

Manuale di funzionamento VLT[®] Midi Drive FC 280



Sommar

1 Introduzione	3
1.1 Scopo del manuale	3
1.2 Risorse aggiuntive	3
1.3 Versione del documento e del software	3
1.4 Panoramica dei prodotti	3
1.5 Approvazioni e certificazioni	4
1.6 Smaltimento	4
2 Sicurezza	5
2.1 Simboli di sicurezza	5
2.2 Personale qualificato	5
2.3 Precauzioni di sicurezza	5
3 Installazione meccanica	7
3.1 Disimballaggio	7
3.2 Ambiente di installazione	7
3.3 Montaggio	7
4 Installazione elettrica	10
4.1 Istruzioni di sicurezza	10
4.2 Impianto conforme ai requisiti EMC	10
4.3 Collegamento a massa	10
4.4 Schema di cablaggio	12
4.5 Accesso	14
4.6 Collegamento al motore	14
4.7 Collegamento di rete CA	15
4.8 Cavi di controllo	15
4.9 Lista di controllo per l'installazione	19
5 Messa in funzione	20
5.1 Istruzioni di sicurezza	20
5.2 Applicare la tensione	20
5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale	20
5.4 Programmazione di base	28
5.5 Controllo della rotazione del motore	30
5.6 Controllo della rotazione dell'encoder	31
5.7 Test di comando locale	31
5.8 Avviamento del sistema	31
5.9 Messa in funzione STO	31
6 Safe Torque Off (STO)	32

6.1 Precauzioni di sicurezza STO	33
6.2 Installazione del Safe Torque Off	33
6.3 Messa in funzione STO	34
6.4 Manutenzione e assistenza per STO	35
6.5 Dati tecnici STO	37
7 Esempi applicativi	38
8 Manutenzione, diagnostica e ricerca guasti	41
8.1 Manutenzione e assistenza	41
8.2 Tipi di avvisi e allarmi	41
8.3 Visualizzazioni di avvisi e allarmi	42
8.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi	43
8.5 Ricerca e risoluzione dei guasti	45
9 Specifiche	47
9.1 Dati elettrici	47
9.2 Alimentazione di rete (trifase)	49
9.3 Uscita motore e dati motore	49
9.4 Condizioni ambientali	49
9.5 Specifiche dei cavi	50
9.6 Ingresso/uscita di controllo e dati di controllo	50
9.7 Coppie di serraggio dei collegamenti	53
9.8 Fusibili e interruttori	53
9.9 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni	54
10 Appendice	55
10.1 Simboli, abbreviazioni e convenzioni	55
10.2 Struttura del menu dei parametri	55
Indice	59

1 Introduzione

1.1 Scopo del manuale

Il presente manuale di funzionamento fornisce informazioni sull'installazione e la messa in funzione sicure del convertitore di frequenza VLT® Midi Drive FC 280 .

Il manuale di funzionamento è destinato esclusivamente al personale qualificato.

Leggere e seguire il manuale di funzionamento per utilizzare il convertitore di frequenza in modo sicuro e professionale. Prestare particolare attenzione alle istruzioni di sicurezza e agli avvisi generali. Conservare questo manuale di funzionamento sempre nei pressi del convertitore di frequenza.

VLT® è un marchio registrato.

1.2 Risorse aggiuntive

Ulteriori risorse di supporto alla comprensione del funzionamento e della programmazione avanzate del convertitore di frequenza:

- Guida alla Progettazione VLT® Midi Drive FC 280 .
- Guida alla Programmazione VLT® Midi Drive FC 280.

Pubblicazioni e manuali supplementari sono disponibili su Danfoss. Vedere vlt-drives.danfoss.com/Support/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
MG07A1	Prima edizione del presente manuale	1,0

Tabella 1.1 Versione del documento e del software

1.4 Panoramica dei prodotti

1.4.1 Uso previsto

Il convertitore di frequenza è un controllore elettronico del motore progettato per:

- Regolazione della velocità del motore in risposta ai comandi di retroazione o ai comandi remoti da controllori esterni. Un sistema di azionamento elettrico è composto dal convertitore di frequenza, dal motore e dall'apparecchiatura azionata dal motore.
- Monitoraggio del sistema e dello stato del motore.

Il convertitore di frequenza può anche essere usato per la protezione del motore.

A seconda della configurazione, il convertitore di frequenza può essere usato in applicazioni stand-alone o fare parte di un dispositivo o di un impianto più grande.

Il convertitore di frequenza è approvato per l'uso in ambienti residenziali, industriali e commerciali in conformità alle normative e agli standard locali.

AVVISO!

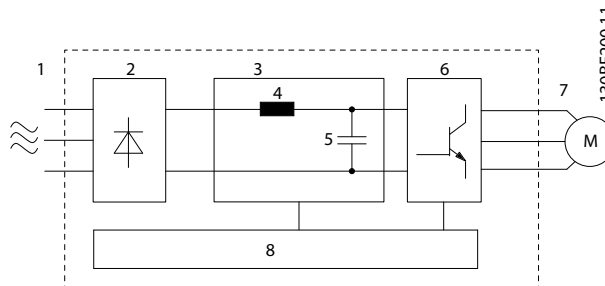
In un ambiente residenziale, questo prodotto può provocare interferenze radio e, in tal caso, potrebbero essere necessarie misure correttive supplementari.

Uso improprio prevedibile

Non usare il convertitore di frequenza in applicazioni che non sono conformi alle condizioni di funzionamento e ambientali specificate. Verificare la conformità alle condizioni specificate in *capitolo 9 Specifiche*.

1.4.2 Diagramma a blocchi del convertitore di frequenza

Disegno 1.1 è un diagramma a blocchi dei componenti interni del convertitore di frequenza. Vedere *Tabella 1.2* per le loro funzioni.



Disegno 1.1 Diagramma a blocchi del convertitore di frequenza

Area	Componente	Funzioni
1	Ingresso di rete	<ul style="list-style-type: none"> Alimentazione CA di rete al convertitore di frequenza.
2	Raddrizzatore	<ul style="list-style-type: none"> Il ponte raddrizzatore converte l'alimentazione di ingresso CA in una corrente CC per alimentare l'inverter.
3	Bus CC	<ul style="list-style-type: none"> Il circuito del bus CC intermedio controlla la corrente CC.
4	Reattore CC	<ul style="list-style-type: none"> Filtra la corrente del circuito CC intermedio. Assicura la protezione dai transitori presenti sulla linea. Riduce la corrente quadratica media (RMS). Aumenta il fattore di potenza che ritorna in linea. Riduce le armoniche sull'ingresso CA.
5	Banco di condensatori	<ul style="list-style-type: none"> Immagazzina l'energia CC. Fornisce autonomia per superare brevi perdite di potenza.
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> Converte il segnale CC in una forma d'onda CA PWM controllata, per ottenere un'uscita variabile controllata per il motore.
7	Uscita al motore	<ul style="list-style-type: none"> Potenza di uscita trifase regolata al motore.
8	Circuito di comando	<ul style="list-style-type: none"> La potenza in ingresso, l'elaborazione interna, l'uscita e la corrente motore vengono monitorate per assicurare un funzionamento e un controllo efficienti. L'interfaccia utente e i comandi esterni vengono monitorati ed eseguiti. Sono disponibili anche l'uscita di stato e il controllo.

 Tabella 1.2 Legenda relativa a *Disegno 1.1*

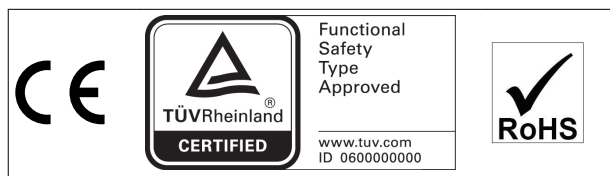
1.4.3 Dimensioni di contenitore e potenze nominali

Per le dimensioni del contenitore e le potenze nominali dei convertitori di frequenza, consultare *capitolo 9.9 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Il convertitore di frequenza VLT® Midi Drive FC 280 supporta la funzione Safe Torque Off (STO). Vedere *capitolo 9.9 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni* per i dettagli sull'installazione, la messa in funzione, la manutenzione e i dati tecnici di STO.

1.5 Approvazioni e certificazioni



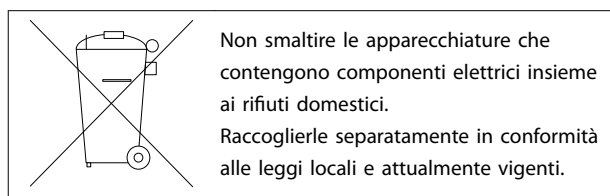
Per la conformità all'Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose per vie navigabili interne (ADN), fare riferimento a *Impianto conforme ad ADN nella Guida alla Progettazione VLT® Midi Drive FC 280*.

Norme applicate e conformità per STO

L'uso di STO sui morsetti 37 e 38 richiede che l'utente soddisfi tutte le norme di sicurezza, incluse le leggi, i regolamenti e le direttive vigenti. La funzione STO integrata è conforme alle seguenti norme:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL di SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 - Categoria 3 PL d

1.6 Smaltimento



2 Sicurezza

2.1 Simboli di sicurezza

Nel presente documento 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

Il trasporto, l'immagazzinamento, l'installazione, l'uso e la manutenzione effettuati in modo corretto e affidabile sono essenziali per un funzionamento senza problemi e in sicurezza del convertitore di frequenza. Solo il personale qualificato è autorizzato a installare o a far funzionare questa apparecchiatura.

Per personale qualificato si intendono i dipendenti adeguatamente formati, autorizzati a installare, mettere in funzione ed effettuare la manutenzione su apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità alle leggi e ai regolamenti pertinenti. Inoltre, il personale deve avere dimestichezza con tutte le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questa guida.

2.3 Precauzioni di sicurezza



ALTA TENSIONE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati 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.

- L'installazione, l'avviamento e la manutenzione devono essere effettuati solo da personale qualificato.



AVVIO INVOLONTARIO

Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico, 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 fieldbus, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP, da remoto utilizzando Software di configurazione MCT 10, oppure a seguito del ripristino di una condizione di guasto.

Per prevenire un avvio involontario del motore, procedere come segue.

- Scollegare il convertitore di frequenza dalla rete.
- Premere [Off/Reset] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Cablare e montare completamente il convertitore di frequenza, il motore e qualsiasi apparecchiatura azionata prima di collegare il convertitore di frequenza alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico.

⚠️ AVVISO**TEMPO DI SCARICA**

Il convertitore di frequenza contiene condensatori del collegamento CC che possono rimanere carichi anche quando il convertitore di frequenza non è alimentato. Può ancora essere presente alta tensione anche dopo lo spegnimento dei LED. Il mancato rispetto del tempo di attesa indicato dopo il disinserimento dell'alimentazione e prima di effettuare lavori di manutenzione o riparazione può causare lesioni gravi o mortali.

- Arrestare il motore.
- Scollegare la rete CA e gli alimentatori del collegamento CC remoti, comprese le batterie di riserva, i gruppi di continuità e i collegamenti CC ad altri convertitori di frequenza.
- Scollegare o bloccare il motore PM.
- Attendere che i condensatori si scarichino completamente. La durata minima del tempo di attesa è specificata in *Tabella 2.1*.
- Prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, usare un appropriato dispositivo di misurazione della tensione per assicurarsi che i condensatori siano completamente scarichi.

Tensione [V]	Gamma di potenza [kW (cv)]	Tempo di attesa minimo (minuti)
200-240	0,37-3,7 (0,5-5)	4
380-480	0,37-7,5 (0,5-10)	4
	11-22 (15-30)	15

Tabella 2.1 Tempo di scarica

⚠️ AVVISO**RISCHIO DI CORRENTE DI DISPERSIONE**

Le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. Un collegamento a massa non corretto del convertitore di frequenza può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurare il corretto collegamento a massa dell'apparecchiatura da parte di un installatore elettrico certificato.

⚠️ AVVISO**PERICOLO APPARECCHIATURE**

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

- Assicurarsi che solo il personale adeguatamente formato e qualificato effettui l'installazione, l'avviamento e la manutenzione.
- Assicurarsi che il lavoro elettrico avvenga in conformità alle norme elettriche nazionali e locali.
- Seguire le procedure illustrate in questo manuale.

⚠️ ATTENZIONE**RISCHIO DI GUASTO INTERNO**

Un guasto interno nel convertitore di frequenza può provocare lesioni gravi quando questo non è chiuso correttamente.

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

3 Installazione meccanica

3.1 Disimballaggio

3.1.1 Elementi forniti

Gli elementi forniti possono variare a seconda della configurazione del prodotto.

- Assicurarsi che gli articoli forniti e le informazioni sulla targa corrispondano alla conferma d'ordine.
- Controllare visivamente l'imballaggio e il convertitore di frequenza 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 per chiarimenti.



1	Codice identificativo
2	Numero d'ordine
3	Potenza nominale
4	Tensione, frequenza e corrente di ingresso (a basse/alte tensioni)
5	Tensione, frequenza e corrente di uscita (a basse/alte tensioni)
6	Tipo di contenitore e grado IP
7	Smaltimento
8	Marchio CE
9	Numero di serie
10	Sicurezza funzionale
11	Temperatura ambiente nominale
12	Tempo di scarica (avviso)

Disegno 3.1 Targa del prodotto (esempio)

AVVISO!

Non rimuovere la targa dal convertitore di frequenza (perdita della garanzia).

3.1.2 Immagazzinamento

Assicurarsi che siano soddisfatti i requisiti per l'immagazzinamento. Fare riferimento al capitolo 9.4 Condizioni ambientali per informazioni più dettagliate.

3.2 Ambiente di installazione

AVVISO!

In ambienti con liquidi, particelle o gas corrosivi trasportati dall'aria, assicurarsi che il grado IP e il tipo di apparecchiatura corrispondano all'ambiente di installazione. Il mancato rispetto dei requisiti sulle condizioni ambientali può ridurre la durata di vita del convertitore di frequenza. Assicurarsi che siano soddisfatti i requisiti di umidità dell'aria, di temperatura e di altitudine.

Vibrazioni e scosse

Il convertitore di frequenza è conforme ai requisiti per unità installate su pareti o pavimenti di stabilimenti di produzione, nonché su pannelli imbullonati ai muri o ai pavimenti.

Per le specifiche dettagliate sulle condizioni ambientali, fare riferimento a capitolo 9.4 Condizioni ambientali.

3.3 Montaggio

AVVISO!

Un montaggio errato può causare surriscaldamento e prestazioni ridotte.

Raffreddamento

- Assicurarsi che sia presente uno spazio di 100 mm sul lato superiore e inferiore per il raffreddamento ad aria.

Sollevamento

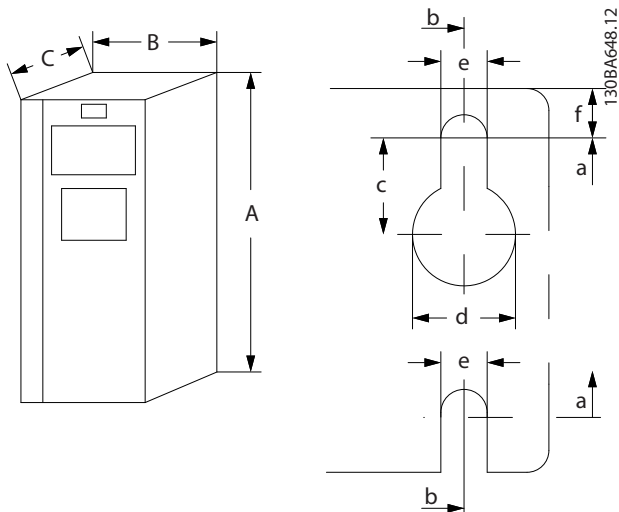
- Per determinare un metodo di sollevamento sicuro, controllare il peso dell'unità; vedere capitolo 9.9 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni.
- Assicurarsi che il dispositivo di sollevamento sia idoneo.
- Se necessario, per spostare l'unità avvalersi di un paranco, una gru o un muletto della portata adeguata.
- Per il sollevamento, utilizzare i golfari sull'unità, se in dotazione.

Montaggio

Per adattare i fori di montaggio di FC 280, contattare il fornitore Danfoss locale per ordinare una piastra posteriore separata.

Per montare il convertitore di frequenza:

1. Assicurarsi che il sito di installazione sia in grado di sopportare il peso dell'unità. Il convertitore di frequenza consente l'installazione fianco a fianco.
2. Collocare l'unità il più vicino possibile al motore. Fare in modo che i cavi del motore siano quanto più corti possibile.
3. Per consentire la circolazione di aria per il raffreddamento, montare l'unità verticalmente su una superficie piana robusta o sulla piastra posteriore opzionale.
4. Se disponibili, utilizzare i fori di montaggio scanalati sull'unità da montare a muro.

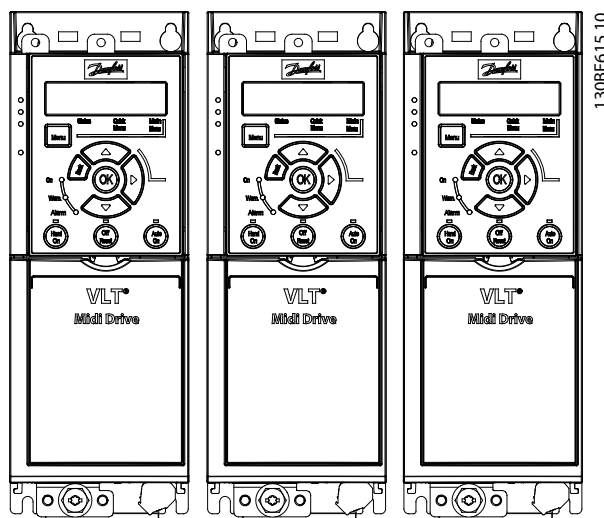


Disegno 3.2 Fori di montaggio superiori e inferiori (vedere capitolo 9.9 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni)

3.3.1 Installazione fianco a fianco

Installazione fianco a fianco

Tutte le unità FC 280 possono essere installate fianco a fianco, in posizione verticale od orizzontale. Le unità non necessitano di ventilazione supplementare sul lato.



Disegno 3.3 Installazione fianco a fianco

ATTENZIONE

RISCHIO DI SURRISCALDAMENTO

Se si utilizza la soluzione IP21, il montaggio delle unità fianco a fianco potrebbe causare il surriscaldamento e danni all'unità.

- Se si utilizza la soluzione IP21, evitare di montare le unità fianco a fianco.

3.3.2 Kit disaccoppiamento del bus

Il kit di disaccoppiamento del bus assicura il fissaggio meccanico e la schermatura elettrica dei cavi per le seguenti varianti di cassette di controllo:

- Cassetta di controllo con PROFIBUS.
- Cassetta di controllo con PROFINET.
- Cassetta di controllo con CANOpen.
- Cassetta di controllo con Ethernet.

Ciascun kit di disaccoppiamento del bus contiene 1 piastra di disaccoppiamento orizzontale e 1 verticale. Il montaggio della piastra di disaccoppiamento verticale è opzionale. La piastra di disaccoppiamento verticale fornisce un migliore supporto meccanico per connettori e cavi PROFINET ed Ethernet.

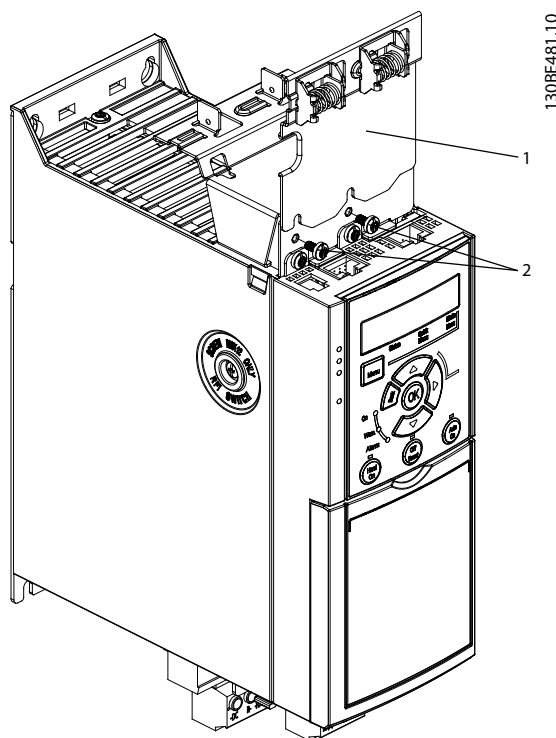
3.3.3 Montaggio

Per montare il kit di disaccoppiamento del bus:

1. Posizionare la piastra di disaccoppiamento orizzontale sulla cassetta di controllo montata sul convertitore di frequenza, quindi fissare la piastra con 2 viti, come mostrato in *Disegno 3.4*. La coppia di serraggio è pari a 0,7–1,0 Nm.
2. Opzionale: montare la piastra di disaccoppiamento verticale nel modo seguente:
 - 2a Rimuovere i 2 morsetti meccanici e i 2 morsetti metallici dalla piastra orizzontale.
 - 2b Montare le molle meccaniche e i morsetti metallici sulla piastra verticale.
 - 2c Fissare la piastra con 2 viti, come mostrato in *Disegno 3.5*. La coppia di serraggio è pari a 0,7–1,0 Nm.

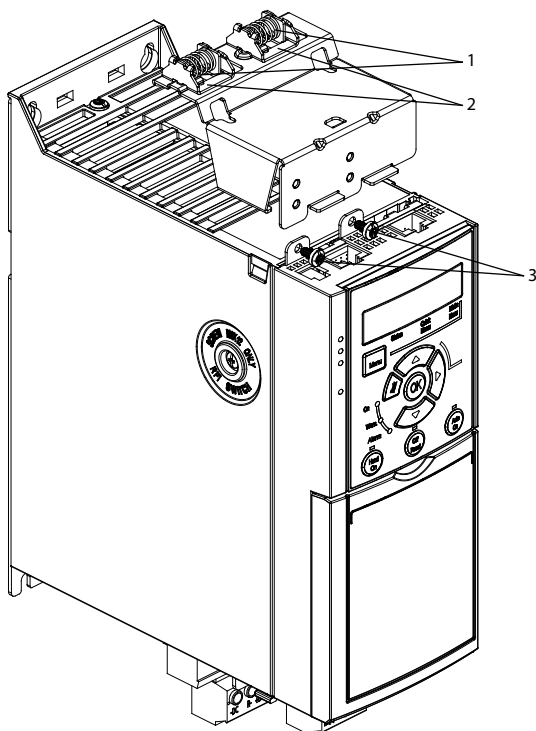
AVVISO!

Se si utilizza il coperchio superiore IP21, non montare la piastra di disaccoppiamento verticale, perché la sua altezza incide sulla corretta installazione del coperchio superiore IP21.



130BE481.10

3



130BE480.10

1	Piastra di disaccoppiamento verticale
2	Viti

Disegno 3.5 Fissare la piastra di disaccoppiamento verticale mediante le viti

Disegno 3.4 e Disegno 3.5 mostrano le prese PROFINET. Le prese variano a seconda del tipo di cassetta di controllo montata sul convertitore di frequenza.

3. Spingere i passacavi PROFIBUS/PROFINET/CANOpen/Ethernet nelle prese della cassetta di controllo.
4.
 - 4a Posizionare i cavi PROFIBUS/CANOpen tra i morsetti metallici a molla per stabilire il fissaggio meccanico e il contatto elettrico tra le sezioni schermate dei cavi e dei morsetti.
 - 4b Posizionare i cavi PROFIBUS/Ethernet tra i morsetti metallici a molla per stabilire il fissaggio meccanico e il contatto elettrico tra i cavi e i morsetti.

1	Molle meccaniche
2	Morsetti metallici
3	Viti

Disegno 3.4 Fissare la piastra di disaccoppiamento orizzontale mediante le viti

4 Installazione elettrica

4.1 Istruzioni di sicurezza

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

AVVISO

TENSIONE INDOTTA

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

- Posare separatamente i cavi di uscita del motore.
- Usare cavi schermati.
- Disinserire tutti i convertitori di frequenza simultaneamente.

AVVISO

PERICOLO DI SCOSSE

Il convertitore di frequenza può provocare una corrente CC nel conduttore PE e quindi causare morte o lesioni gravi.

- 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 raccomandazioni, l'RCD non è in grado di fornire la protezione prevista.

Protezione da sovracorrente

- Per applicazioni con motori multipli sono necessari dispositivi di protezione aggiuntivi, quali una protezione da cortocircuito o la protezione termica del motore tra il convertitore di frequenza e il motore.
- Sono necessari fusibili di ingresso per fornire una protezione da cortocircuito e da sovracorrente. Se non sono stati installati in fabbrica, i fusibili devono comunque essere forniti dall'installatore. Vedere le prestazioni massime dei fusibili in *capitolo 9.8 Fusibili e interruttori*.

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 9.5 Specifiche dei cavi* per le dimensioni e i tipi di cavi raccomandati.

4.2 Impianto conforme ai requisiti EMC

Per ottenere un impianto conforme alle norme EMC, seguire le istruzioni fornite in *capitolo 4.3 Collegamento a massa*, *capitolo 4.4 Schema di cablaggio*, *capitolo 4.6 Collegamento al motore* e *capitolo 4.8 Cavi di controllo*.

4.3 Collegamento a massa

AVVISO

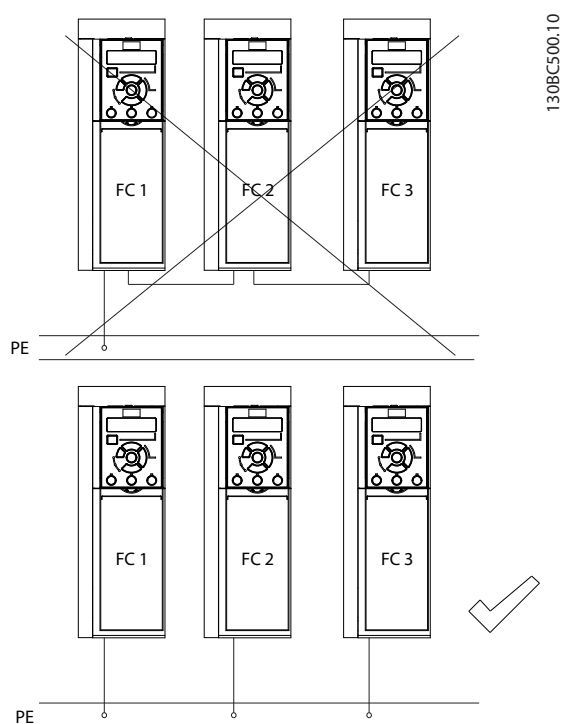
RISCHIO DI CORRENTE DI DISPERSIONE

Le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. Una messa a terra non corretta del convertitore di frequenza può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurare che la messa a terra dell'apparecchiatura sia correttamente eseguita da un installatore elettrico certificato.

Per la sicurezza elettrica

- Mettere a terra il convertitore di frequenza conformemente alle norme e direttive pertinenti.
- Usare un cavo di massa dedicato per l'alimentazione di ingresso, per quella del motore e per i cavi di controllo.
- Non collegare a massa un convertitore di frequenza con un altro in modo concatenato (vedere *Disegno 4.1*).
- Tenere i cavi di collegamento a massa quanto più corti possibile.
- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.
- Sezione trasversale minima del cavo: 10 mm² (7 AWG) (oppure 2 conduttori di massa, terminati separatamente).



Disegno 4.1 Principio di messa a terra

Per un impianto conforme ai requisiti EMC

- Stabilire un contatto elettrico tra lo schermo del cavo e il contenitore del convertitore di frequenza usando passacavi metallici o i morsetti forniti con l'apparecchiatura (vedere capitolo 4.6 Collegamento al motore).
- Usare un filo elettrico cordato per ridurre le oscillazioni transitorie da scoppio.
- Non usare schermi attorcigliati.

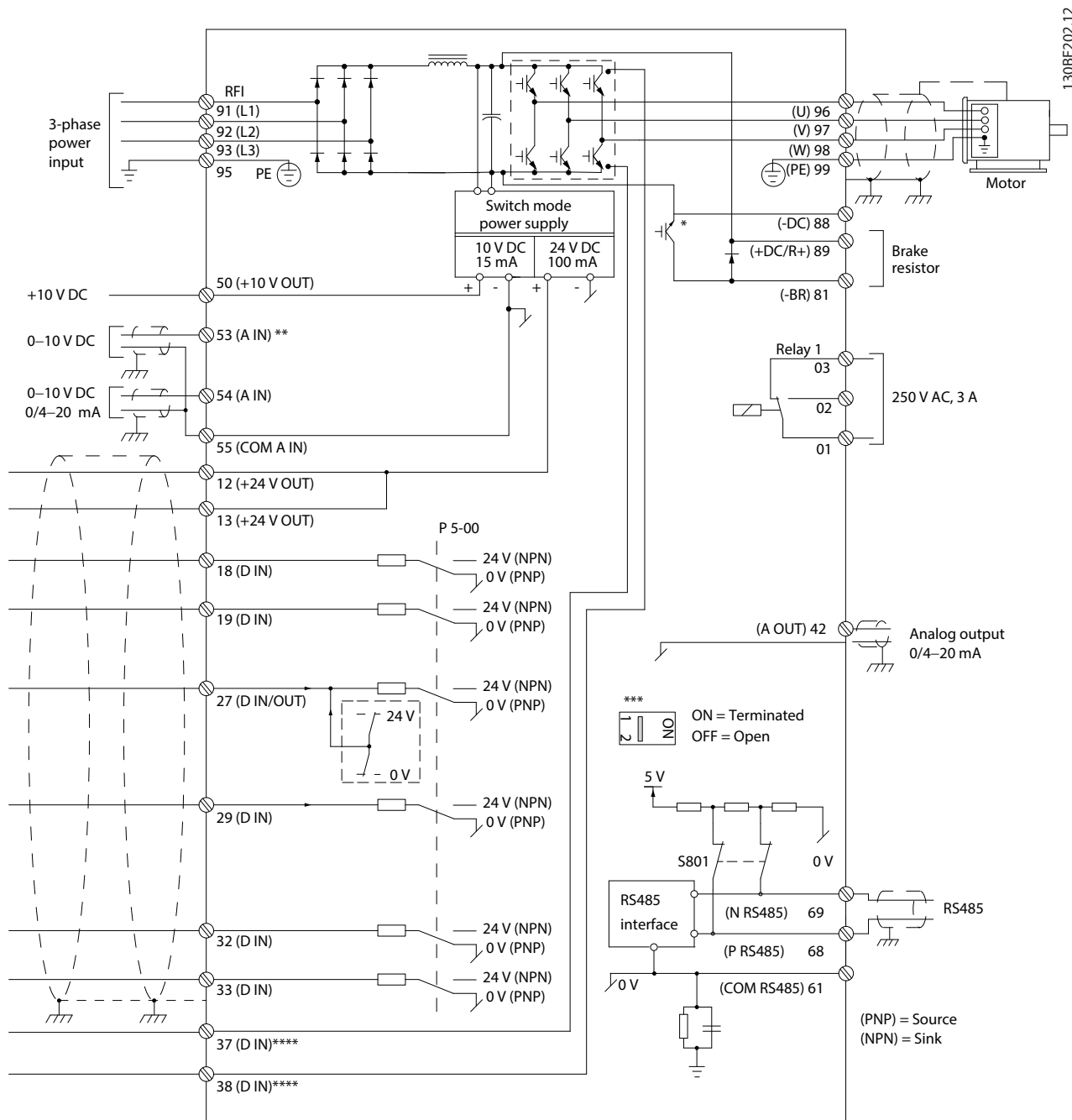
AVVISO!**EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE**

Rischio di oscillazioni transitorie da scoppio quando il potenziale di terra tra il convertitore di frequenza e il sistema di controllo è diverso. Installare i cavi di equalizzazione tra i componenti di sistema. Sezione trasversale del cavo consigliata: 16 mm² (5 AWG).

4.4 Schema di cablaggio

Questa sezione descrive come cablare il convertitore di frequenza.

4



Disegno 4.2 Schema di cablaggio base

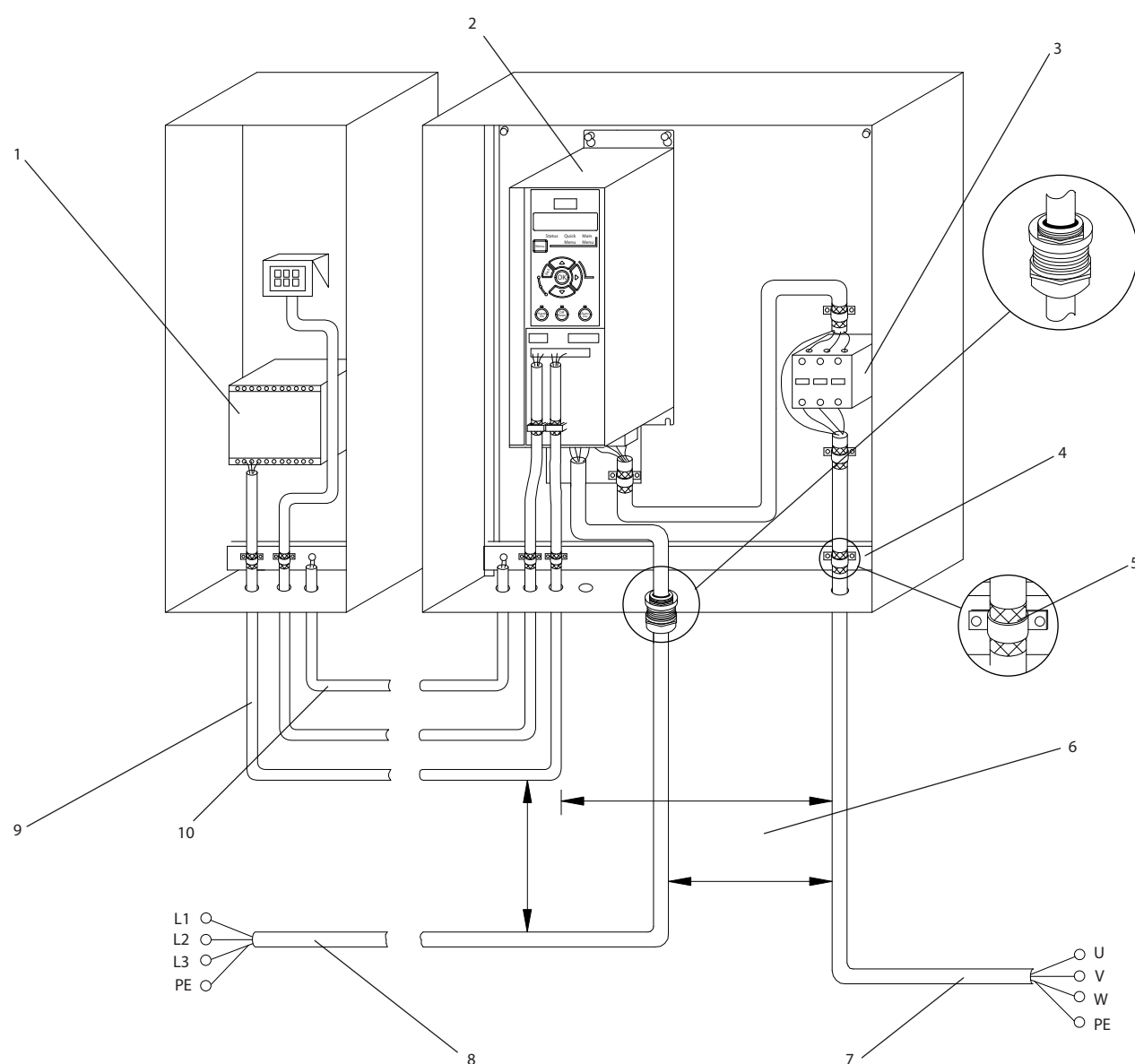
A = analogico, D = digitale

* Il chopper di frenatura integrato è disponibile solo su unità trifase.

** Il morsetto 53 può essere usato anche come ingresso digitale.

*** L'interruttore S801 (morsetto del bus) può essere utilizzato per abilitare la terminazione sulla porta RS485 (morsetti 68 e 69).

**** Consultare capitolo 6 Safe Torque Off (STO) per il cablaggio STO corretto.



130BD391.11

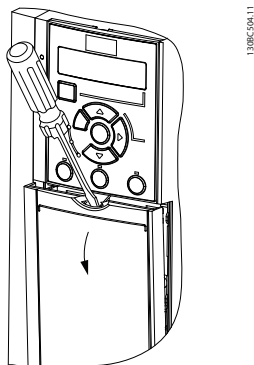
4

1	PLC	6	Almeno 200 mm di spazio tra i cavi di comando, il motore e la rete.
2	Convertitore di frequenza	7	Motore, trifase e PE
3	Contattore di uscita (generalmente non consigliato)	8	Rete, PE monofase, trifase e rinforzato
4	Barra di messa a terra (PE)	9	Cavi di controllo
5	Schermatura del cavo (spelato)	10	Equalizzazione minima 16 mm ² (6 AWG)

Disegno 4.3 Collegamento elettrico tipico

4.5 Accesso

- Rimuovere la piastra di copertura mediante un cacciavite. Vedere *Disegno 4.4*.



Disegno 4.4 Accesso ai cavi di controllo

4.6 Collegamento al motore

⚠AVVISO

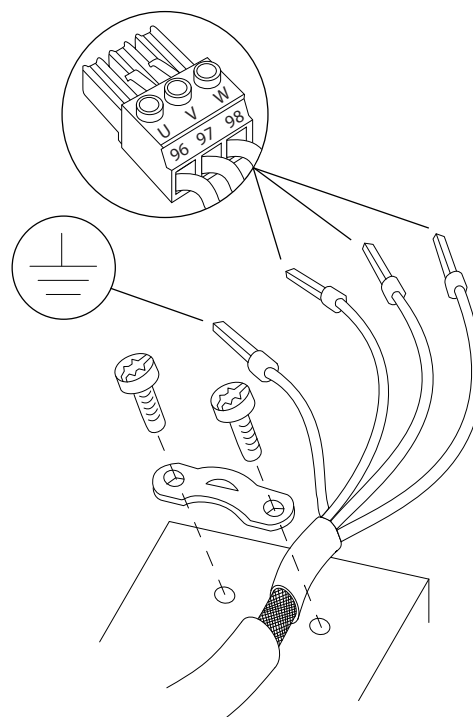
TENSIONE INDOTTA

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

- Posare separatamente i cavi di uscita del motore.
- Usare cavi schermati.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi. Per le dimensioni massime del cavo, vedere *capitolo 9.1 Dati elettrici*.
- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.
- Sono presenti passacavi per i cavi del motore o pannelli di accesso sulla base delle unità IP21 (NEMA 1/12).
- 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 convertitore di frequenza e il motore.

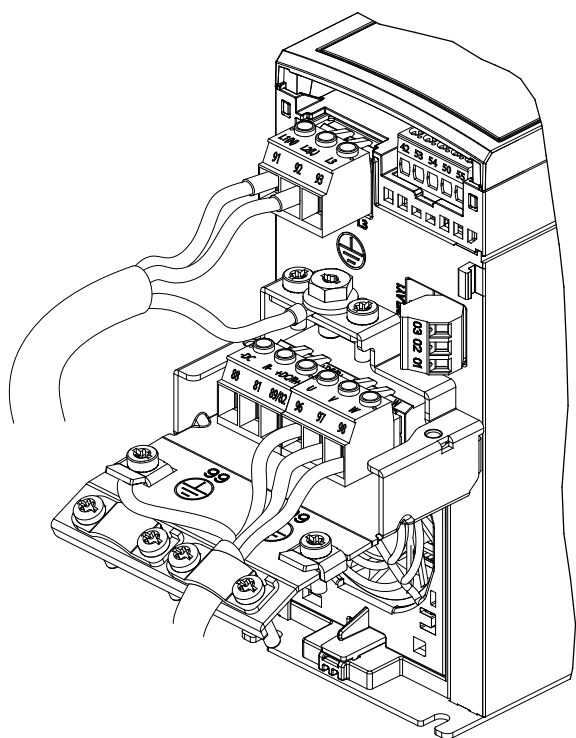
Procedura

1. Spelare una sezione dell'isolamento esterno del cavo.
2. Posizionare il cavo spelato sotto il pressacavo per stabilire il fissaggio meccanico e il contatto elettrico tra lo schermo del cavo e la massa.
3. Collegare il cavo di massa al morsetto di collegamento a massa più vicino secondo le istruzioni di collegamento a massa fornite in *capitolo 4.3 Collegamento a massa*. Vedere *Disegno 4.5*.
4. Collegare il cavo trifase del motore ai morsetti 96 (U), 97 (V) e 98 (W), come mostrato in *Disegno 4.5*.
5. Serrare i morsetti in base alle informazioni fornite in *capitolo 9.7 Coppie di serraggio dei collegamenti*.



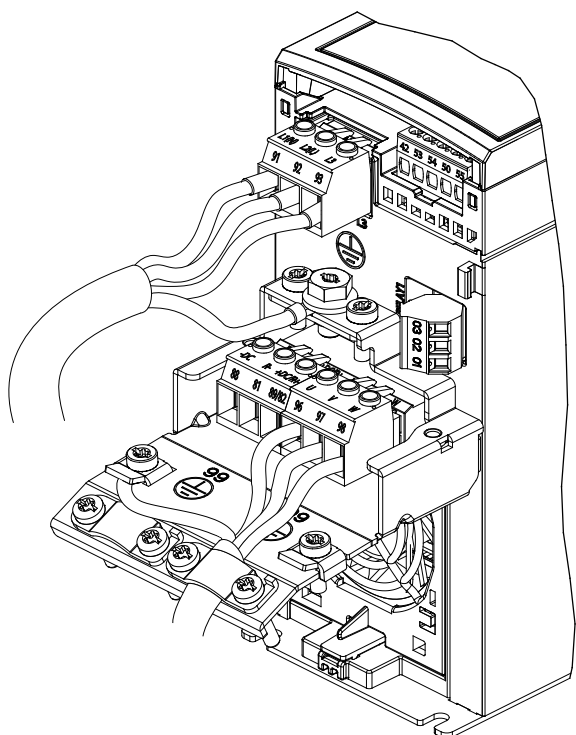
Disegno 4.5 Collegamento al motore

La rete, il motore e il collegamento a massa per i convertitori di frequenza monofase e trifase sono mostrati, rispettivamente in *Disegno 4.6* e *Disegno 4.7*. Le configurazioni effettive variano in base ai tipi di unità e alle apparecchiature opzionali.



130BE232.11

Disegno 4.6 Collegamento di rete, motore e messa a terra per unità monofase



130BE231.11

Disegno 4.7 Collegamento di rete, motore e messa a terra per unità trifase

4.7 Collegamento di rete CA

- Calibrare i cavi in funzione della corrente di ingresso del convertitore di frequenza. Per le dimensioni massime del cavo, vedere capitolo 9.1 Dati elettrici.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi.

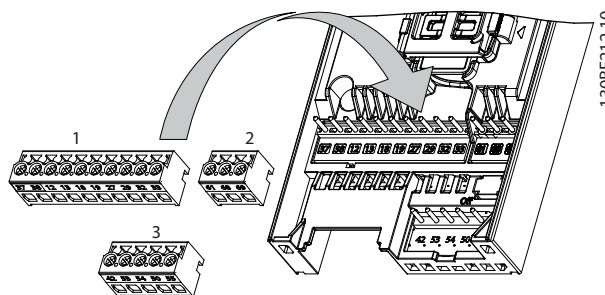
Procedura

1. Collegare i cavi di alimentazione di ingresso CA ai terminali N ed L per le unità monofase (vedere Disegno 4.6), o ai terminali L1, L2 e L3 per le unità trifase (vedere Disegno 4.7).
2. In base alla configurazione dell'apparecchiatura, collegare l'alimentazione di ingresso ai morsetti di ingresso di rete o al sezionatore di ingresso.
3. Mettere a terra il cavo seguendo le istruzioni per il collegamento a massa fornite in capitolo 4.3 Collegamento a massa.
4. Quando alimentato da una sorgente di rete isolata (rete IT o collegamento a triangolo sospeso) da una rete TT/TN-S con neutro messo a terra (collegamento a triangolo a terra), assicurarsi che la vite del filtro RFI sia stata rimossa, onde evitare danni al circuito intermedio e ridurre le correnti capacitive di terra, in conformità a IEC 61800-3.

4.8 Cavi di controllo

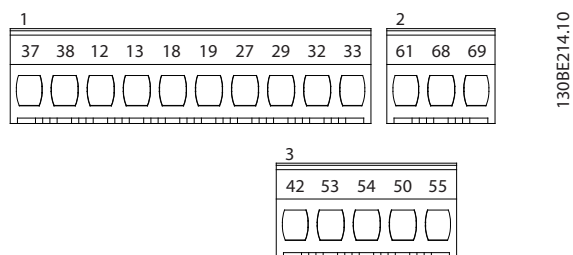
4.8.1 Tipi di morsetti di controllo

Disegno 4.8 mostra i connettori removibili del convertitore di frequenza. Le funzioni dei morsetti e le relative impostazioni di fabbrica sono illustrate in Tabella 4.1 e Tabella 4.2.



130BE212.10

Disegno 4.8 Posizioni dei morsetti di controllo



Disegno 4.9 Numeri dei morsetti

4

Vedere capitolo 9.6 Ingresso/uscita di controllo e dati di controllo per definizioni e dettagli.

Morsetto	Parametro	Impostazioni e di fabbrica	Descrizione
I/O digitale, I/O a impulsi, encoder			
12, 13	-	+24 V CC	Tensione di alimentazione a 24 V CC. La corrente di uscita massima è di 100 mA per tutti i carichi da 24 V.
18	Parametro 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Avviamento	Ingressi digitali.
19	Parametro 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Inversione	
27	Parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input parametro 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Evol. libera neg. DO [0] Nessuna funzione	Selezionabile come ingresso digitale, uscita digitale o uscita a impulsi. L'impostazione predefinita è ingresso digitale.
29	Parametro 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Marcia jog	Ingresso digitale.
32	Parametro 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Nessuna funzione	Ingresso digitale, encoder 24 V. Il morsetto 33 può essere usato anche come ingresso a impulsi.
33	Parametro 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Rif. preimp. bit 0	
37, 38	-	STO	Ingressi di sicurezza funzionale.
Ingressi/uscite analogici			

Morsetto	Parametro	Impostazioni e di fabbrica	Descrizione
42	Parametro 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Nessuna funzione	Uscita analogica programmabile. Il segnale analogico è 0–20 mA o 4–20 mA a un massimo di 500 Ω. Può anche essere configurato come uscite digitali.
50	-	+10 V CC	Tensione di alimentazione analogica 10 V CC. Al massimo 15 mA, tipicamente utilizzata per un potenziometro o un termistore.
53	Gruppo di parametri 6-1*	-	Ingresso analogico. È supportata solo la modalità tensione. Può essere anche usato come ingresso digitale.
54	Gruppo di parametri 6-2*	-	Ingresso analogico. È possibile scegliere tra modalità tensione o corrente.
55	-	-	Comune per l'ingresso analogico

Tabella 4.1 Descrizione dei morsetti - Ingressi/uscite digitali, ingressi/uscite analogiche

Morsetto	Parametro	Impostazioni e di fabbrica	Descrizione
Comunicazione seriale			
61	-	-	Filtro RC integrato per lo schermo del cavo. SOLO per collegare la schermatura in caso di problemi EMC.

Morsetto	Parametro	Impostazioni e di fabbrica	Descrizione
68 (+)	Gruppo di parametri 8-3*	-	Interfaccia RS485. Per la resistenza di terminazione è disponibile un interruttore sulla scheda di controllo.
69 (-)	Gruppo di parametri 8-3*	-	
Relè			
01, 02, 03	5-40	[9] Allarme	Uscita a relè forma C. Questi relè sono in varie collocazioni in base alla configurazione e alla dimensione del convertitore di frequenza. Utilizzabile per tensione CA o CC e carichi induttivi o resistivi.

Tabella 4.2 Descrizione dei morsetti - Comunicazione seriale

4.8.2 Collegamento ai morsetti di controllo

I connettori dei morsetti di controllo possono essere scollegati dal convertitore di frequenza per facilitare l'installazione, come mostrato in *Diseño 4.8*.

Per maggiori dettagli sul cablaggio STO, fare riferimento a *capitolo 6 Safe Torque Off (STO)*.

AVVISO!

Mantenere quanto più corti possibile i cavi di comando e separarli dai cavi di alta potenza per ridurre al minimo le interferenze.

1. Allentare le viti per i morsetti.
2. Inserire i cavi di comando rivestiti negli slot.
3. Fissare le viti per i morsetti
4. Assicurarsi che il contatto sia ben saldo e non allentato. Un cavo di controllo allentato può causare guasti all'apparecchiatura o un funzionamento non ottimale.

Vedere *capitolo 9.5 Specifiche dei cavi* per le dimensioni di cablaggio dei morsetti di controllo e *capitolo 7 Esempi applicativi* per i collegamenti tipici dei cavi di comando.

4.8.3 Abilitazione del funzionamento motore (morsetto 27)

Tra il morsetto 12 (o 13) e il morsetto 27 è necessario montare 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, installare 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.
- Solo per GLCP: quando la riga di stato in fondo all'LCP riporta *AUTO REMOTE COAST*, l'unità è pronta per funzionare, ma manca un segnale di ingresso sul morsetto 27.

AVVISO!

NON IN GRADO DI AVVIARSI

Il convertitore di frequenza non può funzionare senza un segnale sul morsetto 27, a meno che il morsetto 27 non venga riprogrammato.

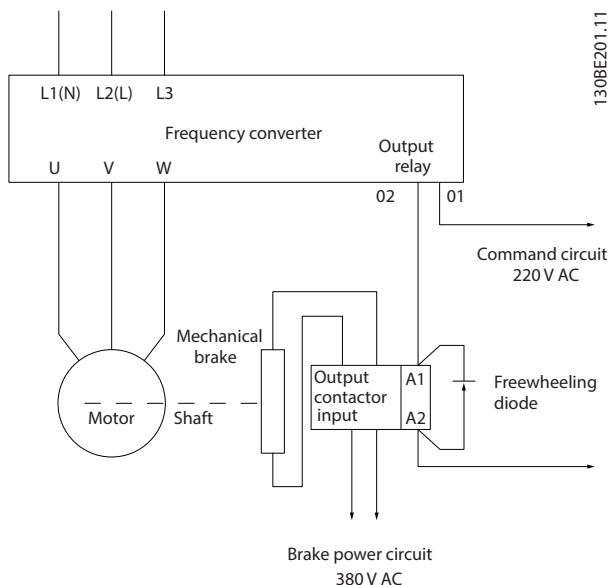
4.8.4 Controllo del freno meccanico

In applicazioni di sollevamento/abbassamento è necessario per controllare un freno elettromeccanico,

- Controllare il freno utilizzando un'uscita a relè o un'uscita digitale qualsiasi (morsetto 27).
- L'uscita deve rimanere chiusa (priva di tensione) per il periodo di tempo in cui il convertitore di frequenza non è in grado di mantenere fermo il motore, ad esempio in conseguenza di un carico eccessivo.
- Selezionare [32] *Com. freno mecc.* nel gruppo di parametri 5-4* *Relè* per applicazioni con un freno elettromeccanico.
- Il freno viene rilasciato se la corrente motore supera il valore preimpostato nel *parametro 2-20 Corrente rilascio freno*.
- Il freno è innestato quando la frequenza di uscita è inferiore alla frequenza impostata in *parametro 2-22 Velocità di attivazione del freno [Hz]* e solo nel caso in cui il convertitore di frequenza esegue un comando di arresto.

Se il convertitore di frequenza è in modalità di allarme o in una situazione di sovratensione, il freno meccanico si chiude immediatamente.

Il convertitore di frequenza non è un dispositivo di sicurezza. Il progettista del sistema è tenuto a integrare i dispositivi di sicurezza in base alle norme nazionali pertinenti relative alle gru/agli ascensori.



Disegno 4.10 Collegamento del freno meccanico al convertitore di frequenza

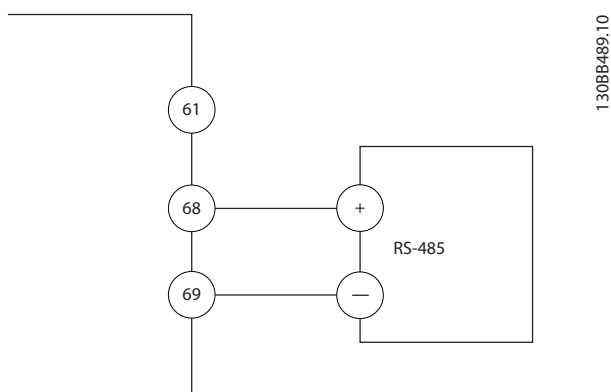
Per il setup della comunicazione seriale di base, selezionare quanto segue:

1. Tipo di protocollo in *parametro 8-30 Protocol*.
 2. Indirizzo del convertitore di frequenza in *parametro 8-31 Address*.
 3. Baud rate in *parametro 8-32 Baud Rate*.
- Due protocolli di comunicazione sono interni al convertitore di frequenza. Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Le funzioni sono programmabili da remoto utilizzando il software di protocollo e la connessione RS485 o nel gruppo di parametri 8-** *Comm. and Options*.
 - La selezione di un protocollo di comunicazione specifico modifica diverse impostazioni dei parametri predefiniti per adeguarle alle specifiche del protocollo e rende disponibili parametri aggiuntivi specifici del protocollo.

4.8.5 Comunicazione seriale RS485

Collegare i cavi della comunicazione seriale RS485 ai morsetti (+)68 e (-)69.

- Si consiglia l'uso di un cavo schermato per la comunicazione seriale.
- Vedere *capitolo 4.3 Collegamento a massa* per una messa a terra corretta.



Disegno 4.11 Schema di cablaggio per la comunicazione seriale

4.9 Lista di controllo per l'installazione

Prima di completare l'installazione dell'unità, ispezionare l'intero impianto come spiegato nel dettaglio in *Tabella 4.3*. Spuntare le voci man mano che vengono controllate.

Controllare	Descrizione	<input checked="" type="checkbox"/>
Apparecchiatura ausiliaria	<ul style="list-style-type: none"> Controllare l'apparecchiatura ausiliaria, gli interruttori, i sezionatori o gli interruttori automatici/fusibili di ingresso eventualmente presenti sul lato di alimentazione di ingresso del convertitore di frequenza e sul lato di uscita verso il motore. Assicurarsi che siano pronti per il funzionamento a piena velocità. Controllare il funzionamento e l'installazione di tutti i sensori utilizzati per la retroazione al convertitore di frequenza. 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, schermati o disposti in tre canaline metalliche separate per l'isolamento dai disturbi 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 dai disturbi. Se necessario, controllare la sorgente di tensione dei segnali. <p>Si consiglia l'utilizzo di cavi schermati o doppiati intrecciati. Assicurarsi che lo schermo sia terminato correttamente.</p>	
Spazio per il raffreddamento	<ul style="list-style-type: none"> Assicurarsi che la distanza superiore e inferiore sia adeguata per garantire un corretto flusso d'aria per il raffreddamento; vedere <i>capitolo 3.3 Montaggio</i>. 	
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 sufficienti, serrati e privi di ossidazione. Non collegare a massa la canalina oppure montare il pannello posteriore su una superficie metallica. 	
Cavi di alimentazione di ingresso e uscita	<ul style="list-style-type: none"> Controllare se vi sono collegamenti allentati. Controllare che il motore e i cavi dell'alimentazione di rete siano disposti in canaline separate o in cavi schermati separati. 	
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 4.3 Lista di controllo per l'installazione

ATTENZIONE

POTENZIALE RISCHIO IN CASO DI GUASTO INTERNO

Rischio di lesioni personali se il convertitore di frequenza non è chiuso correttamente.

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

5 Messa in funzione

5.1 Istruzioni di sicurezza

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



ALTA TENSIONE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'alimentazione di ingresso della rete CA. Se l'installazione, l'avvio e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato potrebbero presentarsi rischi di lesioni gravi o mortali.

- L'installazione, l'avviamento e la manutenzione devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

Prima di applicare la tensione:

1. Chiudere correttamente il coperchio.
2. Controllare che tutti i passacavi siano saldamente serrati.
3. Assicurarsi che l'alimentazione di ingresso all'unità sia spenta ed esclusa. Non fare affidamento sui sezionatori del convertitore di frequenza per l'isolamento dell'alimentazione di ingresso.
4. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di ingresso L1 (91), L2 (92) e L3 (93), tra fase e fase e tra fase e terra.
5. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di uscita 96 (U), 97 (V) e 98 (W), tra fase e fase e tra fase e terra.
6. Confermare la continuità del motore misurando i valori Ω su U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
7. Controllare che il collegamento a massa del convertitore di frequenza e del motore sia idoneo.
8. Ispezionare il convertitore di frequenza per verificare la presenza di eventuali collegamenti allentati sui morsetti.
9. Controllare che la tensione di alimentazione corrisponda alla tensione del convertitore di frequenza e del motore.

5.2 Applicare la tensione

Applicare la tensione al convertitore di frequenza 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 gli eventuali fili elettrici opzionali siano idonei per l'applicazione dell'impianto.
3. Assicurarsi che tutti i dispositivi di comando siano in posizione OFF. Gli sportelli del pannello devono essere chiusi e i coperchi fissati saldamente.
4. Alimentare l'unità. Non avviare il convertitore di frequenza ora. Per le unità dotate di sezionatore, impostare quest'ultimo sulla posizione ON per alimentare il convertitore di frequenza.

5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale

Il convertitore di frequenza supporta il pannello di controllo locale (LCP), il pannello di controllo locale grafico (GLCP) e la copertura cieca. Questo capitolo descrive le operazioni con l'LCP e il GLCP.

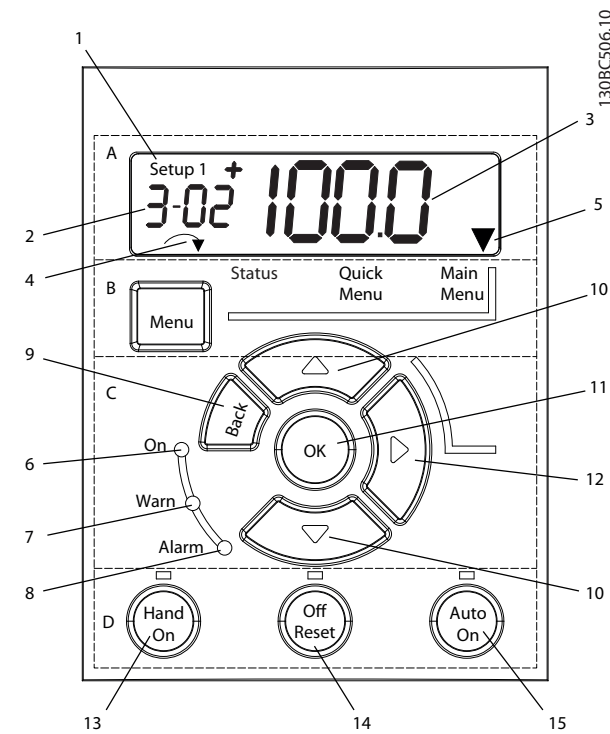
AVVISO!

Il convertitore di frequenza può essere anche programmato da Software di configurazione MCT 10 sul PC attraverso la porta di comunicazione RS485. Questo software può essere ordinato usando il codice numerico 130B1000 oppure scaricato dal sito web Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download.

5.3.1 Pannello di controllo locale (LCP)

Il pannello di controllo locale numerico (LCP) è suddiviso in 4 gruppi funzionali.

- A. Display numerico.
- B. Tasto menu.
- C. Tasti di navigazione e spie (LED).
- D. Tasti funzione e spie (LED).



Disegno 5.1 Visualizzazione dell'LCP

A. Display numerico

Il display LCD è retroilluminato e presenta 1 riga numerica. Tutti i dati sono visualizzati sull'LCP.

1	Il numero del setup mostra il setup attivo e quello di modifica. Se lo stesso setup funge da setup attivo e da setup di modifica, viene visualizzato solo quel numero di setup (impostazione di fabbrica). Se il setup attivo e il setup di modifica sono diversi, sul display vengono visualizzati entrambi i numeri (ad esempio, setup 12). Il numero che lampeggia indica il setup di modifica.
2	Numero di parametro.
3	Valore del parametro.
4	La direzione del motore è mostrata in basso a sinistra del display. Una piccola freccia indica la direzione, in senso orario o antiorario.
5	Il triangolo indica se l'LCP è nel menu di stato, nel menu rapido o nel menu principale.

Tabella 5.1 Legenda per Disegno 5.1, Sezione A



Disegno 5.2 Informazioni display

B. Tasto menu

Premere [Menu] per selezionare tra menu di stato, menu rapido o menu principale.

C. Tasti di navigazione e spie (LED)

Tasto	Funzione
9 [Back]	Per spostarsi alla fase o al livello precedente nella struttura di navigazione.
10 Freccie [▲] e [▼]	Per commutare tra gruppi di parametri, parametri e all'interno dei parametri o aumentare/diminuire i valori dei parametri. Le frecce possono essere anche usate per impostare il riferimento locale.
11 [OK]	Premere per accedere ai gruppi di parametri o per abilitare una selezione.
12 [▶]	Può essere usato anche spostarsi da sinistra a destra nel valore di un parametro per modificare ogni cifra singolarmente.

Tabella 5.2 Legenda per Disegno 5.1, tasti di navigazione

Indicator e	Luce	Funzione
6 On	Verde	La spia ON si accende quando il convertitore di frequenza viene alimentato dalla tensione di alimentazione, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V.
7 Avviso	Giallo	Quando sono soddisfatte le condizioni per l'avviso, si accende la spia gialla di avviso e sul display appare il testo che spiega il problema.
8 Allarme	Rosso	La spia rossa lampeggia in caso di guasto. Contemporaneamente, sul display viene visualizzato il testo dell'allarme.

Tabella 5.3 Legenda per Disegno 5.1, spie (LED)

D. Tasti funzione e spie (LED)

Tasto	Funzione
13 Hand on	Avvia il convertitore di frequenza nella modalità di comando locale. <ul style="list-style-type: none"> Un segnale di arresto esterno dall'ingresso di comando o dalla comunicazione seriale esclude il comando Hand on locale.
14 Off/Reset	Arresta il motore ma non disinserisce l'alimentazione al convertitore di frequenza, o ripristina manualmente il convertitore di frequenza dopo aver eliminato un guasto.

	Tasto	Funzione
15	Auto On	Pone il sistema in modalità di funzionamento remoto. <ul style="list-style-type: none"> Risponde a un comando di avvio esterno dai morsetti di controllo o dalla comunicazione seriale.

Tabella 5.4 Legenda per *Disegno 5.1*, Sezione D

AVVISO

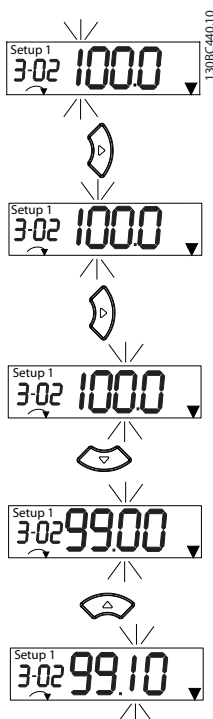
RISCHIO ELETTRICO

Anche dopo aver premuto il tasto [Off/Reset], i morsetti del convertitore di frequenza restano ancora sotto tensione. Il tasto [Off/Reset] non scollega il convertitore di frequenza dall'alimentazione di rete. Il contatto con parti sotto tensione può causare morte o lesioni gravi.

- Non toccare le parti sotto tensione.

5.3.2 Funzione tasto destro sull'LCP.

Premere [►] per modificare qualsiasi delle 4 cifre sul display singolarmente. Premendo una volta [►], il cursore si sposta sulla prima cifra, che inizia a lampeggiare, come mostrato in *Disegno 5.3*. Premere [▲] o [▼] per modificare il valore. Premendo [►] non è possibile modificare il valore delle cifre oppure spostare la virgola.



Disegno 5.3 Funzione tasto destro

[►] può anche essere usato per spostarsi tra gruppi di parametri. Nel menu principale, premere [►] per spostarsi al primo parametro nel gruppo di parametri successivo (ad esempio, spostarsi da *parametro 0-03 Regional Settings [0] Internazionale* a *parametro 1-00 Configuration Mode [0] Anello aperto*).

AVVISO!

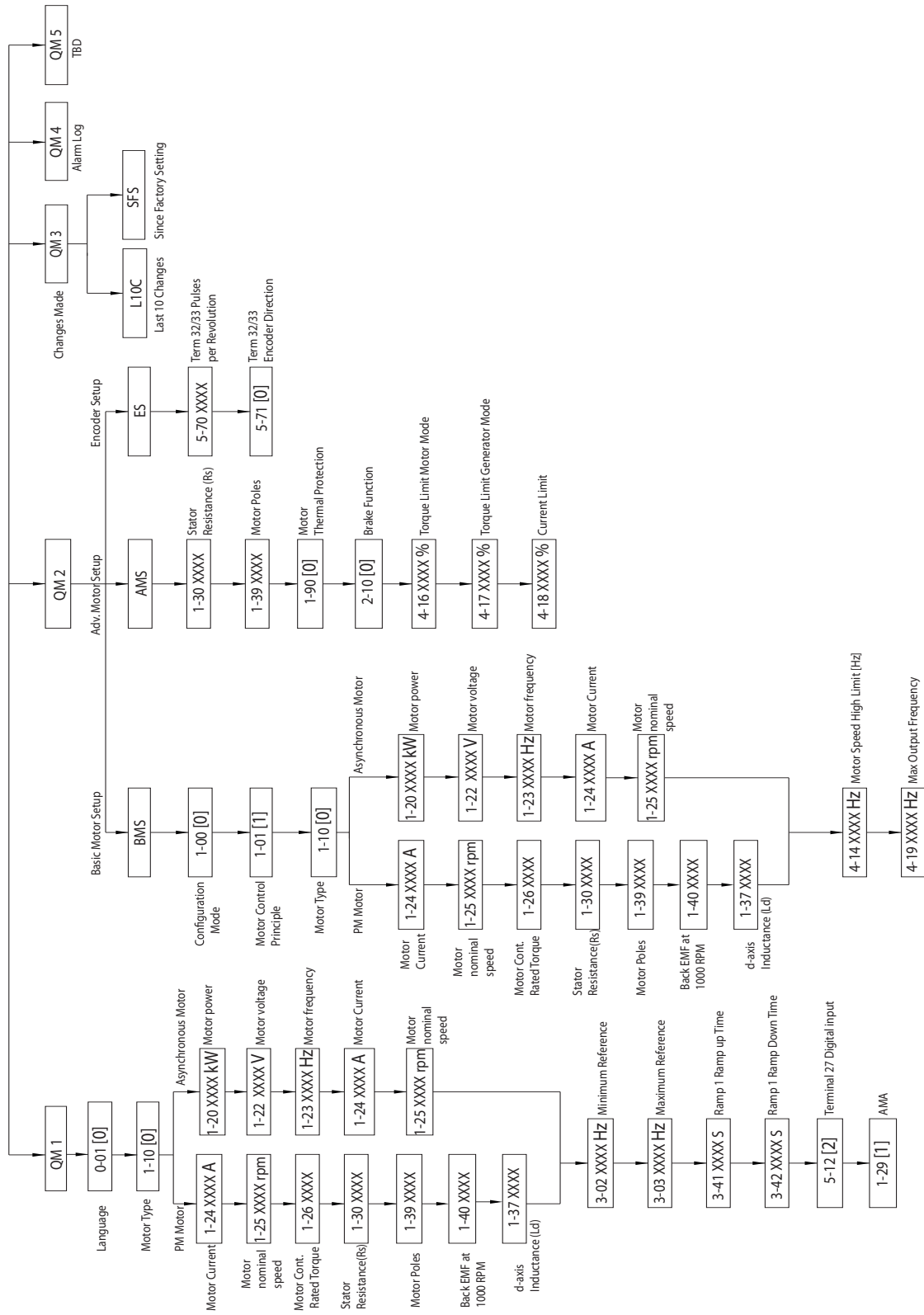
Durante l'avviamento, l'LCP visualizza il messaggio **INIZIALIZZAZIONE IN CORSO**. Quando questo messaggio non viene più visualizzato, il convertitore di frequenza è pronto per funzionare. L'aggiunta o la rimozione di opzioni può prolungare la durata dell'avviamento.

5.3.3 Menu rapido sull'LCP

Il *Menu rapido* consente di accedere rapidamente ai parametri più utilizzati.

- Per accedere al *Menu rapido*, premere il tasto [Menu] fino a quando l'indicatore nel display non si trova posizionato su *Menu rapido*.
- Premere [▲] o [▼] per selezionare QM1 o QM2, quindi premere [OK].
- Premere [▲] o [▼] per scorrere tra i parametri nel *Menu rapido*.
- Premere [OK] per selezionare un parametro.
- Premere [▲] o [▼] per modificare il valore di impostazione di un parametro.
- Premere [OK] per accettare la modifica.
- Per uscire, premere due volte [Back] (o 3 volte se in QM2 e QM3) per spostarsi alla voce *Stato* o premere [Menu] una volta per spostarsi al *Menu principale*.

130BC445.12



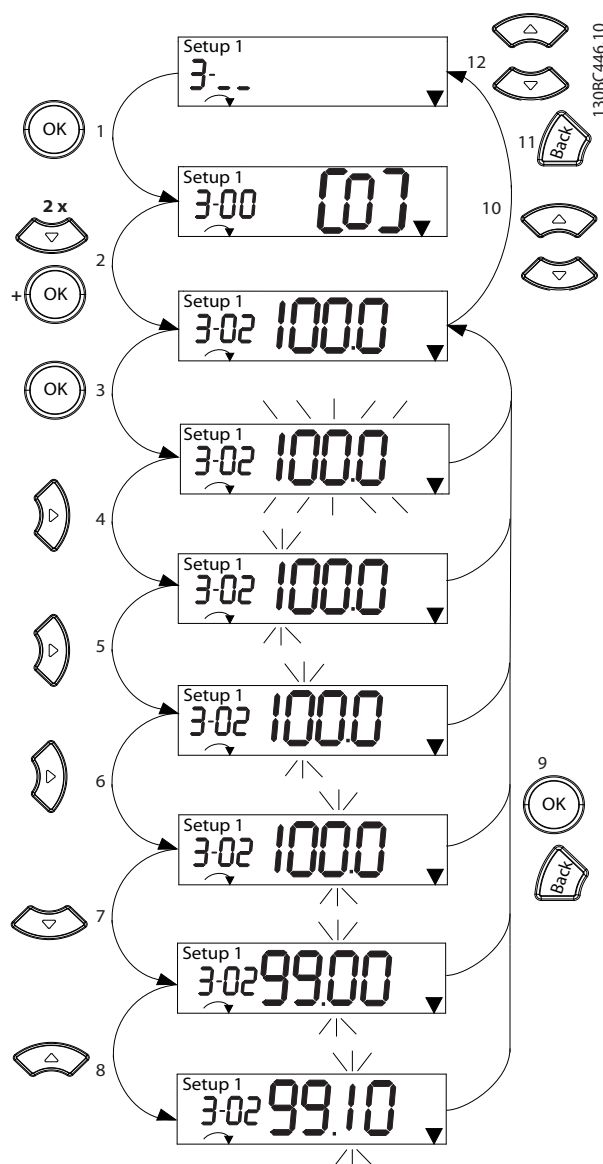
Disegno 5.4 Struttura menu rapido

5.3.4 Premere [Main Menu] sull'LCP.

Il *Menu principale* consente di accedere a tutti i parametri.

1. Per accedere al *Menu principale*, premere il tasto [Menu] fino a quando l'indicatore nel display non si trova posizionato su *Menu principale*.
2. [▲] [▼]: per spostarsi tra i gruppi di parametri.
3. Premere [OK] per selezionare un gruppo di parametri.
4. [▲] [▼]: per spostarsi tra i parametri di un gruppo specifico.
5. Premere [OK] per selezionare il parametro.
6. [▶] e [▲] [▼]: per impostare/modificare il valore del parametro.
7. Premere [OK] per accettare il valore.
8. Per uscire, premere due volte [Back] (o 3 volte per i parametri array) per spostarsi al *Menu Principale* o premere [Menu] una volta per spostarsi alla voce *Stato*.

Vedere *Disegno 5.5*, *Disegno 5.6* e *Disegno 5.7* per i principi di modifica del valore, rispettivamente, dei parametri continui, numerati e array. Le azioni delle illustrazioni sono descritte in *Tabella 5.5*, *Tabella 5.6* e *Tabella 5.7*.

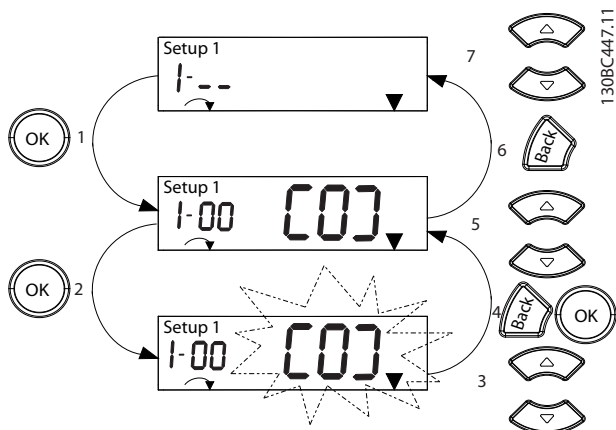


Disegno 5.5 Interazioni Menu principale - Parametri continui

1	[OK]: consente di visualizzare il primo paragrafo del gruppo.
2	Premere ripetutamente [▼] per spostarsi sul parametro.
3	Premere [OK] per avviare la modifica.
4	[▶]: la prima cifra lampeggia (può essere modificata).
5	[▶]: la seconda cifra lampeggia (può essere modificata).
6	[▶]: la terza cifra lampeggia (può essere modificata).
7	[▼]: riduce il valore del parametro, la virgola decimale si sposta automaticamente.
8	[▲]: aumenta il valore del parametro.
9	[Back]: annulla le modifiche, torna a 2. [OK]: accetta le modifiche, torna a 2.
10	[▲][▼]: seleziona un parametro all'interno del gruppo.
11	[Back]: rimuove il valore e mostra il gruppo di parametri.
12	[▲][▼]: seleziona un gruppo.

Tabella 5.5 Modifica dei valori nei parametri continui

Per i parametri numerati, l'interazione è simile, ma il valore del parametro è mostrato in parentesi a causa del limite di visualizzazione delle cifre (4 cifre grandi) sull'LCP, mentre il parametro numerato può essere maggiore di 99. Quando il valore numerato è maggiore di 99, l'LCP è in grado di mostrare solo la prima parte della parentesi.

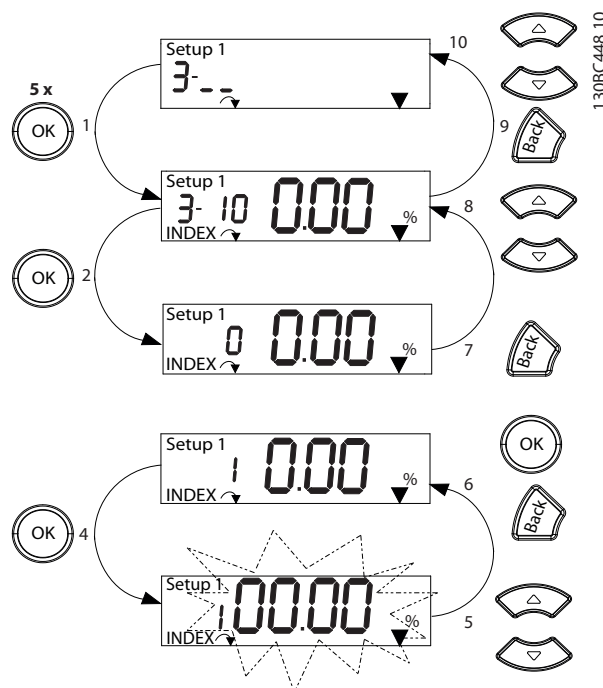


Disegno 5.6 Interazioni Menu principale - Parametri numerati

1	[OK]: consente di visualizzare il primo paragrafo del gruppo.
2	Premere [OK] per avviare la modifica.
3	[▲][▼]: modifica il valore del parametro (lampeggiante).
4	Premere [Back] per annullare le modifiche o [OK] per accettarle (e tornare alla schermata 2).
5	[▲][▼]: seleziona un parametro all'interno del gruppo.
6	[Back]: rimuove il valore e mostra il gruppo di parametri.
7	[▲][▼]: seleziona un gruppo.

Tabella 5.6 Modifica dei valori nei parametri numerati

I parametri array funzionano nel modo seguente:



Disegno 5.7 Interazioni Menu principale - Parametri array

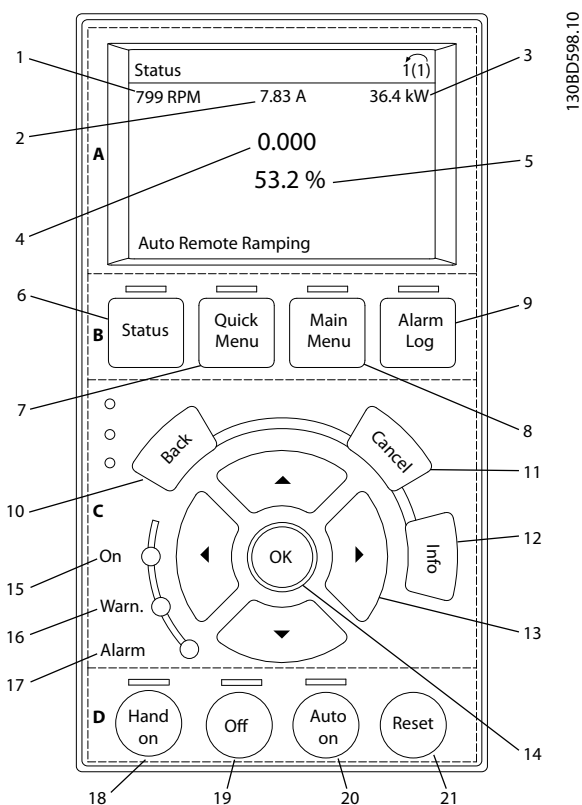
1	[OK]: mostra i numeri dei parametri e il valore nel primo indice.
2	[OK]: è possibile selezionare l'indice.
3	[▲][▼]: seleziona l'indice.
4	[OK]: il valore può essere modificato.
5	[▲][▼]: modifica il valore del parametro (lampeggiante).
6	[Back]: annulla le modifiche. [OK]: accetta le modifiche.
7	[Back]: annulla la modifica dell'indice; è possibile selezionare un nuovo parametro.
8	[▲][▼]: seleziona un parametro all'interno del gruppo.
9	[Back]: rimuove il valore dell'indice del parametro e mostra il gruppo di parametri.
10	[▲][▼]: seleziona un gruppo.

Tabella 5.7 Modifica dei valori nei parametri array

5.3.5 Layout GLCP

Il GLCP è suddiviso in 4 gruppi funzionali (vedere Disegno 5.8).

- A. Area di visualizzazione
- B. Tasti del menu Display
- C. Tasti di navigazione e spie (LED)
- D. Tasti di funzionamento e ripristino



Disegno 5.8 Pannello di controllo locale grafico (GLCP)

A. Area di visualizzazione

Il display è attivo quando il convertitore di frequenza è alimentato dalla tensione di alimentazione, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V CC.

Le informazioni visualizzate sull'LCP sono personalizzabili per l'applicazione dell'utente. Selezionare le opzioni nel menu rapido Q3-13 *Impost. display*.

Display	Numero di parametro	Impostazione di fabbrica
1	0-20	[1602] Riferimento [%]
2	0-21	[1614] Corrente motore
3	0-22	[1610] Potenza [kW]
4	0-23	[1613] Frequenza
5	0-24	[1502] Contatore kWh

Tabella 5.8 Legenda per Disegno 5.8, display

B. Tasti del menu Display

I tasti menu sono utilizzati per l'accesso ai menu, per la programmazione dei parametri, per commutare tra le varie modalità di visualizzazione dello stato durante il funzionamento normale e per la visualizzazione dei dati del log guasti.

	Tasto	Funzione
6	Status	Mostra le informazioni sul funzionamento.
7	Menu rapido	Consente l'accesso ai parametri di programmazione per le istruzioni sul setup iniziale e a molte istruzioni dettagliate relative all'applicazione.
8	Menu principale	Permette di accedere a tutti i parametri di programmazione.
9	Log allarme	Visualizza un elenco degli avvisi correnti, gli ultimi 10 allarmi e il log di manutenzione.

Tabella 5.9 Legenda per Disegno 5.8, tasti del menu Display

C. Tasti di navigazione e spie (LED)

I tasti di navigazione sono utilizzati per le funzioni di programmazione e per spostare il cursore del display. Permettono inoltre il controllo della velocità nel funzionamento locale. In quest'area sono presenti anche 3 spie di indicazione dello stato del convertitore di frequenza.

	Tasto	Funzione
10	Back	Consente di tornare al passaggio o all'elenco precedente nella struttura del menu.
11	Cancel	Annulla l'ultima modifica o l'ultimo comando, sempre che la modalità di visualizzazione non sia stata cambiata.
12	Info	Premere per la definizione della funzione visualizzata.
13	Tasti di navigazione	Usare i 4 tasti di navigazione per spostarsi tra le voci del menu.
14	OK	Premere per accedere ai gruppi di parametri o per abilitare una selezione.

Tabella 5.10 Legenda per Disegno 5.8, tasti di navigazione

	Indicatore	Luce	Funzione
15	On	Verde	La spia ON si accende quando il convertitore di frequenza viene alimentato dalla tensione di alimentazione, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V.
16	Avviso	Giallo	Quando sono soddisfatte le condizioni per l'avviso, si accende la spia gialla WARN e sul display appare il testo che spiega il problema.
17	Allarme	Rosso	Una condizione di guasto causa il lampeggiare della spia rossa di allarme e la visualizzazione del testo di allarme.

Tabella 5.11 Legenda per Disegno 5.8, spie (LED)

D. Tasti di funzionamento e ripristino

I tasti di funzionamento si trovano nella parte inferiore dell'LCP.

	Tasto	Funzione
18	Hand on	Avvia il convertitore di frequenza nella modalità di comando locale. <ul style="list-style-type: none"> Un segnale di arresto esterno dall'ingresso di comando o dalla comunicazione seriale esclude il comando Hand on locale.
19	Off	Arresta il motore ma non rimuove l'alimentazione al convertitore di frequenza.
20	Auto On	Pone il sistema in modalità di funzionamento remoto. <ul style="list-style-type: none"> Risponde a un comando di avvio esterno dai morsetti di controllo o dalla comunicazione seriale.
21	Ripristino	Ripristina manualmente il convertitore di frequenza dopo la cancellazione di un guasto.

Tabella 5.12 Legenda per *Disegno 5.8*, tasti di funzionamento e ripristino

AVVISO!

Per regolare il contrasto del display, premere il tasto [Status] e i tasti [▲]/[▼].

5.3.6 Impostazioni dei parametri

Una corretta programmazione delle applicazioni spesso richiede l'impostazione di funzioni in diversi parametri correlati. I dettagli per i parametri sono forniti in *capitolo 10.2 Struttura del menu dei parametri*.

I dati di programmazione sono memorizzati internamente al convertitore di frequenza.

- Per il backup, caricare i dati nella memoria dell'LCP.
- Per scaricare i dati su un altro convertitore di frequenza, collegare l'LCP a quell'unità e scaricare le impostazioni memorizzate.
- Il ripristino delle impostazioni di fabbrica non modifica i dati salvati nella memoria dell'LCP.

5.3.7 Modifica delle impostazioni parametri

Accedere alle impostazioni dei parametri e modificarle dal *Menu rapido* o dal *Menu principale*. Il *Menu rapido* consente di accedere solo a un numero limitato di parametri.

1. Premere [Quick Menu] o [Main Menu] sull'LCP.
2. Premere [▲] o [▼] per sfogliare i gruppi di parametri, premere [OK] per selezionare un gruppo di parametri.
3. Premere [▲] o [▼] per sfogliare i parametri, premere [OK] per selezionare un parametro.
4. Premere [▲] o [▼] per modificare il valore di impostazione di un parametro.
5. Premere [◀] o [▶] per cambiare cifra quando un parametro decimale si trova nello stato di modifica.
6. Premere [OK] per accettare la modifica.
7. Premere due volte [Back] per accedere allo Stato, o premere [Main Menu] una volta per accedere al Menu principale.

Visualizza modifiche

Menu rapido Q5 - modifiche effettuate elenca tutti i parametri modificati rispetto alle impostazioni di fabbrica.

- Questo elenco mostra solo i parametri che sono stati cambiati nell'attuale setup di modifica.
- I parametri che sono stati ripristinati ai valori predefiniti non sono elencati.
- Il messaggio *Vuoto* indica che non è stato modificato alcun parametro.

5.3.8 Caricamento/scaricamento di dati sul/dal GLCP

1. Premere [Off] per arrestare il motore prima di caricare o scaricare dati.
2. Premere [Main Menu] *parametro 0-50 LCP Copy* e premere [OK].
3. Selezionare [1] *Tutti a LCP* per caricare dati sull'LCP o selezionare [2] *Tutti da LCP* per scaricare dati dall'LCP.
4. Premere [OK]. Una barra di avanzamento mostra l'avanzamento del processo di caricamento o di scaricamento.
5. Premere [Hand On] o [Auto On] per ritornare al funzionamento normale.

5.3.9 Ripristino delle impostazioni di fabbrica con il GLCP

AVVISO!

Ripristinando le impostazioni di fabbrica è possibile che vengano persi i dati di programmazione, quelli relativi al motore, quelli di localizzazione e quelli sul monitoraggio. Per eseguire un backup, caricare i dati sull'LCP prima dell'inizializzazione.

Il ripristino delle impostazioni di fabbrica dei parametri avviene mediante l'inizializzazione del convertitore di frequenza. L'inizializzazione può essere effettuata attraverso *parametro 14-22 Operation Mode* (consigliato) o manualmente. L'inizializzazione non ripristina le impostazioni per *parametro 1-06 Clockwise Direction*.

- L'inizializzazione mediante *parametro 14-22 Operation Mode* non ripristina le impostazioni del convertitore di frequenza quali ore di funzionamento, selezioni della comunicazione seriale, log guasti, registro allarmi e altre funzioni di monitoraggio.
- L'inizializzazione manuale cancella tutti i dati di motore, programmazione, localizzazione e monitoraggio e ripristina le impostazioni di fabbrica.

Procedura di inizializzazione consigliata tramite *parametro 14-22 Operation Mode*

1. Premere [Main Menu] due volte per accedere ai parametri.
2. Scorrere a *parametro 14-22 Operation Mode* e premere [OK].
3. Scorrere a [2] *Inizializzazione* e premere [OK].
4. Togliere l'alimentazione all'unità e attendere che il display si spenga.
5. Alimentare l'unità.

Durante l'avvio vengono ripristinate le impostazioni predefinite dei parametri. Questo può richiedere un tempo leggermente più lungo del normale.

6. Viene visualizzato l'allarme 80.
7. Premere [Reset] per ritornare al funzionamento normale.

Procedura di inizializzazione manuale

1. Togliere l'alimentazione all'unità e attendere che il display si spenga.
2. Con l'unità alimentata, tenere premuti [Status], [Main Menu] e [OK] contemporaneamente per circa 5 s o finché non si avverte un clic e la ventola inizia a funzionare.

Le impostazioni di fabbrica dei parametri vengono ripristinate durante l'avviamento. Questo può richiedere un tempo leggermente più lungo del normale.

L'inizializzazione manuale non ripristina le seguenti informazioni sul convertitore di frequenza:

- *Parametro 15-00 Operating hours*
- *Parametro 15-03 Power Up's*
- *Parametro 15-04 Over Temp's*
- *Parametro 15-05 Over Volt's*

5.4 Programmazione di base

5.4.1 Setup del motore asincrono

Inserire i seguenti dati motore. Queste informazioni sono reperibili sulla targa del motore.

1. *Parametro 1-20 Motor Power [kW].*
2. *Parametro 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parametro 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parametro 1-24 Motor Current.*
5. *Parametro 1-25 Motor Nominal Speed.*

Per ottenere prestazioni ottimali in modalità VVC⁺ sono necessari ulteriori dati motore per impostare i seguenti parametri. I dati sono riportati nella scheda tecnica del motore (di norma non sono disponibili sulla targa del motore). Effettuare un AMA completo usando *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA)* [1] *Abilit.AMA compl.* o impostare i seguenti parametri manualmente:

1. *Parametro 1-30 Resist. statore (RS).*
2. *Parametro 1-31 Resistenza rotore (Rr).*
3. *Parametro 1-33 Reatt. dispers. statore (X1).*
4. *Parametro 1-35 Reattanza principale (Xh).*

Regolazione specifica dell'applicazione nel funzionamento VVC⁺

VVC⁺ è la modalità di controllo più robusta. Nella maggior parte delle situazioni, fornisce prestazioni ottimali senza necessità di altre regolazioni. Eseguire un AMA completo per ottenere prestazioni migliori.

5.4.2 Setup motore PM in VVC⁺

Fasi di programmazione iniziale

1. Impostare *parametro 1-10 Motor Construction* sulle seguenti opzioni per attivare il funzionamento motore PM:
 - [1] PM, non salient SPM
 - [2] PM, salient IPM, non Sat
 - [3] PM, salient IPM, Sat
2. Selezionare [0] *Anello aperto* in *parametro 1-00 Configuration Mode*.

AVVISO!

La retroazione encoder non è supportata per motori PM.

Programmazione dei dati del motore

Dopo aver selezionato motore PM in *parametro 1-10 Motor Construction*, sono attivi i parametri motore PM nei gruppi di parametri *1-2* Motor Data*, *1-3* Dati motore avanz. I*, e *1-4* Dati motore avanz. II*.

Le informazioni possono essere trovate sulla targa e sulla scheda tecnica del motore.

Programmare i seguenti parametri nell'ordine elencato:

1. *Parametro 1-24 Motor Current*.
2. *Parametro 1-26 Motor Cont. Rated Torque*.
3. *Parametro 1-25 Motor Nominal Speed*.
4. *Parametro 1-39 Motor Poles*.
5. *Parametro 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
Immettere la resistenza dell'avvolgimento dello statore da linea a filo comune (Rs). Se sono disponibili solo dati linea-linea, dividere il valore linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune (centro stella).
È anche possibile misurare il valore con un ohmmetro, che terrà conto della resistenza del cavo. Dividere il valore misurato per 2 e immettere il risultato.
6. *Parametro 1-37 d-axis Inductance (Ld)*.
Immettere l'induttanza assiale diretta del motore PM da linea a filo comune.
Se sono disponibili solo dati da linea a linea, dividere il valore linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune (centro stella).
È anche possibile misurare il valore con un misuratore di induttanza, che terrà conto dell'induttanza del cavo. Dividere il valore misurato per 2 e immettere il risultato.
7. *Parametro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.
Immettere la forza c.e.m. da linea a linea del motore PM con una velocità meccanica di 1000 giri/min. (valore RMS). La forza c.e.m. è la tensione generata da un motore PM quando non

è collegato alcun convertitore di frequenza e l'albero è girato verso l'esterno. Normalmente la forza c.e.m. è specificata per la velocità nominale del motore oppure per 1000 giri/min. tra due fasi. Se il valore non è disponibile per una velocità del motore di 1000 giri/min., calcolare il valore corretto come segue: Ad esempio, se la forza c.e.m. a 1800 giri/min. è pari a 320 V, la forza c.e.m. a 1000 giri/min. sarà:

$$\text{Forza c.e.m.} = (\text{tensione/giri/min.}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$
 Programmare questo valore per *parametro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Test del funzionamento del motore

1. Avviare il motore a bassa velocità (da 100 a 200 giri/min.). Se il motore non gira, controllare installazione, programmazione generale e dati motore.

Parcheggio

Questa funzione è la scelta raccomandata per applicazioni in cui il motore ruota a velocità lenta (ad esempio per effetto di autorotazione in applicazioni con ventola). *Parametro 2-06 Parking Current* e *parametro 2-07 Parking Time* possono essere regolati. Aumentare le impostazioni di fabbrica di questi parametri per applicazioni con inerzia elevata.

Avviare il motore a velocità nominale. Se l'applicazione non funziona correttamente, controllare le impostazioni PM VVC⁺. *Tabella 5.13* mostra le raccomandazioni per le diverse applicazioni.

Applicazione	Impostazioni
Applicazioni a bassa inerzia $I_{\text{Load}}/I_{\text{Motor}} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentare il valore per <i>parametro 1-17 Voltage filter time const.</i> da 5 a 10. • Ridurre il valore per <i>parametro 1-14 Damping Gain</i>. • Ridurre il valore (<100%) per <i>parametro 1-66 Min. Current at Low Speed</i>.
Applicazioni a inerzia media $50 > I_{\text{Load}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Mantenere i valori calcolati.
Applicazioni a inerzia elevata $I_{\text{Load}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Aumentare i valori per <i>parametro 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> e <i>parametro 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>

Applicazione	Impostazioni
Carico elevato a bassa velocità <30% (velocità nominale)	Aumentare il valore per <i>parametro 1-17 Voltage filter time const.</i> Aumentare il valore per <i>parametro 1-66 Min. Current at Low Speed</i> (>100% per un tempo prolungato può surriscaldare il motore).

Tabella 5.13 Raccomandazioni per diverse applicazioni

5

Se il motore inizia a oscillare a una certa velocità, aumentare *parametro 1-14 Damping Gain*. Aumentare il valore in piccoli passi.

La coppia di avviamento può essere regolata in *parametro 1-66 Min. Current at Low Speed*. Se impostato su 100%, la coppia nominale viene usata come coppia di avviamento.

5.4.3 Adattamento automatico motore (AMA)

Adattamento automatico motore (AMA)

È fortemente consigliato effettuare l'AMA perché questo misura le caratteristiche elettriche del motore per ottimizzare la compatibilità tra il convertitore di frequenza e il motore in modalità VVC⁺.

- Il convertitore di frequenza costruisce un modello matematico del motore per la regolazione della corrente motore in uscita, aumentando in questo modo le prestazioni del motore.
- Alcuni motori potrebbero non essere in grado di eseguire la versione completa del test. In questo caso selezionare [2] *Abilitare AMA ridotto* in *parametro 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- In presenza di avvisi o allarmi, vedere *capitolo 8.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi*.
- Per ottenere risultati migliori, eseguire questa procedura a motore freddo.

Eseguire l'AMA mediante l'LCP

1. Dall'impostazione parametri definiti, collegare i morsetti 12 e 27 prima di eseguire l'AMA.
2. Accedere al *Menu principale*.
3. Andare al gruppo di parametri 1-** *Load and Motor*.
4. Premere [OK].
5. Impostare i parametri usando i dati di targa per il gruppo di parametri 1-2* *Motor Data*.
6. Impostare la lunghezza del cavo in *parametro 1-42 Motor Cable Length*.

7. Andare a *parametro 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
8. Premere [OK].
9. Selezionare [1] *Abilit.AMA compl.*
10. Premere [OK].
11. Il test viene eseguito automaticamente segnalando il completamento.

L'AMA richiede da 3 a 10 minuti, a seconda della taglia di potenza.

AVVISO!

La funzione AMA non provoca il funzionamento del motore e non lo danneggia.

5.5 Controllo della rotazione del motore

Prima di azionare il convertitore di frequenza, controllare la rotazione del motore.

1. Premere [Hand On].
2. Premere [▲] per un riferimento di velocità positivo.
3. Controllare che la velocità visualizzata sia positiva.
4. Verificare che il cablaggio tra il convertitore di frequenza e il motore sia corretto.
5. Verificare che il senso di rotazione del motore corrisponda all'impostazione in *parametro 1-06 Senso orario*.
 - Quando *parametro 1-06 Senso orario* è impostato su [0] *Normale* (in senso orario, impostazione predefinita):
 - a. Verificare che il motore giri in senso orario.
 - b. Verificare che la freccia di direzione dell'LCP indichi il senso orario.
 - Quando *parametro 1-06 Senso orario* è impostato su [1] *Inverso* (senso antiorario):
 - a. Verificare che il motore giri in senso antiorario.
 - b. Verificare che la freccia di direzione dell'LCP indichi il senso antiorario.

5.6 Controllo della rotazione dell'encoder

Se si utilizza la retroazione dell'encoder, controllare solo la rotazione dell'encoder.

1. Selezionare [0] *Anello aperto* in parametro 1-00 *Modo configurazione*.
2. Selezionare [1] *Encoder 24 V* in parametro 7-00 *Fonte retroazione PID di velocità*.
3. Premere [Hand On].
4. Premere [▲] per un riferimento di velocità positivo (parametro 1-06 *Senso orario* su [0] *Normale*).
5. Verificare in parametro 16-57 *Feedback [RPM]* che la retroazione sia positiva.

AVVISO!

RETROAZIONE NEGATIVA

Se la retroazione è negativa, il collegamento dell'encoder è errato. Usare parametro 5-71 *Direz. encoder mors. 32/33* per invertire il senso, oppure invertire i cavi dell'encoder.

5.7 Test di comando locale

1. Premere [Hand On] per fornire un comando di avviamento locale al convertitore di frequenza.
2. Accelerare il convertitore di frequenza alla piena velocità premendo [▲]. Lo spostamento del cursore a sinistra della virgola decimale consente di apportare modifiche più rapide ai dati inseriti.
3. Prestare attenzione a eventuali problemi di accelerazione.
4. Premere [Off]. Prestare attenzione a eventuali problemi di decelerazione.

In caso di problemi di accelerazione o decelerazione, vedere capitolo 8.5 *Ricerca e risoluzione dei guasti*. Vedere capitolo 8.2 *Tipi di avvisi e allarmi* per ripristinare il convertitore di frequenza dopo uno scatto.

5.8 Avviamento del sistema

La procedura descritta in questa sezione richiede il completamento del cablaggio da parte dell'utente e della programmazione dell'applicazione. Una volta completato il setup dell'applicazione, si consiglia di seguire la procedura illustrata qui sotto.

1. Premere [Auto On].
2. Applicare un comando di esecuzione esterno.
3. Regolare il riferimento di velocità nell'intervallo di velocità.
4. Interrompere il comando di esecuzione esterno.

5. Controllare i livelli di vibrazione e rumore del motore per assicurarsi che il sistema funzioni come previsto.

In presenza di avvisi o allarmi, vedere capitolo 8.2 *Tipi di avvisi e allarmi* per ripristinare il convertitore di frequenza dopo uno scatto.

5.9 Messa in funzione STO

Consultare capitolo 6 *Safe Torque Off (STO)* per la corretta installazione e messa in funzione di STO.

6 Safe Torque Off (STO)

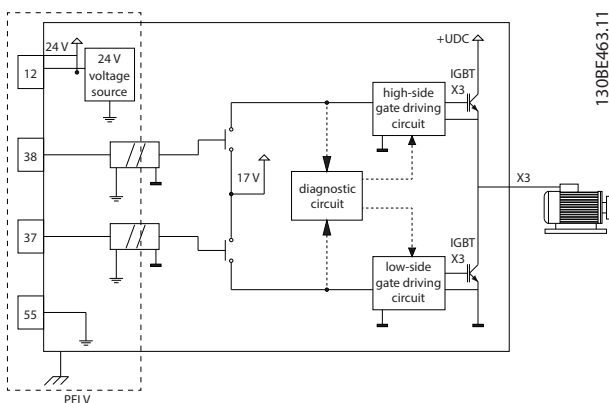
La funzione Safe Torque Off (STO) è un componente in un sistema di controllo di sicurezza che impedisce all'unità di generare l'energia necessaria a far ruotare il motore, garantendo pertanto sicurezza in situazioni di emergenza.

Il convertitore di frequenza con funzionalità STO è progettato e ritenuto conforme in base ai requisiti previsti dalle seguenti normative:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL di SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 - Categoria 3 PL d

Per ottenere il livello desiderato di sicurezza operativa, selezionare e applicare adeguatamente i componenti nel sistema di controllo di sicurezza. Prima di usare la funzione STO, effettuare un'analisi approfondita dei rischi sull'impianto, al fine di determinare se la funzione STO e i livelli di sicurezza sono adeguati e sufficienti.

La funzione STO nei convertitori di frequenza è controllata mediante i morsetti di controllo 37 e 38. Quando è attivata, l'alimentazione sul lato superiore e su quello inferiore dei circuiti di pilotaggio del gate IGBT è disinserita. *Disegno 6.1* mostra la configurazione STO. *Tabella 6.1* mostra gli stati STO, a seconda del fatto che i morsetti 37 e 38 siano eccitati o meno.



Disegno 6.1 Configurazione STO

Morsetto 37	Morsetto 38	Coppia	Avviso o allarme
Eccitato ¹⁾	Eccitato	Sì ²⁾	Nessun avviso o allarme.
Diseccitato ³⁾	Diseccitato	No	Avviso/allarme 68: Arresto di sicurezza.
Diseccitato	Eccitato	No	Allarme 188: Guasto funzione STO.
Eccitato	Diseccitato	No	Allarme 188: Guasto funzione STO.

Tabella 6.1 Stato STO

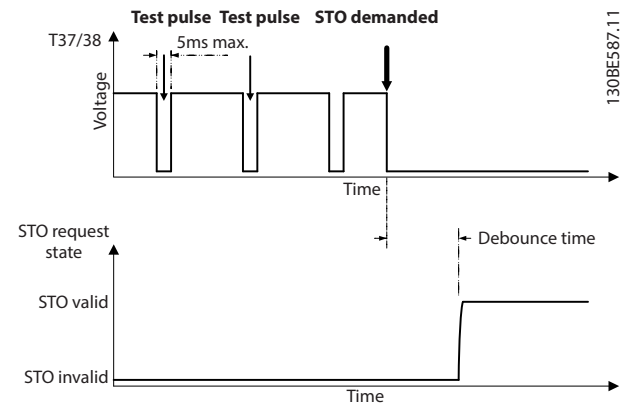
1) L'intervallo di tensione è 24 V ±5 V, con il morsetto 55 come morsetto di riferimento.

2) La coppia è presente solo quando il convertitore di frequenza è in funzione.

3) Circuito aperto, oppure tensione entro l'intervallo di 0 V ±1,5 V, con il morsetto 55 come morsetto di riferimento.

Filtraggio impulso di prova

Per dispositivi di sicurezza che generano impulsi di prova sulle linee di controllo STO, se i segnali di impulso si attestano a un livello basso (≤1,8 V) per non oltre 5 ms, vengono ignorati, come illustrato in *Disegno 6.2*.



Disegno 6.2 Modello di impulsi di prova

Tolleranza ingresso asincrono

I segnali d'ingresso sui 2 morsetti non sono sempre sincroni. Se la discrepanza tra i 2 segnali è più lunga di 12 ms, si attiva l'allarme di guasto STO (allarme 188, *Guasto funzione STO*).

Segnali validi

Per attivare la funzione STO, i 2 segnali devono essere entrambi a un livello basso per almeno 80 ms. Per arrestarla, i 2 segnali devono essere entrambi a livello elevato per almeno 20 ms. Consultare *capitolo 9.6 Ingresso/uscita di controllo e dati di controllo* per i livelli di tensione e la corrente di ingresso dei morsetti STO.

6.1 Precauzioni di sicurezza STO

Personale qualificato

Solo il personale qualificato è autorizzato a installare o a far funzionare questa apparecchiatura.

Per personale qualificato si intendono i dipendenti adeguatamente formati, autorizzati a installare, mettere in funzione ed effettuare la manutenzione su apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità alle leggi e ai regolamenti pertinenti. Inoltre, il personale deve avere dimestichezza con tutte le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questo documento.

AVVISO!

Dopo l'installazione dell'STO, eseguire un test di messa in funzione come specificato in *capitolo 6.3.3 Test di messa in funzione STO*. Dopo la prima installazione è necessario superare un test di messa in funzione, che va ripetuto dopo ogni modifica all'impianto di sicurezza.

AVVISO

RISCHIO DI FOLGORAZIONE

La funzione STO NON isola la tensione di alimentazione dal convertitore di frequenza o dai circuiti ausiliari e, pertanto, non offre sicurezza elettrica. Il mancato isolamento della tensione di alimentazione dall'unità e la mancata attesa del tempo specificato dallo scollegamento potrebbero provocare lesioni serie o anche mortali.

- Eseguire interventi sui componenti del convertitore di frequenza o del motore solo dopo avere scollegato la tensione di alimentazione e avere aspettato il tempo necessario, specificato in *capitolo 2.3.1 Tempo di scarica*.

AVVISO!

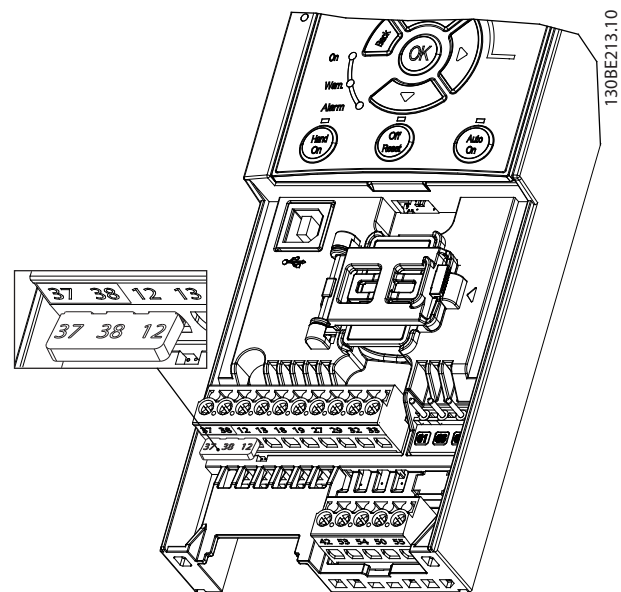
In fase di progettazione dell'applicazione della macchina, valutare tempo e distanza necessari per l'arresto a ruota libera (STO). Per maggiori informazioni sulle categorie di arresto, fare riferimento a EN 60204-1.

6.2 Installazione del Safe Torque Off

Per il collegamento del motore, della rete CA e dei cavi di controllo, seguire le istruzioni per l'installazione sicura descritte in *capitolo 4 Installazione elettrica*.

Abilitare l'STO integrato come segue:

1. Rimuovere il ponticello fra i morsetti di controllo 12 (24 V), 37 e 38. Non è sufficiente tagliare o rompere il ponticello per evitare il cortocircuito. Vedere il ponticello in *Disegno 6.3*.

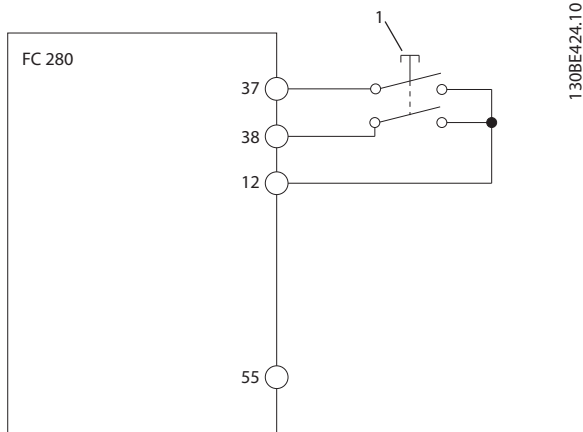


Disegno 6.3 Rimuovere il ponticello fra i morsetti 12 (24 V), 37 e 38.

2. Collegare un dispositivo di sicurezza a doppio canale (ad esempio, PLC di sicurezza, barriera di sicurezza, relè di sicurezza oppure pulsante di arresto di emergenza) ai morsetti 37 e 38 per formare un'applicazione di sicurezza. Il dispositivo deve soddisfare il livello di sicurezza richiesto sulla base della valutazione dei rischi. *Disegno 6.4* illustra lo schema di cablaggio delle applicazioni STO in cui il convertitore di frequenza e il dispositivo di sicurezza sono collocati nello stesso armadio. *Disegno 6.5* mostra lo schema di cablaggio delle applicazioni STO in cui viene utilizzata un'alimentazione esterna.

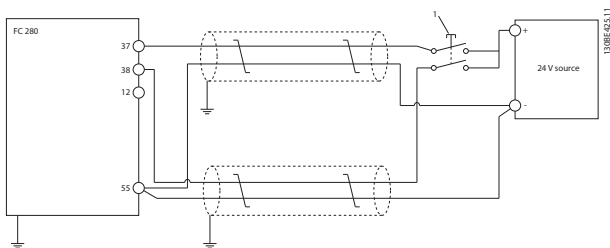
AVVISO!

Il segnale STO deve essere alimentato da PELV.



1 Dispositivo di sicurezza

Disegno 6.4 Cablaggio STO in armadio 1, il convertitore di frequenza fornisce la tensione di alimentazione



1 Dispositivo di sicurezza

Disegno 6.5 Cablaggio STO, alimentazione esterna

3. Completare il cablaggio seguendo le istruzioni descritte in capitolo 4 *Installazione elettrica* e:
 - Eliminare i rischi di cortocircuito.
 - Assicurarsi che i cavi STO siano schermati, se sono più lunghi di 20 m.
 - Collegare il dispositivo di sicurezza direttamente ai morsetti 37 e 38.

6.3 Messa in funzione STO

6.3.1 Attivazione della funzione Safe Torque Off

Per attivare la funzione STO, rimuovere la tensione ai morsetti 37 e 38 del convertitore di frequenza.

Quando si attiva l'STO, il convertitore di frequenza emette l'allarme 68, Arresto sicuro oppure l'avviso 68, Arresto sicuro, fa scattare l'unità e arresta il motore a ruota libera. Usare la funzione STO per arrestare il convertitore di frequenza in situazioni di arresto di emergenza. Nel modo di funzio-

namento normale, se l'STO non è necessario, usare la funzione di arresto standard.

AVVISO!

Se si attiva l'STO mentre il convertitore di frequenza emette l'avviso 8 o l'allarme 8 (sottotensione CC), quest'ultimo ignora l'allarme 68, Arresto sicuro, senza intaccare il funzionamento dell'STO.

6.3.2 Disattivazione della funzione Safe Torque Off

Seguire le istruzioni descritte in Tabella 6.2 per disattivare la funzione STO e riavviare il regolare funzionamento sulla base della modalità riavvio della funzione STO.

AVVISO

RISCHIO DI LESIONI O MORTE

Riapplicando l'alimentazione a 24 V CC ai morsetti 37 o 38, si provoca l'arresto dello stato STO SIL2, rischiando di riavviare il motore. L'avvio imprevisto del motore potrebbe provocare lesioni personali gravi o mortali.

- Assicurarsi che siano state prese tutte le misure di sicurezza necessarie prima di riapplicare l'alimentazione a 24 V CC ai morsetti 37 e 38.

Modalità riavvio	Passaggi per disattivare l'STO e riattivare il funzionamento normale	Riavviare la configurazione della modalità
Riavvio manuale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riapplicare l'alimentazione a 24 V CC ai morsetti 37 e 38. 2. Avviare un segnale di ripristino (tramite fieldbus, I/O digitale o il tasto [Reset]/[Off Reset] sull'LCP). 	Impostazione di fabbrica. Parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37=[1] All. arresto di sic.
Riavvio automatico	Riapplicare l'alimentazione a 24 V CC ai morsetti 37 e 38.	Parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37= [3] Avv. arresto di sic.

Tabella 6.2 Disattivazione STO

6.3.3 Test di messa in funzione STO

Dopo l'installazione e prima della prima messa in funzione, eseguire un test di messa in funzione dell'impianto utilizzando la funzione STO.

Rieseguire il test dopo ogni modifica dell'impianto o dell'applicazione che coinvolge l'STO.

AVVISO!

È necessario un test di messa in funzione riuscito della funzione STO dopo l'installazione iniziale e dopo ogni modifica successiva dell'impianto.

Per eseguire un test di messa in funzione:

- Seguire le istruzioni in capitolo 6.3.4 Test per applicazioni STO in modalità riavvio manuale se STO è impostato su modalità riavvio manuale.
- Seguire le istruzioni in capitolo 6.3.5 Test per applicazioni STO in modalità riavvio automatico se STO è impostato su modalità riavvio automatico.

6.3.4 Test per applicazioni STO in modalità riavvio manuale

Per le applicazioni in cui parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37 è impostato sul valore predefinito [1] All. arresto di sic., eseguire il test di messa in funzione come segue.

1. Impostare parametro 5-40 Funzione relè su [190] Safe Function active.
2. Rimuovere la tensione di alimentazione 24 V CC ai morsetti 37 e 38, usando il dispositivo di sicurezza mentre il motore è azionato dal convertitore di frequenza (vale a dire quando l'alimentazione di rete non è interrotta).
3. Verificare che:
 - 3a Il motore giri a ruota libera. Potrebbe essere necessario molto tempo perché il motore si arresti.
 - 3b Si attiva il relè cliente (se collegato).
 - 3c Se è montato l'LCP, sull'LCP viene visualizzato l'allarme 68, Arresto di sicurezza. Se l'LCP non è montato, l'allarme 68, Arresto di sicurezza viene registrato in parametro 15-30 Alarm Log: Error Code.
4. Riapplicare l'alimentazione a 24 V CC ai morsetti 37 e 38.
5. Assicurarsi che il motore rimanga nello stato di evoluzione libera e il freno meccanico rimanga attivato (se collegato).
6. Inviare un segnale di ripristino (tramite fieldbus, I/O digitale o il tasto [Reset]/[Off Reset] sull'LCP).
7. Assicurarsi che il motore torni operativo e funzioni entro l'intervallo originale di velocità.

Il test di messa in funzione è completato con successo quando sono stati superati tutti i passi precedenti.

6.3.5 Test per applicazioni STO in modalità riavvio automatico

Per le applicazioni in cui parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37 è impostato su [3] Adv. arresto di sic., eseguire il test di messa in funzione come segue:

1. Rimuovere la tensione di alimentazione 24 V CC al morsetto 37 e 38 mediante il dispositivo di sicurezza mentre il motore è azionato dal convertitore di frequenza (vale a dire quando l'alimentazione di rete non è interrotta).
2. Verificare che:
 - 2a Il motore giri a ruota libera. Potrebbe essere necessario molto tempo perché il motore si arresti.
 - 2b Si attiva il relè cliente (se collegato).
 - 2c Se è montato l'LCP, viene visualizzato L'Avviso 68, Arresto di sicurezza W68.
 - 2d Se l'LCP non è montato, l'avviso 68, Arresto di sicurezza W68 viene registrato in parametro 15-30 Alarm Log: Error Code.
3. Riapplicare l'alimentazione a 24 V CC ai morsetti 37 e 38.
4. Assicurarsi che il motore torni operativo e funzioni entro l'intervallo originale di velocità.

Il test di messa in funzione è completato con successo quando sono stati superati tutti i passi precedenti.

AVVISO!

Vedere l'avviso relativo al comportamento di riavvio in capitolo 6.1 Precauzioni di sicurezza STO.

6.4 Manutenzione e assistenza per STO

- L'utente è responsabile delle misure di sicurezza.
- I parametri del convertitore di frequenza possono essere protetti da password.

Il test di funzionamento consiste in 2 parti:

- Test di funzionamento base.
- Test di funzionamento diagnostico

Il test può considerarsi concluso con successo quando vengono completate tutte le fasi.

Test di funzionamento base

Se la funzione STO non è stata utilizzata per 1 anno, eseguire un per rilevare qualsiasi guasto o malfunzionamento dell'STO.

1. Assicurarsi che *parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37* sia impostato su **[1] All. arresto di sic..*
2. Rimuovere l'alimentazione di tensione a 24 V CC dai morsetti 37 e 38.
3. Controllare se l'LCP visualizza l'*allarme 68, Arresto di sicurezza*.
4. Verificare che il convertitore di frequenza faccia scattare l'unità.
5. Verificare che il motore stia girando a ruota libera e si arresti completamente.
6. Iniziare un segnale di avvio (tramite fieldbus, I/O digitale o LCP) e verificare che il motore non si avvii.
7. Ricollegare l'alimentazione di tensione a 24 V CC ai morsetti 37 e 38.
8. Verificare che il motore non venga avviato automaticamente e che riparta solo dando un segnale di ripristino (tramite fieldbus, I/O digitale oppure tasto [Reset]/[Off Reset] sull'LCP).

Test di funzionamento diagnostico

1. Accertarsi che l'*avviso 68, Arresto di sicurezza e l'Allarme 68, Arresto di sicurezza* non si attivino quando l'alimentazione a 24 V non è collegata ai morsetti 37 e 38.
2. Rimuovere l'alimentazione a 24 V dal morsetto 37 e verificare che sull'LCP sia visualizzato l'*allarme 188, Guasto funzione STO*, se l'LCP è montato. Se l'LCP non è montato, verificare che l'*allarme 188, Guasto funzione STO*, sia registrato in *parametro 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Riapplicare l'alimentazione a 24 V al morsetto 37 e verificare che il ripristino dell'allarme avvenga correttamente.
4. Rimuovere l'alimentazione a 24 V dal morsetto 38 e verificare che sull'LCP sia visualizzato l'*allarme 188, Guasto funzione STO*, se l'LCP è montato. Se l'LCP non è montato, verificare che l'*allarme 188, Guasto funzione STO*, sia registrato in *parametro 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Riapplicare l'alimentazione a 24 V al morsetto 38 e verificare che il ripristino dell'allarme avvenga correttamente.

6.5 Dati tecnici STO

L'FMEDA (Analisi modalità guasti, effetti e diagnostica) viene eseguita sulla base delle seguenti premesse:

- FC 280 richiede il 10% del totale complessivo dei guasti per un anello di sicurezza SIL2.
- I tassi di guasto si basano sul database Siemens SN29500.
- I tasso di guasto sono costanti e non comprendono i meccanismi di usura.
- Per ciascun canale, i componenti relativi alla sicurezza sono considerati di tipo A, con una tolleranza ai guasti hardware pari a 0.
- Sono previsti livelli di stress medi per gli ambienti industriali e una temperatura di funzionamento massima di 85 °C.
- Un errore di sicurezza (ad esempio uscita in stato sicuro) viene riparato in 8 ore.
- L'assenza di coppia in uscita è lo stato sicuro.

6

Norme di sicurezza	Sicurezza delle macchine	ISO 13849-1, IEC 62061
	Sicurezza funzionale	IEC 61508
Funzione di sicurezza	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Prestazioni di sicurezza	ISO 13849-1	
	Categoria	Cat. 3
	Copertura diagnostica (DC)	60% (bassa)
	Tempo medio per guasto pericoloso (MTTFD)	2400 anni (alta)
	Livello di prestazioni	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Livello di integrità sicurezza	SIL2
	Probabilità di guasto pericoloso per ora (PFH) (modalità a richiesta elevata)	7.54E-9 (1/h)
	Probabilità di guasto pericoloso alla richiesta (PFD _{avg} per PTI = 20 anni) (modalità a richiesta bassa)	6.05E-4
	Frazione di guasti sicuri (SFF)	> 84%
	Tolleranza ai guasti hardware (HFT)	1 (Tipo A, 1oo2D)
	Intervallo del test di verifica ²⁾	20 anni
	Guasto causa comune (CCF)	$\beta = 5\%$; $\beta_D = 5\%$
	Intervallo test di diagnostica (DTI)	160 ms
Capacità sistema	SC 2	
Tempo di reazione ¹⁾	Tempo di risposta da ingresso a uscita	Dimensioni del contenitore K1–K3: Al massimo 50 ms Dimensioni del contenitore K4 e K5: Massimo 30 ms

Tabella 6.3 Dati tecnici per STO

1) Il tempo di reazione corrisponde al tempo che intercorre da una condizione del segnale di ingresso che attiva l'STO fino a quando la coppia viene disinserita sul motore.

2) Per il modo in cui eseguire il test di verifica, fare riferimento a capitolo 6.4 Manutenzione e assistenza per STO.

7 Esempi applicativi

Gli esempi di questa sezione fungono da riferimento rapido per le applicazioni standard.

- Le impostazioni dei parametri corrispondono ai valori locali predefiniti (selezionati in *parametro 0-03 Regional Settings*) se non diversamente specificato.
- Accanto ai disegni sono mostrati i parametri associati ai morsetti e alle relative impostazioni.
- Sono visualizzate anche le impostazioni dell'interruttore per i morsetti analogici 53 o 54.

AVVISO!

Quando viene usata la funzionalità opzionale STO, potrebbe essere necessario montare un ponticello tra i morsetti 12, 37 e 38 per assicurare il funzionamento del convertitore di frequenza con i valori di programmazione impostati di fabbrica.

7

7.1.1 AMA

		Parametri	
		Funzione	Impostazione
		Parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA)	[1] Abilit.AMA compl.
		Parametro 5-12 ngr. digitale morsetto 27	*[2] Evol. libera neg.
		*=Valore predefinito	
		Note/commenti: Impostare il gruppo di parametri 1-2* Motor Data in base alle specifiche del motore.	
		AVVISO! Se i morsetti 12 e 27 non sono connessi, impostare parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input su [0] Nessuna funzione.	

Tabella 7.1 AMA con T27 collegato

7.1.2 Velocità

		Parametri	
		Funzione	Impostazione
		Parametro 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
		Parametro 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
		Parametro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
		Parametro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
		Parametro 6-19 Terminal 53 mode	[1] Tensione
		*=Valore predefinito	
		Note/commenti:	

Tabella 7.2 Riferimento di velocità analogico (tensione)

		Parametri	
		Funzione	Impostazione
		Parametro 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
		Parametro 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
		Parametro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
		Parametro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
		Parametro 6-19 Terminal 53 mode	[0] Corrente
		*=Valore predefinito	
		Note/commenti:	

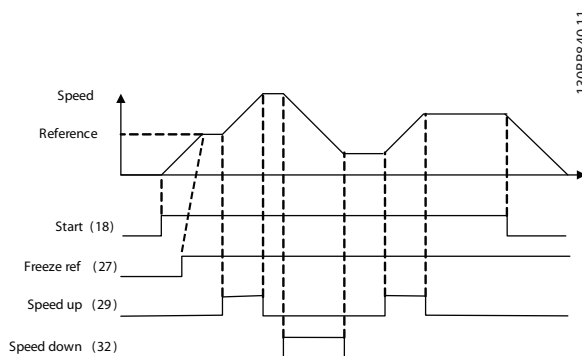
Tabella 7.3 Riferimento di velocità analogico (corrente)

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13	Parametro 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	18	Parametro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	19	Parametro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	27	Parametro 6-19 Terminal 53 mode	[1] Tensione mode
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		* = Valore predefinito	
		Note/commenti:	

Tabella 7.4 Riferimento di velocità (utilizzando un potenziometro manuale)

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Avviamento
+24 V	13	Parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Blocco riferimento
D IN	18	Parametro 5-13 I ngr. digitale morsetto 29	[21] Accelera- zione
D IN	19	Parametro 5-14 I ngr. digitale morsetto 32	[22] Decele- razione
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		* = Valore predefinito	
		Note/commenti:	

Tabella 7.5 Accelerazione/decelerazione



Disegno 7.1 Accelerazione/decelerazione

7.1.3 Avviamento/arresto

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Avviamento
+24 V	13	Parametro 5-11 I ngr. digitale morsetto 19	*[10] Inversione
D IN	18	Parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Nessuna funzione
D IN	19	Parametro 5-14 I ngr. digitale morsetto 32	[16] Rif. preimp. bit 0
D IN	27	Parametro 5-15 I ngr. digitale morsetto 33	[17] Rif. preimp. bit 1
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		* = Valore predefinito	
		Note/commenti:	

Tabella 7.6 Avviamento/arresto con inversione e 4 velocità preimpostate

7.1.4 Ripristino allarmi esterni

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 5-11	[1] Ripristino
+24 V	13	Terminal 19	
D IN	18	Digital Input	
*=Valore predefinito			
Note/commenti:			
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabella 7.7 Ripristino allarmi esterni

7.1.5 Termistore motore

AVVISO!

Per soddisfare i requisiti di isolamento PELV, utilizzare un isolamento doppio o rinforzato sui termistori.

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 1-90	[2] Termistore, scatto
+24 V	13	Motor Thermal Protection	
D IN	18		
D IN	19	Parametro 1-93	[1] Ingr. analog. 53
D IN	27	Thermistor Source	
D IN	29		
D IN	32	Parametro 6-19	[1] Tensione
D IN	33	Terminal 53 mode	
* = Valore predefinito			
Note/commenti:			
Se si desidera solo un avviso, impostare parametro 1-90 Motor Thermal Protection su [1] Termistore, avviso.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabella 7.8 Termistore motore

7.1.6 SLC

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 4-30	[1] Avviso
+24 V	13	Funzione di perdita retroazione motore	
D IN	18		
D IN	19	Parametro 4-31	50
D IN	27	Errore di velocità retroazione motore	
D IN	29		
D IN	32	Parametro 4-32	5 s
D IN	33	Timeout perdita retroazione motore	
+10 V	50	Parametro 7-00	[1] Encoder 24 V
A IN	53	Fonte retroazione PID di velocità	
A IN	54	Parametro 5-70	1024*
COM	55	Term 32/33 Impulsi per giro	
A OUT	42	Parametro 13-00	[1] On
		SL Controller Mode	
		Parametro 13-01	[19] Avviso
		Evento avviamento	
		Parametro 13-02	[44] Reset key
		Evento arresto	
		Parametro 13-10	[21] Warning no.
		Comparatore di operandi	
		Parametro 13-11	*[1] ≈
		Comparatore di operandi	
		Parametro 13-12	61
		Comparator Value	
		Parametro 13-51	[22] Evento regol. SL
		Comparatore 0	
		Parametro 13-52	[32] Imp. usc. dig. A bassa
		Azione regol. SL	
		Parametro 5-40	[80] Uscita digitale SL A
		Funzione relè	
* = Valore predefinito			
Note/commenti:			
se il limite nel monitor di retroazione viene superato, viene generato l'avviso 61, feedback monitor. L'SLC monitora l'avviso 61, feedback monitor. Se l'avviso 61, feedback monitor diventa true, viene attivato il relè 1. L'attrezzatura esterna può indicare che è necessaria una manutenzione. Se l'errore di retroazione torna a scendere al di sotto del limite entro 5 secondi, il convertitore di frequenza continua a funzionare e l'avviso scompare. Il relè 1, però, continua finché non viene premuto [Off/Reset].			

Tabella 7.9 Utilizzo del SLC per impostare un relè

8 Manutenzione, diagnostica e ricerca guasti

8.1 Manutenzione e assistenza

In condizioni di funzionamento e profili di carico normali, il convertitore di frequenza è esente da manutenzione per tutta la sua durata. Al fine di evitare guasti, pericoli e danni, esaminare il convertitore di frequenza a intervalli regolari in funzione delle condizioni di funzionamento. Sostituire le parti usurate o danneggiate con ricambi originali o parti standard. Per assistenza e supporto, contattare il fornitore Danfoss locale.

AVVISO

AVVIO INVOLONTARIO

Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico, 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 fieldbus, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP, da remoto utilizzando Software di configurazione MCT 10, oppure a seguito del ripristino di una condizione di guasto.

Per prevenire un avvio involontario del motore, procedere come segue.

- Scollegare il convertitore di frequenza dalla rete.
- Premere [Off/Reset] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Cablare e montare completamente il convertitore di frequenza, il motore e qualsiasi apparecchiatura azionata prima di collegare il convertitore di frequenza alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico.

8.2 Tipi di avvisi e allarmi

Tipi di avvisi e allarmi	Descrizione
Avviso	Un avviso indica una condizione di funzionamento anomala che provoca un allarme. L'avviso scompare quando viene rimossa la condizione anomala.
Allarme	Un allarme indica un guasto che richiede attenzione immediata. Il guasto attiva sempre uno scatto oppure uno scatto bloccato. Ripristinare il convertitore di frequenza dopo un allarme Ripristinare il convertitore di frequenza in uno qualsiasi dei 4 modi: <ul style="list-style-type: none"> • Premere [Reset]/[Off/Reset]. • Comando di ingresso ripristino digitale. • Comando di ingresso ripristino comunicazione seriale. • Ripristino automatico.

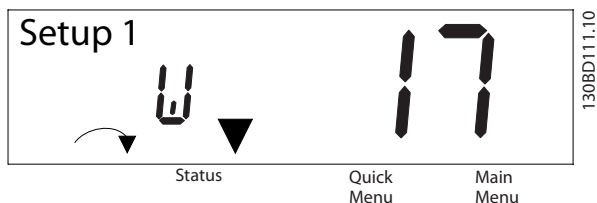
Scatto

Quando si verifica uno scatto, il convertitore di frequenza smette di funzionare, affinché vengano evitati danni al convertitore stesso e ad altre apparecchiature. Quando verifica un scatto, il motore procede a ruota libera fino all'arresto. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e a monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Dopo aver eliminato la condizione di guasto, è possibile ripristinare il convertitore di frequenza,

Scatto bloccato

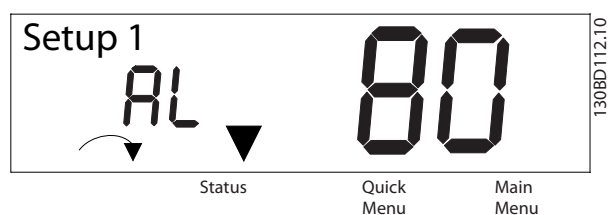
Quando si verifica uno scatto bloccato, il convertitore di frequenza smette di funzionare, affinché vengano evitati danni al convertitore stesso e ad altre apparecchiature. Quando verifica un scatto bloccato, il motore procede a ruota libera fino all'arresto. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e a monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Il convertitore di frequenza avvia uno scatto bloccato solo se si verificano guasti gravi che possono danneggiare il convertitore stesso o altri dispositivi. Dopo aver risolto i guasti, scollegare e ricollegare l'alimentazione prima di ripristinare il convertitore di frequenza.

8.3 Visualizzazioni di avvisi e allarmi



Disegno 8.1 Visualizzazione avviso

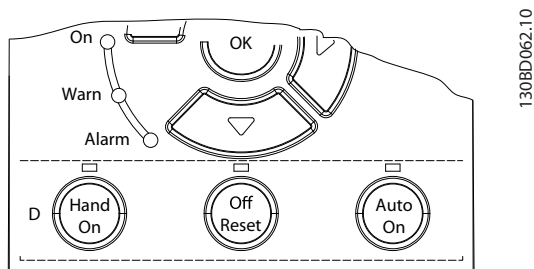
Un allarme o un allarme di scatto bloccato viene visualizzato sul display con il numero di allarme.



Disegno 8.2 Allarme/Allarme scatto bloccato

8

Oltre al testo e al codice di allarme sul tastierino del convertitore di frequenza, sono presenti tre spie di indicazione dello stato. In caso di avviso, la spia relativa si accende di giallo. In caso di allarme, la spia relativa lampeggia in rosso.



Disegno 8.3 Spie dell'indicatore di stato

8.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi

Una (X) segnata in *Tabella 8.1* indica che l'allarme o l'avviso cui fa riferimento si è verificato.

N.	Descrizione	Avviso	Allarme	Scatto bloccato	Causa
2	Errore zero vivo	X	X	-	Il segnale sul morsetto 53 o 54 è inferiore al 50% del valore impostato in <i>parametro 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parametro 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> e <i>parametro 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .
3	Nessun motore	X	-	-	Non è stato collegato alcun motore all'uscita del convertitore di frequenza.
4	Perdita di fase di rete ¹⁾	X	X	X	Manca di una fase sul lato alimentazione o sbilanciamento troppo alto della tensione. Controllare la tensione di alimentazione.
7	Sovratensione CC ¹⁾	X	X	-	Tensione collegamento CC superiore al limite.
8	Sottotensione CC ¹⁾	X	X	-	La tensione del bus CC scende sotto il limite di avviso di tensione bassa.
9	Sovraccarico inverter	X	X	-	Carico oltre il 100% troppo a lungo.
10	Sovratemperatura ETR motore	X	X	-	Il motore è surriscaldato a causa di un carico superiore al 100% per un periodo troppo lungo.
11	Sovratemperatura termistore motore	X	X	-	Il termistore o il relativo collegamento è scollegato, oppure il motore è surriscaldato.
12	Limite di coppia	X	X	-	La coppia supera il valore impostato in <i>parametro 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> o <i>parametro 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Sovracorrente	X	X	X	È stato superato il limite di corrente di picco dell'inverter. Se questo allarme si verifica all'accensione, controllare che i cavi di potenza non siano stati erroneamente collegati ai morsetti del motore.
14	Guasto di terra	X	X	X	Scarica dalle fasi in uscita verso terra.
16	Cortocircuito		X	X	Cortocircuito nel motore o sui morsetti del motore.
17	Timeout parola di controllo	X	X		Nessuna comunicazione con il convertitore di frequenza.
25	Resistenza freno in corto-circuito	-	X	X	La resistenza freno è cortocircuitata e quindi la funzione freno è disattivata.
26	Sovraccarico freno	X	X	-	La potenza trasmessa alla resistenza freno negli ultimi 120 sec. supera il limite. Possibili correzioni: diminuire l'energia di frenata impostando una velocità minore o un tempo di rampa maggiore.
27	Cortocircuito IGBT freno/chopper frenatura	-	X	X	Il transistor di frenatura è cortocircuitato e quindi la funzione freno viene disattivata.
28	Controllo freno	-	X		La resistenza freno non è collegata/in funzione.
30	Guasto fase U	-	X	X	Manca la fase U del motore. Verificare la fase.
31	Guasto fase V	-	X	X	Manca la fase V del motore. Verificare la fase.
32	Guasto fase W	-	X	X	Manca la fase W del motore. Verificare la fase.
34	Guasto fieldbus	X	X	-	Si sono verificati problemi di comunicazione PROFIBUS.
35	Guasto opzione	-	X	-	Il fieldbus rileva errori interni.
36	Guasto di rete	X	X	-	Questo avviso/allarme è attivo solo se la tensione di alimentazione al convertitore di frequenza è inferiore al valore impostato in <i>parametro 14-11 Tens.di rete in caso di guasto rete</i> e <i>parametro 14-10 Mains Failure</i> è impostato su [0] Nessuna funzione.
38	Guasto interno	-	X	X	Contattare il rivenditore Danfoss locale.
40	Sovracc. T27	X	-	-	Verificare il carico collegato al morsetto 27 o rimuovere il collegamento in cortocircuito.

N.	Descrizione	Avviso	Allarme	Scatto bloccato	Causa
41	Sovracc. T29	-	-	-	Verificare il carico collegato al morsetto 29 o rimuovere il collegamento in cortocircuito.
46	Guasto tensione pilotaggio gate		X	X	
47	Alim. 24V bassa	X	X	X	L'alimentazione 24 V CC può essere in sovraccarico.
51	AMA, controllo U_{nom} e I_{nom}	-	X	-	Errata impostazione della tensione motore e/o della corrente motore.
52	AMA I_{nom} bassa	-	X	-	La corrente motore è troppo bassa. Controllare le impostazioni.
53	AMA, mot. grande	-	X	-	La taglia di potenza del motore è troppo grande per eseguire l'AMA.
54	AMA, mot. piccolo	-	X	-	La taglia di potenza del motore è troppo piccola per eseguire l'AMA.
55	AMA, campo parametri	-	X	-	I valori dei parametri del motore sono al di fuori del campo accettabile. AMA non funziona.
56	AMA interr.	-	X	-	L'AMA è interrotto.
57	AMA, timeout	-	X	-	
58	AMA interno	-	X	-	Contattare Danfoss.
59	Limite di corrente	X	X	-	Sovraccarico convertitore di frequenza.
61	Perdita encoder	X	X	-	
63	Freno meccanico basso	-	X	-	La corrente motore effettiva non ha superato la corrente a freno rilasciato entro la finestra di tempo "ritardo all'avviamento".
65	Temp. scheda di controllo	X	X	X	La temperatura di disinserimento della scheda di controllo è di 80 °C.
67	Cambio opzione	-	X	-	È stata rilevata una nuova opzione oppure un'opzione installata è stata rimossa.
68	Arresto sicuro	X	X	-	È stata attivata la funzione STO. Se l'STO è in modalità riavvio manuale (predefinito), per riprendere il funzionamento normale, applicare 24 V CC ai terminali 37 e 38 e iniziare un segnale di ripristino (tramite fieldbus, I/O digitale, o pulsante [Reset]/[Off Reset]). Se l'STO è in modalità di riavvio automatico, applicando 24 V CC ai morsetti 37 e 38, il convertitore di frequenza riprende automaticamente il regolare funzionamento. Consultare <i>capitolo 6.3 Messa in funzione STO</i> per maggiori dettagli.
69	Temp. scheda di potenza	X	X	X	
80	Convertitore inizializzato al valore predefinito		X		Tutte le impostazioni dei parametri vengono inizializzate alle impostazioni di fabbrica.
87	Frenata in CC automatica	X	-	-	Avviene in rete IT quando il convertitore di frequenza gira liberamente e la tensione CC è superiore a 830 V per unità da 400 V e a 425 V per unità da 200 V. L'energia sul collegamento CC è consumata dal motore. Questa funzione può essere abilitata/disabilitata in <i>parametro 0-07 Auto DC Braking</i> .
88	Rilevamento opzione	-	X	X	L'opzione è stata rimossa correttamente.
95	Cinghia rotta	X	X	-	
120	Guasto controllo posizione	-	X	-	
188	Guasto interno STO	-	X	-	L'alimentazione 24 V CC è connessa solo a 1 dei 2 morsetti STO (37 e 38), oppure è stato rilevato un guasto nei canali STO. Assicurarsi che i morsetti siano collegati a un'alimentazione a 24 V CC e che la discrepanza tra i segnali ai 2 morsetti sia inferiore a 12 ms. Se si verifica ancora il guasto, contattare il fornitore Danfoss locale.

N.	Descrizione	Avviso	Allarme	Scatto bloccato	Causa
nw run	Non quando in funzione	-	-	-	Il parametro può essere modificato soltanto a motore fermo.
Err.	È stata inserita una password errata	-	-	-	Si verifica se si usa una password errata per la modifica di un parametro protetto da password.

Tabella 8.1 Lista di codici di avvisi e allarmi

1) Questi guasti possono essere dovuti a disturbi nell'alimentazione di rete. L'installazione di un filtro di linea Danfoss potrebbe risolverli.

Per la diagnosi, leggere le parole di allarme, di avviso e di stato estese.

8.5 Ricerca e risoluzione dei guasti

Sintomo	Possibile causa	Prova	Soluzione
Motore non in funzione	Arresto LCP	Verificare se è stato premuto [Off].	Premere [Auto On] o [Hand on] (a seconda del modo di funzionamento) per avviare il motore.
	Segnale di avvio mancante (standby)	Controllare l'impostazione corretta di <i>parametro 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> per il morsetto 18 (usare l'impostazione di fabbrica).	Applicare un segnale di avviamento valido per avviare il motore.
	Segnale di ruota libera motore (rotazione libera)	Controllare l'impostazione corretta di <i>parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> per il morsetto 27 (usare l'impostazione di fabbrica).	Applicare 24 V sul morsetto 27 o programmare questo morsetto su [0] <i>Nessuna funzione</i> .
	Sorgente di segnale di riferimento errato	Controllare quanto segue: <ul style="list-style-type: none"> • Il segnale di riferimento è locale, remoto o del bus? • Il riferimento preimpostato è attivo? • Il collegamento del morsetto è corretto? • La conversione in scala dei morsetti è corretta? • Il segnale di riferimento è disponibile? 	Programmare le impostazioni corrette. Impostare su attivo il riferimento preimpostato nel gruppo di parametri 3-1* <i>Riferimenti</i> . Verificare il cablaggio corretto. Controllare la scala dei morsetti. Controllare il segnale di riferimento.
Il motore gira nel senso sbagliato	Limite di rotazione del motore	Controllare che <i>parametro 4-10 Motor Speed Direction</i> sia programmato correttamente.	Programmare le impostazioni corrette.
	Segnale di inversione attivo	Verificare se è stato programmato un comando di inversione per il morsetto nel gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i> .	Disattivare il segnale di inversione.
	Collegamento errato della fase del motore	Cambiare <i>parametro 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Il motore non raggiunge la velocità massima	I limiti di frequenza sono impostati in modo errato.	Verificare i limiti di uscita in <i>parametro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> e <i>parametro 4-19 Max Output Frequency</i> .	Programmare i limiti corretti.
	Segnale di ingresso di riferimento non scalato correttamente	Verificare la scala del segnale di ingresso di riferimento in 6-** <i>Mod. I/O analogici</i> e nel gruppo parametri 3-1* <i>Riferimenti</i> .	Programmare le impostazioni corrette.

Sintomo	Possibile causa	Prova	Soluzione
Velocità del motore instabile	Possibili impostazioni dei parametri errate	Verificare le impostazioni di tutti i parametri motore, incluse quelle di compensazione del motore. Per un funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni PID.	Verificare le impostazioni nel gruppo di parametri 6** <i>Mod. I/O analogici</i> .
Il motore funziona in modo irregolare	Possibile sovrarmagnetizzazione	Controllare eventuali impostazioni del motore errate in tutti i parametri del motore.	Controllare le impostazioni motore in 1-2* <i>Motor data</i> , 1-3* <i>Dati motore avanz.</i> , e 1-5* <i>Load indep. setting</i> .
Il motore non frena	Possibili impostazioni errate dei parametri dei freni. Possibili tempi rampa di decelerazione troppo brevi.	Controllare i parametri del freno. Controllare le impostazioni del tempo di rampa.	Controllare il gruppo parametri 2-0* <i>Freno CC</i> e 3-0* <i>Limiti riferimento</i> .
Fusibili aperti o scatto interruttore automatico alimentazione	Corto tra due fasi	Il motore o il pannello presentano un cortocircuito tra due fasi. Controllare eventuali corti tra le fasi di motore e pannello.	Eliminare ogni cortocircuito rilevato.
	Sovraccarico motore	Il motore è in sovraccarico per l'applicazione.	Eeguire il test all'avviamento e verificare che la corrente motore rientri nelle specifiche. Se la corrente motore supera la corrente a pieno carico indicata sulla targa, il motore potrebbe funzionare solo a carico ridotto. Riesaminare le specifiche per l'applicazione.
	Collegamenti allentati	Eeguire il controllo di pre-avvio per verificare la presenza di collegamenti allentati.	Serrare i collegamenti allentati.
Squilibrio corrente di rete superiore al 3%	Problemi con l'alimentazione di rete (vedere la descrizione <i>Allarme 4, Perdita fase di rete</i>)	Ruotare i cavi dell'alimentazione di ingresso nel convertitore di frequenza di una posizione: da A a B, da B a C, da C ad A.	Se lo squilibrio segue il filo elettrico, si tratta di un problema di alimentazione. Verificare l'alimentazione di rete.
	Problema con il convertitore di frequenza	Ruotare i cavi dell'alimentazione di ingresso nel convertitore di frequenza di una posizione: da A a B, da B a C, da C ad A.	Se lo squilibrio permane sullo stesso morsetto di ingresso, si tratta di un problema dell'unità. Contattare il fornitore.
Squilibrio della corrente motore superiore al 3%.	Problema con il motore o con il cablaggio del motore	Ruotare i cavi di uscita del motore di una posizione: da U a V, da V a W, da W a U.	Se lo squilibrio segue il filo elettrico, il problema è del motore o del cablaggio del motore. Controllare il motore e il cablaggio del motore.
	Problema con il convertitore di frequenza	Ruotare i cavi di uscita del motore di una posizione: da U a V, da V a W, da W a U.	Se lo squilibrio permane sullo stesso morsetto di uscita, si tratta di un problema legato all'unità. Contattare il fornitore.
Rumorosità o vibrazioni (ad esempio la pala di una ventola genera rumore o vibrazioni a certe frequenze)	Risonanze, ad esempio nel sistema motore/ventola.	Evitare frequenze critiche usando i parametri nel gruppo di parametri 4-6* <i>Bypass di velocità</i> . Spegnere la sovrarmodulazione in parametro 14-03 <i>Overmodulation</i> . Aumentare lo smorzamento della risonanza in parametro 1-64 <i>Resonance Dampening</i> .	Controllare se il rumore e/o le vibrazioni sono stati ridotti a un limite accettabile.

Tabella 8.2 Ricerca e risoluzione dei guasti

9 Specifiche

9.1 Dati elettrici

Convertitore di frequenza potenza all'albero standard [kW]	HK37 0.37	HK55 0.55	HK75 0.75	H1K1 1.1	H1K5 1.5	H2K2 2.2	H3K0 3
Contenitore IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Corrente di uscita							
Potenza all'albero [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Continua (3x380–440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Continua (3x441–480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Intermittente (sovraccarico 60 s) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	0,84	1,18	1,53	2,08	2,57	3,68	4,99
Continua kVA (480 V CA) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
Corrente di ingresso massima							
Continua (3x380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Continua (3x441–480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Intermittente (sovraccarico 60 s) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
Specifiche supplementari							
Sezione trasversale massima del cavo (rete, motore, freno e condivisione del carico) [mm ² (AWG)]	4(12)						
Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] ¹⁾	20,88	25,16	30,01	40,01	52,91	73,97	94,81
Peso, contenitore IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Efficienza [%] ²⁾	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tabella 9.1 Alimentazione di rete 3x380–480 V CA

Convertitore di frequenza potenza all'albero standard [kW]	H4K0 4	H5K5 5.5	H7K5 7.5	H11K 11	H15K 15	H18K 18.5	H22K 22
IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Corrente di uscita							
Potenza all'albero	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Continua (3x380–440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Continua (3x441–480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Intermittente (sovraccarico 60 s) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	6,24	8,32	10,74	15,94	21,48	25,64	29,45
Continua kVA (480 V CA) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
Corrente di ingresso massima							
Continua (3x380–440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Continua (3x441–480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Intermittente (sovraccarico 60 s) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
Specifiche supplementari							
Dimensione massima cavo (rete, motore, freno) [mm ² (AWG)]	4(12)			16(6)			
Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] ¹⁾	115,5	157,54	192,83	289,53	393,36	402,83	467,52
Peso contenitore IP20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Efficienza [%] ²⁾	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

Tabella 9.2 Alimentazione di rete 3x380–480 V CA

1) La perdita di potenza standard è a condizioni di carico nominale ed è prevista entro il $\pm 15\%$ (la tolleranza è dovuta alle diverse tensioni e ai tipi di cavo).

I valori si basano sul rendimento di un motore standard (limite IE2/IE3). I motori con un'efficienza inferiore contribuiscono alla perdita di potenza nel convertitore di frequenza, mentre i motori con un'efficienza maggiore la riducono.

Ciò vale per il dimensionamento del raffreddamento del convertitore di frequenza. Se la frequenza di commutazione è superiore all'impostazione di fabbrica, le perdite di potenza possono aumentare. Si tiene conto anche del consumo energetico tipico dell'LCP e della scheda di controllo. Altre opzioni e il carico del cliente possono aggiungere fino a 30 W alle perdite (nonostante generalmente si tratti solo di 4 W supplementari per una scheda di controllo completamente carica o fieldbus).

Per dati sulla perdita di potenza secondo EN 50598-2, consultare www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) Misurato utilizzando cavi motore schermati di 50 m a carico e frequenza nominali. Per la classe di efficienza energetica, vedere capitolo 9.4 Condizioni ambientali. Per perdite di carico della parte, vedere www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Alimentazione di rete (trifase)

Alimentazione di rete (L1, L2, L3)

Morsetti di alimentazione	L1, L2, L3
Tensione di alimentazione	380–480 V: -15% (-25%) ¹⁾ fino a +10%

1) Il convertitore di frequenza può funzionare a una tensione di ingresso del -25% con prestazioni ridotte. La potenza di uscita massima del convertitore di frequenza è pari al 75% se la tensione di ingresso è 25% e pari a 85% se la tensione di ingresso è -15%.

Il funzionamento alla coppia massima non è possibile se la tensione di rete è oltre il 10% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima del convertitore di frequenza.

Frequenza di alimentazione	50/60 Hz ±5%
Squilibrio temporaneo massimo tra le fasi di rete	3,0% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale (λ)	≥0,9 nominale al carico nominale
Fattore di dislocazione di potenza ($\cos \phi$)	Prossimo all'unità (>0,98)
Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni) ≤7,5 kW	Massimo 2 volte/minuto
Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni) 11–22 kW	Al massimo 1 volta/min.

L'unità è adatta per l'uso con un circuito in grado di fornire non meno di 5.000 ampere simmetrici RMS, 480 V max.

9.3 Uscita motore e dati motore

Uscita motore (U, V, W)

Tensione di uscita	0–100% della tensione di alimentazione
Frequenza di uscita	0–500 Hz
Frequenza di uscita in modalità VVC ⁺	0–200 Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempo di rampa	0,05–3600 s

Caratteristiche di coppia

Coppia di avviamento (coppia costante)	Al massimo 160% per 60 s ¹⁾
Coppia di sovraccarico (coppia costante)	Al massimo 160% per 60 s ¹⁾
Coppia di avviamento (coppia variabile)	Al massimo 110% per 60 s ¹⁾
Coppia di sovraccarico (coppia variabile)	Al massimo 110% per 60 s
Corrente di avviamento	Al massimo 200% per 1 s
Tempo di salita della coppia in VVC ⁺ (indipendente da f_{sw})	Al massimo 50 ms

1) La percentuale si riferisce alla coppia nominale.

9.4 Condizioni ambientali

Condizioni ambientali

Classe IP	IP20
Prova di vibrazione, contenitori di tutte le dimensioni	1,0 g
Umidità relativa	5–95% (IEC 721-3-3; classe 3K3 (senza condensa) durante il funzionamento)
Temperatura ambiente (modalità di commutazione DPWM)	
- con declassamento	Al massimo 55 °C ¹⁾
- a corrente di uscita continua massima con alcune taglie di potenza	Al massimo 50 °C
- a corrente di uscita continua massima	Al massimo 45 °C
Temperatura ambiente minima durante il funzionamento a pieno regime	0 °C
Temperatura ambiente minima con prestazioni ridotte	-10 °C
Temperatura durante l'immagazzinamento/il trasporto	Da -25 a +65/70 °C
Altezza massima sopra il livello del mare senza declassamento	1000 m
Altezza massima sopra il livello del mare con declassamento	3000 m
Norme EMC, emissione	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
Norme EMC, immunità	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3

EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1

Classe di efficienza energetica²⁾ IE2

1) Fare riferimento alle condizioni speciali nella Guida alla Progettazione per:

- Declassamento in caso di temperatura ambiente elevata.
- Declassamento per altitudini elevate.

2) Determinato secondo la EN50598-2 a:

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

9.5 Specifiche dei cavi

Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi¹⁾

Lunghezza massima del cavo motore, schermato	50 m
Lunghezza massima del cavo motore, non schermato	75 m
Sezione trasversale massima ai morsetti di controllo, filo flessibile/rigido	2,5 mm ² /14 AWG
Sezione trasversale minima ai morsetti di controllo	0,55 mm ² /30 AWG
Lunghezza massima cavo d'ingresso dell'STO, non schermato	20 m

1) Per i cavi di potenza, vedere da Tabella 9.1 a Tabella 9.2.

9.6 Ingresso/uscita di controllo e dati di controllo

Ingressi digitali

Numero morsetto	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 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, logica 0 NPN	>19 V CC
Livello di tensione, logica 1 NPN	<14 V CC
Tensione massima in ingresso	28 V CC
Campo di frequenza impulsi	4–32 kHz
Modulazione di larghezza minima (duty cycle)	4,5 ms
Resistenza di ingresso, R _i	Circa 4 kΩ

1) Il morsetto 27 può anche essere programmato come uscita.

Ingressi STO¹⁾

Numero morsetto	37, 38
Livello di tensione	0–30 V CC
Livello di tensione, basso	<1,8 V CC
Livello di tensione, alto	>20 V CC
Tensione massima in ingresso	30 V CC
Corrente di ingresso minima (ogni pin)	6 mA

1) Consultare capitolo 6 Safe Torque Off (STO) per maggiori dettagli sugli ingressi STO.

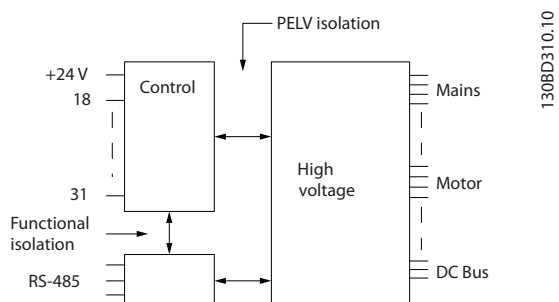
Ingressi analogici

Numero di ingressi analogici	2
Numero morsetto	53 ¹⁾ , 54
Modalità	Tensione o corrente
Selezione modalità	Software
Livello di tensione	0–10 V
Resistenza interna, R _i	circa 10 kΩ

Tensione massima	da -15 V a +20 V
Livello di corrente	da 0/4 a 20 mA (convertibile in scala)
Resistenza interna, R_i	Circa 200 Ω
Corrente massima	30 mA
Risoluzione per gli ingressi analogici	11 bit
Precisione	Errore massimo 0,5% della scala intera
Larghezza di banda	100 Hz

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

1) Il morsetto 53 supporta solo la modalità tensione e può anche essere usato come ingresso digitale.



Disegno 9.1 Ingressi analogici

Ingressi a impulsi	
Ingressi a impulsi programmabili	2
Numero impulsi morsetto	29, 33
Frequenza massima in corrispondenza dei morsetti 29 e 33	32 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	Vedere la sezione sull'ingresso digitale.
Tensione massima in ingresso	28 V CC
Resistenza di ingresso, R_i	Circa 4 k Ω
Precisione dell'ingresso a impulsi (0,1–1 kHz)	Errore massimo: 0,1% della scala intera
Precisione dell'ingresso a impulsi (1–32 kHz)	Errore massimo: 0,05% della scala intera

Uscite digitali	
Uscite digitali/a impulsi programmabili	1
Numero morsetto	27
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 k Ω
Carico capacitivo massimo alla frequenza di uscita	10 nF
Frequenza di uscita minima in corrispondenza della frequenza di uscita	4 Hz
Frequenza di uscita massima in corrispondenza della frequenza di uscita	32 kHz
Precisione della frequenza di uscita	Errore massimo: 0,1% della scala intera
Risoluzione della frequenza di uscita	10 bit

1) Il morsetto 27 può essere programmato come ingresso.

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

Uscite analogiche	
Numero delle uscite analogiche programmabili	1
Numero morsetto	42
Intervallo di corrente sull'uscita analogica	0/4–20 mA
Carico massimo della resistenza verso massa sull'uscita analogica	500 Ω
Precisione	Errore massimo: 0,8% del fondo scala
Risoluzione sull'uscita analogica	10 bit

L'uscita analogica 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
Carico massimo	100 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 analogici e digitali.

Scheda di controllo, tensione di uscita a +10 V CC

Numero morsetto	50
Tensione di uscita	10.5 V \pm 0.5 V
Carico massimo	15 mA

L'alimentazione a 10 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e da 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 isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV).

Uscite a relè

Uscite a relè programmabili	1
Relè 01	01-03 (NC), 01-02 (NO)
Carico massimo sui morsetti (CA-1) ¹⁾ su 01-02 (NO) (carico resistivo)	250 V CA, 3 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) ¹⁾ su 01-02 (NO) (carico induttivo @ cos ϕ 0,4)	250 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) ¹⁾ su 01-02 (NO) (carico resistivo)	30 V CC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) ¹⁾ su 01-02 (NO) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico massimo sui morsetti (CA-1) ¹⁾ su 01-03 (NC) (carico resistivo)	250 V CA, 3 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) ¹⁾ su 01-03 (NC) (carico induttivo @ cos ϕ 0,4)	250 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) ¹⁾ su 01-03 (NC) (carico resistivo)	30 V CC, 2 A
Carico minimo sui morsetti su 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA

1) IEC 60947 parti 4 e 5.

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

Prestazioni scheda di controllo

Intervallo di scansione	1 ms
-------------------------	------

Caratteristiche di comando

Risoluzione della frequenza di uscita a 0-500 Hz	\pm 0,003 Hz
Tempo di risposta del sistema (morsetti 18, 19, 27, 29, 32 e 33)	\leq 2 ms
Intervallo controllo di velocità (anello aperto)	1:100 della velocità sincrona
Precisione della velocità (anello aperto)	\pm 0,5% della velocità nominale
Precisione della velocità (anello chiuso)	\pm 0,1% della velocità nominale

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

9.7 Coppie di serraggio dei collegamenti

Assicurarsi di utilizzare la coppia corretta quando si serrano i collegamenti elettrici. Una coppia troppo bassa o troppo alta potrebbe provocare problemi di collegamento elettrico. Utilizzare una chiave dinamometrica per verificare che vengano applicate le coppie corrette.

Tipo di contenitore	Potenza [kW]	Coppia [Nm]					
		Rete	Motore	Collegamento in CC	Freno	Massa	Controllo/relè
K1	0,37-2,2	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K2	3,0-5,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K3	7,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K4	11-15	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5
K5	18,5-22	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5

Tabella 9.3 Coppie di serraggio

9.8 Fusibili e interruttori

Usare i fusibili e/o gli interruttori sul lato di alimentazione per proteggere l'apparecchiatura e il personale preposto alla manutenzione da lesioni e danni in caso di guasto all'interno del convertitore di frequenza (primo guasto).

Protezione del circuito di derivazione

Tutti i circuiti di derivazione in un impianto (compresi i commutatori e le macchine) devono essere protetti da cortocircuiti e sovracorrenti, conformemente a quanto previsto dalle norme nazionali/internazionali.

AVVISO!

Queste raccomandazioni non coprono la protezione del circuito di derivazione per UL.

Tabella 9.4 elenca i fusibili raccomandati e gli interruttori che sono stati testati.

!AVVISO

RISCHIO DI LESIONI PERSONALI E DANNI AD APPARECCHIATURE

Il malfunzionamento o la mancata osservanza delle raccomandazioni potrebbe provocare rischi al personale e danni al convertitore di frequenza o ad altre apparecchiature.

- Selezionare i fusibili sulla base delle raccomandazioni. I possibili danni possono essere limitati all'interno del convertitore di frequenza.

AVVISO!

L'uso di fusibili e/o di interruttori è obbligatorio per assicurare la conformità con l'IEC 60364 della CE.

Danfoss consiglia di utilizzare i fusibili e gli interruttori in Tabella 9.4, su un circuito in grado di fornire 5000 A_{rms} (simmetrici), 380-480 V in funzione della tensione nominale del convertitore di frequenza. Con i fusibili e/o gli interruttori adeguati, la corrente nominale di cortocircuito (SCCR) del convertitore di frequenza è pari a 5.000 A_{rms}.

Dimensione contenitore	Potenza [kW]	Conformità fusibile CE	Interruttore LVD
K1	0,37–2,2	gG-10	PKZM0-16
K2	3,0–5,5	gG-25	PKZM0-20
K3	7,5	gG-32	PKZM0-25
K4	11–15	gG-50	
K5	18,5–22	gG-80	

Tabella 9.4 Fusibile CE, 380–480 V

9.9 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni

Vedere *Disegno 3.2* per le dimensioni e i fori di montaggio superiori e inferiori.

Taglia di potenza [kW]	Dimensione contenitore	K1					K2			K3	K4		K5	
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			–	–	–		
200–240 V	Monofase	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			–	–	–		
	Trifase:	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	–	–		
	Trifase:	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5
Dimensioni [mm]	Altezza	210					272,5			272,5	317,5		410	
	Larghezza B	75					90			115	133		150	
	Profondità C	168					168			168	245		245	
Fori di montaggio	a	198					260			260	297,5		390	
	b	60					70			90	105		120	
	c	5					6,4			6,5	8		7,8	
	d	9					11			11	12,4		12,6	
	e	4,5					5,5			5,5	6,8		7	
	f	7,3					8,1			9,2	11		11,2	

Tabella 9.5 Dimensioni contenitore, potenze nominali e dimensioni

10 Appendice

10.1 Simboli, abbreviazioni e convenzioni

°C	Gradi Celsius
CA	Corrente alternata
AEO	Ottimizzazione automatica dell'energia
AWG	American Wire Gauge
AMA	Adattamento automatico motore
CC	Corrente continua
EMC	Compatibilità elettromagnetica
ETR	Relè termico elettronico
$f_{M,N}$	Frequenza nominale motore
FC	Convertitore di frequenza
I_{INV}	Corrente nominale di uscita dell'inverter
I_{LIM}	Current limit
$I_{M,N}$	Corrente nominale del motore
$I_{VLT,MAX}$	Corrente di uscita massima
$I_{VLT,N}$	Corrente nominale di uscita fornita dal convertitore di frequenza
IP	Classe di protezione IP
LCP	Pannello di controllo locale
MCT	Motion Control Tool
n_s	Velocità del motore sincrono
$P_{M,N}$	Potenza nominale del motore
PELV	Tensione di protezione bassissima
PCB	Scheda di circuito stampato
Motore PM	Motore a magneti permanenti
PWM	Modulazione di larghezza degli impulsi
Giri/min.	Giri al minuto
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Limite di coppia
$U_{M,N}$	Tensione nominale del motore

Tabella 10.1 Simboli e abbreviazioni

Convenzioni

- Tutte le dimensioni sono espresse in [mm].
- L'asterisco (*) indica l'opzione predefinita di un parametro.
- Gli elenchi numerati indicano le procedure.
- Gli elenchi puntati indicano altre informazioni.
- Il testo in corsivo indica:
 - Riferimenti incrociati
 - Collegamenti
 - Nomi di parametri

10.2 Struttura del menu dei parametri

0-0*	Operation / Display	Resistenza rotore (Rr)	2-12	Limite di potenza freno (kW)	4-19	Freq. di uscita max.	5-9*	Controllato da bus
0-0*	Basic Settings	Reatt. dispers. statore (X1)	2-14	Riduzione tensione freno	4-2*	Limit Factors	5-90	Controllo bus digitale e a relè
0-01	Lingua	Reattanza principale (Xh)	2-16	Corrente max. per freno CA	4-20	Fonte coeff. limite di coppia	5-93	Controllo bus uscita impulsi #27
0-03	Impostazioni locali	Induttanza asse d (Ld)	2-17	Controllo sovratensione	4-21	Fonte fattore limite velocità	5-94	Preimp. timeout uscita impulsi #27
0-04	Stato di funz. all'accens.	Induttanza asse q (Lq)	2-19	Guadagno sovratensione	4-22	Break Away Boost	6-*	Analog In/Out
0-06	Tipo di rete	Poli motore	2-2*	Mechanical Brake	4-3*	Monit. retr. mot.	6-0*	Mod. I/O analogici
0-07	Frenata CC autom. IT	Contr. mot. avanz. II	2-20	Corrente rilascio freno	4-30	Funzione di perdita retroazione motore	6-00	Tempo timeout tensione zero
0-10	Operazioni di setup	Forza c.e.m. a 1000 giri/minuto	2-22	Velocità di attivazione del freno [Hz]	4-31	Errore di velocità retroazione motore	6-01	Funz. temporizz. tensione zero
0-11	Setup di programmazione	Lungh. cavo motore	2-23	Ritardo attivaz. freno	4-32	Timeout perdita retroazione motore	6-1*	Ingr. analog. 53
0-12	Questo setup collegato a	Lungh. cavi motore piedi	3-*	Reference / Ramps	4-4*	Adj. Warnings 2	6-10	Tens. bassa morsetto 53
0-14	Visualizz.: Prog. setup/canale	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-0*	Limiti riferimento	4-40	Warning Freq. Low	6-11	Tensione alta morsetto 53
0-16	Application Selection	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-00	Intervallo di rif.	4-41	Warning Freq. High	6-14	Rif.basso/val.retroaz.morsetto 53
0-20	Display LCP	Guadagno rinvio posizione	3-01	Unità riferimento/Retroazione	4-42	Adjustable Temperature Warning	6-15	Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53
0-20	Visualiz.ridotta del display- riga 1,1	Current at Min Inductance for d-axis	3-02	Riferimento minimo	4-5*	Adattam. avvisi	6-16	Tempo cost. filtro morsetto 53
0-21	Visualiz.ridotta del display- riga 1,2	Corrente a induttanza min.	3-03	Riferimento max.	4-50	Avviso corrente bassa	6-18	Terminal 53 Digital Input
0-22	Visualiz.ridotta del display- riga 1,3	Load Indep. Setting	3-04	Funzione di riferimento	4-51	Avviso corrente alta	6-19	Terminal 53 mode
0-23	Visual.completa del display-riga 2	1-50 Magnetizz. settore a vel. nulla.	3-1*	Riferimenti	4-54	Avviso rif. basso	6-2*	Ingr. analog. 54
0-24	Visual.completa del display-riga 3	1-52 Min velocità magnetizz. normale [Hz]	3-10	Riferim preimp.	4-55	Avviso riferimento alto	6-20	Tens. bassa morsetto 54
0-30	Unità visual. person.	1-55 Caratteristica U/f - u	3-11	Velocità di jog [Hz]	4-56	Avviso retroazione bassa	6-21	Tensione alta morsetto 54
0-31	Valore min. visual. person.	1-6* Load Depen. Setting	3-14	Rif. relativo preimpostato	4-58	Avviso retroazione alta	6-22	Corr. bassa morsetto 54
0-32	Valore max. visual. person.	1-60 Compensaz. del carico a bassa vel.	3-15	Risorsa di rif. 1	4-61	Funzione fase motore mancante	6-23	Corrente alta morsetto 54
0-37	Testo display 1	1-61 Compensaz. del carico ad alta vel.	3-16	Risorsa di riferimento 2	4-63	Bypass di velocità	6-24	Rif.basso/val.retroaz.morsetto 54
0-38	Testo display 2	1-62 Compens. scorrim.	3-17	Risorsa di riferimento 3	5-0*	Bypass velocità a [Hz]	6-25	Rif. alto/valore retroaz. morsetto 54
0-39	Testo 3 del display	1-63 Costante di tempo compens. scorrim.	3-18	Risorsa rif. in scala relativa	5-0*	Bypass velocità a [Hz]	6-26	Tempo Cost. filtro morsetto 54
0-4*	Tastierino LCP	1-64 Smorzamento risonanza	3-4*	Rampa 1	5-*	Digital In/Out	6-29	Modo morsetto 54
0-40	Tasto [Hand on] sull'LCP	1-65 Smorzamento ris. tempo costante	3-40	Rampa tipo 1	5-00	Modalità I/O digitali	6-9*	Uscita anal./digit. 42
0-42	Tasto [Auto on] sull'LCP	1-66 Corrente min. a velocità bassa	3-41	Rampa 1 tempo di accel.	5-00	Modo I/O digitale	6-90	Terminal 42 Mode
0-44	Tasto [Off/Reset] sull'LCP	1-7* Start Adjustments	3-42	Rampa 1 tempo di decel.	5-01	Modo Morsetto 27	6-91	Uscita analogica morsetto 42
0-50	Copia/Salva	1-70 Modalità avvio PM	3-5*	Rampa 2	5-10	Ingressi digitali	6-92	Terminal 42 Digital Output
0-51	Copia setup	1-71 Ritardo avv.	3-50	Rampa tipo 2	5-10	Ingr. digitale morsetto 18	6-93	Mors. 42, usc. scala min.
0-60	Password	1-72 Funz. di avv.	3-51	Rampa 2 tempo di accel.	5-11	Ingr. digitale morsetto 17	6-94	Mors. 42, usc. scala max.
0-66	Passw. menu princ.	1-73 Riaggancio al volo	3-52	Rampa 2 tempo di decel.	5-12	Ingr. digitale morsetto 27	6-96	Morsetto 42, uscita controllata via bus
1-*	Load and Motor	1-75 Velocità di avviamento [Hz]	3-6*	Rampa 3	5-14	Ingr. digitale morsetto 32	6-98	Tipo di c. di f.
1-0*	Impost.generali	1-76 Corrente di avviam.	3-60	Rampa tipo 3	5-15	Ingr. digitale morsetto 33	7-*	Controllers
1-00	Modo configurazione	1-77 Vel. max. di avviam. comp. [Hz]	3-61	Rampa 3 tempo di accel.	5-15	Ingr. digitale morsetto 33	7-0*	Speed PID Ctrl
1-01	Principio controllo motore	1-79 T. max scatto avviam. compr.	3-62	Rampa 3 tempo di decel.	5-19	Arresto di sicurezza morsetto 37	7-00	Fonte retroazione PID di velocità
1-03	Caratteristiche di coppia	1-8* Stop Adjustments	3-7*	Rampa 4	5-30	Uscite digitali	7-02	Vel. quad. proporz. PID
1-06	Senso orario	1-80 Funzione all'arresto	3-70	Rampa tipo 4	5-30	Uscita dig. morsetto 27	7-03	Vel. tempo integrale PID
1-08	Motor Control Bandwidth	1-82 V. min. funz. all'arr. [Hz]	3-72	Rampa 4 tempo di accel.	5-34	Off Delay, Digital Output	7-04	Vel. tempo differenz. PID
1-1*	Selezione motore	1-83 Funzione arresto preciso	3-8*	Altre rampe	5-35	Relè	7-05	Vel. limite quad. diff. PID
1-10	Struttura motore	1-84 Valore del contatore arresti precisi	3-80	Tempo rampa arr. rapido	5-40	Funzione relè	7-06	Speed PID Lowpass Filter Time
1-14	Fatt. di guad. attenuaz.	1-85 Rit. arr. prec. tr. comp. vel.	3-81	Tempo rampa arr. rapido	5-41	Ritardo disatt., relè	7-07	Retroaz. vel. PID Rapp. transmiss.
1-15	Cost. tempo filtro a bassa velocità	1-88 AC Brake Gain	3-9*	Digital Pot.Meter	5-42	Ritardo disatt., relè	7-08	Speed PID Feed Forward Factor
1-16	Cost. tempo filtro ad alta velocità	1-9* Temp. motore	3-90	Dimensione Passo	5-5*	Ingr. impulsi	7-1*	Torque PID Ctrl.
1-17	Cost. di tempo filtro tensione	1-90 Protezione termica motore	3-92	Risparmio della potenza	5-50	Frequenza bassa morsetto 29	7-12	Guadagno proporzionale PI di coppia
1-20	Potenza motore [kW]	2-* Brakes	3-93	Risparmio della potenza	5-51	Frequenza alta mors. 29	7-13	Tempo di integrazione PI di coppia
1-22	Tensione motore	2-0* Freno CC	3-94	Limite massimo	5-52	Rif. basso/val. retroaz. morsetto 29	7-2*	Retroaz. reg. proc.
1-23	Frequen. motore	2-00 Corrente CC funzionamento/preiscaldamento	3-95	Limite minimo	5-55	Rif. alto/val. retroaz. morsetto 29	7-20	Risorsa retroazione 1 CL processo
1-24	Corrente motore	2-01 Corrente di frenatura CC	4-*	Limiti / Warnings	5-56	Frequenza bassa morsetto 33	7-3*	Reg. PID di proc.
1-25	Vel. nominale motore	2-02 Tempo di frenata CC	4-1*	Limiti motore	5-57	Frequenza alta mors. 33	7-30	PID, contr. n./inv.
1-26	Coppia motore nominale cont.	2-06 Corrente di parcheggio	4-10	Direz. velocità motore	5-58	Rif. basso/val. retroaz. morsetto 33	7-31	Anti saturazione PID
1-29	Adattamento automatico motore (AIMA)	2-07 Tempo di parcheggio	4-12	Limite basso velocità motore [Hz]	5-60	Uscita impulsi	7-32	PID, veloc. avviam. [giri/min]
1-3*	Dati motore avanz. I	2-10 Funzione freno	4-14	Limite alto velocità motore [Hz]	5-62	Uscita impulsi variabile morsetto 27	7-33	Guadagno proporzionale PID di processo
1-30	Resist. statore (RS)	2-11 Resistenza freno (ohm)	4-16	Lim. di coppia in modo motore	5-70	Ingr. encoder 24V	7-34	Tempo d'integrazione PID di processo
			4-18	Limite di corrente	5-71	Direz. encoder mors. 32/33	7-35	Tempo di derivazione PID di processo
							7-36	PID di processo, limite quad. deriv.
							7-38	Fattore canale alim. del regol. PID

7-39	Ampiezza di banda riferimento a	8-82	Conteggio messaggi slave	12-03	Gateway default	14-12	Funz. durante sbilanciamento di rete	15-51	Numero seriale conv. di freq.
7-40	PID proc. avanz. I	8-83	Conteggio errori slave	12-04	Server DHCP	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-52	Informazioni OEM
7-41	Ripristino PID proc. parte I	8-84	Messaggi slave inviati	12-05	Rilascio scade	14-20*	Reset Functions	15-53	N. di serie scheda di potenza
7-42	Process PID Output Neg. Clamp	8-85	Errore timeout slave	12-06	Name-servers	14-20	Modo ripristino	15-57	Versione file
7-43	Blocco uscita PID di proc. pos.	8-88	Ripr. diagn. porta FC	12-07	Nome di dominio	14-21	Tempo di riavv. autom.	15-59	Nome file
7-44	Process PID Gain Scale at Min. Ref.	8-9*	Retroazione bus	12-08	Nome di host	14-22	Modo di funzionamento	15-6*	Ident. opz.
7-45	Process PID Gain Scale at Max. Ref.	8-90	Bus Jog 1 velocità	12-09	Indirizzo fisico	14-24	Ritardo scatto al limite di corrente	15-61	Opzione installata
7-46	Process PID Feed Fwd PID di processo	8-91	Bus Jog 2 velocità	12-10*	Parametri collegamento Ethernet	14-25	Ritardo scatto al limite di coppia	15-70	Versione SW opzione
7-48	PCD Feed Forward	9-0*	PRODrive	12-10	Stato del collegamento	14-27	Azione al guasto inverter	15-70	Opzione in slot A
7-49	Process PID Output Normal/ Inv. Ctrl.	9-07	Riferimento	12-11	Durata del collegamento	14-28	Impostaz. prodúz.	15-71	Versione SW opzione slot A
7-50	PID proc. avanz. II	9-10	Valore reale	12-12	Negoziazione automatica	14-29	Cod. di serv.	15-9*	Parameter Info
7-51	Process PID Extended PID	9-16	Config. scrittura PCD	12-13	Velocità di collegamento	14-30	Reg. lim. di corr.	15-92	Parametri definiti
7-52	Guadagno Feed Fwd PID di proc.	9-18	Config. lettura PCD	12-14	Link duplex	14-31	Reg. lim. corr. guadagno proporz.	15-97	Tipo di appll.
7-53	Rampa decel. Feed Fwd PID di proc.	9-19	Indirizzo nodo	12-14	Altri servizi Ethernet	14-30	Reg. lim. corr. tempo integraz.	15-98	Identif. conv. freq.
7-56	Process PID Ref. Filter Time	9-22	Drive Unit System Number	12-80	Server FTP	14-32	Reg. lim. corr. tempo filtro	15-99	Metadati parametri
7-57	Process PID Fb. Filter Time	9-23	Selezione telegramma	12-81	Server HTTP	14-4*	Energy Optimising	16-0*	Data Readouts
7-60	Conversione della retroazione	9-27	Param. edit.	12-82	Servizio SMTP	14-40	Livello VT	16-0*	Stato generale
7-62	Conversione retroazione 1	9-28	Controllo di processo	12-89	Porta canale a presa trasparente	14-41	Magnetizzazione minima AEO	16-00	Parola di controllo
7-62	Conversione retroazione 2	9-44	Contatore messaggi di guasto	12-90*	Servizi Ethernet avanzati	14-44	d-axis current optimization for IPM	16-01	Riferimento [unità]
8-0*	Comm. and Options	9-45	Codice di guasto	12-90	Diagnosi cavo	14-5*	Ambiente	16-02	Riferimento [%]
8-0*	General Settings	9-47	Numero guasto	12-91	Crossover automatico	14-50	Filtro RFI	16-03	Parola di stato
8-01	Sito di comando	9-52	Contatore situazione guasto	12-92	Snooping IGMP	14-51	Compensazione bus CC	16-05	Val. reale princ. [%]
8-02	Fonte parola di controllo	9-53	Parola di avviso Profibus	12-93	Lunghezza errore cavo	14-52	Comando ventola	16-09	Visual. personaliz.
8-03	Tempo temporizz. di contr.	9-63	Identif. apparecchio	12-94	Protezione Broadcast Storm	14-55	Filtro uscita	16-1*	Motor Status
8-04	Funzione temporizz. parola di controllo	9-64	Numero di profilo	12-95	Filtro di protezione Broadcast Storm	14-6*	Declassamento automatico	16-10	Potenza [kW]
8-04	Diagnosi Trigger	9-65	Parola contr. 1	12-96	Config. porta	14-61	Funzione sovraccarico inverter	16-11	Potenza [hp]
8-1*	Ctrl. Word Settings	9-67	Parola di status 1	12-98	Contatori di interfaccia	14-63	Freq. di commutaz. min.	16-12	Tensione motore
8-10	Profilo di controllo	9-68	Edit Set-up	12-99	Contatori di media	14-64	Dead Time Compensation Zero Current	16-13	Frequenza
8-14	Parola di controllo configurabile CTW	9-70	13-0*	13-00*	Smart Logic	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-14	Corrente motore
8-19	Product Code	9-71	13-00	13-00	Impostazioni SLC	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-15	Frequenza [%]
8-30	FC Port Settings	9-72	13-01	13-01	Modo regol. SL	14-8*	Opzioni	16-16	Coppia [Nm]
8-30	Protocollo	9-75	13-02	13-02	Evento avviamento	14-89	Option Detection	16-18	Term. motore
8-31	Indirizzo	9-80	13-03	13-03	Evento arresto	14-90	Fault Settings	16-20	Angolo motore
8-32	Parità / bit di stop	9-81	13-10	13-10	Ripristinare SLC	14-90	Fault Settings	16-22	Coppia [%]
8-33	Baud rate	9-82	13-11	13-11	Comparatori	15-0*	Drive Information	16-30	Tensione bus CC
8-35	Ritardo minimo risposta	9-83	13-12	13-12	Comparatore di operandi	15-0*	Dati di funzion.	16-33	Energia freno/2 min
8-36	Ritardo max. risposta	9-84	13-20	13-20	Comparatore di operandi	15-00	Ore di funzionamento	16-34	Temp. dissip.
8-37	Ritardo max. intercar.	9-85	13-2*	13-2*	Valore comparatore	15-01	Ore esercizio	16-35	Termico inverter
8-4*	FC MC protocol set	9-88	13-4*	13-4*	Timer	15-02	Contatore kWh	16-36	Corrente max inv.
8-42	Config. scrittura PCD	9-91	13-40	13-40	Regole logiche	15-03	Accensioni	16-37	Corrente max inv.
8-43	Config. lettura PCD	9-92	13-42	13-42	Regola logica Booleana 1	15-04	Sovratemp.	16-38	Condit. regol. SL
8-5*	Digital/Bus	9-94	13-43	13-43	Regola logica Booleana 2	15-05	Sovratensioni	16-39	Temp. scheda di controllo
8-50	Selezione ruota libera	9-99	13-44	13-44	Regola logica Booleana 3	15-06	Riprist. contat. kWh	16-5*	Ref. & Feedb.
8-51	Selez. arresto rapido	10-0*	CAN Fieldbus	10-0*	Common Settings	15-07	Ripristino contatore ore di esercizio	16-50	Riferimento esterno
8-52	Selez. freno CC	10-01	Baud Rate Select	10-01	Baud Rate Select	15-30	Log allarme	16-52	Retroazione [unità]
8-53	Selez. avvio	10-02	Node ID	10-02	Azione regol. SL	15-31	Log allarme: Valore	16-53	Riferim. pot. digit.
8-54	Selez. inversione	10-05	Visual. contatore errori trasmissione	10-05	Visual. contatore errori ricezione	15-40	Tipo FC	16-60	Ingresso digitale
8-55	Selez. setup	10-06	Visual. contatore errori ricezione	10-06	Visual. contatore errori trasmissione	15-41	Sezione potenza	16-61	Mors. 53 impost. commut.
8-56	Selezione rif. preimpostato	10-3*	Store Data Values	10-3*	Store Data Values	15-42	Tensione	16-62	Ingr. analog. 53
8-57	Selezione Profdrive OFF2	10-31	Memorizzare sempre	10-31	Memorizzare sempre	15-43	Versione software	16-63	Mors. 54 impost. commut.
8-58	Selezione Profdrive OFF3	10-33	Ethernet	10-33	Ethernet	15-44	Stringa cod. tipo ordin.	16-64	Ingr. analog. 54
8-7*	BACnet	12-0*	Impostazioni IP	12-0*	Impostazioni IP	15-45	Stringa codice tipo eff.	16-65	Uscita analogica 42 [mA]
8-79	Protocol Firmware version	12-00	Assegnazione indirizzo IP	12-00	Assegnazione indirizzo IP	15-46	N. d'ordine convertitore di frequenza	16-66	Uscita digitale [bin]
8-80	Diagnostica porta FC	12-01	Indirizzo IP	12-01	Indirizzo IP	15-48	N. d'ordine convertitore di frequenza	16-67	Ingr. freq. #29 [Hz]
8-81	Conteggio messaggi bus	12-02	Maschera di sottorete	12-02	Maschera di sottorete	15-49	Scheda di contr. SW id	16-68	Ingr. freq. #33 [Hz]
						15-50	Scheda di pot. SW id	16-69	Uscita impulsi #27 [Hz]



16-71	Uscita relè [bin]	37-10	Pos. Brake Delay
16-72	Contatore A	37-11	Pos. Brake Wear Limit
16-73	Contatore B	37-12	Pos. PID Anti Windup
16-74	Contat. arresti precisi	37-13	Pos. PID Output Clamp
16-8* Fieldbus & FC Port		37-14	Pos. Ctrl. Source
16-80	Par. com. 1 F.bus	37-15	Pos. Direction Block
16-82	RIF 1 Fieldbus	37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour
16-84	Opz. com. par. stato	37-18	Pos. Ctrl Fault Reason
16-85	Par. com. 1 p. FC	37-19	Pos. New Index
16-86	RIF 1 porta FC		
16-9* Visualizz. diagn.			
16-90	Parola d'allarme		
16-91	Parola di allarme 2		
16-92	Parola di avviso		
16-93	Parola di avviso 2		
16-94	Parola di stato est. 1		
16-95	Parola di stato est. 2		
16-97	Alarm Word 3		
18-9* Data Readouts 2			
18-9* PID Readouts			
18-90	Errore PID di proc.		
18-91	Usc. PID di proc.		
18-92	Uscita bloccata PID processo		
18-93	Uscita scalata guadagno PID proc.		
21-0* Ext. Closed Loop			
21-09	Autotaratura PID		
21-1* Ext. CL 1 Ref/Fb.			
21-11	Riferimento minimo est. 1		
21-12	Riferimento max. est. 1		
21-13	Fonte riferimento est. 1		
21-14	Fonte retroazione est. 1		
21-15	Riferimento est. 1		
21-17	Riferimento est. 1 [unità]		
21-18	Retroazione est. 1 [unità]		
21-19	Uscita est. 1 [%]		
Ext. CL 1 PID			
21-20	Controllo Normale/Inverso est. 1		
21-21	Guadagno proporzionale est. 1		
21-22	Tempo d'integraz. est. 1		
21-23	Tempo differenziale est. 1		
21-24	Limite guad. deriv. est. 1		
22-4* Appl. Functions			
22-4* Modo pausa			
22-40	Tempo ciclo minimo		
22-41	Tempo di pausa minimo		
22-43	Velocità fine pausa [Hz]		
22-44	Differenza riferimento/retroazione fine pausa		
22-45	Riferimento pre pausa		
22-46	Tempo massimo pre pausa		
22-47	Vel. a riposo [Hz]		
22-6* Rilevam. cinghia rotta			
22-60	Funzione cinghia rotta		
22-61	Coppia cinghia rotta		
22-62	Ritardo cinghia rotta		
30-2* Special Features			
30-2* Adv. Start Adjust			
30-20	High Starting Torque Time [s]		
30-21	High Starting Torque Current [%]		
30-22	Protezione rotore bloccato		
30-23	Tempo di rilev. rot. bloccato [s]		
32-1* Motion Control Basic Settings			
32-11	Denominatore unità utente		
32-12	Numeratore unità utente		
32-67	Max. errore di posizione consentito		
32-80	Velocità massima (encoder)		
32-81	Rampa minima		
33-1* Motion Control Adv. Settings			
33-00	Forza HOME		
33-01	Offset punto zero dalla pos. Home		
33-02	Rampa per Homing		
33-03	Velocità dell'homing		
33-04	Comp. durante l'homing (azz. pos.)		
33-41	Fine corsa software negativo		
33-42	Fine corsa software positivo		
33-43	Fine corsa software negativo attivo		
33-44	Fine corsa software positivo attivo		
33-47	Dimensioni della fn. target		
34-1* Motion Control Data Readouts			
34-0* Par. scrittura PCD			
34-01	Scrittura PCD 1 su MCO		
34-02	Scrittura PCD 2 su MCO		
34-03	Scrittura PCD 3 su MCO		
34-04	Scrittura PCD 4 su MCO		
34-05	Scrittura PCD 5 su MCO		
34-06	Scrittura PCD 6 su MCO		
34-07	Scrittura PCD 7 su MCO		
34-08	Scrittura PCD 8 su MCO		
34-09	Scrittura PCD 9 su MCO		
34-10	Scrittura PCD 10 su MCO		
34-2* Par. lettura PCD			
34-21	PCD 1 lettura da MCO		
34-22	PCD 2 lettura da MCO		
34-23	PCD 3 lettura da MCO		
34-24	PCD 4 lettura da MCO		
34-25	PCD 5 lettura da MCO		
34-26	PCD 6 lettura da MCO		
34-27	PCD 7 lettura da MCO		
34-28	PCD 8 lettura da MCO		
34-29	PCD 9 lettura da MCO		
34-30	PCD 10 lettura da MCO		
34-5* Dati di processo			
34-50	Posizione effettiva		
34-56	Errore di inseguimento		
37-0* Application Settings			
37-0* ApplicationMode			
37-00	Application Mode		
37-1* Position Control			
37-01	Pos. Feedback Source		
37-02	Pos. Target		
37-03	Pos. Type		
37-04	Pos. Velocity		
37-05	Pos. Ramp Up Time		
37-06	Pos. Ramp Down Time		
37-07	Pos. Auto Brake Ctrl		
37-08	Pos. Hold Delay		
37-09	Pos. Coast Delay		

Indice

A

Abbreviazione..... 55
 Adattamento automatico motore..... 30
 Alta tensione..... 5, 20
 AMA con T27 collegato..... 38
 Ambiente di installazione..... 7
 Anello aperto..... 52
 Apparecchiatura ausiliaria..... 19
 Apparecchiature opzionali..... 20
 Assistenza tecnica..... 41
 Auto on..... 27, 31
 Avviamento..... 28
 Avvio involontario..... 5, 41

C

Cavi di alimentazione di ingresso..... 19
 Cavi di alimentazione di uscita..... 19
 Cavo di massa..... 10
 Cavo motore..... 10
 Cavo schermato..... 19
 Classe di efficienza energetica..... 50
 Collegamento a massa..... 14, 15, 19, 20
 Collegamento a triangolo a terra..... 15
 Collegamento a triangolo sospeso..... 15
 Collegamento alimentazione..... 10
 Collegamento equipotenziale..... 11
 Comando di esecuzione..... 31
 Comando esterno..... 4
 Comando locale..... 27
 Comando remoto..... 3
 Comunicazione seriale..... 18, 27, 41
 Condivisione del carico..... 5
 Condizione ambientale..... 49
 Condotta..... 19
 Conformità e certificazione..... 4
 Controllo
 Cablaggio..... 10, 17, 19
 Caratteristica..... 52
 Morsetto..... 27, 45
 Controllo del freno meccanico..... 17
 Controllore esterno..... 3
 Convenzione..... 55
 Coppia
 Caratteristica di coppia..... 49
 Copie di serraggio dei morsetti..... 53

Corrente CC..... 4
 Corrente di dispersione..... 6, 10
 Corrente di uscita..... 51

D

Declassamento..... 49
 Dimensioni dei cavi..... 10
 Display numerico..... 21

E

Efficienza energetica..... 47, 48
 Elenco di avvisi e allarmi..... 45
 EMC..... 49

F

Fattore di potenza..... 4, 19
 Filtro RFI..... 15
 Forma d'onda CA..... 4
 Fusibile..... 10, 19, 53

H

Hand on..... 27

I

IEC 61800-3..... 15, 49
 Immagazzinamento..... 7
 Impostazione di fabbrica..... 28
 Ingressi
 Ingresso a impulsi..... 51
 Ingresso digitale..... 50
 Ingresso
 Alimentazione..... 15
 Corrente..... 15
 Morsetto..... 15, 20
 Potenza..... 4, 10, 19, 20
 Ingresso analogico..... 50
 Ingresso CA..... 4, 15
 Ingresso digitale..... 17
 Inizializzazione
 Procedura..... 28
 Procedura manuale..... 28
 Installazione..... 19
 Installazione conforme ai requisiti EMC..... 10
 Installazione fianco a fianco..... 8
 Interruttore..... 19
 Isolamento delle interferenze..... 19
 Istruzioni per lo smaltimento..... 4

L	
Livello di tensione.....	50
Log guasti.....	26
Lunghezze dei cavi.....	50
M	
Manutenzione.....	41
Menu principale.....	24, 26
Menu rapido.....	22, 26
Messa a terra.....	19
Montaggio.....	8, 19
Morsetti	
Morsetto di uscita.....	20
Motore	
Cavo.....	14
Corrente.....	4, 26, 30
Dati.....	28, 30
Potenza.....	10, 26
Protezione.....	3
Rotazione.....	30
Stato.....	3
Uscita motore.....	49
N	
Norme e conformità per STO.....	4
O	
Oscillazioni transitorie da scoppio.....	11
P	
PELV.....	40, 52
Percorso cavi.....	19
Personale qualificato.....	5
Piastra posteriore.....	8
Ponticello.....	17
Programmazione.....	17, 26, 27
Protezione da sovracorrente.....	10
Protezione dai transitori.....	4
Protezione del circuito di derivazione.....	53
R	
Raffreddamento.....	7
Registro allarmi.....	26
Relè cliente.....	35
Reset.....	28, 41
Rete	
Alimentazione (L1, L2, L3).....	49
Dati dell'alimentazione.....	47
Tensione.....	26
Rete CA.....	4, 15
Rete isolata.....	15
Retroazione.....	19
Retroazione del sistema.....	3
Riciclo.....	4
Riferimento.....	26
Riferimento di velocità.....	31, 38
Ripristino.....	25, 27
Risorse supplementari.....	3
Rotazione dell'encoder.....	31
S	
Scheda di controllo	
Comunicazione seriale RS485.....	52
Prestazioni.....	52
Tensione di uscita a +10 V CC.....	52
Tensione di uscita a 24 V CC.....	52
Scosse.....	7
Setup.....	31
Sezionatore.....	20
Sezione del cavo.....	14
Sezione trasversale.....	50
Sicurezza.....	6
SIL2.....	4
SILCL di SIL2.....	4
Simbolo.....	55
Sollevamento.....	7
Spazio libero richiesto.....	7
Spazio per il raffreddamento.....	19
Specifica.....	18
STO	
Attivazione.....	34
Dati tecnici.....	37
Disattivazione.....	34
Manutenzione.....	35
Riavvio automatico.....	34, 35
Riavvio manuale.....	34, 35
Test di messa in funzione.....	35
Struttura dei menu.....	26
T	
Targa.....	7
Tasto di funzionamento.....	21, 25
Tasto di navigazione.....	21, 25, 26
Tasto menu.....	21, 25, 26
Tempo di scarica.....	6
Tensione di alimentazione.....	20, 51
Tensione di ingresso.....	20
Termistore.....	40

U

Uscita a relè..... 52

Uscita digitale..... 51

Uscite

Uscita analogica..... 51

Uso previsto..... 3

V

Vibrazioni..... 7



.....
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

