



Guida di installazione VLT[®] Parallel Drive Modules

250–1200 kW



Sommar

1 Introduzione	4
1.1 Scopo del manuale	4
1.2 Risorse aggiuntive	4
1.3 Versione del documento e del software	4
1.4 Approvazioni e certificazioni	4
1.5 Smaltimento	5
2 Sicurezza	6
2.1 Simboli di sicurezza	6
2.2 Personale qualificato	6
2.3 Precauzioni di sicurezza	6
3 Panoramica dei prodotti	9
3.1 Uso previsto	9
3.2 Moduli convertitore	10
3.3 Rack di controllo	11
3.4 Cablaggio	12
3.5 Fusibili CC	12
4 Installazione meccanica	13
4.1 Ricevimento e disimballaggio dell'unità	13
4.1.1 Elementi forniti	13
4.1.2 Sollevamento dell'unità	15
4.1.3 Immagazzinamento	16
4.2 Requisiti	17
4.2.1 Ambiente	17
4.2.2 Armadio	17
4.2.3 Sbarre colletttrici	17
4.2.4 Considerazioni termiche	17
4.2.5 Requisiti di raffreddamento e flusso d'aria	17
4.3 Installazione dei moduli convertitore	19
4.4 Installazione del rack di controllo	21
5 Installazione elettrica	22
5.1 Istruzioni di sicurezza	22
5.2 Requisiti elettrici per certificazioni e approvazioni	23
5.3 Schema di cablaggio	24
5.4 Fusibili	25
5.4.1 Selezione del fusibile	25
5.4.1.1 Protezione del circuito di derivazione	25

5.4.1.2	Protezione contro i cortocircuiti	25
5.4.1.3	Fusibili raccomandati per la conformità CE	25
5.4.1.4	Fusibili raccomandati per la conformità UL	26
5.5	Installazione del kit elettrico	26
5.6	Installazione del fusibile bus CC	27
5.7	Collegamenti del motore	27
5.7.1	Cavi motore	27
5.7.1.1	Tensione nominale	27
5.7.1.2	Dimensioni	27
5.7.1.3	Lunghezza	27
5.7.1.4	Schermatura	27
5.7.2	Installazione della protezione termica	28
5.7.2.1	Termistore PTC	28
5.7.2.2	Sensore KTY	28
5.7.2.3	Installazione dell'interruttore termico della resistenza di frenatura	29
5.7.3	Collegamenti del morsetto del motore	29
5.7.3.1	Cavo motore	29
5.7.3.2	Collegamenti del morsetto del motore in sistemi con due moduli convertitore	30
5.7.3.3	Collegamenti del morsetto del motore in sistemi con 4 moduli convertitore	30
5.8	Collegamenti di rete	30
5.8.1	Collegamenti dei morsetti di rete CA	31
5.8.1.1	Collegamenti del morsetto di rete in sistemi con due moduli convertitore	31
5.8.1.2	I collegamenti del morsetto di rete in sistemi con quattro moduli convertitore	31
5.8.2	Configurazione di un sezionatore a 12 impulsi	32
5.8.3	Resistenze di scarica	33
5.9	Installazione del rack di controllo	34
5.10	Collegamenti dei cavi di controllo	35
5.10.1	Instradamento del cavo di comando	35
5.10.2	Cavi di controllo	35
5.10.2.1	Tipi di morsetti di controllo	36
5.10.2.2	Collegamento ai morsetti di controllo	38
5.10.2.3	Abilitazione del funzionamento motore (morsetto 27)	38
5.10.2.4	Selezione dell'ingresso di tensione/corrente (interruttori)	38
5.10.2.5	Comunicazione seriale RS485	38
5.10.3	Safe Torque Off (STO)	39
5.11	Uscita a relè	39
5.12	Raccomandazioni EMC	39
6	Avviamento iniziale	44
6.1	Lista di controllo prima dell'avvio	44
6.2	Istruzioni di sicurezza	45

6.3 Applicare la tensione	45
6.4 Configurazione del sistema di azionamento	46
6.5 Test di funzionamento del motore	47
7 Specifiche	48
7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza	48
7.2 Alimentazione di rete al modulo convertitore	62
7.3 Uscita motore e dati motore	62
7.4 Specifiche del trasformatore a 12 impulsi	62
7.5 Condizioni ambientali per moduli convertitore	63
7.6 Specifiche dei cavi	63
7.7 Ingresso/uscita di dati e di controllo	63
7.8 Dimensioni del kit	67
7.8.1 Modulo convertitore	67
7.8.2 Dimensioni dei morsetti	68
7.8.3 Dimensioni del bus CC	69
7.9 Coppie di serraggio del dispositivo di fissaggio	69
7.9.1 Coppie di serraggio per morsetti	69
8 Appendice	70
8.1 Esonero di responsabilità	70
8.2 Simboli, abbreviazioni e convenzioni	70
8.3 Diagramma a blocchi	71
Indice	81

1 Introduzione

1.1 Scopo del manuale

Questo manuale fornisce i requisiti per l'installazione meccanica ed elettrica del kit di base VLT® Parallel Drive Modules. Istruzioni separate per l'installazione di componenti opzionali, sbarre collettrici e raffreddamento del canale posteriore, sono fornite in dotazione a questi kit.

Questa guida include informazioni su:

- Cablaggio della rete e dei collegamenti del motore.
- Cablaggio del controllo e delle comunicazioni seriali.
- Funzioni dei morsetti di controllo.
- Test dettagliati che devono essere eseguiti prima dell'avviamento.
- Programmazione iniziale per verificare il corretto funzionamento del sistema convertitore.

La guida di installazione è progettata per essere usata da personale qualificato.

Per installare i moduli convertitore e i kit di messa in parallelo in modo sicuro e professionale, leggere e rispettare la guida di installazione. Prestare particolare attenzione alle istruzioni di sicurezza e agli avvisi generali. Conservare sempre la presente guida di installazione insieme al pannello che contiene i componenti VLT® Parallel Drive Modules.

VLT® è un marchio registrato.

1.2 Risorse aggiuntive

Sono disponibili risorse supplementari di supporto alla comprensione delle funzioni e della programmazione del VLT® Parallel Drive Modules.

- La *Guida alla Progettazione VLT® Parallel Drive Modules* fornisce informazioni dettagliate sulle capacità e funzionalità dei sistemi di controllo motore che usano questi moduli convertitore, e offre indicazioni per progettare questo tipo di sistema.
- La *Guida dell'utente VLT® Parallel Drive Modules* fornisce procedure dettagliate per l'avviamento, la programmazione operativa di base e il test funzionale. Le ulteriori informazioni descrivono l'interfaccia utente, gli esempi applicativi, la risoluzione dei problemi e le specifiche.

- Fare riferimento alla *Guida alla Programmazione* relativa alla specifica serie di VLT® Parallel Drive Modules usata nel creare il sistema convertitore. La guida alla programmazione descrive in maggior dettaglio il funzionamento dei parametri e fornisce diversi esempi applicativi.
- Il *Manuale di manutenzione VLT® serie FC, telaio D* contiene informazioni di manutenzione dettagliate, nello specifico applicabili ai VLT® Parallel Drive Modules.
- Le *Istruzioni sull'installazione dei fusibili CC VLT® Parallel Drive Modules* contengono informazioni dettagliate sull'installazione dei fusibili CC.
- Le *Istruzioni sull'installazione del kit sbarra collettrice VLT® Parallel Drive Modules* contengono informazioni dettagliate sull'installazione del kit sbarra collettrice.
- Le *Istruzioni sull'installazione del kit condotto VLT® Parallel Drive Modules* contengono informazioni dettagliate sull'installazione del kit condotto.

Fare riferimento ad altre pubblicazioni e manuali supplementari disponibili da Danfoss. Vedere drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ per gli elenchi.

1.3 Versione del documento e del software

Il presente manuale è revisionato e aggiornato regolarmente. Sono bene accetti tutti i suggerimenti di eventuali migliorie. *Tabella 1.1* mostra la versione del documento e la versione software corrispondente.

Edizione	Osservazioni	Versione software
MG37K2xx	Specifiche aggiornate	7.5x

Tabella 1.1 Versione del documento e del software

1.4 Approvazioni e certificazioni



Tabella 1.2 Conformità

1.5 Smaltimento



Non smaltire le apparecchiature che contengono componenti elettrici insieme ai rifiuti domestici.

Raccoglierle separatamente in conformità alle leggi locali e attualmente vigenti.



2 Sicurezza

2.1 Simboli di sicurezza

Nel presente manuale vengono utilizzati i seguenti simboli:



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che potrebbe causare morte o lesioni gravi.



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che potrebbe causare lesioni leggere o moderate. Può anche essere usato per mettere in guardia da pratiche non sicure.



Indica informazioni importanti, incluse situazioni che possono causare danni alle apparecchiature o alla proprietà.

2.2 Personale qualificato

Per assicurare un funzionamento senza problemi e sicuro del VLT® Parallel Drive Modules sono necessari un trasporto, un immagazzinamento e un'installazione corretti e affidabili. Soltanto il personale qualificato è autorizzato a installare questa apparecchiatura.

Per personale qualificato si intende personale addestrato che è autorizzato a installare apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità alle leggi e ai regolamenti pertinenti. Inoltre, il personale deve avere dimestichezza con le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questo documento.

2.3 Precauzioni di sicurezza



ALTA TENSIONE

Il sistema convertitore contiene alta tensione quando è collegato all'ingressi di rete CA. Qualora non si provveda in modo che soltanto personale qualificato effettui l'installazione, può provocare la morte o lesioni gravi.



POTENZIALE RISCHIO IN CASO DI GUASTO INTERNO

Quando i moduli convertitore non sono chiusi correttamente sussiste il rischio di lesioni personali.

- Prima di applicare la corrente elettrica, assicurarsi che tutte le coperture di sicurezza siano al loro posto e fissate in modo sicuro.



AVVIO INVOLONTARIO

Quando il sistema convertitore è collegato alla rete CA, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. L'avvio involontario durante le operazioni di programmazione, manutenzione o riparazione può causare morte, lesioni gravi o danni alle cose. Il motore può essere avviato tramite un interruttore esterno, un comando bus di campo, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP, a seguito del ripristino di una condizione di guasto o mediante un funzionamento a distanza usando Software di configurazione MCT 10.

Per prevenire un avviamento involontario del motore, procedere come segue:

- Scollegare il sistema convertitore dalla rete CA.
- Premere [Off/Reset] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Il sistema convertitore, il motore e qualsiasi apparecchiatura azionata devono essere completamente cablati e montati quando il convertitore è collegato alla rete CA.

⚠AVVISO**TEMPO DI SCARICA**

Il modulo convertitore contiene condensatori del collegamento CC. Una volta che l'alimentazione di rete è stata applicata al convertitore di frequenza, questi condensatori possono rimanere carichi anche dopo che è stata rimossa l'alimentazione. Dopo lo spegnimento delle spie luminose può essere ancora presente alta tensione. Qualora non si attenda che siano trascorsi 20 minuti dal disinserimento dell'alimentazione prima di effettuare lavori di manutenzione o di riparazione, sussiste il pericolo di morte o lesioni gravi.

- Arrestare il motore.
- Scollegare la rete CA e gli alimentatori remoti del collegamento CC, incluse le batterie di riserva, i gruppi di continuità e le connessioni del collegamento CC ad altri convertitori.
- Scollegare o bloccare il motore PM.
- Attendere 20 minuti affinché i condensatori si scarichino completamente prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o di riparazione.

⚠AVVISO**ROTAZIONE INVOLONTARIA DEL MOTORE
AUTOROTAZIONE**

Una rotazione involontaria dei motori a magneti permanenti crea tensione e può caricare i condensatori nel sistema convertitore, provocando morte, lesioni gravi o danni all'apparecchiatura.

- Assicurarsi che i motori a magneti permanenti siano bloccati per impedire una rotazione involontaria.

⚠AVVISO**RISCHIO DI CORRENTE DI DISPERSIONE (>3,5 mA)**

Le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata del sistema convertitore può causare morte o lesioni gravi. Rispettare le norme locali vigenti relative alla messa a terra di protezione di apparecchiature con una corrente di dispersione >3,5 mA. La tecnologia dei convertitori di frequenza implica una commutazione ad alta frequenza a elevati livelli di potenza. Questa commutazione genera una corrente di dispersione nel collegamento a massa. Una corrente di guasto nel sistema convertitore in corrispondenza dei morsetti della potenza di uscita a volte contiene una componente CC in grado di caricare i condensatori del filtro e provocare una corrente transitoria verso terra. La corrente di dispersione verso terra dipende dalle diverse configurazioni del sistema, inclusi il filtraggio RFI, i cavi motore schermati e la potenza del sistema convertitore. Se la corrente di dispersione supera i 3,5 mA, è necessario prestare particolare attenzione alla EN/IEC 61800-5-1 (Azionamenti elettrici a velocità variabile).

La messa a terra deve essere potenziata in uno dei modi seguenti:

- Assicurare che la messa a terra dell'apparecchiatura sia correttamente eseguita da un installatore elettrico certificato.
- Filo di terra di almeno 10 mm² (6 AWG).
- Due fili di terra separati entrambi di dimensioni conformi a quanto previsto dalla norma.

Per ulteriori informazioni vedere la norma EN 60364-5-54 § 543.7

⚠AVVISO**PERICOLO APPARECCHIATURE**

Il contatto con gli alberi rotanti e le apparecchiature elettriche può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurarsi che soltanto personale adeguatamente formato e qualificato effettui l'installazione.
- Assicurarsi che i lavori elettrici siano eseguiti in conformità alle norme elettriche nazionali e locali.
- Seguire le procedure indicate in questo documento.

⚠AVVISO**DISINSERIRE L'ALIMENTAZIONE PRIMA DELLA MANUTENZIONE**

Talvolta durante l'alimentazione viene applicata alimentazione di rete CA, che deve quindi essere scollegata per sostituire i collegamenti di linea. L'inosservanza della sequenza delle fasi può causare morte o lesioni gravi.

- Scollegare i convertitori di frequenza dalla rete CA, dall'alimentazione 230 V e dalle linee del motore.
- Dopo aver disinserito le linee, attendere 20 minuti per far scaricare i condensatori.

⚠AVVISO**CARICO PESANTE**

I carichi sbilanciati possono cadere e i carichi ribaltarsi. La mancata adozione di precauzioni di sollevamento adeguate aumenta il rischio di morte, di lesioni gravi o di danni all'apparecchiatura.

- Non camminare mai sotto carichi sospesi.
- Per proteggersi da eventuali lesioni, indossare dispositivi di protezione individuale come guanti, occhiali di protezione e calzature di sicurezza.
- Assicurarsi di usare dispositivi di sollevamento di portata adeguata. La sbarra di sollevamento deve essere in grado di sostenere il peso del carico.
- Il baricentro del carico potrebbe trovarsi in una posizione inattesa. Se il baricentro non viene individuato correttamente e il carico non viene posizionato di conseguenza prima del sollevamento, l'unità potrebbe rovesciarsi o inclinarsi in modo inaspettato durante il sollevamento e il trasporto.
- L'angolo tra la parte superiore del modulo convertitore e i cavi di sollevamento influisce sulla forza di carico massima del cavo. L'angolo deve essere pari o superiore a 65°. Fissare e dimensionare correttamente i cavi di sollevamento.

3 Panoramica dei prodotti

3.1 Uso previsto

Il convertitore di frequenza è un controllore elettronico del motore che si avvale di uno o più moduli convertitore per convertire l'ingresso di rete CA in un'uscita a forma d'onda CA variabile. La frequenza e la tensione dell'uscita sono regolate per controllare la velocità o la coppia del motore. Il convertitore di frequenza varia la velocità del motore in funzione della retroazione del sistema, come i sensori di posizione su un nastro trasportatore. Il convertitore di frequenza regola anche il motore in risposta ai comandi remoti da controllori esterni.

Il kit di base VLT® Parallel Drive Modules descritto in questa guida è conforme alla norma UL 508 C. Il kit è usato per creare sistemi convertitore con 2 o 4 moduli convertitore. Questi moduli convertitore, basati sul convertitore di frequenza D4h, possono fornire un maggiore campo di potenza in un contenitore più piccolo. Il kit di base è progettato per garantire la flessibilità di poter ordinare componenti attraverso Danfoss o di fabbricare componenti personalizzati.

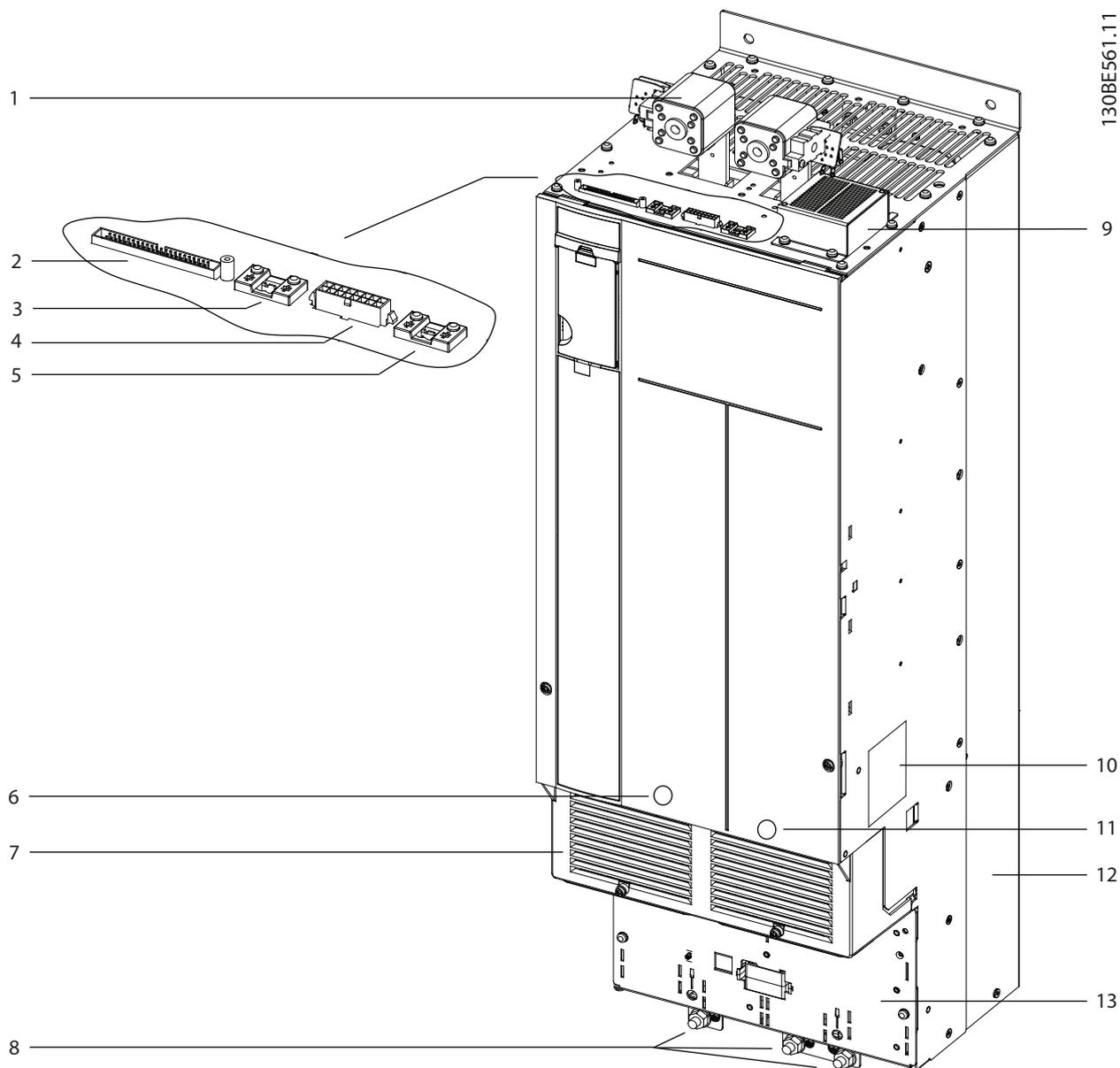
Il kit di base contiene i seguenti componenti:

- Moduli convertitore
- Rack di controllo
- Cablaggi
 - Cavo a nastro con connettore a 44 poli (su entrambe le estremità del cavo)
 - Cavo relè con connettore a 16 poli (su 1 estremità del cavo)
 - Cavo microinterruttore a fusibile CC con connettori a 2 poli (su una estremità del cavo)
- Fusibili CC
- Microinterruttori

Altri componenti, quali i kit sbarra collettrice e i kit condotto di raffreddamento del canale posteriore sono disponibili come opzioni per personalizzare il sistema convertitore.

3.2 Moduli convertitore

Ciascun modulo convertitore possiede un grado di protezione IP00. In base ai requisiti di alimentazione, per creare un sistema convertitore è possibile collegare in parallelo 2 o 4 moduli convertitore.

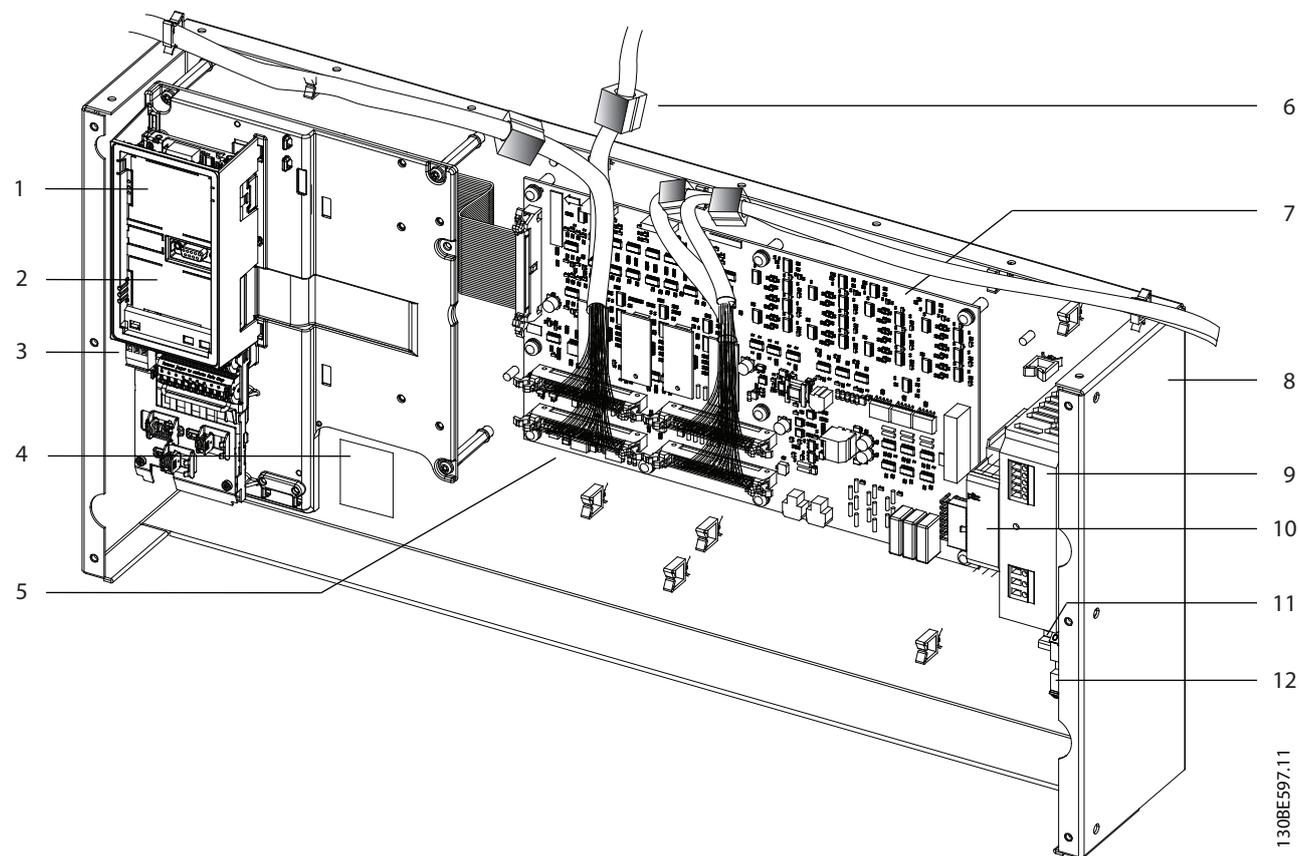
3


1	Morsetto collegamento CC e fusibile CC	8	Morsetti di terra
2	Spina MDCIC	9	Ventola superiore
3	Microinterruttore per fusibile CC	10	Etichetta del modulo convertitore. Vedere <i>Disegno 4.2</i> .
4	Relè 1 e 2	11	Morsetti di uscita motore (all'interno dell'unità)
5	Connettore e ponticello per guasto del freno	12	Dissipatore e ventola del dissipatore
6	Morsetti di ingresso di rete (all'interno dell'unità)	13	Piastra di terra
7	Coprimorsetti	-	-

Disegno 3.1 Panoramica del modulo convertitore

3.3 Rack di controllo

Il rack di controllo contiene l'LCP, l'MDCIC e la scheda di controllo. L'LCP fornisce l'accesso ai parametri di sistema. L'MDCIC è collegato a ciascuno dei moduli convertitore mediante un cavo a nastro e comunica con la scheda di controllo. La scheda di controllo gestisce il funzionamento dei moduli convertitore.



130BE597.11

1	Culla dell'LCP	7	Scheda MDCIC
2	Scheda di controllo (sotto il coperchio)	8	Rack di controllo
3	Morsettiere di controllo	9	Alimentatore switching (SMPS)
4	Etichetta del sistema convertitore di primo livello Vedere <i>Disegno 4.1</i> .	10	Relè Pilz
5	Cavi a 44 poli dalla scheda MDCIC ai moduli convertitore	11	Guida DIN
6	Nucleo di ferrite	12	Morsettieria montata sulla guida DIN

Disegno 3.2 Rack di controllo

3

3.4 Cablaggio

Il kit di base VLT® Parallel Drive Modules contiene il seguente cablaggio:

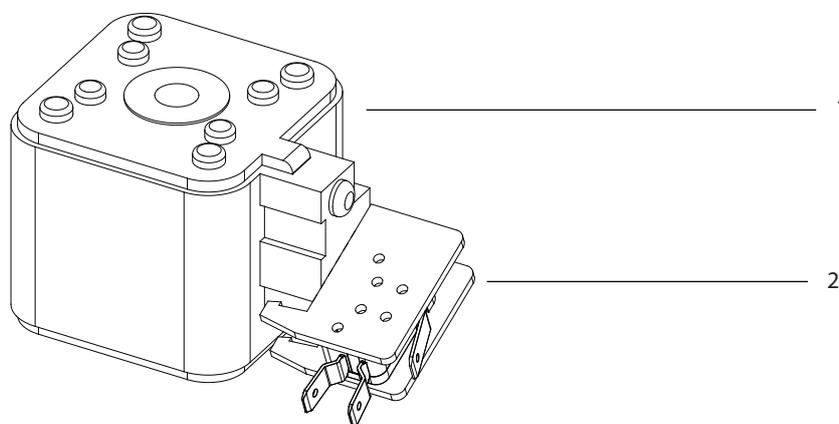
- Cavo a nastro con connettore a 44 poli (su entrambe le estremità del cavo)
- Cavo relè con connettore a 16 poli (su 1 estremità del cavo)
- Cavo microinterruttore a fusibile CC con connettori a 2 poli (su una estremità del cavo)

3.5 Fusibili CC

Il kit VLT® Parallel Drive Modules contiene 2 fusibili CC per modulo convertitore. Questi fusibili sul lato di alimentazione assicurano che eventuali danni restino confinati all'interno dei moduli convertitore.

AVVISO!

L'uso di fusibili sul lato di alimentazione è obbligatorio per impianti conformi alla norma IEC 60364 (CE).



130BE750.10

1	Fusibile CC	2	Connettore del microinterruttore
---	-------------	---	----------------------------------

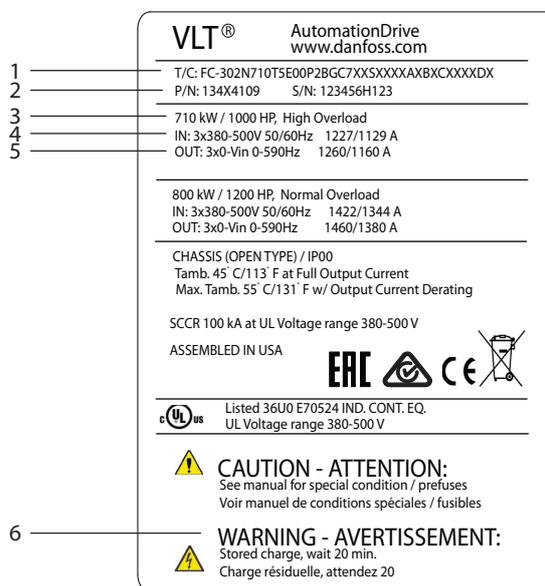
Disegno 3.3 Fusibile CC e connettore del microinterruttore

4 Installazione meccanica

4.1 Ricevimento e disimballaggio dell'unità

4.1.1 Elementi forniti

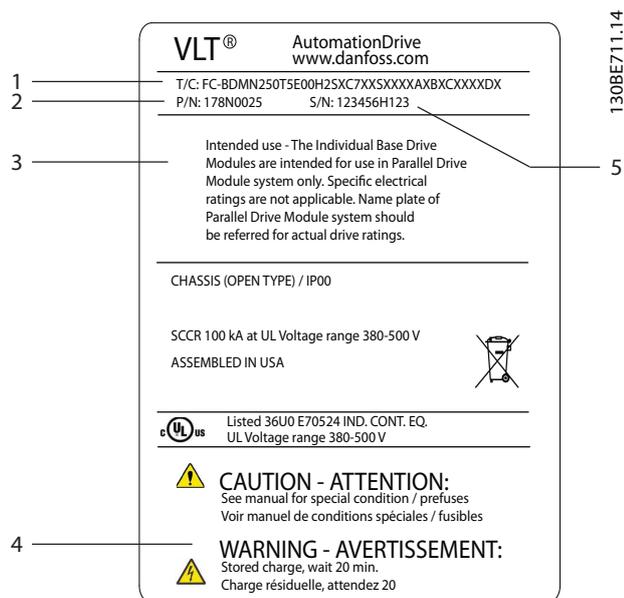
- Assicurarsi che gli articoli in dotazione e le informazioni sulle etichette corrispondano all'ordine.
 - Sistema convertitore di primo livello. Questa etichetta è presente sul rack di controllo, lato inferiore destro dell'LCP. Vedere *Disegno 3.2*.
 - Modulo convertitore. Questa etichetta si trova all'interno del contenitore del modulo convertitore, sul pannello laterale destro. Vedere *Disegno 3.1*.
- Controllare visivamente l'imballaggio e i componenti dei VLT® Parallel Drive Modules per verificare la presenza di eventuali danni causati da una manipolazione inappropriata durante la spedizione. Presentare qualsiasi reclamo per danni al vettore di consegna. Conservare le parti danneggiate nel caso si rendano necessari chiarimenti.



1	Codice identificativo
2	Codice numerico
3	Potenza nominale
4	Tensione, frequenza e corrente di ingresso
5	Tensione, frequenza e corrente di uscita
6	Tempo di scarica

Disegno 4.1 Etichetta del sistema convertitore di primo livello (esempio)

4



1	Codice identificativo
2	Codice numerico
3	Usò previsto, clausola di esclusione
4	Tempo di scarica
5	Numero seriale

Disegno 4.2 Etichetta del modulo convertitore (esempio)

AVVISO!

INVALIDAZIONE DELLA GARANZIA

La rimozione delle etichette dai VLT® Parallel Drive Modules può invalidare la garanzia.

Ricezione e scarico

- Trave a I e ganci omologati per sollevare un modulo convertitore del peso di 125 kg (275 lb), con i necessari margini di sicurezza.
- Gru o altri ausili di sollevamento omologati per sollevare il peso minimo specificato nel pacchetto di documentazione in dotazione con il modulo convertitore.
- Palanchino per smontare il contenitore di spedizione di legno.

Installazione

- Trapano con punte da 10 mm o 12 mm.
- Metro a nastro.
- Cacciavite.
- Brugola con bussole rilevanti metriche (7-17 mm).
- Prolunghe per la brugola.
- Utensile torx T50.

Costruzione dell'armadio

Dotarsi degli attrezzi necessari per il montaggio del pannello, in base ai piani progettuali e alle prassi consolidate.

4.1.2 Sollevamento dell'unità

Per le misurazioni e il baricentro vedere *capitolo 7.8 Dimensioni del kit*.

- Assicurarsi che il dispositivo di sollevamento sia idoneo.
- Spostare l'unità usando un paranco, una gru o un muletto di portata adeguata.
- Usare sempre gli appositi golfari di sollevamento. Vedere *Disegno 4.3*.

ATTENZIONE

CARICO PESANTE

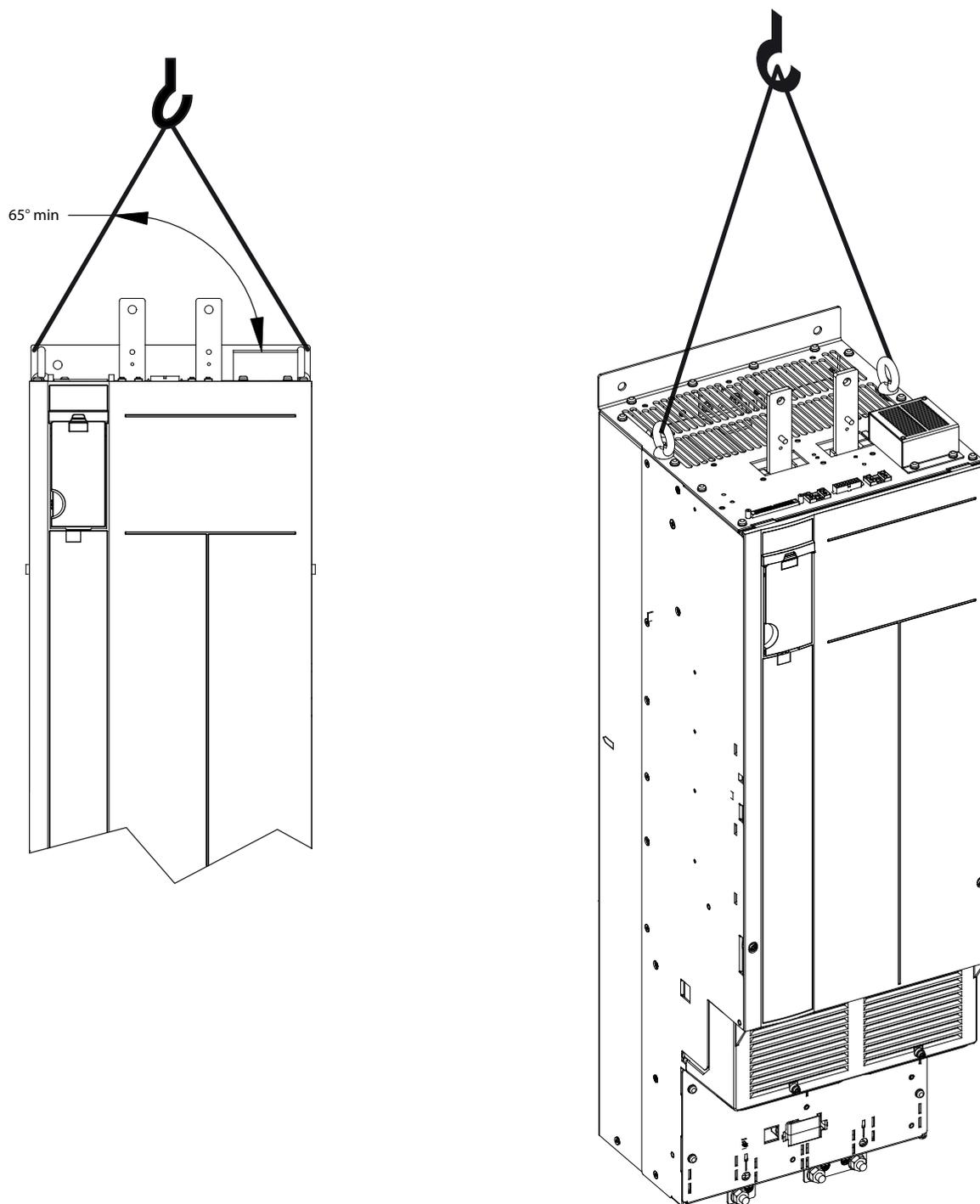
I carichi sbilanciati possono cadere e i carichi ribaltarsi. La mancata adozione di precauzioni di sollevamento adeguate aumenta il rischio di morte, di lesioni gravi o di danni all'apparecchiatura.

- Non camminare mai sotto carichi sospesi.
- Per proteggersi da eventuali lesioni, indossare dispositivi di protezione individuale come guanti, occhiali di protezione e calzature di sicurezza.
- Assicurarsi di usare dispositivi di sollevamento di portata adeguata. La sbarra di sollevamento deve essere in grado di sostenere il peso del carico.
- Il baricentro del carico potrebbe trovarsi in una posizione inattesa. Se il baricentro non viene individuato correttamente e il carico non viene posizionato di conseguenza prima del sollevamento, l'unità potrebbe rovesciarsi o inclinarsi in modo inaspettato durante il sollevamento e il trasporto.
- L'angolo tra la parte superiore del modulo convertitore e i cavi di sollevamento influisce sulla forza di carico massima del cavo. L'angolo deve essere pari o superiore a 65°. Fare riferimento a *Disegno 4.3*. Fissare e dimensionare correttamente i cavi di sollevamento.

4.1.3 Immagazzinamento

Stoccare il kit in un luogo asciutto. Mantenere l'apparecchiatura sigillata nella sua confezione fino all'installazione. Per informazioni sulle condizioni ambientali consigliate, fare riferimento al capitolo 7.5 Condizioni ambientali per moduli convertitore.

4



130BE566.10

Disegno 4.3 Sollevamento dell'unità convertitore

4.2 Requisiti

Questa sezione descrive i requisiti minimi consigliati per l'installazione meccanica. Per requisiti UL e CE, vedere capitolo 5.2 *Requisiti elettrici per certificazioni e approvazioni*.

4.2.1 Ambiente

Fare riferimento a capitolo 7.5 *Condizioni ambientali per moduli convertitore* per informazioni sulla temperatura di esercizio richiesta e su altre condizioni ambientali.

4.2.2 Armadio

Il kit si compone di 2 o 4 moduli convertitore in funzione della potenza nominale. Gli armadi devono soddisfare i seguenti requisiti minimi:

Larghezza [mm (in)]	due convertitori: 800 (31,5), quattro convertitori: 1600 (63)
Profondità [mm]	600 (23,6)
Altezza [mm]	2000 (78,7) ¹⁾
Capacità di carico [kg]	due convertitori: 450 (992), quattro convertitori: 910 (2006)
Aperture di ventilazione	Vedere capitolo 4.2.5 <i>Requisiti di raffreddamento e flusso d'aria</i> .

Tabella 4.1 Requisiti dell'armadio

1) Necessaria se vengono usati la sbarra colletttrice o i kit di raffreddamento Danfoss.

4.2.3 Sbarre colletttrici

Se non è utilizzato il kit sbarre colletttrici Danfoss, vedere Tabella 4.2 per le misure della sezione trasversale necessarie per creare sbarre colletttrici personalizzate. Per le dimensioni dei morsetti, fare riferimento a capitolo 7.8.2 *Dimensioni dei morsetti* e capitolo 7.8.3 *Dimensioni del bus CC*.

Descrizione	Larghezza [mm (in)]	Spessore [mm (in)]
Motore CA	143,6 (5,7)	6,4 (0,25)
Rete CA	143,6 (5,7)	6,4 (0,25)
Bus CC	76,2 (3,0)	12,7 (0,50)

Tabella 4.2 Misure della sezione trasversale per sbarre colletttrici personalizzate

AVVISO!

Allineare le sbarre colletttrici verticalmente per consentire il massimo flusso d'aria.

4.2.4 Considerazioni termiche

Per i valori di dissipazione del calore, fare riferimento a capitolo 7.1 *Specifiche dipendenti dalla potenza*. È necessario considerare le seguenti fonti di calore quando si determinano i requisiti di raffreddamento:

- Temperatura ambiente all'esterno del contenitore
- Filtri (per esempio, onda sinusoidale e RF)
- Fusibili
- Componenti di controllo

Per l'aria di raffreddamento richiesta fare riferimento a capitolo 4.2.5 *Requisiti di raffreddamento e flusso d'aria*.

4.2.5 Requisiti di raffreddamento e flusso d'aria

Le raccomandazioni fornite in questa sezione sono necessarie per un raffreddamento efficace dei moduli convertitore all'interno del contenitore del pannello. Il calore di scarto viene rimosso attraverso una combinazione di raffreddamento del canale posteriore e ventole montate sul lato superiore del modulo convertitore e sull'armadio.

AVVISO!

Assicurarsi che il flusso totale delle ventole dell'armadio sia in linea con il flusso d'aria raccomandato.

Ventole di raffreddamento del modulo convertitore

Il modulo convertitore è dotato di una ventola del dissipatore che fornisce la portata richiesta di 840 m³/h attraverso il dissipatore. È anche presente una ventola di raffreddamento montata sulla parte superiore dell'unità e una piccola ventola di miscelazione da 24 V CC montata sotto la piastra di ingresso che si aziona ogni volta che il modulo convertitore viene acceso.

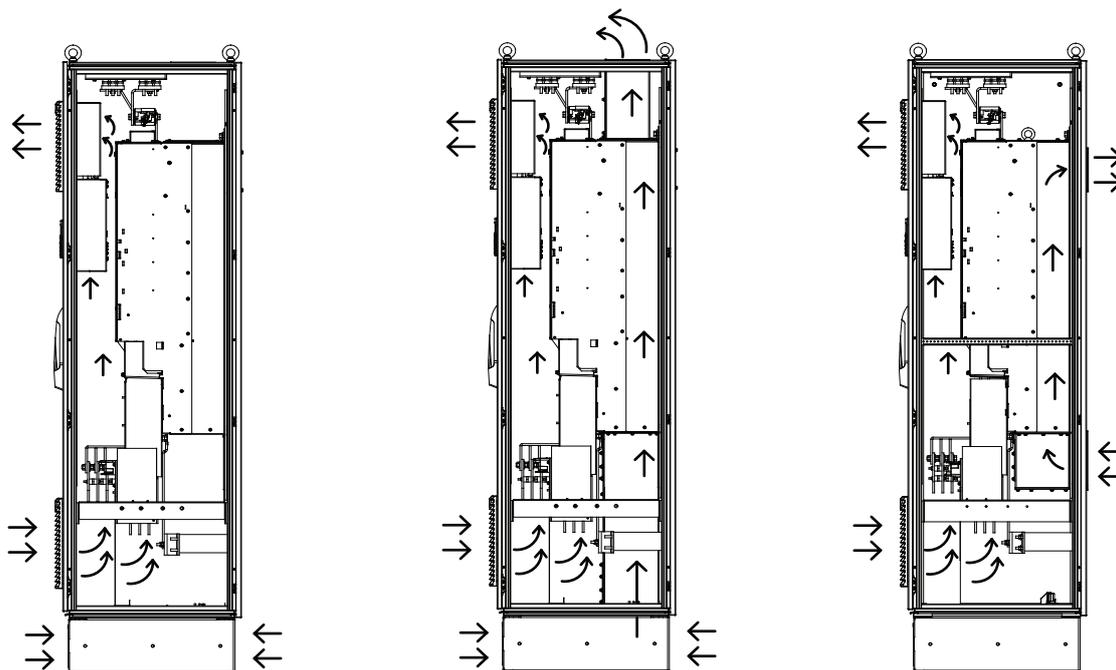
In ogni modulo convertitore la scheda di potenza fornisce la tensione CC per alimentare le ventole. La ventola di miscelazione viene alimentata con 24 V CC dall'alimentazione principale in modalità di commutazione. La ventola del dissipatore e la ventola superiore vengono alimentate con 48 V CC da un alimentatore a commutazione dedicato sulla scheda di potenza. Ciascuna ventola dispone di una retroazione del contagiri alla scheda di controllo per confermare che la ventola sta funzionando correttamente. È presente un controllo On/off e il controllo di velocità delle ventole per ridurre il disturbo acustico inutile e per prolungare la vita delle ventole.

Ventole dell'armadio

Con il raffreddamento del canale posteriore possono essere montate nell'armadio una o più ventole per rimuovere il calore di scarto non contenuto dal canale posteriore e l'eventuale calore supplementare generato da altri componenti all'interno del contenitore. Quando il raffreddamento del canale posteriore e i condotti a esso associati non vengono usati, le ventole montate nell'armadio devono rimuovere tutto il calore generato all'interno del contenitore.

Per ogni contenitore che alloggia due moduli convertitore, la raccomandazione per il flusso della ventola dell'armadio è la seguente:

- Quando il raffreddamento del canale posteriore è in uso, il flusso raccomandato delle ventole dell'armadio è $680 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Quando il raffreddamento del canale posteriore non è in uso, il flusso totale raccomandato delle ventole dell'armadio è $4080 \text{ m}^3/\text{h}$.



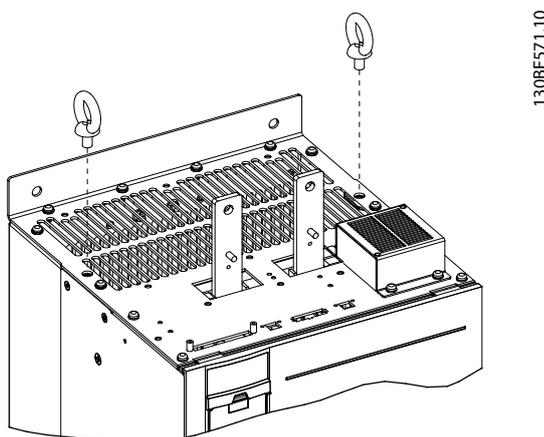
1308E569.10

Disegno 4.4 Flusso dell'aria, apparecchio standard (sinistra) e con kit di raffreddamento del canale posteriore (destra)

4.3 Installazione dei moduli convertitore

Installare i moduli convertitore nel telaio dell'armadio come descritto nei passi successivi.

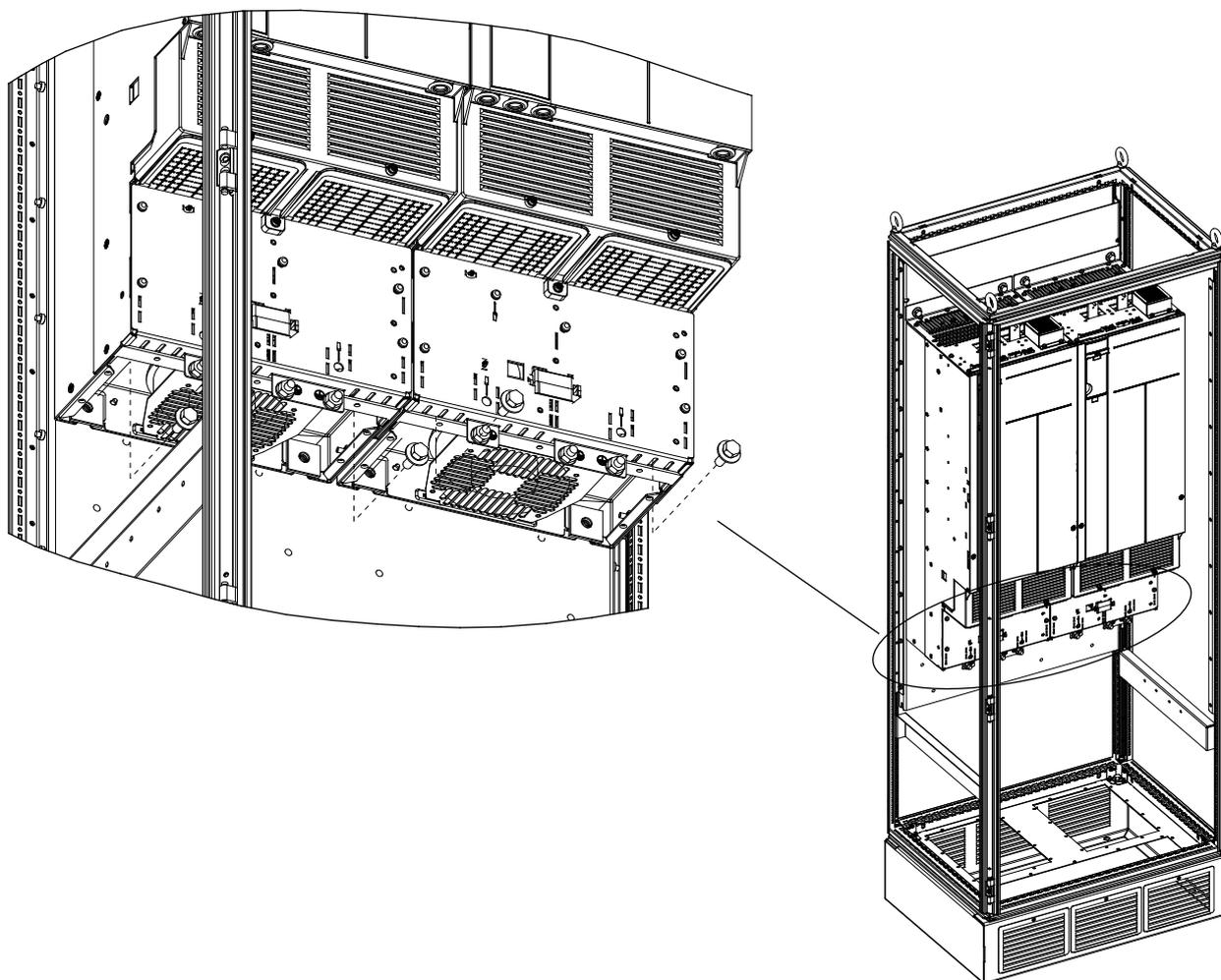
1. Disimballare il modulo convertitore dalla confezione. Vedere *capitolo 4.1 Ricevimento e disimballaggio dell'unità*.
2. Installare due golfari nella parte superiore del primo modulo convertitore. Preparare il modulo convertitore per il sollevamento usando un'imbragatura di sollevamento idonea e un paranco o una gru a carroponete con la capacità di sollevamento necessaria. Vedere *capitolo 4.1.2 Sollevamento dell'unità*.



Disegno 4.5 Installazione dei golfari

1. Installare le due viti di montaggio inferiori e le guarnizioni sul pannello di montaggio.
2. Usando la gru o il paranco, sollevare il modulo convertitore, quindi abbassare l'unità attraverso la parte superiore del telaio dell'armadio. Allineare i fori di montaggio inferiori dell'unità con le due viti di montaggio inferiori sul pannello di montaggio.
3. Verificare che il modulo convertitore sia allineato correttamente sul pannello di montaggio, quindi fissare la parte inferiore dell'unità al pannello con i due dadi esagonali. Vedere *Disegno 4.6*. Serrare i dadi esagonali. Fare riferimento a *capitolo 7.9 Coppie di serraggio del dispositivo di fissaggio*.
4. Fissare la parte superiore dell'unità al pannello di montaggio con viti M10x26, quindi serrare le viti.
5. Allineare la scanalatura sul microinterruttore con i bordi di ciascun fusibile CC e spingere saldamente finché il microinterruttore scatta in posizione.
6. Installare 2 fusibili CC con microinterruttori sulle parti superiori dei morsetti del collegamento CC su ciascun modulo convertitore. I microinterruttori devono essere installati sul lato esterno di ciascun morsetto. Fare riferimento a *Disegno 3.1*.
7. Fissare ciascun fusibile con 2 viti M10 e serrare le viti.
8. Installare il modulo convertitore successivo.

4



130BE572.11

Disegno 4.6 Installazione dei bulloni di montaggio inferiori

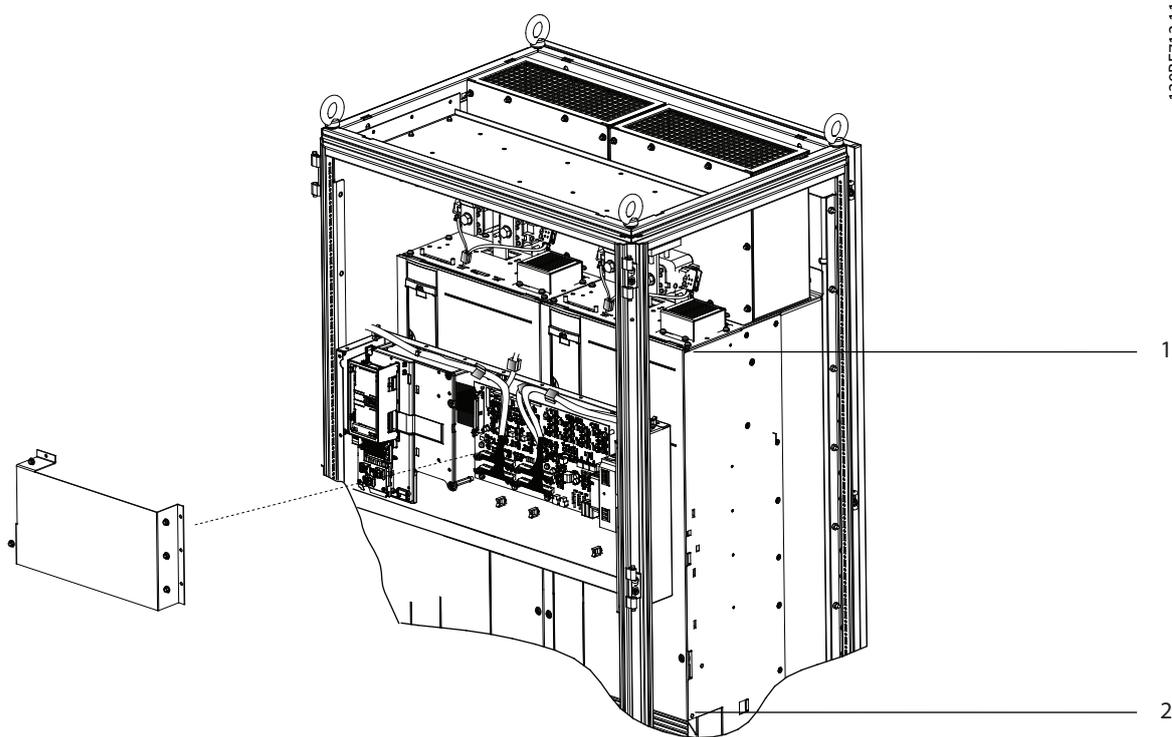
4.4 Installazione del rack di controllo

AVVISO!

Per evitare RFI, non posare i cavi di controllo insieme ai cavi di potenza o alle sbarre collettrici.

1. Estrarre il gruppo rack di controllo dalla confezione.
2. Rimuovere l'LCP dal rack di controllo.
3. Usare una staffa di montaggio di qualsiasi tipo per installare il rack di controllo. Danfoss non fornisce le staffe di montaggio per il rack di controllo. Per un'installazione conforme ai requisiti EMC, fare riferimento a *Disegno 4.7*.
4. Rimuovere il coperchio MDCIC dal gruppo rack di controllo.
5. Collegare i cavi a nastro a 44 poli dalla scheda MDCIC sulla parte superiore dei moduli convertitore seguendo i numeri progressivi indicati accanto ai connettori sull'MDCIC.
6. Posare i cavi a nastro a 44 poli all'interno dell'armadio.
7. Collegare il cablaggio esterno per guasto freno tra i morsetti del microinterruttore e il connettore del ponticello del freno sulla parte superiore del modulo convertitore.
8. Collegare il cablaggio tra il relè 1 e 2 sul rack di controllo e il connettore del relè corrispondente sulla parte superiore del modulo convertitore.
9. Collegare il microinterruttore al connettore del microinterruttore fornito sulla parte superiore del modulo convertitore. Fare riferimento a *Disegno 3.1* e *Disegno 3.3*.

4



1	Il rack di controllo deve rimanere al di sotto di questo punto	2	Il rack di controllo deve rimanere al di sopra di questo punto
---	--	---	--

Disegno 4.7 Posizionamento del rack di controllo per un'installazione conforme ai requisiti EMC.

5 Installazione elettrica

5.1 Istruzioni di sicurezza

Vedere *capitolo 2 Sicurezza* per le istruzioni generali di sicurezza.

AVVISO

TENSIONE INDOTTA

Quando i cavi motore di uscita da diversi convertitori di frequenza vengono posati insieme, la tensione indotta può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita.

Per evitare morte o lesioni gravi:

- Posare i cavi motore di uscita separatamente o usare cavi schermati.
- Disinserire simultaneamente tutti i convertitori di frequenza.

ATTENZIONE

PERICOLO DI SCOSSE

Il sistema convertitore può determinare una corrente CC nel conduttore di messa a terra di protezione (PE).

- Quando viene usato un dispositivo a corrente residua (RCD) per una protezione contro le scosse elettriche, è consentito solo un RCD di tipo B sul lato di alimentazione.

In caso di mancato rispetto delle presenti raccomandazioni, l'RCD potrebbe non fornire la protezione prevista.

AVVISO!

PROTEZIONE DA SOVRACCARICO MOTORE

I moduli convertitore vengono forniti con una protezione da sovraccarico di classe 20 per applicazioni a motore singolo.

Protezione da sovracorrente

- Per applicazioni con motori multipli, sono necessarie apparecchiature di protezione supplementari, come una protezione da cortocircuito o la protezione termica del motore tra i moduli convertitore e i motori.
- Sono necessari fusibili di ingresso corretti per ottenere approvazioni e soddisfare i requisiti di certificazione, nonché per fornire una protezione da cortocircuito e da sovracorrente. Questi fusibili non vengono forniti dalla fabbrica e devono essere messi a disposizione dall'installatore. Vedere le prestazioni massime dei fusibili in *capitolo 7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza*.

Tipi e caratteristiche dei cavi

- Tutti i cavi devono essere conformi alle norme locali e nazionali relative ai requisiti in termini di sezioni trasversali e temperature ambiente.
- Raccomandazione sui cavi di alimentazione: filo di rame predisposto per almeno 75 °C.

Vedere *capitolo 7.6 Specifiche dei cavi* per le dimensioni e i tipi di cavi raccomandati.

ATTENZIONE

DANNI ALLE COSE

La protezione con relè termico elettronico (ETR) contro il sovraccarico motore non è inclusa nelle impostazioni di fabbrica. Per programmare l'LCP per questa funzione, fare riferimento alla *Guida per l'utente VLT® Parallel Drive Modules*.

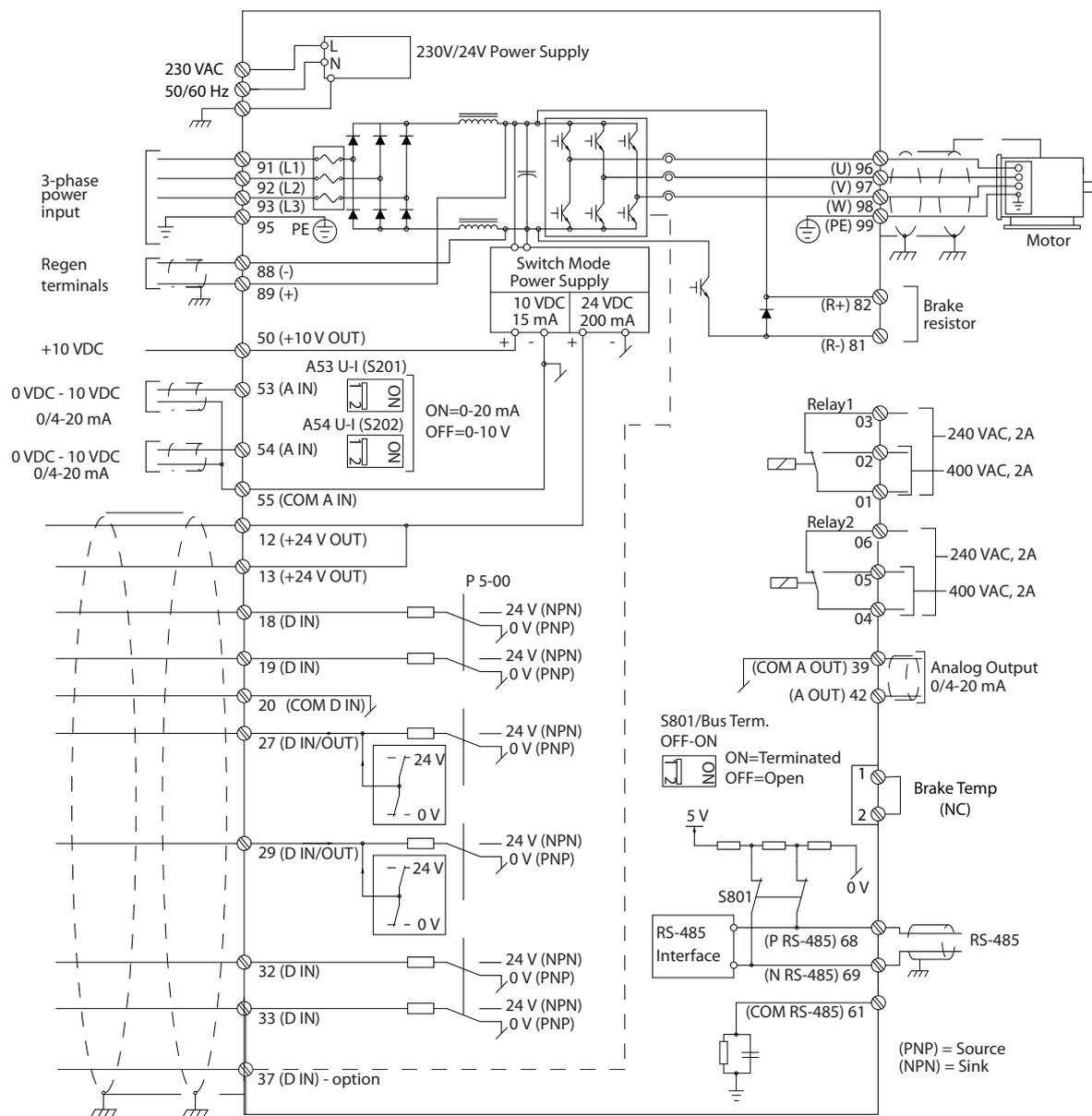
5.2 Requisiti elettrici per certificazioni e approvazioni

La configurazione standard fornita in questa guida (moduli convertitore, rack di controllo, cablaggi, fusibili e microinteruttori) è certificata UL e CE. Oltre alla configurazione standard, è necessario soddisfare le seguenti condizioni per soddisfare i requisiti regolamentari di approvazione UL e CE. Per un elenco di dichiarazioni di non responsabilità, vedere *capitolo 8.1 Esonero di responsabilità*.

- Usare il convertitore in un ambiente interno riscaldato e controllato. L'aria di raffreddamento deve essere fresca, esente da materiali corrosivi e da polvere elettricamente conduttiva. Vedere *capitolo 7.5 Condizioni ambientali per moduli convertitore* per i limiti specifici.
- La massima temperatura ambiente è 40 °C (104 °F) alla corrente nominale.
- Il sistema convertitore deve essere assemblato in presenza di aria pulita secondo la classificazione del contenitore. Per ottenere le approvazioni normative richieste ai fini della certificazione UL o CE, i moduli convertitore devono essere installati secondo la configurazione standard indicata in questa guida.
- La tensione e la corrente massime non devono superare i valori indicati in *capitolo 7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza* per la configurazione specificata del convertitore.
- I moduli convertitore sono adatti per essere usati su un circuito in grado di fornire non più di 100 kA RMS simmetrici alla tensione nominale del convertitore (al massimo 600 V per unità da 690 V) quando protetti da fusibili con la configurazione standard. Fare riferimento a *capitolo 5.4.1 Selezione del fusibile*. La corrente nominale si basa su test effettuati in base alla norma UL 508C.
- I cavi situati all'interno del circuito del motore devono essere dimensionati per almeno 75 °C (167 °F) in impianti conformi UL. Le dimensioni dei cavi sono state indicate in *capitolo 7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza* per la configurazione del convertitore specificata.
- Il cavo di ingresso deve essere protetto con fusibili. Gli interruttori non devono essere usati senza fusibili negli USA. I fusibili IEC (classe aR) e UL (classe L o T) adatti sono elencati in *capitolo 5.4.1 Selezione del fusibile*. Inoltre è necessario rispettare i requisiti normativi specifici del paese.
- Per gli impianti negli USA, deve essere prevista una protezione del circuito di derivazione in conformità al Codice Elettrico Nazionale (NEC) e a tutte le disposizioni locali vigenti. Al fine di soddisfare questo requisito, usare fusibili classificati UL.
- Per gli impianti in Canada, deve essere prevista una protezione del circuito di derivazione in conformità al Codice Elettrico Canadese e a tutte le disposizioni provinciali vigenti. Al fine di soddisfare questo requisito, usare i fusibili classificati UL.
- Danfoss è dotato di chopper di frenatura che, se impiegati con resistenze di frenatura correttamente dimensionate, consentono all'impianto convertitore di dissipare l'energia rigenerativa che è normalmente associata a un motore a decelerazione rapida.

5.3 Schema di cablaggio

5



130BE752.10

Disegno 5.1 Schema di cablaggio

5.4 Fusibili

5.4.1 Selezione del fusibile

Si raccomanda di usare fusibili e/o interruttori sul lato dell'alimentazione di rete che fungano da protezione qualora si verifichi il guasto di uno o più componenti interni del modulo convertitore.

5.4.1.1 Protezione del circuito di derivazione

Per proteggere l'installazione da pericoli elettrici e d'incendio, proteggere tutti i circuiti di derivazione dell'impianto, per esempio in quadri di comando e nelle macchine, da cortocircuiti e sovracorrenti conformemente alle norme nazionali e internazionali.

5.4.1.2 Protezione contro i cortocircuiti

Danfoss raccomanda i fusibili elencati in *capitolo 5.4.1.3 Fusibili raccomandati per la conformità CE* e *capitolo 5.4.1.4 Fusibili raccomandati per la conformità UL* al fine di ottenere la conformità CE o UL in materia di protezione del personale di assistenza e delle cose contro le conseguenze del guasto di un componente nei moduli convertitore.

5.4.1.3 Fusibili raccomandati per la conformità CE

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
2	N450	N500	aR-1600
4	N500	N560	aR-2000
4	N560	N630	aR-2000
4	N630	N710	aR-2500
4	N710	N800	aR-2500
4	N800	N1M0	aR-2500

Tabella 5.1 Sistemi convertitore a 6 impulsi (380–500 V CA)

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
2	N250	N315	aR-630
2	N315	N355	aR-630
2	N355	N400	aR-630
2	N400	N450	aR-800
2	N450	N500	aR-800
4	N500	N560	aR-900
4	N560	N630	aR-900
4	N630	N710	aR-1600
4	N710	N800	aR-1600
4	N800	N1M0	aR-1600

Tabella 5.2 Sistemi convertitore a 12 impulsi (380–500 V CA)

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
4	N630	N710	aR-1600
4	N710	N800	aR-2000
4	N800	N900	aR-2500
4	N900	N1M0	aR-2500
4	N1M0	N1M2	aR-2500

Tabella 5.3 Sistemi convertitore a 6 impulsi (525–690 V CA)

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
2	N250	N315	aR-550
2	N315	N355	aR-630
2	N355	N400	aR-630
2	N400	N500	aR-630
2	N500	N560	aR-630
2	N560	N630	aR-900
4	N630	N710	aR-900
4	N710	N800	aR-900
4	N800	N900	aR-900
4	N900	N1M0	aR-1600
4	N1M0	N1M2	aR-1600

Tabella 5.4 Sistemi convertitore a 12 impulsi (525–690 V CA)

5.4.1.4 Fusibili raccomandati per la conformità UL

- I moduli convertitore sono alimentati con fusibili CA integrati I moduli sono stati omologati per una corrente nominale di cortocircuito (SCCR) di 100 kA per le configurazioni standard della sbarra collettoria a tutte le tensioni (380–690 V CA).
- Il sistema convertitore è omologato per una SCCR di 100 kA con tutti i fusibili conformi allo standard UL di classe L o T collegati ai morsetti di ingresso dei moduli convertitore, nel caso in cui esternamente non siano collegate opzioni di alimentazione o sbarre collettrici supplementari.
- La corrente nominale di fusibili di classe L o T non deve superare il valore nominale dei fusibili indicato in *Tabella 5.6* fino a *Tabella 5.7*.

5

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
2	N450	N500	1600 A
4	N500	N560	2000 A
4	N560	N630	2000 A
4	N630	N710	2500 A
4	N710	N800	2500 A
4	N800	N1M0	2500 A

Tabella 5.5 Sistemi convertitore a 6 impulsi (380–500 V CA)

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
2	N250	N315	630 A
2	N315	N355	630 A
2	N355	N400	630 A
2	N400	N450	800 A
2	N450	N500	800 A
4	N500	N560	900 A
4	N560	N630	900 A
4	N630	N710	1600 A
4	N710	N800	1600 A
4	N800	N1M0	1600 A

Tabella 5.6 Sistemi convertitore a 12 impulsi (380–500 V CA)

Per i sistemi convertitore 380–500 V CA è possibile usare qualsiasi fusibile da 500 V conforme allo standard UL.

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
4	N630	N710	1600 A
4	N710	N800	2000 A
4	N800	N900	2500 A
4	N900	N1M0	2500 A
4	N1M0	N1M2	2500 A

Tabella 5.7 Sistemi convertitore a 6 impulsi (525–690 V CA)

Numero di moduli convertitore	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusibile raccomandato (al massimo)
2	N250	N315	550 A
2	N315	N355	630 A
2	N355	N400	630 A
2	N400	N500	630 A
2	N500	N560	630 A
2	N560	N630	900 A
4	N630	N710	900 A
4	N710	N800	900 A
4	N800	N900	900 A
4	N900	N1M0	1600 A
4	N1M0	N1M2	1600 A

Tabella 5.8 Sistemi convertitore a 12 impulsi (525–690 V CA)

Per i sistemi convertitore 525–690 V CA è possibile usare qualsiasi fusibile da 700 V conforme allo standard UL.

5.5 Installazione del kit elettrico

Questa sezione descrive la modalità d'uso del kit elettrico per collegare 2 o 4 moduli convertitore in parallelo, al fine di fornire potenza controllata a un motore CA. Viene fornito un diagramma per ciascuna delle quattro configurazioni che, se osservate, sono in linea con le approvazioni e le certificazioni specifiche delle agenzie. In caso di progettazione e realizzazione di altre configurazioni, cercare di ottenere approvazioni o certificazioni di agenzie diverse da Danfoss.

Leggere questa sezione per istruzioni sulla realizzazione di collegamenti elettrici durante il montaggio dei moduli convertitore su un pannello.

5.6 Installazione del fusibile bus CC

I fusibili CC sono forniti nel kit di base. Installare i fusibili CC nei morsetti CC disponibili in corrispondenza dei singoli moduli convertitore usando i bulloni raccomandati. Ciascun fusibile CC è dotato di un supporto per il montaggio dei microinterruttori usati per rilevare i guasti al fusibile. Vedere *Disegno 3.3*. Installare il fascio fornito tra i morsetti del microinterruttore e la porta del ponticello di guasto del freno sulla parte superiore dei moduli convertitore. Se il ponticello non è installato correttamente, l'unità non si accende e viene visualizzato l'errore *Guasto IGBT freno*. Il microinterruttore possiede tre morsetti: NO, NC e COM. Collegare il cablaggio tra i morsetti NC e COM. Se viene collegato tra altri morsetti, l'unità non si accende e viene visualizzato l'errore *Guasto IGBT freno*.

AVVISO!

Il microinterruttore si innesta nel fusibile. Assicurarsi che l'interruttore venga installato correttamente sui fusibili.

5.7 Collegamenti del motore

5.7.1 Cavi motore

Vedere *capitolo 7.6 Specifiche dei cavi* per maggiori informazioni sui tipi e sulle dimensioni dei fili.

AVVISO!

LUNGHEZZA DEL CAVO SCHERMATO

Con un sistema convertitore VLT® Parallel Drive Modules standard, cavi schermati di lunghezza fino a 150 m oppure non schermati di lunghezza fino a 300 m forniscono la piena tensione al motore. Se viene superata questa lunghezza del cavo, usare un filtro dU/dt. Per informazioni sulla selezione del filtro dU/dt fare riferimento alla *Guida alla Progettazione VLT® Parallel Drive Modules*.

5.7.1.1 Tensione nominale

Nel cavo motore possono essere presenti tensioni di picco fino a 2,8 volte la tensione di rete del sistema convertitore VLT® Parallel Drive Modules. Tensioni di picco elevate possono sollecitare enormemente il cavo motore. Usare cavi motore con una specifica della tensione nominale di almeno 0,6/1 kV. Cavi di questo tipo forniscono una buona resistenza alla rottura dell'isolamento.

5.7.1.2 Dimensioni

Seguire le norme locali relative ai dati di capacità di corrente per cavi e conduttori. Le norme più diffuse sono: NFPA 70, EN 60204-1, VDE 0113-1 e VDE 0298-4. Il sovradimensionamento per le armoniche non è necessario.

5.7.1.3 Lunghezza

Mantenere i cavi il più corti possibile. Il calo di tensione e la dissipazione di calore dipendono dalla frequenza e sono all'incirca proporzionali alla lunghezza del cavo. Consultare le specifiche del produttore del cavo in merito alla lunghezza e al calo di tensione previsto al momento del collegamento al sistema convertitore. Vedere *capitolo 7.6 Specifiche dei cavi*.

5.7.1.4 Schermatura

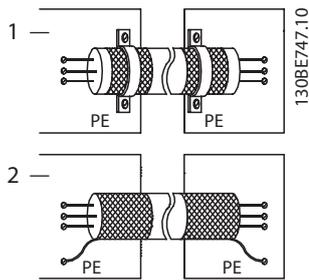
Per una schermatura efficace sono importanti seguenti fattori:

- Assicurarsi che la quantità di superficie del cavo coperta dallo schermo sia almeno l'80%.
- Usare uno schermo di rame intrecciato a strato singolo. Assicurarsi che lo schermo sia intrecciato per ridurre l'area superficiale soggetta a correnti di dispersione.
- Usare cavi con doppia schermatura per migliorare ulteriormente l'attenuazione dell'interferenza. Conduttori intrecciati riducono i campi magnetici.
- Usare cavi schermati in entrambe le estremità tra il sistema convertitore e il motore.
- Per rispettare i limiti di interferenza radioelettrica, schermare i cavi tra il sistema convertitore e il motore a entrambe le estremità.
- Assicurarsi che lo schermo circonda completamente il cavo.
- Instradare i passacavi o i pressacavi direttamente al punto di messa a terra.
- Mantenere i collegamenti il più corti possibili su ciascuna estremità del cavo.
- Ponticellare le interruzioni dello schermo quali morsetti, interruttori o contattori usando collegamenti con la minima impedenza possibile e la massima area di contatto possibile.

AVVISO!

SCHERMI ATTORCIGLIATI

Gli schermi attorcigliati aumentano l'impedenza dello schermo alle frequenze più elevate, riducendo l'effetto di schermatura e aumentando la corrente di dispersione. Per evitare gli schermi attorcigliati, usare morsetti schermati integrati. Fare riferimento a *Disegno 5.2*.



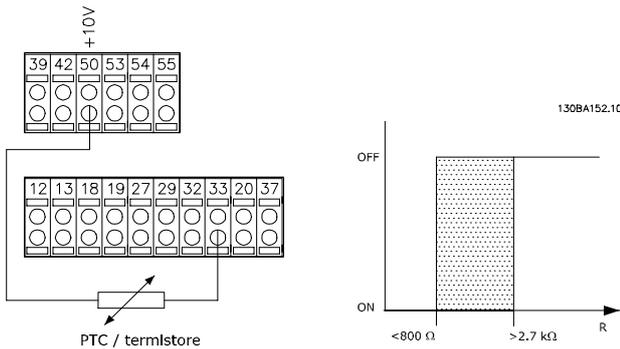
- | | |
|---|---|
| 1 | Messa a terra corretta delle estremità schermate |
| 2 | Messa a terra non corretta usando schermi attorcigliati |

Disegno 5.2 Esempio di estremità dello schermo

5.7.2 Installazione della protezione termica

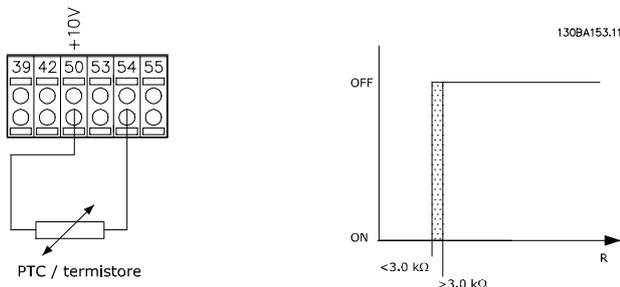
5.7.2.1 Termistore PTC

Utilizzando un ingresso digitale e un'alimentazione da 10 V



Disegno 5.3 Collegamento termistore PTC - ingresso digitale con alimentazione a 10 V

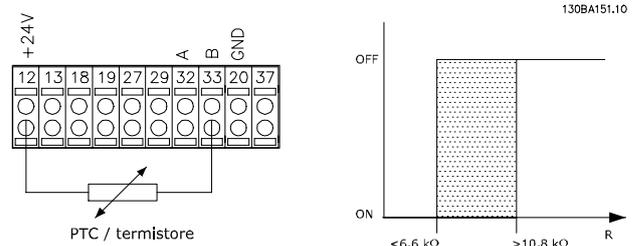
Utilizzando un ingresso analogico e un'alimentazione a 10 V



Disegno 5.4 Collegamento termistore PTC - ingresso analogico con alimentazione a 10 V

Utilizzando un ingresso digitale e un'alimentazione a

24 V



Disegno 5.5 Collegamento termistore PTC - ingresso digitale con alimentazione a 24 V

Verificare che la tensione di alimentazione selezionata corrisponda alle specifiche dell'elemento termistore usato.

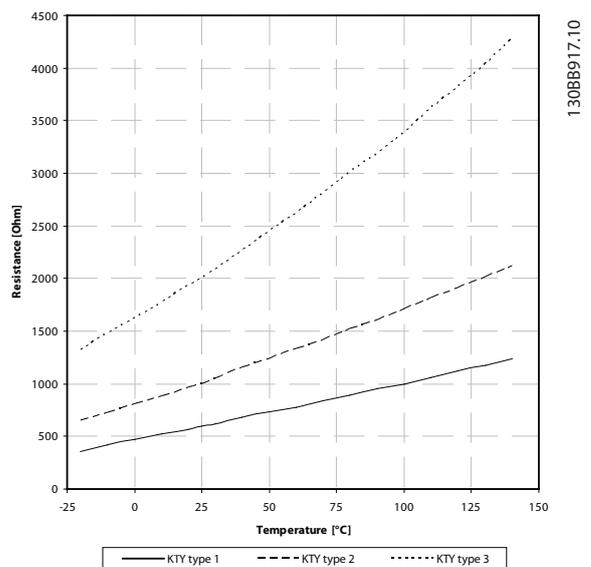
Ingresso digitale/analogico	Tensione di alimentazione [V]	Resistenza allo scatto kΩ	Resistenza di ripristino
Digitale	10	>2,7	<800 Ω
Analogico	10	>3,0	<3,0 kΩ
Digitale	24	>10,8	<6,6 kΩ

Tabella 5.9 Parametri della resistenza del termistore PTC

5.7.2.2 Sensore KTY

FC 302 può gestire tre tipi di sensore KTY:

- Sensore KTY 1: 1 kΩ a 100 °C (212 °F. Ad esempio Philips KTY 84-1.
- Sensore KTY 2: 1 kΩ a 25 °C (77 °F. Ad esempio Philips KTY 83-1.
- Sensore KTY 3: 1 kΩ a 25 °C (77 °F. Ad esempio Philips KTY-10.



Disegno 5.6 Selezione del tipo di KTY

AVVISO!**CONFORMITÀ PELV**

Quando la temperatura del motore viene monitorata tramite un termistore o sensore KTY, la conformità PELV non viene ottenuta se si verificano cortocircuiti tra gli avvolgimenti del motore e il sensore. Assicurarsi che il sensore sia maggiormente isolato.

5.7.2.3 Installazione dell'interruttore termico della resistenza di frenatura

Ciascun modulo convertitore possiede un connettore jumper per guasto del freno sulla piastra superiore, usato per collegare l'interruttore termico Klixon sulle resistenze di frenatura. Questo connettore possiede un ponticello preinstallato come mostrato in *Disegno 8.3*. Il ponticello per guasto freno deve sempre essere installato per assicurare un funzionamento corretto del modulo convertitore. Senza questo ponticello il modulo convertitore non consente all'inverter di funzionare e viene visualizzato un guasto all'IGBT freno.

L'interruttore termico è del tipo normalmente chiuso. Se la temperatura della resistenza di frenatura supera i valori consigliati, l'interruttore termico si apre. Per il collegamento, usare un filo rinforzato e con doppio isolamento da 1 mm² (18 AWG). Vedere *Disegno 8.5*.

AVVISO!

Danfoss non è responsabile del guasto degli interruttori termici Klixon.

5.7.3 Collegamenti del morsetto del motore

AVVISO!**TENSIONE INDOTTA**

La tensione indotta da cavi motore in uscita da diversi convertitori di frequenza posati insieme può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita. Il mancato rispetto della posa separata dei cavi motore di uscita o il mancato utilizzo di cavi schermati possono causare morte o lesioni gravi.

- Posare separatamente i cavi motore di uscita.

Oppure

- Usare cavi schermati.
- Disinserire simultaneamente tutti i convertitori di frequenza.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi. Per le dimensioni massime del cavo vedere *capitolo 7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza*.

- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.
- Non cablare un dispositivo di avviamento o un invertitore di poli (per esempio un motore Dahlander o un motore a induzione ad anelli) tra il sistema convertitore e il motore.

5.7.3.1 Cavo motore

Con il sistema convertitore possono essere utilizzati tutti i tipi di motore standard asincroni trifase.

Collegare il motore ai seguenti morsetti:

- U/T1/96
- V/T2/97
- W/T3/98
- Collegare a massa al morsetto 99.

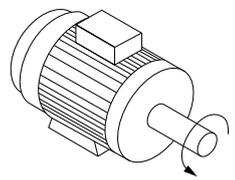
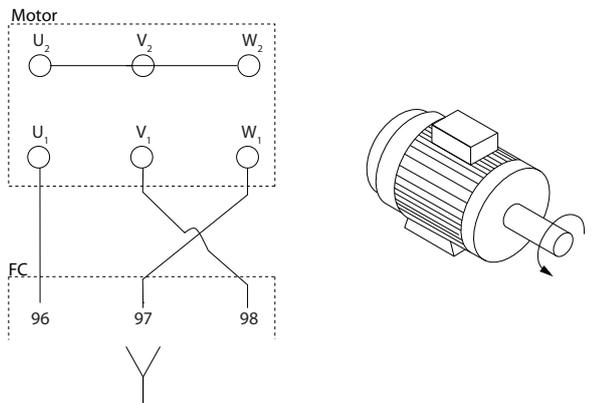
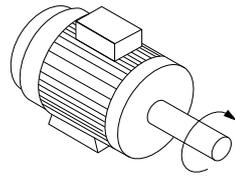
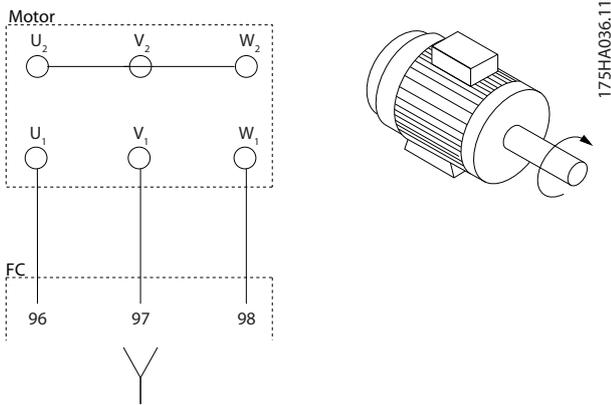
L'impostazione di fabbrica prevede una rotazione in senso orario se l'uscita del sistema convertitore è collegata come segue:

Numero morsetto	Funzione
96	Rete U/T1
97	V/T2
98	W/T3
99	Terra

Tabella 5.10 Morsetti cavo motore

Inversione della rotazione del motore

- Morsetto U/T1/96 collegato alla fase U
- Morsetto V/T2/97 collegato alla fase V
- Morsetto W/T3/98 collegato alla fase W



Disegno 5.7 Inversione della rotazione del motore

Il senso di rotazione può essere invertito scambiando due fasi nel cavo motore oppure cambiando l'impostazione di parametro 4-10 *Direz. velocità motore*.

Il controllo della rotazione del motore può essere eseguito usando il parametro 1-28 *Controllo rotazione motore* e seguendo i passi indicati in *Disegno 5.7*.

5.7.3.2 Collegamenti del morsetto del motore in sistemi con due moduli convertitore

Disegno 8.9 e *Disegno 8.10* mostrano rispettivamente i collegamenti della sbarra colletttrice per sistemi a due convertitori a 6 impulsi e a 12 impulsi. Se viene usato un modello di morsetto comune, esiste un set di morsetti del motore.

AVVISO!

CAVI MOTORE MULTIPLI

Se si collega più di un set di morsetti del motore, usare lo stesso numero di cavi e cavi della stessa dimensione e lunghezza per ciascun set di morsetti. Per esempio, non usare un cavo su un morsetto del motore e 2 cavi su un altro morsetto del motore.

1. Misurare tra i morsetti comuni e il primo punto di una fase, tipicamente i morsetti del motore.
2. Sguainare una sezione dell'isolamento esterno del cavo.
3. Collegare il filo di terra al morsetto di messa a terra di protezione più vicino.
4. Collegare il cavo del motore trifase ai morsetti U/96, V/97 e W/98 usando le viti M10.
5. Stringere i morsetti del motore. Vedere capitolo 7.9.1 *Coppie di serraggio per morsetti*.

5.7.3.3 Collegamenti del morsetto del motore in sistemi con 4 moduli convertitore

Disegno 8.11 mostra i collegamenti della sbarra colletttrice per un sistema con quattro convertitori. Se viene usato un modello di morsetto comune, esiste un set di morsetti del motore in ciascun armadio.

AVVISO!

CAVI MOTORE MULTIPLI

Se si collega più di un set di morsetti del motore, usare lo stesso numero di cavi e cavi della stessa dimensione e lunghezza per ciascun set di morsetti. Per esempio, non usare un cavo su un morsetto del motore e 2 cavi su un altro morsetto del motore.

1. Misurare tra i morsetti comuni e il primo punto di una fase, tipicamente i morsetti del motore.
2. Sguainare una sezione dell'isolamento esterno del cavo.
3. Collegare il filo di terra al morsetto di messa a terra di protezione (terra) più vicino.
4. Collegare il cavo del motore trifase ai morsetti U/96, V/97 e W/98 usando le viti M10.
5. Stringere i morsetti del motore. Vedere capitolo 7.9.1 *Coppie di serraggio per morsetti*.

5.8 Collegamenti di rete

Esistono vari tipi di sistemi di rete CA per alimentare i convertitori di frequenza. Ciascuno influisce sulle caratteristiche EMC del sistema. I sistemi TN-S a cinque fili sono considerati i migliori per quanto riguarda l'EMC, mentre il sistema IT isolato è quello meno consigliato.

Tipo di sistema	Descrizione
Sistemi di distribuzione TN	Esistono 2 tipi di sistemi di distribuzione di rete TN: TN-S e TN-C.

Tipo di sistema	Descrizione
TN-S	Un sistema a cinque fili con conduttori di neutro (N) e di messa a terra di protezione (PE) separati. Fornisce le migliori caratteristiche EMC ed evita la trasmissione dell'interferenza.
TN-C	Un sistema a quattro fili con conduttore di neutro e messa a terra di protezione (PE) comune lungo l'intero sistema. La combinazione di conduttore di neutro e PE determina caratteristiche EMC insoddisfacenti.
Sistemi di distribuzione TT	Un sistema a quattro fili con un conduttore di neutro a terra e una messa a terra individuale del sistema convertitore. Possiede buone caratteristiche EMC quando è messo a terra correttamente.
Sistema di distribuzione IT	Un sistema isolato a 4 fili con il conduttore neutro non messo a terra o messo a terra tramite un'impedenza.

Tabella 5.11 Sistemi di rete CA e caratteristiche EMC

5.8.1 Collegamenti dei morsetti di rete CA

Quando si realizzano collegamenti di rete osservare quanto segue:

- Calibrare i cavi in funzione della corrente di ingresso del convertitore di frequenza. Per le dimensioni massime del cavo, vedere *capitolo 7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza*.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi.

5.8.1.1 Collegamenti del morsetto di rete in sistemi con due moduli convertitore

Disegno 8.9 e *Disegno 8.10* mostrano rispettivamente i collegamenti della sbarra colletttrice per sistemi a due convertitori a 6 impulsi e a 12 impulsi.

- Se viene usato un modello di morsetto comune con un sistema a due convertitori a 6 impulsi, esiste un set di morsetti di rete.
- Non è possibile usare modello di morsetto comune con collegamenti di rete a 12 impulsi in sistemi con moduli a due convertitori. I cavi dell'alimentazione di rete sono collegati direttamente ai morsetti di ingresso del convertitore.
- Sono presenti singoli morsetti del freno disponibili in ciascun modulo convertitore. Collegare lo stesso numero di cavi consigliati ai singoli morsetti del freno.

AVVISO!

CAVI DI RETE MULTIPLI

Se si collega più di un set di morsetti di rete, usare lo stesso numero di cavi e cavi della stessa dimensione e lunghezza per ciascun set di morsetti. Per esempio, non usare un cavo su un morsetto di rete e 2 cavi su un altro morsetto di rete.

1. Misurare tra i morsetti comuni e il primo punto di una fase, tipicamente i morsetti di rete.
2. Per moduli convertitore a 12 impulsi, il set di cavi dal 1° modulo convertitore viene collegato all'avvolgimento secondario a stella del trasformatore a 12 impulsi. Il set dal 2° modulo convertitore viene collegato all'avvolgimento secondario a triangolo del trasformatore a 12 impulsi.
3. Sguainare una sezione dell'isolamento esterno del cavo.
4. Collegare il filo di terra al morsetto di messa a terra più vicino.
5. Collegare il cavo di rete trifase ai morsetti R/91, S/92 e T/93 usando viti M10.
6. Stringere i morsetti di rete. Vedere *capitolo 7.9.1 Coppie di serraggio per morsetti*.

5.8.1.2 I collegamenti del morsetto di rete in sistemi con quattro moduli convertitore

Disegno 8.11 mostra i collegamenti della sbarra colletttrice per un sistema con quattro convertitori. Se viene usato un modello di morsetto comune, esiste un set di morsetti di rete in ciascun armadio.

AVVISO!

CAVI DI RETE MULTIPLI

Se si collega più di un set di morsetti di rete, usare lo stesso numero di cavi e cavi della stessa dimensione e lunghezza per ciascun set di morsetti. Per esempio, non usare un cavo su un morsetto di rete e 2 cavi su un altro morsetto di rete.

1. Misurare tra i morsetti comuni e il primo punto di una fase.
 - 1a Per moduli a 6 impulsi, si tratta tipicamente dei morsetti di rete.
 - 1b Per moduli convertitore a 12 impulsi, il set di cavi dal 1° armadio viene collegato all'avvolgimento secondario a stella del trasformatore a 12 impulsi. Il set dal 2° armadio viene collegato all'avvolgimento secondario a triangolo del trasformatore a 12 impulsi.

2. Sguainare una sezione dell'isolamento esterno del cavo.
3. Collegare il filo di terra al morsetto di messa a terra più vicino.
4. Collegare il cavo di rete trifase ai morsetti R/91, S/92 e T/93 usando viti M10.
5. Stringere i morsetti di rete. Vedere *capitolo 7.9.1 Coppie di serraggio per morsetti*.

5

5.8.2 Configurazione di un sezionatore a 12 impulsi

Questa sezione descrive come usare un sezionatore nei sistemi convertitore a 12 impulsi. Quando si utilizzano sezionatori o contattori, assicurarsi di installare un interblocco. Quando installati, i contattori o i sezionatori dovrebbero chiudersi per evitare che un set di raddrizzatori non funzioni. Vedere *Disegno 8.1* per un diagramma di questi collegamenti.

I contattori o i sezionatori di rete selezionati dovrebbero avere contatti ausiliari NC instradati nel modo mostrato. Collegare l'interblocco in serie con l'interruttore Klixon del freno. Se si è chiuso un solo contattore/sezionatore, l'LCP mostra l'errore *Guasto IGBT freno* e non consente al sistema convertitore di alimentare il motore. *Disegno 8.2* mostra un collegamento BRF con sezionatore a 12 impulsi e interblocco.

AVVISO!

Se l'opzione freno non è selezionata, è possibile bypassare l'interruttore Klixon.

AVVISO!

Danfoss non è responsabile dei guasti o malfunzionamenti nel sezionatore/contattore a commutazione.

5.8.3 Resistenze di scarica

Ciascun modulo convertitore contiene morsetti CC comuni positivi e negativi. Se si desidera ottenere la funzionalità di corsa ridotta in tempi più brevi, collegare la resistenza di scarica esterna per una scarica più rapida della tensione del collegamento CC. È possibile collegare una resistenza di scarica a un armadio supplementare tramite un contattore. Il contattore di scarica deve possedere un interblocco con i contatti NC ausiliari del contattore di rete/sezionatore al fine di evitare una scarica quando il sistema convertitore è alimentato. *Disegno 8.7* mostra un sistema con quattro convertitori con collegamenti della resistenza di scarica.

Basare la scelta di una resistenza di scarica sull'energia e sui livelli di potenza indicati in *Tabella 5.12* per diverse taglie di potenza, sia su sistemi a 12 impulsi che su quelli a 6 impulsi.

FC 102 FC 202	N500	N560	N630	N710	N800	N1M0
FC 302	N450	N500	N560	N630	N710	N800
Moduli convertitore richiesti (prestazioni per HO)	2xN250	4xN160	4xN200	4xN200	4xN250	4xN250
Resistenza richiesta per ridurre la tensione CC sotto i 50 V entro 300 s (5 minuti), Ω	3036	2277	1822	1822	1518	1518
Potenza nominale della resistenza (W)	182	242	303	303	363	363
Energia dissipata dalla resistenza (J)	7773	10365	12956	12956	15547	15547

Tabella 5.12 Resistenze di scarica consigliate per sistemi convertitore con alimentazione di rete da 380–480 V CA.

FC 102 FC 202	N630	N710	N800	N900	N1M0	N1M2
FC 302	N560	N630	N710	N800	N900	N1M0
Moduli convertitore richiesti (prestazioni per HO)	2xN315	4xN200	4xN250	4xN250	4xN315	4xN315
Resistenza richiesta per ridurre la tensione CC sotto i 50 V entro 300 s (5 minuti), Ω	4571	3047	2285	2285	2285	2285
Potenza nominale della resistenza (W)	230	345	459	459	459	459
Energia dissipata dalla resistenza (J)	8819	13229	17638	17638	17638	17638

Tabella 5.13 Resistenze di scarica consigliate per sistemi convertitore con alimentazione di rete da 525–690 V CA.

AVVISO!

Danfoss non è responsabile dei guasti o malfunzionamenti della resistenza né degli eventuali collegamenti errati effettuati dall'installatore.

AVVISO!

Il filo usato con la resistenza di frenatura deve possedere un isolamento doppio o rinforzato.

5.9 Installazione del rack di controllo

Il rack di controllo è preassemblato. Tuttavia, verificarne i diversi collegamenti confrontandoli con lo schema elettrico. *Disegno 8.6* mostra i diversi collegamenti del rack di controllo.

AVVISO!

ORDINE DI COLLEGAMENTO ERRATO

Se i collegamenti non vengono effettuati nell'ordine corretto, i moduli convertitore non funzionano.

Verificare i seguenti collegamenti:

- Collegamento del cavo a nastro a 44 poli tra l'MDCIC e la scheda di controllo.
- Se usato, il collegamento del ponticello Safe Torque Off (STO) deve essere realizzato tra il 12° e il 27° polo per assicurare un funzionamento corretto dell'STO.
- Collegare il cavo a nastro a 44 poli ai connettori MDCIC nell'ordine corretto.
 - Per sistemi con quattro moduli convertitore, collegare i cavi a nastro all'inverter 1, inverter 2, inverter 3 e quindi all'inverter 4.
 - Per sistemi con due moduli convertitore, collegare i cavi a nastro all'inverter 1 e quindi all'inverter 2. Lasciare i morsetti dell'inverter 3 e dell'inverter 4 scollegati.

AVVISO!

POSIZIONE DELLA SCHEDA DI CONVERSIONE IN SCALA

Se le schede di conversione in scala non vengono posizionati nell'ordine corretto, i moduli convertitore non funzionano.

- Posizionare la corrispondente scheda di conversione in scala della corrente sui singoli connettori.
 - Per sistemi con quattro moduli convertitore, inverter 1, inverter 2, inverter 3 e inverter 4.
 - Per sistemi con due moduli convertitore, inverter 1 e inverter 2. Lasciare i connettori dell'inverter 3 e dell'inverter 4 scollegati.
- Non invertire la scheda di conversione in scala della corrente. Controllare che il distanziatore del circuito stampato sia fissato alla scheda MDCIC.
- Verificare l'installazione corretta del relè STO e dell'alimentazione sulla guida DIN. Realizzare i collegamenti come mostrato in *Disegno 8.6*.
- L'alimentazione esterna (100–230 V) deve essere disponibile nei morsetti 1 e 2 sulla morsettiera.
- Effettuare ulteriori controlli per assicurare che il cablaggio dei microinterruttori del fusibile e i ponticelli BRF siano instradati correttamente.
- Controllare che tutte le viti sul circuito stampato siano salde.
- Per assicurare una corretta protezione EMC, verificare che la piastra MDCIC sia correttamente collegata al gruppo del rack di controllo.

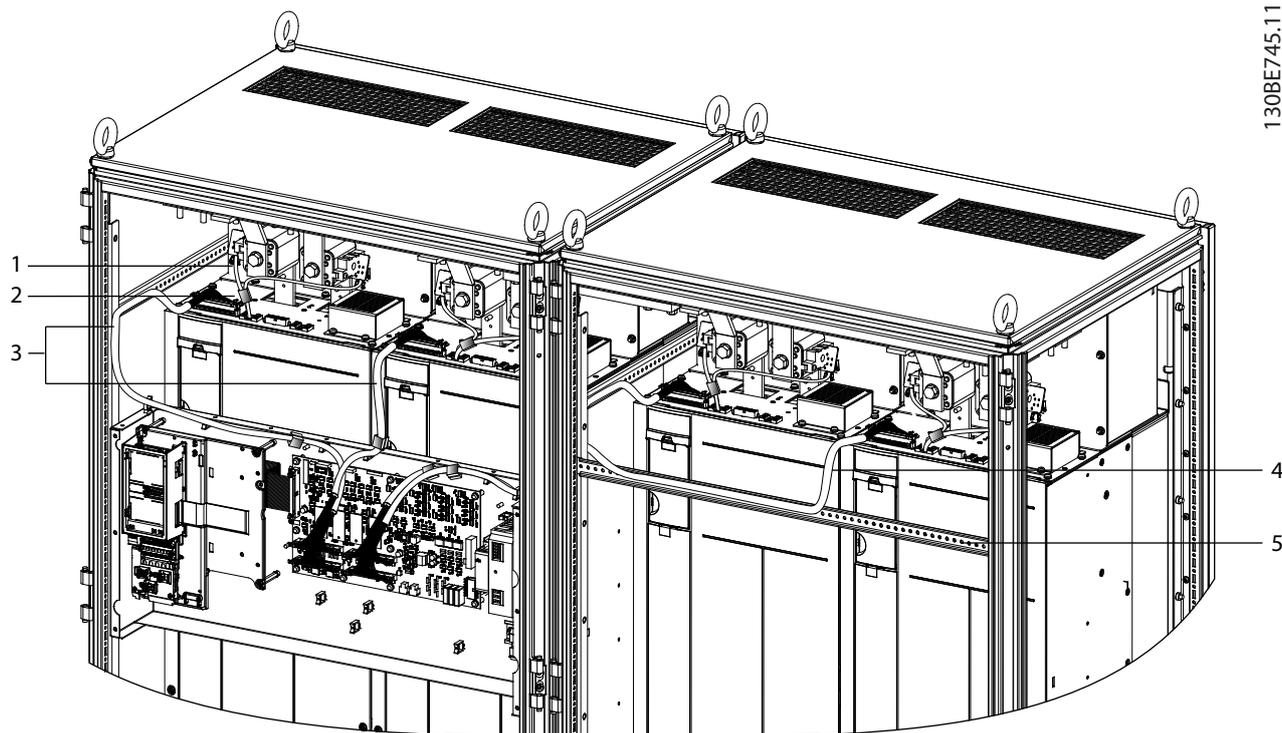
5.10 Collegamenti dei cavi di controllo

Assicurarsi di usare il percorso del cavo fornito quando i fili di comando vengono instradati dalla parte inferiore dell'armadio del sistema convertitore al morsetto di controllo.

5.10.1 Instradamento del cavo di comando

Percorso cavi

Instradare il cavo all'interno degli armadi del convertitore come indicato in *Disegno 5.8*. L'instradamento dei fili per una configurazione a due convertitori è identico, ad eccezione del numero di moduli convertitore usati.



1	Cavo microinterruttore	4	Cavo a nastro a 44 poli dall'MDCIC al modulo convertitore 4
2	Nucleo di ferrite	5	Staffa di supporto per il cavo a nastro
3	Cavo a nastro a 44 poli dall'MDCIC al modulo convertitore 1 e 2	-	-

Disegno 5.8 Instradamento del cavo di comando per un sistema con quattro convertitori

5.10.2 Cavi di controllo

- Isolare i cavi di controllo dai componenti ad alta potenza nei moduli convertitore.
- Quando il modulo convertitore è collegato a un termistore, assicurarsi che i cavi di controllo del termistore siano schermati e rinforzati/a doppio isolamento. Si raccomanda una tensione di alimentazione a 24 V CC. Vedere *Disegno 5.9*.

AVVISO!

RIDURRE AL MINIMO L'INTERFERENZA

Al fine di ridurre al minimo l'interferenza, mantenere i fili di comando quanto più corti possibile e separarli dai cavi di alta potenza.

I morsetti di controllo si trovano sul rack di controllo, direttamente sotto l'LCP. Il cavo di comando viene instradato sul fondo dell'armadio.

1. Seguire l'instradamento del cavo di comando designato come mostrato in *capitolo 5.10.1 Instradamento del cavo di comando*.
2. Fissare tutti i fili di comando.
3. Assicurare un'immunità elettrica ottimale collegando correttamente gli schermi.

5

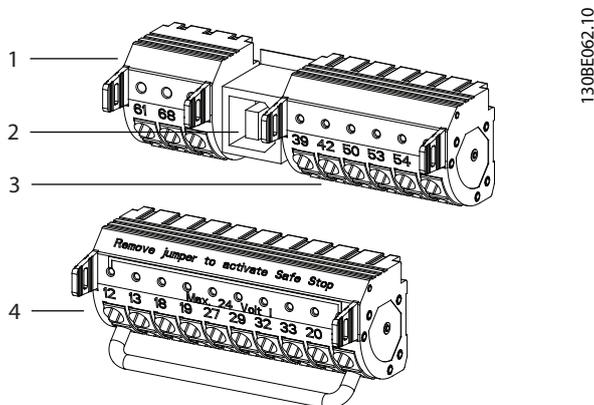
Collegamento del bus di campo

Per i dettagli vedere le istruzioni bus di campo pertinenti.

1. Seguire l'instradamento del cavo di comando designato come mostrato in *capitolo 5.10.1 Instradamento del cavo di comando*.
2. Fissare tutti i fili di comando.
3. Collegare le opzioni pertinenti sulla scheda di controllo.

5.10.2.1 Tipi di morsetti di controllo

Disegno 5.9 mostra i connettori removibili del convertitore di frequenza. Le funzioni dei morsetti e le relative impostazioni di fabbrica sono elencate in *Tabella 5.14*. Vedere *Disegno 5.9* per la posizione dei morsetti di controllo all'interno dell'unità.



1	I morsetti (+)68 e (-)69 servono per un collegamento della comunicazione seriale RS485.
2	La porta USB è disponibile per l'uso con il Software di configurazione MCT 10.
3	Due ingressi analogici, una uscita analogica, tensione di alimentazione di 10 V CC e conduttori comuni per gli ingressi e l'uscita.
4	Quattro morsetti di ingresso digitali programmabili, due morsetti digitali supplementari programmabili come ingresso o uscita, una tensione di alimentazione del morsetto di 24 V CC e un conduttore comune per una tensione di 24 V CC opzionale a cura del cliente.

Disegno 5.9 Posizioni dei morsetti di controllo

Morsetto	Parametro	Impostazione di fabbrica	Descrizione
Ingressi/uscite digitali			
12, 13	-	+24 V CC	Ingressi digitali. Tensione di alimentazione a 24 V CC. La corrente di uscita massima è di 200 mA in totale per tutti i carichi da 24 V. Utilizzabile per ingressi digitali e trasduttori esterni.
18	<i>Parametro 5-10 Ingr. digitale morsetto 18</i>	[8] Avviamento	
19	<i>Parametro 5-11 Ingr. digitale morsetto 19</i>	[10] Inversione	
32	<i>Parametro 5-14 Ingr. digitale morsetto 32</i>	[0] Nessuna funzione	
33	<i>Parametro 5-15 Ingr. digitale morsetto 33</i>	[0] Nessuna funzione	
27	<i>Parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27</i>	[2] Evol. libera neg.	Selezionabile per ingresso e uscita digitale. L'impostazione di fabbrica è ingresso.
29	<i>Parametro 5-13 Ingr. digitale morsetto 29</i>	[14] Marcia jog	
20	-	-	Comune per gli ingressi digitali e potenziale 0 V per l'alimentazione a 24 V.
37	-	Safe Torque Off (STO)	Ingresso di sicurezza (opzionale). Utilizzato per STO.
Ingressi/uscite analogici			
39	-	-	Comune per l'uscita analogica Uscita analogica programmabile. Il segnale analogico è 0–20 mA o 4–20 mA a un massimo di 500 Ω, tensione di alimentazione analogica 10 V CC. 15 mA massimi generalmente usati per il potenziometro o il termistore.
42	<i>Parametro 6-50 Uscita morsetto 42</i>	Velocità 0 – limite alto	
50	-	+10 V CC	Ingresso analogico. Selezionabile per tensione o corrente. Gli interruttori A53 e A54 permettono di selezionare mA o V.
53	<i>Gruppo di parametri 6-1* Ingr. analog. 1</i>	Riferimento	
54	<i>Gruppo di parametri 6-2* Ingr. analog. 2</i>	Retroazione	
55	-	-	Comune per l'ingresso analogico
Comunicazione seriale			
61	-	-	Filtro RC integrato per lo schermo del cavo. SOLTANTO per collegare lo schermo in caso di problemi EMC.
68 (+)	<i>Gruppo di parametri 8-3 Impostaz. porta FC</i>	-	Interfaccia RS485. Per la resistenza di terminazione è disponibile un interruttore sulla scheda di controllo.
69 (-)	<i>Gruppo di parametri 8-3 Impostaz. porta FC</i>	-	
Relè			
01, 02, 03	<i>Parametro 5-40 Funzione relè [0]</i>	[9] Allarme	Uscita a relè forma C. Utilizzabile per tensione CA o CC e carichi induttivi o resistivi.
04, 05, 06	<i>Parametro 5-40 Funzione relè [1]</i>	[5] In funzione	

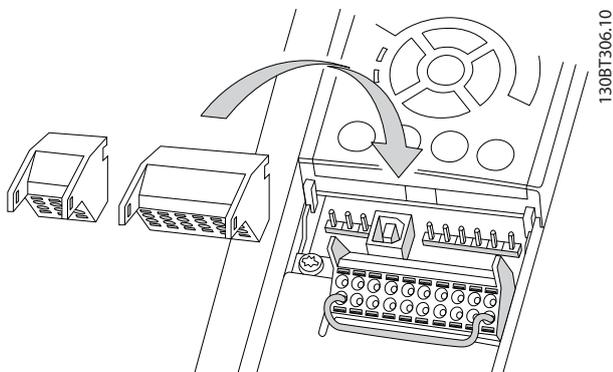
Tabella 5.14 Descrizione del morsetto

Morsetti supplementari:

- Due uscite da relè C. La posizione delle uscite dipende dalla configurazione del convertitore di frequenza.
- Morsetti sull'apparecchiatura opzionale integrata. Vedere il manuale in dotazione con l'apparecchiatura opzionale.

5.10.2.2 Collegamento ai morsetti di controllo

Le spine dei morsetti possono essere rimosse per facilitare l'accesso.



Disegno 5.10 Rimozione dei morsetti di controllo

5

Impostazioni parametri di fabbrica:

- Morsetto 53: segnale di riferimento velocità ad anello aperto (vedere parametro 16-61 Mors. 53 *impost. commut.*).
- Morsetto 54: segnale di retroazione ad anello chiuso (vedere parametro 16-63 Mors. 54 *impost. commut.*).

AVVISO!

RIMUOVERE L'ALIMENTAZIONE

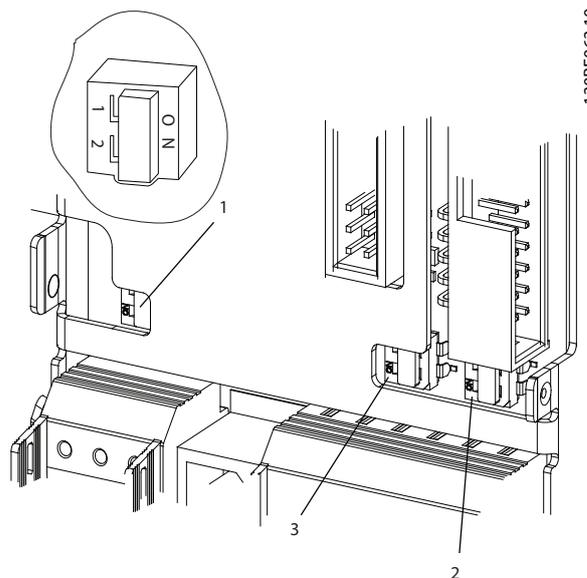
Togliere l'alimentazione al convertitore di frequenza prima di cambiare le posizioni dell'interruttore

1. Rimuovere l'LCP (vedere *Disegno 5.11*).
2. Rimuovere qualsiasi apparecchiatura opzionale che copra gli interruttori.
3. Impostare gli interruttori A53 e A54 per selezionare il tipo di segnale. U seleziona la tensione, I seleziona la corrente.

5.10.2.3 Abilitazione del funzionamento motore (morsetto 27)

Tra il morsetto 12 (o 13) e il morsetto 27 è necessario eseguire un ponticello per il funzionamento del convertitore di frequenza utilizzando i valori di programmazione impostati in fabbrica.

- Il morsetto di ingresso digitale 27 è progettato per ricevere un comando di interblocco esterno a 24 V CC.
- Se non si utilizzano dispositivi di interblocco, eseguire un ponticello tra il morsetto di controllo 12 (consigliato) o 13 e il morsetto 27. Il ponticello fornisce un segnale interno a 24 V sul morsetto 27.
- Quando la riga di stato in fondo all'LCP riporta *AUTO REMOTE COAST*, significa che l'unità è pronta per funzionare, ma manca un segnale di ingresso sul morsetto 27.
- Quando al morsetto 27 è collegata un'apparecchiatura opzionale montata in fabbrica, non rimuovere il cablaggio.



1	Interruttore di terminazione bus
2	Interruttore A54
3	Interruttore A53

Disegno 5.11 Posizioni dell'interruttore di terminazione bus e degli interruttori A53 e A54

5.10.2.4 Selezione dell'ingresso di tensione/corrente (interruttori)

I morsetti di rete analogici 53 e 54 consentono l'impostazione del segnale di ingresso su tensione (0–10 V) o corrente (0/4–20 mA). Vedere *Disegno 5.9* per la posizione dei morsetti di controllo all'interno del sistema convertitore.

5.10.2.5 Comunicazione seriale RS485

Insieme al sistema convertitore può essere usato un bus di comunicazione seriale RS485. Fino a 32 nodi possono essere collegati a 1 segmento di rete come bus, tramite cavi di derivazione oppure tramite linee di discesa da una linea dorsale comune. Possono essere usati ripetitori per separare i segmenti della rete. Ciascun ripetitore funziona come un nodo all'interno del segmento nel quale è

installato. Ogni nodo collegato all'interno di una data rete deve avere un indirizzo nodo unico attraverso tutti i segmenti.

- Collegare i cavi della comunicazione seriale RS485 ai morsetti (+)68 e (-)69.
- Terminare ciascun segmento su entrambe le estremità utilizzando l'interruttore di terminazione (terminazione bus on/off, vedere *Disegno 5.11*) sul modulo convertitore oppure un resistore di terminazione di rete polarizzato.
- Collegare a terra un'ampia superficie dello schermo, per esempio mediante un pressacavo o un passacavo conduttivo.
- Mantenere lo stesso potenziale di terra nell'intera rete applicando cavi di equalizzazione.
- Impedire un disadattamento d'impedenza usando lo stesso tipo di cavo nell'intera rete.

Cavo	Doppino intrecciato schermato (STP)
Impedenza	120 Ω
Lunghezza massima del cavo	
Da stazione a stazione [m (ft)]	500 (1640)
Totale incluse le diramazioni [m (ft)]	1200 (3937)

Tabella 5.15 Informazioni sul cavo

5.10.3 Safe Torque Off (STO)

Per eseguire STO è necessario un cablaggio supplementare per il sistema convertitore. Per maggiori informazioni, consultare il *Manuale di funzionamento convertitori di frequenza VLT® Safe Torque Off*.

5.11 Uscita a relè

Il morsetto a relè si trova sulla piastra superiore del modulo convertitore. Vedere *Disegno 3.1*. Usare un cablaggio esteso per collegare il morsetto a relè del modulo convertitore 1 (il modulo convertitore sull'estrema sinistra) alle morsettiere sul rack di controllo.

AVVISO!

Per riferimento, i moduli convertitore sono numerati da sinistra a destra.

Relè 1

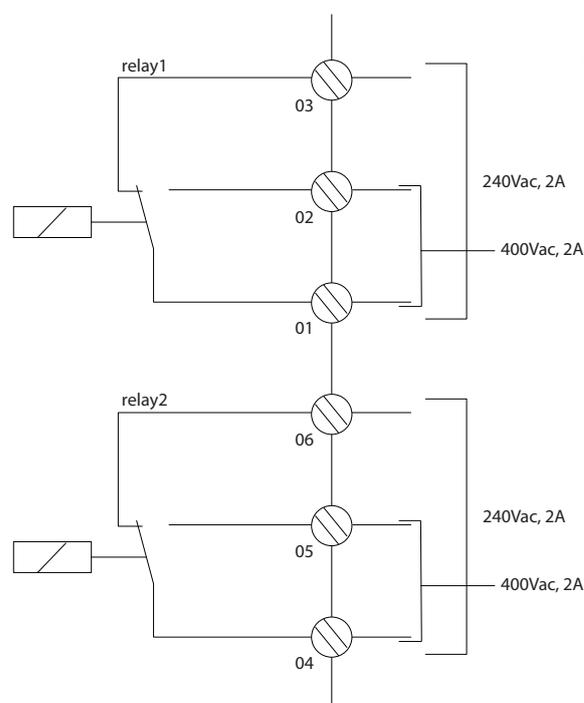
- Morsetto 01: comune
- Morsetto 02: normalmente aperto 400 V CA
- Morsetto 03: normalmente chiuso 240 V CA

Relè 2

- Morsetto 04: comune
- Morsetto 05: normalmente aperto 400 V CA
- Morsetto 06: normalmente chiuso 240 V CA

Il relè 1 e il relè 2 sono programmati in *parametro 5-40 Funzione relè*, *parametro 5-41 Ritardo attiv. relè*, e *parametro 5-42 Ritardo disatt. relè*.

Usare il modulo opzionale MCB 105 per uscite a relè supplementari.



Disegno 5.12 Uscite a relè supplementari

5.12 Raccomandazioni EMC

Di seguito vengono fornite le linee guida per una corretta procedura di installazione di convertitori di frequenza. Seguire queste istruzioni in conformità alla norma EN 61800-3 *Ambiente domestico*. Se l'installazione è nel *Secondo ambiente* come da EN 61800-3, in reti industriali o in un'installazione che ha il proprio trasformatore, è possibile discostarsi da queste istruzioni, ma non è raccomandato. Vedere la *Guida alla Progettazione VLT® Parallel Drive Modules*.

Una buona procedura tecnica per garantire una corretta installazione elettrica conforme ai requisiti EMC:

- Usare soltanto cavi motore schermati intrecciati e cavi di comando schermati intrecciati. Lo schermo fornisce una copertura minima dell'80%. Lo schermo deve essere in materiale metallico, in genere rame, alluminio, acciaio o piombo. Non vi sono requisiti speciali per il cavo dell'alimentazione di rete.

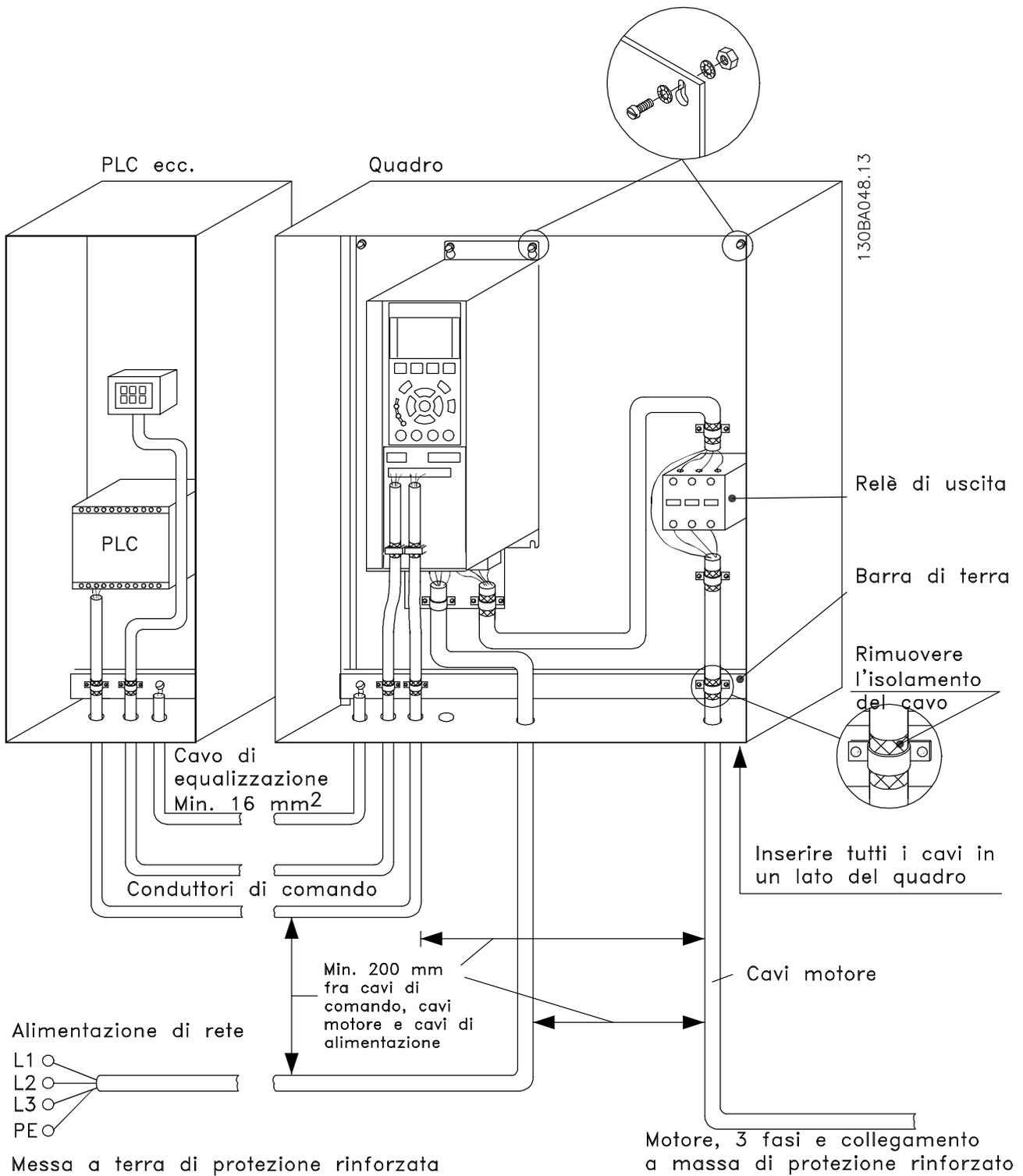
Una buona procedura tecnica per garantire una corretta installazione elettrica conforme ai requisiti EMC:

- Per le installazioni che utilizzano tubi protettivi rigidi in metallo non è richiesto l'uso di cavi schermati, tuttavia il cavo motore deve essere installato in un tubo protettivo separato dai cavi di controllo e dell'alimentazione di rete. Si richiede il collegamento completo della canalina dal convertitore di frequenza al motore. Le prestazioni EMC dei tubi protettivi flessibili variano notevolmente. Richiedere le relative informazioni al produttore.
- Collegare a terra la canalina dello schermo su entrambe le estremità per cavi motore e cavi di comando. A volte non è possibile collegare lo schermo su entrambe le estremità. In questi casi collegare lo schermo al convertitore di frequenza. Vedere anche *capitolo 5.12.2 Messa a terra dei cavi di comando schermati*.
- Evitare di terminare lo schermo con le estremità attorcigliate (schermi attorcigliati). Ciò aumenta l'impedenza ad alta frequenza, riducendone l'efficacia in presenza di frequenze elevate. Utilizzare invece pressacavi o passacavi EMC a bassa impedenza.
- Ogniqualvolta possibile, evitare l'uso di cavi motore o cavi di comando non schermati all'interno di armadi che alloggiavano il convertitore di frequenza.

Lasciare lo schermo il più vicino possibile ai connettori.

Disegno 5.13 mostra l'installazione elettrica conforme ai requisiti EMC di un convertitore di frequenza IP20. Il convertitore di frequenza è installato in un armadio di installazione un contattore di uscita e collegato a un PLC, installato in un armadio separato. Altri metodi di effettuare l'installazione potrebbero portare a prestazioni EMC altrettanto buone, purché vengano osservate le istruzioni generali riportate sopra.

Se l'installazione non viene eseguita in base alle indicazioni fornite o se si utilizzano cavi e fili di controllo non schermati, è possibile che alcuni requisiti relativi alle emissioni non vengano soddisfatti anche se i requisiti di immunità lo sono.



5

Disegno 5.13 Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC di un convertitore di frequenza nell'armadio.

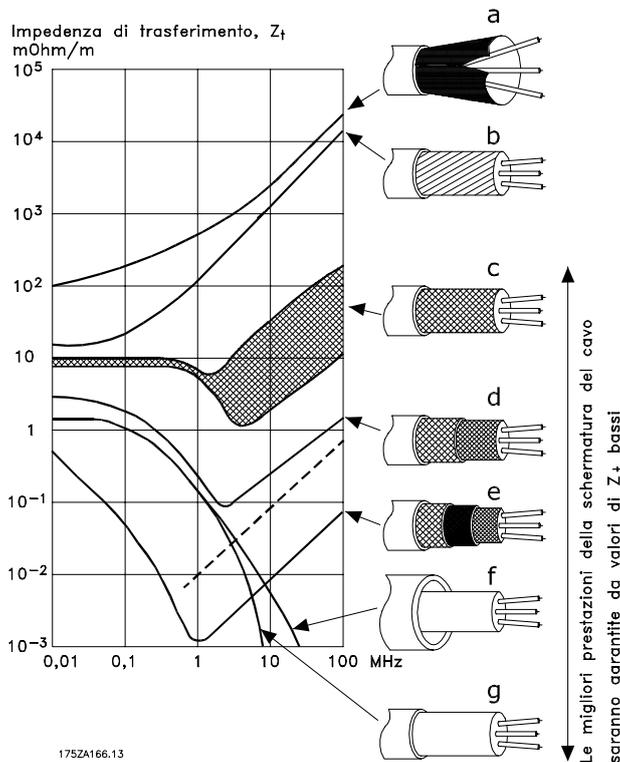
5.12.1 Uso di cavi di comando schermati

Danfoss consiglia l'utilizzo di cavi schermati/armati intrecciati per ottimizzare l'immunità EMC dei cavi di comando e le emissioni EMC dei cavi motore.

La capacità di un cavo di ridurre il disturbo elettrico emesso e ricevuto dipende dall'impedenza di trasferimento (Z_T). Lo schermo di un cavo è normalmente progettato per ridurre il trasferimento del disturbo elettrico; tuttavia, uno schermo con un'impedenza di trasferimento inferiore (Z_T) è più efficace di uno con un'impedenza di trasferimento superiore (Z_T).

Anche se l'impedenza di trasferimento (Z_T) viene raramente specificata dai produttori dei cavi, spesso può essere stimata sulla base delle caratteristiche fisiche del cavo, quali:

- La conducibilità del materiale dello schermo.
- La resistenza di contatto fra i singoli conduttori dello schermo.
- La copertura dello schermo, ovvero l'area fisica di cavo coperta dallo schermo - spesso indicata come un valore percentuale.
- Il tipo di schermo, cioè intrecciato o attorcigliato.



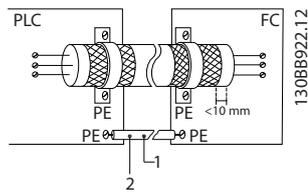
a	Filo in rame con rivestimento in alluminio
b	Filo in rame attorcigliato o cavo schermato con conduttori in acciaio
c	Filo in rame intrecciato a strato singolo con percentuale variabile di copertura dello schermo (questo è il tipico cavo di riferimento Danfoss).
d	Filo in rame intrecciato a doppio strato
e	Doppio strato di filo in rame intrecciato con uno strato intermedio magnetico schermato.
f	Cavo posato in un tubo in rame o in acciaio
g	Cavo sottopiombo con guaina di 1,1 mm (0,04 in) di spessore

Disegno 5.14 Prestazione di schermatura del cavo

5.12.2 Messa a terra dei cavi di comando schermati

Schermatura corretta

Il metodo preferito è generalmente quello di fissare i cavi di comando e della comunicazione seriale con morsetti di schermatura forniti su entrambe le estremità per assicurare il migliore contatto possibile del cavo ad alta frequenza. Se il potenziale di terra fra il convertitore di frequenza e il PLC è diverso, si possono verificare disturbi elettrici nell'intero sistema. Risolvere questo problema installando un cavo di equalizzazione, da inserire vicino al cavo di comando. Sezione trasversale minima del cavo: 16 mm² (4 AWG).

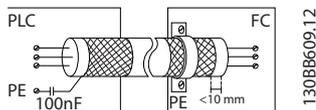


1	Almeno 16 mm ² (4 AWG)	2	Cavo di equalizzazione
---	-----------------------------------	---	------------------------

Disegno 5.15 Schermatura corretta

Loop di terra 50/60 Hz

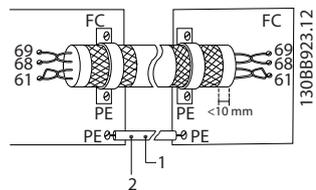
Se si usano cavi di comando molto lunghi, si possono avere loop di terra. Per eliminare i loop di terra, collegare un'estremità dello schermo a terra con un condensatore da 100 nF (tenendo corti i cavi).



Disegno 5.16 Evitare loop di terra

Eliminare i disturbi EMC nella comunicazione seriale

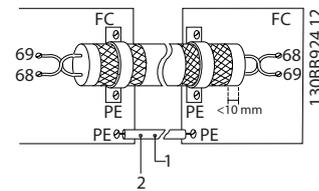
Questo morsetto è collegato a terra mediante un collegamento RC interno. Utilizzare cavi a doppino intrecciato per ridurre l'interferenza tra conduttori.



1	Almeno 16 mm ² (4 AWG)	2	Cavo di equalizzazione
---	-----------------------------------	---	------------------------

Disegno 5.17 Metodo consigliato per evitare disturbi EMC

In alternativa è possibile omettere il collegamento al morsetto 61:



1	Almeno 16 mm ² (4 AWG)	2	Cavo di equalizzazione
---	-----------------------------------	---	------------------------

Disegno 5.18 Schermatura senza usare il morsetto 61

6 Avviamento iniziale

6.1 Lista di controllo prima dell'avvio

Prima di completare l'installazione dell'unità, ispezionare l'intero impianto come spiegato nel dettaglio in *Tabella 6.1*. Contrassegnare gli elementi della lista di controllo una volta completati.

Controllare	Descrizione	<input checked="" type="checkbox"/>
Apparecchiatura ausiliaria	<ul style="list-style-type: none"> Controllare se sul lato di alimentazione di ingresso o sul lato di uscita verso il motore del sistema convertitore sono presenti apparecchiature ausiliarie, interruttori, sezionatori o fusibili di ingresso/interruttori. Assicurarsi che siano pronti per il funzionamento a piena velocità. Controllare il funzionamento e l'installazione dei sensori usati per la retroazione al sistema convertitore. Rimuovere i condensatori per la correzione del fattore di potenza sui motori. Regolare tutti i condensatori per la correzione del fattore di potenza sul lato della rete e assicurarsi che siano smorzati. 	
Percorso cavi	<ul style="list-style-type: none"> Assicurarsi che i cavi motore e i cavi di controllo siano separati o schermati, oppure in tre canaline metalliche separate per l'isolamento dall'interferenza ad alta frequenza. 	
Cavi di controllo	<ul style="list-style-type: none"> Controllare che non vi siano eventuali fili rotti o danneggiati e collegamenti laschi. Controllare che i cavi di controllo siano isolati dal cablaggio di alimentazione e dai cavi motore per assicurare l'immunità ai disturbi. Se necessario, controllare la sorgente di tensione dei segnali. Si consiglia l'utilizzo di cavi schermati o doppi intrecciati. Assicurarsi che la schermatura sia terminata correttamente. Controllare che il fusibile del collegamento CC e i supporti del microinterruttore siano corretti. Controllare il cablaggio del microinterruttore e i connettori nella parte superiore del modulo convertitore. 	
Spazio per il raffreddamento	<ul style="list-style-type: none"> Per assicurare un raffreddamento adeguato controllare che vi sia uno spazio libero superiore di 225 mm (9 in). 	
Condizioni ambientali	<ul style="list-style-type: none"> Controllare che siano soddisfatti i requisiti relativi alle condizioni ambientali. 	
Fusibili e interruttori	<ul style="list-style-type: none"> Controllare il corretto dimensionamento di fusibili e interruttori. Controllare che tutti i fusibili siano inseriti saldamente e siano in condizioni ottimali di funzionamento e che tutti gli interruttori siano in posizione aperta. 	
Messa a terra	<ul style="list-style-type: none"> Controllare che i collegamenti a massa siano serrati e senza ossidazione. La messa a terra alla canalina o il montaggio del pannello posteriore su una superficie metallica non è da ritenersi una messa a terra adeguata. 	
Fili di alimentazione di ingresso e uscita	<ul style="list-style-type: none"> Controllare se vi sono collegamenti allentati. Controllare che il motore e la rete siano disposti in canaline o in cavi schermati separati. Controllare che gli schermi siano correttamente messi a terra. Controllare che le connessioni del collegamento CC siano state realizzate correttamente. 	
Interno del pannello	<ul style="list-style-type: none"> Verificare che l'interno dell'unità sia privo di sporcizia, trucioli di metallo, umidità e corrosione. Controllare che l'unità sia montata su una superficie metallica non verniciata. 	
Interruttori	<ul style="list-style-type: none"> Assicurarsi che tutti gli interruttori e sezionatori siano impostati nelle posizioni corrette. 	
Vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> Assicurarsi che l'unità sia montata saldamente o che vengano usati ammortizzatori di vibrazioni, se necessario. Controllare se sono presenti vibrazioni eccessive. 	

Tabella 6.1 Lista di controllo per l'installazione

⚠ATTENZIONE**POTENZIALE RISCHIO IN CASO DI GUASTO INTERNO**

Quando i moduli convertitore non sono chiusi correttamente sussiste il rischio di lesioni personali.

- Prima di applicare la corrente elettrica, assicurarsi che tutte le coperture di sicurezza siano al loro posto e fissate in modo sicuro.

6.2 Istruzioni di sicurezza

Vedere per le istruzioni generali di sicurezza.

⚠AVVISO**ALTA TENSIONE**

Il sistema convertitore è soggetto ad alta tensione quando è collegato all'alimentazione di ingresso della rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico. Se l'installazione, l'avviamento e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato potrebbero presentarsi rischi di lesioni gravi o mortali.

Prima di applicare la tensione:

1. Assicurarsi che l'alimentazione di ingresso all'unità sia spenta e bloccata. Non fare affidamento sui sezionatori del sistema convertitore per l'isolamento dell'alimentazione di ingresso.
2. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di rete L1 (91), L2 (92) e L3 (93), tra fase e fase e tra fase e terra.
3. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti del motore 96 (U), 97 (V) e 98 (W), tra fase e fase e tra fase e terra.
4. Confermare la continuità del motore misurando i valori di resistenza su U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
5. Controllare la corretta messa a terra del sistema convertitore e del motore.
6. Ispezionare il sistema convertitore per escludere collegamenti allentati sui morsetti.
7. Confermare che la tensione di alimentazione corrisponda alla tensione del sistema convertitore e del motore.

6.3 Applicare la tensione**⚠AVVISO****AVVIO INVOLONTARIO**

Quando il sistema convertitore è collegato alla rete CA, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. L'avvio involontario durante i lavori di programmazione, manutenzione o riparazione può causare morte o lesioni gravi alle persone oppure danni alle cose. Il motore può essere avviato tramite un interruttore esterno, un comando bus di campo, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP, a seguito del ripristino di una condizione di guasto o mediante un funzionamento a distanza usando il software MCT 10.

Per prevenire un avviamento involontario del motore, procedere come segue:

- Scollegare il sistema convertitore dalla rete CA.
- Premere [Off/Reset] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Il sistema convertitore, il motore e qualsiasi apparecchiatura azionata devono essere completamente cablati e montati quando il convertitore è collegato alla rete CA.

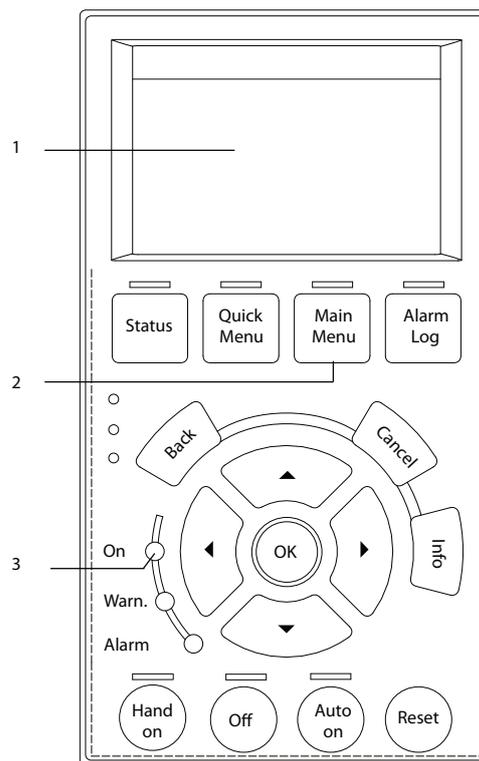
Applicare tensione al sistema convertitore eseguendo i passaggi riportati di seguito:

1. Confermare che la tensione di ingresso sia bilanciata entro il 3%. In caso contrario, correggere lo squilibrio della tensione di ingresso prima di continuare. Ripetere questa procedura dopo aver corretto la tensione.
2. Assicurarsi che il cablaggio di qualsiasi apparecchiatura opzionale sia idoneo per l'applicazione dell'impianto.
3. Assicurarsi che tutti i dispositivi di comando siano in posizione OFF.
4. Chiudere tutti gli sportelli del pannello e fissare saldamente tutti i coperchi.
5. Mettere sotto tensione il sistema convertitore. NON avviare il sistema convertitore ora. Per le unità dotate di sezionatore, ruotare l'interruttore alla posizione ON per alimentare il sistema convertitore.

6.4 Configurazione del sistema di azionamento

Prima che il sistema convertitore sia completamente funzionale, è necessario configurare l'unità sul pannello di controllo locale (LCP). Per le seguenti fasi è necessaria l'etichetta del sistema convertitore di primo livello. Fare riferimento a *Disegno 4.1*.

1. Collegare l'alimentazione. All'accensione, il display dell'LCP mostra *allarme 250, N. parte ric.*
2. Premere due volte [Main Menu] sull'LCP. Vedere *Disegno 6.1*.
3. Premere i tasti di navigazione e il tasto [OK] per passare al *gruppo di parametri 14-** Funzioni speciali*. Quindi scorrere verso il basso a *parametro 14-23 Imp. codice tipo*.
4. Scorrere il sottomenu per far corrispondere i 39 caratteri nel codice tipo ai 20 gruppi dell'indice. Vedere *Tabella 6.2*. Premere [OK] per immettere il valore.
5. Nel numero dell'indice 20, selezionare *Salva su EEPROM* e premere [OK]. Quando il sistema termina di scrivere i dati EEPROM, il display visualizza *Nessuna funzione*.
6. Rimuovere l'alimentazione al sistema convertitore e quindi riapplicare l'alimentazione. Premere [RESET] per eliminare l'allarme.



130BE712.10

1	Display LCP
2	Tasto [Main Menu]
3	Spia luminosa di accensione

Disegno 6.1 Pannello di controllo locale (LCP)

AVVISO!

IMMESSO CODICE TIPO SCORRETTO

Se è stato immesso il codice tipo scorretto, scorrere fino a *parametro 14-29 Cod. di serv.* e immettere 00006100. In questo modo è possibile accedere a *parametro 14-23 Imp. codice tipo* per reimmettere il codice tipo.

Indice	Descrizione	Unità del codice tipo
[0]	Gruppo prodotti	1-3
[1]	Serie	4-6
[2]	Potenza	7-10
[3]	Tensione	11-12
[4]	Contenitore	13-15
[5]	Filtro RFI	16-17
[6]	Freno e arresto	18
[7]	Display	19
[8]	Rivestimento	20
[9]	Opzioni di rete	21
[10]	Adattamento A	22
[11]	Adattamento B	23
[12]	Software	24-27
[13]	Lingua	28
[14]	Opzioni A	29-30
[15]	Opzioni B	31-32
[16]	Opzioni C0	33-34
[17]	Opzioni C1	35
[18]	Opzioni C	36-37
[19]	Opzioni D	38-39

Tabella 6.2 Indice del codice tipo

6.5 Test di funzionamento del motore

1. Premere due volte [Main Menu] sull'LCP.
2. Premere i tasti di navigazione e il tasto [OK] per passare al *gruppo di parametri 1-** Carico e Motore* e premere [OK].
3. Navigare fino a *parametro 1-23 Frequen. motore* e immettere la frequenza dalla targa del motore.
4. Navigare fino a *parametro 1-23 Frequen. motore* e immettere la corrente dalla targa del motore.
5. Navigare fino a *parametro 1-25 Vel. nominale motore* e immettere la velocità dalla targa del motore.
6. Premere [Status] per tornare al display funzionale.
7. Premere [Hand On].
8. Premere [▲] per accelerare il motore.
9. Premere [▼] per decelerare il motore.
10. Premere [Off].

7 Specifiche

7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza

7.1.1 VLT® HVAC Drive FC 102

Gamma potenze	N315	N355	N400	N450	N500
Moduli convertitore	2	2	2	2	2
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi				6 impulsi/12 impulsi
Carico elevato/normale	NO	NO	NO	NO	NO
Corrente di uscita [A]					
Continua (a 380–440 V)	588	658	745	800	880
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 400 V	647	724	820	880	968
Continua (a 460/500 V)	535	590	678	730	780
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 460/500 V	588	649	746	803	858
Corrente di ingresso [A]					
Continua (a 400 V)	567	647	733	787	875
Continua (a 460/500 V)	516	580	667	718	759
Perdite di potenza [W]					
Moduli convertitore a 400 V	5825	6110	7069	7538	8468
Moduli convertitore a 460 V	4998	5964	6175	6609	7140
Sbarre collettrici CA a 400 V	550	555	561	565	575
Sbarre collettrici CA a 460 V	548	551	556	560	563
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	93	95	98	101	105
Dimensione cavo massima [mm²]					
Rete	4x120 (250)				4x150 (300)
Motore	4x120 (250)				4x150 (300)
Freno	4x70 (2/0)			4x95 (3/0)	
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)		4x150 (300)	6x120 (250)	
Fusibili di rete esterni massimi					
Configurazione a 6 impulsi	–	–	–	–	600 V, 1600 A
Configurazione a 12 impulsi	700 A, 600 V				–

Tabella 7.1 FC 102, alimentazione di rete 380–480 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N560	N630	N710	N800	N1M0
Moduli convertitore	4	4	4	4	4
Configurazione del raddrizzatore	6 impulsi/12 impulsi				
Carico elevato/normale	NO	NO	NO	NO	NO
Corrente di uscita [A]					
Continua (a 380-440 V)	990	1120	1260	1460	1720
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 400 V	1089	1232	1386	1606	1892
Continua (a 460/500 V)	890	1050	1160	1380	1530
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 460/500 V	979	1155	1276	1518	1683
Corrente di ingresso [A]					
Continua (a 400 V)	964	1090	1227	1422	1675
Continua (a 460/500 V)	867	1022	1129	1344	1490
Perdite di potenza [W]					
Moduli convertitore a 400 V	8810	10199	11632	13253	16463
Moduli convertitore a 460 V	7628	9324	10375	12391	13958
Sbarre collettrici CA a 400 V	665	680	695	722	762
Sbarre collettrici CA a 460 V	656	671	683	710	732
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	218	232	250	276	318
Dimensione cavo massima [mm²]					
Rete	4x185 (350)	8x120 (250)			
Motore	4x185 (350)	8x120 (250)			
Freno	8x70 (2/0)			8x95 (3/0)	
Morsetti rigenerativi ¹⁾	6x120 (250)	8x120 (250)		8x150 (300)	10x150 (300)
Fusibili di rete esterni massimi					
Configurazione a 6 impulsi	600 V, 1600 A	600 V, 2000 A		600 V, 2500 A	
Configurazione a 12 impulsi	600 V, 700 A	600 V, 900 A			600 V, 1500 A

Tabella 7.2 FC 102, alimentazione di rete 380-480 V CA (sistema a quattro convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N315	N400	N450	N500	N560	N630
Moduli convertitore	2	2	2	2	2	2
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi					
Carico elevato/normale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Corrente di uscita [A]						
Continua (a 550 V)	360	418	470	523	596	630
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	396	360	517	575	656	693
Continua (a 575/690 V)	344	400	450	500	570	630
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	378	440	495	550	627	693
Corrente di ingresso [A]						
Continua (a 550 V)	355	408	453	504	574	607
Continua (a 575 V)	339	490	434	482	549	607
Continua (a 690 V)	352	400	434	482	549	607
Perdite di potenza [W]						
Moduli convertitore a 575 V	4401	4789	5457	6076	6995	7431
Moduli convertitore a 690 V	4352	4709	5354	5951	6831	7638
Sbarre collettrici CA a 575 V	540	541	544	546	550	553
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	88	88,5	90	91	186	191
Dimensione cavo massima [mm²]						
Rete	2x120 (250)	4x120 (250)				
Motore	2x120 (250)	4x120 (250)				
Freno	4x70 (2/0)				4x95 (3/0)	
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)					
Fusibili di rete esterni massimi	700 V, 550 A			700 V, 630 A		

Tabella 7.3 FC 102, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N710	N800	N900	N1M0	N1M2
Moduli convertitore	4	4		4	4
Configurazione del raddrizzatore	6 impulsi/12 impulsi				
Carico elevato/normale	NO	NO	NO	NO	NO
Corrente di uscita [A]					
Continua (a 550 V)	763	889	988	1108	1317
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	839	978	1087	1219	1449
Continua (a 575/690 V)	730	850	945	1060	1260
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	803	935	1040	1166	1590
Corrente di ingresso [A]					
Continua (a 550 V)	743	866	962	1079	1282
Continua (a 575 V)	711	828	920	1032	1227
Continua (a 690 V)	711	828	920	1032	1227
Perdite di potenza [W]					
Moduli convertitore a 575 V	8683	10166	11406	12852	15762
Moduli convertitore a 690 V	8559	9996	11188	12580	15358
Sbarre collettrici CA a 575 V	644	653	661	672	695
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	198	208	218	231	256
Dimensione cavo massima [mm²]					
Rete	4x120 (250)	6x120 (250)			8x120 (250)
Motore	4x120 (250)	6x120 (250)			8x120 (250)
Freno	8x70 (2/0)			8x95 (3/0)	
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x150 (300)	6x120 (250)		6x150 (300)	8x120 (250)
Fusibili di rete esterni massimi					
Configurazione a 6 impulsi	700 V, 1600 A				700 V, 2000 A
Configurazione a 12 impulsi	700 V, 900 A			700 V, 1500 A	

Tabella 7.4 FC 102, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a quattro convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

7.1.2 VLT® AQUA Drive FC 202

Gamma potenze	N315		N355		N400		N450		N500	
Moduli convertitore	2		2		2		2		2	
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi								6 impulsi/12 impulsi	
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]										
Continua (a 400 V)	480	588	600	658	658	745	695	800	810	880
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 400 V	720	647	900	724	987	820	1043	880	1215	968
Continua (a 460/500 V)	443	535	540	590	590	678	678	730	730	780
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 460/500 V	665	588	810	649	885	746	1017	803	1095	858
Corrente di ingresso [A]										
Continua (a 400 V)	463	567	590	647	647	733	684	787	779	857
Continua (a 460/500 V)	427	516	531	580	580	667	667	718	711	759
Perdite di potenza [W]										
Moduli convertitore a 400 V	4505	5825	5502	6110	6110	7069	6375	7538	7526	8468
Moduli convertitore a 460 V	4063	4998	5384	5964	5271	6175	6070	6609	6604	7140
Sbarre colletttrici CA a 400 V	545	550	551	555	555	561	557	565	566	575
Sbarre colletttrici CA a 460 V	543	548	548	551	551	556	556	560	560	563
Sbarre colletttrici CC durante la rigenerazione	93	93	95	95	98	98	101	101	105	105
Dimensione cavo massima [mm²]										
Rete	4x120 (250)								4x150 (300)	
Motore	4x120 (250)								4x150 (300)	
Freno	4x70 (2/0)						4x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)				6x120 (250)			6x120 (250)		
Fusibili di rete esterni massimi										
Configurazione a 6 impulsi	-		-		-		-		600 V, 1600 A	
Configurazione a 12 impulsi	600 V, 700 A								600 V, 900 A	

Tabella 7.5 FC 202, alimentazione di rete 380–480 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre colletttrici Danfoss.

Gamma potenze	N560		N630		N710		N800		N1M0	
Moduli convertitore	4		4		4		4		4	
Configurazione del raddrizzatore	6 impulsi/12 impulsi									
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]										
Continua (a 400 V)	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 400 V	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Continua (a 460/500 V)	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 460/500 V	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
Corrente di ingresso [A]										
Continua (a 400 V)	857	964	964	1090	1090	1227	1127	1422	1422	1675
Continua (a 460 V)	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Perdite di potenza [W]										
Moduli convertitore a 400 V	7713	8810	8918	10199	10181	11632	11390	13253	13479	16463
Moduli convertitore a 460 V	6641	7628	7855	9324	9316	10375	12391	12391	12376	13958
Sbarre colletttrici CA a 400 V	655	665	665	680	680	695	695	722	722	762
Sbarre colletttrici CA a 460 V	647	656	656	671	671	683	683	710	710	732
Sbarre colletttrici CC durante la rigenerazione	218	218	232	232	250	250	276	276	318	318
Dimensione cavo massima [mm ²]										
Rete	4x185 (350)			8x125 (250)						
Motore	4x185 (350)			8x125 (250)						
Freno	8x70 (2/0)						8x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	6x125 (250)			8x125 (250)			8x150 (300)		10x150 (300)	
Fusibili di rete esterni massimi										
Configurazione a 6 impulsi	600 V, 1600 A			600 V, 2000 A			600 V, 2500 A			
Configurazione a 12 impulsi	600 V, 900 A					600 V, 1500 A				

Tabella 7.6 FC 202, alimentazione di rete 380–480 V CA (sistema a quattro convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre colletttrici Danfoss.

7

Gamma potenze	N315		N400		N450	
Moduli convertitore	2		2		2	
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi					
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]						
Continua (a 550 V)	303	360	360	418	395	470
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	455	396	560	460	593	517
Continua (a 575/690 V)	290	344	344	400	380	450
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	435	378	516	440	570	495
Corrente di ingresso [A]						
Continua (a 550 V)	299	355	355	408	381	453
Continua (a 575 V)	286	339	339	490	366	434
Continua (a 690 V)	296	352	352	400	366	434
Perdite di potenza [W]						
Moduli convertitore a 575 V	3688	4401	4081	4789	4502	5457
Moduli convertitore a 690 V	3669	4352	4020	4709	4447	5354
Sbarre collettrici CA a 575 V	538	540	540	541	540	544
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	88	88	89	89	90	90
Dimensione cavo massima [mm²]						
Rete	2x120 (250)		4x120 (250)			
Motore	2x120 (250)		4x120 (250)			
Freno	4x70 (2/0)					
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)					
Fusibili di rete esterni massimi	700 V, 550 A					

Tabella 7.7 FC 202, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N500		N560		N630	
Moduli convertitore	2		2		2	
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi					
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]						
Continua (a 550 V)	429	523	523	596	596	630
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	644	575	785	656	894	693
Continua (a 575/690 V)	410	500	500	570	570	630
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	615	550	750	627	627	693
Corrente di ingresso [A]						
Continua (a 550 V)	413	504	504	574	574	607
Continua (a 575 V)	395	482	482	549	549	607
Continua (a 690 V)	395	482	482	549	549	607
Perdite di potenza [W]						
Moduli convertitore a 575 V	4892	6076	6016	6995	6941	7431
Moduli convertitore a 690 V	4797	5951	5886	6831	6766	7638
Sbarre collettrici CA a 575 V	542	546	546	550	550	553
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	91	91	186	186	191	191
Dimensione cavo massima [mm²]						
Rete	4x120 (250)					
Motore	4x120 (250)					
Freno	4x70 (2/0)		4x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)					
Fusibili di rete esterni massimi	700 V, 630 A					

Tabella 7.8 FC 202, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N710		N800		N900		N1M0		N1M2	
Moduli convertitore	4		4		4		4		4	
Configurazione del raddrizzatore	6 impulsi/12 impulsi									
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]										
Continua (a 550 V)	659	763	763	889	889	988	988	1108	1108	1317
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	989	839	1145	978	1334	1087	1482	1219	1662	1449
Continua (a 575/690 V)	630	730	730	850	850	945	945	1060	1060	1260
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	945	803	1095	935	1275	1040	1418	1166	1590	1590
Corrente di ingresso [A]										
Continua (a 550 V)	642	743	743	866	866	962	1079	1079	1079	1282
Continua (a 575 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Continua (a 690 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Perdite di potenza [W]										
Moduli convertitore a 575 V	7469	8683	8668	10166	10163	11406	11292	12852	12835	15762
Moduli convertitore a 690 V	7381	8559	8555	9996	9987	11188	11077	12580	12551	15358
Sbarre collettrici CA a 575 V	637	644	644	653	653	661	661	672	672	695
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	198	198	208	208	218	218	231	231	256	256
Dimensione cavo massima [mm ²]										
Rete	4x120 (250)		6x120 (250)				8x120 (250)			
Motore	4x120 (250)		6x120 (250)				8x120 (250)			
Freno	8x70 (2/0)						8x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x150 (300)		6x120 (250)				6x150 (300)		8x120 (250)	
Fusibili di rete esterni massimi										
Configurazione a 6 impulsi	700 V, 1600 A								700 V, 2000 A	
Configurazione a 12 impulsi	700 V, 900 A						700 V, 1500 A			

Tabella 7.9 FC 202, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a quattro convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

7.1.3 VLT® AutomationDrive FC 302

Gamma potenze	N250		N315		N355		N400		N450	
Moduli convertitore	2		2		2		2		2	
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi								6 impulsi/12 impulsi	
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]										
Continua (a 380–440 V)	480	588	600	658	658	745	695	800	810	880
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 400 V	720	647	900	724	987	820	1043	880	1215	968
Continua (a 460/500 V)	443	535	540	590	590	678	678	730	730	780
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 460/500 V	665	588	810	649	885	746	1017	803	1095	858
Corrente di ingresso [A]										
Continua (a 400 V)	463	567	590	647	647	733	684	787	779	857
Continua (a 460/500 V)	427	516	531	580	580	667	667	718	711	759
Perdite di potenza [W]										
Moduli convertitore a 400 V	4505	5825	5502	6110	6110	7069	6375	7538	7526	8468
Moduli convertitore a 460 V	4063	4998	5384	5964	5721	6175	6070	6609	6604	7140
Sbarre colletttrici CA a 400 V	545	550	551	555	555	561	557	565	566	575
Sbarre colletttrici CA a 460 V	543	548	548	551	556	556	556	560	560	563
Dimensione cavo massima [mm²]										
Rete	4x120 (250)								4x150 (300)	
Motore	4x120 (250)								4x150 (300)	
Freno	4x70 (2/0)								4x95 (3/0)	
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)				4x150 (300)			6x120 (250)		
Fusibili di rete esterni massimi										
Configurazione a 6 impulsi	–		–		–		–		600 V, 1600 A	
Configurazione a 12 impulsi	600 V, 700 A								600 V, 900 A	

Tabella 7.10 FC 302, alimentazione di rete 380–500 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre colletttrici Danfoss.

Gamma potenze	N500		N560		N630		N710		N800	
Moduli convertitore	4		4		4		4		4	
Configurazione del raddrizzatore	6 impulsi/12 impulsi									
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]										
Continua (a 380-440 V)	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 400 V	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Continua (a 460/500 V)	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 460/500 V	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
Corrente di ingresso [A]										
Continua (a 400 V)	857	964	964	1090	1090	1227	1227	1422	1422	1675
Continua (a 460/500 V)	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Perdite di potenza [W]										
Moduli convertitore a 400 V	7713	8810	8918	10199	10181	11632	11390	13253	13479	16463
Moduli convertitore a 460 V	6641	7628	7855	9324	9316	10375	12391	12391	12376	13958
Sbarre collettrici CA a 400 V	655	665	665	680	680	695	695	722	722	762
Sbarre collettrici CA a 460 V	647	656	656	671	671	683	683	710	710	732
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	218	218	232	232	250	276	276	276	318	318
Dimensione cavo massima [mm²]										
Rete	4x185 (350)				8x120 (250)					
Motore	4x185 (350)				8x120 (250)					
Freno	8x70 (2/0)						8x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	6x125 (250)				8x125 (250)			8x150 (300)		10x150 (300)
Fusibili di rete esterni massimi										
Configurazione a 6 impulsi	600 V, 1600 A			600 V, 2000 A			600 V, 2500 A			
Configurazione a 12 impulsi	600 V, 900 A				600 V, 1500 A					

Tabella 7.11 FC 302, alimentazione di rete 380-500 V CA (sistema a quattro convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N250		N315		N355		N400	
Moduli convertitore	2		2		2		2	
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi							
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]								
Continua (a 550 V)	303	360	360	418	395	470	429	523
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	455	396	560	360	593	517	644	575
Continua (a 575/690 V)	290	344	344	400	380	450	410	500
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	435	378	516	440	570	495	615	550
Corrente di ingresso [A]								
Continua (a 550 V)	299	355	355	408	381	453	413	504
Continua (a 575 V)	286	339	339	490	366	434	395	482
Continua (a 690 V)	296	352	352	400	366	434	395	482
Perdite di potenza [W]								
Moduli convertitore a 600 V	3688	4401	4081	4789	4502	5457	4892	6076
Moduli convertitore a 690 V	3669	4352	4020	4709	4447	5354	4797	5951
Sbarre collettrici CA a 575 V	538	540	540	541	540	544	542	546
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	88	88	89	89	90	90	91	91
Dimensione cavo massima [mm²]								
Rete	2x120 (250)			4x120 (250)				
Motore	2x120 (250)			4x120 (250)				
Freno	4x70 (2/0)							
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)							
Fusibili di rete esterni massimi	700 V, 550 A							

Tabella 7.12 FC 302, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N500		N560	
Moduli convertitore	2		2	
Configurazione del raddrizzatore	12 impulsi			
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]				
Continua (a 550 V)	523	596	596	630
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	785	656	894	693
Continua (a 575/690 V)	500	570	570	630
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	750	627	627	693
Corrente di ingresso [A]				
Continua (a 550 V)	504	574	574	607
Continua (a 575 V)	482	549	549	607
Continua (a 690 V)	482	549	549	607
Perdite di potenza [W]				
Moduli convertitore a 600 V	6016	6995	6941	7431
Moduli convertitore a 690 V	5886	6831	6766	7638
Sbarre collettrici CA a 575 V	546	550	550	553
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	186	186	191	191
Dimensione cavo massima [mm²]				
Rete	4x120 (250)			
Motore	4x120 (250)			
Freno	4x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x120 (250)			
Fusibili di rete esterni massimi	700 V, 630 A			

Tabella 7.13 FC 302, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a due convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

Gamma potenze	N630		N710		N800		N900		N1M0	
Moduli convertitore	4		4		4		4		4	
Configurazione del raddrizzatore	6 impulsi/12 impulsi									
Carico elevato/normale	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Corrente di uscita [A]										
Continua (a 550 V)	659	763	763	889	889	988	988	1108	1108	1317
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 550 V	989	839	1145	978	1334	1087	1482	1219	1662	1449
Continua (a 575/690 V)	630	730	730	850	850	945	945	1060	1060	1260
Intermittente (sovraccarico 60 s) a 575/690 V	945	803	1095	935	1275	1040	1418	1166	1590	1590
Corrente di ingresso [A]										
Continua (a 550 V)	642	743	743	866	866	962	1079	1079	1079	1282
Continua (a 575 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Continua (a 690 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Perdite di potenza [W]										
Moduli convertitore a 600 V	7469	8683	8668	10166	10163	11406	11292	12852	12835	15762
Moduli convertitore a 690 V	7381	8559	8555	9996	9987	11188	11077	12580	12551	15358
Sbarre collettrici CA a 575 V	637	644	644	653	653	661	661	672	672	695
Sbarre collettrici CC durante la rigenerazione	198	198	208	208	218	218	231	231	256	256
Dimensione cavo massima [mm²]										
Rete	4x120 (250)		6x120 (250)				8x120 (250)			
Motore	4x120 (250)		6x120 (250)				8x120 (250)			
Freno	8x70 (2/0)						8x95 (3/0)			
Morsetti rigenerativi ¹⁾	4x150 (300)		6x120 (250)				6x150 (300)		8x120 (250)	
Fusibili di rete esterni massimi										
Configurazione a 6 impulsi	700 V, 1600 A								700 V, 2000 A	
Configurazione a 12 impulsi	700 V, 900 A						700 V, 1500 A			

Tabella 7.14 FC 302, alimentazione di rete 525–690 V CA (sistema a quattro convertitori)

1) Se viene usato il kit sbarre collettrici Danfoss.

7

7.2 Alimentazione di rete al modulo convertitore

Alimentazione di rete

Morsetti di alimentazione	R/91, S/92, T/93
Tensione di alimentazione	380–480 V 690 V $\pm 10\%$ 10%, 525–690 V $\pm 10\%$

Tensione di alimentazione insufficiente/caduta tensione di rete:

Durante una bassa tensione di rete, il modulo convertitore continua a funzionare fino a quando la tensione del collegamento CC non scende al di sotto del livello minimo di funzionamento, di norma il 15% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima. Accensione e funzionamento alla coppia massima non sono possibili se la tensione di rete è oltre il 10% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima. Il modulo convertitore scatta a causa del rilevamento di una caduta di tensione di rete.

Frequenza di alimentazione	50/60 Hz $\pm 5\%$
Squilibrio temporaneo massimo tra le fasi di rete	3,0% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale (λ)	$\geq 0,99$ nominale al carico nominale
Fattore di potenza ($\cos \Phi$)	(Circa 1)
Commutazioni in ingresso L1, L2, L3	Al massimo una volta ogni 2 minuti
Ambiente secondo EN 60664-1	Categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2

L'unità è adatta per un uso su un circuito in grado di fornire non oltre 85.000 A, RMS simmetrici, 480/600 V.

7.3 Uscita motore e dati motore

Uscita motore

Morsetti del motore	U/96, V/97, W/98
Tensione di uscita	0–100% della tensione di alimentazione
Frequenza di uscita	0–590 Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	1–3600 s

Caratteristiche della coppia

Coppia di sovraccarico (coppia costante)	Al massimo 150% per 60 s ¹⁾
Coppia di avviamento	Al massimo 180% fino a 0,5 s ¹⁾
Coppia di sovraccarico (coppia variabile)	Al massimo 110% per s ¹⁾
Coppia di avviamento (coppia variabile)	Al massimo 135% per s

1) La percentuale si riferisce alla coppia nominale.

Rendimento

Rendimento	98% ¹⁾
------------	-------------------

1) Rendimento misurato a corrente nominale. Per la classe di efficienza energetica, vedere capitolo 7.5 Condizioni ambientali per moduli convertitore. Per perdite di carico della parte, vedere www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

7.4 Specifiche del trasformatore a 12 impulsi

Collegamento	Dy11 d0 oppure Dyn 11d0
Sfasamento tra secondari	30°
Differenza di tensione tra secondari	<0,5%
Impedenza di cortocircuito di secondari	>5%
Differenza nell'impedenza di cortocircuito tra secondari	<5% dell'impedenza di cortocircuito
Altro	Non è consentita alcuna messa a terra dei secondari. Schermo statico raccomandato

7.5 Condizioni ambientali per moduli convertitore

Ambiente

Grado IP		IP00
Rumorosità acustica		84 dB (funzionamento a pieno carico)
Test di vibrazione		1,0 g
Vibrazioni e urti (IEC 60721-33-3)		Classe 3M3
Umidità relativa massima	5-95% (IEC 721-3-3; classe 3K3 (senza condensa) durante il funzionamento	
Ambiente aggressivo (IEC 60068-2-43) Test H ₂ S		Classe Kd
Gas aggressivi (IEC 60721-3-3)		Classe 3C3
Temperatura ambiente ¹⁾	Al massimo 45 °C (113 °F) (al massimo 40 °C (104 °F) media nelle 24 ore)	
Temperatura ambiente minima durante il funzionamento a pieno regime		0 °C (32 °F)
Temperatura ambiente minima con prestazioni ridotte		-10 °C (14 °F)
Temperatura durante l'immagazzinamento/il trasporto		Da -25 a +65 °C (da -13 a 149 °F)
Altezza massima sopra il livello del mare senza declassamento ¹⁾		1000 m (3281 piedi)
Norme EMC, emissione		EN 61800-3
Norme EMC, immunità	EN 61800-4-2, EN 61800-4-3, EN 61800-4-4, EN 61800-4-5 e EN 61800-4-6	
Classe di efficienza energetica ²⁾		IE2

1) Fare riferimento alla Guida alla Progettazione VLT® Parallel Drive Modules per il declassamento in caso di temperatura ambiente elevata e per il declassamento in caso di altitudine elevata.

2) Determinato secondo la EN50598-2 al:

- Carico nominale.
- 90% della frequenza nominale.
- Impostazione di fabbrica della frequenza di commutazione.
- Impostazione di fabbrica del modello di commutazione.

7.6 Specifiche dei cavi

Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi di comando¹⁾

Lunghezza massima del cavo motore, schermato	150 m
Lunghezza massima del cavo motore, non schermato	300 m
Sezione trasversale massima ai morsetti di controllo, filo flessibile o rigido senza capicorda per cavo	1,5 mm ² /16 AWG
Sezione trasversale massima ai morsetti di controllo, filo elettrico flessibile con capicorda per cavo	1 mm ² /18 AWG
Sezione trasversale massima per i morsetti di controllo, filo elettrico flessibile con capicorda per cavo con collare	0,5 mm ² /20 AWG
Sezione trasversale minima ai morsetti di controllo	0,25 mm ² /24 AWG
Sezione trasversale massima ai morsetti da 230 V	2,5 mm ² /14 AWG
Sezione trasversale minima ai morsetti da 230 V	0,25 mm ² /24 AWG

1) Per i cavi di potenza, vedere le tabelle dei dati elettrici in capitolo 7.1 Specifiche dipendenti dalla potenza.

7.7 Ingresso/uscita di dati e di controllo

Ingressi digitali

Ingressi digitali programmabili	4 (6) ¹⁾
Numero morsetto	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33
Logica	PNP o NPN
Livello di tensione	0-24 V CC
Livello di tensione, logica 0 PNP	<5 V CC
Livello di tensione, logica 1 PNP	>10 V CC
Livello di tensione, 0 a logica NPN ²⁾	>19 V CC
Livello di tensione, 1 a logica NPN ²⁾	<14 V CC
Tensione massima in ingresso	28 V CC
Campo di frequenza impulsi	0-110 kHz

Modulazione di larghezza minima (duty cycle)	4,5 ms
Resistenza di ingresso, R_i	Circa 4 k Ω

Tutti gli ingressi digitali sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.

1) I morsetti 27 e 29 possono essere anche programmati come uscita.

2) Eccetto il morsetto di ingresso 37 di Safe Torque Off.

Morsetto 37 di Safe Torque Off (STO)^{1), 2)} (il morsetto 37 è a logica PNP fissa)

Livello di tensione	0–24 V CC
Livello di tensione, logica 0 PNP	<4 V CC
Livello di tensione, logica 1 PNP	>20 V CC
Tensione massima in ingresso	28 V CC
Corrente di ingresso tipica a 24 V	50 mA _{rms}
Corrente di ingresso tipica a 20 V	60 mA _{rms}
Capacità di ingresso	400 nF

Tutti gli ingressi digitali sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.

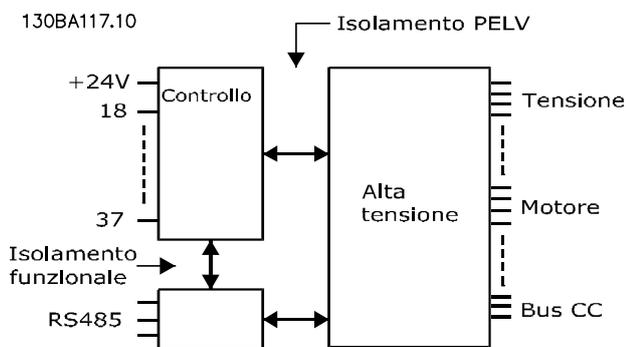
1) Consultare il Manuale di funzionamento convertitori di frequenza VLT® – Safe Torque Off per maggiori informazioni sul morsetto 37 e su Safe Torque Off.

2) Quando si utilizza un contattore con una bobina CC con STO, creare sempre un percorso di ritorno per la corrente dalla bobina quando questa viene disinserita. Il percorso di ritorno può essere realizzato utilizzando un diodo unidirezionale attraverso la bobina. In alternativa, per un tempo di risposta più rapido usare un MOV a 30 o 50 V. I contattori tipici possono essere acquistati con questo diodo.

Ingressi analogici

Numero di ingressi analogici	2
Numero morsetto	53, 54
Modalità	Tensione o corrente
Selezione modalità	Interruttore S201 e interruttore S202
Modalità tensione	Interruttore S201/interruttore S202 = OFF (U)
Livello di tensione	Da -10 V a +10 V (scalabile)
Resistenza di ingresso, R_i	Circa 10 k Ω
Tensione massima	±20 V
Modalità corrente	Interruttore S201/interruttore S202 = ON (I)
Livello di corrente	0/4–20 mA (scalabile)
Resistenza di ingresso, R_i	Circa 200 Ω
Corrente massima	30 mA
Risoluzione per gli ingressi analogici	10 bit (segno +)
Precisione degli ingressi analogici	Errore massimo 0,5% del fondo scala
Larghezza di banda	20 Hz/100 Hz

Gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.



Disegno 7.1 Isolamento PELV

Ingresso a impulsi

Impulso programmabile	2/1
Numero morsetto a impulsi	29 ¹⁾ , 32/33
Frequenza massima in corrispondenza dei morsetti 29 e 33	110 kHz (comando push-pull)
Frequenza massima in corrispondenza dei morsetti 29 e 33	5 kHz (collettore aperto)
Frequenza minima in corrispondenza dei morsetti 29 e 33	4 Hz
Livello di tensione	0–24 V CC
Tensione massima in ingresso	28 V CC
Resistenza di ingresso, R _i	Circa 4 kΩ
Precisione dell'ingresso a impulsi (0,1–1 kHz)	Errore massimo: 0,1% del fondo scala
Precisione dell'ingresso encoder (1–11 kHz)	Errore massimo: 0,05% del fondo scala

Gli ingressi a impulsi ed encoder (morsetti 29, 32, 33) sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché da altri morsetti ad alta tensione.

1) Gli ingressi a impulsi sono 29 e 33.

Uscita analogica

Numero delle uscite analogiche programmabili	1
Numero morsetto	42
Intervallo di corrente in corrispondenza dell'uscita analogica	0/4–20 mA
Carico massimo GND - uscita analogica	500 Ω
Precisione sull'uscita analogica	Errore massimo: 0,5% del fondo scala
Risoluzione sull'uscita analogica	12 bit

L'uscita analogica è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.

Scheda di controllo, comunicazione seriale RS485

Numero morsetto	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Numero morsetto 61	Comune per i morsetti 68 e 69

Il circuito di comunicazione seriale RS485 è separato funzionalmente da altri circuiti centrali e isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV).

Uscita digitale

Uscite digitali/a impulsi programmabili	2
Numero morsetto	27, 29 ¹⁾
Livello di tensione sull'uscita digitale/frequenza di uscita	0–24 V
Corrente di uscita massima (sink o source)	40 mA
Carico massimo alla frequenza di uscita	1 kΩ
Carico capacitivo massimo alla frequenza di uscita	10 nF
Frequenza di uscita minima in corrispondenza della frequenza di uscita	0 Hz
Frequenza di uscita massima in corrispondenza della frequenza di uscita	32 kHz
Precisione della frequenza di uscita	Errore massimo: 0,1% del fondo scala
Risoluzione delle frequenze di uscita	12 bit

1) I morsetti 27 e 29 possono essere programmati anche come ingressi.

L'uscita digitale è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.

Scheda di controllo, tensione di uscita a 24 V CC

Numero morsetto	12, 13
Tensione di uscita	24 V +1, -3 V
Carico massimo	200 mA

L'alimentazione a 24 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) ma ha lo stesso potenziale degli ingressi e delle uscite analogiche e digitali.

Uscite a relè

Uscite a relè programmabili	2
Numero morsetto relè 01	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico massimo sui morsetti (CA-1) ¹⁾ 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carico resistivo)	240 V CA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) ¹⁾ (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) ¹⁾ 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carico resistivo)	60 V CC, 1 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) ¹⁾ (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Numero morsetto relè 02 (solo FC 302)	4-6 (apertura), 4-5 (chiusura)
Carico massimo sui morsetti (CA-1) ¹⁾ su 4-5 (NO) (carico resistivo) ²⁾³⁾ Cat. sovratensione II	400 V CA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) ¹⁾ 4-5 (NO) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) ¹⁾ 4-5 (NO) (carico resistivo)	80 V CC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) ¹⁾ 4-5 (NO) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico massimo sui morsetti (CA-1) ¹⁾ 4-6 (NC) (carico resistivo)	240 V CA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) ¹⁾ 4-6 (NC) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) ¹⁾ 4-6 (NC) (carico resistivo)	50 V CC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) ¹⁾ 4-6 (NC) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico minimo sui morsetti 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA
Ambiente secondo EN 60664-1	Categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2

1) IEC 60947 parti 4 e 5.

I contatti del relè sono isolati galvanicamente dal resto del circuito mediante un isolamento rinforzato (PELV).

2) Categoria di sovratensione II.

3) Applicazioni UL 300 V CA 2 A.

Scheda di controllo, tensione di uscita a 10 V CC

Numero morsetto	50
Tensione di uscita	10,5 V ±0,5 V
Carico massimo	25 mA

L'alimentazione 10 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché da altri morsetti ad alta tensione.

Caratteristiche di comando

Risoluzione della frequenza di uscita a 0-590 Hz	±0,003 Hz
Precisione di ripetizione di avviamento/arresto preciso (morsetti 18, 19)	≤±0,1 ms
Tempo di risposta del sistema (morsetti 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤10 ms
Intervallo controllo di velocità (anello aperto)	1:100 della velocità sincrona
Intervallo controllo di velocità (anello chiuso)	1:1000 della velocità sincrona
Precisione della velocità (anello aperto)	30-4000 giri/min.: errore ±8 giri/min.
Precisione della velocità (anello chiuso), in base alla risoluzione del dispositivo di retroazione	0-6000 giri/min.: errore ±0,15 giri/min.

Tutte le caratteristiche di comando si basano su un motore asincrono a 4 poli

Prestazioni scheda di controllo

Intervallo di scansione (FC 102, FC 103, FC 202)	5 ms (FC 302)
Intervallo di scansione (FC 302)	1 ms

Scheda di controllo, comunicazione seriale USB

USB standard	1.1 (piena velocità)
Spina USB	Spina dispositivo USB tipo B

Il collegamento al PC viene effettuato mediante un cavo USB dispositivo/host standard.

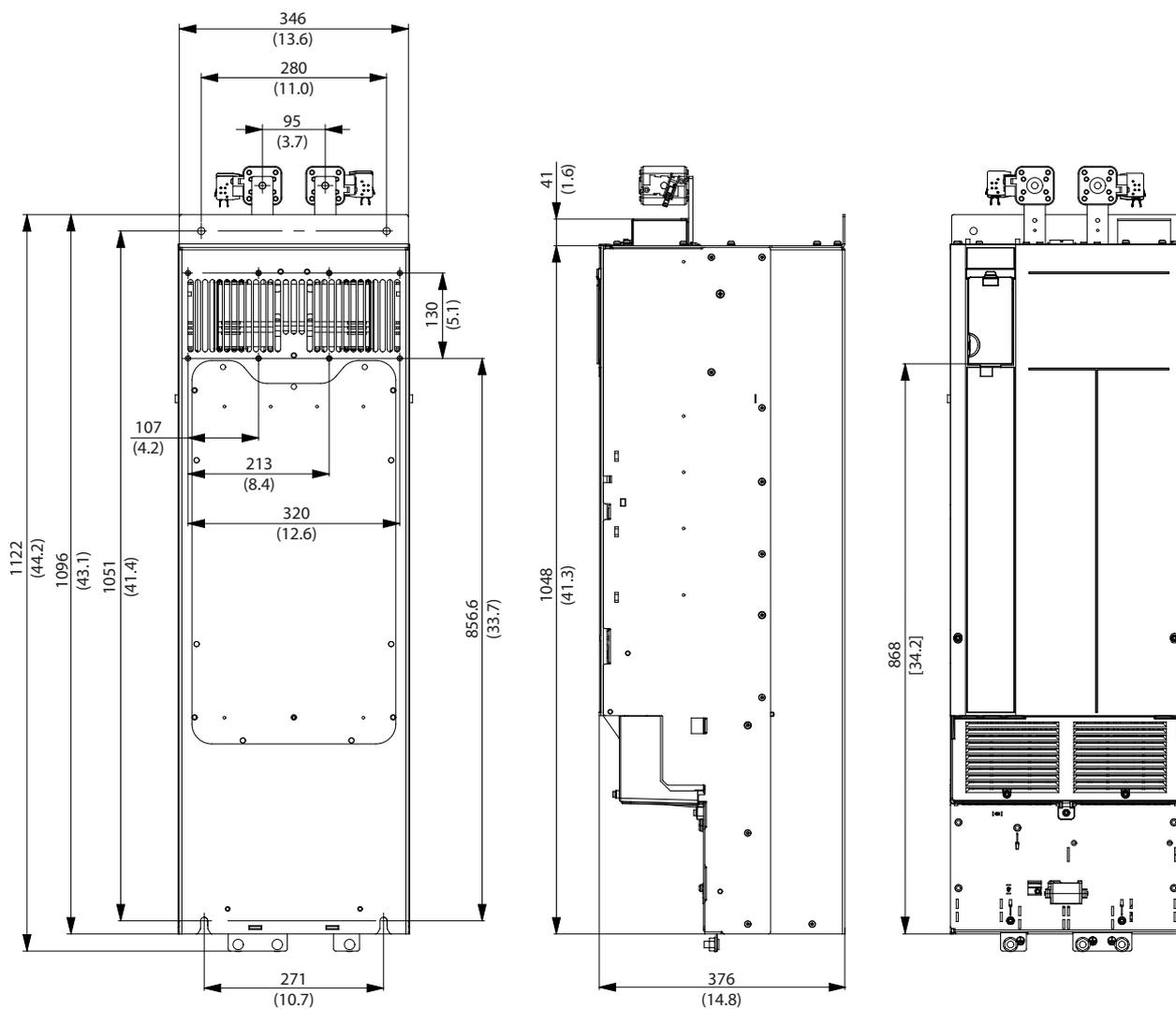
Il collegamento USB è isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.

Il collegamento a massa USB NON è isolato galvanicamente dalla messa a terra di protezione. Usare solo un computer portatile isolato come collegamento PC al connettore USB sul convertitore di frequenza.

7.8 Dimensioni del kit

7.8.1 Modulo convertitore

Disegno 7.2 mostra le dimensioni del modulo convertitore rispetto al proprio impianto.



130BE654.11

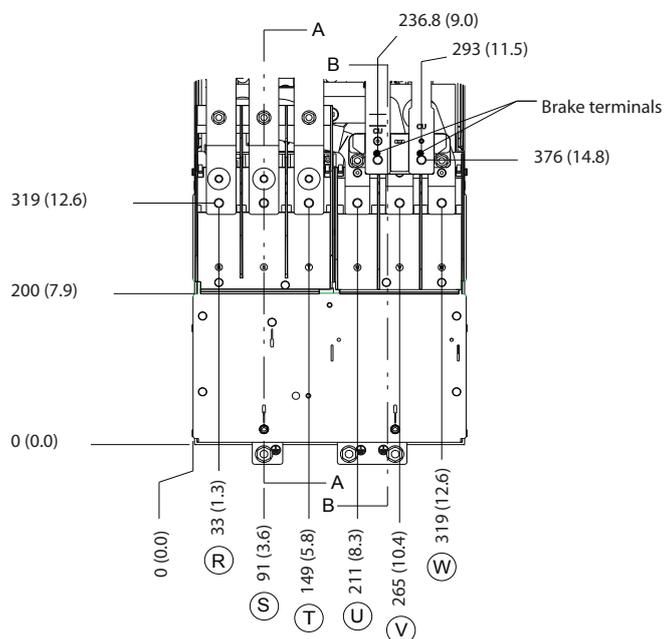
7

Disegno 7.2 Dimensioni d'installazione comuni dei moduli convertitore CA

Descrizione	Peso del modulo [kg]	Lunghezza x larghezza x profondità [mm]
Modulo convertitore	125 (275)	1121,7 x 346,2 x 375

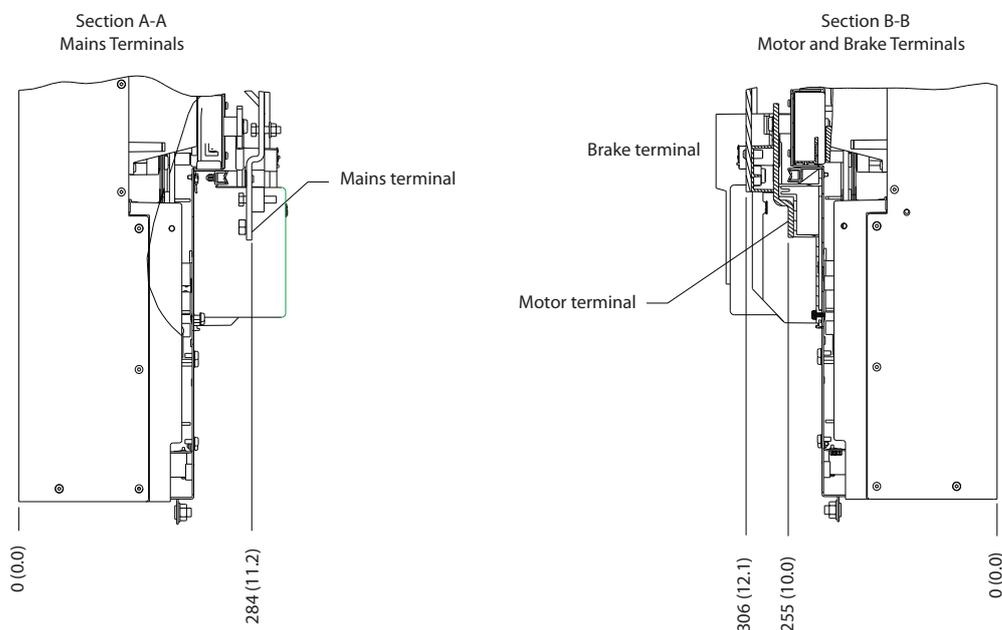
Tabella 7.15 Peso e dimensioni del modulo convertitore

7.8.2 Dimensioni dei morsetti



130BE748.10

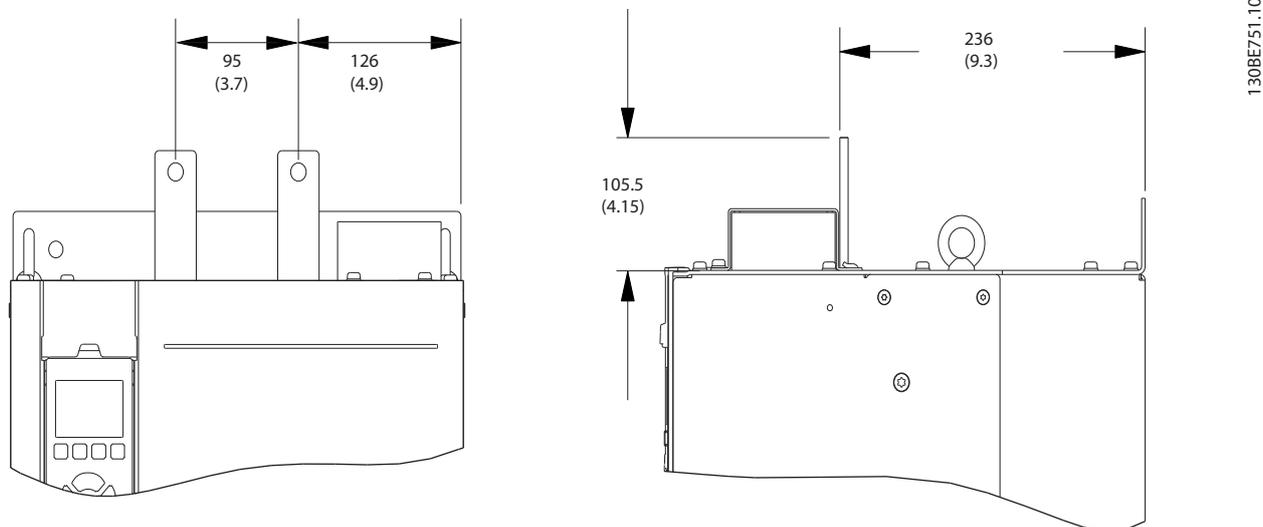
Disegno 7.3 Dimensioni dei morsetti del modulo convertitore (vista frontale)



130BE749.10

Disegno 7.4 Dimensioni dei morsetti del modulo convertitore (viste laterali)

7.8.3 Dimensioni del bus CC



Disegno 7.5 Dimensioni del bus CC

7.9 Coppie di serraggio del dispositivo di fissaggio

Per il fissaggio delle parti hardware descritte in questo manuale, usare i valori di coppia in *Tabella 7.16*. Questi valori di coppia non si riferiscono al fissaggio di IGBT. Per i valori di coppia corretti vedere le istruzioni allegate a quei pezzi di ricambio.

Dimensione albero	Dimensione cacciavite Torx/esagonale	Coppia (N · m)	Coppia (in-lb)
M4	T20 Torx/7 mm hex	1,0	9
M5	T25 Torx/8 mm hex	2,3	20
M6	T30 Torx/10 mm hex	4,0	35
M8	T40 Torx/13 mm hex	9,6	85
M10	T50 Torx/17 mm hex	19,1	169
M12 (soltanto bulloni esagonali)	18 mm o 19 mm hex	19,1	169

Tabella 7.16 Coppie di serraggio generali dei dispositivi di fissaggio

7.9.1 Coppie di serraggio per morsetti

Per il serraggio dei morsetti usare i valori di coppia in *Tabella 7.17*.

Dimensione del bullone	Rete	Motore	Regen	Condivisione del carico	Terra	Freno
	M10	M10	M10	M10	M10	M8
Coppia [N · m (in-lb)]	19-40 (168-354)	19-40 (168-354)	19-40 (168-354)	19-40 (168-354)	8,5-20,5 (75-181)	8,5-20,5 (75-181)

Tabella 7.17 Serraggio dei morsetti

8 Appendice

8.1 Esonero di responsabilità

Danfoss non ha alcun obbligo per quanto riguarda qualsiasi prodotto che

- non è installato in base alla configurazione standard specificata nella guida di installazione;
- è stato riparato o alterato in modo improprio;
- è soggetto a uso improprio, negligenza e installazione impropria senza rispetto delle direttive;
- è usato in un modo diverso da quello indicato nelle istruzioni;
- risulta danneggiato a seguito di normale usura.

8.2 Simboli, abbreviazioni e convenzioni

°C	Gradi Celsius
°F	Gradi Fahrenheit
CA	Corrente alternata
AWG	American Wire Gauge
CC	Corrente continua
EMC	Compatibilità elettromagnetica
ETR	Relè termico elettronico
FC	Convertitore di frequenza
IP	Classe di protezione IP
LCP	Pannello di controllo locale
MCT	Motion Control Tool
MDCI C	Interfaccia di controllo multi-drive
PCB	Scheda di circuito stampato
PELV	Tensione di protezione bassissima
Motor e PM	Motore a magneti permanenti
RCD	Dispositivo di protezione basato sulla corrente residua
Regen	Morsetti rigenerativi
RFI	Interferenza in radiofrequenza
Giri/ min.	Giri al minuto

Tabella 8.1 Simboli e abbreviazioni

Convenzioni

Gli elenchi numerati indicano le procedure.
Gli elenchi puntati indicano altre informazioni e una descrizione delle illustrazioni.

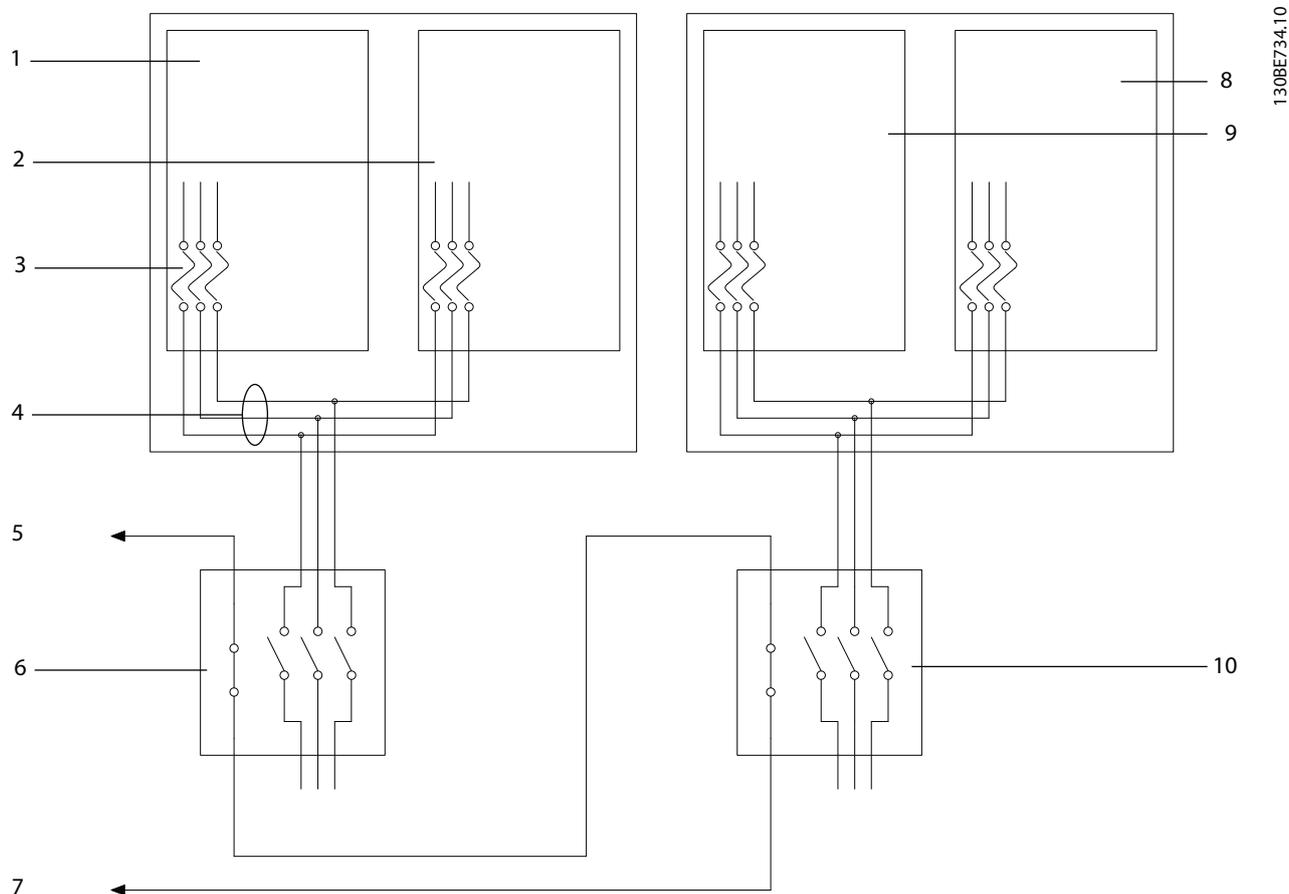
Il testo in corsivo indica:

- Riferimenti incrociati.
- Collegamenti.
- Nomi dei parametri.

Tutte le misure sono indicate in unità metriche. Le unità britanniche sono riportate tra parentesi ().

8.3 Diagramma a blocchi

8.3.1 Collegamento di interblocco/sezionatore a 12 impulsi

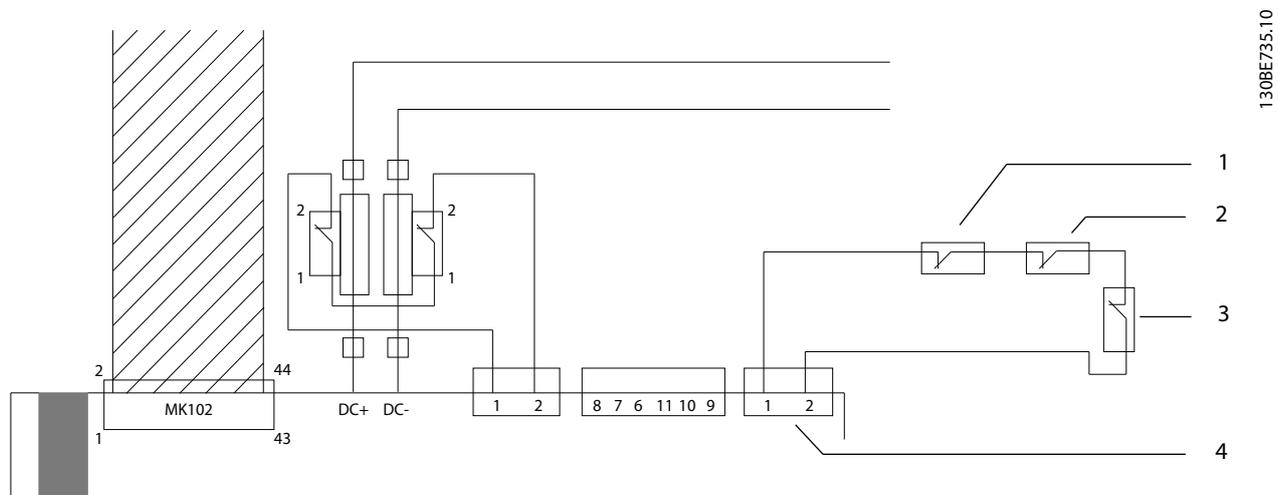


8

1	Modulo convertitore 1	6	Sezionatore 1
2	Modulo convertitore 2	7	Guasto freno
3	Fusibili supplementari	8	Modulo convertitore 3
4	Sbarre colletttrici di ingresso di rete	9	Modulo convertitore 4
5	Guasto freno	10	Sezionatore 2

Disegno 8.1 Collegamento di interblocco/sezionatore a 12 impulsi

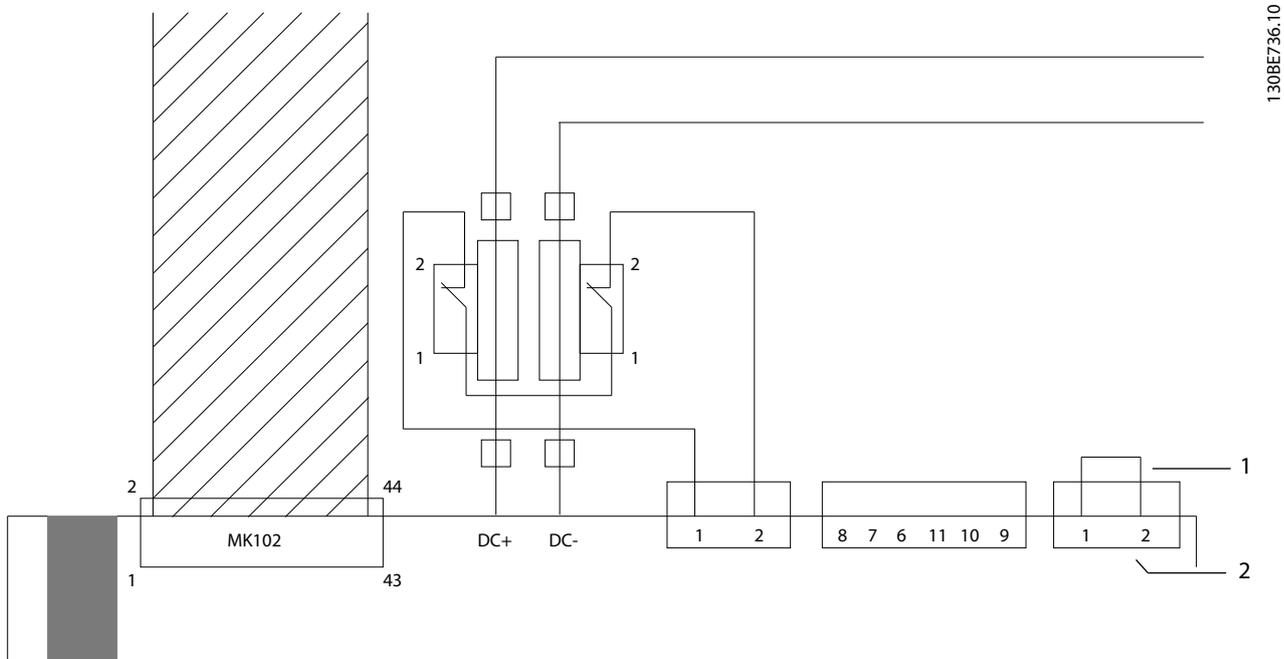
8.3.2 Collegamento BRF con interblocco/sezionatore a 12 impulsi



1	Contatto ausiliario sezionatore 1	3	Interruttore Klixon
2	Contatto ausiliario sezionatore 2	4	Connettore BRF

Disegno 8.2 Collegamento BRF con interblocco/sezionatore a 12 impulsi

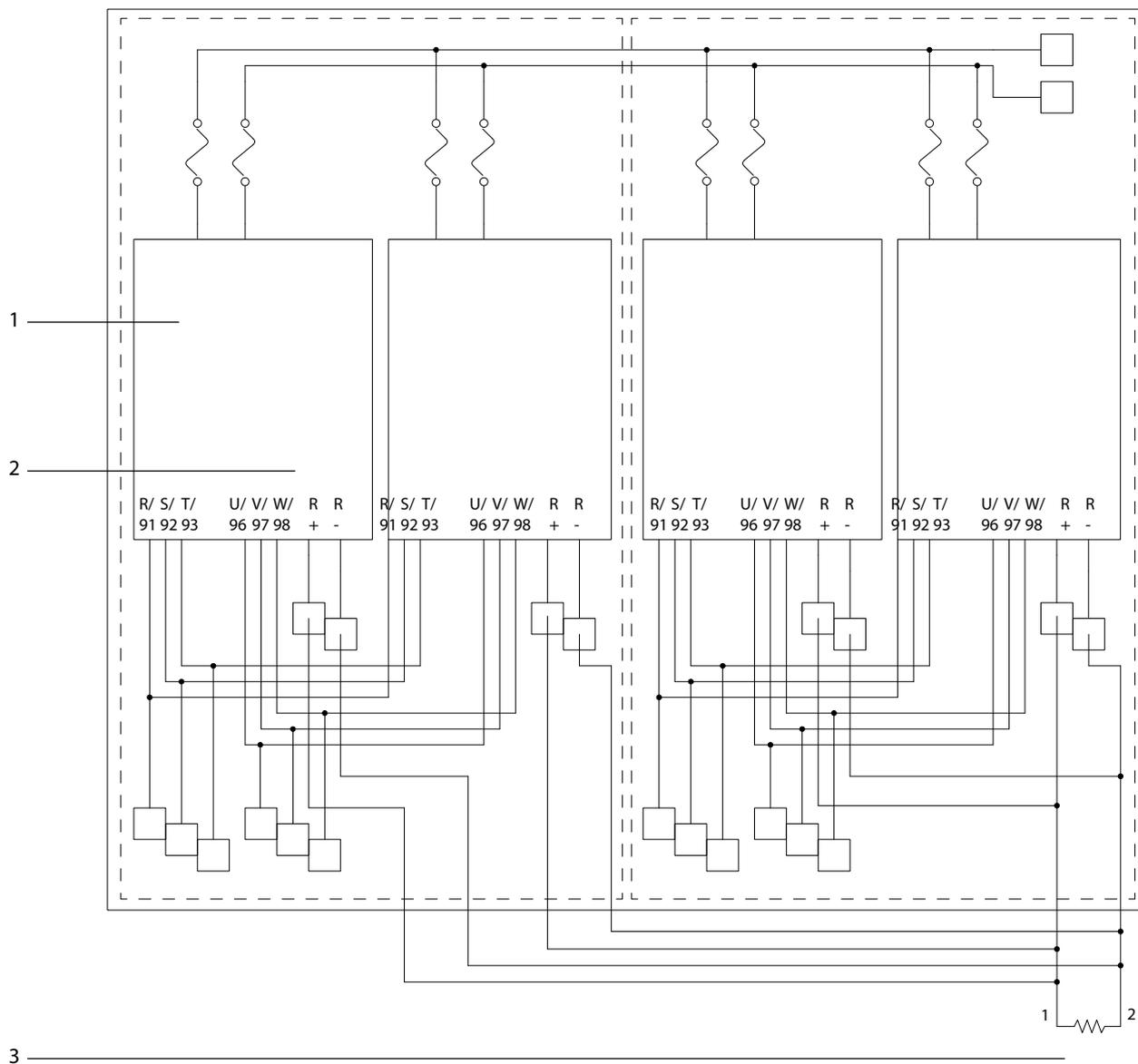
8.3.3 Collegamento a ponticello BRF



1	Ponticello BRF (preinstallato)	2	Connettore BRF
---	--------------------------------	---	----------------

Disegno 8.3 Collegamento a ponticello BRF

8.3.4 Collegamento della resistenza di frenatura comune

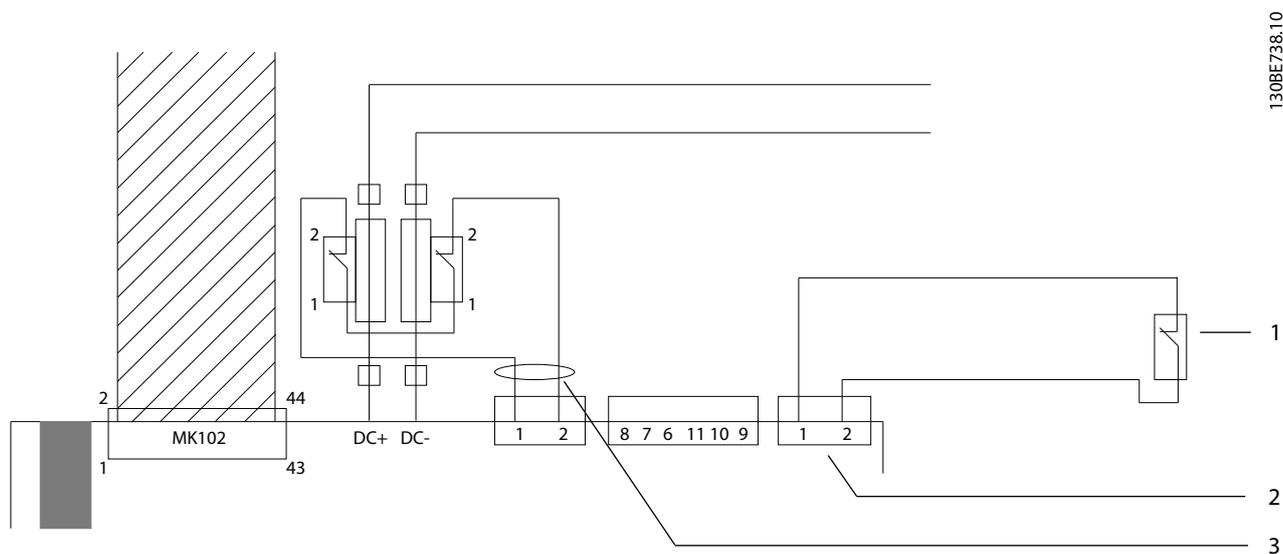


130BE737.10

1	Modulo convertitore	3	Resistenza di frenatura comune
2	Morsetti freno	-	-

Disegno 8.4 Collegamento della resistenza di frenatura comune

8.3.5 Collegamento dell'interruttore Klixon



130BE738.10

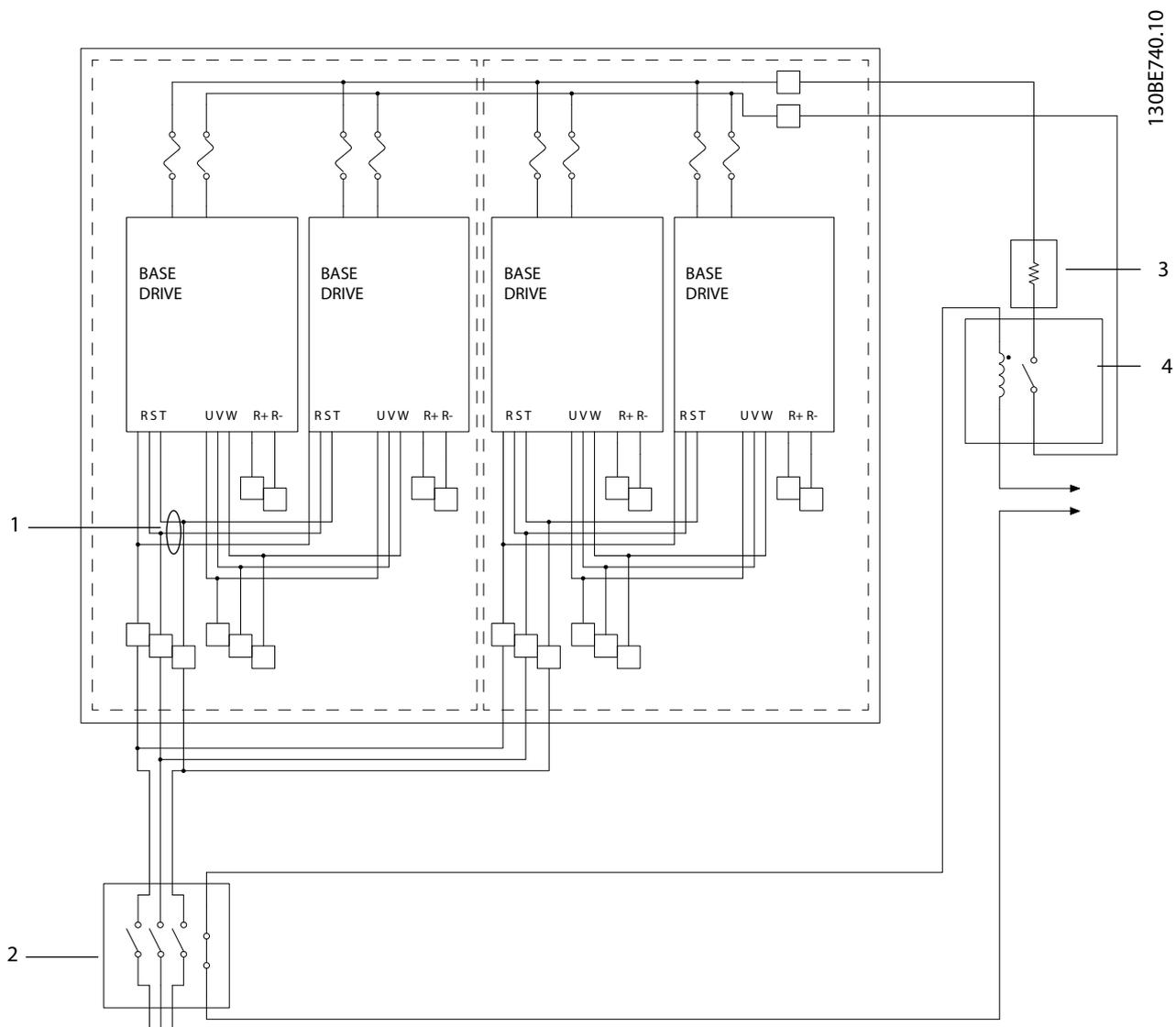
8

1	Interruttore Klixon	3	Nucleo di ferrite
2	Connettore BRF	-	-

Disegno 8.5 Collegamento dell'interruttore Klixon

8.3.7 Collegamenti della resistenza di scarica

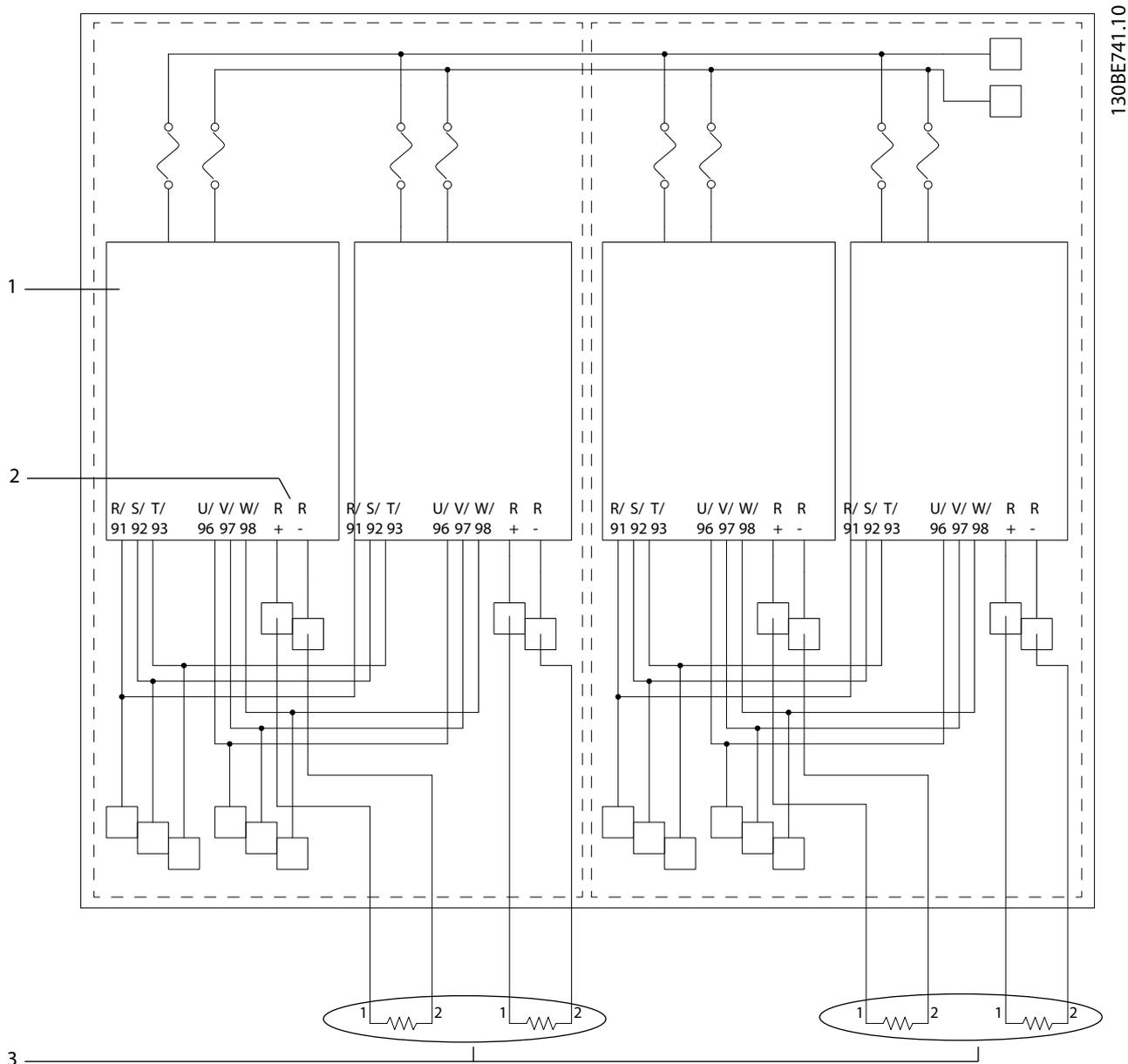
8



1	Sbarre collettrici di ingresso di rete	3	Resistenza di scarica
2	Contatti ausiliari sezionatore/contattore di rete	4	Contattore di scarica

Disegno 8.7 Collegamenti della resistenza di scarica

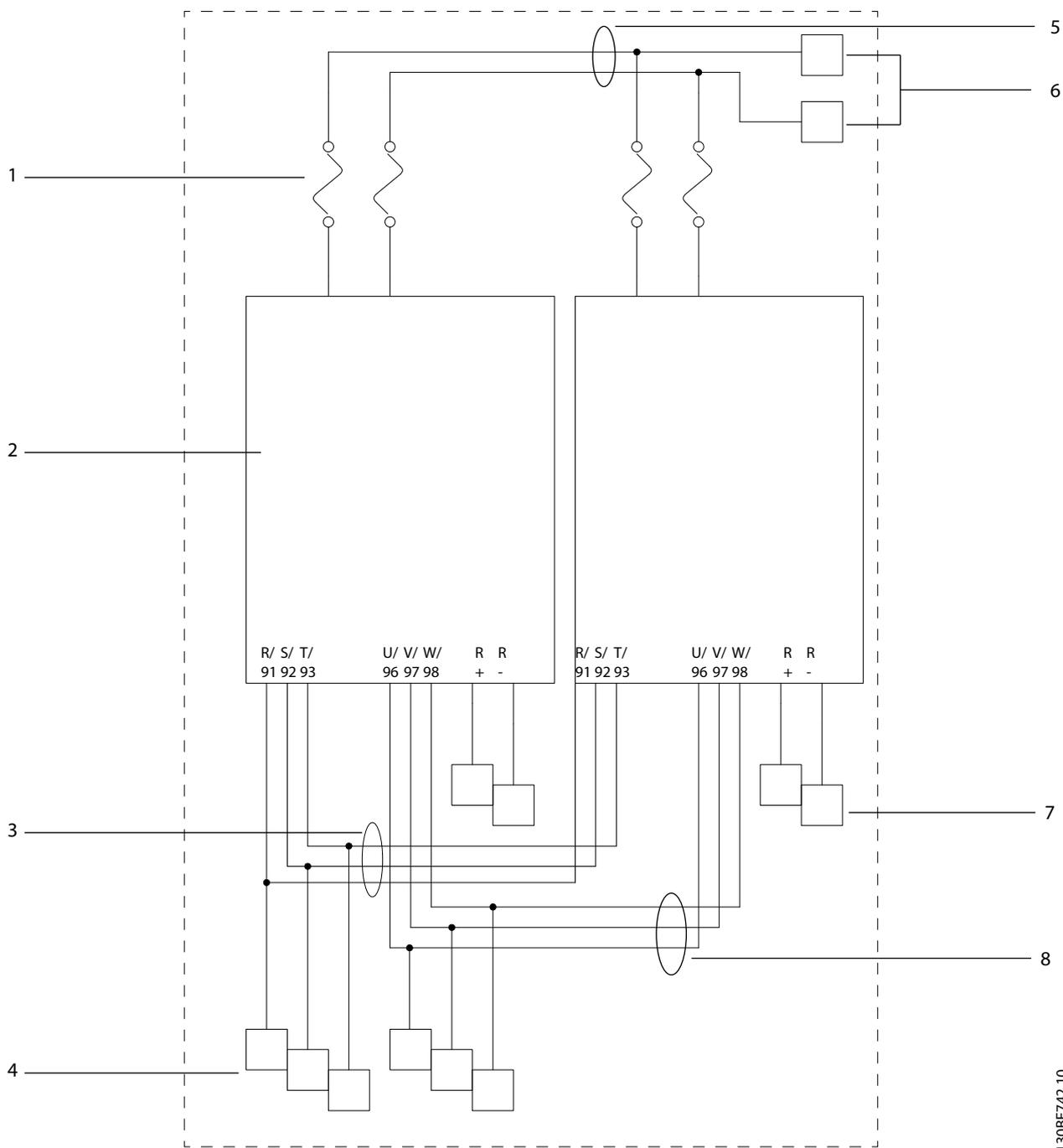
8.3.8 Collegamento della singola resistenza di frenatura a ciascun modulo convertitore



8

Disegno 8.8 Collegamento della singola resistenza di frenatura a ciascun modulo convertitore

8.3.9 Collegamenti nel sistema con due moduli convertitore a 6 impulsi

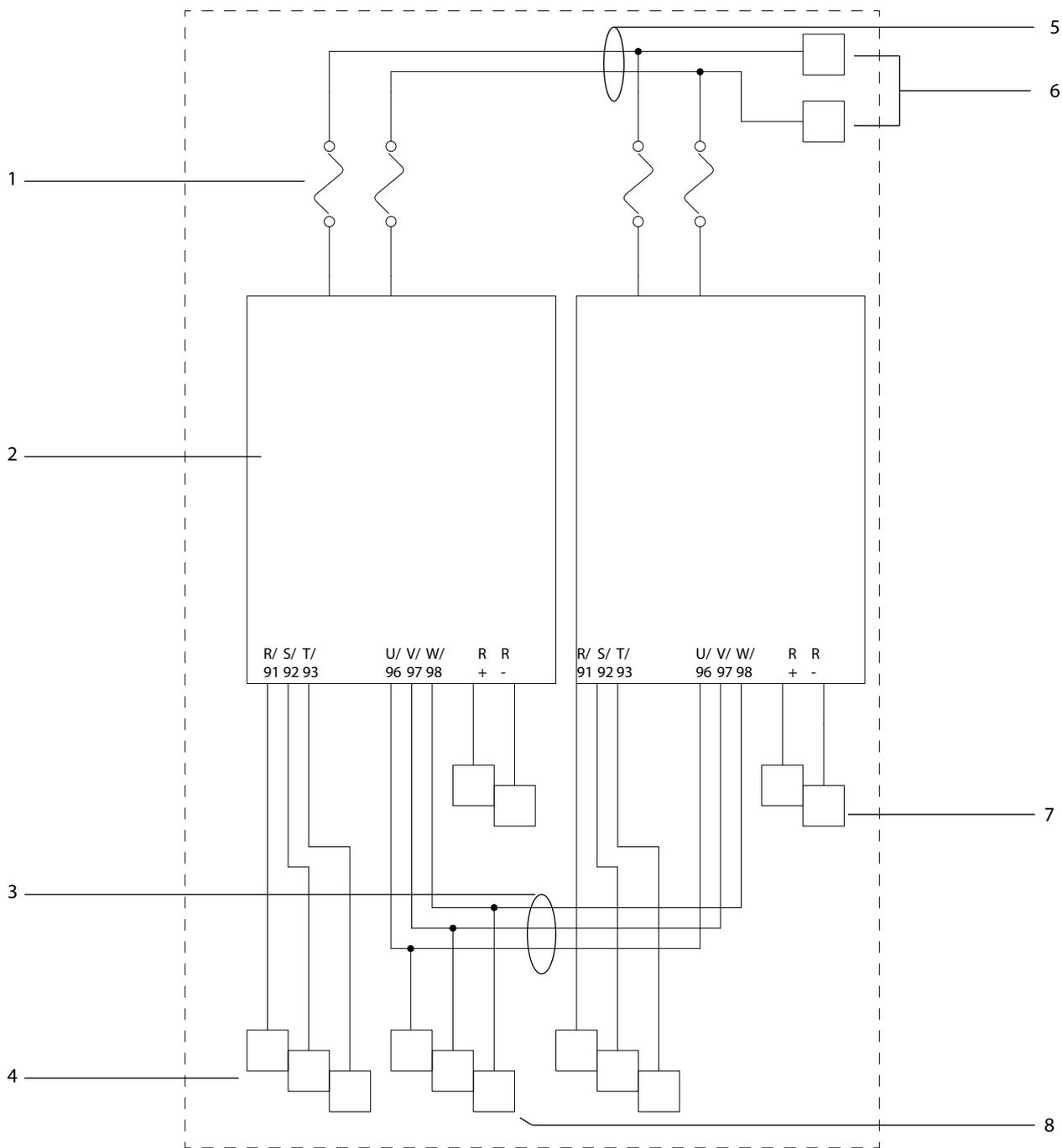


130BE742.10

1	Fusibili CC	5	Sbarre collettrici del collegamento CC
2	Moduli convertitore	6	Morsetti CC
3	Sbarre collettrici di ingresso di rete	7	Morsetti freno
4	Morsetti di ingresso di rete	8	Sbarre collettrici di uscita del motore

Disegno 8.9 Collegamenti nel sistema con due moduli convertitore a 6 impulsi

8.3.10 Collegamenti nel sistema con due moduli convertitore a 12 impulsi

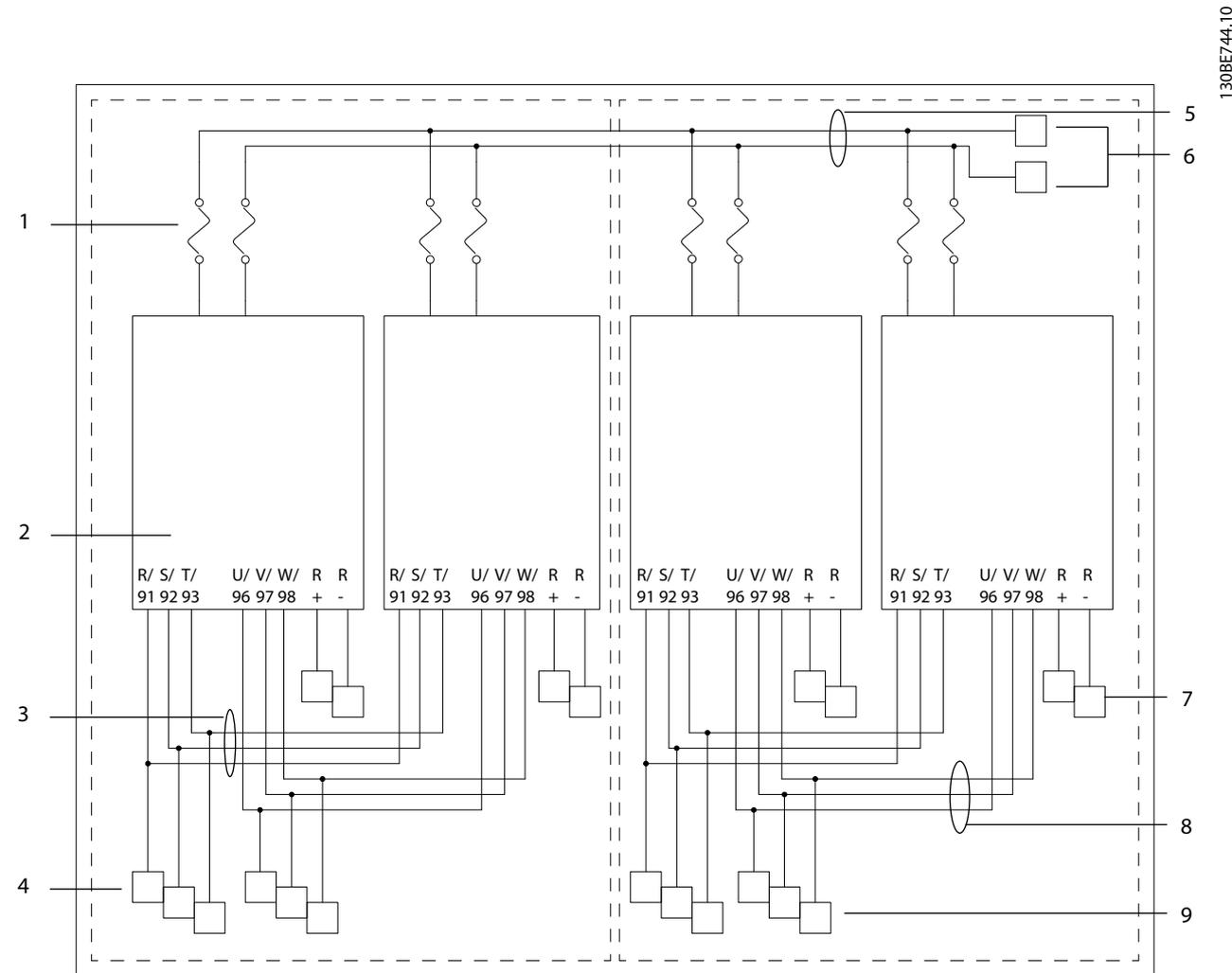


130BE743.10

1	Fusibili CC	5	Sbarre colletttrici del collegamento CC
2	Moduli convertitore	6	Morsetti CC
3	Sbarre colletttrici di uscita del motore	7	Morsetti freno
4	Morsetti di ingresso di rete	8	Morsetti di uscita motore

Disegno 8.10 Collegamenti nel sistema con due moduli convertitore a 12 impulsi

8.3.11 Collegamenti nel sistema con quattro moduli convertitore



8

1	Fusibili CC	6	Morsetti CC
2	Modulo convertitore	7	Morsetti freno
3	Sbarre collettrici di ingresso di rete	8	Sbarre collettrici di uscita del motore
4	Morsetti di ingresso di rete	9	Morsetti di uscita motore
5	Sbarre collettrici del collegamento CC	-	-

Disegno 8.11 Collegamenti nel sistema con quattro moduli convertitore

Indice

A		Fusibili.....	22, 44
Abbreviazioni.....	70	G	
Alimentazione di ingresso.....	45	Garanzia.....	14
Alta tensione.....	6, 8, 45	I	
Anello aperto.....	38	Ingresso	
Anello chiuso.....	38	Analogico.....	36, 37
Apparecchiature opzionali.....	38, 45	Corrente.....	31
Articoli in dotazione.....	13	Digitale.....	36, 37, 38
Avvio involontario.....	6, 45	Morsetto.....	38
		Potenza.....	44
		Segnale.....	38
C		Installazione.....	44
Cablaggio		Installazione elettrica, precauzioni EMC.....	39
Controllo.....	44	Interruttore.....	38
Morsetto di controllo.....	38	Interruttore A53.....	38
Motore.....	44	Interruttore A54.....	38
Canalina.....	44	Interruttore di terminazione bus.....	38
Cavi di controllo.....	44	Interruttori.....	44
Cavi di controllo termistore.....	35	Isolamento delle interferenze.....	44
Cavo		Istruzioni per lo smaltimento.....	5
Controllo.....	39, 43	L	
Equalizzazione.....	43	Livello di tensione.....	63
Instradamento.....	44	Loop di terra.....	43
Morsetto.....	39	M	
Motore.....	29, 39	Messa a terra.....	30, 31, 32, 44, 45
Schermato.....	43, 44	Messa a terra, cavo di comando schermato.....	43
Classe di efficienza energetica.....	63	Montaggio.....	44
Collegamenti a massa.....	44	Morsetti, serraggio.....	69
Collegamento alimentazione.....	22	Morsetto 53.....	38
Comandi remoti.....	9	Morsetto 54.....	38
Comunicazione seriale.....	9, 36, 37, 43	Morsetto di controllo.....	38
Controllori esterni.....	9	Morsetto di ingresso.....	45
Convenzioni.....	70	Morsetto di rete.....	38
Convertitori di frequenza multipli.....	22	Morsetto di uscita.....	45
Corrente di dispersione (>3,5 mA).....	7	Motore	
D		Cablaggio.....	44
Dimensioni dei fili.....	22, 29	Cavo.....	22, 29, 39
Doppino intrecciato schermato (STP).....	39	Usato con il convertitore di frequenza.....	9
E		Uscita.....	62
Efficienza energetica.....	62, 63	P	
EMC.....	43	Personale qualificato.....	6
ETR.....	22	Ponticello.....	38
F		Precauzioni EMC.....	39
Fattore di potenza.....	44	Programmazione.....	38
Forma d'onda CA.....	9		

Protezione da sovracorrente.....	22
R	
Relè.....	37
Relè termico elettronico.....	22
Rete CA.....	9, 31
Retroazione.....	38, 44
Retroazione del sistema.....	9
Riciclo.....	5
Riferimento di velocità.....	38
RS485.....	39
S	
Safe Torque Off.....	39
Scheda di controllo, comunicazione seriale USB.....	66
Serraggio, generale.....	69
Serraggio, morsetti.....	69
Sezionatore.....	45
Sicurezza.....	6, 45
Simboli.....	70
Sistema di controllo.....	9
Software di configurazione MCT 10.....	36
Sollevamento dell'unità.....	15
Spazio per il raffreddamento.....	44
STO.....	39
T	
Targa.....	14
Tempo di scarica.....	7
Tensione di alimentazione.....	35, 36, 37, 45
Tensione di ingresso.....	45
Termistore.....	35
Tipi di morsetti di controllo.....	36
Trasformatori usati con 12 impulsi.....	62
U	
Uscita	
Analogico.....	36, 37
Relè.....	36, 66
Uscita a relè.....	39
V	
Ventole.....	17



.....
La Danfoss non si assume alcuna responsabilità circa eventuali errori nei cataloghi, pubblicazioni o altri documenti scritti. La Danfoss si riserva il diritto di modificare i suoi prodotti senza previo avviso, anche per i prodotti già in ordine, sempre che tali modifiche si possano fare senza la necessità di cambiamenti nelle specifiche che sono già state concordate. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà delle rispettive società. Il nome Danfoss e il logotipo Danfoss sono marchi depositati della Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

