Medium voltage products

V-Contact VSC
Istruzioni per l'installazione e l'esercizio
7,2/12 kV - 400 A

Il presente libretto di istruzioni si riferisce ai seguenti modelli:
VSC/F-VSC/FN-VSC/P-VSC/PG-VSC/PN-VSC/PNG
VSC-S/F-VSC-S/G-VSC-S/PG-VSC-S/PNG

Per la vostra sicurezza! 1
I. Premessa 2
II. Programma per la tutela dell'ambiente 2
III. Applicazione delle norme per l'emissione dei raggi X 3
IV. Informazioni sulla sicurezza 3
V. Personale qualificato 3
VI. Interventi sul campo 3
1. Descrizione 4
1.1. Comando magnetico "MAC" 4
1.2. Versioni disponibili 5
1.3. Caratteristiche 6
1.4. Pesi ed ingombri 6
1.5. Prestazioni 8
1.6. Contatti ausiliari del contattore 8
1.7. Conformità alle Norme 9
1.8. Protezione contro il corto circuito 9
2. Controllo al ricevimento 10
3. Movimentazione 11
3.1. Movimentazione e sollevamento con gru 12
4. Magazzinaggio 13
5. Installazione 14
5.1. Generalità 14
5.2. Condizioni di installazione e di funzionamento 14
5.3. Condizioni normali 14
5.4. Condizioni particolari 14
5.5. Dimensioni di ingombro 15
5.6. Montaggio e realizzazione delle connessioni 21
5.7. Descrizione delle operazioni di chiusura ed apertura 30
5.8. Manovra di apertura in emergenza 33
6. Messa in servizio 34
6.1. Procedure generali 34
6.2. Inserzione ed estrazione del contattore VSC/P 35
7. Manutenzione 36
7.1. Generalità 36
7.2. Manipolazione scheda elettronica MAC-R2 36
7.3. Ispezione 37
7.4. Revisione 38

7.5. Revisione in seguito ad un corto circuito o sovraccarico 38
7.6. Riparazioni 38
7.7. Istruzioni per lo smontaggio o la sostituzione dei fusibili 39
7.8. Sostituzione dei fusibili del contattore 40
7.9. Montaggio o smontaggio della sbarra di corto circuito 43
7.10. Rimessa in servizio del contattore 43
7.11. Verifica del grado di vuoto dell'ampolla 43
8. Ricambi e accessori 44
8.1. Elenco ricambi 44
9. Qualità dei prodotti e protezione dell'ambiente 44

Per la vostra sicurezza!

- Verificare che il locale di installazione (spazi, segregazioni e ambiente) sia idoneo per l'apparecchiatura elettrica.
- Verificare che tutte le operazioni di installazione, messa in servizio e manutenzione siano effettuate da personale con una adeguata conoscenza dell'apparecchiatura.
- Verificare che durante le fasi di installazione, esercizio e manutenzione vengano rispettate le prescrizioni normative e di legge, per l'esecuzione degli impianti nel rispetto delle regole della buona tecnica e di sicurezza sul lavoro.
- Osservare scrupolosamente le informazioni riportate nel presente manuale di istruzione.
- Verificare che durante il servizio non vengano superate le prestazioni nominali dell'apparecchio.
- Verificare che il personale operante sull'apparecchiatura abbia a disposizione il presente manuale di istruzione e le informazioni necessarie ad un corretto intervento.
- Prestare particolare attenzione alle note indicate nel manuale dal seguente simbolo:

Un comportamento responsabile salvaguarda la vostra e l'altrui sicurezza!

Per qualsiasi esigenza contattare il Servizio Assistenza ABB.

I. Premessa

Le istruzioni contenute in questo manuale si riferiscono alle versioni fissa ed estraibile della serie di contattori VSC. Per il corretto impiego del prodotto se ne raccomanda un'attenta lettura.

Per le caratteristiche elettriche e costruttive e gli ingombri dei contattori V-Contact VSC, vedere anche il catalogo tecnico 1VCP000165.

Come tutti gli apparecchi di nostra costruzione, anche i contattori in vuoto V-Contact sono progettati per differenti configurazioni di impianto. Essi consentono inoltre variazioni tecnico-costruttive (su richiesta del cliente) per adeguamenti a particolari esigenze impiantistiche, per questo motivo il presente manuale potrebbe non fornire le informazioni inerenti a configurazioni particolari dell'apparecchiatura.

È pertanto necessario fare sempre riferimento, oltre che a questo libretto, anche alla documentazione tecnica più aggiornata (schema circuitale, schemi topografici, disegni di montaggio e installazione, eventuali studi di coordinamento delle protezioni, ecc.), specialmente in relazione ad eventuali varianti richieste rispetto alle configurazioni normalizzate.

Per gli interventi di manutenzione utilizzare solo parti di ricambio originali. L'utilizzo di ricambi non originali può causare malfunzionamenti pericolosi e la garanzia dell'apparecchiatura non sarà più valida.

Fare riferimento ai relativi fogli tecnici dei Kit per il corretto montaggio degli accessori e/o parti di ricambio. Per ulteriori informazioni vedere anche il catalogo tecnico del contattore 1VCP000165 ed il catalogo ricambi.

Questo manuale e tutti i disegni allegati devono essere considerati come parte integrante dell'apparecchiatura. Devono essere facilmente reperibili in ogni momento per la revisione ed il riferimento.

Queste istruzioni non sono intese a coprire tutti i dettagli, le configurazioni o le varianti dell'apparecchiatura, del magazzinaggio o dell'installazione. Per questo motivo le informazioni di seguito riportate possono talvolta mancare delle istruzioni relative a configurazioni particolari. Ciò non solleva l'utente dalle sue responsabilità di utilizzare le regole di buona tecnica nell'applicazione, nell'installazione, nell'esercizio e nella manutenzione dell'apparecchiatura acquistata. Se servono ulteriori informazioni contattare ABB.

ATTENZIONE

Tensioni pericolose. Rischio di morte, danni seri alle persone, all'apparecchiatura o alle cose.

Prima di effettuare la manutenzione, togliere l'alimentazione all'apparecchiatura e metterla a terra.

Leggere e capire questo manuale d'istruzioni prima dell'installazione, dell'esercizio o della manutenzione dell'apparecchiatura.

La manutenzione deve essere effettuata solo da personale qualificato.

L'uso di parti di ricambio non autorizzate per le riparazioni dell'apparecchiatura, la modifica dell'apparecchiatura stessa, o la manomissione da parte di personale non qualificato creano condizioni pericolose che potranno causare la morte o seri danni alle persone, all'apparecchiatura o alle cose.

Seguire tutte le istruzioni riguardanti la sicurezza contenute in questo manuale.

II. Programma per la tutela dell'ambiente

I contattori in vuoto V-Contact VSC sono realizzati nel rispetto delle Norme ISO 14000 (Linee guida per la gestione ambientale). I processi produttivi sono attuati nel rispetto delle Norme per la tutela dell'ambiente in termini di riduzione sia dei consumi energetici e di materie prime che di produzione degli scarti. Tutto ciò grazie al sistema di gestione ambientale dello stabilimento di produzione delle apparecchiature di media tensione.

III. Applicazione delle norme per l'emissione di raggi X

Una delle proprietà fisiche dell'isolamento in vuoto è la possibilità di emissione di raggi X quando i contatti dell'ampolla sono aperti. Le prove eseguite presso i laboratori PTB (Physikalisch-Technische Bundesantalt, di Brunswick - Germania) dimostrano che l'emissione locale alla distanza di 10 cm dalla superficie dell'ampolla o del polo non supera 1 µSv/h. Ne consegue che:

- alla tensione nominale di servizio l'impiego di ampolle in vuoto è assolutamente sicuro;
- l'applicazione della tensione di tenuta ad impulso alla frequenza industriale, secondo la norma IEC 62271-1, è sicura;
- l'applicazione di tensione superiore alla tensione di tenuta ad impulso e frequenza industriale o di tensione di prova in corrente continua, specificate nella norma IEC non è adottabile;
- il contenimento dei fenomeni locali summenzionati, con ampolle con contatti aperti, è dipendente dal mantenimento della specifica distanza tra i contatti. Questa condizione è intrinsecamente garantita da un corretto funzionamento del comando e dalle regolazioni del sistema di trasmissione.

IV. Informazioni sulla sicurezza

Tutte le operazioni inerenti all'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione devono essere eseguite da personale che abbia una qualifica sufficiente e una conoscenza dettagliata dell'apparecchiatura.
Verificare che il personale operante sull'apparecchiatura abbia a disposizione il presente manuale di istruzione e le informazioni necessarie ad un corretto intervento.
Osservare scrupolosamente le informazioni riportate nel presente manuale di istruzioni.
Verificare che durante le fasi di installazione, esercizio e manutenzione vengano rispettate le prescrizioni normative e di legge, per l'esecuzione degli impianti nel rispetto delle regole della buona tecnica e di sicurezza sul lavoro.
Verificare che durante il servizio non vengano superate le prestazioni nominali dell'apparecchio.

V. Personale qualificato

Agli scopi di questo manuale e delle targhette di prodotto, una persona qualificata s'intende come una persona che:

1) legge attentamente l'intero manuale d'istruzioni.
2) ha una conoscenza dettagliata dell'installazione, della costruzione e dell'esercizio dell'apparecchiatura ed è a conoscenza dei rischi connessi agli interventi.
3) è qualificata e autorizzata ad alimentare e disalimentare, mettere a terra ed identificare i circuiti secondo le procedure di sicurezza e le normative locali vigenti.
4) è qualificata ed autorizzata a mettere in esercizio, eseguire la manutenzione e la riparazione di questa apparecchiatura.
5) è addestrata nell'uso corretto delle attrezzature di protezione quali guanti di gomma, caschi, occhiali di protezione, scudo per la faccia, abbigliamento ignifugo ecc. secondo le procedure di sicurezza e le normative locali vigenti.
6) è addestrata nel prestare il pronto soccorso.

VI. Interventi sul campo

ABB può fornire personale competente e ben addestrato per l'assistenza sul campo per dare una guida tecnica e la consulenza per l'installazione, la revisione totale, la riparazione e la manutenzione di apparecchiature

1. Descrizione

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.

I contattori base sono costituiti da:
- monoblocco stampato in resina poliestere e contenente le ampolle in vuoto
- attuatore elettromagnetico bistabile
- alimentatori multitensione
- contatti ausiliari
- indicatore meccanico dello stato (aperto/chiuso)
- dispositivo di apertura manuale d'emergenza.

I contattori sezionabili sono costituiti, oltre da quanto specificato per i contattori fissi, anche da:
- portafusibili predisposto per fusibili DIN o BS (in base alla richiesta del cliente)
- dispositivo di apertura automatica per l'intervento anche di un solo fusibile
- carrello
- blocco che impedisce la chiusura durante la manovra di inserzione/estrazione.

Il contattore 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 è azionato tramite un alimentatore elettronico in grado di coprire tutti i valori di tensione di alimentazione richiesti dalle principali normative internazionali.

1.1. 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.
Ciò consente di realizzare una trasmissione assiale semplice e diretta del moto ai contatti mobili dell'ampolla in vuoto, con benefici sia elettrici sia meccanici.
Il comando, di tipo bistabile, è dotato di una bobina di apertura ed una di chiusura.
Le due bobine, eccitate singolarmente, consentono di spostare il nucleo del comando stesso da una delle due posizioni stabili all'altra.
L'albero di comando è solidale ad un nucleo di ferro immerso 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 il nucleo 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, al crescere del 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.

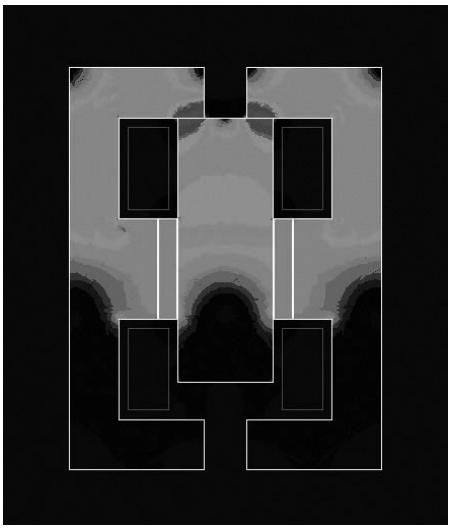


Fig. A **Circuito magnetico in posizione di chiuso.**

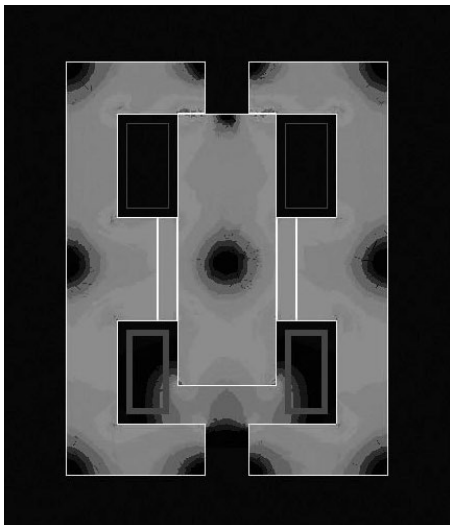


Fig. B **Circuito magnetico con bobina di apertura alimentata.**

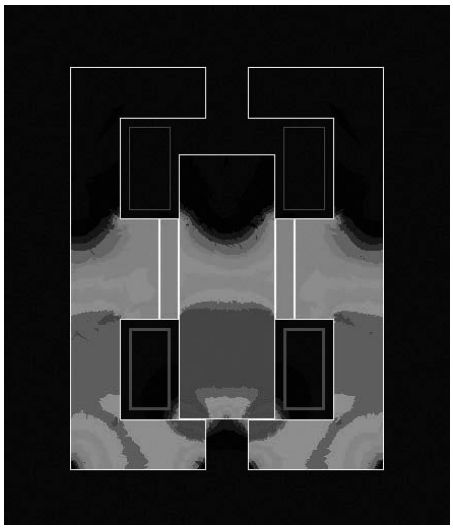


Fig. C **Circuito magnetico in posizione di aperto.**

L'alimentazione ausiliaria ha come unico scopo quello di mantenere carico il condensatore. Pertanto l'assorbimento è minimo.

La potenza richiesta dal dispositivo elettronico è indicata nella tabella seguente:

Tensione di alimentazione	Avviamento (1)		Dopo la chiusura	Dopo l'apertura	Consumo continuativo
	spunto per 2 ms	spunto per 6 sec	spunto per 1,2 sec	spunto per 1,2 sec	
24...60 V cc 110...250 V cc	42 A (2)	35 W	25 W	30 W	5 W
110...250 V ca					

(1) Questo valore è riferito a condensatore scarico.
(2) Per tensioni comprese tra 24...30V cc il valore si riduce a 8 A

Alimentazione da trasformatore di tensione o UPS (Uninterrupted Power System) non prevista.
Per la protezione dei circuiti secondari utilizzare interruttore termomagnetico ABB S282UC-C3 o equivalente.
La scheda elettronica richiede all'accensione 15 secondi di tempo per effettuare autodiagnostica e si predispone per le normali operazioni in base alla configurazione impostata. Non operare il contattore in questa fase. Il contatto DO1 in questa fase resterà aperto segnalando la condizione di "not ready" chiudendosi al termine della diagnostica (stato di "ready").

L'attenta scelta dei componenti e un'accurata progettazione rendono l'alimentatore elettronico multitensione 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).

1.2. Versioni disponibili

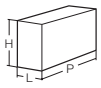
I V-Contact VSC sono disponibili in:
- versione fissa senza porta-fusibile
- versioni fisse con porta-fusibile: VSC/F e VSC/FN.
- quattro versioni sezionabili con porta-fusibile:
  - VSC/P (IEC) e VSC/PG o VSC-S/PG (IEC/GB-DL) versioni sezionabili per UniGear, PowerCube, CBE e PowerBloc con carrello manuale o motorizzato
  - VSC/PN (IEC) e VSC/PNG o VSC-S/PNG (IEC/GB-DL) entrambe versioni sezionabili per UniGear MCC con carrello manuale.

1.3. Caratteristiche

Contattore		Riferimento IEC 62271-106	VSC7 VSC7/F (1) VSC7/P (1) VSC7/PN (1) VSC7/FN	VSC12 VSC12/F (1) VSC12/P (1) VSC12/PN (1)
Tensione nominale	[kV]	4.1	7.2	12
Tensione nominale di isolamento				
Tensione di tenuta a 50 Hz	[kV]	6.2	20	28
Tensione di tenuta ad impulso	[kVbil]	6.2	60	75
Frequenza nominale	[Hz]	4.3	50-60	50-60
Corrente nominale di servizio	[A]	4.101	400	400
Corrente di breve durata				
Corrente di breve durata per 1 s	[A]	6.6	6.000	6.000
Corrente di breve durata per 2 s	[A]			
Corrente di breve durata per 4 s	[A]			
Corrente di breve durata per 30 s	[A]	6.6	2.500	2.500
Corrente nominale di picco	[kA]	6.6	15	15
Valori nominali				
Manovre / ora (SCO - DCO)	[N.]	4.102.4	1.200	1.200
Caratteristiche nominali di carico e sovraccarico in categoria di utilizzo				
(Categoria AC4) 100 operazioni di chiusura	[kA]	6.102.4	4.000	4.000
(Categoria AC4) 25 operazioni di apertura	[kA]	6.102.5	4.000	4.000
Dispositivi di manovra e circuiti ausiliari		4.8, 4.9		
Alimentazione 1 24÷60 V c.c. base			●	●
Alimentazione 2 24÷60 V c.c. full option			●	●
Alimentazione 3 110÷250 V c.c./c.a. base			●	●
Alimentazione 4 110÷250 V c.c./c.a. full option			●	●
Corrente termica	[A]	6.4.6.5	400	400
Durata meccanica	[N.]	6.101	1.000.000 (2)	1.000.000 (2)
Potere di interruzione su corto circuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A]	6.104	5.000	5.000
Potere di chiusura su corto circuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A]	6.104	13.000	13.000
Tempo di apertura	[ms]		35...60	35...60
Tempo di chiusura	[ms]		60...90	60...90
Tropicalizzazione	IEC 721-2-1		●	●

(1) È possibile combinare con fusibili limitatori con potere di interruzione fino a 50 kA (IEC 62271-106 - 4.107) - Damage classification "C" (IEC 62271-106 - 4.107.3).
(2) Con sostituzione dei contatti ausiliari ogni 250.000 operazioni di chiusura-apertura.
(3) 42 kV in versione fissa e in quadro UniGear dedicato.

1.4. Pesi ed ingombri

Contattore		VSC7	VSC12 VSC-S/G	VSC7/F	VSC7/FN	VSC12/F VSC-S/F
Peso	[Kg]	23	23	35 (1)	35 (1)	35 (1)
Dimensioni di ingombro 	[mm] H	371	424	494	598	532
	[mm] L	350	350	466	466	466
	[mm] P	215	215	622	623	702

(1) Senza fusibili

	Riferimento		VSC7/PNG (1)	VSC12/PNG (1)	VSC-S/G VSC-S/F (1) VSC-S/PG (1) VSC-S/PNG (1)
	GB/T 14808-2001	DL/T 593-2006			
	4.1		7.2	12	12
	6.2	●	32	42	28 (3)
	6.2		60	75	75
	4.3		50-60	50-60	50-60
	4.101		400	400	250
				6.000	600
	6.6		4.000	4.000	
		●	4.000	4.000	
	6.6		2.500	2.500	2.500
	6.6		15	15	15
	4.102.2		1.200	1.200	1.200
	6.102.4		4.000	4.000	
	6.102.5		4.000	4.000	
	4.8, 4.9				
			●	●	●
			●	●	●
			●	●	●
			●	●	●
	6.4, 6.5		400	400	400
	6.101		1.000.000 (2)	1.000.000 (2)	200.000
	6.104		5.000	5.000	-
	6.104		13.000	13.000	-
			35...60	35...60	35...60
			60...90	60...90	60...90
	●		●	●	●

	VSC7/P	VSC12/P - VSC12/PG VSC-S/PG	VSC7/PN	VSC7/PNG	VSC12/PN	VSC12/PNG VSC-S/PNG
	52 (1)	52 (1)	45 (1)	45 (1)	45 (1)	45 (1)
	636	636	653	653	653	653
	531	531	350	350	350	350
	657	657	673	673	673	673

1.5. Prestazioni

Contattore		VSC7 VSC7/F VSC7/P VSC7/PN VSC7/PNG VSC7/FN				VSC12 VSC12/F VSC12/P VSC12/PN VSC12/PNG
Tensione nominale	[kV]	2.2/2.5	3.6	3.6/7.2	6.2/7.2	12
Prestazioni limite per						
Motori	[kW]	1.000	1.500	1.500	3.000	5.000
Trasformatori	[kVA]	1.100	1.600	2.000	4.000	5.000
Condensatori	[kVAR]	1.000	1.500	1.500	3.000	4.800 (1)

Contattore		VSC-S/G VSC-S/F VSC-S/PG VSC-S/PNG				
Tensione nominale	[kV]	2.2/2.5	3.6	3.6/7.2	6.2/7.2	12
Prestazioni limite per batterie di condensatori back to back						
Corrente nominale	[A]	250	250	250	250	250
Max. corrente transitoria del condensatore	[kA]	8	8	8	8	8
Max.frequenza transitoria del condensatore	[kHz]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

(1) Sono necessari gli scaricatori di sovratensione tra fase e fase e tra fase e terra.

1.6. Contatti ausiliari del contattore

Sul contattore sono disponibili, ad uso cliente,10 contatti ausiliari (5 normalmente aperti e 5 normalmente chiusi) con le seguenti caratteristiche.

Caratteristiche dei contatti ausiliari		
Tensione nominale	24 … 660	V
Corrente nominale	10	A
Corrente di breve durata (30 ms, 20 volte)	100	A
Frequenza nominale (solo per corrente alternata)	50	Hz
Tensione nominale di isolamento (cc)	800	V
Tensione nominale di isolamento (ca)	660	V
Tensione di prova di isolamento	2500	V
Numero di contatti	5	-
Corsa	6 … 7	mm
Resistenza di contatto massima	10	mΩ
Temperatura di stoccaggio	-20 … +120	°C
Temperatura di funzionamento	-20 … +70	°C
Sovratemperatura dei contatti	30	K
Potere di interruzione (contatto singolo τ = 20 ms, 250 V cc)	250	W
Potere di interruzione (contatto singolo τ = 20 ms, 110 V cc)	440	W
Potere di interruzione (due contatti in serie τ = 20 ms, 250 V cc)	440	W

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 mohm (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 Mohm a 500 V c.c.

1.7. Conformità alle Norme

I contattori V-Contact sono conformi alle Norme dei principali paesi industriali ed in particolare alle Norme:
- IEC 62271-106 (2011);
- IEC 62271-1 (2007);
- GB/T 14808-2001;
- DL/T 593-2006;
- IEC 60278 sostituita da IEC 62271-200;
- IEC 60694 (2002) sostituita da IEC 62271-1;
- IEC 60056 (4.104) sostituita da IEC 62271-100;
- IEC 60470 sostituita da IEC 62271-106.

1.8. Protezione contro il corto circuito

Il valore della corrente di corto circuito di impianto potrebbe superare la capacità di interruzione del contattore. Il contattore deve pertanto avere una protezione adeguata contro il corto circuito.

La sostituzione dei fusibili deve essere eseguita solo da personale qualificato.

2. Controllo al ricevimento

Si raccomanda durante la movimentazione di non sollecitare le parti isolanti delle apparecchiature e gli attacchi del contattore.

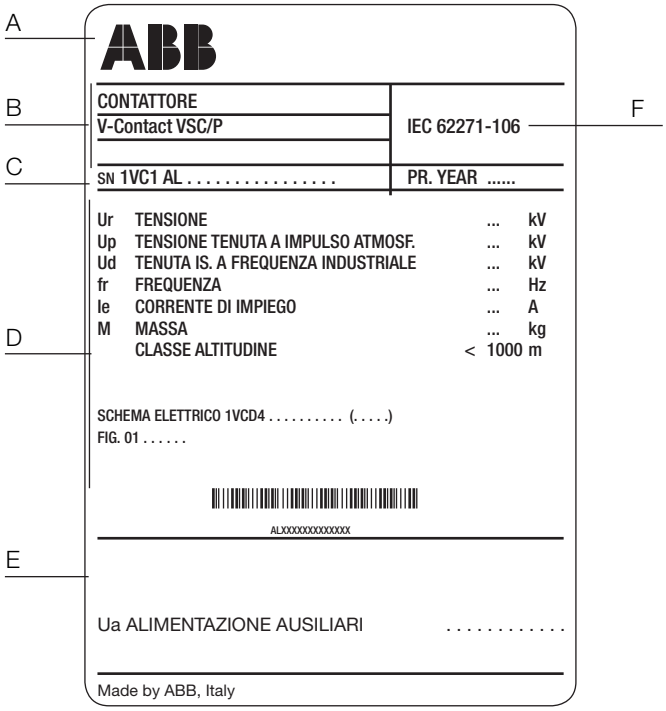
Qualunque attività sul contattore deve essere eseguita in assenza di tensione e con il dispositivo principale di protezione aperto: pericolo di folgorazione e/o ustioni gravi.

Assicurarsi di operare in assenza di tensione principale e ausiliaria.

Fig. 1

Al ricevimento controllare immediatamente l'integrità dell'imballaggio e il colore dell'indicatore "SHOCKWATCH" (Fig. 1) posto sullo stesso.
Se l'indicatore d'urto "SHOCKWATCH" è BIANCO, significa che durante il trasporto l'imballo non ha subito urti rilevanti; aprire l'imballo, estrarre il contattore come indicato di seguito, verificare lo stato delle apparecchiature e la corrispondenza dei dati di targa (vedi fig. 2) con quelli specificati nella bolla di accompagnamento trasporto e nella conferma d'ordine inviata da ABB.
Nel caso in cui l'indicatore d'urto "SHOCKWATCH" fosse ROSSO seguire le istruzioni indicate sulla targa.
L'apertura dell'imballo non danneggia i suoi componenti e pertanto può essere ripristinato usando il materiale originale fornito.
Il contattore viene spedito in apposito imballo, in posizione di aperto.
Ciascun apparecchio è protetto da involucro di plastica in modo da evitare infiltrazioni d'acqua durante le fasi di carico e scarico, e per preservarlo dalla polvere durante l'immagazzinamento.
Per estrarre il contattore dall'imballo agire come segue:
- aprire il sacco di plastica
- estrarre il contattore evitando sollecitazioni alle parti isolanti funzionali e sugli attacchi dell'apparecchio
- per versione estraibile utilizzare le apposite piastre di sollevamento
- controllare la targa caratteristiche per verificare che le prestazioni siano idonee all'applicazione prevista e siano quelle indicate della conferma d'ordine.

Se al disimballo venisse riscontrato qualche danno o irregolarità nella fornitura, avvertire ABB (direttamente, attraverso il rappresentante o il fornitore) il più presto possibile e in ogni caso entro cinque giorni dal ricevimento.
L'apparecchio viene fornito con i soli accessori specificati in sede d'ordine e convalidati nella conferma d'ordine inviata da ABB.
I documenti di accompagnamento inseriti nell'imballo di spedizione sono:
- manuale di istruzione (il presente documento)
- attestazione di collaudo
- cartellino di identificazione
- copia fiscale dell'avviso di spedizione
- schema elettrico.



A Marchio di fabbrica
B Tipo di apparecchio
C Numero di matricola
D Caratteristiche dell'apparecchio
E Caratteristiche degli ausiliari di comando
F Norme di riferimento

Fig. 2

Altri documenti che precedono l'invio dell'apparecchio sono:
- conferma d'ordine
- originale dell'avviso di spedizione
- eventuali disegni o documenti riferiti a configurazioni/condizioni particolari.

3. Movimentazione

Il contattore può essere sollevato usando un carrello di sollevamento o un carrello elevatore a forche.
Si devono prendere le seguenti precauzioni durante la movimentazione dei contattori.

1. Tenere il contattore nella posizione eretta.
2. Assicurarsi che il carico sia bilanciato sul carrello o sulla piastra di trasporto/pallet.
3. Interporre materiale protettivo tra il contattore ed il carrello per evitare danni o graffi.
4. Fissare il contattore al carrello o sulla piastra di trasporto/pallet, per evitare lo spostamento o il ribaltamento.
5. Durante la movimentazione del contattore si devono evitare velocità eccessive, avviamenti e fermate improvvisi o cambi di direzione bruschi.
6. Sollevare il contattore solo quanto basta per evitare degli ostacoli sul pavimento.
7. Durante la movimentazione del contattore prestare attenzione ad evitare gli urti con strutture, altri apparecchi o con il personale.
8. Non sollevare mai un contattore sopra una zona dove si trovano delle persone.
9. Durante la movimentazione degli apparecchi non sollecitare le parti isolanti delle apparecchiature ed i terminali del contattore.

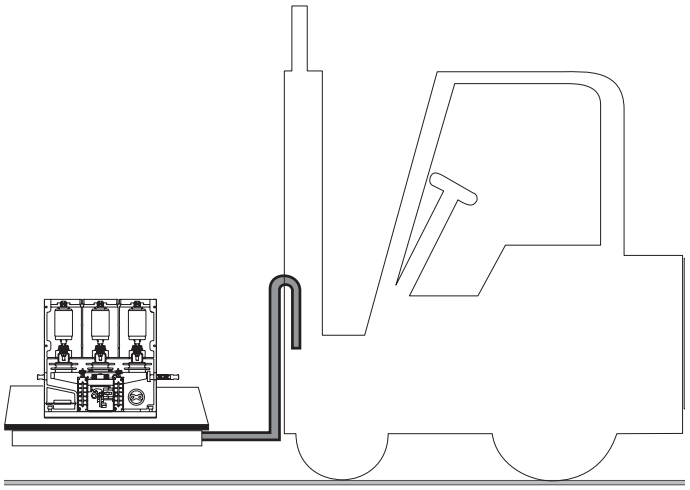


Fig. 3a - Movimentazione con carrello elevatore o a forche

3.1. Movimentazione e sollevamento con gru

- Inserire le piastre di sollevamento
- Sollevare
- Dopo le operazioni di disimballo e sollevamento, togliere gli accessori di sollevamento.

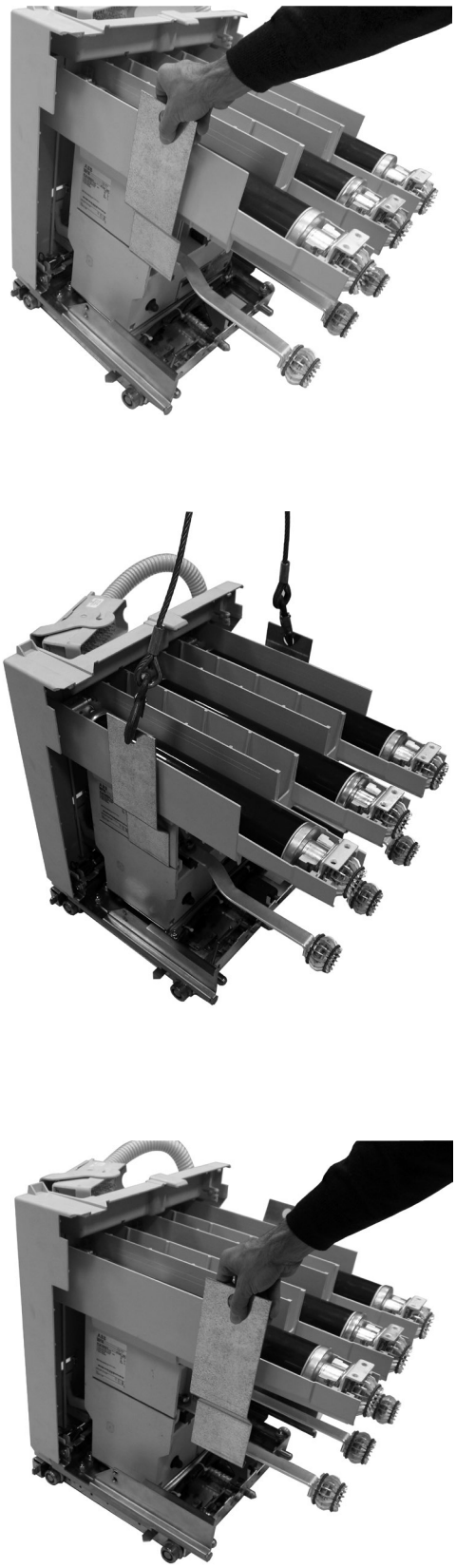


Fig. 3b - Estrazione del contattore dall'imballo e smontaggio attrezzi di sollevamento.

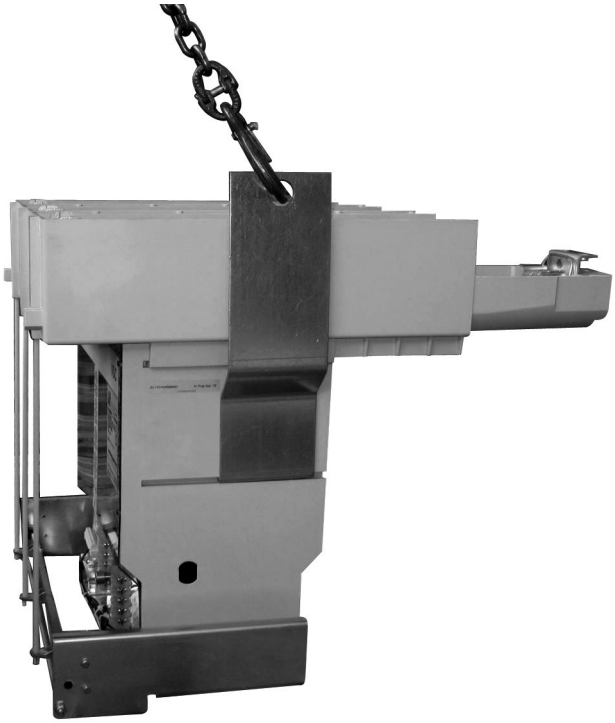


Fig. 3c - Contattore fisso con fusibili

Fig. 3d - Contattore estraibile

4. Magazzinaggio

Nel caso sia previsto un periodo di magazzinaggio, deve essere ripristinato l'imballo originale. Immagazzinare il contattore in una zona asciutta e senza polvere. Non deve essere lasciato all'esterno o in avverse condizioni micro-climatiche: se lasciato senza protezione si possono verificare ruggine e deterioramento dell'isolamento.
Inserire nell'imballo apposite sostanze igroscopiche nella quantità di almeno un sacchetto standard per apparecchio. Sostituire i sacchetti ogni 6 mesi circa.

Qualora non sia più disponibile l'imballo originale e non sia possibile l'immediata installazione provvedere al magazzinaggio in ambiente coperto, ben ventilato, con atmosfera asciutta, non polverosa, non corrosiva, lontano da materiali facilmente infiammabili e con temperatura compresa tra – 5 °C e + 40 °C.
In ogni caso evitare urti accidentali o sistemazioni che sollecitino la struttura dell'apparecchio.

5. Installazione

5.1. Generalità

Una corretta installazione è di primaria importanza. Le istruzioni del costruttore devono essere attentamente studiate e seguite. È buona norma l'utilizzo dei guanti per la manipolazione dei pezzi durante l'installazione.

Le zone interessate dal passaggio di conduttori di potenza o di conduttori dei circuiti ausiliari devono essere protette contro l'accesso di eventuali animali che potrebbero causare danni o disservizi.

Il contenitore del contattore deve essere installato in un luogo pulito, asciutto e riscaldato con una buona ventilazione. Deve essere facilmente accessibile per la pulizia e l'ispezione, e deve essere livellato, posizionato sulle fondamenta di sostegno e ben fissato in posizione.
Quando il contattore viene collegato ad un carico capacitivo, assicurarsi che ci sia un elemento riscaldatore, di grandezza idonea alla cella dove è installato il contattore, per tenere bassa l'umidità. Il contattore deve essere sempre installato associato ad un dispositivo di protezione adeguato (es.: fusibili).

La versione fissa dei contattori V-Contact VSC deve essere installata a cura del cliente in modo da garantire il grado di protezione minimo IP2X.

5.2. Condizioni di installazione e di funzionamento

Le seguenti norme devono essere particolarmente considerate durante l'installazione e l'esercizio:
- IEC62271-1/DIN VDE 0101
- VDE 0105: Esercizio di impianti elettrici
- DIN VDE 0141: Sistemi di messa a terra per impianti con tensione nominale superiore a 1 kV
- Tutte le normative per la prevenzione degli infortuni, in vigore nei rispettivi paesi.

5.3. Condizioni normali

Attenersi alle raccomandazioni delle norme IEC 62271-1 e 62271-106. In dettaglio:

Temperatura ambiente	
Massima	+ 40 °C
Massima media nelle 24 ore	+ 35 °C
Minima (secondo la classe – 5), apparecchi per interno	– 5 °C

Umidità

Il valore medio dell'umidità relativa, misurata per un periodo superiore a 24 ore, non deve superare il 95%.
Il valore medio della pressione del vapore acqueo, misurato per un periodo superiore a 24 ore, non deve superare 2,2 kPa.
Il valore medio dell'umidità relativa, misurata per un periodo superiore ad 1 mese, non deve superare il 90%.
Il valore medio della pressione del vapore acqueo, misurato per un periodo superiore ad 1 mese, non deve superare 1,8 kPa.

Altitudine

< 1000 m sul livello del mare.

5.4. Condizioni particolari

Installazioni al di sopra di 1000 m s.l.m.

Possibile entro i limiti consentiti dalla riduzione della rigidità dielettrica dell'aria.
Per altitudini superiori a 2000 m, chiedere ad ABB.

Clima-Aumento della temperatura

Al fine di evitare il rischio di corrosione o altri danni in zone con elevata umidità, e/o con rapide ed elevate fluttuazioni della temperatura, adottare opportune misure (per esempio impiegando opportuni riscaldatori elettrici) per impedire fenomeni di condensa.

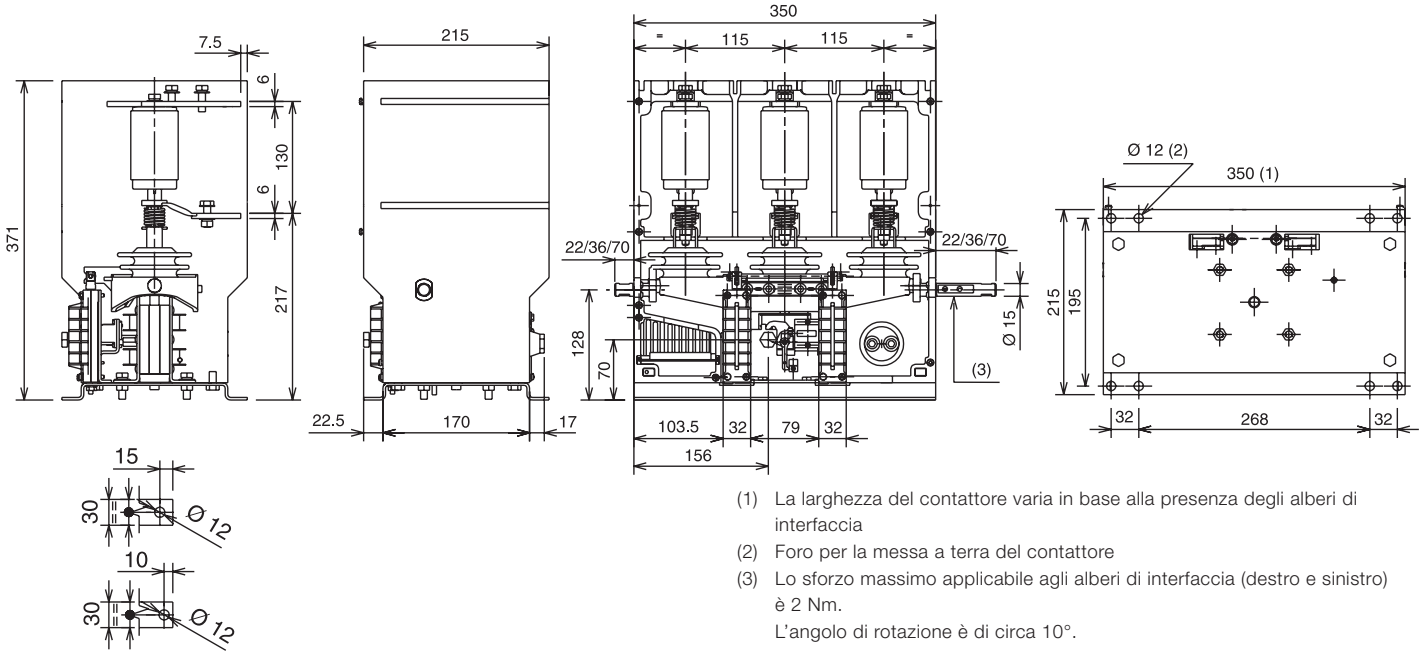
Per particolari esigenze di installazione o condizioni operative diverse contattare ABB.

5.5. Dimensioni di ingombro

5.5.1. Contattore VSC fisso

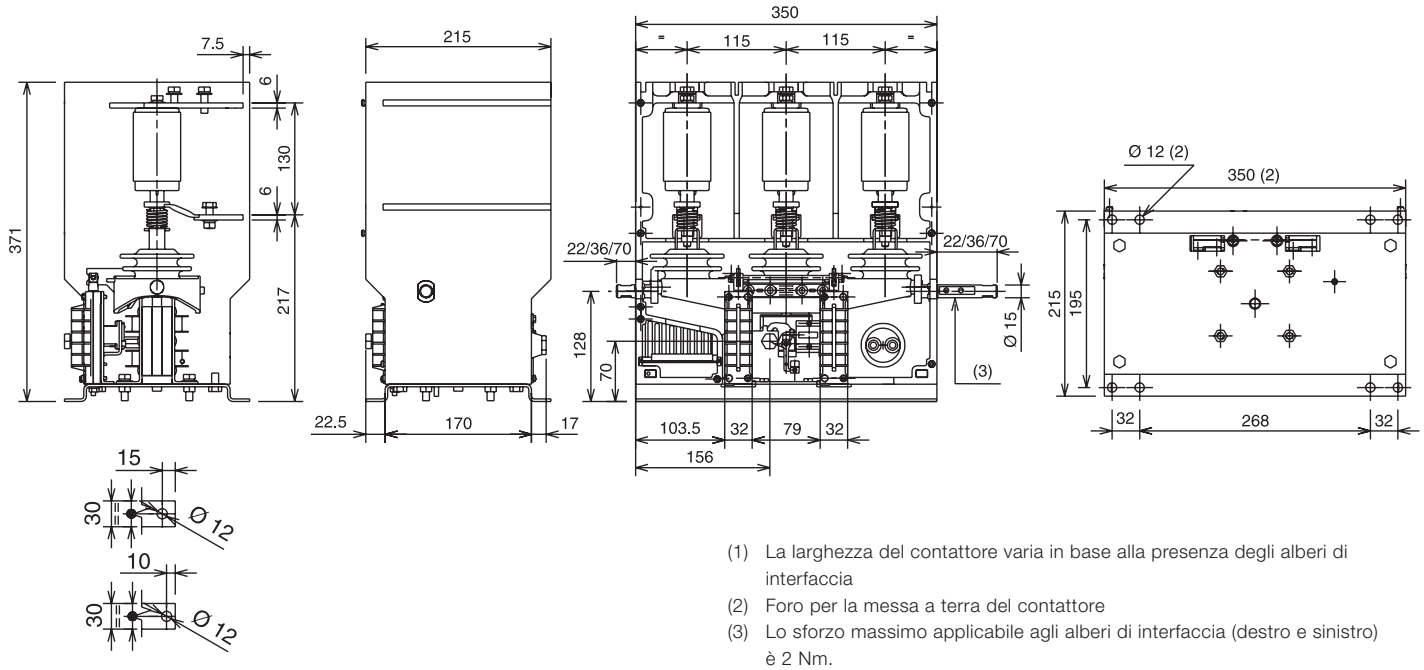
Per gli ingombri e le distanze tra i fori di fissaggio, riferirsi alla figura 4a.
In ogni caso, evitare di sollecitare la struttura portante del contattore: se necessario, predisporre asole nella zona di fissaggio per facilitare il posizionamento corretto dell'apparecchio.
Le posizioni di montaggio possono essere selezionate tra le due mostrate nella figura 4b.

VSC7



(1) La larghezza del contattore varia in base alla presenza degli alberi di interfaccia
(2) Foro per la messa a terra del contattore
(3) Lo sforzo massimo applicabile agli alberi di interfaccia (destro e sinistro) è 2 Nm.
L'angolo di rotazione è di circa 10°.

VSC12



(1) La larghezza del contattore varia in base alla presenza degli alberi di interfaccia
(2) Foro per la messa a terra del contattore
(3) Lo sforzo massimo applicabile agli alberi di interfaccia (destro e sinistro) è 2 Nm.
L'angolo di rotazione è di circa 10°.

Fig. 4a

Installazione del contattore fisso

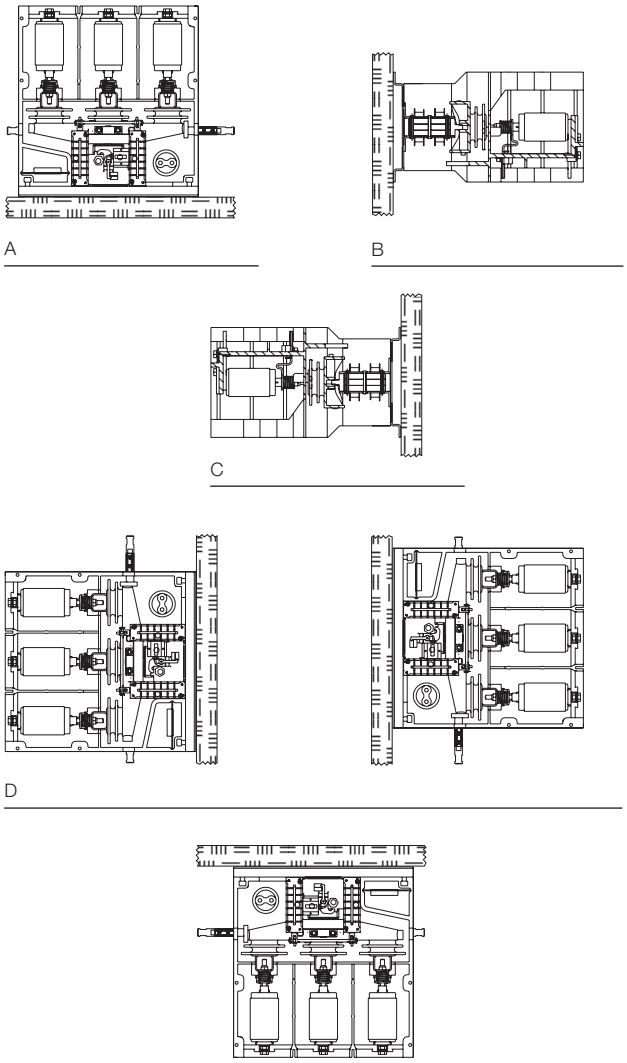
Il contattore mantiene inalterate le prestazioni nelle posizioni di installazione indicate di seguito.

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 ampolle sul fronte (o sul retro) con terminali posti in verticale.
E) A soffitto con contatti mobili in alto.

VSC 7/F - VSC 12/F - VSC 7/FN

A) A pavimento con contatti mobili in basso.



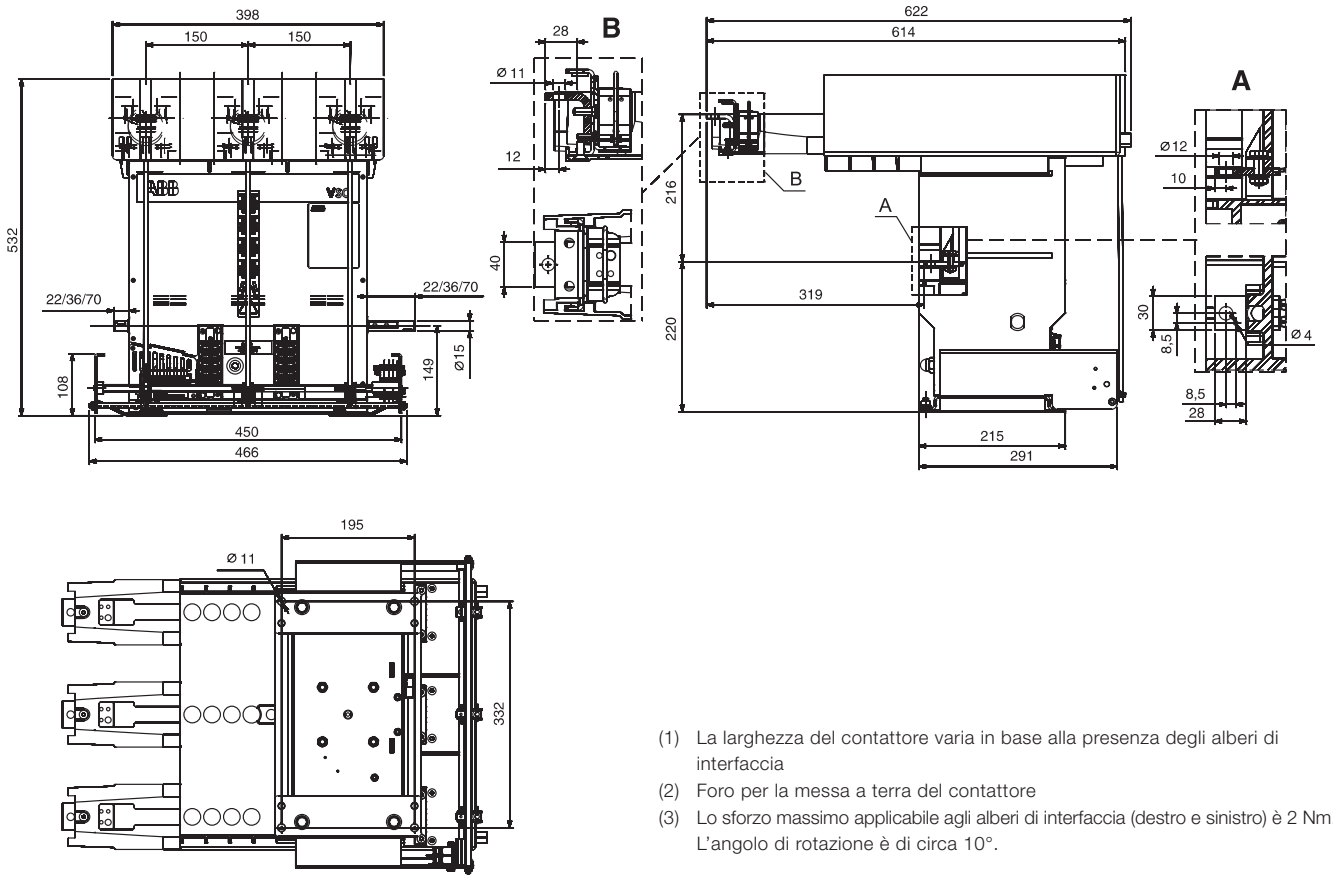
VSC 7 - VSC 12

Fig. 4b

5.5.2. Contattori VSC/F in esecuzione fissa con fusibili

Per gli ingombri e le distanze tra i fori di fissaggio, riferirsi alle figure 5a - 5b.
In ogni caso, evitare di sollecitare la struttura portante del contattore: se necessario, predisporre asole nella zona di fissaggio per facilitare il posizionamento corretto dell'apparecchio.
Il contattore deve essere installato a pavimento con contatti mobili in basso (figura 5c).

VSC7/F



(1) La larghezza del contattore varia in base alla presenza degli alberi di interfaccia

(2) Foro per la messa a terra del contattore

(3) Lo sforzo massimo applicabile agli alberi di interfaccia (destro e sinistro) è 2 Nm. L'angolo di rotazione è di circa 10°.

Fig. 5a

VSC7/FN

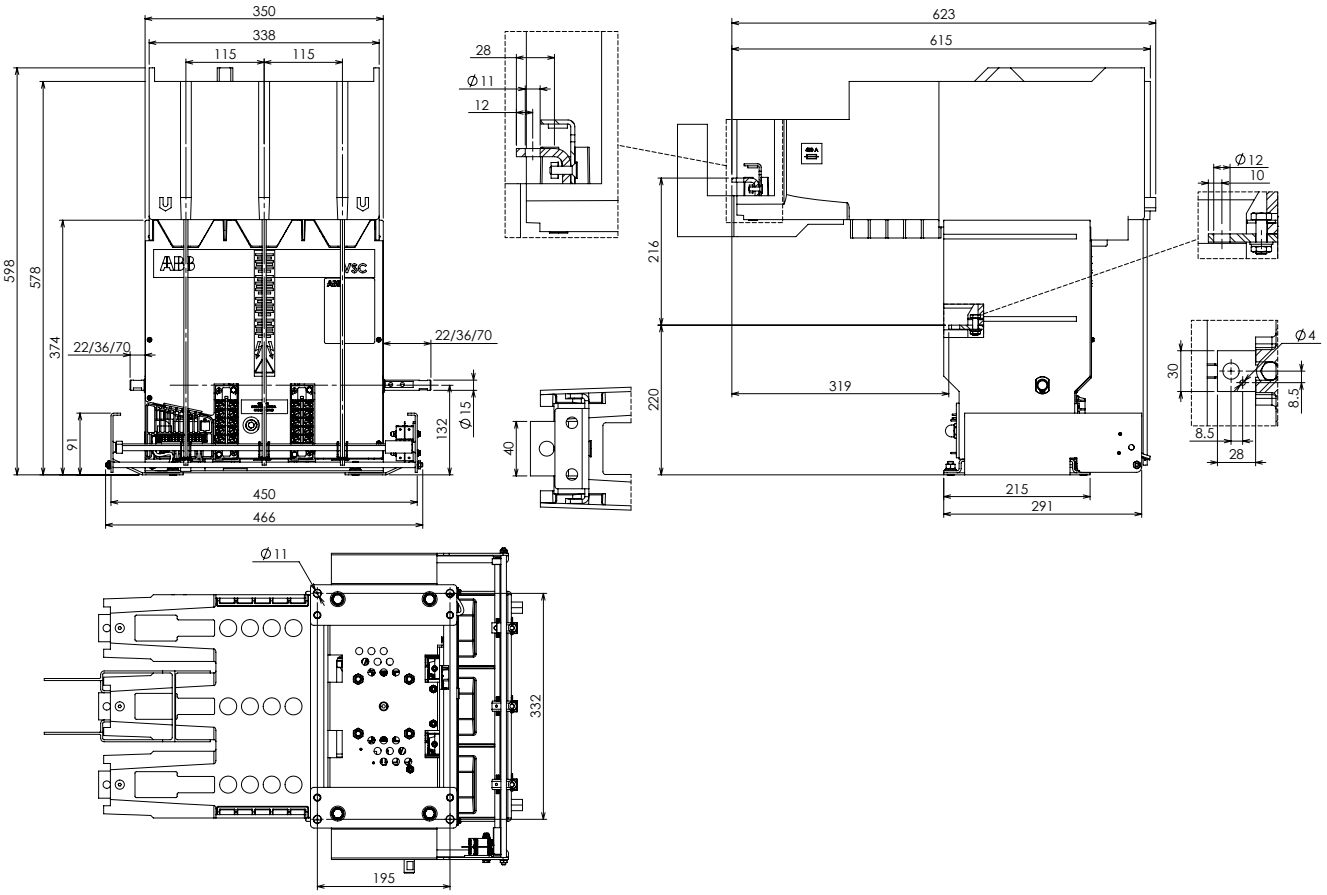
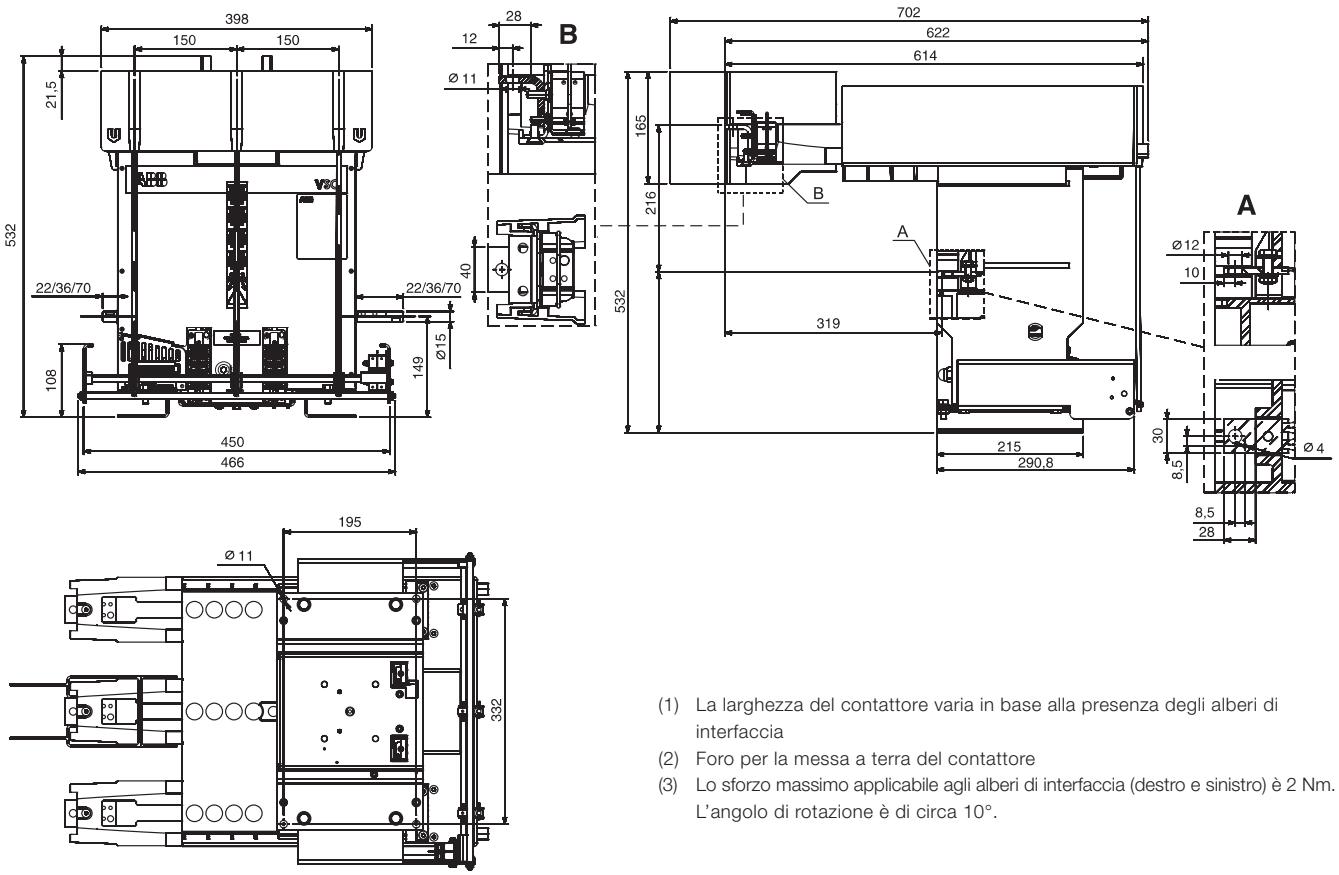


Fig. 5b



(1) La larghezza del contattore varia in base alla presenza degli alberi di interfaccia
(2) Foro per la messa a terra del contattore
(3) Lo sforzo massimo applicabile agli alberi di interfaccia (destro e sinistro) è 2 Nm. L'angolo di rotazione è di circa 10°.

Fig. 5c

Installazione del contattore fisso con fusibili VSC/F - VSC/FN

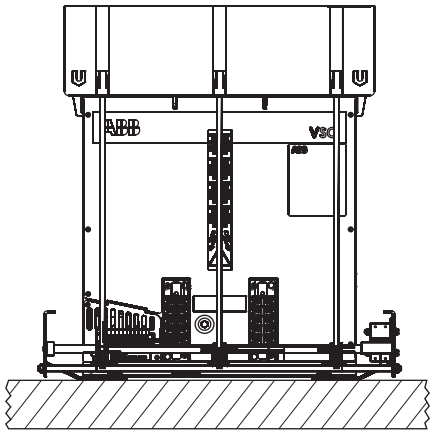


Fig. 5d

5.5.3. Contattore estraibile con fusibili VSC/P - VSC/PG - VSC/PN - VSC/PNG

VSC7/P - VSC7/PG - VSC12/P - VSC12/PG

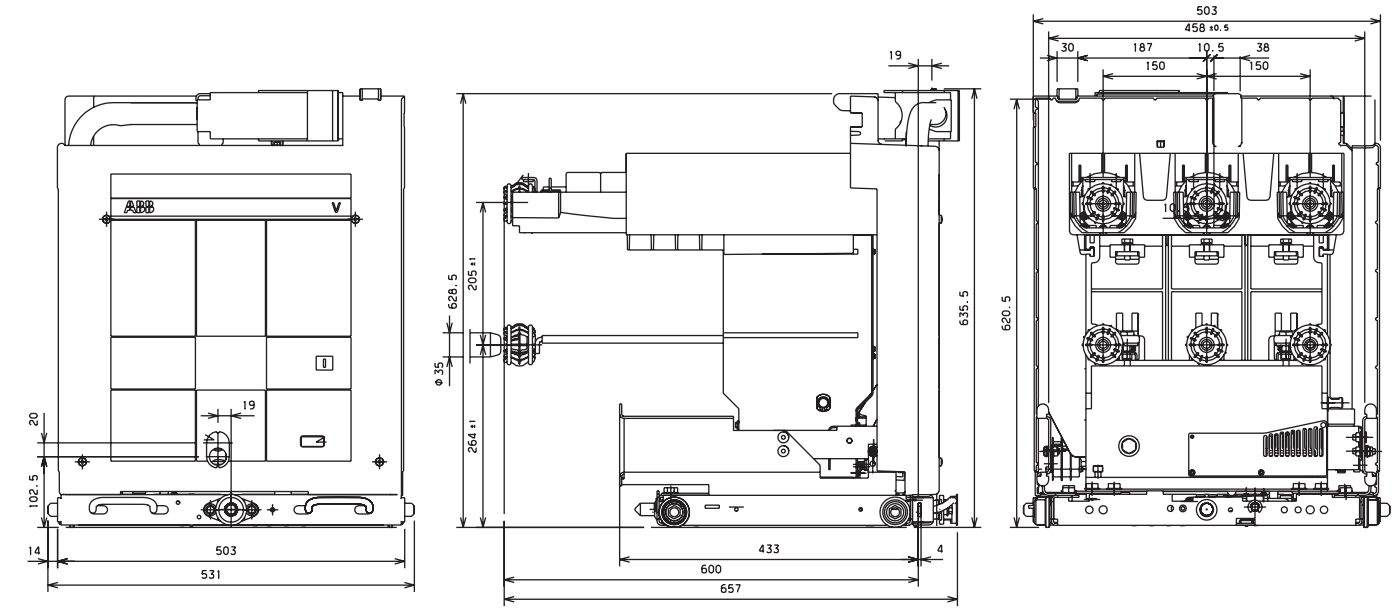


Fig. 6a

VSC7/PN

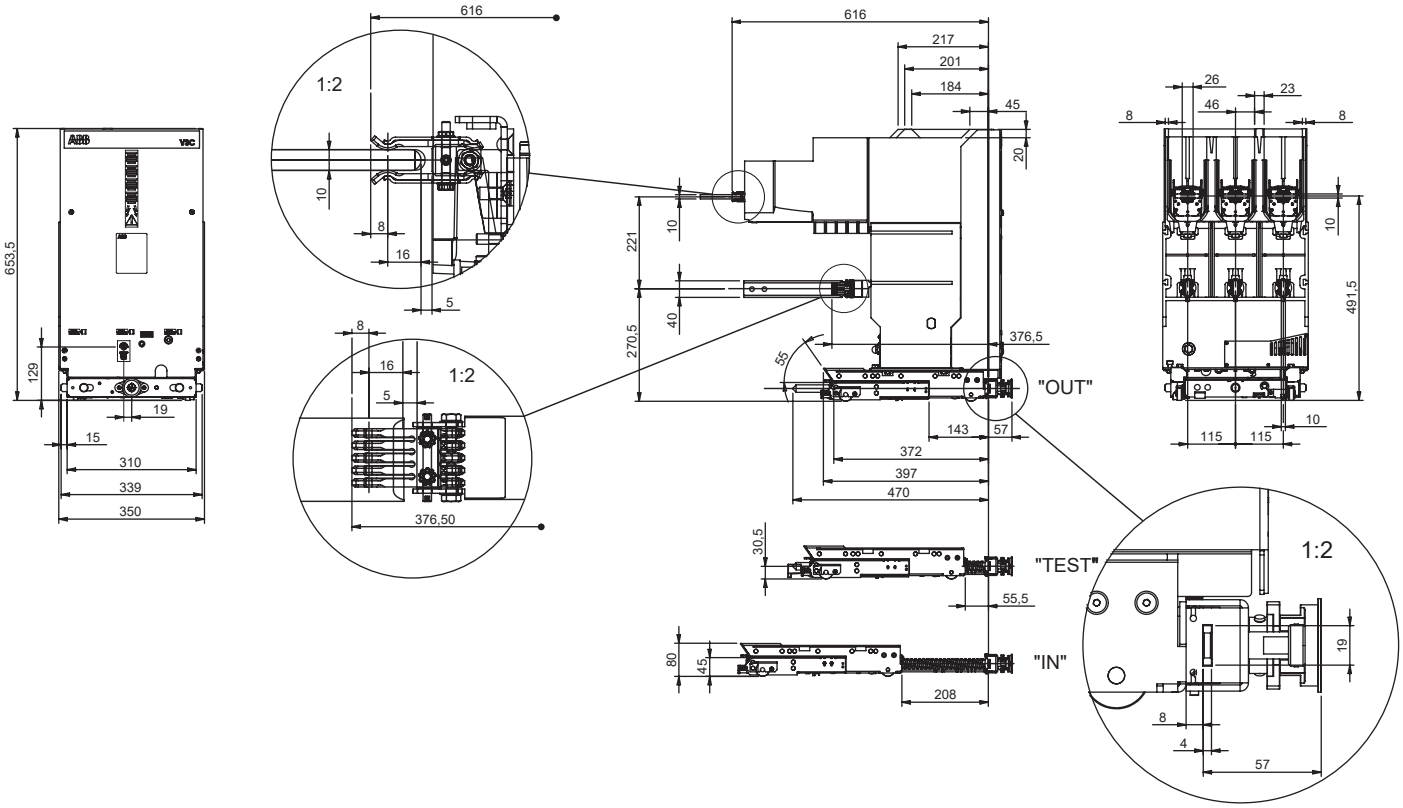
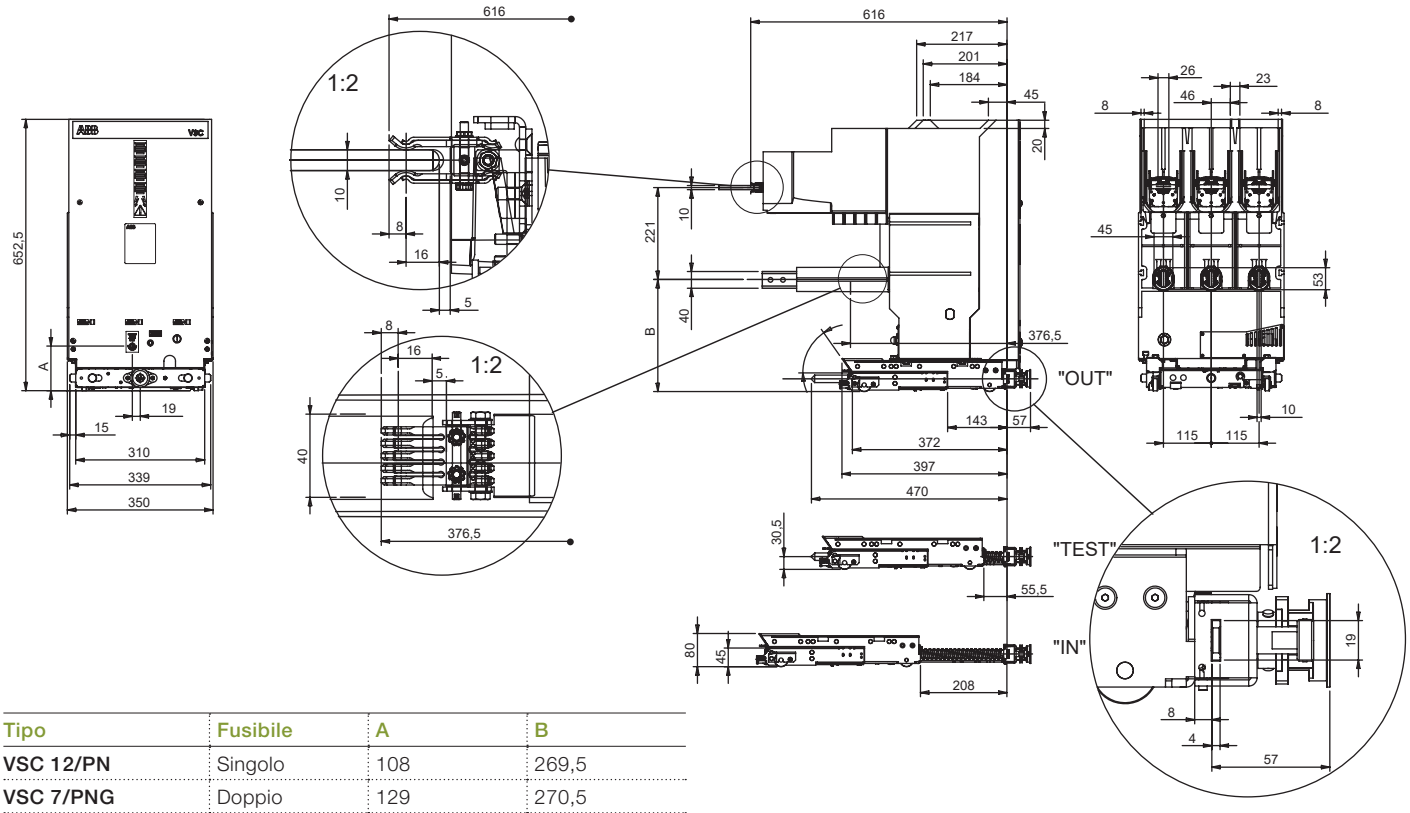


Fig. 6b

VSC12/PN - VSC7/PNG - VSC12/PNG



Tipo	Fusibile	A	B
VSC 12/PN	Singolo	108	269,5
VSC 7/PNG	Doppio	129	270,5
VSC 12/PNG	Doppio	108	269,5

Fig. 6c

Contattore versione marina VSC12/P

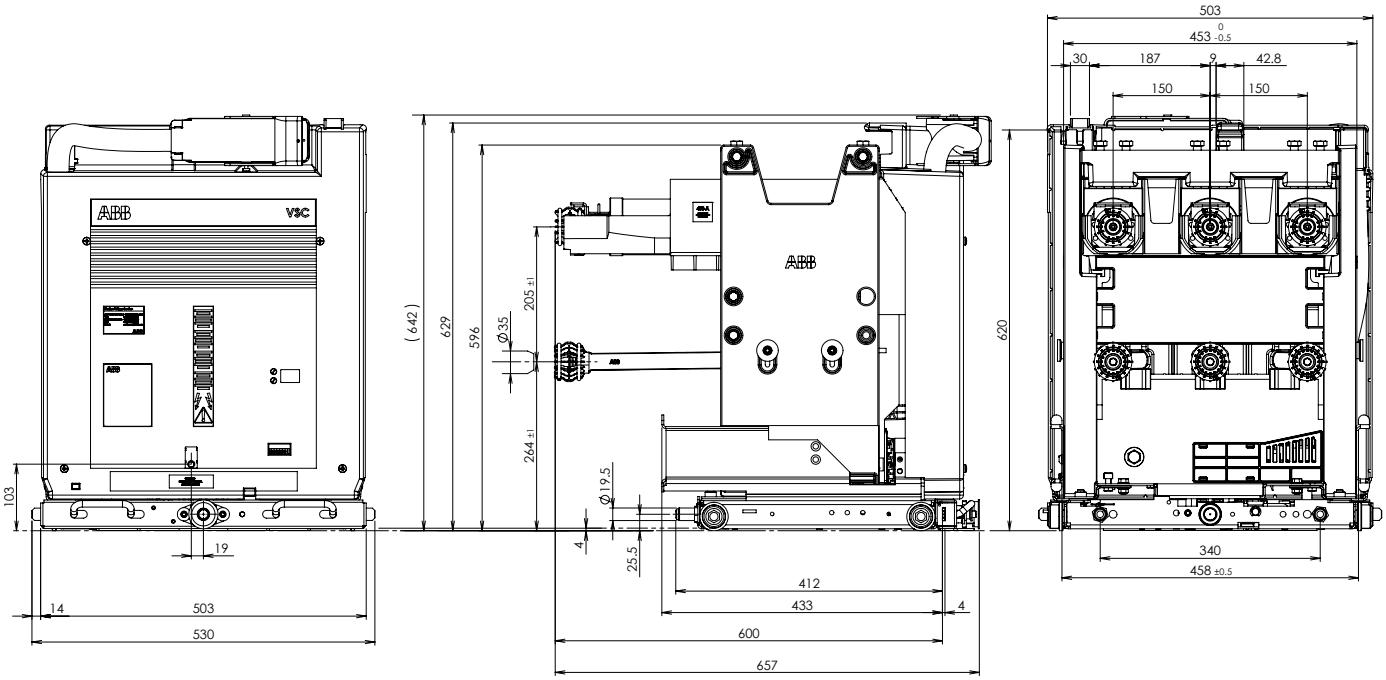


Fig. 6d

5.6. Montaggio e realizzazione delle connessioni

5.6.1. Contattori fissi

ATTENZIONE

Tensioni pericolose. Rischio di morte, danni seri alle persone, all'apparecchiatura o alle cose.

Togliere l'alimentazione, mettere a terra e in sicurezza tutte le fonti di potenza e di tensione di controllo prima di iniziare i lavori su questo o qualsiasi apparecchio elettrico. L'installazione deve essere effettuata solo da personale qualificato.

Premessa

Prima di effettuare qualsiasi attività di installazione:

- Provare tutti i terminali di potenza per verificare che siano stati messi fuori tensione. Usare solo apparecchiature di prova ad alta tensione approvate per controllare la tensione sui terminali di potenza. **Non tentare di misurare l'alta tensione (sopra i 600 volt) con un volt-ohm/metro.**
- Controllare tutti i terminali dei circuiti di controllo e quelli secondari con un voltmetro per assicurarsi che tutte le fonti di tensione di comando e secondaria in ingresso siano state tolte.
- Collegare le messe a terra di sicurezza ai terminali di potenza dopo aver messo fuori tensione il sistema e prima di lavorare sull'apparecchio.
- Effettuare tutte le operazioni di messa fuori tensione e messa a terra secondo le procedure di sicurezza stabilite.

Circuito di potenza

Avvertenze generali

– Controllare che le connessioni del contattore fisso o i contatti di sezionamento del contattore sezionabile siano puliti ed esenti da qualsiasi deformazione provocata da urti ricevuti durante il trasporto o durante la permanenza a magazzino.
– Scegliere la sezione dei conduttori in base alla corrente di esercizio e alla corrente di corto circuito dell'impianto.
– Predisporre appositi isolatori di supporto, in prossimità dei terminali del contattore, dimensionati in base agli sforzi elettrodinamici derivanti dalla corrente di corto circuito dell'impianto ed evitare di sollecitare lateralmente le connessioni.

Trattamento superficiale delle connessioni

Le connessioni possono essere realizzate in rame nudo o alluminio nudo. In ogni caso, è sempre consigliabile argentare le superfici di contatto. Il trattamento superficiale deve avere uno spessore costante ed uniforme.

Procedure di montaggio per contattore fisso

– Controllare che le superfici di contatto delle connessioni siano piane, non presentino sbavature, tracce di ossidazione o deformazioni derivanti dalla foratura o da colpi ricevuti.
– Eseguire sulla superficie di contatto del conduttore (rame argentato) le operazioni riportate:
  - pulire con panno ruvido e asciutto
  - solo in caso di tracce di ossidazione tenaci, pulire con tela smeriglio a grana finissima avendo cura di non asportare lo strato superficiale
  - se necessario ripristinare il trattamento superficiale (consultare ABB)
  - mettere in contatto le connessioni con i terminali del contattore avendo cura di evitare sollecitazioni meccaniche esercitate per esempio dalla sbarre conduttrici sui terminali stessi.
– Interporre tra la testa del bullone e la connessione una rondella elastica e una piana.
– Si raccomanda l'utilizzo di bulloni a norme DIN classe 8.8, facendo inoltre riferimento a quanto riportato in tabella.
– Nel caso di connessioni in cavo attenersi scrupolosamente alle istruzioni del costruttore per l'esecuzione delle terminazioni.

Bullone	Coppia di serraggio raccomandata (1) Senza lubrificante
M6	10,5 Nm
M8	23 Nm
M10	50 Nm
M12	86 Nm

(1) La coppia di serraggio nominale si basa su un coefficiente di attrito del filetto di 0,14 (valore distribuito a cui è soggetto il filetto che, in alcuni casi, non è trascurabile). Tenere in considerazione le deviazioni dalla tabella generale delle Norme (ad esempio per sistemi a contatto o terminazioni) come previsto nella documentazione tecnica specifica.
Si raccomanda che il filetto e le superfici in contatto delle teste dei bulloni siano leggermente oliati o ingrassati, in modo da ottenere una coppia di serraggio nominale corretta.
Le coppie di serraggio indicate sono applicabili solo ad elementi metallici.

Procedure di messa a terra e cablaggio

Il VSC è conforme al livello 3 delle norme IEC 61000-4-x EMC. Relativamente ai quadri media tensione, gli impianti nei quali i contattori VSC devono essere installati, devono essere conformi alle norme IEC 60694:2002-01 e IEC 62271-1 ed. 1.0, per garantire l'adeguata immunità elettromagnetica. Prestare la massima cura durante l'esecuzione della messa a terra ed il cablaggio dei circuiti ausiliari. Seguire le procedure indicate. Per ulteriori consigli contattare il Service ABB.

Messa a terra

Un buon collegamento a terra garantisce il funzionamento corretto di tutte le apparecchiature installate. Tuttavia, anche una messa a terra eseguita correttamente, non è misura sufficiente per garantire un buon collegamento tra il modulo di controllo del VSC e la terra. Infatti, poiché il modulo di controllo del contattore è collegato alla base metallica del VSC tramite una connessione di rame (Fig. 7) è sempre necessario verificare che il collegamento sia integro.
Inoltre, deve essere sempre eseguita la messa a terra tra il telaio del VSC e il sistema di messa a terra principale dell'impianto.
Utilizzare cavi di sezione adeguata e di lunghezza minima necessaria.

Collegamento a massa di strutture metalliche

Nel caso di parti verniciate della struttura portante, le varie parti dovranno sempre essere raschiate per eliminare la vernice e connesse con sbarre o trecce di rame in modo da garantire collegamenti a bassa induttanza.
Per realizzare un collegamento di terra a bassa induttanza utilizzare cavi o sbarre di sezione adeguata, preferibilmente rettangolare. Raschiare la vernice dalle parti metalliche in un'area sufficientemente ampia, stringere le viti di fissaggio e ricoprire con grasso di vasellina le parti collegate.
La lunghezza dei cavi per la messa a terra deve essere la più corta possibile. Il collegamento a terra delle parti deve garantire lo stesso potenziale elettrico e bassa impedenza.

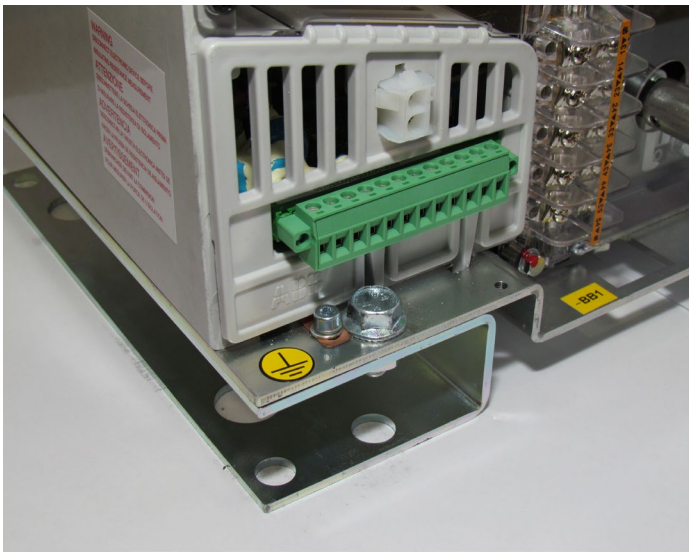


Fig. 7 - Messa a terra

Le fig. 8a - 8b mostrano una messa a terra eseguita correttamente.

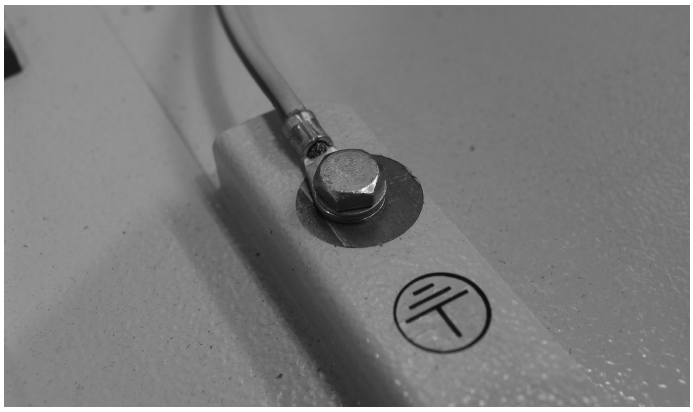


Fig. 8a

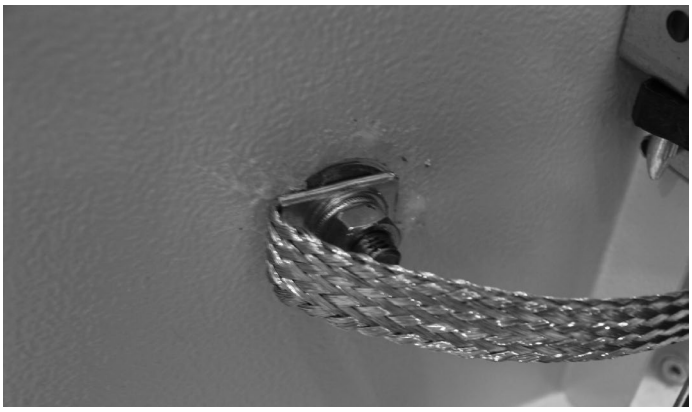


Fig. 8b

Le fig. 8c - 8d mostrano una messa a terra non eseguita correttamente che oltre ad essere pericolosa, non garantisce il corretto funzionamento del VSC.

Fig. 8c

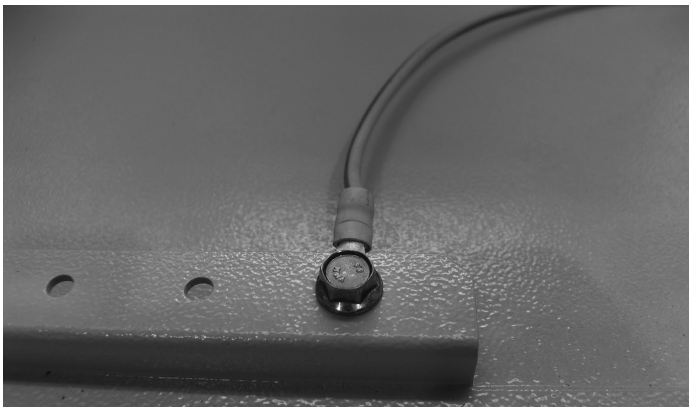


Fig. 8d

Cablaggi

All'interno di scomparti di media tensione eseguire collegamenti corti (massimo 1 metro) ed evitare il posizionamento vicino alle sbarre di media tensione.
Tutti i collegamenti lunghi devono rispettare percorsi il più possibile accostati al telaio metallico. I collegamenti lunghi devono essere inoltre corredati di anelli in ferrite per sopprimere le interferenze ad alta frequenza.
È buona norma inserire i cavi in tubi metallici (messi aterra in più punti) quando sono soggetti o possono provocare interferenze.
Procedure di cablaggio e di messa a terra in accordo alle Norme IEC 61000-5-2: "Technical report: Installation and mitigation guidelines".

Quando possibile, i cavi di alimentazione e dei circuiti ausiliari devono essere intrecciati. La loro lunghezza deve essere calcolata adeguatamente per evitare le eccedenze e la massima lunghezza deve essere:

- 135mt per tensioni ausiliarie 24÷130V
- 400mt per tensioni ausiliarie 220÷250V

Superate le lunghezze sopra indicate occorre un filtro aggiuntivo per ogni ingresso di comando utilizzato (contattare ABB).
In ogni caso, la parte eccedente di cavo, deve essere avvolta separatamente e portata nella cella apparecchiature di bassa tensione. Evitare sempre la collocazione vicino ai cavi di media tensione o vicino a cavi che possono generare interferenze o disturbi, quali ad esempio cavi di trasformatori di corrente o di tensione o cavi di alimentazione.

Collegamento dei circuiti ausiliari

I cavi da utilizzare per il collegamento dei circuiti ausiliari devono avere una tensione nominale Uo/U di 450/750 V ed essere isolati per 3 kV di prova.
Nota: prima di eseguire la prova scollegare la connessione di messa a terra dell'alimentatore elettronico.
Si ricorda inoltre che i circuiti ausiliari devono essere verificati alla tensione massima di 2 kV x 1 secondo in accordo a quanto prescritto dalle norme.

La sezione dei cavi di collegamento non deve essere minore di 1,5 mm^2.
Il collegamento dei circuiti ausiliari del contattore deve essere eseguito tramite la presa con morsettiera montata sul fronte della scheda elettronica.
All'esterno, i fili devono correre in tubi o condotti metallici idoneamente messi a terra.

Collegamenti a cura del cliente (*)

Gli spinotti XDB10-1 e XDB10-2 devono sempre essere alimentati sia in versione SCO che DCO (vedere anche par. 5.8.). Non è importante la polarità poiché i circuiti interni accettano segnali sia c.a. o c.c. Per ulteriori dettagli consultare lo schema elettrico allegato all'apparecchio.

N. spinotto	Collegamenti	Sigla uscite/ ingressi binari	Significato di ogni spinotto (*)	
			Versione base	Versione "full option"
-XDB10-1	Alimentazione ausiliaria	–	Alimentazione ausiliaria c.a. o c.c. (polo 1)	Alimentazione ausiliaria c.a. o c.c. (polo 1)
-XDB10-2	Alimentazione ausiliaria	–	Alimentazione ausiliaria c.a. o c.c. (polo 2)	Alimentazione ausiliaria c.a. o c.c. (polo 2)
-XDB10-3	Uscita binaria n° 1	-PFG	Indicazione Unità pronta e controllo continuità bobine (polo 1)	Indicazione Unità pronta e controllo continuità bobine (polo 1)
-XDB10-4	Uscita binaria n° 1		Indicazione Unità pronta e controllo continuità bobine (polo 2)	Indicazione Unità pronta e controllo continuità bobine (polo 2)
-XDB10-5	Uscita binaria n° 2	-PFR	Non utilizzato	Indicazione stato del condensatore (polo 2)
-XDB10-6	Uscita binaria n° 2		Non utilizzato	Indicazione stato del condensatore (polo 1)
-XDB10-7	Ingresso binario n° 1	-SFC	Chiusura (polo 1)	Chiusura (polo 1)
-XDB10-8	Ingresso binario n° 1		Chiusura (polo 2)	Chiusura (polo 2)
-XDB10-9	Ingresso binario n° 2	-SFO	Apertura (polo 1)	Apertura (polo 1)
-XDB10-10	Ingresso binaria n° 2		Apertura (polo 2)	Apertura (polo 2)
-XDB10-11	Ingresso binaria n° 3	-SFL2	Minima tensione (polo 1)	Minima tensione (polo 1)
-XDB10-12	Ingresso binaria n° 3		Minima tensione (polo 2)	Minima tensione (polo 2)

(*) Per la disponibilità chiedere ad ABB.

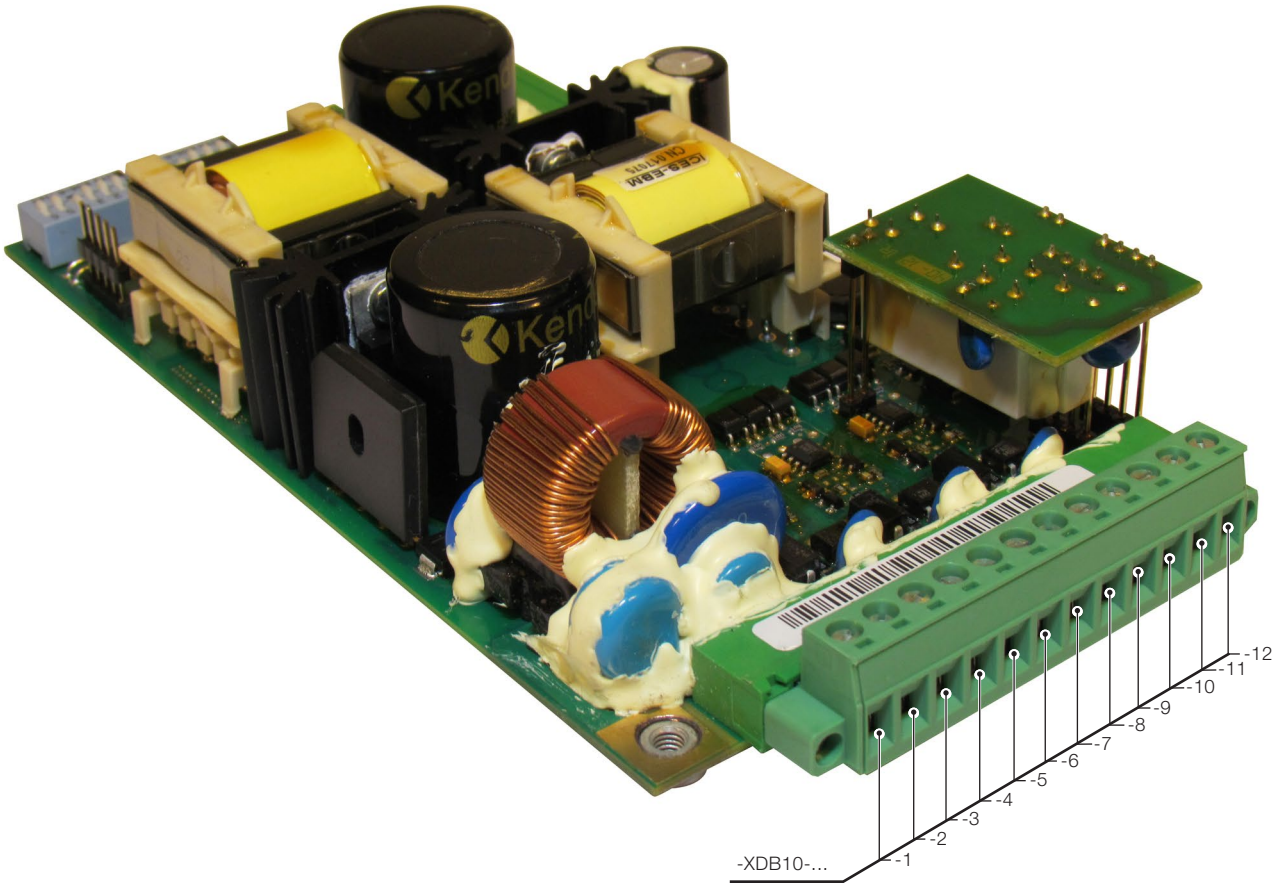


Fig. 9

Controlli

Dopo le suddette operazioni, eseguire i seguenti controlli:
- verificare che le connessioni non esercitino nessuno sforzo sui terminali
- controllare il serraggio delle connessioni.

Fig. 10

5.6.2. Contattori estraibili e contenitori

I contattori estraibili vengono impiegati nei quadri UniGear tipo ZS1 e nei moduli PowerCube.
I contenitori, opportunamente fissati tra loro, nelle configurazioni definite dal cliente, realizzano quadri di media tensione costituiti da vari scomparti.

Regole per il progetto dei quadri

Tenuta all'arco interno
I contenitori ABB vengono forniti con porta rinforzata, adatti per realizzare quadri a tenuta d'arco interno.

Il solo contenitore rinforzato non può garantire la tenuta all'arco interno del quadro progettato dal cliente. Per garantire ciò alcune configurazioni rappresentative, scelte dal cliente, devono essere sottoposte alle prove secondo le prescrizioni indicate dalle norme IEC 62271-200.

Per quadri UniGear tipo ZS1, tutti i grodoni della porta devono essere serrati per garantire la tenuta all'arco interno.

Grado di protezione

I contenitori ABB limitatamente alla parte frontale garantiscono il seguente grado di protezione:
- IP30 sull'involucro esterno;
- IP20 a porta aperta all'interno del quadro.

Esecuzioni speciali fino IP41.

Il solo contenitore fornito da ABB non può garantire il grado di protezione del quadro progettato dal cliente, esso dovrà essere sottoposto alle prove secondo le prescrizioni indicate dalle norme IEC62271-200.

Riscaldamento

Per la portata nominale dei contattori fare riferimento al catalogo tecnico 1VCP000165 tenendo presente che il riscaldamento degli apparecchi è influenzato dalle seguenti variabili:
- disposizione dei contenitori nel quadro progettato dal cliente;
- grado di protezione (feritorie di ventilazione);
- densità di corrente delle sbarre di alimentazione (condotto sbarre - derivazioni);
- temperatura ambiente.

Per qualsiasi esigenza contattare il Service ABB.

5.6.2.1. Contattore estraibile VSC/P

I contattori sono utilizzati per tensioni nominali da 7,2 a 12 kV, correnti termiche nominali fino a 400 A e livelli di guasto fino 1000 MVA (con adatti fusibili di protezione in serie al contattore).

Il contattore VSC/P è costituito da:
- un contattore tripolare con funzione SCO o DCO
- segnalazione meccanica aperto/chiuso
- due coppie di contatti ausiliari di segnalazione aperto/chiuso
- alimentatore in grado di funzionare in c.c.e c.a.
- un carrello sul quale è fissata la struttura portante del contattore costituita da due supporti, chiusa anteriormente dalla protezione con targa caratteristiche.
  Nella parte alta della protezione ci sono i riscontri 30a e 30b (fig. 11) per l'azionamento dei contatti del contenitore per la segnalazione della posizione di inserito/sezionato.

Sul lato destro del carrello esce il perno (34) per il blocco di inserzione del contattore col sezionatore di terra chiuso sul contenitore.

Sul fronte del carrello viene montata la traversa di aggancio del contattore al contenitore per la manovra del carrello stesso (3);
- due supporti (102) ospitano gli scivoli per l'azionamento degli otturatori di segregazione dei contatti fissi di media tensione del contenitore e lo scivolo di blocco della manovra del sezionatore stesso con il contattore in posizione di inserito od in fase di sezionamento;
- il connettore a spina per i circuiti ausiliari del contattore, quando non è inserito nella prese posta sul contenitore deve essere agganciato al piolo (101);
- la segnalazione meccanica aperto/chiuso (103);
- portafusibili completo di attacchi per fusibili (104);
- contatti di sezionamento a tulipano di ingresso e di uscita (105);
- blocchi come da par. 5.6.2.2.;
- tre fusibili limitatori di corrente (fornibili a richiesta) ad alto potere di interruzione connessi in serie al contattore, con dimensioni secondo:
  - norma DIN 43625 con lunghezza massima della cartuccia e = 442 mm;
  - norme BS 2692 con interasse massimo di fissaggio L = 553 mm;
- un contaimpulsi (fornibile a richiesta) che indica il numero di manovre eseguite dal contattore (106);
- dispositivo di apertura manuale di emergenza (107);
- dispositivo di apertura ad intervento fusibile.

5.6.2.2. Descrizione dei blocchi per contattore estraibile VSC/P

- Blocco elettrico che impedisce la chiusura del contattore quando il carrello non è nelle posizioni di inserito e sezionato.
- Blocco meccanico che impedisce l'inserzione e la disinserzione del contattore quando è chiuso e la chiusura del contattore quando il carrello non è nelle posizioni di inserito e sezionato.
- Blocco elettrico che impedisce la chiusura del contattore quando manca o è intervenuto un fusibile.
- Blocco che impedisce la messa in servizio di un contattare in un contenitore predisposto per un interruttore (*).
- Elettromagnete di blocco sul carrello del contattore che in assenza di tensione impedisce l'inserzione o la disinserzione (-RLE2).
- Blocco meccanico che impedisce l'inserzione del contattore se la porta del contenitore non è chiusa (richiede l'analogo interblocco nella parte fissa) (108).
- Interblocco meccanico con sezionatore di terra posto sul contenitore a sezionatore di terra chiuso non si può inserire il contattore e con contattore inserito o nelle posizioni intermedie tra inserito e sezionato, non è possibile chiudere il sezionatore di terra (34).
- Blocco meccanico delle serrande quando il contattore è estratto.

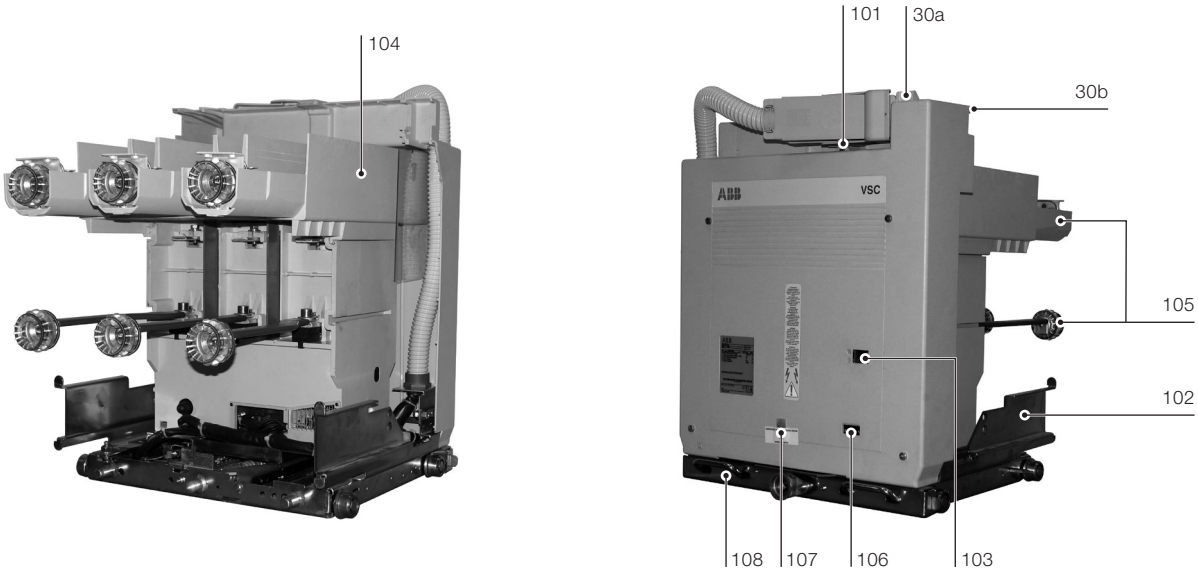


Fig. 11a

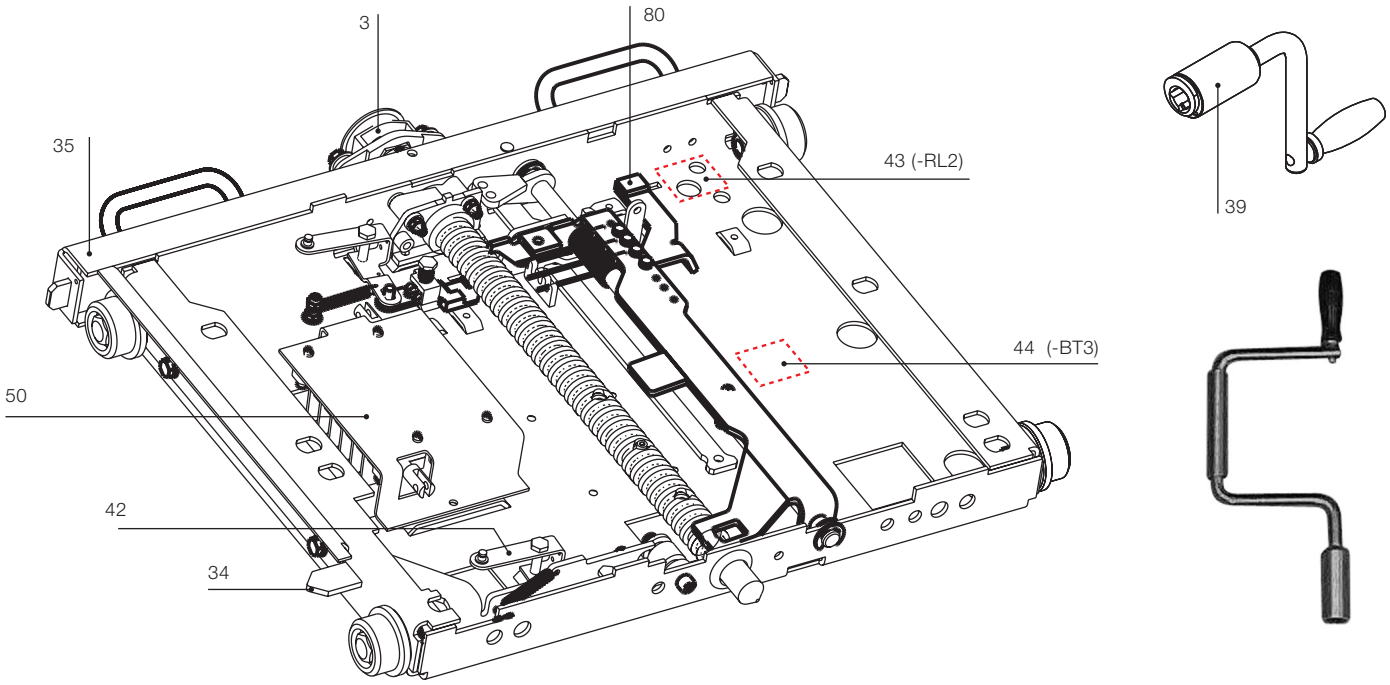


Fig. 11b - Dispositivi di blocco sul carrello di estrazione

– Blocco a chiave all'inserzione del contattore, solo con contattore in posizione di sezionato è possibile attivare il blocco e liberare la chiave impedendo l'inserzione del contattore.
– Blocco a chiave con sezionatore di terra aperto, si può attivare solo con sezionatore di terra aperto. Solo a blocco elettrico attivato si può estrarre la chiave.
– Blocco a chiave con sezionatore di terra chiuso, si può attivare solo con contattore in posizione di sezionato e con sezionatore di terra chiuso. Solo a blocco attivato si può estrarre la chiave.
– Predisposizione per blocchi a lucchetti delle serrande indipendenti e in posizione di chiuso e/o aperto.
– Blocco elettrico di inserzione e disinserzione a porta aperta (microinterruttore sulla porta) del contenitore collegato in serie all'elettromagnete di blocco sul carrello del contattore.
– Blocco a chiave all'inserzione del carrello di messa a terra, a blocco attivato sono possibili tutte le operazioni con il contattore ma non è consentito il posizionamento in sezionato del carrello di messa a terra partendo dalla posizione di estratto.
– Blocco meccanico che impedisce l'estrazione del connettore degli ausiliari quando il contattore è inserito e durante l'inserzione e la disinserzione.
– Blocco elettromeccanico alla diseccitazione per sezionatore di terra, che in assenza di tensione impedisce le manovre del sezioneatore di terra.
– Blocco elettromeccanico sulla porta della cella.

5.6.2.3. Contattore estraibile VSC/PN e VSC/PNG

I contattori VSC/PN sono utilizzati per tensioni nominali da 7,2 a 12 kV, correnti termiche nominali fino a 400 A e livelli di guasto fino 1000 MVA (con adatti fusibili di protezione in serie al contattore), analogamente il contattore VSC/PNG è utilizzato per tensione nominale da 7,2 kV e corrente termica nominale a 400 A.
Sia il contattore in versione VSC/PN che quello in versione VSC/PNG è costituito da:
– un contattore tripolare con funzione SCO o DCO
– un portafusibile completo di attacchi per fusibili (121). Nella parte superiore ci sono i riscontri 1a, 1b e 1c (fig. 12 - pag. 29) per l'azionamento dei contatti del contenitore per la segnalazione della posizione di inserito/test/sezionato.
– una segnalazione meccanica aperto/chiuso (120)
– due coppie di contatti ausiliari di segnalazione aperto/chiuso
– alimentatore in grado di funzionare in c.c. e c.a.
– un carrello sul quale è fissata la piastra di base del contattore e per mezzo di due supporti lo schermo protettivo anteriore. Posteriormente sulle pareti laterali del carrello sono posizionati due perni per il blocco di inserzione del contattore col sezionatore di terra aperto sul contenitore, mentre gli scivoli a 45° azionano gli otturatori di segregazione dei contatti fissi di media tensione del contenitore. Sul fronte del carrello viene montata la traversa di aggancio del contattore al contenitore per la manovra del carrello stesso.
– i contatti di sezionamento a pinza di ingresso e di uscita (122);
– i blocchi come da par. 5.6.2.4;
– tre fusibili limitatori di corrente (fornibili a richiesta) ad alto potere di interruzione connessi in serie al contattore, con dimensioni secondo:
  • norma DIN 43625 con lunghezza massima della cartuccia e = 442 mm (singola cartuccia);
  • norme BS 2692 con interasse massimo di fissaggio L = 553 mm (singola e/o doppia cartuccia);
– un conta manovre meccanico che indica il numero di manovre eseguite dal contattore (122);
– un dispositivo di apertura manuale di emergenza anche sotto media tensione (125);
– un dispositivo di apertura ad intervento fusibile, con relativa segnalazione di intervento fusibile.

5.6.2.4. Descrizione dei blocchi per contattore estraibile VSC/PN e VSC/PNG

– Blocco elettrico che impedisce la chiusura del contattore quando il carrello non è nelle posizioni di "inserito"(200 mm), "test" (47,5 mm) e "estratto"(0 mm) (-BGT3) (fig. 12a).
– Blocco meccanico che impedisce l'inserzione e l'estrazione del contattore quando è chiuso e la chiusura del contattore quando il carrello non è nelle posizioni di "inserito", "test" ed "estratto" (1) (fig. 12a).
– Blocco elettrico che impedisce la chiusura del contattore quando manca o è intervenuto un fusibile.
– Elettromagnete di blocco sul carrello del contattore che in assenza di tensione impedisce l'inserzione o l'estrazione (-RLE2) (fig. 12a).
– Blocco meccanico che impedisce l'inserzione del contattore se la porta del contenitore non è chiusa (richiede il reciproco interblocco nella parte fissa) (126).
– Blocco meccanico per la posizione di "test" (2) (fig. 12a).
– Blocco per correnti diverse (5) (fig. 12a).

(*) Questo blocco è costituito da alcuni perni assemblati nelle spine dei circuiti ausiliari che con una opportuna codifica impediscono la connessione della spina alla presa del contenitore. Il blocco prevede anche l'applicazione obbligatoria del magnete di blocco nel carrello.

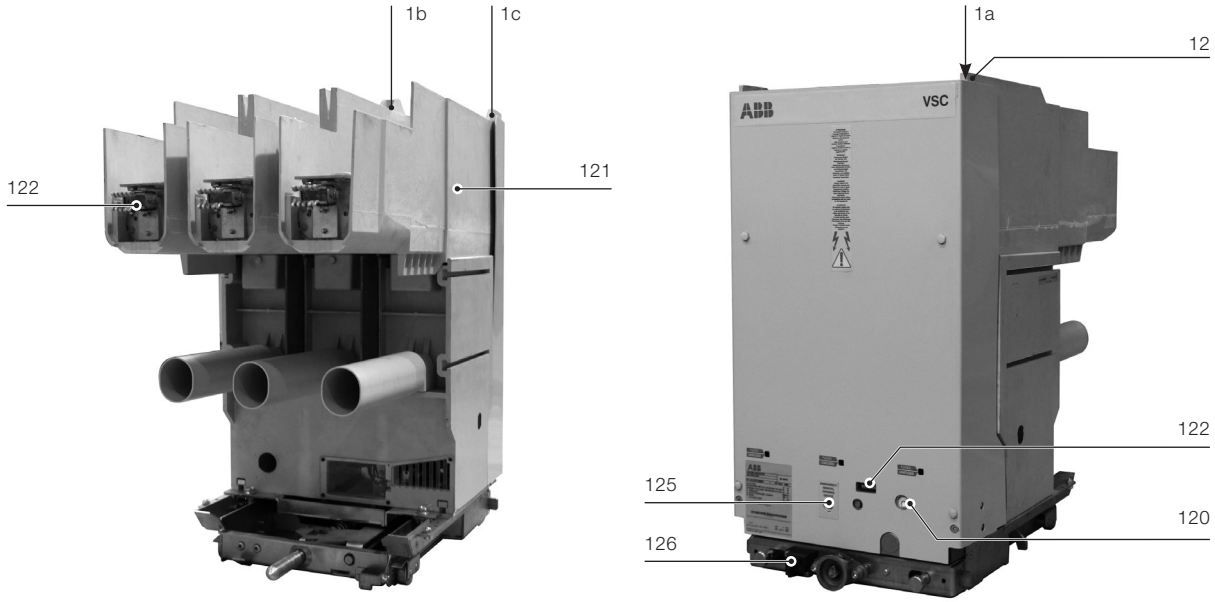


Fig. 12

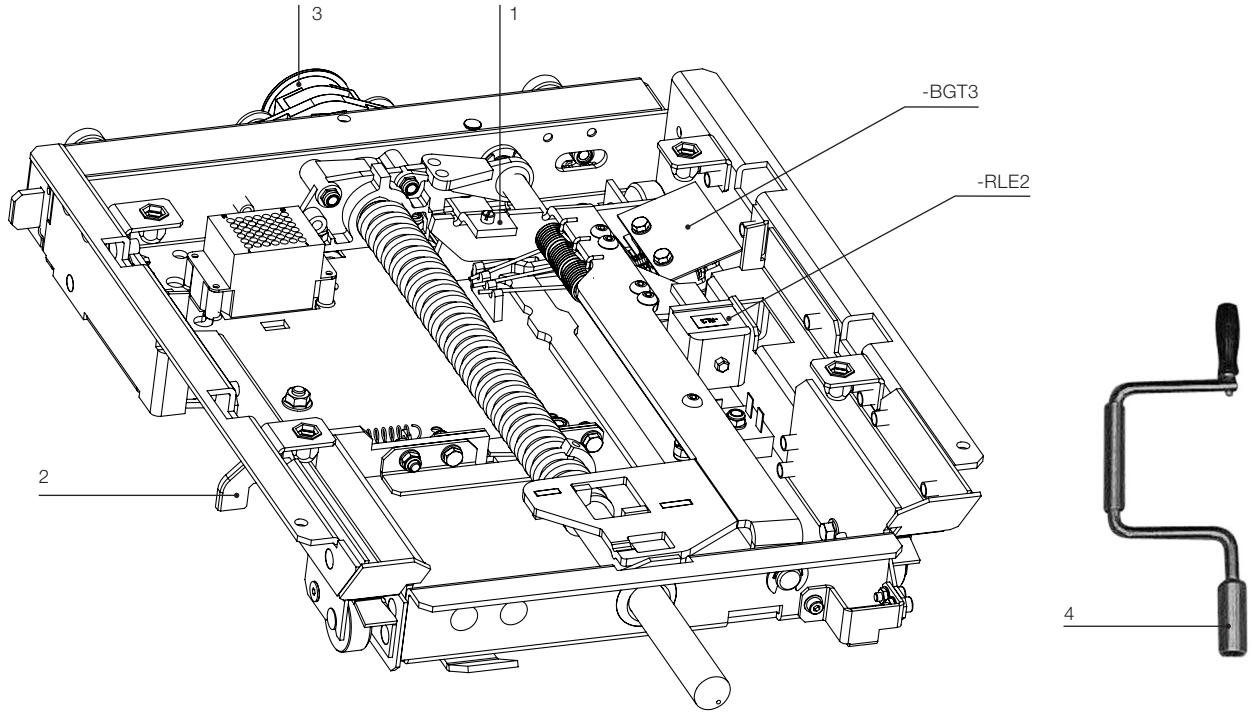


Fig. 12a - Dispositivi di blocco su carrello di estrazione.

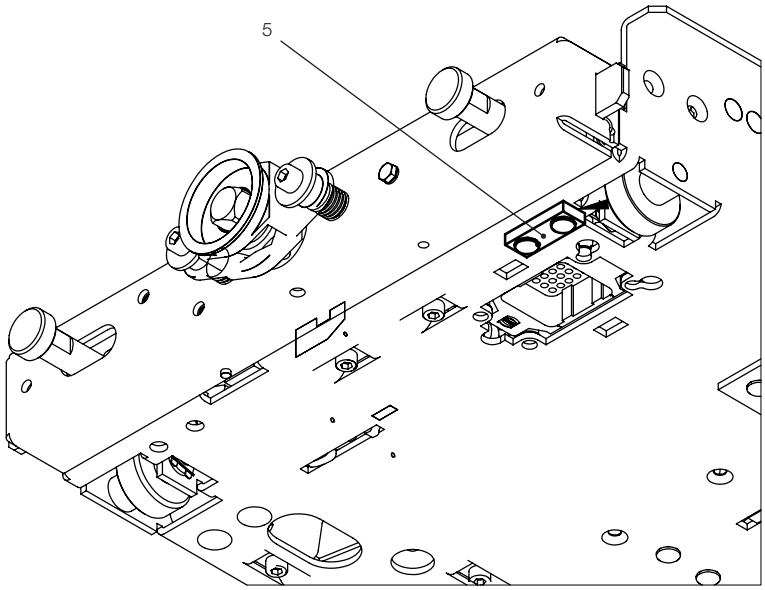


Fig. 12b - Dispositivi di interblocco su carrello di estrazione.

5.7. Descrizione delle operazioni di chiusura ed apertura

Il comando del contattore opera in due modi diversi come indicato in tabella TAB. 1.
Per la versione DCO è possibile eseguire un'ulteriore personalizzazione dell'apparecchiatura, infatti, primo nel suo genere, il contattore V-Contact VSC è dotato (a richiesta) di una funzione di minima tensione (UV) con ritardi impostabili in base alle esigenze dell'impianto.
Per una descrizione più dettagliata del comportamento dell'apparecchiatura in base alla versione, vedere TAB. 2.
Fornire tensione ausiliaria al contattore e manovrarlo diverse volte elettricamente. Il contattore deve eseguire correttamente le manovre di apertura e chiusura in accordo ai valori di soglia definiti dalle norme IEC 62271-106.

TAB. 1

Versione	Descrizione	Ingressi		
		Chiusura -XDB10-7, -XDB10-8	Apertura -XDB10-9, -XDB10-10	Minima tensione -XDB10-11, -XDB10-12
SCO (Single Command Operated)	Questa versione opera in accordo allo stato del segnale di comando ai terminali -XDB10-11 e -XDB10-12. La chiusura del contattore avviene quando la tensione applicata ai terminali -XDB10-11 e -XDB10-12 corrisponde ai valori indicati nella Tabella 2a.	Non utilizzato	Non utilizzato	Utilizzato
DCO (1) (Double Command Operated)	Questa versione opera mediante due segnali indipendenti per la chiusura e per l'apertura applicati ai terminali -XDB10-7 e -XDB10-8 per l'apertura e -XDB10-9 e -XDB10-10 per la chiusura. I valori dei segnali sono indicati nella Tabella 2b. Inoltre, è disponibile a richiesta l'apertura automatica ritardata del contattore in caso di caduta o di mancanza di tensione ai terminali -XDB10-11 e -XDB10-12 (filtro per ritardo configurabile). Vedere Tabella 2b.	Utilizzato	Utilizzato	Utilizzato se richiesta la funzione di minima tensione (2)

(1) Qualora la tensione di alimentazione della scheda dovesse scendere al di sotto di 18V per un tempo superiore a 300ms il contattore verrà riavviato.
(2) La funzionalità di minima tensione con ritardo è garantita con tensione residua minima di 18V.

TAB. 2a

Versione SCO (Single Command Operated)
I terminali -XDB10-1 e -XDB10-2 devono essere sempre alimentati alla tensione nominale (tolleranza: 85% ... 110%).

Operazione di chiusura		Alimentazione, in modo continuativo, all'ingresso di UV
Operazione di apertura (3)	Tensione di rilascio (drop-out)	Si determina una caduta di tensione ai terminali -XDB10-11 e -XDB10-12 per valori di tensione di alimentazione compresi tra il 75% e il 10% della tensione nominale.

TAB. 2b

Versione DCO (Double Command Operated)
I terminali -XDB10-1 e -XDB10-2 devono essere sempre alimentati alla tensione nominale (tolleranza: 85% ... 110%)

Operazione di chiusura		Alimentare i terminali -XDB10-7 e -XDB10-8. È raccomandato un impulso della durata di almeno 100 ms. Nota: anche un impulso di durata inferiore può causare la chiusura del contattore.
Operazione di apertura	Manovra di apertura (switching)	Alimentare i terminali -XDB10-9 e -XDB10-10. È raccomandato un impulso della durata di almeno 100 ms. Nota: anche un impulso di durata inferiore può causare l'apertura del contattore. In caso di alimentazione contemporanea dei terminali -XDB10-7 e -XDB10-8 e dei terminali -XDB10-9 e -XDB10-10 prevale il comando di apertura.
	Tensione di rilascio (undervoltage)	– Funzione disponibile a richiesta (UV = Undervoltage). – L'apertura avviene per valori di tensione applicati ai terminali -XDB10-11 e -XDB10-12, compresi tra il 70% e il 35% della tensione nominale (4)

(3) L'operazione di apertura è solo istantanea.
(4) L'operazione di apertura può essere istantanea o ritardata (regolando il ritardo tramite gli appositi selettori) a 0,3 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 s. Per default è regolata a 0 s

Predisposizione DCO

Tempo UV (s)	S1-3	S1-4	S1-5
Istantaneo (1)	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

S1-6 → Riservato – (1) Vedere tempo di apertura par. 1.3.

5.7.1. Diagnostica

Sono disponibili due tipi di schede elettroniche, “Basic board” e “Full option”, differenziate tra loro per le funzioni diagnostiche disponibili.
Entrambe dispongono di:
– controllo di continuità delle bobine connesse alla scheda
– controllo del livello di tensione del condensatore.
La scheda “Full option” rende inoltre disponibile:
– il controllo dello stato di efficienza del condensatore, fondamentale per eseguire correttamente le manovre di apertura e di chiusura
– la verifica e la segnalazione della temperatura interna del contattore.
Gli allarmi corrispondenti alle funzioni suddette sono resi disponibili all’utente tramite due contatti (3-4 e 5-6) della morsettiera -XDB10.
Le schede effettuano periodicamente i controlli senza impedire le operazioni di apertura e di chiusura.
Le tabelle sotto riportate indicano le funzioni disponibili.

5.7.3. Controllo continuità delle bobine (CCC) e monitoraggio della temperatura

L’unità verifica la continuità della connessione nell’attuatore al fine anche di ridurre il rischio di mancate operazioni a seguito disconnessione e monitora il livello di temperatura della scheda per ridurre il rischio di operare al di fuori dei limiti di progetto della scheda stessa.
Questa funzione è attiva sia sulla scheda MAC R2 base che in versione “full option”.
Il test viene eseguito:
– Ogni 2 minuti (sia che l’apparecchiatura sia in condizione di aperto che in condizione di chiuso)
– All’avvio dopo 15 secondi
– Dopo ogni manovra
Il test non viene eseguito:
La tensione della capacità esterna è inferiore a 75V (segnalazione di “not ready” già in essere)
Temperatura ambiente inferiore a -30° (segnalazione di “not ready” già in essere)
In caso di errore viene data una segnalazione di allarme tramite l’apertura del contatto DO1.

Basic board - Full option board				
Ready DO1 -XDB10 (3-4)	Controllo continuità	Livello di tensione del condensatore e temperatura interna VSC	Anomalia	No anomalia
	– Dopo ogni operazione – Start-up – Ogni 12 ore	Continuativamente	DO1 aperto	DO1 chiuso

Solo Full option				
CBC DO2 -XDB10 (5-6)	Controllo stato di efficienza del condensatore	–	Anomalia	No anomalia
	– Start-up – Ogni 12 ore	–	DO2 aperto	DO2 chiuso

5.7.2. Alimentazione del contattore

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

Alimentazione 1-2 V c.c.	Alimentazione 3-4 V 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.

Le tolleranze dei valori di tensione sono conformi a quanto definito dalla Norma IEC 62271-106.

5.7.4. Controllo invecchiamento del condensatore (CBC)

L’unità supervisiona la scarica del condensatore principale per verificare lo stato di invecchiamento del condensatore stesso.
Questa funzione è disponibile solo per MAC R2 “full option”
Il test viene eseguito:
– Ogni 12 ore quando l’apparecchiatura è in condizione di aperto
– All’avvio dopo 15 secondi
– Due secondi dopo ogni manovra di apertura se il contattore è rimasto in condizione di chiuso per 12 ore
Il test non viene eseguito:
– La tensione della capacità esterna è inferiore a 75V (segnalazione di “not ready” già in essere)
– Temperatura ambiente inferiore a -5° (segnalazione di “not ready” già in essere)
Durante l’esecuzione della funzione CBC è indicato lo stato di “not ready” e la funzione ha la priorità sul comando di chiusura.
In caso di errore viene data una segnalazione di allarme tramite l’apertura del contatto DO2.

5.7.2.1 Modifica tensione di alimentazione del contattore (all'interno del range di riferimento)

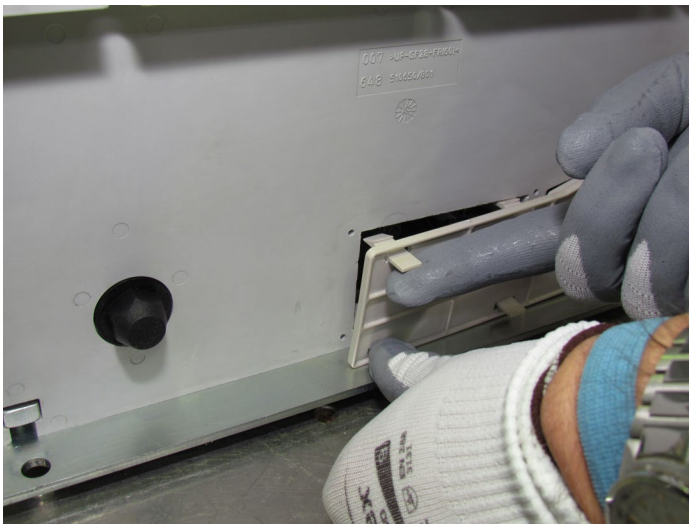


Fig. 13a

Fig. 13b

Fig. 13c

- L'operazione deve essere eseguita da personale ABB o da personale del cliente che abbia una qualifica adeguata e una conoscenza dettagliata dell'apparecchiatura (IEC 62271-1, par. 10.4.2.).
- Prima di eseguire qualsiasi intervento, controllare sempre che l'apparecchio sia nella posizione aperto.
  Controllare che l'alimentazione di media tensione ed ausiliaria siano state tolte.
  La manutenzione dell'apparecchio deve essere eseguita solo con il contattore fuori tensione, estratto dalla cella del contenitore e con il condensatore del circuito ausiliario scarico. Per scaricare il condensatore togliere tensione dalla morsettiera -XDB10 e collegare il connettore volante bipolare-XDB50 al dispositivo ABB tipo CFD (fig. 13c). La scarica completa è segnalata dal led rosso completamente spento.
- Il circuito ausiliario può essere configurato per tutte le tensioni in corrente continua e alternata all'interno del range di riferimento. Per modificare il valore di tensione definito in fase d'ordine procedere come segue: 1) asportare la protezione di plastica posteriore (fig. 13a); 2) accedere alla scheda elettronica MAC R2 (fig. 13b); 3) predisporre i dip-switch secondo quanto indicato nell'ultima pagina dello schema elettrico.
- Dopo aver predisposto il valore desiderato è necessario incollare la targhetta che riporta il nuovo valore di tensione, sovrapponendola sulla targa caratteristiche frontale del

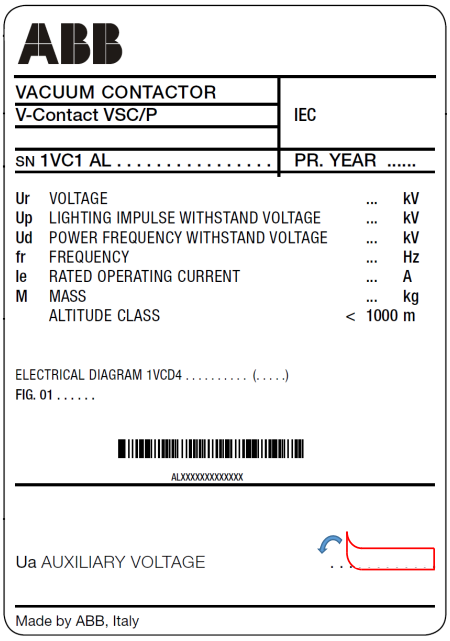


Fig. 13d

contattore al valore della tensione ausiliaria preesistente.
- La targhetta con il nuovo valore di tensione ausiliaria si trova nella busta documenti che accompagna il prodotto, insieme allo schema elettrico e al presente manuale.
- Dopo avere selezionato una nuova tensione ausiliaria è obbligatorio un controllo di funzionalità; questa verifica dovrebbe essere effettuata da personale qualificato del cliente, la responsabilità degli interventi è del cliente.

5.8. Manovra di apertura in emergenza

Il contattore è provvisto di manovra manuale di emergenza che deve essere eseguita da personale che abbia una qualifica sufficiente e una conoscenza dettagliata dell'apparecchiatura.

Le seguenti norme devono essere particolarmente considerate durante gli interventi:

- **IEC 62271-1/DIN VDE 0101**
- **VDE 0105: Esercizio di impianti elettrici**
- **DIN VDE 0141: Sistemi di messa a terra per impianti con tensione nominale superiore a 1 kV**
- **Tutte le normative per la prevenzione degli infortuni, in vigore nei rispettivi paesi.**

Per aprire manualmente il contattore è necessario operare sull'organo di manovra A, costituito da un esagono incassato da 8 mm, agendo in senso orario con una coppia di circa 20 Nm e per un angolo di circa 60° (vedi fig. 14a).
Se il contattore (in versione fissa) è posto all'interno del quadro è necessario utilizzare un rinvio in materiale isolante, di lunghezza adeguata, che consenta di operare in sicurezza. Il dispositivo di rinvio è a cura del cliente.

Per i contattori estraibili VSC/P posti in quadri UniGear ZS1 o moduli PowerCube e per i contattori estraibili VSC/PN e VSC/PNG in quadri UniGear MCC, eseguire la manovra di emergenza con porta della cella chiusa. Per eseguire la manovra agire attraverso l'apertura posta sulla porta della cella con l'apposito attrezzo, fornito a corredo, dotato di estremità con chiave esagonale da 8mm. Applicare una coppia di 20 Nm con un angolo di manovra di circa 60° in senso orario. Il punto in cui operare è indicato dall'apposita targa posta sullo schermo del contattore (vedi part. 1 - fig. 14b e 14c).

Per i contattori fissi, se le operazioni vengono eseguite con la protezione "B" di media tensione rimossa, prestare molta attenzione alle parti in movimento.

Per i contattore sezionabili non rimuovere lo schermo frontale per eseguire la manovra di apertura di emergenza.

In ogni caso, se è presente tensione ausiliaria prestare particolare attenzione a non rimuovere lo schermo protettivo del condensatore di accumulo energia ed a non toccare in alcun modo il condensatore stesso.

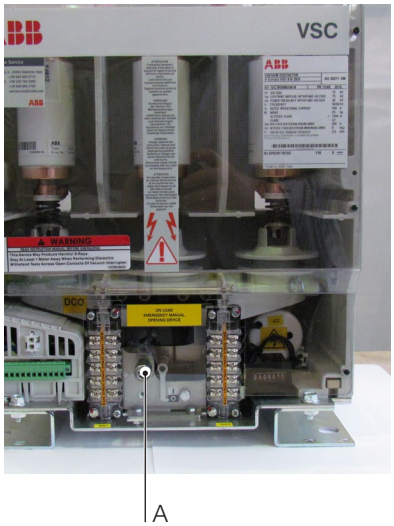


Fig. 14a

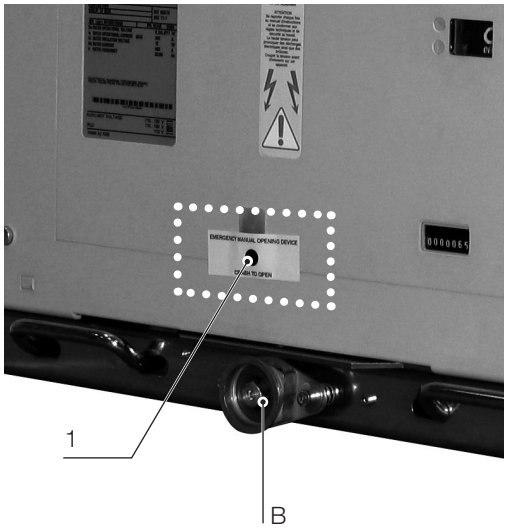


Fig. 14b

Fig. 14c

6. Messa in servizio

6.1. Procedure generali

Tutte le operazioni inerenti alla messa in servizio devono essere eseguite da personale ABB o da personale del cliente che abbia una qualifica adeguata e una conoscenza dettagliata dell'apparecchiatura e dell'impianto.

Prima di mettere in servizio l'apparecchio eseguire le seguenti operazioni e quelle indicate nella tabella:

- verificare che la tensione e la corrente applicate siano entro i valori nominali specificati
- verificare il serraggio delle connessioni di potenza dei contattori fissi e l'integrità dei contatti di sezionamento dei contattori sezionabili
- pulire con cura le lamiere e le parti isolanti con spazzole e panni puliti e asciutti. Evitare l'uso di getti di aria compressa
- controllare la connessione di messa a terra dei contattori fissi
- verificare che tra le parti mobili non siano penetrati corpi estranei quali residui di imballaggio
- controllare che il valore della tensione di alimentazione dei circuiti sia compresa tra l'85% e il 110% della tensione ausiliaria nominale dell'apparecchio
- verificare che l'ampolla in vuoto del contattore non abbia subito danni dovuti ad urti accidentali. In caso di dubbio, eseguire il controllo indicato nel paragrafo 7.3. TAB. 4
- assicurarsi che tutte le barriere e gli schermi protettivi siano installati correttamente
- eseguire le ispezioni indicate in tabella 3.

Al termine delle operazioni indicate, controllare che tutto venga rimesso nella posizione originale.

Il controllo è da ritenersi superato solo se tutte le prove indicate hanno dato esito positivo.

Nel caso di un controllo negativo, non mettere in servizio l'apparecchio e, se necessario, contattare il Service ABB.

TAB. 3

Oggetto del controllo	Procedura	Controllo positivo
1 Resistenza di isolamento	Circuito di media tensione Con megger da 2500 V misurare la resistenza di isolamento tra fasi e massa del circuito.	La resistenza di isolamento dovrebbe essere almeno 50 Mohm.
2 Comando. Indicatore di aperto/ chiuso, contamanovre (se previsto).	Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura del contattore.	Manovre e segnalazioni regolari.
3 Circuiti ausiliari	Verificare che i collegamenti ai circuiti di controllo siano corretti; procedere alla relativa alimentazione.	Manovre e segnalazioni regolari.
	Con il contattore aperto verificare che lo spessore tra il corpo del contatto e lo stelo sia 0,5 mm.	Serrare le viti di fissaggio.

6.2. Inserzione ed estrazione del contattore VSC/P

- **Qualora vengano eseguite manovre con contattore estratto dal quadro prestare la massima attenzione alle parti in movimento.**
- **Il contattore deve essere inserito nell'unità solo in posizione di aperto, l'inserimento e l'estrazione deve essere graduale per evitare urti che possono deformare gli interblocchi meccanici.**

6.2.1. Contattore con carrello manuale

Per le manovre di inserzione ed estrazione del contattore manuale fare riferimento ai seguenti manuali:
- parte fissa PowerCube PBF – codice: 1VCD600530
- modulo PowerCube PBE e PBM - codice: 647652001
- quadro UniGear ZS1 – codice: 1VLM000363.

6.2.2. Contattori con carrello estraibile motorizzato VSC/P

Eseguire la prova di inserzione/estrazione del carrello motorizzato nello stesso modo di un carrello manuale, osservando le seguenti istruzioni.
- Inserire il contattore nel quadro in posizione di aperto. Circuito di alimentazione del motore in assenza di tensione.
- Alimentare il circuito del motore del carrello.
- Azionare il comando per la manovra di inserzione elettrica. Ad inserzione avvenuta, verificare la corretta commutazione del contatto ausiliario relativo.
- Al termine azionare il comando per la manovra di estrazione elettrica. Ad estrazione avvenuta, verificare la corretta commutazione del contatto ausiliario relativo.
- In caso di guasto al motore durante una manovra di inserzione o di estrazione il carrello può essere portato a fine corsa manualmente in emergenza, togliendo prima tensione al circuito di alimentazione del motore e quindi utilizzando la leva manuale (Fig. 15) operare allo stesso modo del carrello manuale.
- Inserire la leva di inserzione manuale (Fig. 15) nell'apposito innesto (B - Fig. 14b).
  La coppia necessaria per effettuare la movimentazione del carrello è < 25 Nm.
  Verifiche di controllo:
  a) rotazione del motore in senso orario durante l'inserzione dell'interruttore.
  b) rotazione del motore in senso antiorario durante l'estrazione dell'interruttore.
- Rimuovere la leva manuale.

Nota

La movimentazione del carrello eseguita con la leva manuale, provoca, tramite la trasmissione a catena, la rotazione dell'indotto del motore del carrello che, comportandosi come un generatore, può provocare una tensione inversa ai terminali di connessione. Ciò può danneggiare il magnete permanente del motore, pertanto tutte le manovre di inserzione e di estrazione del carrello eseguite con la leva manuale, devono essere effettuate in assenza di tensione sul circuito del motore.

Fig. 15

7. Manutenzione

Gli interventi di manutenzione sono mirati a garantire l'esercizio dell'apparecchio senza problemi il più a lungo possibile. Le seguenti operazioni devono essere effettuate secondo le norme IEC 61208/DIN 31051:

Ispezione:	Valutazione delle condizioni reali
Revisione:	Misure per mantenere le condizioni specificate
Riparazione:	Misure per ripristinare le condizioni specificate.

Note
Per tutti gli interventi di manutenzione devono essere rispettate le seguenti norme:
- le relative specifiche indicate nel capitolo "Norme e specifiche";
- i regolamenti per la sicurezza sul luogo di lavoro indicati nel capitolo "Messa in servizio ed esercizio";
- le norme e le specifiche del paese d'installazione.

7.1. Generalità

È buona norma tenere una scheda di manutenzione e un libro di servizio dove registrare in dettaglio tutte le operazioni eseguite corredate da data, descrizione dell'anomalia ed i riferimenti dei dati necessari per l'identificazione dell'apparecchio, ecc. (vedere capitolo 2).
L'esperienza acquisita nell'uso dell'apparecchio permetterà di stabilire la periodicità ottimale per gli interventi. Comunque, si raccomanda l'ispezione dell'apparecchio non oltre un anno dalla sua messa in servizio.
In caso di necessità e per maggiori dettagli riferirsi a quanto prescritto all'articolo 10.4.2 della norma (IEC 62271-1).
In ogni caso, per eventuali problemi, non esitate a consultarci.

7.2. Manipolazione scheda elettronica MAC-R2

La gestione dei dispositivi sensibili al di fuori delle aree protette è considerata "attività in campo" e di norma comprende le attività di imballaggio, disimballaggio, installazione e manutenzione del prodotto.
In tutti questi casi la manipolazione dei dispositivi deve essere eseguita avendo cura di mantenere a terra il potenziale delle proprie mani e quello del piano di lavoro, con un collegamento equipotenziale al nodo di terra principale.
Per l'operatore è consigliabile indossare calzature e tute conduttive e indossare bracciali conduttivi messi a terra.
Le fig. 13a e13b mostrano un kit di manutenzione costituito da bracciale e connessione di terra entrambi dotati di resistenza integrata di 1 MW.
Adottare idonei mezzi per la protezione dei dispositivi elettronici è un compito indispensabile che richiede impegno e attenzione. Inserire queste procedure nelle normali attività di service permette di ottimizzare le risorse e ne sottolinea l'importanza.

Le attività principali che consentono di mantenere un efficiente sistema di protezione sono:
- rendere il personale consapevole dei problemi inerenti la protezione contro le scariche elettrostatiche, con riferimento alle norme IEC 61340-5-1 (queste problematiche sono spesso sconosciute o sottovalutate)
- formare il personale sul corretto impiego delle attrezzature di protezione e sulla loro efficienza
- scegliere materiali di protezione adatti alle reali esigenze di produzione e utilizzarli
- segnalare l'area protetta ed evidenziare la presenza di dispositivi sensibili in modo da attrarre l'attenzione degli operatori sul corretto uso dei dispositivi di protezione
- i tecnici devono dare sempre l'esempio rispettando le regole e utilizzando i dispositivi di protezione in modo appropriato

Osservare le seguenti regole basilari:
- evitare l'uso di attrezzi non adatti alla rimozione delle schede elettroniche (per es.: cacciaviti, ecc.)
- la manipolazione della scheda elettronica durante le operazioni di manutenzione o sostituzione deve essere limitata al tempo minimo necessario
- trattenere la scheda elettronica sempre dai bordi
- evitare di toccare i componenti montati sulla scheda
- fare attenzione quando si devono collegare o scollegare cavi o connettori
- evitare la piegatura della scheda durante l'inserimento nella propria sede o il cablaggio dei connettori
- evitare di danneggiare i connettori, allineando i pin prima di collegare il cavo

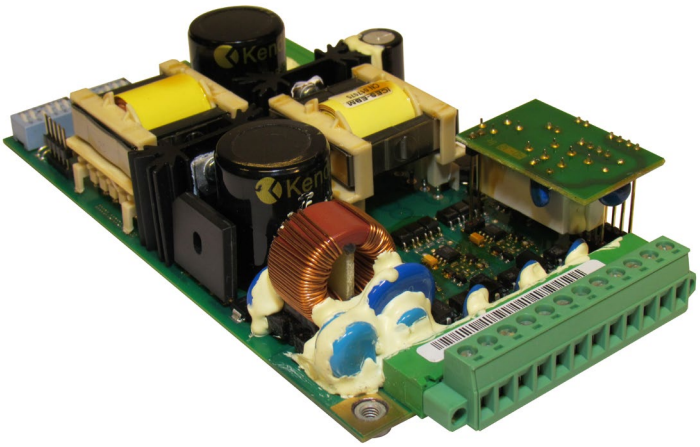
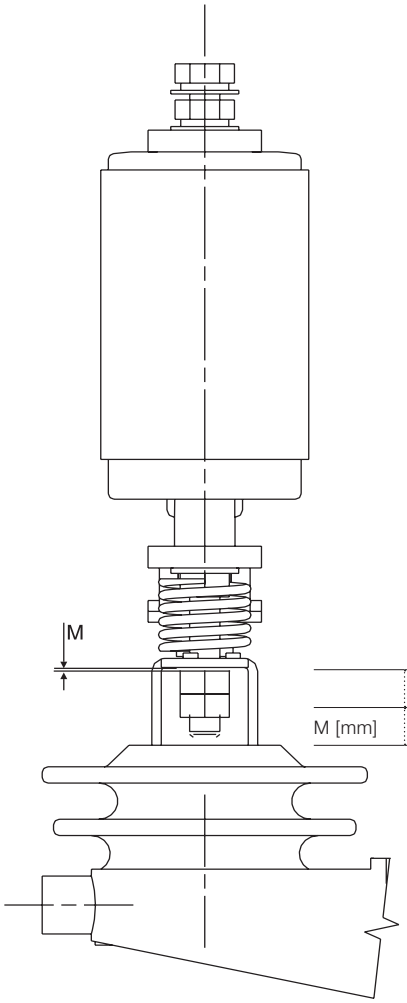


Fig. 16

7.3. Ispezione

- Eseguire ispezioni regolari per verificare le buone condizioni dei dispositivi d'interruzione.
- Le verifiche devono comprendere un esame a vista per individuare qualsiasi contaminazione, tracce di corrosione o fenomeni di scariche elettriche (secondo quanto prescritto in tabella 4).
- Quando esistono condizioni insolite di esercizio (comprese condizioni climatiche avverse) e/o nel caso di inquinamento ambientale (p.e. contaminazione pesante o un'atmosfera con agenti aggressivi), la frequenza di ispezione deve essere aumentata.
- Esame a vista dei contatti principali. Bisogna pulire le zone di contatto qualora ci siano segni di surriscaldamento (superficie scolorata) (vedere anche il paragrafo "Riparazioni").

Nel caso in cui venissero individuate delle condizioni anomale devono essere prese le misure appropriate di manutenzione (vedere il paragrafo "Revisione").



	VSC 7	VSC 12 / VSC-S
M [mm]	1,5...2	1,3...1,7

Fig. 17

TAB. 4

Parte soggetta all'ispezione	Periodicità	Operazione da eseguire
1 Parti isolanti.	1 anno o 50.000 manovre.	Esame a vista delle parti isolanti. Le parti isolanti devono essere esenti da accumuli di polvere, umidità, sporcizia (pulire), fessurazioni, tracce di scariche superficiali o danneggiamenti.
2 Struttura.	1 anno o 50.000 manovre.	Esame a vista della struttura e meccanismi. Gli elementi devono essere esenti da deformazioni, accumuli di polvere, sporcizia, danneggiamenti. Le viti, i dadi ed i bulloni devono essere serrati correttamente. Evitare di toccare la superficie in ceramica.
3 Ampolla	1 anno o 50.000 manovre.	Verificare che l'ampolla sia esente da accumuli di polvere, sporcizia (pulire), fessurazioni (sostituire), tracce di scariche superficiali o danneggiamenti.
	In caso di urti accidentali.	Effettuare una prova di tensione a contatti aperti a 15 kV - 50 Hz per un minuto. Se si verifica una scarica nel corso della prova, l'ampolla deve essere sostituita perché un simile fenomeno corrisponde ad un deterioramento del grado di vuoto. In caso di necessità contattare il Service ABB.
4 Contatti dell'ampolla.	1 anno o 50.000 interruzioni alla corrente nominale.	Fare riferimento alla fig. 17. Il materiale dei contatti si vaporizza dalle superfici durante ogni interruzione e condensa altrove all'interno dell'ampolla in vuoto. Questo è un processo normale, ed è previsto dall'oltrecorsa, o dalla tolleranza d'usura. Man mano si usurano i contatti, la distanza di oltrecorsa "M" diminuisce. Quando, con il contattore in posizione chiuso, la distanza "M", di qualsiasi polo, va al di sotto di 0,5 mm, tutti i sottogruppi devono essere sostituiti. Utilizzare un calibro di spessore 0,5 mm a forma di forca per eseguire questa misurazione. **Attenzione! Non tentare la regolazione dei dadi delle ampolle in vuoto per nessuna ragione.** La distanza di oltrecorsa deve essere verificata, ma non regolata.
5 Contatti ausiliari.	1 anno o 50.000 manovre.	Verificare il corretto funzionamento e le segnalazioni. Controllare che non ci siano contatti bruciati o usurati (sostituire).
6 Conduttori dei circuiti ausiliari.	1 anno o 50.000 manovre.	Controllare se qualche cinturino di cablaggio risulta allentato o rotto e verificare il serraggio delle connessioni. Esaminare tutte le connessioni di fili o cavi per accertarsi che non ci siano allentamenti o surriscaldamenti.
7 Esame a vista dei contatti di sezionamento (contattore sezionabile)	5 anni.	I contatti di sezionamento devono essere esenti da deformazioni ed erosioni. Lubrificare gli elementi di contatto con grasso tipo 5RX Moly.

7.4. Revisione

Eseguire i controlli descritti di seguito.

Parte soggetta all'ispezione		Periodicità	Operazione da eseguire
1	Contattore.	2 anni o 100.000 manovre.	Eseguire cinque manovre meccaniche di chiusura e di apertura. Il contattore deve manovrare regolarmente senza fermarsi in posizioni intermedie.
2	Molle del contattore.	2 anni o 100.000 manovre.	Verificare l'integrità delle molle.
3	Connessioni di potenza.	2 anni o 100.000 manovre.	Verificare il serraggio: bullone M8 = 23 Nm; bullone M10 = 33 Nm. Verificare l'assenza di tracce di surriscaldamento o ossidazioni.
4	Contatto di terra (contattore fisso).	2 anni o 100.000 manovre.	Verificare il serraggio dlle connessioni.
5	Resistenza di isolamento.	2 anni o 100.000 manovre.	Vedere par. 6.1.
6	Contatti ausiliari inserito/ sezionato nel carrello.	2 anni o 100.000 manovre.	Verificare la correttezza delle segnalazioni.
	Inoltre prevedere:	– la sostituzione dei contatti ausiliari dopo 250.000 manovre.	

7.5. Revisione in seguito ad un corto circuito o sovraccarico

Generale

Si prevede che il contattore VSC sia protetto da fusibili di potenza e/o da un interruttore. In ogni caso, la grandezza di un corto circuito può superare la soglia di danno alle bottiglie in vuoto.
Dopo l'interruzione di un corto circuito alla massima MVA nominale del contattore, sistemare la causa del guasto, ispezionare tutta l'apparecchiatura ed eseguire tutte le riparazioni o le sostituzioni necessarie prima di rimettere in servizio l'apparecchio.
Assicurarsi che tutte le parti di ricambio (quando necessarie) siano idonee per l'applicazione. Se ci fossero dei dubbi, contattare ABB.

Eseguire il controllo completo del contattore da parte di personale ABB dopo 1.000.000 di manovre o 10 anni di funzionamento.

Contattare il Servizio Assistenza ABB.

Ampolle in vuoto

Una prova dielettrica da sola non può essere una conferma che le ampolle devono essere rimesse in servizio dopo un guasto.
Comunque, se non esiste nessun segno fisico di sollecitazione, e la quota M supera un minimo di 0,5 mm, le ampolle possono allora essere testate dielettricamente come indicato al punto 3 della tabella 4.
Se anche tale test fosse positivo è ragionevole rimettere le ampolle in servizio dopo un guasto.

Contenitori

Evidenza esterna di deformazione del contenitore è normalmente indicativa di danno all'interno. Un danno esteso richiederà la sostituzione delle parti del contenitore e dell'apparecchiatura contenuta.

Terminali e conduttori interni

Sostituire tutte le parti danneggiate che mostrano scolorimento, fusione o danni da arco elettrico. Prestare particolare attenzione alle parti mobili.
Effettuare le procedure di "Controllo" indicate nel par. 6. di questo manuale prima di rimettere l'apparecchiatura in servizio.

7.6. Riparazioni

La sostituzione di parti di ricambio ed accessori deve essere eseguita solo da personale ABB o da personale che abbia una qualifica ed un addestramento adeguati.
Tutte le fonti di alimentazione devono essere fuori tensione e il condensatore deve essere scarico.
Lavorare sempre con il contattore aperto, con la zona di lavoro isolata e messa in sicurezza.

Qualora la manutenzione fosse eseguita da personale del cliente, la responsabilità degli interventi è del cliente.

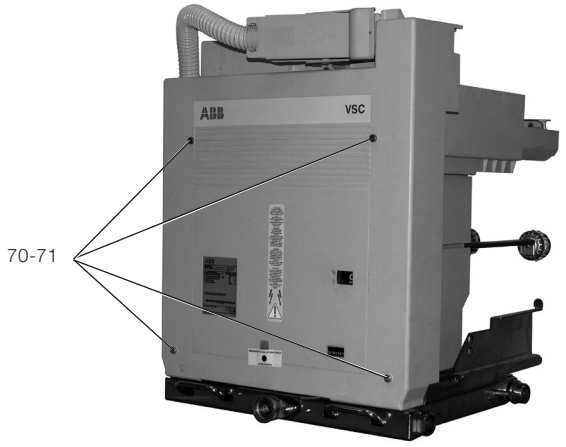


Fig. 18a

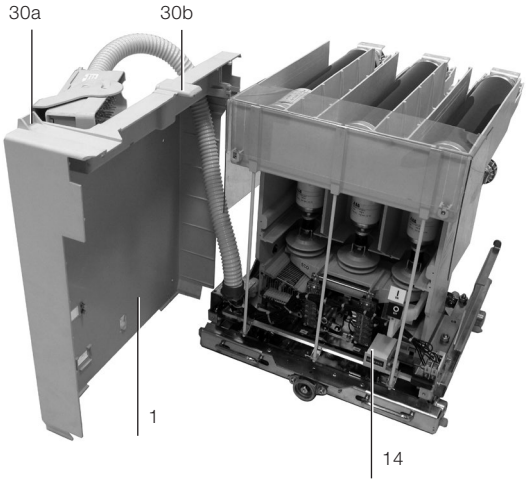


Fig. 18b

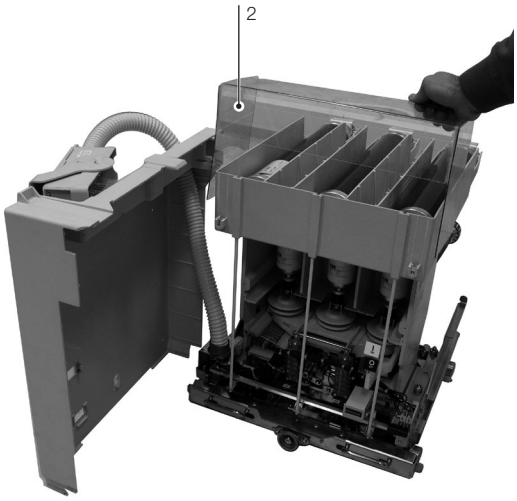


Fig. 18c

7.7. Istruzioni per lo smontaggio o la sostituzione dei fusibili

7.7.1. Generalità

- **Tutte le operazioni di seguito descritte devono essere eseguite da personale che abbia una qualifica sufficiente e una conoscenza dettagliata dell'apparecchiatura.**
- **Non estrarre il contattore se il contenitore non è saldamente fissato nel quadro o a un basamento stabile.**
- **Verificare che il contattore sia aperto prima di procedere al sezionamento ed alla sua estrazione dal contenitore.**
- **Verificare che il contattore sia aperto prima di procedere alla sostituzione dei fusibili.**
- **Il contattore è predisposto per alloggiare fusibili ABB CMF/BS e ABB CEF/BS.**

Il portafusibile è predisposto per installazione di fusibili con dimensioni e percussore di tipo medio a norme DIN 43625 (1983) e BS 2692 (1975) e con caratteristiche elettriche a norme IEC 282-1 (1974). Il portafusibile è sempre dotato di dispositivo di apertura automatica per fusione del fusibile; lo stesso dispositivo impedisce la chiusura del contattore in caso di mancanza anche di un solo fusibile.

7.7.2. Operazioni preliminari per la sostituzione dei fusibili

a) VSC/P

Per la sostituzione dei fusibili è necessario estrarre il contattore dal contenitore. Le istruzioni per le manovre di estrazione sono riportate nei manuali dei quadri/contenitori.
Con contattore estratto dal quadro svitare le quattro viti di fissaggio dello schermo e le rispettive rosette DIN (fig. 18a) e posizionarlo come da fig. 18b.
Per contattori da 12 kV rimuovere la protezione (2) e (fig. 18c) procedere alla sostituzione dei fusibili secondo le istruzioni riportate al par. 7.8.

b) VSC/PN e VSC/PNG

Per la sostituzione dei fusibili è necessario estrarre il contattore dal contenitore. Le istruzioni per le manovre di estrazione sono riportate nei manuali dei quadri/contenitori, quindi procedere alla sostituzione dei fusibili secondo le istruzioni riportate al par. 7.8.

7.8. Sostituzione dei fusibili del contattore

Controllare che la corrente termica nominale dei fusibili da installare corrisponda con il valore indicato sulla targa posta posteriormente al portafusibili.

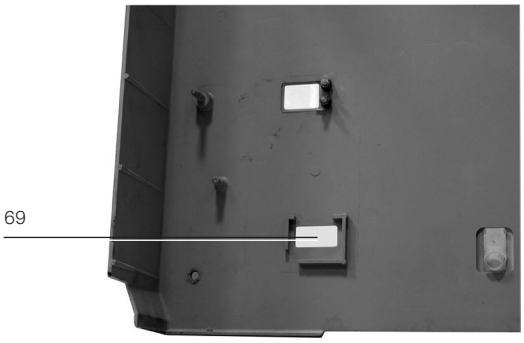


Fig. 18d

Fusibili a norme DIN

a) Montaggio degli adattatori (fig. 19a)

Il portafusibili è progettato per ospitare il fusibile con lunghezza di 442 mm, per taglie inferiori vengono forniti a richiesta due adattatori:

– Adattatore (45) per fusibili con lunghezza di 192 mm (A)
– Adattatore (46) per fusibili con lunghezza di 292 mm (B).

Scegliere il tipo di adattatore in relazione al tipo di fusibile da impiegare, e inserirlo a fondo sul contatto del fusibile, opposto a quello del percussore.
Serrare la fascetta in acciaio (47) e serrare a fondo la vite (48).
Per lo smontaggio procedere in senso inverso.
Le stesse istruzioni sono riportate sul foglio Kit inserito nella confezione degli adattatori.

Fig. 18e

b) Smontaggio dei fusibili (fig. 19b)

Aprire gli anelli di blocco (49) (fig. 19b) spostandoli nel verso indicato dalle frecce tramite l'attrezzo (50), ed estrarre il fusibile con l'apposito attrezzo (50).

c) Montaggio dei fusibili (fig. 19c)

Aprire gli anelli di blocco (49) spostandoli nel verso indicato dalle frecce tramite l'attrezzo (50) (fig. 19b), inserire a fondo i fusibili con i contatti dotati di percussore verso il lato opposto ai contatti di sezionamento del contattore. Richiudere gli anelli di blocco spostandoli nel verso opposto all'apertura.

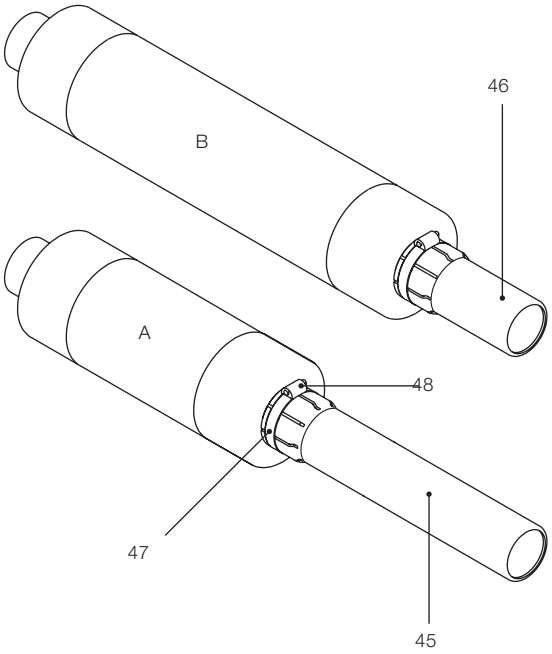
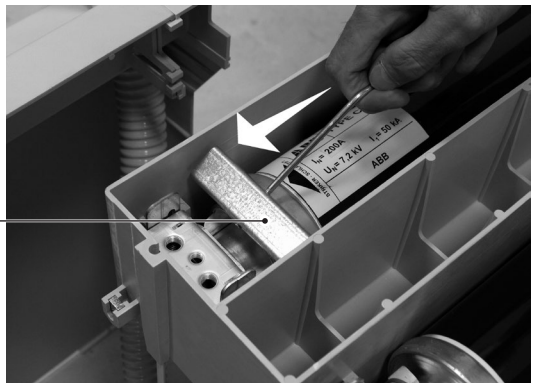
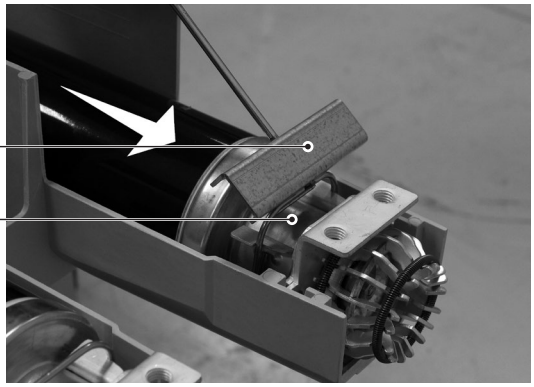


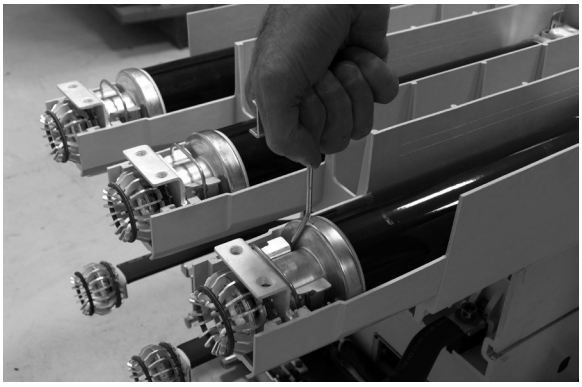
Fig. 19a

Fusibili a norme B.S.

- **Controllare che la corrente termica nominale dei fusibili da installare corrisponda con il valore indicato sulla targa posta posteriormente al portafusibili.**
- **Durante il serraggio delle viti non forzare le connessioni (coppia massima di serraggio 25 Nm).**
- **Il montaggio e lo smontaggio del fusibile deve avvenire solo con adattatore (se necessario) già montato sullo stesso.**
- **Per il montaggio usare solo il materiale specifico, in dotazione fornito da ABB.**







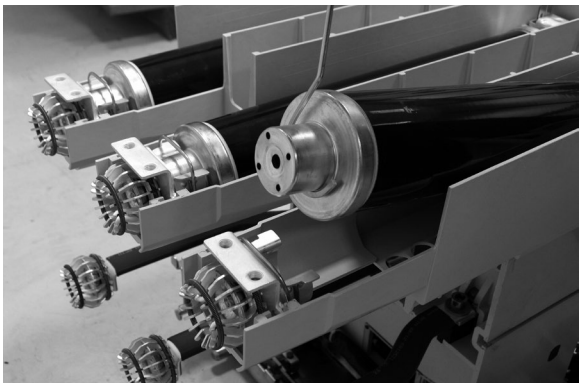
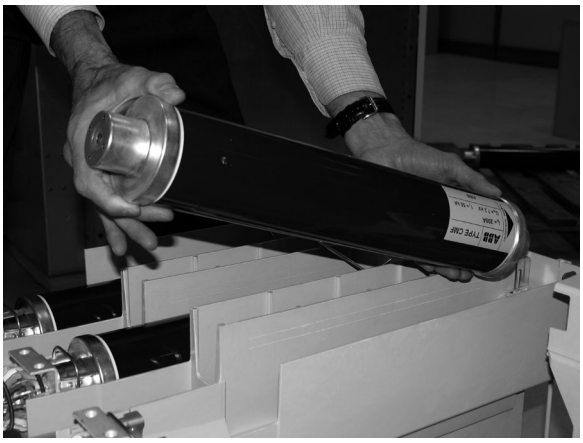
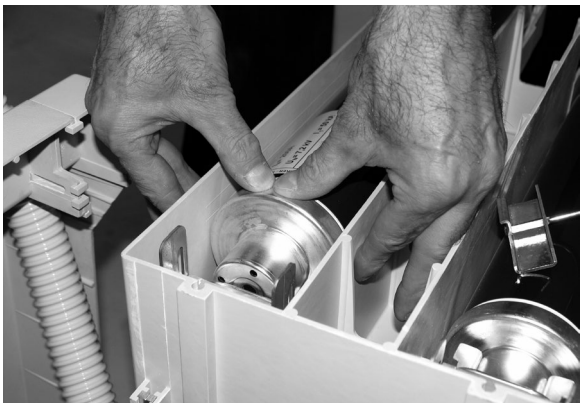


Fig. 19b





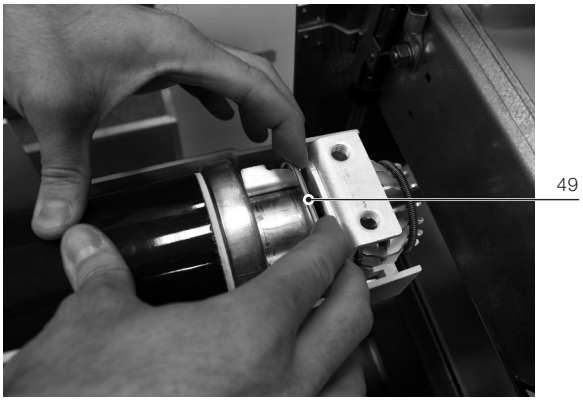


Fig. 19c

a) Montaggio degli adattatori (fig. 20a)

Il portafusibili (32) (fig. 20b) è predisposto per ospitare il fusibile con interasse di fissaggio di 553 mm, per taglie inferiori vengono forniti a richiesta tre adattatori, di seguito riportati:

- adattatore (51) per fusibili con interasse di fissaggio l = 235 mm
- adattatore (52) per fusibili con interasse di fissaggio l = 305 mm
- adattatore (53) per fusibili con interasse di fissaggio l = 454 mm.

Scegliere il tipo di adattatore, fissarlo al fusibile lato percussore tramite le viti senza testa (54) le molle a tazza (55) ed i dadi bassi (58). Montare l'adattatore con la prolunga con il piattello rivolto verso il percussore.
Le stesse istruzioni sono riportate sul foglio Kit inserito nella confezione degli adattatori.

Posizionare le viti senza testa (54) solo come da disegno.

b) Montaggio dei fusibili (fig. 20b)

Montare i fusibili o l'adattatore (preassemblato come indicato al par. a) col percussore, (indicato dalla freccia) rivolto verso il lato opposto a quello dei tulipani del contattore e fissarli mediante le viti (56), le rosette elastiche (57).

c) Smontaggio dei fusibili

Per lo smontaggio dei fusibili e dei relativi adattatori procedere in senso inverso ai par. b) ed a).

d) Montaggio e smontaggio dei fusibili per i contattori VSC/PN e VSC/PNG

Nei contattori VSC/PN e VSC/PNG è possibile utilizzare anche i fusibili BS a doppia cartuccia collegati in parallelo (fig. 20c) e quindi in serie a contattore. Le operazioni di montaggio e smontaggio sono analoghe a quanto descritto nelle precedenti sezioni a), b) e c) con l'unica differenza di movimentare contemporaneamente una coppia di fusibili per fase (fig. 20c) collegati per mezzo di opportuno adattatore.

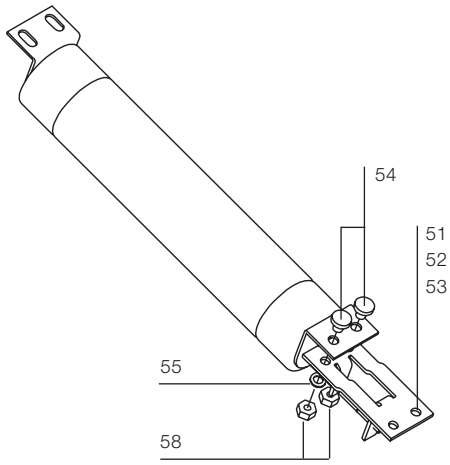


Fig. 20a

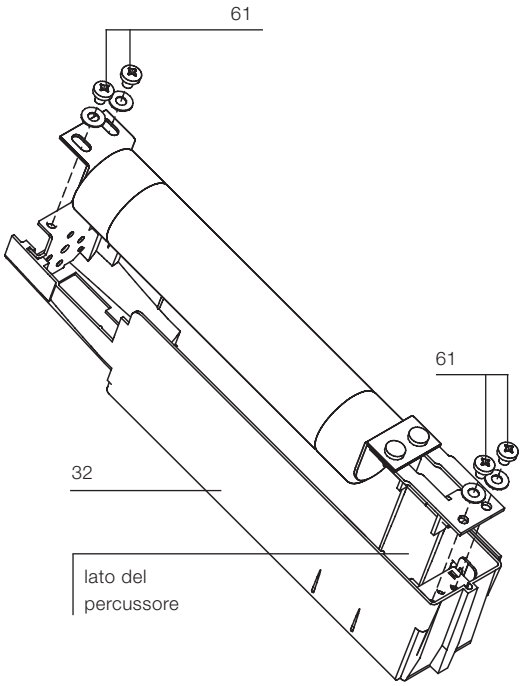


Fig. 20b

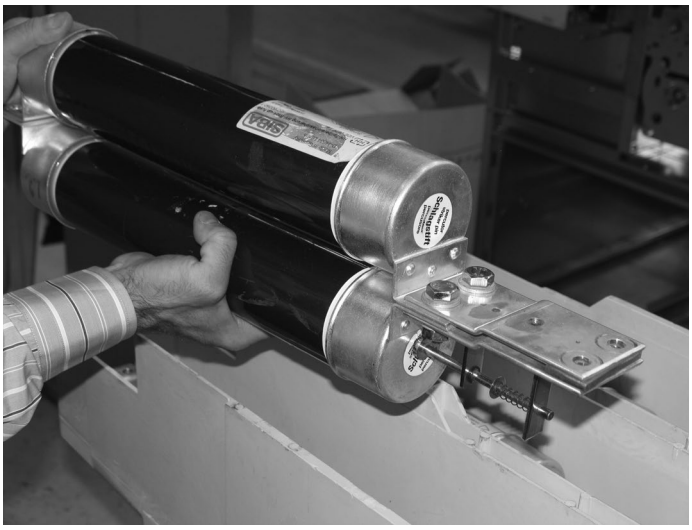


Fig. 20c

7.9. Montaggio o smontaggio della sbarra di corto circuito

a) Montaggio (fig. 21)

Montare la sbarra con il tastatore (60) dal lato opposto a quello dei tulipani e fissarla con le viti (61).

b) Smontaggio (fig. 21)

Per lo smontaggio procedere in senso inverso.

Le stesse istruzioni sono riportate sul foglio Kit inserito nella confezione delle sbarre di corto circuito.

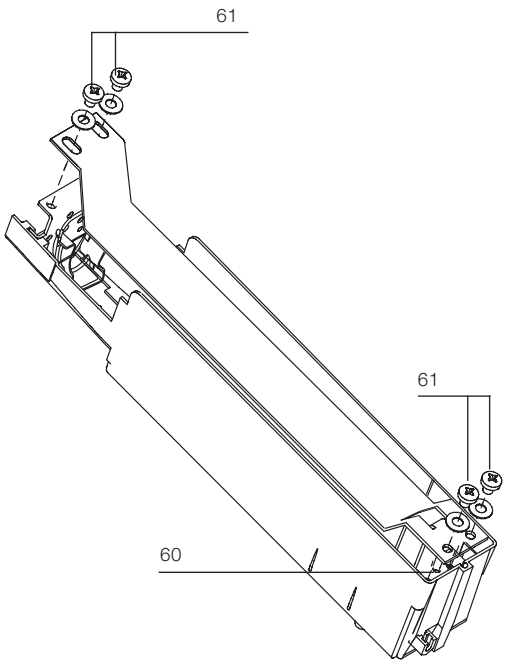


Fig. 21

7.10. Rimessa in servizio del contattore

7.10.1. Montaggio schermo e cuffia isolante (fig. 18)

Riposizionare la protezione (1) (fig. 18b) ripetendo in senso inverso le operazioni indicate nel par. 7.7.2.
Rimontare lo schermo. Verificare che il contaimpulsi (14) (fig. 18c) si inserisca nella apposita sede (69) (fig. 18d) e fissare lo schermo con le viti (70) e le rosette DIN (71) (fig. 18a).

7.10.2. Verifica della funzionalità dell'apparecchio

Inserire il contattore nel contenitore operando come indicato nel par. 6.
Nella posizione di "sezionato in prova" verificare la correttezza e la funzionalità della segnalazione "aperto/chiuso" del contattore effettuando alcune manovre.

7.11. Verifica del grado di vuoto dell'ampolla

Questo test non è richiesto nell'ambito della normale manutenzione. Qualora si rendesse necessario in regime di manutenzione straordinarie, eseguire il test dell'ampolla senza smontarla dal contattore e utilizzare il tester per prova del vuoto VIDAR, della ditta Programma Electric GmbH, Bad Homberg v.d.H.
Per verificare la tenuta del vuoto dell'ampolla predisporre i seguenti valori di test del tester VIDAR:

Tensione nominale contattore	Tensione di test c.c.
7,2 kV	16 kV
12 kV	22,5 kV

Il test deve essere sempre eseguito con il contattore aperto, con i contatti alla distanza nominale.
Procedura per il test del grado di vuoto dell'ampolla dei poli del contattore:

- togliere tensione e mettere in sicurezza l'area di lavoro in accordo con le regole di sicurezza delle norme IEC/DIN VDE;
- aprire il contattore;
- mettere a terra un terminale di ogni polo del contattore;
- connettere il terminale di terra del tester VIDAR alla struttura del contattore (punto di messa a terra del contattore);
- connettere il terminale di alta tensione del tester VIDAR al terminale non connesso a terra del polo del contattore (fase L1) ed eseguire la prova. Ripetere la prova per le fasi L2 e L3.

I cavi di connessione del tester possono produrre un indicazione per effetto capacitivo. In questo caso i cavi non devono essere rimossi.

8. Ricambi e accessori

Per ordinare parti di ricambio/accessori del contattore fare riferimento al catalogo tecnico 1VCP000165 e citare sempre:
- tipo di contattore
- tensione nominale del contattore
- corrente termica nominale del contattore
- numero di matricola del contattore
- tensione e frequenza nominale di eventuali ricambi elettrici.

Per la disponibilità e l'ordinazione di parti di ricambio, contattare ABB Service.

8.1. Elenco ricambi

- Assieme ampolla in vuoto (sostituzione a cura ABB)
- Scheda elettronica MAC-R2
- Contatti ausiliari (5 normalmente aperti e/o 5 normalmente chiusi)
- Condensatore
- Albero di interfaccia (solo contattore fisso)
- Diaframmi di isolamento 12 kV (solo contattore fisso)
- Assieme attuatore (sostituzione a cura ABB)
- Contamanovre
- Fusibili
- Adattatori per fusibili
- Portafusibili (sostituzione a cura ABB)
- Contatti di sezionamento a tulipano e a pinza
- Magnete di blocco nel carrello
- Microinterruttori.

9. Qualità dei prodotti e protezione dell'ambiente

Le apparecchiature sono prodotte in accordo ai requisiti delle norme internazionali relativamente ai sistemi di gestione qualità e gestione ambientale. In questi campi, il livello di eccellenza è provato dalla disponibilità dei certificati ISO 9001 e ISO 14001.

Fine vita dei prodotti

ABB è impegnata al rispetto dei requisiti e delle leggi per la protezione dell'ambiente in accordo a quanto prescritto dalle Norme ISO 14001.

ABB offre la propria competenza e collaborazione per facilitare il riciclaggio e lo smaltimento dei prodotti a fine vita. Per lo smaltimento dei prodotti, è sempre necessario agire in accordo alle normative locali vigenti.

Metodi di smaltimento

Lo smaltimento può essere eseguito con trattamento termico, in impianti di incenerimento o mediante stoccaggio in apposite aree.

Materiale	Metodo di smaltimento raccomandato
Metalli (Fe, Cu, Al, Ag, Zn, W, altro)	Separazione e riciclaggio
Termoplastici	Riciclaggio o smaltimento
Resina epossidica	Separazione delle parti metalliche, smaltimento delle parti in resina
Gomma	Smaltimento
Olio dielettrico (olio per trasformatori)	Recupero e riciclaggio o smaltimento
Legno per imballi	Riciclaggio o smaltimento
Fogli di alluminio per imballi	Riciclaggio o smaltimento

Per maggiori informazioni contattare:

Your sales contact:
www.abb.com/contacts
More product information:
www.abb.com/productguide
More service information:
www.abb.com/service

Dati e immagini non sono vincolanti. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche nel corso dello sviluppo tecnico.

© Copyright 2017 ABB. All rights reserved.

1VCD600943-V5207 - Rev. C, it - Instruction Manual - 2017.10 (V-Contact VSC-F-P-PN-PNG) (gs)