

Informazioni legali e sulla sicurezza

Conformemente alla normativa Direttiva macchine, si dichiara che la lingua originale del presente manuale di funzionamento è l'inglese del Regno Unito.

Informazioni legali, copyright e aggiornamenti

La presente pubblicazione contiene informazioni di proprietà di Danfoss ed è protetta dalle leggi sul diritto d'autore della Danimarca, dei trattati internazionali e di numerosi altri paesi. Tutti i marchi registrati contenuti nella presente pubblicazione sono di proprietà delle rispettive società. Danfoss e il logo Danfoss sono marchi registrati di Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.

Sebbene Danfoss abbia testato e rivisto la correttezza, completezza e fondatezza delle informazioni contenute nella presente pubblicazione, Danfoss non fornisce alcuna garanzia o dichiarazione, espressa o implicita, rispetto a tale documentazione, inclusa ma non limitata alla sua qualità, correttezza, completezza, adempimento o adeguatezza a un particolare scopo.

Danfoss si riserva il diritto di rivedere, aggiornare e modificare la presente pubblicazione in qualsiasi momento senza preavviso od obbligo specifico di informare utenti precedenti o attuali di tali revisioni o cambiamenti.

Garanzia e responsabilità

Tutti gli obblighi di garanzia e responsabilità vengono resi invalidi se:

- il prodotto è stato utilizzato contrariamente allo scopo per cui è concepito
- i danni possono essere dovuti alla mancata osservazione delle linee guida esposte nel manuale
- il personale operativo non è opportunamente qualificato
- è stato eseguito un qualsiasi tipo di modifica (ad es. sostituzione di componenti sulle schede a circuiti stampati, saldature ecc.)

Sicurezza

AVVISO

ALTA TENSIONE!

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

AVVISO

AVVIO INVOLONTARIO!

Quando il convertitore di frequenza è collegato all'alimentazione di rete CA, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. Il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata devono essere pronti per il funzionamento. In caso contrario, quando si collega il convertitore di frequenza alla rete CA possono verificarsi gravi lesioni, morte o danneggiamenti alle apparecchiature o alle proprietà.

ATTENZIONE

Questa opzione è idonea ad eseguire lavoro meccanico solo sul convertitore di frequenza o sulla zona della macchina interessata. NON offre sicurezza elettrica. L'opzione NON deve essere utilizzata come comando per avviare e/o arrestare il convertitore di frequenza. Vedere i requisiti per queste applicazioni in ISO 12100.

Valutazione dei rischi

ATTENZIONE

L'MCB 15x è progettata per essere parte del sistema di controllo di sicurezza di una macchina. Prima dell'installazione, è necessario eseguire una valutazione dei rischi in modo da determinare se le specifiche di questa opzione di sicurezza siano adatte a tutte le caratteristiche operative e ambientali prevedibili per il sistema in cui verrà installata.

L'utente del sistema è responsabile per quanto segue:

- impostazione, valutazione del grado di sicurezza e convalida dei sensori o attuatori collegati al sistema
- completamento di una valutazione dei rischi a livello di sistema e riesame del sistema ogniqualvolta venga effettuata una modifica
- formulazione di stime (nella misura in cui siano necessarie per l'applicazione) secondo cui il sistema soddisfa il grado di sicurezza desiderato
- gestione del progetto e test di messa in funzione
- programmazione del software applicativo e delle configurazioni dell'opzione di sicurezza in base alle informazioni contenute nel presente manuale
- accesso al sistema di controllo
- analisi di tutte le impostazioni di configurazione e selezione dell'impostazione corretta per l'ottenimento del grado di sicurezza richiesto

Norme di sicurezza

- Accertarsi che la rete di alimentazione sia stata disinserita e che sia trascorso il tempo necessario prima di rimuovere i connettori dal motore e dalla rete di alimentazione e prima di iniziare una qualsiasi riparazione
- Il pulsante [Off] sull'LCP non disinscrive l'alimentazione di rete e di conseguenza non deve essere utilizzato come interruttore di sicurezza
- Rispettare quanto segue seguendo le disposizioni nazionali e locali:
 - L'apparecchiatura deve essere collegata a massa correttamente
 - L'utente deve essere protetto dalla tensione di alimentazione
 - Il motore deve essere protetto dal sovraccarico
- La corrente di dispersione verso terra supera i 3.5 mA
- La protezione da sovraccarico del motore non è inclusa fra le impostazioni di fabbrica. Se si desidera questa funzione, impostare *1-90 Protezione termica motore* al valore dati [4] *Scatto ETR 1* o al valore dati [3] *Avviso ETR 1*.
- Non rimuovere i connettori del motore e della rete di alimentazione mentre il convertitore di frequenza è collegato alla rete

NOTA!

Quando sono installati la condivisione del carico (collegamento del circuito intermedio CC) e l'alimentazione 24 V CC esterna, il convertitore di frequenza dispone di più sorgenti di tensione oltre a L1, L2 ed L3.

Personale qualificato

I prodotti devono essere montati, installati, programmati, messi in funzione, azionati, mantenuti e smantellati esclusivamente da personale con comprovate abilità. Personale con comprovate abilità

- è costituito da ingegneri elettrici qualificati o persone addestrate da ingegneri elettrici qualificati, che siano ragionevolmente esperti nell'operare dispositivi, sistemi, impianti e macchine seguendo gli standard e le linee guida generali relativi alle tecnologie per la sicurezza
- ha familiarità con le norme di base riguardanti la protezione dai rischi e la prevenzione degli incidenti
- ha letto e compreso le linee guida generiche per la sicurezza fornite in questa descrizione e le istruzioni contenute nel *Manuale di funzionamento VLT® AutomationDrive*.
- possiede una adeguata conoscenza degli standard generici e specifici validi per l'applicazione specifica

Gli utenti di PDS(SR) sono responsabili per:

- l'analisi dei rischi dell'applicazione
- l'identificazione delle funzioni di sicurezza richieste e l'assegnazione di SIL o PLr ad ognuna delle funzioni
- gli altri sottosistemi e la validità dei segnali e dei comandi da essi provenienti
- la progettazione di sistemi di controllo per la sicurezza adeguati (hardware, software, parametrizzazione ecc.)

Avvisi e certificazioni

⚠AVVISO

Indica una situazione potenzialmente rischiosa che, se non evitata, potrebbe causare morte o lesioni gravi.

⚠ATTENZIONE

Indica una situazione potenzialmente rischiosa che, se non evitata, può causare lesioni leggere o moderate. Potrebbe essere utilizzata anche per mettere in guardia da pratiche non sicure.

ATTENZIONE

Indica una situazione che potrebbe causare incidenti con danni unicamente alle apparecchiature o alle proprietà.

NOTA!

Evidenzia informazioni che dovrebbero essere considerate con attenzione per evitare errori o un funzionamento del sistema con prestazioni inferiori a quelle ottimali.

Approvazioni

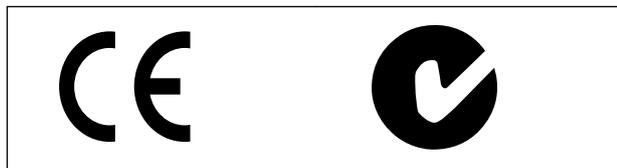


Tabella 1.1

Sommario

1 Introduzione	4
1.1 Scopo del manuale	4
1.2 Panoramica della documentazione	4
1.3 Abbreviazioni e definizioni	6
2 Funzioni e panoramica del sistema	7
2.1.1 Comportamento del freno di stazionamento	8
2.1.2 Certificazione di sicurezza	8
2.1.3 Implementazione in sistemi di controllo	8
2.1.4 Specifica delle funzioni di sicurezza	9
2.1.4.1 Livello di prestazioni e livello di integrità di sicurezza (SIL)	9
2.1.5 Convalida del livello di prestazioni	9
2.1.6 Attivazione delle funzioni di sicurezza	9
2.1.7 Attivazione simultanea di funzioni di sicurezza	9
2.1.8 Collaudi funzionali	10
2.1.9 Definizioni di PFD e PFH	10
2.1.10 Uso previsto dell'MCB 15x	11
2.1.11 Software di configurazione MCT 10 con plug-in sicuro	11
2.2 Caratteristiche dell'unità	11
2.3 Vista frontale	12
2.4 Categorie di arresto di sicurezza	12
2.4.1 Funzionamento e requisiti	12
2.4.2 Funzioni di sicurezza	13
2.4.3 Safe Torque Off - STO	13
2.4.4 Safe Stop 1 - SS1	14
2.4.4.1 Ritardo SS1	14
2.4.4.2 Ritardo SS1 con profilo di arresto a rampa S	15
2.4.4.3 Rampa SS1	16
2.4.4.4 Pendenza della rampa SS1	16
2.4.4.5 Tempo di rampa SS1	17
2.4.5 Safely Limited Speed (SLS)	18
2.4.5.1 SLS senza rampa	18
2.4.5.2 SLS con rampa	19
2.5 Ingressi e uscite	20
2.5.1 Ingressi	20
2.5.2 Ingresso di ripristino (DI2)	21
2.5.3 Uscita	21
2.5.4 Sensori consentiti	21
2.5.5 Ripristino	21

2.5.6 Filtraggio dei segnali	22
2.5.7 Tempo di segnale stabile dalle uscite sicure	22
2.5.8 Rilevamento di un errore di tempo nella velocità zero	23
2.5.9 Test annuale	23
2.5.10 Impostazioni dei parametri di sicurezza	23
2.5.11 Interfaccia dell'encoder	23
2.6 Limitazioni	24
2.6.1 Valore limite superato ed errori interni	24
2.6.2 Compatibilità tra funzioni di sicurezza e funzioni del convertitore di frequenza	24
3 Installazione	25
3.1 Installazione dell'MCB 15x	25
3.1.1 Requisiti per l'uso sicuro	25
3.1.2 Installazione di cavi protetti	25
3.1.3 Installazione	25
3.1.4 Linee guida generali per il cablaggio	28
3.1.5 Assegnazione dei pin del connettore	29
3.2 Encoder	31
3.2.1 Lunghezza del cavo dell'encoder consentita	31
3.2.2 Esempi di cablaggio dell'encoder	31
3.2.3 Interruttore di prossimità	32
3.3 Esempi applicativi	33
3.3.1 Collegamento di ingressi digitali sicuri	33
4 Messa in servizio	35
4.1.1 Linee guida per la sicurezza	35
4.1.2 Requisiti per la messa in funzione	35
4.2 Messa in funzione iniziale	36
4.2.1 Accensione/autotest	36
4.2.2 Messa in funzione iniziale	36
4.2.3 Personalizzazione dell'opzione sicura	36
4.2.4 Impostazione dell'encoder	37
4.2.5 Test di messa in funzione	37
4.3 Funzionamento	38
5 Impostazione generale dei parametri	39
5.1 Configurazione	39
5.1.1 Impostazione generale dei parametri	39
5.1.2 Stato del parametro tramite fieldbus	39
5.1.3 Configurazione	39
5.1.4 Protezione con password	40

5.2 Elenco dei parametri	41
6 Manutenzione e riparazione	49
6.1 Aggiornamenti, manutenzione e modifiche	49
6.2 Riparazione	49
6.3 Sostituzione	49
6.3.1 Rimozione dell'MCB 15x	49
6.3.2 Sostituire l'MCB 15x	49
6.3.3 Copia dell'impostazione dei parametri di sicurezza	50
6.4 Test di messa in funzione	54
6.4.1 Linee guida per la sicurezza	54
6.4.2 Condizione prima di effettuare il test di messa in funzione	55
6.4.3 Funzioni di sicurezza del convertitore di frequenza	56
6.5 Smaltimento	62
7 Ripristino e stato tramite fieldbus	63
7.1.1 Ripristino di MCB 15x Safe Option e funzione di sicurezza in attesa	63
7.1.2 Recupero dello stato opzione sicura dell'MCB 15x	63
8 Avvisi e allarmi	66
8.1.1 Messaggi	66
8.2 Avvisi e allarmi	67
8.2.1 Avviso di opzione sicura	79
8.2.2 Messaggio di ripristino dell'opzione sicura	80
9 Specifiche tecniche	82
9.1.1 Dati caratteristici di sicurezza	84
Indice	85

1 Introduzione

1

1.1 Scopo del manuale

NOTA!

Conservare la presente documentazione per istruzioni e per riferimenti futuri.

Il presente Manuale di Funzionamento spiega il funzionamento e l'utilizzo dell'MCB 15x e fornisce informazioni per l'installazione e il cablaggio.

Consultare anche la seguente documentazione relativa all'ambito del motion control:

- Il *Manuale di Funzionamento Software di configurazione MCT 10* descrive la configurazione dell'MCB 15x.
- Il *Manuale di Funzionamento VLT® AutomationDrive* descrive il convertitore di frequenza.
- La guida in linea per il Software di configurazione MCT 10 descrive come impostare i parametri del convertitore di frequenza e dell'MCB 15x.

Per comprendere appieno il presente manuale, è opportuno prendere dimestichezza con le informazioni contenute in detti documenti.

1.2 Panoramica della documentazione

Introduzione

Spiega i contenuti, la struttura e l'ordine specifico di questo manuale.

Funzioni e panoramica del sistema

Fornisce informazioni sulle caratteristiche più importanti del prodotto.

Installazione

Spiega come installare e cablare il prodotto.

Messa in servizio

Descrive come mettere in servizio il prodotto.

Impostazione generale dei parametri

Descrive i parametri di base da impostare.

Manutenzione e riparazione

Descrive come sostituire un MCB 15x difettoso e come effettuare l'aggiornamento, la manutenzione e la modifica del firmware e dell'MCB 15x.

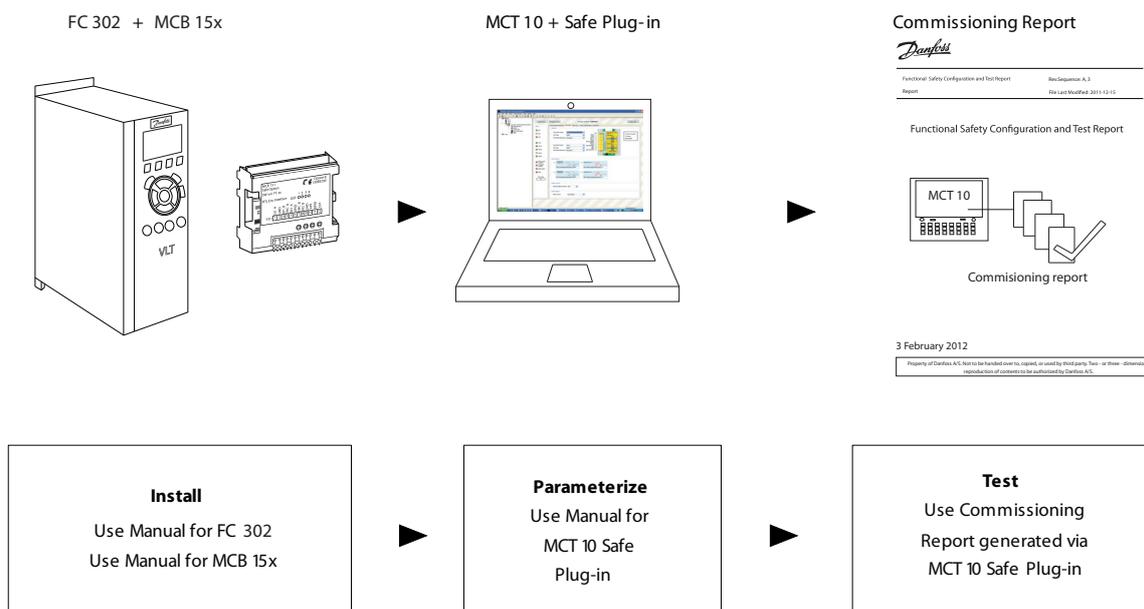
Avviso e allarmi

Contiene una tabella panoramica degli avvisi e degli allarmi. La panoramica contiene anche suggerimenti relativi alla ricerca ed eliminazione di guasti.

Specifiche tecniche

Specifica i dettagli tecnici dell'MCB 15x.

I manuali sottostanti contengono informazioni importanti sui sistemi di sicurezza da utilizzare per montare e configurare le funzioni di sicurezza per il monitoraggio della velocità del modulo MCB 15x.



Disegno 1.1 Panoramica del sistema

Documenti di riferimento

- *Manuale di Funzionamento VLT® AutomationDrive*
- *Manuale di funzionamento Software di configurazione MCT 10*

Consultare anche www.danfoss.com/drives per domande frequenti e informazioni supplementari.

1.3 Abbreviazioni e definizioni

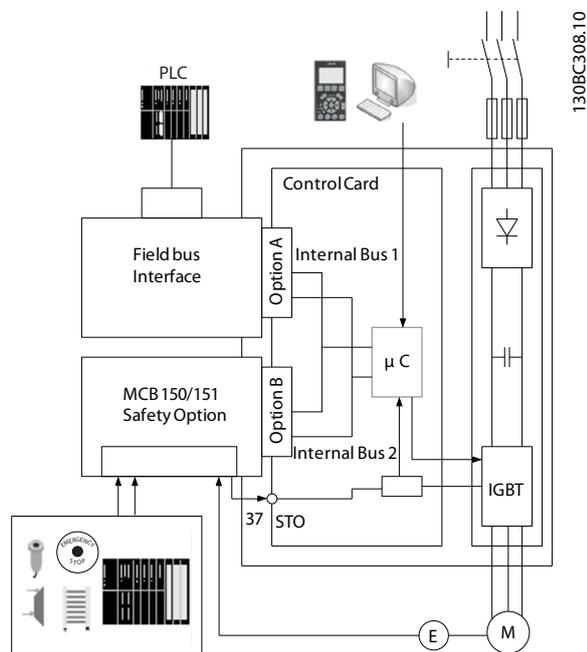
1

AO	Senso antiorario
O	Senso orario
EMC	Compatibilità elettromagnetica
Encoder	Sensore per il rilevamento della posizione angolare di un componente in rotazione. Installato su/in un motore, l'encoder mostra la posizione angolare del rotore.
Errore	Discrepanza tra un valore o condizione calcolata, osservata o misurata e il valore o condizione specificato o teoricamente corretto.
Errore fatale	In caso di errore fatale, il prodotto non è più in grado di controllare il motore, per cui lo stadio di potenza deve essere immediatamente disattivato.
Guasto	Il guasto è uno stato che può essere causato da un errore
Ripristino guasto	Funzione utilizzata per ripristinare il convertitore di frequenza a uno stato operativo dopo che un errore rilevato viene eliminato rimuovendo la causa dell'errore così che l'errore non sia più attivo.
Classe di errore	Classificazione degli errori in gruppi. Le diverse classi di errore rendono possibili risposte specifiche agli errori, per esempio in base alla gravità.
Parametro	Dati e valori relativi a un dispositivo che possono essere letti e impostati (entro un certo limite) da parte dell'utente
PELV	Bassissima tensione di protezione, bassa tensione con isolamento. Per maggiori informazioni: IEC 60364-4-41 o IEC 60204-1.
RS-485	Interfaccia del bus di campo come da descrizione del bus EIA-422/485, che consente la trasmissione di dati seriali con più dispositivi.
Grado di protezione	Il grado di protezione è una specifica standardizzata per le apparecchiature elettriche che descrive la protezione contro l'ingresso di corpi estranei e acqua (per esempio: IP20).
PLC	Controllore logico programmabile
Avviso	Se il termine viene usato fuori dal contesto delle istruzioni di sicurezza, un avviso segnala un potenziale problema che è stato rilevato da una funzione di monitoraggio. Un avviso non è un errore e non causa una transizione dello stato di funzionamento.
Impostazione di fabbrica	Impostazioni di fabbrica quando il prodotto viene spedito
SLS - Safely limited speed	Funzione di sicurezza in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2, monitora il convertitore di frequenza per controllare che rimanga entro un limite di velocità definito.

SS1 - Safe Stop 1	Funzione di sicurezza in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2, assicura che il motore decelererà nel modo previsto. SS1 è l'abbreviazione per Safe Stop 1.
STO - Safe torque off	Funzione di sicurezza in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2, impedisce che la coppia venga generata dal motore. Questa funzione è integrata nel convertitore di frequenza come standard. STO è l'abbreviazione per Safe Torque Off.
OSSD	Dispositivo di commutazione del segnale di uscita (EN 61496-1)
PL/livello prestazioni	Livello discreto utilizzato per specificare la possibilità dei componenti legati alla sicurezza facenti parte dei sistemi di controllo di eseguire una funzione di sicurezza in condizioni prevedibili (EN ISO 13849-1)
SIL	Livello di integrità di sicurezza (IEC61508, IEC61800-5-2, IEC62061)
TM	Tempo di missione (EN ISO 13849-1)
MTTF/MTTFd	Tempo medio al guasto/tempo medio per guasto pericoloso (EN ISO 13849-1)
Cat.	Categoria (EN ISO 13849-1)
CCF	Causa comune guasto (IEC 61508, IEC 62061, EN 61511-1, EN ISO 13849-1)
DC	Copertura diagnostica (EN ISO 13849-1, IEC 62061(IEC 61508-2))
PFD	Probabilità di guasto alla richiesta (IEC 61508, IEC 62061)
PFH	Probabilità di guasto per ora (IEC 62061 e IEC61508)
SRECS	Sistema di controllo elettrico di sicurezza (IEC 62061)
PUST	Autotest all'accensione. Autotest interno sull'MCB 15x.
SO	Opzione sicura (MCB 15x)
Stato sicuro	Se viene rilevato un guasto nello stato sicuro, l'opzione sicurezza passa allo stato sicuro. Ciò include guasti relativi all'integrità di hardware o firmware.
SRP/CS	Parti di sistemi di controllo relative alla sicurezza (EN ISO 13849-1)
Dlx	DI1: Ingresso digitale 1 DI2: Ingresso digitale 2
SF	Funzione sicura
Stato di avviamento vuoto	Impostazioni di fabbrica

Tabella 1.1 Abbreviazioni e definizioni

2 Funzioni e panoramica del sistema



Disegno 2.1 Sistema di azionamento sicuro

L'MCB 15x esegue funzioni di sicurezza in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2. Essa controlla le sequenze di movimenti sicuri nei convertitori di frequenza, che vengono arrestati e spenti in modo sicuro in caso di errore. L'MCB 15x è integrata in un VLT® AutomationDrive FC 302 e richiede un segnale da un'unità sensore. Un sistema di azionamento sicuro Danfoss è formato da quanto segue:

- Convertitore di frequenza, VLT® AutomationDrive FC 302
- MCB 15x integrato nel convertitore di frequenza

L'MCB 15x:

- attiva le funzioni di sicurezza
- monitora le sequenze di movimenti sicuri
- segnala lo stato delle funzioni di sicurezza al sistema di controllo di sicurezza tramite il bus di campo Profibus eventualmente collegato
- attiva la reazione al guasto selezionato Safe Torque Off o Safe Stop 1 in caso di errore

Esistono 2 varianti dell'MCB 15x, una con interfaccia encoder HTL (MCB 151) e una con interfaccia encoder TTL (MCB 150).

L'MCB 15x Safe Option è l'opzione standard del VLT® AutomationDrive FC 302 e viene rilevata automaticamente dopo il montaggio.

L'MCB 15x può essere utilizzata per monitorare l'arresto, l'avviamento o la velocità di un dispositivo con movimento rotatorio o laterale. Come monitor della velocità, l'opzione è spesso utilizzata in combinazione con recinzioni rigide, porte di accesso e cancelli di sicurezza con interruttori di sicurezza con blocco o sblocco a solenoide. Quando la velocità del dispositivo monitorato scende sotto il punto di soglia impostato (laddove la velocità non è più considerata pericolosa), l'MCB 15x imposta l'uscita S37 su un valore basso. Ciò consente all'operatore di aprire il cancello di sicurezza. Nelle applicazioni di monitoraggio della velocità, l'uscita di sicurezza S37 è alta per il funzionamento (quando la velocità del motore del dispositivo monitorato è inferiore alla soglia impostata). Quando la velocità supera il valore impostato, indicando una velocità troppo alta (pericolosa), l'uscita di sicurezza è bassa.

Il convertitore di frequenza

- disinserisce l'alimentazione al motore,
- commuta il motore su "senza coppia", se Safe Torque Off è attivato

Il sistema di controllo di sicurezza

- attiva le funzioni di sicurezza mediante gli ingressi sull'MCB 15x
- elabora i segnali provenienti dai dispositivi di sicurezza, quali:
 - pulsanti E-STOP
 - interruttore magnetico senza contatto
 - interruttore interbloccato
 - barriere di sicurezza
- elabora la funzione di stato dell'MCB 15x
- fornisce un collegamento sicuro tra l'MCB 15x e il sistema di controllo di sicurezza
- fornisce il rilevamento dei guasti all'attivazione delle funzioni di sicurezza (corti tra contatti, cortocircuito) sul segnale tra il sistema di controllo di sicurezza e l'MCB 15x

2

2.1.1 Comportamento del freno di stazionamento

ATTENZIONE

RISCHIO DI LESIONI!

Se sul motore agiscono forze esterne (assi verticali) e movimenti imprevisti - causati, ad esempio, dalla forza di gravità - possono causare un pericolo, aggiungere misure di protezione anti-caduta prima di azionare il motore.

Innescare la funzione di sicurezza Safe Torque Off significa che il ritardo per motori con freno di stazionamento non è efficace. Il motore non può generare coppia di mantenimento per coprire il tempo necessario all'attivazione del freno di stazionamento. Controllare se è necessario prendere ulteriori misure; ad esempio, ciò può causare la discesa del carico degli assi verticali.

2.1.2 Certificazione di sicurezza

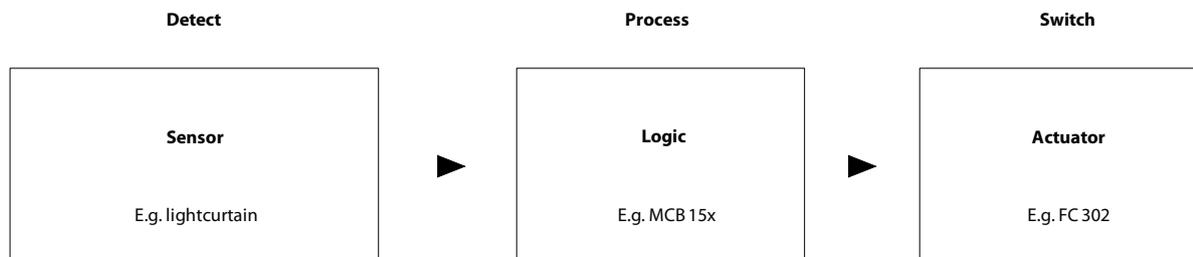
L'MCB 15x è certificata per l'uso in applicazioni di sicurezza fino a SIL 2 (incluso) conformemente alle norme EN IEC 61508 ed EN IEC 62061, nonché livello di prestazioni PL d e categoria 3 conformemente alla norma EN ISO 13849-1. I requisiti di sicurezza si basano sugli standard vigenti al momento della certificazione. L'IFA (Institute for Occupational Safety & Health) ha approvato l'MCB 15x per l'uso in

applicazioni di sicurezza in cui lo stato diseccitato è considerato lo stato sicuro. Tutti gli esempi relativi agli I/O inclusi in questo manuale si basano sull'ottenimento della diseccitazione come stato sicuro.

2.1.3 Implementazione in sistemi di controllo

In molti casi le misure di progettazione non sono sufficienti e si rendono necessari dispositivi di protezione per minimizzare i rischi. In questo contesto, le funzioni di sicurezza eseguite da SRP/CS (parti di sistemi di controllo relative alla sicurezza) sono definite. SRP/CS include l'intera catena di sicurezza con sensore (rilevazione), logico (processo) e attuatore (interruttore).

Le funzioni di sicurezza vengono definite sia in base all'applicazione che al rischio. Sono spesso indicate secondo uno standard di tipo C (standard di prodotto) che fornisce specifiche precise per i macchinari speciali. Se non è disponibile uno standard C, il progettista della macchina definisce le funzioni di sicurezza. Le funzioni di sicurezza tipiche sono descritte con maggiori dettagli nella norma ISO EN 13849-1, sezione 5, *Specifiche delle funzioni di sicurezza*. Le funzioni di sicurezza per i sistemi di convertitori di frequenza sono descritte nella norma IEC 61800-5-2.



1308C962.10

Disegno 2.2 Catena di sicurezza sensore-logico-attuatore

2.1.4 Specifica delle funzioni di sicurezza

Gli standard richiedono la specifica dei requisiti funzionali. La specifica deve contenere dettagli su ogni funzione di sicurezza che dovrebbe essere eseguita. Vengono inoltre definiti:

- le interfacce necessarie con ulteriori funzioni di controllo
- le risposte agli errori richieste
- il livello di prestazioni richiesto (PLr) o il livello SIL raggiungibile

2.1.4.1 Livello di prestazioni e livello di integrità di sicurezza (SIL)

Per i sistemi di controllo relativi alla sicurezza, il livello di prestazioni (PL) in base alla norma ISO EN 13849-1, e i livelli SIL in base alle norme EN IEC 61508 ed EN IEC 62061, includono una valutazione della capacità del sistema di eseguire le relative funzioni di sicurezza. Tutti i componenti relativi alla sicurezza del sistema di controllo devono essere inclusi sia nella valutazione dei rischi che nella determinazione dei livelli raggiunti. Consultare gli standard EN ISO 13849-1, EN IEC 61508 o EN IEC 62061 per informazioni esaustive sui requisiti per la determinazione di PL e SIL.

2.1.5 Convalida del livello di prestazioni

Controllare se il livello di prestazioni "PLr" richiesto, determinato nella valutazione dei rischi, viene ottenuto dal sistema selezionato per ogni funzione di sicurezza usata. Controllare il calcolo mediante il software SISTEMA dell'IFA (Institute for Occupational Safety & Health). Danfoss fornisce una libreria di componenti utilizzabile per il calcolo. Danfoss offre servizi corrispondenti a supporto della verifica di sistema tramite calcolo. La libreria può essere scaricata da <http://www.dgouv.de/ifa/en/prasoftwa/sistema>.

Utilizzando un altro metodo di convalida per il livello di prestazioni, utilizzare i valori di sicurezza caratteristici specificati.

2.1.6 Attivazione delle funzioni di sicurezza

- Le funzioni di sicurezza sono attivate mediante ingressi sicuri bipolari sull'MCB 15x.
- Tali ingressi funzionano in base al principio fail-safe (alla disattivazione). Il sistema di controllo di sicurezza attiva le funzioni di sicurezza tramite una transizione 1/0.
- Disattivare le funzioni di sicurezza prima di applicare loro qualsiasi modifica.

2.1.7 Attivazione simultanea di funzioni di sicurezza

Tutte le funzioni di sicurezza possono essere attive contemporaneamente. Tuttavia, Safe Torque Off ha priorità su tutte le altre funzioni di sicurezza. Le funzioni già avviate (ad es. Safe Stop 1 o Safely Limited Speed) vengono cancellate e il convertitore di frequenza rilascia il motore a ruota libera.

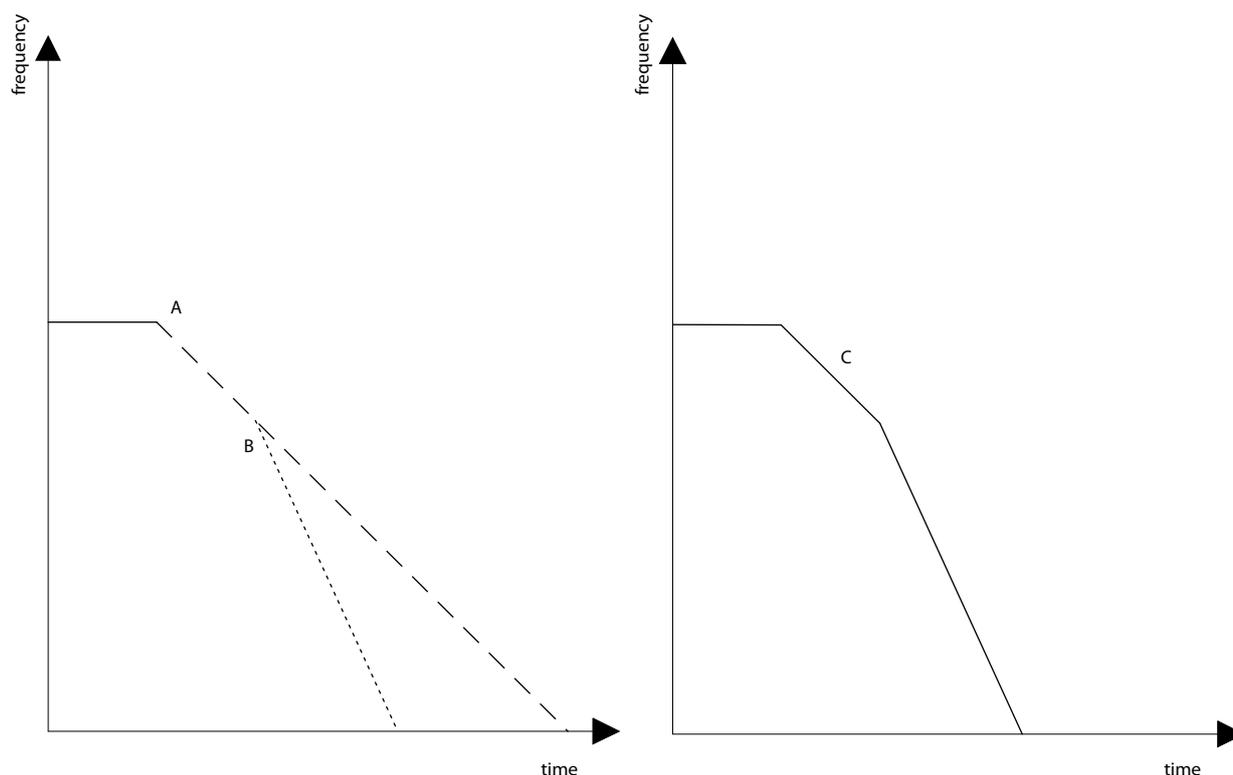
- Safe Torque Off ha la priorità massima. Se la funzione Safe Torque Off viene fatta intervenire, Safe Torque Off viene gestito quali che siano le altre funzioni attive.
- Safe Stop 1 ha priorità media rispetto alle altre funzioni di sicurezza.
- Safely Limited Speed ha la priorità più bassa.

Se due Arresti di sicurezza 1 sono attivi contemporaneamente, la funzione con la rampa più ripida ha una priorità maggiore rispetto alla funzione con rampa meno ripida.

Se due funzioni Safely Limited Speed sono attive contemporaneamente, la funzione con il minore limite di velocità ha una priorità maggiore rispetto alla funzione con limite di velocità maggiore.

Se devono essere configurate due funzioni di sicurezza uguali, esse devono essere parametrizzate come SS1-a e SS1-b oppure SLS-a e SLS-b.

2



130BC373.10

Disegno 2.3 Due funzioni di sicurezza Safe Stop 1 attive

A	Funzione di arresto rampa 1
B	Funzione di arresto rampa 2
C	Funzione di arresto rampa effettivo

Tabella 2.1 Legenda relativa a Disegno 2.3

La Disegno 2.3 mostra il risultato dell'attivazione prima di una funzione Safe Stop 1 con una data rampa e poi di una seconda rampa di Safe Stop 1 con una rampa più ripida. Il grafico mostra l'attuale funzione della rampa.

2.1.8 Collaudi funzionali

Gli standard di sicurezza funzionale richiedono che vengano effettuati collaudi funzionali sull'apparecchiatura utilizzata nel sistema. I collaudi vengono eseguiti ad intervalli definiti dall'utente e dipendono dai valori di PFD e PFH.

2.1.9 Definizioni di PFD e PFH

I sistemi di sicurezza possono essere classificati come funzionanti in modalità a bassa richiesta o in modalità a richiesta alta o continua.

Modalità a bassa richiesta

La frequenza di richieste di funzionamento su un sistema di sicurezza NON è maggiore di una volta all'anno.

Modalità a richiesta alta o continua

La frequenza di richieste di funzionamento su un sistema di sicurezza è maggiore di una volta all'anno.

Il valore di SIL per un sistema di sicurezza a bassa richiesta è direttamente legato agli intervalli d'ordine di grandezza della probabilità media di guasto alla richiesta (PFD). Il valore di SIL per un sistema di sicurezza con modalità a richiesta alta o continua è legato direttamente alla probabilità di guasto pericoloso per ora (PFH).

2.1.10 Uso previsto dell'MCB 15x

ATTENZIONE

RISCHIO DI LESIONI PERSONALI E DANNI AD APPARECCHIATURE!

Per evitare lesioni personali e danni alle apparecchiature, usare l'MCB 15x solo per lo scopo previsto.

Quanto segue è considerato uso scorretto:

- qualsiasi modifica dei componenti, dell'apparato tecnico o del sistema elettrico del convertitore di frequenza
- l'uso del convertitore di frequenza al di fuori delle condizioni elettriche e ambientali consentite così come specificate in *9 Specifiche tecniche* e nel manuale di funzionamento di *VLT® AutomationDrive*.

L'MCB 15x è progettato per l'uso in applicazioni di sicurezza. Esso soddisfa i requisiti posti per le funzioni di sicurezza in conformità alla norma IEC 61800-5-2 e relative al monitoraggio del movimento.

2.1.11 Software di configurazione MCT 10 con plug-in sicuro

Utilizzare il Software di configurazione MCT 10 per configurare le funzioni di sicurezza supportate nell'MCB 15x.

- La configurazione delle funzioni di sicurezza è necessaria per le sequenze di movimento sicure. In caso di errore o guasto, queste funzioni disattiveranno la potenza del convertitore di frequenza in modo sicuro e controllato.
- Impostazione di valori limite, rampe di frenatura per le funzioni di sicurezza, monitoraggio delle sequenze di movimento.

Il software

- funziona appieno con una chiave di licenza. Tutte le funzioni sono disponibili a partire dalla versione 3.18 del Software di configurazione MCT 10.
- supporta la configurazione delle applicazioni con fino a max. 256 opzioni di sicurezza per progetto
- dispone di un'impostazione semplice della lingua per l'interfaccia utente

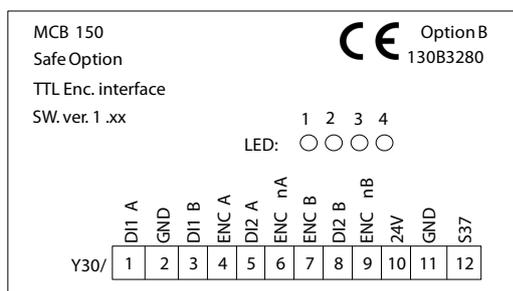
Un file PDF e un rapporto di messa in funzione possono essere generati per documentare il progetto e tutte le relative impostazioni.

2.2 Caratteristiche dell'unità

L'MCB 15x presenta le seguenti caratteristiche:

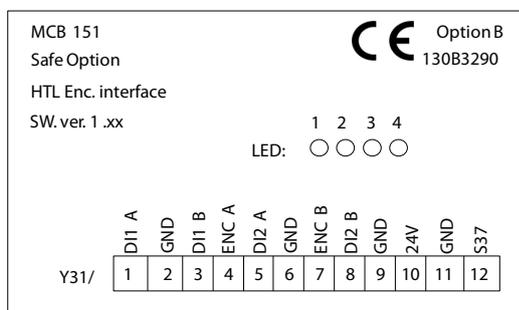
- 2 ingressi digitali bipolari per attivare le funzioni di sicurezza in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2
 - Safe Torque Off (STO)
 - Safe Stop 1 (SS1)
 - Safely Limited Speed (SLS)
- Funzione di ripristino
 - L'ingresso digitale 2 può essere utilizzato per ripristinare l'MCB 15x dopo un errore o dopo la disattivazione di una funzione di sicurezza.
- Indicatori di stato
 - Stato di uscita sicura (LED 4)
 - Stato di ingresso sicuro (LED 1 e LED 2)
 - LED 3 riservato per uso futuro (sempre in stato Off)
 - In caso di allarme o di avviso, i LED indicano un guasto mediante sequenze di segnalazioni luminose, vedere *Tabella 8.2*
- Tensione di alimentazione
 - Fornita internamente dal convertitore di frequenza.
 - Uscita a 24 V cc disponibile per sensori di sicurezza ed encoder.

2.3 Vista frontale



130BC306.10

Disegno 2.4 MCB 150



130BC307.10

Disegno 2.5 MCB 151

2.4 Categorie di arresto di sicurezza

Lo standard internazionale EN/ISO 13850 specifica i requisiti funzionali e i principi di progettazione dei dispositivi di arresto di emergenza.

Ciò vale per tutte le macchine, qualsiasi tipo di energia venga usato per controllare questa funzione.

Lo standard consente due tipi di arresto:

- Arresto di categoria 0: arresto tramite disconnessione immediata dell'alimentazione elettrica o disconnessione meccanica dei componenti pericolosi
- Arresto di categoria 1: arresto controllato con alimentazione mantenuta per l'attuatore in modo da ottenere l'arresto (ad esempio frenata), quindi disinserimento dell'alimentazione al raggiungimento della velocità zero.

Durante un arresto di categoria 0, il motore gira liberamente rallentando in maniera incontrollata. Se l'accesso alla macchina in fase di rotazione libera implica un pericolo (risultati dell'analisi dei rischi), prendere misure protettive per evitare tale rischio.

Vedere EN IEC 61800-5-2:2007 (4.2.2.2) per una definizione della funzione Safe torque off (STO).

Un arresto di categoria 1 attiva un arresto controllato. L'MCB 15x monitora l'arresto controllato. Se si verifica un'interruzione dell'alimentazione o un errore, l'arresto controllato è impossibile. Attivare la funzione di sicurezza Safe Torque Off dopo l'arresto per arrestare la coppia motore.

Vedere EN IEC 61800-5-2:2007 (4.2.2.3) per la definizione di Safe Stop 1 (SS1).

Una valutazione dei rischi legati alla macchina permette di determinare quale dei due metodi di arresto utilizzare.

NOTA!

Durante la progettazione dell'applicazione della macchina, considerare tempo e distanza per l'arresto a ruota libera (categoria di arresto 0 o Safe Torque Off). Per maggiori informazioni sulle categorie di arresto, vedere EN IEC 60204-1.

2.4.1 Funzionamento e requisiti

L'MCB 15x è ridondante e dotata di funzioni di autotest. Essa richiede segnali di ingresso digitali da un sensore di ingresso (ad es. interruttore di prossimità PNP) o un encoder TTL o HTL a risoluzione più elevata per il monitoraggio delle condizioni di arresto di sicurezza o di velocità.

2.4.2 Funzioni di sicurezza

Le funzioni di sicurezza mantengono una condizione di sicurezza o impediscono il sorgere di condizioni di pericolo. Le funzioni di sicurezza per i convertitori di frequenza sono definite nella norma EN IEC 61800-5-2.

L'MCB 15x implementa le seguenti funzioni di sicurezza:

- Safe Torque Off (STO)
 - Nessuna corrente viene fornita al motore che può generare una rotazione. Arresto in categoria 0 in base a EN IEC 60204-1
- Safe Stop 1 (SS1)
 - Il motore decelera. Monitoraggio della rampa di decelerazione e Safe Torque Off a seguito di velocità zero, o Safe Torque Off alla fine di un tempo di decelerazione. Arresto in categoria 1 in base a EN IEC 60204-1
- Safely limited speed (SLS)
 - Impedisce il superamento di un valore di velocità definito

2.4.3 Safe Torque Off - STO

La funzione di sicurezza Safe Torque Off disinserisce l'alimentazione al motore. È implementata tramite il percorso di spegnimento del convertitore di frequenza e le uscite sicure dell'MCB 15x.

Caratteristiche della funzione di sicurezza

- Il motore è senza coppia e non genera più alcun movimento pericoloso
- Per evitare che il convertitore di frequenza si arresti in maniera incontrollata, durante il funzionamento normale la funzione di sicurezza Safe Torque Off è attivata mediante la funzione di sicurezza Safe Stop 1
- Safe Torque Off è attivata direttamente solo quando:
 - si verifica un errore interno nell'MCB 15x
 - il ritardo per Safe Stop 1 viene impostato su 0
 - uno degli ingressi DI1 o DI2 è stato selezionato come funzione Safe Torque Off
- La funzione di sicurezza Safe Torque Off corrisponde a un arresto di categoria 0 (arresto incontrollato) in conformità alla norma EN IEC 60204-1.

Prerequisiti per il funzionamento normale

- Ingresso DI1 o DI2: segnale "1" (+24 V cc)
- Uscita S37: segnale "1" (+24 V cc). L'MCB 15x è pronto per il funzionamento

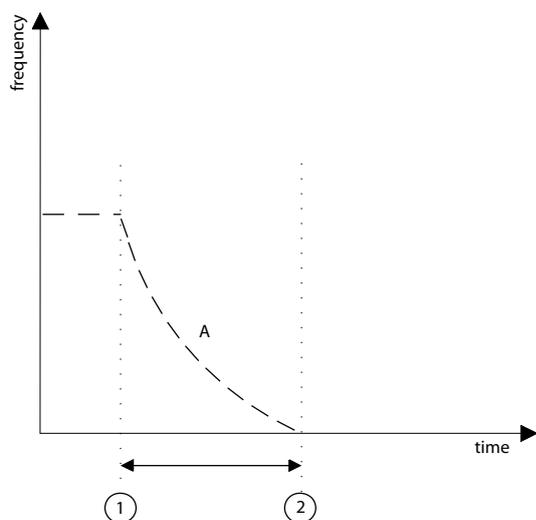
La funzione di sicurezza viene attivata

- Da un errore dopo che i valori limite sono stati superati per la funzione Safe Stop 1 e Safely Limited Speed
 - o
- Da un errore interno nell'MCB 15x o nel convertitore di frequenza, se il convertitore di frequenza non può più essere controllato
- Eseguendo la funzione di sicurezza Safe Stop 1 (transizione 1/0). In questo caso il convertitore di frequenza viene monitorato prima di essere commutato allo stato senza coppia.
- Scaricando la parametrizzazione attraverso il plugin sicuro MCT 10 se il convertitore di frequenza corrente è in funzione.
- Eseguendo la funzione di sicurezza Safe Torque Off (transizione 1/0). Questa funzione assicura che nessuna forza generatrice di coppia possa continuare a influire su un motore ed evita avviamenti non intenzionali.



Se forze esterne influenzano l'asse del motore (ad es. carichi sospesi), è necessario adottare misure aggiuntive (ad es. un freno di mantenimento di sicurezza) per prevenire i rischi.

La funzione Safe Torque Off (STO) può essere usata laddove sia necessario disconnettere l'alimentazione per evitare l'avviamento involontario. La funzione disattiva la tensione di controllo dello stadio di uscita del convertitore di frequenza. Essa permette quindi di evitare che il convertitore di frequenza generi la tensione necessaria a far ruotare il motore (vedere *Disegno 2.6*). La funzione consente di eseguire lavori di manutenzione sulle parti non elettriche del macchinario senza disattivare l'alimentazione al convertitore di frequenza.



130BC318.10

Disegno 2.6 Safe Torque Off

A	Frequenza attuale
1	Attivazione della funzione Safe Torque Off
2	Arresto del motore

Tabella 2.2 Legenda relativa a Disegno 2.6

2.4.4 Safe Stop 1 - SS1

La funzione di sicurezza Safe Stop 1 monitora la decelerazione a velocità zero in modo controllato e attiva Safe Torque Off dopo il rilevamento di un arresto. Safe Stop 1 può essere configurato come o ritardo SS1 o rampa SS1.

Caratteristiche della funzione di sicurezza

- La funzione di sicurezza Safe Stop 1 corrisponde a un arresto di categoria 1 (frenata controllata) in conformità alla norma EN IEC 60204-1
- Monitoraggio della decelerazione dopo la quale l'alimentazione elettrica al motore è interrotta in modo sicuro
- Il motore passa allo stato senza coppia ed elimina i movimenti pericolosi

2.4.4.1 Ritardo SS1

Selezionare Ritardo SS1 per attivare la funzione Safe Stop 1 allo scadere di un ritardo di sicurezza parametrizzato.

Safe Torque Off è attivata immediatamente quando il ritardo di arresto configurato è trascorso, indipendentemente dalla velocità.

Selezione delle impostazioni dell'SS1

1. Immettere 42-41 Ramp Profile
 - [0] Lineare, se la rampa deve seguire una curva lineare
 - [2] Tempo cost. rampa S, se la rampa dovrebbe seguire una rampa ad S
2. Selezionare

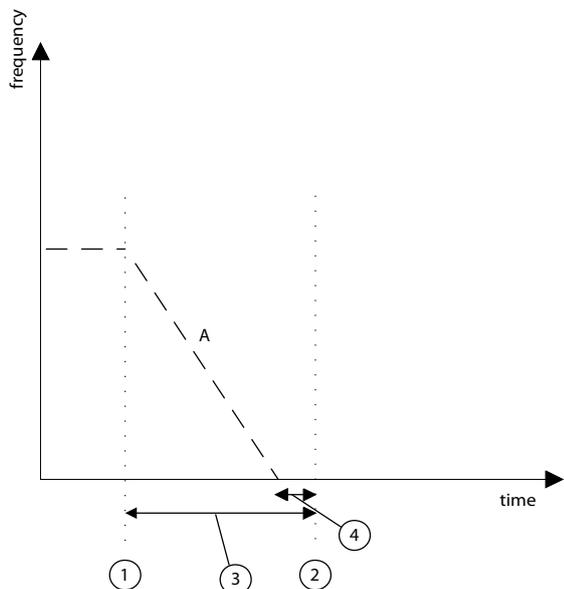
Utilizzando il ritardo SS1, il convertitore di frequenza tenta di seguire la rampa selezionata. Dopo un ritardo specificato, la funzione Safe Torque Off viene attivata e il motore è portato allo stato senza coppia.

ATTENZIONE

Se si utilizza il ritardo SS1, il motore può continuare a girare quando la funzione Safe Torque Off è attivata. L'analisi del rischio della macchina deve indicare che tale comportamento può essere consentito. Può essere necessario un interblocco.

Il valore predefinito in 42-40 Type è Ritardo [0]. Se questo valore è selezionato, la funzione Safe Stop 1 attiva una rampa di frenata definita a partire da un ritardo selezionato in 42-42 Delay Time. Ciò significa che la rampa di frenata è lineare. Digitare il valore di 42-43 Delta T, che è una tolleranza ragionevole dopo lo scadere del ritardo SS1.

Selezionando il ritardo SS1, la funzione Safe Stop 1 è attiva allo scadere del ritardo di sicurezza parametrizzato.



130BC321.10

Disegno 2.7 Ritardo SS1

A	Frequenza attuale
1	Attivazione del ritardo SS1
2	Attivazione della funzione Safe Torque Off
3	42-42 Delay Time
4	42-43 Delta T

Tabella 2.3 Legenda relativa a Disegno 2.7

NOTA!

La funzione Safe Stop 1 (ritardo SS1) non monitora l'arresto del convertitore di frequenza!

Il tempo di sicurezza utile Δt consente al convertitore di frequenza di arrestarsi prima che Safe Torque Off sia attivato. Ciò assicura che anche il sistema si arresti prima dell'attivazione di Safe Torque Off. In caso di guasto, il convertitore di frequenza non si arresta. Esso può girare liberamente dopo il tempo di ritardo indipendentemente dalla velocità del convertitore di frequenza.

Quando la funzione Safe Stop 1 è attiva, il convertitore di frequenza porta il motore a velocità zero. La funzione Safe Torque Off interviene dopo un tempo di sicurezza utile specificato. Questa funzione di sicurezza corrisponde a un arresto controllato del convertitore di frequenza in base a EN IEC 60204-1, categoria di arresto 1.

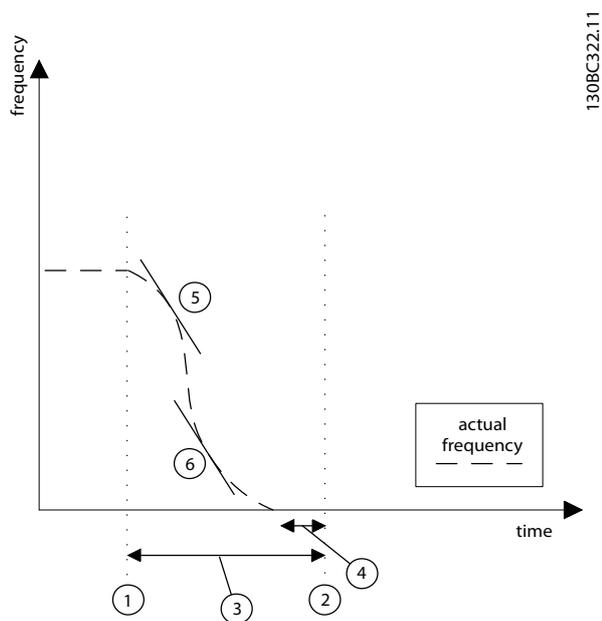
2.4.4.2 Ritardo SS1 con profilo di arresto a rampa S

Una rampa S fornisce un'accelerazione non lineare compensando discontinuità nell'applicazione.

1. Definire un profilo di velocità in base a un ritardo (un ritardo "nel peggiore dei casi" dalla frequenza attuale alla velocità zero) e una tolleranza per il ritardo. Il tempo di sicurezza utile Δt consente al convertitore di frequenza di arrestarsi prima che Safe Torque Off sia attivato. Ciò assicura che anche il sistema si arresti prima dell'attivazione di Safe Torque Off. In caso di guasto, il convertitore di frequenza non si arresta. Esso gira a ruota libera dopo il tempo di ritardo indipendentemente dalla velocità del convertitore di frequenza.
2. Definire e salvare una configurazione a rampa S che raggiunge la velocità zero entro il tempo di ritardo.
3. Configurare il rapporto della rampa S all'avvio della decelerazione in 42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start e impostare 42-49 S-ramp Ratio at Decel. End per il rapporto della rampa S al termine della decelerazione.

Parametro	Unità	Intervallo	Val. predef.
42-42 Delay Time	s	0,1-1800,0 s	1,0 s
42-43 Delta T	%	0-50%	5%
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start	%	1-99	50
42-49 S-ramp Ratio at Decel. End	%	1-99	50

Tabella 2.4 Parametri per il ritardo SS1 con profilo di arresto della rampa S



130BC322.11

Disegno 2.8 Ritardo SS1 con profilo di arresto a rampa S

A	Frequenza attuale
1	Attivazione del ritardo della rampa SS1
2	Attivazione della funzione Safe Torque Off
3	42-42 Delay Time
4	42-43 Delta T
5	42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start
6	42-49 S-ramp Ratio at Decel. End

Tabella 2.5 Legenda relativa a Disegno 2.8

2.4.4.3 Rampa SS1

NOTA!

La funzione Rampa SS1 può essere utilizzata solo quando un encoder è collegato all'MCB 15x.

Questo tipo di arresto di sicurezza consente di accedere all'area pericolosa immediatamente dopo il rilevamento di un movimento anziché dover attendere fino allo scadere di un tempo specifico.

L'MCB 15x monitora le seguenti funzioni:

- Rampa di frenata

Nel plug-in sicuro del Software di configurazione MCT 10, la rampa di frenata è specificata e il monitoraggio è attivato. Il periodo di frenatura dipende dalla velocità del motore all'avvio della frenata. La rampa di frenata può essere monitorata attraverso un errore di velocità massimo specificato nel

Software di configurazione MCT 10 in 42-45 Delta V.

- Rampa di frenata durante il funzionamento normale

Il convertitore di frequenza inizia con la rampa di frenata configurata quando la funzione di sicurezza Safe Stop 1 è stata attivata. Quando la velocità è al limite di velocità zero, Safe Torque Off è attivato.

- La funzione di sicurezza Safe Torque Off viene attivata quando il valore limite configurato per l'errore di posizione viene superato.

Nel Software di configurazione MCT 10 è possibile specificare una soglia a velocità zero (42-46 Zero Speed) per l'attivazione della funzione di sicurezza Safe Torque Off.

La funzione di sicurezza Safe Torque Off viene attivata al raggiungimento della velocità zero.

Prerequisiti per il funzionamento normale

- Ingresso DI1 o DI2: segnale "1" (+24 V cc).
- Uscita S37: segnale "1" (+24 V cc). L'MCB 15x è pronto per il funzionamento

Una transizione 1/0 nell'ingresso DI1 o DI2 selezionato attiva la funzione di sicurezza.

Stato del segnale degli ingressi DI1 e DI2

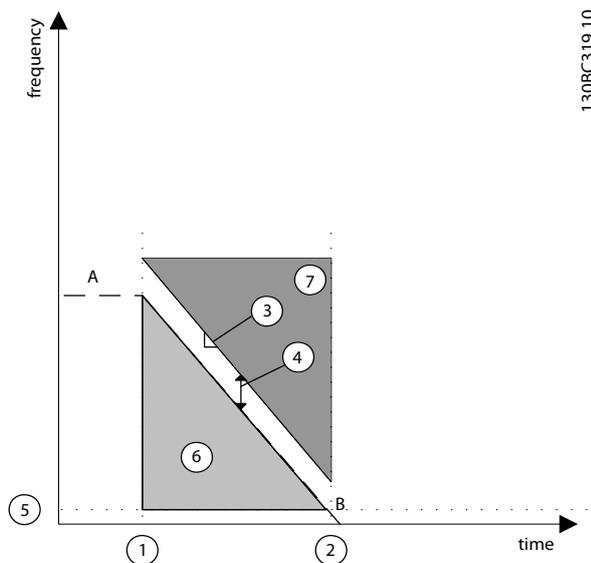
La rampa di Safe Stop 1 inizia quando uno dei due ingressi è impostato su "0". La funzione di sicurezza Safe Torque Off viene attivata quando la rampa di frenata ha raggiunto la velocità zero.

2.4.4.4 Pendenza della rampa SS1

Per la procedura di arresto, l'MCB 15x dà inizio a un segnale di arresto per il convertitore di frequenza e monitora la frenata controllata monitorando la rampa di frenata. La rampa di decelerazione ammissibile è specifica in 42-44 Deceleration Rate. Il convertitore di frequenza deve decelerare almeno con la stessa ripidità di questa rampa di decelerazione in caso di richiesta di Safe Stop 1 dall'MCB 15x, anche in presenza di carichi elevati. Se il convertitore di frequenza non soddisfa la rampa di decelerazione ammissibile durante un Safe Stop 1 richiesto dall'MCB 15x, Safe Torque Off interviene immediatamente. Il motore esegue quindi un arresto non controllato. Questa azione impedisce al convertitore di frequenza di continuare a funzionare o anche di accelerare in caso di errore.

Parametro	Unità	Intervallo	Val. predef.
42-44 Deceleration Rate	/s	1-30000 s	1500 s
42-45 Delta V	Giri/minuto	1-10000 giri/minuto	120 giri/min
42-46 Zero Speed	Giri/minuto	1-600 giri/min	10 giri/min

Tabella 2.6



Disegno 2.9 Pendenza della rampa SS1

A	Frequenza attuale
B	Rampa SS1
1	Attivazione della pendenza di rampa SS1
2	Attivazione di STO
3	42-44 Deceleration Rate
4	42-45 Delta V
5	42-19 Zero Speed Limit
6	Monitoraggi della funzione di sicurezza
7	Attivazione della funzione guasto

Tabella 2.7 Legenda relativa a Disegno 2.9

Quando la funzione Safe Stop 1 è attiva, il convertitore di frequenza porta il motore a velocità zero. La decelerazione viene monitorata. Se la decelerazione monitorata è più lenta del previsto o a velocità zero, Safe Torque Off interviene.

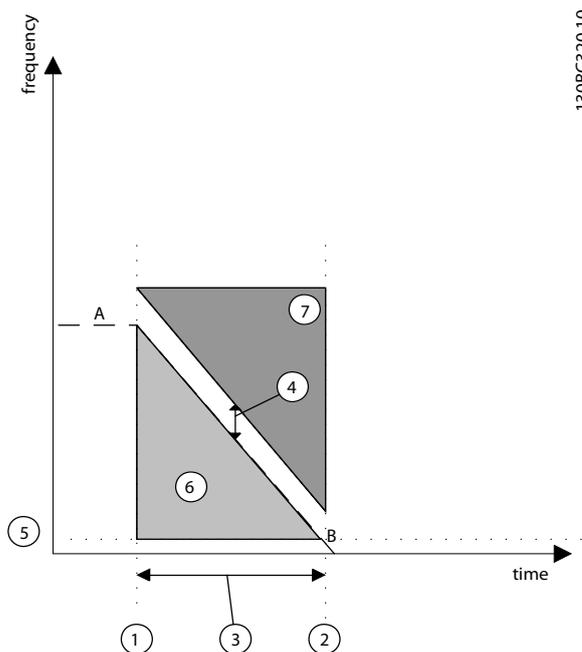
Questa funzione di sicurezza corrisponde a un arresto controllato del convertitore di frequenza in base a EN IEC 60204-1, categoria di arresto.

2.4.4.5 Tempo di rampa SS1

Definire un profilo di monitoraggio della velocità partendo da un tempo di decelerazione e una tolleranza (Δv).

Parametro	Unità	Intervallo	Val. predef.
42-47 Ramp Time	s	0,1 - 1800,0 s	1,0 s
42-45 Delta V	Giri/minuto	1 - 10000 giri/min	120 giri/min
42-46 Zero Speed	Giri/minuto	1 - 600 giri/min	10 giri/min

Tabella 2.8 Parametri per il tempo di rampa SS1



Disegno 2.10 Tempo di rampa SS1

A	Frequenza attuale
B	Rampa SS1
1	Attivazione del tempo di rampa SS1
2	Attivazione di STO
3	42-44 Deceleration Rate
4	42-45 Delta V
5	42-19 Zero Speed Limit
6	Monitoraggi della funzione di sicurezza
7	Attivazione della funzione di sicurezza Safe Torque Off

Tabella 2.9 Legenda relativa a Disegno 2.10

2.4.5 Safely Limited Speed (SLS)

NOTA!

La funzione Safely Limited Speed può essere utilizzata solo quando un encoder è collegato all'MCB 15x.

2

Questa funzione è usata per limitare la velocità di una macchina. Scopo principale è di monitorare la velocità del motore e di regolare la velocità ad un set-point. Esistono due tipi di Safely Limited Speed

- SLS senza rampa: monitora la velocità del motore e, in base all'impostazione di *42-52 Fail Safe Reaction*, scatta in Safe Torque Off o Safe Stop 1 se si verifica una velocità eccessiva
- SLS con rampa: limita la velocità del motore ad un set-point e, in base all'impostazione di *42-52 Fail Safe Reaction*, scatta in Safe Torque Off o Safe Stop 1, se si verifica una velocità eccessiva

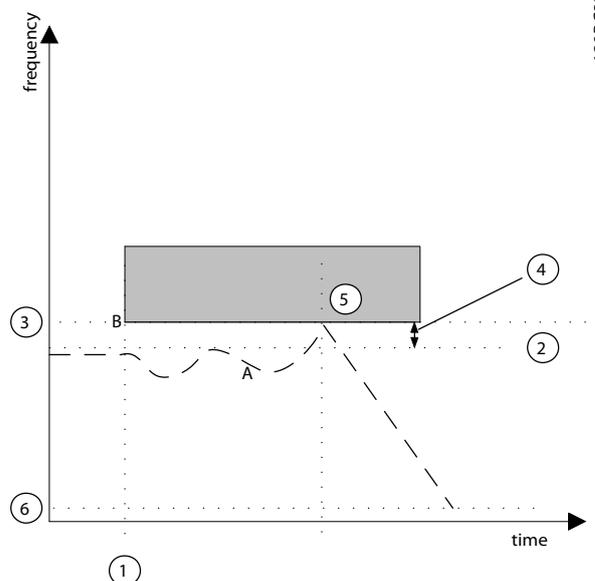
La funzione Safe Limited Speed viene indicata come limite di velocità in *42-51 Speed Limit*. Il valore per la velocità di interruzione dipende in parte dal motore utilizzato. Con un valore consigliato dal Software di configurazione MCT 10 viene calcolato un valore per cui Danfoss garantisce il funzionamento. Questo valore è denominato limite di velocità delta e viene aggiunto al limite di velocità selezionato oltre ad essere consigliato come valore in *42-50 Cut Off Speed*.

2.4.5.1 SLS senza rampa

La funzione di sicurezza Safely Limited Speed monitora se un valore di velocità specificato viene superato a partire dall'attivazione tramite DI1 o DI2. Questa funzione è attiva finché l'ingresso selezionato viene impostato nuovamente su alto.

Se devono essere monitorati 2 limiti della velocità di sicurezza, impostare uno dei due ingressi digitali sicuri DI1 o DI2 in *42-20 Safe Function* su SLS-a o SLS-b. Quindi selezionare il tipo di ingresso sotto *42-21 Type*.

La velocità di interruzione rappresenta la frequenza massima consentita per la frequenza del motore effettiva. Se la frequenza del motore accelera sopra detto valore, l'MCB 15x inserisce Guasto esterno selezionato (STO o rampa SS1), e viene dato l'errore. Il valore di frequenza a cui viene effettuato lo spegnimento dovrebbe essere parametrizzato in *42-50 Cut Off Speed*.



130BC324.10

Disegno 2.11 SLS senza rampa

A	Frequenza attuale
B	Limite SLS
1	SLS attivato
2	42-51 Speed Limit
3	42-50 Cut Off Speed
4	Limite velocità delta
5	Attivazione della funzione di guasto impostata in <i>42-52 Fail Safe Reaction</i>
6	Valore fisso di 120 giri/min. in <i>42-19 Zero Speed Limit</i>

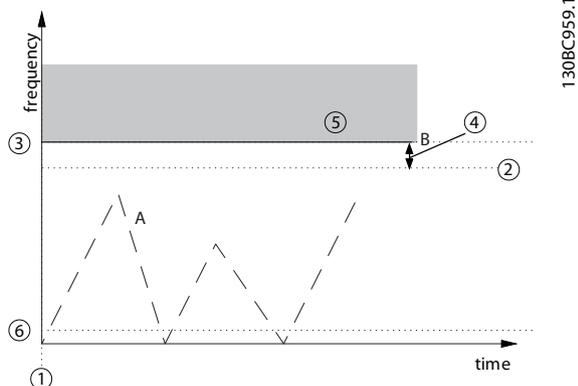
Tabella 2.10 Legenda relativa a Disegno 2.11

Parametro	Unità	Intervallo	Val. predef.
42-50 Cut Off Speed	Giri/minuto	1-10000 giri/minuto	270 giri/min
42-51 Speed Limit	Giri/minuto	1-9999 giri/minuto	150 giri/min.
42-52 Fail Safe Reaction	n.d.	Safe Torque Off/ Safe Stop 1	Safe Torque Off

Tabella 2.11 Parametri per SLS senza rampa

Se la velocità supera il limite, *42-52 Fail Safe Reaction* viene attivato. La funzione di sicurezza può essere Safe Torque Off o Tempo di rampa SS1. La funzione Safe Stop 1 può essere attivata solo come risposta di errore se una funzione Safe Stop 1 è stata impostata come Safe Stop 1 con funzione di tempo di rampa, impostata in *42-40 Type*.

Marcia jog di sicurezza in combinazione con SLS



Disegno 2.12 Marcia jog di sicurezza

A	Frequenza attuale
B	Limite SLS
1	SLS attivato
2	42-51 Speed Limit
3	42-50 Cut Off Speed
4	Limite velocità delta
5	Attivazione della funzione di guasto impostata in <i>42-52 Fail Safe Reaction</i>
6	Valore fisso di 120 giri/min. in <i>42-19 Zero Speed Limit</i>

Tabella 2.12 Legenda relativa a Disegno 2.12

Accesso in condizioni specifiche di rischio ridotto

In condizioni specifiche di rischio ridotto, la marcia jog di sicurezza consente di accedere ad aree per l'identificazione di guasti, la messa in funzione ecc. Nelle macchine in cui è richiesta la marcia jog di sicurezza (marcia jog o scatto), ciò è possibile anche dal setpoint di velocità zero.

Attivando Safely Limited Speed, il motore può essere mosso in marcia jog di sicurezza, il che comporta un certo numero di cicli e movimenti monitorati in modo sicuro. Il motore può essere avviato ed arrestato continuamente anche dalla velocità zero.

2.4.5.2 SLS con rampa

Se questa funzione di sicurezza è richiesta, configurare l'MCB 15x per Safely Limited Speed (SLS). Quando gli ingressi DI1 o DI2 vengono selezionati come SLS, l'uscita è OFF, la velocità di retroazione è monitorata e confrontata rispetto a un limite di velocità sicuro configurabile.

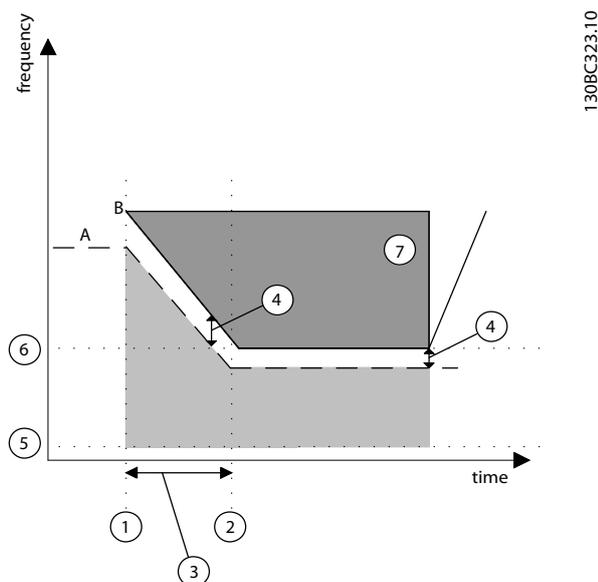
Selezionare *42-53 Start Ramp* per configurare una rampa di monitoraggio SLS. Il ritardo inizia quando il monitoraggio SLS è richiesto dall'ingresso selezionato per la transizione SLS da ON ad OFF. L'MCB 15x inizia a monitorare la velocità limitata di sicurezza al termine del ritardo. Se la velocità del sistema supera o è uguale al limite di velocità di sicurezza configurato durante il monitoraggio SLS, si verifica un errore SLS e l'MCB 15x dà inizio al tipo di arresto sicuro configurato selezionato in *42-52 Fail Safe Reaction*.

Seguire questi passi per configurare il funzionamento di Safely Limited Speed

1. Se si deve monitorare un limite di velocità di sicurezza, impostare uno dei due ingressi digitali sicuri, DI1 o DI2, su [1] SLS-a o [2] SLS-b in *42-20 Safe Function*.
2. Selezionare il tipo di ingresso in *42-21 Type*.
3. Selezionare *42-53 Start Ramp* per avviare Safely Limited Speed con la rampa di frenata monitorata. Il valore di default è [0] No for per le applicazioni senza controllo della rampa SLS.
4. Impostare il tempo consentito fino al raggiungimento della velocità limitata di sicurezza in *42-54 Ramp Down Time*.

Quando l'MCB 15x monitora attivamente la Safely Limited Speed e la velocità del motore è pari o inferiore al limite di velocità di sicurezza configurato, la funzione controlla la velocità finché la funzione viene disattivata.

5. Impostare il valore in *42-50 Cut Off Speed*.



Disegno 2.13 SLS con rampa

A	Frequenza attuale
B	Limite SLS
1	Safely Limited Speed viene attivata con tempo di rampa SS1
2	Limite di velocità Safely Limited Speed raggiunto
3	Tempo rampa di discesa
4	Limite velocità delta
5	Limite velocità zero, valore fisso di 120 giri/minuto
6	Velocità di disinserimento
7	Attivazione della funzione di guasto impostata in 42-52 Fail Safe Reaction

Tabella 2.13 Legenda relativa a Disegno 2.13

Attivazione della funzione di guasto impostata in 42-52 Fail Safe Reaction.

Parametro	Unità	Intervallo	Val. predef.
42-50 Cut Off Speed	Giri/minuto	1-10000 giri/minuto	270 giri/min
42-51 Speed Limit	Giri/minuto	1-9999 giri/minuto	150 giri/min.
42-52 Fail Safe Reaction	n.d.	Safe Torque Off/ Safe Stop 1	Safe Torque Off
42-53 Start Ramp	n.d.	No/Sì	No
42-54 Ramp Down Time	s	0,1-3600,0 s	1,0 s

Tabella 2.14 Parametri per SLS con rampa

Se la velocità supera il limite, 42-52 Fail Safe Reaction viene attivato. La funzione di sicurezza può essere Safe Torque Off o tempo di rampa SS1. SS1 può essere attivato solo come risposta di errore se un ingresso digitale viene selezionato come funzione SS1 con tempo di rampa, impostata in 42-40 Type.

Selezionare 42-53 Start Ramp se il ritardo inizia quando l'ingresso selezionato per la transizione di Safely Limited Speed da ON a OFF richiede il monitoraggio di Safely Limited Speed.

La rampa inizia dal valore assoluto della velocità effettiva. Se la velocità effettiva è già al di sotto del limite di Safely Limited Speed, il limite ha effetto immediatamente senza rampa. Quando la funzione Safely Limited Speed è disattivata, i limiti di velocità aumentano gradualmente fino ai valori nel definiti nel gruppo di parametri 3-1* Riferimenti e la velocità effettiva torna al valore di riferimento se è stata limitata da questa funzione.

2.5 Ingressi e uscite

Una funzione di diagnostica interna dell' MCB 15x verifica ciclicamente il corretto funzionamento dell'uscita. Il rilevamento di un guasto imposta il MCB 15x in stato di allarme. Contemporaneamente, l'uscita dell'opzione S37 si abbassa.

I corti tra le due linee di un ingresso a due canali non vengono rilevati. Per tale motivo i cavi dei canali devono essere posati separatamente per escludere cortocircuiti.

NOTA!

Posa dei cavi dei sensori

Al momento della posa, tutti i cavi dell'iniziatore/encoder devono essere schermati. La schermatura deve essere collegata al telaio ad entrambe le estremità.

2.5.1 Ingressi

Gli ingressi digitali bipolari vengono utilizzati per attivare le funzioni di sicurezza. L'ingresso digitale 1 può essere:

- STO: Safe Torque Off
- SS1: Safe Stop 1
- SLS: Safely limited speed

Segnali all'ingresso:

- transizione 1/0 all'ingresso: la funzione di sicurezza viene attivata
- segnale "0" (0 V) all'ingresso: la funzione di sicurezza viene attivata
- segnale "1" (+24 V) all'ingresso: la funzione di sicurezza non è attivata

L'ingresso digitale 2 può essere:

- STO: Safe Torque Off
- SS1: Safe Stop 1
- SLS: Safely limited speed
- Ripristino: ingresso di sicurezza supplementare per il ripristino dell'MCB 15x dopo un errore, o successivamente al ripristino dell'opzione dopo aver disattivato una funzione di sicurezza nell'ingresso DI1

Segnali all'ingresso:

- transizione 1/0 all'ingresso: la funzione di sicurezza viene attivata
- segnale "0" (0 V) all'ingresso: la funzione di sicurezza viene attivata
- segnale "1" (+24 V) all'ingresso: la funzione di sicurezza non è attivata
- transizione 0/1 all'ingresso DI2 se configurato per il ripristino: l'MCB 15x è ripristinata

2.5.2 Ingresso di ripristino (DI2)

L'ingresso di ripristino viene utilizzato per il ripristino del circuito di sicurezza selezionato su DI1. Configurare l'ingresso di ripristino per i tipi di ripristino automatico o manuale. Se è configurato il ripristino manuale, collegare il morsetto di ingresso di ripristino DI2A a 24 V cc mediante un interruttore NO.

2.5.3 Uscita

Uscita unipolare sicura

S37 è l'uscita verso l'ingresso Safe Torque Off del convertitore di frequenza.

- Conferma Safe Torque Off:
 - Errore interno sul convertitore di frequenza o sull'MCB 15x
 - Valori limite superati
 - Attivata mediante SS1
 - PUST
 - Guasto esterno

2.5.4 Sensori consentiti

È possibile utilizzare i seguenti tipi di sensore:

- sensori con due contatti NC
- contatti antivalenti (1 contatto NO e 1 contatto NC)
- uscita del sensore di tipo 2xPNP

Non sono utilizzabili sensori con due contatti NO.

Gli ingressi digitali sicuri sono configurati sia per il collegamento diretto di sensori di sicurezza, ad es. dispositivi di controllo per l'arresto di emergenza o barriere di sicurezza, che per il collegamento di relè di sicurezza di pre-elaborazione, ad es. controlli sicuri. Vedere gli esempi di collegamento dell'ingresso digitale sicuro in conformità alle norme EN ISO 13849-1 e EN IEC 62061 in.

3.3.1 Collegamento di ingressi digitali sicuri.

2.5.5 Ripristino

ATTENZIONE

Dopo un guasto in ingresso o un PUST, entrambi gli ingressi di sicurezza devono essere disattivati prima che un ripristino induca nuovamente il monitoraggio sicuro. Tale ripristino deve essere possibile solo nel punto in cui il comando è stato avviato.

Per operare l'MCB 15x, l'applicazione deve inviare un segnale di ripristino tramite l'LCP, tramite un ingresso digitale dedicato o tramite una parola di controllo. Quando una funzione di sicurezza è stata attivata o un guasto esterno ha causato uno stato di guasto, per abilitare nuovamente l'opzione di sicurezza è necessario un ripristino. Quando il sensore collegato sul DI1 o DI2, o entrambi, è abilitato mediante un ripristino, è possibile attivare nuovamente l'MCB 15x. Ciò disattiva le funzioni di sicurezza attive o gli errori.

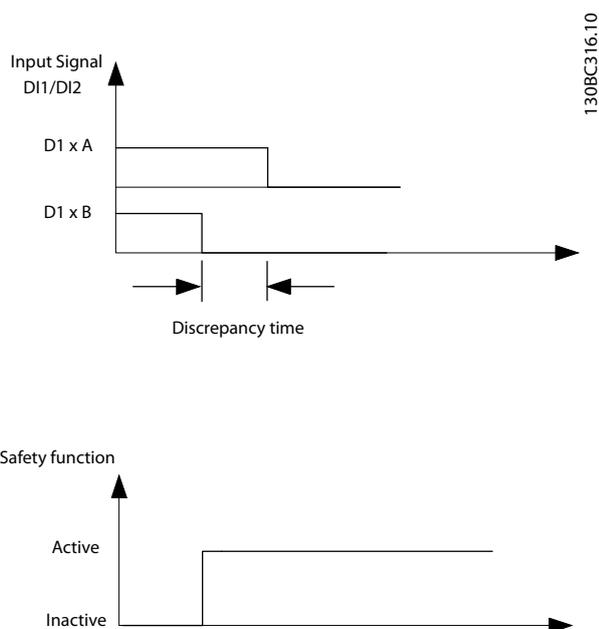
NOTA!

Innanzitutto, gli allarmi di scatto visualizzati sul convertitore di frequenza devono essere confermati, dopodiché è possibile confermare una funzione di sicurezza in attesa. Un singolo ripristino per la modalità di allarme e un singolo ripristino per la conferma della funzione di sicurezza attiva. Gli allarmi causati dal convertitore di frequenza devono essere ripristinati prima che un allarme possa essere ripristinato sull'MCB 15x.

2.5.6 Filtraggio dei segnali

Se viene selezionato un sensore con 2NC o 1NC/NO, l'MCB 15x controlla la coerenza dei segnali dell'ingresso digitale sicuro. I segnali coerenti su entrambi gli ingressi assumono sempre lo stesso stato di segnale (alto o basso). Se viene selezionato 1NC/1NO, viene verificato lo stato corretto di ogni ingresso.

Con i sensori elettromeccanici (ad es. pulsanti di arresto di emergenza o interruttori porta), i due contatti del sensore non commutano mai contemporaneamente (discrepanza). Una discrepanza a lungo termine indica un guasto nel cablaggio di un ingresso di sicurezza, ad esempio la rottura di un filo elettrico. Un filtro regolabile nell'MCB 15x impedisce guasti causati da una discrepanza temporanea. Entro il tempo di tolleranza del filtro *42-22 Discrepancy Time*, l'MCB 15x sopprime il monitoraggio della discrepanza degli ingressi sicuri.



Disegno 2.14 Tempo di discrepanza

Parametrizzare il tempo di discrepanza degli elementi di commutazione collegati ai DI (ingressi digitali). Il valore predefinito è 10 ms.

NOTA!

Il tempo di discrepanza non aumenta il tempo di risposta dell'MCB 15x. L'MCB 15x attiva la relativa funzione sicurezza non appena uno dei due segnali dei DI passa da alto a basso.

2.5.7 Tempo di segnale stabile dalle uscite sicure

L'MCB 15x normalmente risponde immediatamente ai cambiamenti di segnale nell'ingresso sicuro DI1 o DI2. Ciò non è necessario nei seguenti casi:

- Quando si interconnette l'ingresso sicuro dell'opzione con un sensore elettromeccanico, il rimbalzo del contatto può causare modifiche del segnale a cui l'opzione potrebbe rispondere.
- Diversi moduli di controllo testano le proprie uscite sicure utilizzando un modello a impulsi di prova (test on/off) per individuare i guasti dovuti a cortocircuiti o corti trasversali. Quando si interconnette l'ingresso sicuro dell'opzione con un'uscita sicura di un modulo di controllo, l'opzione potrebbe rispondere a questi segnali di prova.

Un cambio di segnale durante un modello a impulsi di prova dura generalmente 1 ms.

Con un tempo di segnale stabile, è possibile filtrare gli impulsi brevi che potrebbero causare l'attivazione non corretta di funzioni di sicurezza.

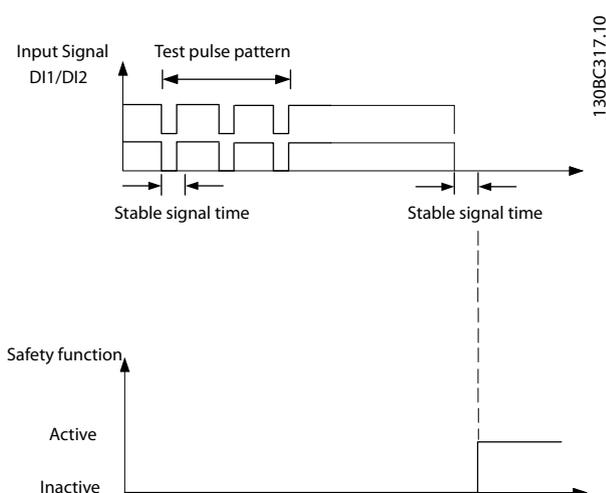
NOTA!

Il tempo di segnale stabile aumenta il tempo di risposta dell'MCB 15x. L'MCB 15x attiva la funzione di sicurezza soltanto dopo che il tempo di risposta è trascorso.

Se il segnale all'ingresso nell'MCB 15x non è stabile, l'opzione risponde con un guasto.

Definizione di segnale stabile

A seguito di una modifica ai segnali di ingresso DI, l'opzione attiva un tempo di monitoraggio interno. Utilizzare *42-23 Stable Signal Time* per selezionare un tempo di segnale stabile appropriato. Un livello di segnale costante è in stato alto o basso per almeno *42-23 Stable Signal Time*.



Disegno 2.15 Filtro per la soppressione dei cambiamenti di segnale temporanei

2.5.8 Rilevamento di un errore di tempo nella velocità zero

Il timer della velocità zero monitora se il convertitore di frequenza funziona sotto 120 giri/min. durante la funzione Safely Limited Speed.

42-18 Zero Speed Timer contiene il tempo restante fino alla risposta del monitoraggio. L'MCB 15x segnala *Alarm Ext Fail Prec Thresh Timer Elapsed* dopo che il tempo di monitoraggio scade.

Definire il tempo di monitoraggio durante la messa in funzione del sistema in base alla specifica applicazione.

2.5.9 Test annuale

In base alle norme ISO EN 13849-1, EN IEC 62061 e EN IEC 61508, l'MCB 15x deve regolarmente testare i propri circuiti di sicurezza per garantire un funzionamento corretto. Tale test deve essere eseguito almeno una volta all'anno. Dopo che l'alimentazione è stata collegata, l'MCB 15x verifica i propri circuiti per garantire la disattivazione della coppia ogni volta che la funzione Safe Torque off è selezionata. L'MCB 15x monitora il test regolare dei propri circuiti di sicurezza usando un modulo temporale.

Dopo un anno di funzionamento, il convertitore di frequenza visualizza un messaggio che indica la necessità di eseguire un test annuale. Il convertitore di frequenza deve essere spento e riacceso scollegando e quindi ricollegando la tensione di alimentazione. Attivare gli ingressi usati sull'MCB 15x e controllare che funzionino correttamente.

2.5.10 Impostazioni dei parametri di sicurezza

L'impostazione di fabbrica per entrambi gli ingressi digitali è Safe Torque Off, il che significa che l'uscita di sicurezza S37 è in stato basso.

Alla prima accensione, l'opzione mostra lo Stato iniziale vuoto.

Proprietà dei parametri di sicurezza

- Sono tenuti separati per ogni canale di monitoraggio.
- Durante l'avvio, viene generato e verificato un checksum (controllo di ridondanza ciclica, CRC) dei parametri di sicurezza. I parametri vengono memorizzati nella memoria non volatile sull'opzione.

Il ripristino dei parametri di sicurezza all'impostazione di fabbrica può essere eseguito tramite Software di configurazione MCT 10.

NOTA!

Se l'MCB 15x viene reinstallata in un altro convertitore di frequenza, è possibile selezionare tutti i parametri dall'MCB 15x oppure i parametri nel convertitore di frequenza in cui l'opzione è ora installata. Per assicurare la corretta funzionalità è sempre necessario eseguire un test di messa in funzione.

2.5.11 Interfaccia dell'encoder

ATTENZIONE

Alcuni dei controlli diagnostici effettuati sui segnali dell'encoder richiedono il movimento per poter rilevare i guasti. Assicurarsi che il movimento avvenga almeno una volta ogni 12 mesi.

Per rilevare l'arresto o la velocità del motore, la velocità (frequenza) viene misurata usando un encoder TTL (MCB 150), un encoder HTL (MCB 151) o un interruttore di prossimità PNP (MCB 151). L'encoder HTL utilizza due tracce di segnale: A e B. L'encoder TTL utilizza due tracce di segnale, A e B, nonché le rispettive tracce invertite nA ed nB.

Per collegare gli encoder e l'MCB 15x utilizzare un cavo a doppino intrecciato con schermatura singola.

2.6 Limitazioni

2.6.1 Valore limite superato ed errori interni

- Il superamento dei valori limite impostati attiva la rampa di arresto.
- Qualsiasi errore interno nell'MCB 15x o convertitore di frequenza attiva la funzione di sicurezza Safe Torque Off. Il convertitore di frequenza fa girare il motore a ruota libera.

Gli errori interni causano sempre un guasto che richiede lo spegnimento e la successiva accensione del convertitore di frequenza al fine di azzerare il guasto stesso. In alternativa, utilizzare *42-90 Restart Safe Option* per riavviare l'MCB 15x dopo un guasto interno senza spegnimento e riaccensione del convertitore di frequenza.

2.6.2 Compatibilità tra funzioni di sicurezza e funzioni del convertitore di frequenza

Assicurarsi che l'MCB 15x sia compatibile con le funzioni del convertitore di frequenza utilizzate. *Tabella 2.15* mostra le funzioni compatibili.

Funzione del convertitore di frequenza	SLS	SS1	STO
Valori di potenza 0.37-75 kW	C	C	C
PROFIBUS DP V1 MCA 101	C	C	C
Anello aperto VVC ^{plus}	C	C	C
Anello chiuso VVC ^{plus}	C	C	C
Opzione di alimentazione MCB 107 a 24 V DC	C	C	C
Anello aperto FLUX	X	X	X
Anello chiuso FLUX	X	X	X
Rampa	C	C	C
Condivisione del carico	C	C	C
Freno CC	C	C	C
OVC	C	C	C
Riaggancio al volo	C	C	C
Guasto esterno	C	C	C
Marcia jog	C	C	C
U/f	C	C	C
Backup dell'energia cinetica	C	C	C
È supportato LCP versione sw 7.0 e successive	C	C	C

Tabella 2.15 Compatibilità delle funzioni di sicurezza e delle funzioni del convertitore di frequenza

C: funzioni compatibili

X: funzioni non compatibili

3 Installazione

3.1 Installazione dell' MCB 15x

AVVISO

Prima dell'avvio, scollegare la tensione di alimentazione del convertitore di frequenza. Non installare mai una scheda opzionale nel convertitore di frequenza mentre questo è in funzione.

Assicurarsi che tutte le tensioni pericolose provenienti da circuiti di comando esterni verso gli ingressi e le uscite del convertitore di frequenza siano disconnesse. Oltre ai normali tool di installazione, assicurarsi di disporre del *Manuale di funzionamento* per il VLT® AutomationDrive e il Software di configurazione MCT 10 poiché contengono informazioni importanti non incluse nel presente manuale. L'opzione sicura VLT dell' MCB 15x deve essere installata esclusivamente nello slot "B". La posizione di montaggio delle opzioni B è raffigurata nell' *Disegno 3.1*.

AVVISO

RISCHIO ELETTRICO!

L'attivazione dell'arresto di sicurezza (Safe Torque Off) non fornisce sicurezza elettrica. Il dispositivo di sicurezza collegato all'ingresso bipolare dell' MCB 15x deve soddisfare i requisiti di sicurezza per l'applicazione relativamente all'interruzione della tensione/corrente all' MCB 15x. Ciò vale anche per i collegamenti tra l'uscita sicura S37 dell' MCB 15x e il morsetto T37 del convertitore di frequenza. Leggere e seguire le istruzioni del dispositivo di sicurezza per collegarlo correttamente all' MCB 15x.

3.1.1 Requisiti per l'uso sicuro

ATTENZIONE

Assicurarsi che l'installazione e il cablaggio siano conformi alle norme EMC così da evitare lesioni personali e danni al prodotto.

Fare riferimento alle linee guida indicata in questo manuale.

Accertare anche la conformità a:

- *Manuale di Funzionamento VLT® AutomationDrive*
- Guida tool-tip per lo strumento di configurazione del plug-in sicuro MCT 10

L' MCB 15x può essere utilizzata solo con i seguenti convertitori di frequenza:

- VLT® AutomationDrive FC 302, valori di potenza da 0.37 kW a 75 kW, dalla versione SW 6.64

3.1.2 Installazione di cavi protetti

Se è prevedibile il verificarsi di cortocircuiti e corti trasversali con segnali di sicurezza e se essi non vengono rilevati dai dispositivi a monte, è necessaria l'installazione di cavi protetti secondo la norma EN ISO 13849-2.

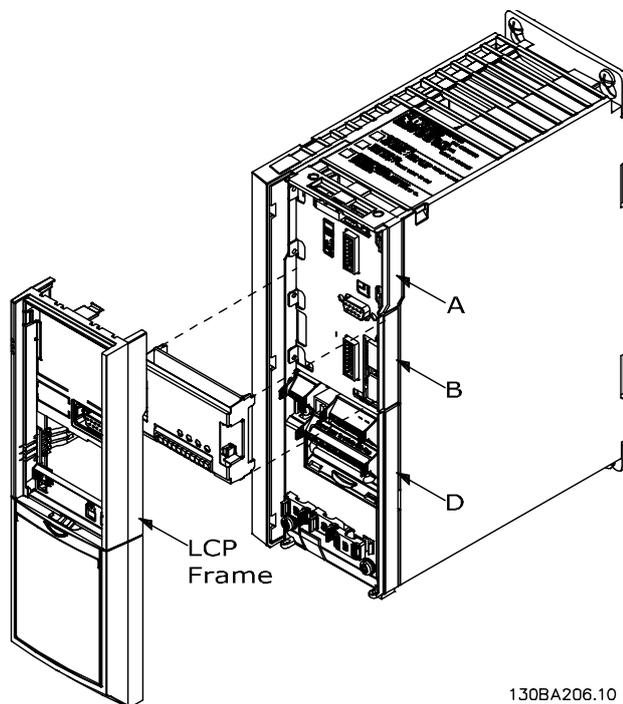
3.1.3 Installazione

ATTENZIONE

Il VLT® AutomationDrive con MCB 15x (inclusa la connessione tra uscita S37 (Y30/12 o Y31/12) sull' MCB15x e X44/12 sulla scheda di comando) deve essere inserito in una custodia IP54 conformemente alla norma IEC 60529.

3

Le presenti istruzioni passo-passo descrivono come montare i cavi di comando:



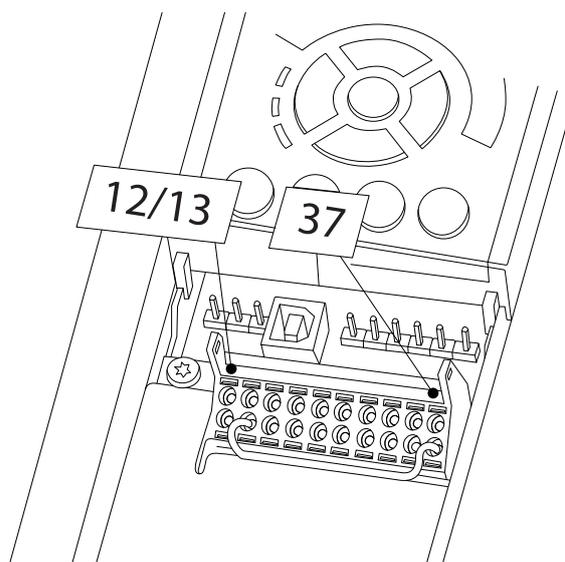
130BA206.10

Disegno 3.1 Come montare l'MCB 15x

A	Slot opzione A
B	Slot opzione B
D	Slot opzione D

Tabella 3.1 Legenda relativa a Disegno 3.1

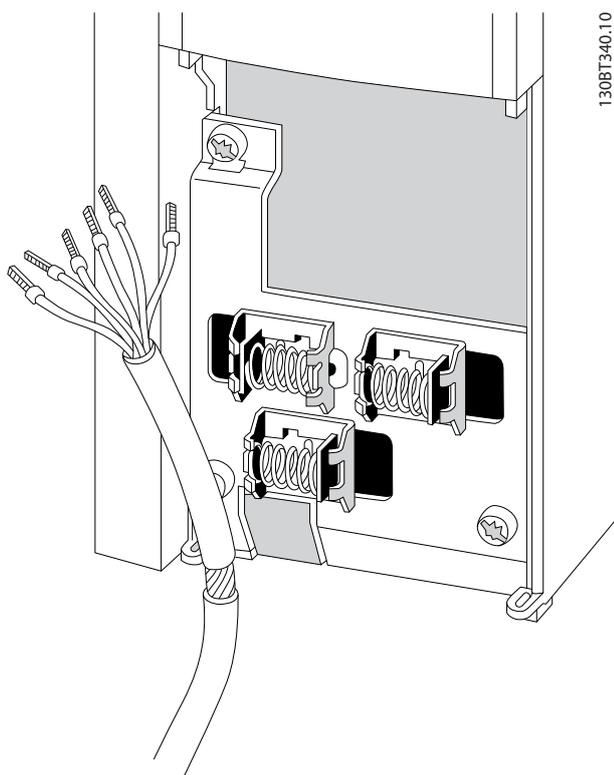
1. Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza.
2. Rimuovere l'LCP, il coprimorsetti e il telaio dell'LCP dal convertitore di frequenza.
3. Inserire l'opzione MCB 15x nello slot B.
4. Rimuovere il ponticello fra i morsetti di controllo 37 e 12 o 13.
 - Tagliare o rompere il ponticello non è sufficiente ad evitare cortocircuiti.



130BA874.10

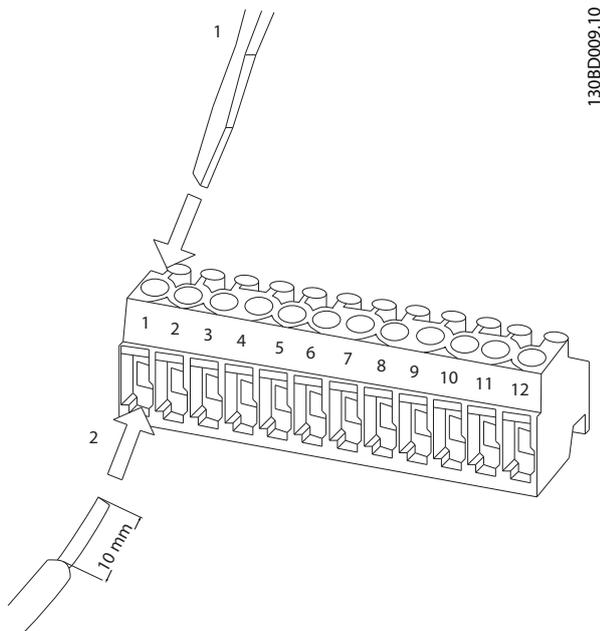
Disegno 3.2 Ponticello tra i morsetti 12/13 (24 V) e 37

5. Collegare l'uscita sicura S37 sull'MCB 15x al morsetto 37 sulla scheda di comando (la lunghezza massima di questo filo elettrico è di 10 cm).
6. Collegare i cavi di comando sull'MCB 15x e allentare il cavo tramite le fascette per cavi accluse. Seguire le Linee guida generali per il cablaggio in 3.1.4 Linee guida generali per il cablaggio.



Disegno 3.3 Collegamento del filo schermato

7. Rimuovere la parte preforata nel telaio LCP ampliato, in modo che l'opzione possa essere inserita sotto il telaio dell'LCP con estensione.
8. Montare il telaio dell'LCP con estensione e il coprimorsetti.



Disegno 3.4 Collegamento dei cavi di controllo

NOTA!

I collegamenti non sono precablati di fabbrica.

9. Installare l'LCP o la copertura cieca nel telaio dell'LCP con estensione.
10. Collegare l'alimentazione al convertitore di frequenza.
11. Impostare le funzioni di ingresso/uscita nei parametri corrispondenti così come descritto nel manuale per la funzione Plug-in sicuro in MCT 10

Il rapporto del test di messa in funzione viene generato automaticamente tramite il plug-in sicuro nell'MCT 10 dopo aver scaricato i parametri nell'MCB 15x.

ATTENZIONE

L'operatore o installatore è responsabile per la corretta messa a terra e la conformità con tutte le norme di sicurezza locali e nazionali vigenti.

3.1.4 Linee guida generali per il cablaggio

Ingressi

Adottare il cablaggio opportuno per escludere cortocircuiti tra gli ingressi o verso una linea di alimentazione

Uscita

Utilizzare un cavo multipolare separato per tensioni di alimentazione in modo da evitare cortocircuiti tra il cavo dall'uscita (S37) alla linea di alimentazione a 24 V cc

⚠ATTENZIONE

In conseguenza di cortocircuiti non è più possibile spegnere il morsetto 37 del convertitore di frequenza.

NOTA!

I cavi di controllo devono essere schermati/armati.

Vedere 8.9.3 *Messa a terra* di cavi di comando schermati nella *Guida alla progettazione* di VLT® AutomationDrive per specifiche dettagliate.

Solo i cavi schermati sono adatti al collegamento degli encoder.

NOTA!

Tutti i segnali indirizzati all'MCB 15x devono essere provvisti di PELV e soddisfare la norma EN IEC 60204.

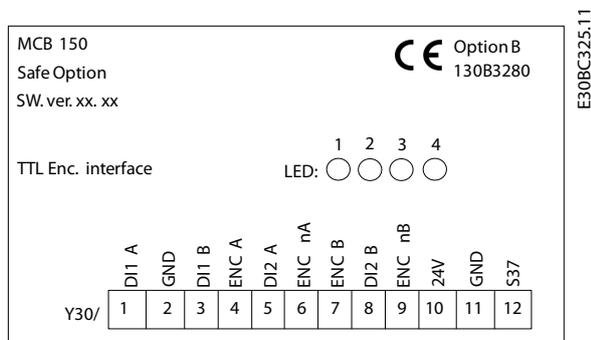
- Indirizzare i cavi di comando sensibili - quali i cavi dell'encoder e componenti di sicurezza attivi - senza alcuna interruzione e con un supporto ottimale per la schermatura in entrambe le estremità
- Collegare le estremità degli schermi alle custodie con messa a terra mediante un buon collegamento elettrico e attraverso un'ampia superficie
- Collegare gli schermi dei cavi il più vicino possibile all'ingresso del cavo dell'armadio
- Se possibile, gli schermi dei cavi non dovrebbero essere interrotti da morsetti intermedi
- Fissare gli schermi dei cavi sia per quanto riguarda i cavi dell'alimentazione che per i cavi dei segnali e dei dati utilizzando morsetti EMC appropriati. I morsetti degli schermi devono collegare lo schermo alla barra di protezione EMC o l'elemento di supporto dello schermo per i cavi di comando mediante un collegamento a bassa induzione attraverso un'ampia superficie.

3.1.5 Assegnazione dei pin del connettore

Y30	Pin	Nome	Descrizione
	1	DI1 A	Ingresso digitale 1 canale A
	2	GND	Massa digitale
	3	DI1 B	Ingresso digitale 1 canale B
	4	ENC A	Encoder canale A
	5	DI2 A	Ingresso digitale 2 canale A
	6	ENC nA	Encoder canale A invertito
	7	ENC B	Encoder canale B
	8	DI2 B	Ingresso digitale 2 canale B
	9	ENC nB	Encoder canale B invertito
	10	24 V	Potenza di uscita
	11	GND	Alimentazione GND
	12	S37	STO abilitato

3

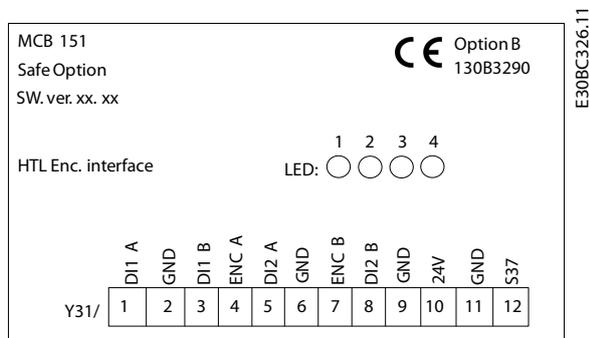
Tabella 3.2 Assegnazione dei pin del connettore, MCB 150



Disegno 3.5 Targhetta MCB 150

Y31	Pin	Nome	Descrizione
	1	DI1 A	Ingresso digitale 1 canale A
	2	GND	Massa digitale
	3	DI1 B	Ingresso digitale 1 canale B
	4	ENC A	Encoder canale A
	5	DI2 A	Ingresso digitale 2 canale A
	6	GND	Massa digitale
	7	ENC B	Encoder canale B
	8	DI2 B	Ingresso digitale 2 canale B
	9	GND	Massa digitale
	10	24 V	Potenza di uscita
	11	GND	Alimentazione GND
	12	S37	STO abilitato

Tabella 3.3 Assegnazione dei pin del connettore, MCB 151



Disegno 3.6 Targhetta MCB 151

3.2 Encoder

3.2.1 Lunghezza del cavo dell'encoder consentita

La lunghezza del cavo consentita dipende dall'encoder selezionato. Il cavo più lungo può essere ottenuto utilizzando encoder TTL bipolari.

Gli encoder HTL unipolari consentono solo una lunghezza ridotta. In questo caso, la tensione di alimentazione dell'encoder ha un ruolo decisivo.

La lunghezza massima del cavo per gli encoder HTL usati come encoder unipolari (in questo caso viene valutato un solo segnale) è 100 m.

La lunghezza massima del cavo per gli encoder TTL usati come encoder bipolari (in questo caso sia segnali A/nA o B/nB) è 150 m.

La sezione minima del conduttore dell'alimentazione è 0,75 mm².

NOTA!

Posa dei cavi dei sensori

Al momento della posa, tutti i cavi dell'iniziatore/encoder devono essere schermati. Lo schermo deve essere collegato al telaio ad entrambe le estremità. Collegare sempre il telaio dell'encoder rotativo al telaio del convertitore di frequenza.

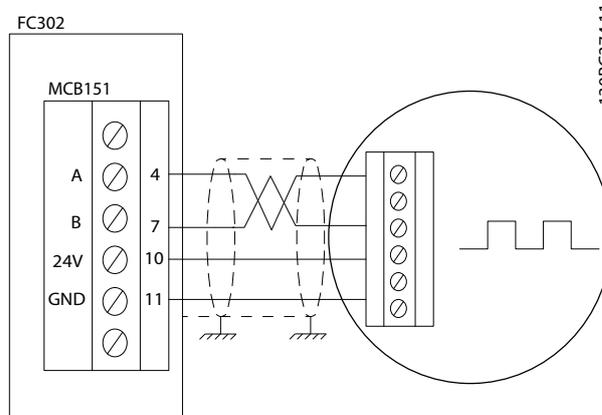
ATTENZIONE

I collegamenti del sensore non devono essere collegati o scollegati durante il funzionamento. Questo potrebbe danneggiare i componenti elettrici dell'encoder. Diseccitare sempre gli encoder collegati e l'MCB 15x prima di collegare o scollegare i collegamenti dell'encoder. Per i segnali di dati o per la traccia A e la traccia B devono essere usati cavi a doppini intrecciati per la trasmissione dei segnali secondo lo standard RS-485. La sezione trasversale del filo deve essere scelta in ogni singolo caso in conformità al consumo di corrente dell'encoder e alla lunghezza del cavo richiesto per l'installazione.

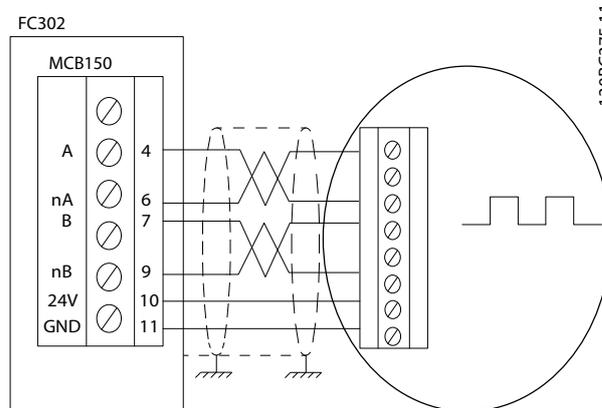
La diagnostica viene effettuata sui segnali di ingresso dell'encoder. Se il test diagnostico dell'encoder ha esito negativo, ha luogo un errore 99 (guasto di stato sicuro).

3.2.2 Esempi di cablaggio dell'encoder

L'Disegno 3.7 e l'Disegno 3.8 mostrano esempi di collegamento dell'alimentazione e dei segnali dell'encoder.



Disegno 3.7 Y31/ Collegamento dell'alimentazione e dei segnali dell'encoder all'encoder HTL (MCB 151)



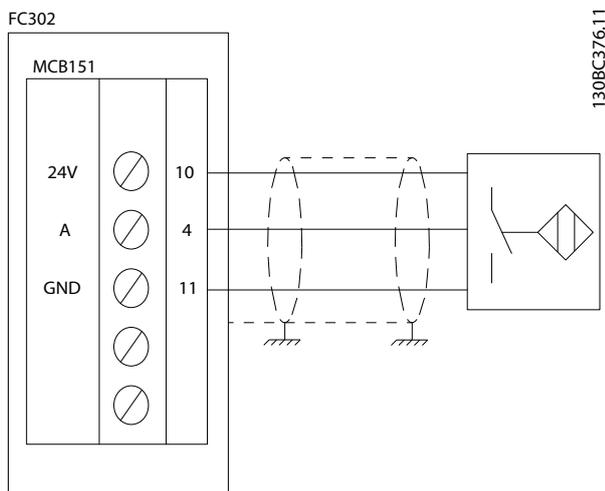
Disegno 3.8 Y30/ Collegamento dell'alimentazione e dei segnali differenziali dell'encoder all'encoder TTL (MCB 150)

L'Disegno 3.8 mostra l'encoder TTL con alimentazione a 24 V e uscita TTL. Se è necessario collegare un encoder per alimentazione a 5 V, utilizzare un'alimentazione a 5 V esterna.

3.2.3 Interruttore di prossimità

Un interruttore di prossimità induttivo, che rileva le parti meccaniche già presenti come ad es. una ruota dentata, è un'alternativa frequente agli encoder standard. Il numero minimo di denti della ruota dentata è 2.

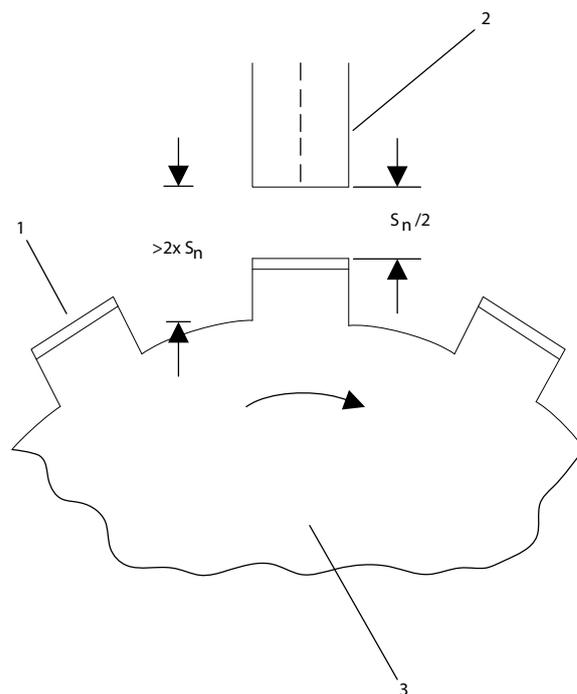
3



Disegno 3.9 Y/31 Collegamento dell'alimentazione all'interruttore di prossimità (solo HTL)

NOTA!

Il cavo dell'interruttore di prossimità deve essere schermato e terminare nel telaio ad entrambe le estremità (nel lato dell'interruttore di prossimità e nel lato dell'opzione).



Disegno 3.10 Ruota dentata per l'interruttore di prossimità

1	Piastra di misurazione
2	Interruttore di prossimità
3	Disco (materiale non conduttivo)

Tabella 3.4 Legenda relativa a Disegno 3.10

La distanza di funzionamento S impostata sulla metà della distanza di funzionamento nominale S_n corrisponde all'incirca alle condizioni ottimali rispetto a risoluzione e frequenza di commutazione.

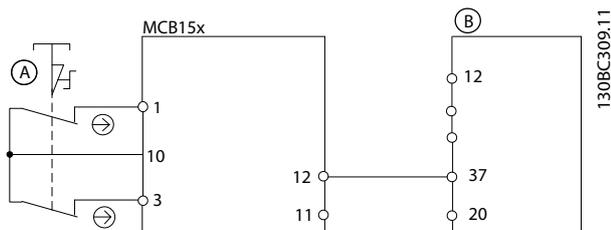
NOTA!

Quando si utilizza un interruttore di prossimità PNP come encoder di retroazione, impostare 42-14 Feedback Type su [1] Senza info su senso.

3.3 Esempi applicativi

3.3.1 Collegamento di ingressi digitali sicuri

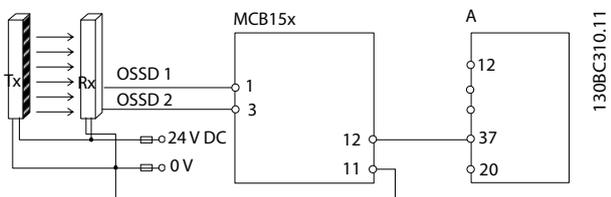
Le seguenti pagine contengono esempi di collegamento dell'ingresso digitale a prova di guasti in base alle norme ISO EN 13849-1 e EN IEC 62061. Gli esempi valgono per i casi in cui tutti i componenti siano installati in un armadio di controllo.



Disegno 3.11 Collegamento di un sensore, ad es. pulsante a fungo per arresto di emergenza a 2 canali o interruttore di fine corsa

A	Interruttore di arresto di emergenza a 2 canali
B	FC 302

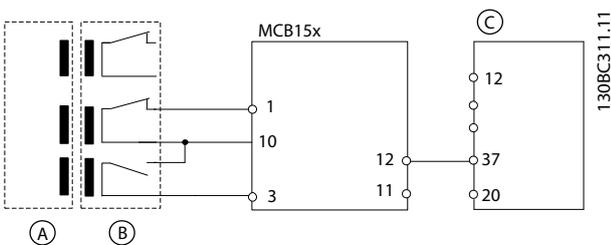
Tabella 3.5 Legenda relativa a Disegno 3.11



Disegno 3.12 Collegamento di un sensore elettronico, ad es. barriera di sicurezza

A	FC 302
---	--------

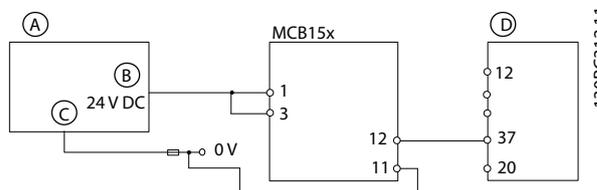
Tabella 3.6 Legenda relativa a Disegno 3.12



Disegno 3.13 Collegamento di 1 sensore NO e 1 sensore NC, ad es. interruttore magnetico

A	Attuatore
B	Interruttore
C	FC 302

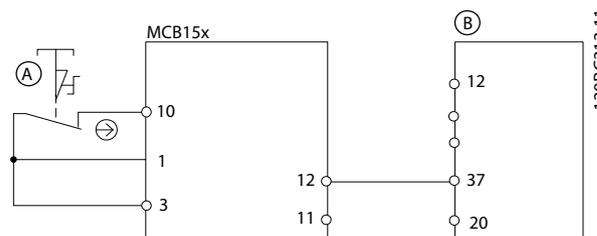
Tabella 3.7 Legenda relativa a Disegno 3.13



Disegno 3.14 Collegamento di un modulo di uscita digitale, ad es. PLC di sicurezza

A	PLC di sicurezza
B	Uscita di sicurezza
C	GND
D	FC 302

Tabella 3.8 Legenda relativa a Disegno 3.14



Disegno 3.15 Collegamento di un sensore, ad es. pulsante a fungo per arresto di emergenza a 1 canale o interruttore di fine corsa

A	Interruttore di arresto di emergenza a 1 canale
B	FC 302

Tabella 3.9 Legenda relativa a Disegno 3.15

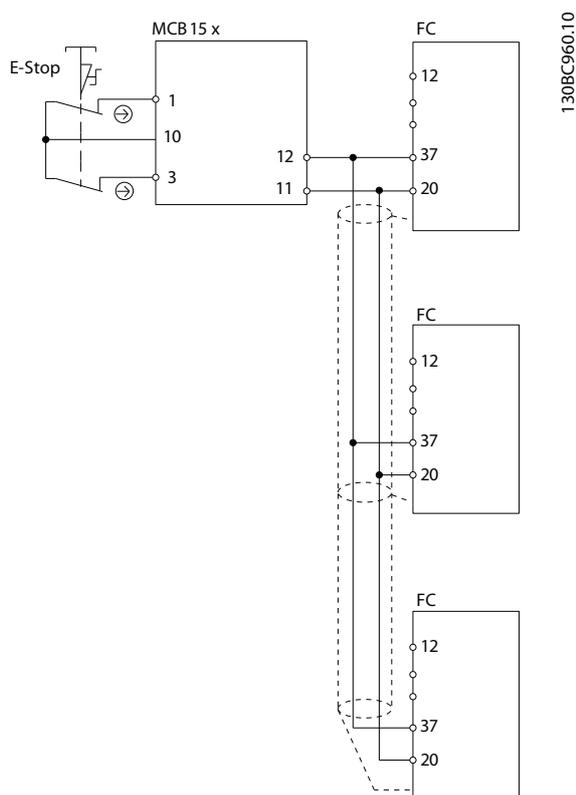
NOTA!

Tutte le apparecchiature utilizzate devono essere adatte alla categoria/PL o SIL selezionata.

NOTA!

L'utilizzo di un interruttore E-STOP a 1-canale non fornisce alcuna ridondanza in ingresso e alcuna capacità per l'MCB 15x di monitorare i cortocircuiti in ingresso. Gli interruttori E-STOP a un canale utilizzati con un MCB 15x sono adatti solo per le applicazioni di categoria 2 secondo le norme EN ISO 13849-1 PL c o SIL1.

Quando viene utilizzato un E-STOP a 1 canale, proteggersi dalle modalità di guasto che possono causare condizioni non sicure. Un esempio di condizione non sicura può essere il guasto del contatto in presenza di una condizione di cortocircuito. Un interruttore con funzionamento ad apertura positiva dovrebbe essere usato per ridurre la possibilità di guasto nell'apertura dell'interruttore. Un guasto con cortocircuito comporta una perdita della funzione di commutazione. Questo guasto può verificarsi a seguito di un cortocircuito tra i contatti dell'interruttore, un corto tra i cavi collegati all'interruttore tra l'interruttore stesso e l'MCB 15x, o un corto in una sorgente di energia secondaria. Per ridurre questi rischi, separare fisicamente i cavi tra di loro e da altre fonti di energia (ad es. canaline o condotti per cavi separati). Secondo la definizione dello standard europeo EN ISO 13849-1, un E-STOP a 1 canale può essere utilizzato in applicazioni dove PL c o inferiore (b o a) è stato determinato mediante procedura di valutazione dei rischi.



Disegno 3.16 Esempio di più convertitori di frequenza in cascata

Fino a 3 convertitori di frequenza possono essere collegati in cascata. La lunghezza totale dei cavi non deve superare 30 m.

4 Messa in servizio

4.1.1 Linee guida per la sicurezza

Durante la messa in funzione/rimessa in funzione:

- Mettere in sicurezza il sito in base ai regolamenti (barriere, avvisi, segnali ecc.). Il sistema può essere messo in funzione/rimesso in funzione solo da personale qualificato
- Consultare le linee guida, le informazioni e le specifiche indicate nel manuale di funzionamento del sistema di controllo programmabile pertinente
- Assicurarsi che non possano verificarsi lesioni personali e/o danni materiali, anche nel caso in cui l'impianto/macchina si muova inavvertitamente

ATTENZIONE SCARICA ELETTROSTATICA!

Le scariche elettrostatiche possono danneggiare i componenti. Assicurarsi di predisporre la scarica prima di toccare l'MCB 15x, ad es. toccando una superficie conduttiva con messa a terra o indossando un bracciale bracciale con messa a terra.



PERICOLO DI FOLGORAZIONE!

Non allacciare mai i collegamenti elettrici del convertitore di frequenza quando quest'ultimo è sotto tensione.
Disconnettere l'alimentazione.
Assicurarsi che l'armadio di controllo sia fornito di serratura di accesso o segnali di avviso.
NON attivare la tensione fino a quando il sistema viene messo in funzione.

Fare riferimento al *Manuale di funzionamento* del VLT® *AutomationDrive* per informazioni più dettagliate sul convertitore di frequenza.

Fare riferimento al *Manuale di funzionamento* del *Software di configurazione MCT 10* per ulteriori informazioni sul plug-in sicuro.

4.1.2 Requisiti per la messa in funzione

La procedura richiede l'installazione di Software di configurazione MCT 10, versione 3.18 o successiva, e un corretto collegamento a VLT® *AutomationDrive* con l'MCB 15x integrata.

1. Configurare l'MCB 15x nell'MCT 10 con plug-in sicuro. Assicurarsi di configurare soltanto le funzioni di sicurezza collegate agli ingressi dell'MCB 15x.
2. Assicurarsi che il numero di dispositivo (numero seriale e numero d'ordine) dell'MCB 15x presente sul convertitore di frequenza corrisponda al numero di dispositivo dell'MCB 15x presente nel plug-in sicuro dell'MCT 10.
3. Assicurarsi che il convertitore di frequenza sia pronto per la messa in funzione (vedere *Manuale di funzionamento VLT® AutomationDrive*)

Per poter eseguire i passi necessari alla messa in funzione dell'MCB 15x sono richiesti i seguenti componenti.

- Software di configurazione MCT 10
- Collegamento tramite profibus DP V1 con l'opzione MCA 101 o adattatore per interfaccia RS-485 per il collegamento della scheda di controllo del convertitore di frequenza con il PC

Osservare quanto segue:

- Quando si imposta l'opzione per la prima volta, assicurarsi di disporre di un report sulla messa in funzione; per ulteriori informazioni, vedere il *Manuale di funzionamento Software di configurazione MCT 10*

NOTA!

È supportato solo il software LCP versione SW 7.0 o successiva.

4.2 Messa in funzione iniziale

4.2.1 Accensione/autotest

Dopo che l'alimentazione è stata applicata al convertitore di frequenza, l'MCB 15x esegue un autotest. Durante la fase di autotest, tutti il LED lampeggiano (test degli indicatori) e viene visualizzato il messaggio *Safe Opt. initialized - SO RESET requested* o *SO in Self-test*. Dopo l'accensione, i LED si illuminano a seconda dello stato del dispositivo.

4

NOTA!

Se la tensione di rete dell'MCB 15x supera l'intervallo consentito, la funzione di sicurezza *Safe Torque Off* interviene. L'uscita di sicurezza viene spenta.

4.2.2 Messa in funzione iniziale

1. Collegare il PC di configurazione al convertitore di frequenza o al sistema di controllo del movimento
 - 1a Realizzare l'interfaccia nel plug-in sicuro MCT 10 (per ulteriori informazioni, consultare il capitolo *Plug-in di configurazione per la sicurezza funzionale* nel *Manuale di funzionamento Software di configurazione MCT 10* e il tooltip come guida).
2. Inserire le tensioni di alimentazione
 - Inserire tutte le tensioni di alimentazione per il convertitore di frequenza e l'MCB 15x
 - Gli elementi del display del convertitore di frequenza e dell'MCB 15x mostrano quando detti componenti sono pronti per il funzionamento. Gli elementi del display dell'MCB 15x sono descritti in *4.3 Funzionamento*.
3. Scaricare il file configurazione
 - Stabilire la comunicazione tra il PC e il convertitore di frequenza selezionando *Write to drive* nel Plug-in sicuro MCT 10
 - Assicurarsi che nessun altro sistema stia accedendo all'interfaccia
 - Utilizzare una password diversa dalla password predefinita
 - Nei sistemi multi-asse l'MCB 15x può essere selezionato singolarmente per il download. La configurazione è distribuita alle opzioni dell'MCB 15x tramite la configurazione MCT 10.

Quando il file di configurazione è stato scaricato, l'LCP riporta *SO Custom. completed*".

La configurazione è controllata durante il download.

- Attuabilità dei dati di configurazione
- Cablaggio corretto
- Numero di dispositivo corretto (numero d'ordine). Se l'autotest ha esito positivo, l'alimentatore del convertitore di frequenza viene abilitato.

NOTA!

Prima che l'MCB 15x sia pronto per il funzionamento possono trascorrere fino a 10 secondi.

4.2.3 Personalizzazione dell'opzione sicura

Messaggi LCP usati per indicare i diversi stati delle procedure di personalizzazione.

Messaggio LCP	Descrizione
<p>0 RPM None 0.00KW SO Custom. requested !Safe Stop [W68] Off Remote SO Req,RESET</p>	1308BD125.10 Personalizzazione MCT 10 dell'MCB 15x richiesta
<p>0 RPM None 0.00KW SO Custom. aborted SO RESET required! !Safe Stop [W68] Off Remote SO Req,RESET</p>	1308BD124.10 Personalizzazione MCT 10 dell'MCB 15x annullata
<p>0 RPM None 0.00KW SO Custom. completed SO RESET required! !Safe Stop [W68] Off Remote SO Req,RESET</p>	1308BD122.10 Personalizzazione MCT 10 dell'MCB 15x completa

Tabella 4.1

4.2.4 Impostazione dell'encoder

1. Scegliere il tipo di dispositivo di retroazione, [1] *Opzione sicura* o [0] *Nessuno* in *42-10 Measured Speed Source*. Per la funzionalità di ritardo del tempo SS1 non è necessaria alcuna fonte di retroazione.
2. Impostare i parametri di retroazione per l'MCB 15x.
 - Nelle applicazioni ad anello chiuso, impostare *7-00 Fonte retroazione PID di velocità* su [11] *MCB 15x*
3. Impostare *Tipo di montaggio* su *Albero motore* o su *Applicazione*.
 - Selezionare il rapporto di trasmissione entro 0.0001 - 32.0000 (default 1) in *42-13 Gear Ratio*.
4. Impostare il valore corretto dell'encoder in *42-11 Encoder Resolution*.
5. Impostare *42-12 Encoder Direction* su [0] *Senso orario* (default) o [1] *Senso antiorario*.
6. Impostare *42-14 Feedback Type* su [0] *Con informazioni sul senso* o [1] *Senza informazioni sul senso*.

NOTA!

Se la risoluzione dell'encoder selezionata è inferiore a 150 PPR per l'encoder HTL/TTL, impostare un valore di filtro di retroazione in *42-15 Feedback Filter*. Il sistema quindi calcola un valore consentito. Ciò vale anche quando si utilizza una retroazione con interruttore di prossimità dove la risoluzione dell'encoder è inferiore a 600 PPR.

NOTA!

In base al sistema, un movimento può comportare diverse direzioni per l'encoder del motore.

NOTA!

In alcune applicazioni, l'encoder del motore può essere collegato tramite un trasmissiono.

4.2.5 Test di messa in funzione

Il plug-in sicuro MCT 10 crea un rapporto di messa in funzione sulla base del risultato del test di messa in funzione. Esso genera la firma di sicurezza del convertitore di frequenza. Questa funzione fornisce un rapporto finale quando l'MCB 15x è stato configurato. Questo rapporto è considerato come un aiuto per la messa in funzione di sicurezza e conferma che tutte le funzioni di sicurezza siano operative. Il rapporto di messa in funzione può essere stampato o convertito in formato PDF.

Scopo del test è di verificare la corretta implementazione (misure forzate di rilevamento dell'errore latente) e di esaminare la risposta di funzioni di monitoraggio specifiche all'immissione esplicita di valori al di fuori dei limiti di tolleranza.



Dopo aver modificato o sostituito componenti hardware e/o software, tutti i dispositivi di protezione devono essere chiusi prima dell'avvio del sistema e dell'attivazione del convertitore di frequenza. Il personale deve mantenersi fuori dell'area di pericolo. È obbligatorio effettuare un test di messa in funzione parziale o completo dopo aver effettuato determinate modifiche o sostituzioni. Prima di consentire a chiunque di rientrare nell'area di pericolo, controllare la stabilità della risposta di controllo muovendo brevemente i convertitori di frequenza in avanti e indietro (\pm).

Le norme EN IEC 61508, EN IEC 62061 e EN ISO 13849 richiedono che l'assemblatore finale della macchina confermi il funzionamento della funzione di sicurezza con un test di funzionamento. I test di messa in funzione per le funzioni di sicurezza standard Safe Stop del convertitore di frequenza sono descritte nel manuale del convertitore di frequenza. I test per le funzioni di sicurezza opzionali sono descritti nel rapporto di messa in funzione generato dal plug-in sicuro MCT 10. Il test di messa in funzione deve essere eseguito:

- all'avvio iniziale della funzione di sicurezza
- dopo qualsiasi modifica relativa alla funzione di sicurezza (cablaggio, componenti, impostazioni ecc.)
- dopo qualsiasi lavoro di manutenzione relativo alla funzione di sicurezza.

Scopo del test è di verificare la corretta implementazione (misure forzate di rilevamento dell'errore latente) e di esaminare la risposta di funzioni di monitoraggio specifiche all'immissione esplicita di valori al di fuori dei limiti di tolleranza.

4.3 Funzionamento



COMPORTAMENTO INVOLONTARIO

Il comportamento del convertitore di frequenza è governato da numerosi dati memorizzati o impostazioni. Impostazioni o dati inadatti possono dar luogo a risposte ai segnali o movimenti inattesi e disattivare le funzioni di monitoraggio.

- NON azionare il sistema del convertitore di frequenza con impostazioni o dati sconosciuti
- Verificare che i dati memorizzati e le impostazioni siano corretti
- Durante la messa in funzione, eseguire test accurati di tutti gli stati operativi e delle potenziali situazioni di errore
- Verificare le funzioni dopo la sostituzione del prodotto e anche dopo la modifica delle impostazioni o dei dati
- Avviare il sistema solo se non sono presenti persone od ostacoli nell'area pericolosa

L'inosservanza delle istruzioni può causare lesioni gravi o mortali o danni alle apparecchiature.

Prerequisiti per il funzionamento normale:

- la messa in funzione è stata completata
- l'MCB 15x contiene i dati di configurazione
- le funzioni di sicurezza sono state collaudate
- i LED1, LED2 e LED4 sono accesi

Durante il funzionamento:

- qualsiasi cambiamento nel fronte di impulso nell'ingresso sicuro dell'MCB 15x viene monitorato
- le funzioni di sicurezza vengono eseguite in base alla configurazione

5 Impostazione generale dei parametri

5.1 Configurazione

5.1.1 Impostazione generale dei parametri

Vedere 5.2 *Elenco dei parametri* per configurare il funzionamento dell'MCB 15x. Il setup avviene tramite plug-in sicuro MCT 10.

Monitoraggio della velocità da parte dell'MCB 15x

Se un encoder esterno è collegato all'MCB 15x ed è selezionato in *42-10 Measured Speed Source*, il monitoraggio della velocità è attivo per tutto il tempo che sia richiesta una funzione di sicurezza o meno. Tuttavia, se un Safe Torque Off interviene (direttamente o come conseguenza di un Safe Stop 1), esso interrompe il monitoraggio della velocità.

Configurazione dell'encoder

Per definire il tipo di retroazione utilizzato dall'MCB 15x, selezionare [1] *Opzione sicura* in *42-10 Measured Speed Source*.

5.1.2 Stato del parametro tramite fieldbus

Tramite il bus di campo Profibus, se installato, è possibile l'accesso in lettura dei parametri di stato del modulo di sicurezza MCB 15x. Ai parametri si accede nello stesso modo con cui si accede ai parametri del convertitore di frequenza. Gli stati degli ingressi e dell'uscita nonché le condizioni di funzionamento dell'MCB 15x possono essere letti mediante il fieldbus. Per ulteriori informazioni, consultare la *Guida alla programmazione* del VLT® *AutomationDrive*.

- STO attivo
- SS1a attivo
- SS1b attivo
- SLSa attivo
- SLSb attivo
- DI1 attivo
- DI2 attivo
- Errore attivo

5.1.3 Configurazione

Le funzioni di sicurezza che dovranno essere eseguite dall'MCB 15x sono definite nel plug-in sicuro MCT 10.

- Configurazioni delle funzioni di sicurezza
- Impostazione di valori limite, rampe di frenatura per le funzioni di sicurezza, monitoraggio delle sequenze di movimento.

NOTA!

Eseguire sempre il test di messa in funzione richiesto. Il rapporto del test di messa in funzione viene generato automaticamente tramite il plug-in sicuro nell'MCT 10 dopo aver scaricato i parametri nell'MCB 15x.

Download della configurazione nell'MCB 15x.

- Nei sistemi single drive, tramite l'interfaccia USB/RS-485 del convertitore di frequenza
- Nei sistemi in rete, tramite l'RS-485 o l'interfaccia profibus MCA 101 DP V1 nel plug-in sicuro MCT 10. Il sistema di controllo trasmette la configurazione al rispettivo MCB 15x
- L'attuabilità della configurazione è controllata durante il download

Ulteriori informazioni sulla configurazione e sui parametri di impostazione per le funzioni di sicurezza sono disponibili nella guida in linea del plug-in sicuro MCT 10 e nel *Manuale di funzionamento Software di configurazione MCT 10*.

L'MCB 15x è configurato con il software di messa in funzione Software di configurazione MCT 10 mediante un plug-in sicuro. La funzione Plug-in sicuro nel software di messa in funzione è disponibile di default a partire dalla versione 3.18.

Il software di messa in funzione offre le seguenti voci di menu per l'MCB 15x:

- Monitoraggio generale della velocità
- Ingresso sicuro
- Safe Stop 1
- Safely Limited Speed
- Parametri
- Stato

Le voci di menu sono descritte in dettaglio nel *Manuale di funzionamento del Software di configurazione MCT 10*.

La voce di menu *Stato* indica quanto segue:

- Attuali stati dei segnali di ingresso e uscita.
- Modo di funzionamento dell'opzione
- Funzione di sicurezza attiva

Gli stati degli ingressi e dell'uscita non possono essere modificati mediante il software di messa in funzione.

5.1.4 Protezione con password

5

Utilizzare una password per proteggere la configurazione del sistema. È necessario inserire una password solo quando si modificano i parametri dell'opzione di sicurezza (scrittura su opzione).

La password predefinita è 12345678.

Modificare la password predefinita dell'MCB 15x prima di scaricare i valori dei parametri di un MCB 15x con impostazioni di fabbrica. I valori dei parametri dell'MCB 15x possono essere modificati solo da personale a conoscenza della password del parametro.

NOTA!

Nessuna password è richiesta per accedere ai parametri di messa in funzione dell'MCB 15x. La password è necessaria se i parametri devono essere scaricati sull'opzione tramite *Write to Drive*.

La password **deve** essere composta da 8 caratteri; prestare attenzione alle maiuscole/minuscole. Per la password si possono utilizzare anche caratteri alfanumerici e simboli.

L'MCB 15x verifica la password dei parametri inserita. Utilizzare la voce del menu *Modifica password* per modificare la password del parametro dell'MCB 15x. Modificare la password dell'MCB 15x in presenza di qualsiasi indizio di manipolazione.

Se si è dimenticata la password del parametro dell'MCB 15x:

- Selezionare [Ripristino] in [Amministrazione]
- Modificare la password dell'MCB 15x
- Eseguire un test di messa in funzione

5.2 Elenco dei parametri

Tutti i parametri, eccetto *42-90 Restart Safe Option*, sono di sola lettura.

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-1*	Monitoraggio della velocità	42-10 Measured Speed Source	[0] Nessuno [1] Opzione sicura	[1] Opzione sicura	Fonte della retroazione di velocità.	-	u_int8
		42-11 Encoder Resolution	1 - 4096 ppr (per encoder HTL) 1 - 10000 ppr (per encoder TTL)	1024 ppr	Risoluzione dell'encoder o dell'interruttore di prossimità dell'encoder collegato all'MCB150 HTL e all'MCB151 TTL.	0	u_int16
		42-12 Encoder Direction	[0] Senso orario [1] Senso antiorario	[0] Senso orario	Consente di cambiare il verso di rotazione rilevato dell'encoder senza modificare i collegamenti all'encoder.	-	u_int8
		42-13 Gear Ratio	0.0001 - 32.0000	1	Rapporto tra la velocità del motore e la velocità dell'encoder. Nota: utilizzato solo se la trasmissione è montata.	-4	u_int32
		42-14 Feedback Type	[0] Con informazioni sul senso [1] Senza informazioni sul senso	[0] Con informazioni sul senso	La retroazione può essere con o senza informazioni sul senso. Per l'encoder sono disponibili informazioni sul senso. Per l'interruttore di prossimità, selezionare [1] <i>Senza informazioni sul senso</i> .	-	u_int8

Tabella 5.1 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-1*		42-15 Feedback Filter	0,01 - 200,00 Hz	200 Hz	Frequenza del filtro di retroazione. Il valore predefinito è 200 Hz (off) se la risoluzione dell'encoder è superiore a 150 ppr. È selezionato un valore di filtro di 200 Hz, il che significa che il filtro è disabilitato. A seconda della risoluzione dell'encoder data, del rapporto di trasmissione e del tipo di retroazione, verrà consigliato se utilizzare il filtro o meno.	-2	u_int16
		42-18 Zero Speed Timer	0 - 10000 h	8760 h	Periodo in cui l'opzione può trovarsi sotto 120 giri/min. quando l'SLS è attiva prima dell'attivazione dell'STO.	74	u_int16
		42-19 Zero Speed Limit	Fissa	120 giri/min		67	u_int16

Tabella 5.2 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-2*	Ingresso sicuro	42-20 Safe Function	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b [3] SLS-a [4] SLS-b [5] disabilitare	[0] STO	Può trattarsi di una delle funzioni di sicurezza o essere disattivata. Nota: NON è possibile disattivare contemporaneamente entrambi gli ingressi di sicurezza!	-	u_int8
		42-21 Type	[0] NCNC [1] Antivalente [2] NC	[0] NCNC	NCNC, antivalente (NC/NO) o 1NC.	-	u_int8
		42-22 Discrepancy Time	0 - 5000 ms	10 ms	Un tempo di filtro regolabile impedisce guasti causati da una discrepanza temporanea.	-3	u_int16
		42-23 Stable Signal Time	0 - 5000 ms	10 ms	Un filtro di segnale regolabile nell'MCB 15x sopprime i cambiamenti di segnale temporanei mediante un Modello di impulsi di prova.	-3	u_int16
		42-24 Restart Behaviour	[0] Manuale [1] Automatico	[0] Manuale	In caso di funzione di sicurezza attivata, l'MCB 15x può riavviarsi automaticamente o attendere un segnale di RIPRISTINO dall'utente.	-	u_int8

Tabella 5.3 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-3*	Generale	42-30 External Failure Reaction	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b	[0] STO	Funzione di sicurezza che verrà eseguita in caso di guasto esterno.	-	u_int8
		42-31 Reset Source	[0] Ripr. conv.freq. [1] Ripr. conv.freq. sicuro [2] Opzione sicura DI2_A	[0] Ripr. conv.freq.	Fonte per il RIPRISTINO dell'MCB 15x. Può essere eseguito sull'ingresso dell'opzione DI2, tramite profibus o ingresso digitale sull'FC o tramite l'LCP. Selezionando <i>Drive Safe Reset</i> solo l'MCB 15x viene ripristinata.	-	u_int8
		42-33 Parameter Set Name	Stringa visibile, lunghezza: 8	SafeSet1	Nome del set di parametri sicuro (deve essere composto da 8 caratteri per evitare un Errore dati di personalizzazione scorretti).		

Tabella 5.4 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-4*	SS1	42-40 Type	[0] Ritardo [1] Rampa (pendenza) [2] Rampa (tempo)	[0] Ritardo	Tipo di funzione di sicurezza SS1.	-	u_int8
		42-41 Ramp Profile	[0] Lineare [2] Cost. tempo r. S	[0] Opzione sicura Lineare	Il profilo rampa per un ritardo SS1 può essere specificato come lineare o rampa S.	-	u_int8
		42-42 Delay Time	0,1 - 3600,0 s	1,0 s	Tempo fino all'atti- vazione di STO	-1	u_int16
		42-43 Delta T	0 - 99 %	2%	ΔT sottrarrà dal tempo in 42-42 Delay Time per far arrestare il motore prima che il timer scada.	0	u_int8
		42-44 Deceleration Rate	1 - 30000 RPM/s	1500 RPM/s	Tasso di decele- razione per il tipo di rampa basato sulla pendenza SS1.	0	u_int16
		42-45 Delta V	1 - 10000 giri/min	120 giri/min	Tolleranza tra la velocità calcolata e quella attuale consentita dall'MCB 15x.	67	u_int16

Tabella 5.5 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-4*		42-46 Zero Speed	1 - 600 giri/min	10 giri/min	Al raggiungimento di questa velocità, l'MCB 15x attiva l'STO.	67	u_int16
		42-47 Ramp Time	0,1 - 3600,0 s	1,0 s	Tempo rampa di decelerazione fino a 0 giri/min	-1	u_int16
		42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start	Da 1 a (100 - 42-49 S-ramp Ratio at Decel. End) %	50%	Proporzione del tempo totale della rampa di decelerazione (42-42 Delay Time) in cui la coppia di decelerazione aumenta. Maggiore è il valore percentuale, maggiore è la compensazione della discontinuità ottenuta e quindi minori le discontinuità di coppia nell'applicazione.	0	u_int8
		42-49 S-ramp Ratio at Decel. End	Da 1 a (100 - 42-48) %	50%	Proporzione del tempo totale della rampa di decelerazione (42-42 Delay Time) in cui la coppia di decelerazione diminuisce. Maggiore è il valore percentuale, maggiore è la compensazione della discontinuità ottenuta e quindi minori le discontinuità di coppia nell'applicazione.	0	u_int8

5

Tabella 5.6 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-5*	SLS	42-50 Cut Off Speed	(42-51 + 1) a 10000 giri/min	270 giri/min	Velocità alla quale la reazione a prova di errore viene attivata. Dovrebbe essere il valore di 42-51 Speed Limit più una tolleranza.	67	u_int16
		42-51 Speed Limit	Da 0 a (42-50 - 1) giri/min	150 giri/min.	Velocità massima consentita quando la funzione SLS è attiva.	67	u_int16
		42-52 Fail Safe Reaction	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b	[0] STO	Funzione di sicurezza che verrà attivata se la velocità supera il limite. Solo per SLS.	-	u_int8
		42-53 Start Ramp	[0] No [1] Sì	[0] No	Se la velocità all'attivazione di SLS è superiore al limite di velocità, decelererà fino alla limite di velocità (sì) o attiverà un STO (no).	-	u_int8
		42-54 Ramp Down Time	0,1 - 3600,0 s	1,0 s	Tempo rampa di discesa per rampa di avvio.	-1	u_int16
42-8*	Stato	42-80 Safe Option Status	0 - 4294967295 N/A	0 N/A	Mostra la parola di stato dell'opzione di sicurezza sotto forma di valore esadecimale.	0	u_int32
		42-81 Safe Option Status 2	0 - 2147483647 N/A	0 N/A	Mostra lo stato 2 dell'opzione di sicurezza sotto forma di valore esadecimale, ad es. contiene DI1, DI2 e Stato di avviamento vuoto.	0	u_int32
		42-85 Active Safe Func.	<ul style="list-style-type: none"> • [0] STO • [1] SS1-a • [2] SS1-b • [3] SLS-a • [4] SLS-b 	Nessuno	Mostra la funzione di sicurezza attualmente attiva. Può essere usata sull'LCP. NOTA! Può essere selezionata solo nei parametri da 0-20 a 0-22.	-	u_int8

Tabella 5.7 Parametri dell'opzione di sicurezza

Gruppo	Nome gruppo	Parametro	Intervallo valori/ scelte disponibili	Val. predef.	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-8*		42-86 Safe Option Info	0 - Nessuno, se non è attiva una funzione di sicurezza	0 N/A	Mostra informazioni sull'opzione sicura. Può essere usata sull'LCP. NOTA! Può essere selezionata solo nei parametri 0-23 e 0-24.	0	
		42-89 Customization File Version	0.00 - 99.99 N/A	1.00 N/A	Memorizza la versione del file di personalizzazione.	-2	u_int16
42-9*	Speciale	42-90 Restart Safe Option	[0] No [1] Sì	[0] No	Possibilità di riavviare l'opzione dopo un errore interno senza spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza.	-	u_int8

Tabella 5.8 Parametri dell'opzione di sicurezza

Fare riferimento al *Manuale di funzionamento VLT® AutomationDrive* per un elenco completo dei parametri.

6 Manutenzione e riparazione

6.1 Aggiornamenti, manutenzione e modifiche

NOTA!

Aggiornamenti del firmware

Contattare Danfoss per ricevere un aggiornamento del firmware.

ATTENZIONE

Modifiche del firmware

Solo Danfoss è autorizzata a modificare il firmware. Qualora vengano apportate modifiche al firmware da parte di terzi, la garanzia scade. Inoltre Danfoss non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi conseguenza che le modifiche possono avere sulla sicurezza funzionale.

ATTENZIONE

Modifiche all'unità

Solo Danfoss è autorizzata ad apportare modifiche all'hardware del MCB 15x. Qualora vengano apportate modifiche da parte di terzi, la garanzia scade. Inoltre Danfoss non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi conseguenza che le modifiche possono avere sulla sicurezza funzionale.

ATTENZIONE

Assistenza

Una volta all'anno, verificare che l'MCB 15x funzioni correttamente per garantire la sicurezza dell'opzione. Eseguire il controllo:

- provando la funzione oppure
- disattivando le opzioni utilizzate nella catena di sicurezza

6.2 Riparazione

AVVISO

PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE!

Scollegare sempre l'alimentazione di rete del convertitore di frequenza prima di rimuovere l'MCB 15x.

Solo Danfoss è autorizzata a riparare l'MCB 15x. Le eventuali opzioni difettose devono essere rispedite a Danfoss.

6.3 Sostituzione

6.3.1 Rimozione dell'MCB 15x

Prima di rimuovere l'MCB 15x

1. Salvare tutti i parametri dell'MCB 15x; vedere il *Manuale di funzionamento del software di configurazione MCT 10*.
2. Duplicare le impostazioni del dispositivo esistenti.

NOTA!

Il convertitore di frequenza genera un messaggio di errore dopo aver rimosso l'MCB 15x.

Come rimuovere l'MCB 15x

1. Scollegare tutta la potenza (tensione di alimentazione dello stadio di potenza e alimentazione del controllore) prima di collegare o di rimuovere l'opzione.
2. Verificare che non sia presente tensione.
3. Rimuovere l'MCB 15x in base alle istruzioni fornite alla voce *Installazione* nel *Manuale di funzionamento del VLT® AutomationDrive*.

NOTA!

Se il modulo di sicurezza rimosso è installato in un altro convertitore di frequenza, il convertitore di frequenza emette un avviso e SO Parameter Selection. L'utente può quindi selezionare la configurazione di sicurezza dal convertitore di frequenza o dall'opzione di sicurezza.

6.3.2 Sostituire l'MCB 15x

AVVISO

PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE!

Scollegare sempre l'alimentazione di rete del convertitore di frequenza prima di rimuovere l'MCB 15x.

Durante la sostituzione dell'MCB 15x, notare quanto segue:

- Se la versione del firmware è cambiata, le funzioni configurate e i parametri indicati potrebbero non essere più supportati o essere stati modificati. Adattare la configurazione nel Software di configurazione MCT 10.
- Scaricare nuovamente la configurazione nell'MCB 15x

In alternativa, copiare i parametri di sicurezza utilizzando un LCP grafico, vedere 6.3.3 *Copia dell'impostazione dei parametri di sicurezza*.

NOTA!

Il rilevamento della Modifica dell'opzione (allarme 67) informa che dopo l'accensione si è verificata una modifica nella configurazione hardware del convertitore di frequenza. Tale condizione potrebbe verificarsi dopo aver installato/rimosso un'opzione, o se un'opzione è difettosa. Se la configurazione cambia, il convertitore di frequenza blocca la configurazione hardware, scatta in allarme e rifiuta di avviarsi, evitando così qualsiasi modifica involontaria dei parametri.

Per evitare tale scatto, ripristinare tutti i parametri dell'opzione alle impostazioni di fabbrica.

1. Ordinare una nuova opzione dell'MCB 15x presso Danfoss.
2. Sostituire l'opzione difettosa; vedere 3 *Installazione*.

Alla prima accensione, il convertitore di frequenza riconosce le differenze di configurazione tra l'MCB 15x e il convertitore di frequenza se i parametri di sicurezza dell'opzione non sono impostati sui valori predefiniti.

3. Selezionare *Frequency converter*.
4. In caso di configurazione, immettere la password per la configurazione dell'SO copiata dall'LCP.
5. Accettare il download dei parametri di sicurezza nel convertitore di frequenza/MCB 15x.
6. Selezionare *OK*.
7. Riavviare il convertitore di frequenza.

Dopo aver sostituito l'MCB 15x, scaricare nuovamente i dati di configurazione da

- plug-in sicuro MCT 10 nell'MCB 15x tramite RS-485 o USB
- un LCP nel convertitore di frequenza nell'MCB 15x

Insieme al file viene salvato un checksum così da consentire l'identificazione dei parametri dell'MCB 15x duplicati. Seguire la procedura guidata sul display dell'LCP per trasmettere i parametri dell'MCB 15x a un MCB 15x.

Verificare che il file corretto con i parametri dell'MCB 15x sia trasferito al MCB 15x.

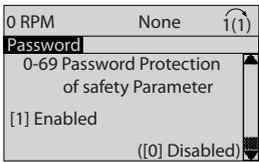
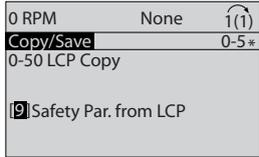
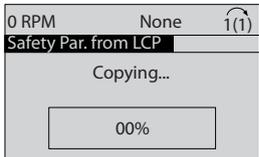
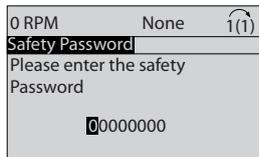
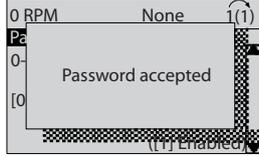
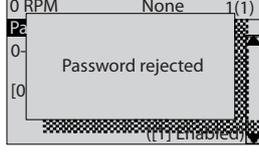
Eeguire un test di messa in funzione; vedere 4.2.5 *Test di messa in funzione*.

6.3.3 Copia dell'impostazione dei parametri di sicurezza

Per copiare il setup dei parametri di sicurezza in un altro convertitore di frequenza:

1. Preparare un rapporto di messa in funzione.
2. Selezionare [1] *Tutti all'LCP in 0-50 Copia LCP*. Monitorare il caricamento sulla barra di avanzamento.
3. Montare l'LCP con tutti i parametri copiati sul convertitore di frequenza da aggiornare.
4. Selezionare [2] *Tutti dall'LCP in 0-50 Copia LCP*. È possibile applicare la normale protezione con password in *0-60 Passw. menu princ..*
5. Immettere la password per la copia della configurazione dell'SO (= parametri di sicurezza) dall'LCP.
6. Accettare il download dei parametri di sicurezza al convertitore di frequenza che ora dispone di una nuova configurazione ad esso assegnata.
7. Ripristinare il convertitore di frequenza per attivare la nuova configurazione.

Copia dell'LCP

Messaggio	Descrizione
 <p>130BD114.10</p>	La protezione dei parametri di sicurezza tramite password viene abilitata.
 <p>130BD116.10</p>	La copia dei parametri di sicurezza dall'LCP nel convertitore di frequenza viene selezionata.
 <p>130BD117.10</p>	I parametri di sicurezza vengono copiati dall'LCP nel convertitore di frequenza.
 <p>130BD118.10</p>	Immettere la password per i parametri di sicurezza corretta (predefinita: 300).
 <p>130BD119.10</p>	Se la password inserita è corretta, questo messaggio verrà visualizzato in sovrapposizione per alcuni secondi.
 <p>130BD123.10</p>	Se la password immessa è errata, questo messaggio verrà visualizzato in sovrapposizione per alcuni secondi. Dopodiché sarà possibile immettere nuovamente la password.

6

Messaggio	Descrizione
<p>130BD120.10</p>	Riquadro decisionale: continuare a sovrascrivere i dati esistenti o interrompere la procedura.
<p>130BD121.10</p>	
<p>130BD122.10</p>	Premere [OK] per completare la personalizzazione dell'opzione di sicurezza. Per completare la procedura è necessario un ripristino.
<p>130BD124.10</p>	Premere [Cancel] per interrompere la personalizzazione dell'opzione di sicurezza. Per completare la procedura è necessario un ripristino.

Tabella 6.1 Messaggi di copia dall'LCP

Incompatibilità tra i parametri di sicurezza dell'opzione

Messaggio	Descrizione
<p>130BD115.10</p>	Ogniqualevolta è presente un'incompatibilità tra i parametri di sicurezza dell'opzione di sicurezza e del convertitore di frequenza, questo modulo di selezione viene visualizzato sull'LCP. Scegliere tra i 'dati di sicurezza nell'opzione di sicurezza' o i 'dati di sicurezza nel convertitore di frequenza' come dati validi.
<p>130BD122.10</p>	Selezionando [SO:...], la personalizzazione dell'opzione di sicurezza viene completata ed è necessario effettuare un ripristino per completare la procedura.

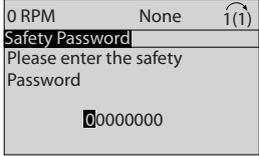
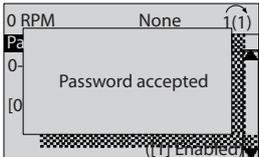
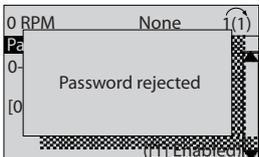
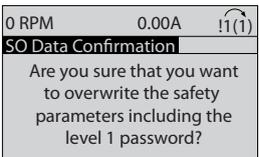
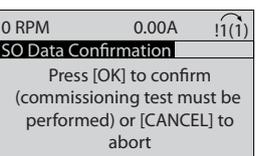
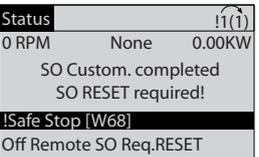
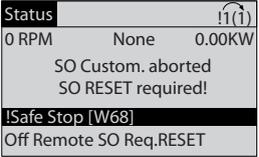
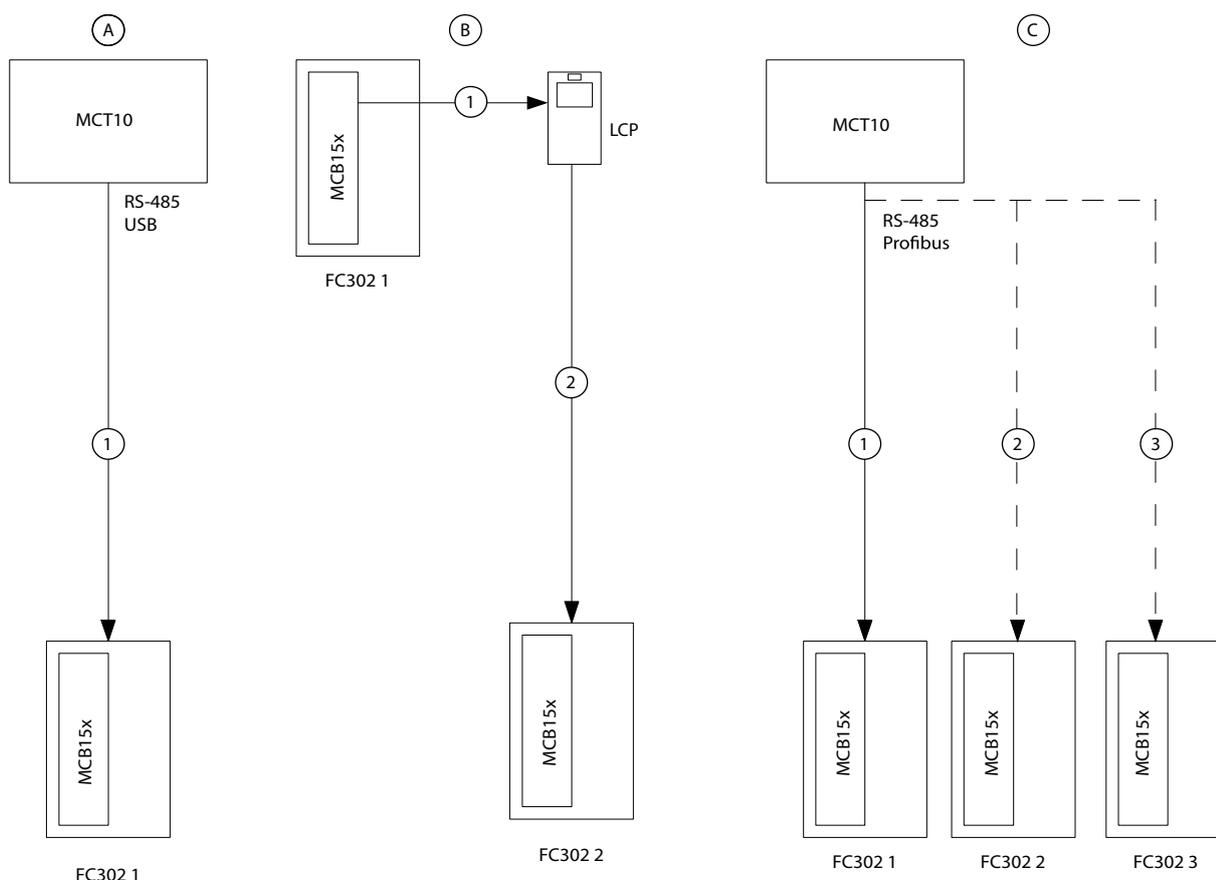
Messaggio	Descrizione
	<p>130BD118.10</p> <p>Se si seleziona [VLT:...] e la protezione dei parametri di sicurezza tramite password è abilitata, immettere la password corretta per i parametri di sicurezza (predefinita: 300).</p>
	<p>130BD119.10</p> <p>Se la password inserita è corretta, questo messaggio verrà visualizzato in sovrapposizione per alcuni secondi.</p>
	<p>130BD123.10</p> <p>Se la password immessa è errata, questo messaggio verrà visualizzato in sovrapposizione per alcuni secondi. Dopodiché sarà possibile immettere nuovamente la password.</p>
 	<p>130BD120.10</p> <p>Riquadro decisionale: continuare a sovrascrivere i dati esistenti o interrompere la procedura.</p>
	<p>130BD122.10</p> <p>Premere [OK] per completare la personalizzazione dell'opzione di sicurezza. Per completare la procedura è necessario un ripristino.</p>
	<p>130BD124.10</p> <p>Premere [Cancel] per interrompere la personalizzazione dell'opzione di sicurezza. Per completare la procedura è necessario un ripristino.</p>

Tabella 6.2 Incompatibilità tra i parametri di sicurezza nell'opzione di sicurezza e il convertitore di frequenza



1308C327:10

6

Disegno 6.1 Programmazione dei parametri possibile

6.4 Test di messa in funzione

Il test di messa in funzione per sistemi con funzioni di sicurezza si focalizza sulla convalida della funzionalità di monitoraggio della sicurezza e delle funzioni di arresto configurate nel sistema di azionamento.

L'obiettivo del test è di verificare la corretta configurazione delle funzioni di sicurezza definite e dei meccanismi di test e di esaminare la risposta di specifiche funzioni di monitoraggio all'immissione esplicita di valori al di fuori dei limiti di tolleranza. Il test deve coprire tutte le funzioni di monitoraggio di sicurezza specifiche dell'azionamento configurate in funzione nel setup finale.

6.4.1 Linee guida per la sicurezza

Durante la messa/rimessa in funzione, notare quanto segue:

- Mettere in sicurezza il sito in base ai regolamenti (barriere, segnali di avviso ecc.). Il sistema può solo essere messo/rimesso in funzione esclusivamente da parte di personale qualificato.
- Consultare le informazioni e le specifiche indicate nel manuale di funzionamento del sistema di controllo programmabile pertinente.
- Durante la messa/rimessa in funzione, assicurarsi che non possano verificarsi lesioni personali e/o danni materiali, anche nel caso in cui l'impianto/macchina si muova inavvertitamente.
- Durante la messa in servizio dell'opzione di sicurezza MCB 15x, leggere le linee guida sulla sicurezza riportate nel capitolo *Avvio e test funzionale* del manuale di funzionamento del convertitore di frequenza.

6.4.2 Condizione prima di effettuare il test di messa in funzione

L'integratore di sistema/produttore della macchina esegue un test di messa in funzione dell'MCB 15x per verificare e documentare la corretta selezione dei valori dei parametri dell'MCB 15x. L'integratore di sistema/produttore della macchina comprova in tal modo di aver collaudato l'efficacia delle funzioni di sicurezza usate. Il test di messa in funzione deve essere eseguito sulla base dell'analisi dei rischi. Tutti gli standard e le normative applicabili devono essere osservate.

- La macchina è correttamente cablata
- Controllare l'efficacia di tutti i componenti di sicurezza utilizzati nell'applicazione
- Tutte le apparecchiature di sicurezza, quali i dispositivi di monitoraggio degli sportelli di protezione, le barriere di sicurezza o gli interruttori di arresto di emergenza, sono collegate e pronte per il funzionamento
- Tutti i parametri del motore e i parametri di comando devono essere impostati correttamente sul convertitore di frequenza

Un test di messa in funzione dell'MCB 15x deve essere eseguito nelle seguenti situazioni:

- Dopo la configurazione di ogni macchina
- Dopo la modifica dei parametri dell'MCB 15x
- Dopo aver apportato modifiche alla macchina (come da standard e regolamenti applicabili)

Controllare l'efficacia di tutte le funzioni di sicurezza usate.

1. Documentare ogni singola fase del test.
2. Annotare il checksum dei parametri dell'MCB 15x nei registri.
3. NON sbloccare il sistema a meno che non abbia superato con successo tutte le singole fasi del test.
4. Riavviare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.

6.4.3 Funzioni di sicurezza del convertitore di frequenza

Rapporto del test di messa in funzione

Dopo aver effettuato, ad es. una copia LCP dei parametri di sicurezza, è richiesto un test di messa in funzione. Utilizzare questa versione del rapporto di test di messa in funzione per seguire e approvare la procedura di prova.

Funzioni di sicurezza	Procedura di prova	Approvato <input type="checkbox"/>
Safe Torque Off (STO)	1. La funzione Safe Torque Off deve essere disattivata tramite DI1. tramite DI2. Confrontare i collegamenti del circuito Safe Torque Off con lo schema del circuito.	
	2. Nessun guasto e allarme di sicurezza.	
	3. Azionare il convertitore di frequenza.	
	4. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	5. Selezionare Safe Torque Off mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	6. Controllare quanto segue: Il convertitore di frequenza va a ruota libera fino alla velocità zero. Il motore viene frenato e arrestato dal freno meccanico (se disponibile e configurato). Viene visualizzato l'avviso/allarme 68.	
	7. Deselezionare Safe Torque Off.	
	8. Controllare quanto segue: A seconda della configurazione, viene visualizzato Safety Func. Pending. Safe Torque Off deselezionato e inattivo.	
	9. Riavviare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.	
	10. Assicurarsi che la funzione Safe Torque Off sia sicura e accettata per il funzionamento.	
	11. Documentare e firmare il rapporto sul test di messa in funzione.	

Tabella 6.3

Funzioni di sicurezza	Procedura di prova	Approvato <input checked="" type="checkbox"/>
Safe Stop 1 temporizzato (SS1)	1. La funzione Safe Stop 1 deve essere disattivata tramite DI1. tramite DI2. Confrontare i collegamenti del circuito di Safe Stop 1 con lo schema del circuito.	
	2. Nessun guasto e allarme di sicurezza.	
	3. Azionare il convertitore di frequenza.	
	4. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	5. Selezionare Safe Stop 1 mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	6. Controllare quanto segue: Il convertitore di frequenza decelera in rampa fino alla velocità zero. Assicurarsi che si arresti entro il tempo di ritardo specificato. Il motore viene frenato e arrestato dal freno meccanico (se disponibile e configurato). L'SS1 terminerà con un avviso o allarme STO, a seconda della configurazione.	
	7. Deselezionare Safe Stop 1.	
	8. Controllare quanto segue: Viene visualizzato Safety Func. Pending. Safe Stop 1 deselezionato e inattivo.	
	9. Riavviare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.	
	10. Assicurarsi che la funzione Safe Stop 1 sia pronta al funzionamento.	
	11. Documentare e firmare il rapporto sul test di messa in funzione.	

Tabella 6.4

Funzioni di sicurezza	Procedura di prova	Approvato <input checked="" type="checkbox"/>
6 Ritardo Safe Stop 1	1. La funzione Ritardo Safe Stop 1 deve essere disattivata tramite DI1. tramite DI2. Confrontare i collegamenti del circuito di Safe Stop 1 con lo schema del circuito.	
	2. Nessun guasto e allarme di sicurezza.	
	3. Azionare il convertitore di frequenza.	
	4. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	5. Selezionare Ritardo Safe Stop 1 mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	6. Controllare quanto segue: Il convertitore di frequenza decelera in rampa fino alla velocità zero. Assicurarsi che si arresti entro il tempo di ritardo specificato. Il motore viene frenato e arrestato dal freno meccanico (se disponibile e configurato). L'SS1 terminerà con un avviso o allarme STO, a seconda della configurazione.	
	7. Deselezionare Ritardo Safe Stop 1.	
	8. Controllare quanto segue: Viene visualizzato Safety Func. Pending. Ritardo Safe Stop 1 deselezionato e inattivo.	
	9. Riavviare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.	
	10. Assicurarsi che la funzione Safe Stop 1 sia pronta al funzionamento.	
	11. Documentare e firmare il rapporto sul test di messa in funzione.	

Tabella 6.5

Funzioni di sicurezza	Procedura di prova	Approvato <input checked="" type="checkbox"/>
Basato su rampa Safe Stop 1 (SS1)	1. La funzione Safe Stop 1 deve essere disattivata tramite DI1. tramite DI2. Confrontare i collegamenti del circuito di Safe Stop 1 con lo schema del circuito.	
	2. Nessun guasto e allarme di sicurezza.	
	3. Azionare il convertitore di frequenza.	
	4. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	5. Selezionare Safe Stop 1 mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	6. Controllare quanto segue: Il convertitore di frequenza decelera in rampa fino alla velocità zero. Il motore viene frenato e arrestato dal freno meccanico (se disponibile e configurato). L'SS1 terminerà con un avviso o allarme STO, a seconda della configurazione.	
	7. Deselezionare Safe Stop 1.	
	8. Controllare quanto segue: Viene visualizzato Safety Func. Pending. Safe Stop 1 deselezionato e inattivo.	
	9. Riavviare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.	
	10. Assicurarsi che la funzione Safe Stop 1 sia pronta al funzionamento.	
	11. Documentare e firmare il rapporto sul test di messa in funzione.	

Tabella 6.6

Funzioni di sicurezza	Procedura di prova	Approvato <input checked="" type="checkbox"/>
Safely Limited Speed (SLS) senza rampa	1. La funzione Safely Limited Speed deve essere disattivata tramite DI1. tramite DI2. Confrontare i collegamenti del circuito di Safe Stop 1 con lo schema del circuito.	
	2. Nessun guasto e allarme di sicurezza.	
	3. Azionare il convertitore di frequenza. È possibile immettere separatamente rampe di accelerazione e decelerazione per la marcia JOG (modalità JOG). Ciò può essere parametrizzato come parte del Menu rapido. La velocità del motore deve essere superiore alla SLS selezionata, se la macchina lo consente	
	4. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	5. Selezionare Safely Limited Speed mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	6. Controllare quanto segue: Il convertitore di frequenza va a ruota libera fino alla velocità zero se Safe Torque Off è selezionato come reazione al guasto. Eseguire Safe Stop 1 se è selezionato come reazione al guasto. Il motore viene frenato e arrestato dal freno meccanico (se disponibile e configurato). Assicurarsi che l'errore 70 sia visualizzato.	
	7. Deselezionare Safely Limited Speed.	
	8. Controllare quanto segue: Viene visualizzato Safety Func. Pending. Safely Limited Speed deselezionato e inattivo.	
	9. Riavviare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.	
	10. Assicurarsi che la funzione Safely Limited Speed sia pronta per il funzionamento. Avviare il motore sotto il limite SLS Attivare SLS Aumentare il riferimento sopra il limite SLS Assicurarsi che il limite SLS non venga superato	
	11. Documentare e firmare il rapporto sul test di messa in funzione.	

Tabella 6.7

Funzioni di sicurezza	Procedura di prova	Approvato <input checked="" type="checkbox"/>
Safely Limited Speed (SLS) con rampa	1. La funzione Safely Limited Speed deve essere disattivata tramite DI1. tramite DI2. Confrontare i collegamenti del circuito Safely Limited Speed con lo schema del circuito.	
	2. Nessun guasto e allarme di sicurezza.	
	3. Azionare il convertitore di frequenza. La velocità del motore deve essere superiore alla SLS selezionata, se la macchina lo consente	
	4. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	5. Selezionare Safely Limited Speed mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	6. Controllare quanto segue: La velocità decelera secondo il tempo/la pendenza di rampa selezionato/a fino al set point di Safely Limited Speed	
	7. Deselezionare Safely Limited Speed.	
	8. Viene visualizzato Funzione Pending.	
	9. Azionare il convertitore di frequenza. La velocità del motore deve essere superiore alla SLS selezionata, se la macchina lo consente	
	10. Assicurarsi che sia in funzione il convertitore di frequenza corretto.	
	11. Selezionare Safely Limited Speed mentre il convertitore di frequenza è in funzione.	
	12. Controllare quanto segue: Il convertitore di frequenza decelera in rampa fino alla SLS.	
	13. Deselezionare Safely Limited Speed.	
	14. Controllare quanto segue: Nessun guasto di sicurezza. Viene visualizzato Funzione Pending.	
	15. Ripristinare il convertitore di frequenza e controllare che il motore funzioni normalmente.	
	16. Assicurarsi che la funzione Safely Limited Speed sia pronta per il funzionamento.	
	17. Documentare e firmare il rapporto sul test di messa in funzione.	

6

Tabella 6.8

Testato/approvato da:	Data: _____
	Firma: _____

Tabella 6.9

6.5 Smaltimento

6.5.1 Istruzioni per lo smaltimento

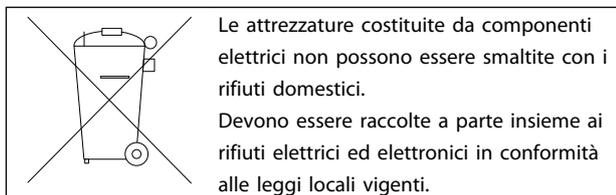


Tabella 6.10

7 Ripristino e stato tramite fieldbus

7.1.1 Ripristino di MCB 15x Safe Option e funzione di sicurezza in attesa

Esistono due differenti metodi di esecuzione di un ripristino dell'MCB 15x e di una funzione di sicurezza in attesa. Per il metodo da utilizzare è decisiva la configurazione di *42-31 Reset Source*.

Se *42-31 Reset Source* è impostato su *[0] Ripr. conv.freq.*, è necessario un ripristino secondo il profilo scelto per la parola di controllo.

NOTA!

Gli allarmi specifici del convertitore di frequenza vengono anch'essi ripristinati.

Se *42-31 Reset Source* è impostato su *[1] Ripr. conv.freq. sicuro*, *[3] Ripristino opzione sicura* deve essere configurato in *8-14 Parola di controllo configurabile CTW*.

NOTA!

Gli allarmi specifici del convertitore di frequenza non verranno ripristinati e il profilo della parola di comando viene sovrascritto.

7.1.2 Recupero dello stato opzione sicura dell'MCB 15x

Una sottoserie dello stato dell'MCB 15x può essere recuperata come parte della parola di stato. Essa modificherà il comportamento selezionato come profilo della parola di comando.

Configurare *[91] Richiesta di ripristino> opzione sicura*, e *[90] Funzione di sicurezza attiva* in *8-13 Parola di stato configurabile (STW)* per:

- Indicare che è necessario il ripristino dell'opzione sicura
- Indicare che è attiva una funzione di sicurezza

42-80 Safe Option Status indica lo stato attuale (funzione di sicurezza attiva, qualsiasi richiesta e numero errore) dell'MCB 15x ed è accessibile come parametro di sola lettura da qualsiasi interfaccia o configurabile come dato del processo di lettura per un fieldbus specifico.

ATTENZIONE

Solo la funzione di sicurezza attiva verrà impostata nello stato opzione sicura.

Bit	Descrizione
0	Normal_up
1	PUST
2	STO
3	SS1-a
4	SS1-b
5	SLS-a
6	SLS-b
7	Riservato per ulteriori SF
8	Riservato per ulteriori SF
9	Riservato per ulteriori SF
10	Riservato per ulteriori SF
11	Int_fail
12	Ripristino richiesto
13	Stato fail-safe in attesa
14	Ext_fail
15	Funzione di sicurezza in attesa
16	Ripristino generale
17	Personalizzazione_confermata
18	Personalizzazione annullata
19	Personalizzazione_richiesta
20	Sospensione del monitoraggio della velocità
21	Avviso PUST
22	DI_1_offline_warning
23	DI_2_offline_warning
24	Codice errore
25	Codice errore
26	Codice errore
27	Codice errore
28	Codice errore
29	Codice errore
30	Codice errore
31	Codice errore

Tabella 7.1 Spiegazione dei bit di stato per lo stato opzione sicura

Bit 00, funzione di sicurezza inattiva/attiva
Quando il bit 00 = "0", "Funzione di sicurezza, la reazione fail-safe è attiva o in attesa o l'avviso è attivo"
Quando il bit 00 = "1", funzionamento normale.

Bit 01, autotest all'accensione
Quando il bit 01 = "1", l'opzione sicura è in stato PUST.

Bit 02, Safe Torque Off
Quando il bit 02 = "0", Safe Torque Off non è attivo.
Quando il bit 02 = "1", Safe Torque Off è attivo.

Bit 03, Safe Stop 1 a
Quando il bit 03 = "0", Safe Stop 1-a non è attivo.

7

Quando il bit 03 = "1", Safe Stop 1-a è attivo.

Bit 04, Safe Stop 1 b

Quando il bit 04 = "0", Safe Stop 1-b non è attivo.

Quando il bit 04 = "1", Safe Stop 1-b è attivo.

Bit 05, Safely Limited Speed a

Quando il bit 05 = "0", Safely Limited Speed-a non è attivo.

Quando il bit 05 = "1", Safely Limited Speed-a non è attivo.

Bit 06, Safely Limited Speed b

Quando il bit 06 = "0", Safely Limited Speed-b non è attivo.

Quando il bit 06 = "1", Safely Limited Speed-b non è attivo.

Bit 07-10, riservati a funzioni di sicurezza future

Bit 11, guasto interno

Quando il bit 11 = "0", nessun guasto interno è attivo.

Quando il bit 11 = "1", guasto interno è attivo.

Bit 12, Ripristino

Quando il bit 12 = "0", non è richiesto il ripristino dell'opzione di sicurezza

Quando il bit 12 = "1", è richiesto il ripristino dell'opzione di sicurezza

Bit 13, stato fail-safe in attesa

Quando il bit 13 = "0", nessuno stato fail-safe in attesa

Quando il bit 13 = "1", l'Opzione di sicurezza sarà in questo stato ad ogni accensione.

Bit 14, guasto esterno

Quando il bit 14 = "0", nessun guasto esterno è attivo.

Quando il bit 14 = "1", guasto esterno è attivo.

Bit 15, funzione di sicurezza in attesa

Quando il bit 15 = "0", nessuna funzione di sicurezza in attesa

Quando il bit 15 = "1", funzione di sicurezza in attesa

Bit 16, ripristino generale

Quando il bit 16 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 16 = "1", viene effettuato il ripristino generale

Bit 17, personalizzazione confermata

Quando il bit 17 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 17 = "1", personalizzazione confermata dall'utente

Bit 18, personalizzazione annullata

Quando il bit 18 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 18 = "1", personalizzazione annullata dall'utente

Bit 19, personalizzazione richiesta

Quando il bit 19 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 19 = "1", personalizzazione è richiesta dall'utente

Bit 20, sospensione del monitoraggio della velocità

Quando il bit 20 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 20 = "1", sospensione del monitoraggio della velocità – vedere codice errore

Bit 21, avviso autotest all'accensione

Quando il bit 21 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 21 = "1", viene emesso avviso di autotest all'accensione

Bit 22, avviso test offline ingresso digitale 1

Quando il bit 22 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 22 = "1", avviso test offline ingresso digitale 1

Bit 23, avviso test offline ingresso digitale 2

Quando il bit 23 = "0", nessun cambiamento nello stato

Quando il bit 23 = "1", avviso test offline ingresso digitale 2

Bit 24-31, contiene il motivo di possibili errori interni o errori esterni – vedere codice errore

42-81 *Safe Option Status 2* indica quale ingresso digitale dell'MCB 15x è attivato, in stato di attesa o in stato di avviamento vuoto.

Bit	Descrizione	Stato
0	Stato di sicurezza DI1	00 - Inattivo
1		01 - Attivo 10 - In attesa
2	Stato di sicurezza DI2	00 - Inattivo
3		01 - Attivo 10 - In attesa
4	Stato di avviamento vuoto	0 (inattivo)/1 (attivo)
5	Inutilizzato	
31		

Tabella 7.2 Spiegazione per i bit di stato dello stato 2 dell'opzione di sicurezza

Bit 00 - 01, stato di sicurezza DI1

Quando il bit 00-01 = "00" inattivo

Quando il bit 00-01 = "01" attivo

Quando il bit 00-01 = "11" in attesa

Bit 02 - 03, stato di sicurezza DI2

Quando il bit 00-01 = "00" inattivo

Quando il bit 00-01 = "01" attivo

Quando il bit 00-01 = "11"

In attesa Bit 04, stato di avviamento vuoto

Quando il bit 04 = "0", l'opzione di sicurezza è configurata

Quando il bit 04 = "1", l'opzione di sicurezza è in stato di avviamento vuoto

Bit 05-31, riservato per uso futuro

8 Avvisi e allarmi

Questo capitolo fornisce tabelle relative alla ricerca ed eliminazione di guasti per la diagnostica delle condizioni di guasto associate all'opzione di sicurezza MCB 15x.

L'MCB 15x differenzia tra i tipi di guasto mostrati nella *Tabella 8.1*.

Tipo di guasto	Descrizione	Effetto sul sistema	Condizione di ripristino
Errore fatale	Errore di eccezionale gravità causato dal programma funzionante sull'MCB 15x. La sequenza di programma ciclica non è più possibile per ragioni di sicurezza. Viene visualizzata l'ultima funzione attiva. Il sistema è in modalità di arresto.	L'uscita S37 è disattivata	Ripristino possibile mediante spegnimento e riaccensione del convertitore di frequenza o riavvio dell'MCB 15x tramite <i>42-90 Restart Safe Option</i>
Allarme	Guasto funzionale causato da un processo esterno. Entrambi i sistemi continuano a funzionare ciclicamente e rispondono tutte le richieste provenienti dall'interfaccia di comunicazione. Viene mantenuto anche il rilevamento del processo esterno.	L'uscita S37 è disattivata!	Ripristino possibile tramite ingresso DI2 parametrizzabile, ripristino sull'LCP/DI, mediante bus di campo oppure tramite <i>42-90 Restart Safe Option</i>

Tabella 8.1 Tipi di guasto

Colore	Modalità	Descrizione
Verde	Lampeggiante	Sistema OK, configurazione convalidata
Verde	Permanente	Sistema OK, ingresso o uscita attivata
Giallo	Lampeggiante	Sistema OK, configurazione non ancora convalidata
Rosso	Lampeggiante	Allarme
Rosso	Permanente	Errore fatale

Tabella 8.2 Indicatori di stato a LED

Tutti i guasti esterni possono essere rimossi inviando un segnale di ripristino (tramite LCP, DI2a e ingressi digitali della scheda di comando o tramite Profibus a seconda della configurazione). Tutti i guasti interni possono essere rimossi tramite spegnimento e riaccensione, *42-90 Restart Safe Option* e configurazione.

8.1.1 Messaggi

Gli errori nell'MCB 15x vengono indicati sul display del convertitore di frequenza con diversi messaggi

Per una diagnostica dettagliata e il rilevamento dei guasti sono disponibili le seguenti opzioni:

- I LED nella parte anteriore dell'MCB 15x forniscono informazioni sugli stati di funzionamento. I LED vengono usati per indicare lo stato dell'opzione, ad es. funzioni di sicurezza attive, guasti e avvisi (qualora presenti).
- Il testo LCP o le informazioni tramite il display del bus indicano lo stato delle funzioni di sicurezza (ad es. SS1a).

Quando segue viene visualizzato nella modalità online nel Software di configurazione MCT 10

- Lo stato degli errori relativi agli ingressi e alle uscite dell'MCB 15x, i messaggi e le corrispondenti soluzioni vengono visualizzati nel sistema di diagnostica esteso MCT 10.

8.2 Avvisi e allarmi

NOTA!

Gli errori non sono elencati numericamente.

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione			Verde costante
1	Diagnostica in corso					Verde costante
67	Errore di tolleranza guasto interno superata: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> Controllare che i dati per la retroazione (ppr., tipo di retroazione e rapporto di trasmissione) vengano immessi correttamente Senso di retroazione errato. A causa dell'uso del filtro di retroazione, la dinamica del sistema non corrisponde alla dinamica del filtro di retroazione (42-15 Feedback Filter). Sistema sta accelerando troppo rapidamente. I segnali di retroazione non vengono ricevuti. Nessuna schermatura di correzione dei cavi di retroazione. 	<ul style="list-style-type: none"> Se necessario, effettuare una nuova personalizzazione con dati corretti Impostare <i>42-12 Encoder Direction</i> sul valore opposto. Ridurre il tempo di rampa sul convertitore di frequenza Tentare di far funzionare il sistema ad es. a 60 giri/min. Se ora si verifica l'errore n. 99, questo è il motivo. Migliorare la schermatura dei cavi di retroazione e dei cavi motore. 			Rosso costante
				Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		

Tabella 8.3

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
68	Guasto interno Limite velocità rampa SS1a: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> Il valore di ΔV è troppo piccolo. Per i sistemi ad anello chiuso deve spesso essere maggiore del valore consigliato. A causa dell'uso del filtro di retroazione, la dinamica del sistema non corrisponde alla dinamica del filtro di retroazione (<i>42-15 Feedback Filter</i>). Il cambio di carico ha luogo durante una rampa. 	<ul style="list-style-type: none"> Se il funzionamento è ad anello chiuso, tentare di regolare l'impostazione PID e se necessario aumentare il tempo di rampa SS1. Tentare di aumentare <i>42-15 Feedback Filter</i>, anche se ciò potrebbe causare l'errore n. 67. Altrimenti aumentare <i>42-45 Delta V</i>. 			Rosso costante
69	Guasto interno Limite velocità rampa SS1b: reazione STO	Vedere 68	Vedere 68			Rosso costante

Tabella 8.4

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
70	Guasto interno limite velocità SLSa: reazione STO	Ha luogo durante una rampa al limite dell'SLS, vedere 68. Ha luogo con velocità inferiore al limite SLS: <ul style="list-style-type: none"> Se la velocità è superiore alla velocità di interruzione nel punto di attivazione e 42-53 <i>Start Ramp</i> è impostato su "No", si verifica questo errore. Disturbi sul segnale di retroazione (incl. rumore di quantizzazione) maggiori del previsto. Ha luogo una modifica del carico (fare come al punto sovrastante) 	<ul style="list-style-type: none"> Modificare 42-53 <i>Start Ramp</i> in "Si" e impostare 42-54 <i>Ramp Down Time</i> di conseguenza. Aumentare 42-50 <i>Cut Off Speed</i> o diminuire 42-51 <i>Speed Limit</i> per ottenere una tolleranza maggiore 			Rosso costante
134	Guasto interno limite di velocità SLSa: reazione SS1a	Vedere 70	Vedere 70			Rosso costante
198	Guasto interno limite di velocità SLSa: reazione SS1b	Vedere 70	Vedere 70			Rosso costante
71	Guasto interno limite di velocità SLSb: reazione STO	Vedere 70	Vedere 70			Rosso costante

Tabella 8.5

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione			Verde costante
135	Guasto interno limite di velocità SLSb: reazione SS1a	Vedere 70	Vedere 70			Rosso costante
199	Guasto interno limite di velocità SLSb: reazione SS1b	Vedere 70	Vedere 70			Rosso costante
72	Guasto interno Guasto processore: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> I due processori nell'MCB 15x hanno diversi stati di sicurezza. Errore della CPU 2 	<ul style="list-style-type: none"> Innanzitutto spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza o riavviare l'MCB 15x tramite l'MCB 15x tramite <i>42-90 Restart Safe Option</i>. Dopodiché tentare di effettuare un ripristino generale dell'MCB 15x con il pulsante "Amministrazione" (l'MCB 15x torna allo stato di avviamento vuoto) Se il problema persiste, contattare Danfoss 	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Rosso costante

Tabella 8.6

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
73	Guasto interno uscita sicura interruttore1: reazione STO	Errore nella diagnostica dell'uscita sicura della CPU 1.	<ul style="list-style-type: none"> Innanzitutto spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza o riavviare l'MCB 15x tramite <i>42-90 Restart Safe Option</i>. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
74	Guasto interno uscita sicura interruttore2: reazione STO	Errore nella diagnostica dell'uscita sicura della CPU 2.	<ul style="list-style-type: none"> Innanzitutto spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza o riavviare l'opzione tramite <i>42-90 Restart Safe Option</i>. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
75	Guasto interno DI2 in PUST: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> L'ingresso di sicurezza collegato al DI2 ha un livello di segnale illegale. Sensore rotto 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare che la configurazione di DI2 (<i>42-21 Type</i> sottoidice [1]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche. 			Rosso costante

Tabella 8.7

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED			
				LED1	LED 2
	Guasto interno	Motivo	Azione		Verde costante
76	Guasto interno DI1 in PUST: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> L'ingresso di sicurezza collegato al DI1 ha un livello di segnale illegale. Sensore rotto 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare che la configurazione di DI1 (42-21 Type sottoindice [1]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche. 		Rosso costante
77	Guasto interno Incompatibilità CRC dati failsafe: reazione STO	Il CRC dell'MCB 15x non corrisponde al valore CRC memorizzato nel convertitore di frequenza.	Configurare l'MCB 15x con il plug-in sicuro MCT 10 o tramite selezione CRC/copia LCP	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2	Rosso costante
78	Guasto interno S1S2CommChannel: reazione STO	Comunicazione tra CPU 1 e CPU 2 non riuscita.	<ul style="list-style-type: none"> Innanzitutto spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza o riavviare l'MCB 15x tramite 42-90 Restart Safe Option. Se il problema persiste, contattare Danfoss 		Rosso costante

Tabella 8.8

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
79	Guasto interno Nessuna com. SPI: reazione STO		Contattare Danfoss			Rosso costante
80	Guasto interno Nessuna com. CAN: reazione STO		Contattare Danfoss			Rosso costante
81	Guasto interno sottotensione Vuc1: reazione STO	La tensione per la CPU 1 è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
82	Guasto interno sovratensione Vuc1: reazione STO	La tensione per la CPU 1 è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
83	Guasto interno sottotensione 24 V IO: reazione STO	La tensione dell'uscita sicura del morsetto 12 è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante

Tabella 8.9

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
84	Guasto interno sovratensione 24v IO: reazione STO	La tensione per l'uscita sicura del morsetto 12 è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
85	Guasto interno sottotensione Vuc2: reazione STO	La tensione per la CPU 2 (GPIO) è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
86	Guasto interno sovratensione Vuc2: reazione STO	La tensione per la CPU 2 (GPIO) è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
87	Guasto interno sottotensione int5v: reazione STO	La tensione usata per i circuiti diversi dalla CPU è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante

Tabella 8.10

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
88	Guasto interno sovratensione int5v: reazione STO	La tensione usata per i circuiti diversi dalla CPU è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
89	Guasto interno errore memoria S2: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> Dati nella EEPROM per la CPU 2 corrotti. Errore nella memoria flash. 	<ul style="list-style-type: none"> Tentare di eseguire un ripristino generale dell'MCB 15x con il pulsante "Amministrazione". Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
90	Guasto interno errore memoria S1: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> Dati nella EEPROM per la CPU 1 corrotti. Errore nella memoria flash. 	<ul style="list-style-type: none"> Tentare di eseguire un ripristino generale dell'MCB 15x con il pulsante "Amministrazione". Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
91	Guasto interno sottotensione Vuc2 PLL: reazione STO	La tensione per la CPU2 (PLL) è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante

Tabella 8.11

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
92	Guasto interno sovratensione Vuc2 PLL: reazione STO	La tensione per la CPU2 (PLL) è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
93	Guasto interno sottotensione Vuc2 Core: reazione STO	La tensione per la CPU2 (Core) è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
94	Guasto interno sovratensione Vuc2 Core: reazione STO	La tensione per la CPU2 (Core) è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante

Tabella 8.12

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Guasto interno	Motivo	Azione	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Verde costante
95	Guasto interno sottotensione Vuc2 SDRAM: reazione STO	La tensione per la CPU2 (SDRAM) è troppo bassa.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
96	Guasto interno sovratensione Vuc2 SDRAM: reazione STO	La tensione per la CPU2 (SDRAM) è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> Per prima cosa spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss 			Rosso costante
97	Guasto interno guasto MOC S1: reazione STO		<ul style="list-style-type: none"> Contattare Danfoss 			Rosso costante
98	Guasto interno Versione file cliente non valida	La versione del file di personalizzazione dell'MCB 15x memorizzato nell'EEPROM non corrisponde al file di personalizzazione supportato dalla versione software dell'MCB 15x.	Effettuare una nuova configurazione con il plug-in sicuro MCT 10 che supporta la versione software dell'MCB 15x.			
99	Guasto interno Errore retroazione	La fonte di retroazione collegata non invia alcun segnale.	Il controllo del collegamento viene effettuato secondo la specifica oppure se la fonte di retroazione è interrotta.			Rosso

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
113	Guasto esterno DI1: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> L'ingresso di sicurezza collegato al DI1 ha un livello di segnale illegale. Sensore rotto. 	Controllare che la configurazione di DI1 (42-21 Type sottoindice [0]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche	Rosso costante	Lo stato dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato a DI2	Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
177	Guasto esterno DI1: reazione SS1a	Vedere 113	Vedere 113	Rosso costante		Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
241	Guasto esterno DI1: reazione SS1b	Vedere 113	Vedere 113	Rosso costante		Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
114	Guasto esterno DI2: reazione STO	<ul style="list-style-type: none"> L'ingresso di sicurezza collegato al DI2 ha un livello di segnale illegale. Sensore rotto 	Controllare che la configurazione di DI2 (42-21 Type sottoindice [1]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche	Lo stato dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato a DI1	Rosso costante	Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
178	Guasto esterno DI2: reazione SS1a	Vedere 114	Vedere 114	Lo stato dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato a DI1	Rosso costante	Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
242	Guasto esterno DI2: reazione SS1b	Vedere 114	Vedere 114	Lo stato dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato a DI1	Rosso costante	Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)

Num. errore	Descrizione	Indicazioni LED				
				LED1	LED 2	LED4
115	Guasto esterno Timer soglia prec. trascorso: reazione STO	Il convertitore di frequenza ha funzionato sotto i 120 giri/min. per un tempo superiore rispetto al tempo indicato nel parametro 42-18 <i>Zero Speed Timer</i> con funzione di sicurezza SLS attiva.	Aumentare la velocità a un valore superiore a 120 giri/min.	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato rispettivamente a DI1 e DI2		Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
179	Guasto esterno Timer soglia prec. trascorso: reazione SS1a	Vedere 115	Vedere 115			Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
243	Guasto esterno Timer soglia prec. trascorso: reazione SS1b	Vedere 115	Vedere 115			Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
116	Guasto esterno sospensione velocità attivazione SF: reazione STO	Il convertitore di frequenza ha funzionato sotto i 120 giri/min. per più di 1 anno e una funzione di sicurezza che richiede di retroazione della velocità è attivata.	Aumentare la velocità a un valore superiore a 120 giri/min.			Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
180	Guasto esterno sospensione velocità attivazione SF: reazione SS1a	Vedere 116	Vedere 116			Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
244	Guasto esterno sospensione velocità attivazione SF: reazione SS1b	Vedere 116	Vedere 116			Rosso lampeggiante, ciclo (on 500 ms, off 500 ms)
252	Guasto opzione sicura	In caso di guasto pericoloso, l'MCB 15x deve portare il convertitore di frequenza nello stato fail-safe, che può essere guasto esterno o un guasto interno.	Spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Se il problema persiste, contattare Danfoss			

Tabella 8.13

8.2.1 Avviso di opzione sicura

Messaggi di avviso dell'MCB 15x

Un messaggio di avviso informa che è presente un problema nell'MCB 15x. Non viene gestito come un guasto interno o esterno. Questi messaggi sono definiti per indicare che è necessaria un'azione manuale da parte dell'utente.

NOTA!

In qualsiasi possibile guasto o avviso indicato dall'MCB 15x, l'LCP visualizza quantomeno l'avviso 'Guasto opzione sicura [W252]'.

8.2.2 Messaggio di ripristino dell'opzione sicura

Richieste di RIPRISTINO dell'opzione sicura

Per alcuni messaggi, l'MCB 15x richiede la conferma di un'azione o guasto in corso sull'MCB 15x.

L'MCB 15x utilizza 'RIPRISTINO opzione sicura' come 'Conferma di riavvio e di guasto'

Messaggio LCP	Descrizione
<p>130BD126.10</p>	<p>Nei seguenti casi l'MCB 15x richiede un segnale di 'Conferma di riavvio e di guasto':</p> <ol style="list-style-type: none"> L'MCB 15x Safe Option è in stato 'Funzione di sicurezza in attesa' (nota: si verifica solo se il comportamento di ripristino è impostato/configurato su 'manuale') Dopo un ciclo di spegnimento e riaccensione con una funzione di sicurezza In PUST (autotest all'accensione), se si è verificato un guasto esterno prima del ciclo di spegnimento e riaccensione Quando si è verificato un guasto esterno Quando la personalizzazione è stata interrotta o completata Al ricevimento di un'Ripristino generale' (necessario dopo lo 'stato di avviamento vuoto' o lo 'stato di personalizzazione')
<p>130BD127.10</p>	<p>L'MCB 15x indica che si tratta di stato PUST (autotest all'accensione).</p> <ol style="list-style-type: none"> Assicurarsi che nessuna funzione di sicurezza sia attiva dopo un ciclo di spegnimento e riaccensione.

Messaggio LCP	Descrizione
<p>130BD128.10</p>	<p>Una funzione di sicurezza è in attesa all'avviamento, se il convertitore di frequenza era spento mentre una funzione di sicurezza era attiva. Essa è in preparazione anche quando il convertitore di frequenza era spento mentre l'MCB 15x ha rilevato un guasto durante una funzione di sicurezza attiva.</p>
<p>130BD129.10</p>	<p>L'MCB 15x richiede un 'segnale di conferma di riavvio e di guasto', che è sempre necessario dopo un PUST e quando una funzione di sicurezza viene rilasciata ed è configurata per ricevere conferma che il motore è in grado di funzionare.</p>
<p>130BD130.10</p>	<p>Si verifica solo se il Ripristino generale viene eseguito dall'MCT 10. È un'indicazione all'utente. L'opzione sicura è impostata su stato di avviamento vuoto e i parametri di sicurezza sono impostati sui valori predefiniti.</p>
<p>130BD131.10</p>	<p>Il timer della velocità zero contiene il tempo restante fino al <i>Guasto esterno Timer soglia prec. trascorso</i> dopo lo scadere del tempo di monitoraggio. L'MCB 15x emette un segnale di avviso.</p>
<p>130BD132.10</p>	<p>Si è verificato un avviso PUST. Causa dell'avviso: timer PUST scaduto. Test della memoria necessario, eseguire un ciclo di spegnimento e riaccensione.</p>
<p>130BD133.10</p>	<p>Si è verificato un avviso di DI1 offline. Causa dell'avviso: timer offline per DI1 scaduto.</p>

Messaggio LCP	Descrizione
<p>The screenshot shows a status display with a '!' icon in a circle. It displays '0 RPM', 'None', and '0.00KW'. Below this, it says 'SO Warning DI2'. At the bottom, there is a 'Safe Stop [W68]' indicator and 'Off Remote SO Req.RESET'.</p>	<p>130BD134.10</p> <p>Si è verificato un avviso di DI2 offline. Causa dell'avviso: timer offline per DI2 scaduto.</p>
<p>The screenshot shows a status display with a '!' icon in a circle. It displays '0 RPM', 'None', and '0.00KW'. Below this, it says 'SO Suspend-SpeedMon'. At the bottom, there is a 'Safe Stop [W68]' indicator and 'Off Remote SO Req.RESET'.</p>	<p>130BD131.10</p> <p>Si è verificato un avviso di sospensione del monitoraggio della velocità. Causa dell'avviso: Sospensione del monitoraggio della velocità per un certo periodo.</p>

Tabella 8.14

9 Specifiche tecniche

MCB 150/MCB 151

Consumo energetico	2 W (consumo energetico equivalente correlato a VDD)
Consumo di corrente VCC (5 V)	< 200 mA
Consumo di corrente VDD (24 V)	< 30 mA (< 25 mA per MCB 150)

Ingressi digitali

Numero di ingressi digitali	4 (2 x ingresso di sicurezza digitale a 2 canali)
Intervallo della tensione di ingresso	Da 0 a 24 V CC
Tensione di ingresso, logico '0'	< 5 V CC
Tensione di ingresso, logico '1'	> 12 V CC
Tensione di ingresso (max)	28 V CC
Corrente di ingresso (min)	6 mA a $V_{in}=24$ V (corrente di spunto picco 12 mA)
Resistenza d'ingresso	circa 4 k Ω
Isolamento galvanico	No
A prova di cortocircuito	Sì
Tempo di riconoscimento impulso di ingresso (min)	3 ms
Tempo di discrepanza (min)	9 ms
Lunghezza del cavo	< 30 m (cavo schermato o non schermato) > 30 m (cavo schermato)

Uscita digitale (uscita sicura)

Numero di uscite	1
Tensione di uscita bassa	< 2 V CC
Tensione di uscita alta	> 19,5 V CC
Tensione di uscita (max)	24,5 V CC
Corrente di uscita nominale (a 24 V)	< 100 mA
Corrente di uscita nominale (a 0 V)	< 0,5 mA
Isolamento galvanico	No
Diagnostica impulso di prova	300 us
A prova di cortocircuito	Sì
Lunghezza del cavo	< 30 m (cavo schermato)

Ingresso encoder TTL (MCB 150)

Numero di ingressi encoder	4 (2 x ingressi differenziali A/A; B/B)
Tipi di encoder	TTL, encoder incrementali RS-422/RS-485
Intervallo della tensione differenziale di ingresso	Da -7 a +12 V cc
Tensione modo comune ingresso	Da -12 a +12 V cc
Tensione di ingresso, logico '0' (diff.)	< -200 mV cc
Tensione di ingresso, logico '1' (diff.)	> +200 mV cc
Resistenza d'ingresso	circa 120 Ω
Frequenza massima	410 KHz
A prova di cortocircuito	Sì
Lunghezza del cavo	< 150 m (collaudato con cavo schermato - stile Heidenhain AWM 20963 80°C 30 v E63216, 100 m cavo motore schermato, senza carico sul motore)

Ingresso encoder HTL (MCB 151)

Numero di ingressi encoder	2 (2 x ingressi a terminazione singola A; B)
Tipi di encoder	Encoder incrementali HTL; Sensore di prossimità HTL
Ingresso logico	PNP
Intervallo della tensione di ingresso	Da 0 a 24 V CC
Tensione di ingresso, logico '0'	< 5V CC
Tensione di ingresso, logico '1'	> 12 V CC
Tensione di ingresso (max)	28 V CC
Resistenza d'ingresso	circa 4 Ω

Frequenza massima	110 kHz
A prova di cortocircuito	Sì
Lunghezza del cavo	< 100 m (collaudato con cavo schermato - stile Heidenhain AWM 20963 80°C 30 v E63216, 100 m cavo motore schermato, senza carico sul motore)
Uscita di alimentazione a 24 V	
Tensione di alimentazione	24 V cc (tolleranza tensione: da +0.5 V cc a -4.5 V cc)
Corrente di uscita massima	150 mA
A prova di cortocircuito	Sì
Lunghezza del cavo	< 30 m (cavo schermato o non schermato) > 30 m (cavo schermato)
Sezione I/O massa	
Lunghezza del cavo	< 30 m (cavo schermato o non schermato) > 30 m (cavo schermato)
Sezioni trasversali dei cavi	
Tensione di alimentazione ingressi digitali/uscita	0.75 mm ² /AWG 18, AEH senza collare in plastica in base a DIN 46228/1
Caratteristiche ripristino	
Tempo di ripristino manuale	≤ 5 ms (MCB 15x) ≤ 5 ms (convertitore di frequenza) ≤ 10 ms (fieldbus)
Tempo di impulso ripristino manuale	10 μs (MCB 15x e convertitore di frequenza)
Tempo di ripristino automatico	≤ 4 ms
Tempo di ripristino in avviamento	≤ 5 s (42-90 Restart Safe Option)
Tempo di risposta	
Tempo di risposta da ingresso a uscita	≤ 2 ms
Arresto di emergenza fino a inizio SS1/SLS	≤ 7 ms
Tempo di rilevamento incrociato guasti	≤ 3 ms (con uscita attivata)

9.1.1 Dati caratteristici di sicurezza

I dati caratteristici di sicurezza sono validi per tutte le funzioni di sicurezza.

Quando si calcolano i dati caratteristici di sicurezza devono essere considerati tutti gli apparecchi usati all'interno di una funzione di sicurezza.

Direttive europee	Direttiva macchine (2006/42/CE)	EN ISO 13849-1 EN IEC 62061 EN IEC 61800-5-2	
	Direttiva EMC (2004/108/CE)	EN 50011 EN 61000-6-3 EN 61800-3	
	Direttiva bassa tensione (2006/95/CE)	EN 50178 EN 61800-5-1	
Standard di sicurezza	Sicurezza delle macchine	EN ISO 13849-1 IEC 62061 IEC 60204-1	
	Sicurezza funzionale	Da IEC 61508-1 a -7 IEC 61800-5-2	
Funzione di sicurezza		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Categoria di arresto 0
		Safe Stop 1 (SS1)	Arresto di categoria 1
		Safely Limited Speed (SLS)	
Prestazioni di sicurezza	Livello di integrità della sicurezza	SIL 2 SIL CL2	
	HFT (IEC 61508)	Tolleranza ai guasti hardware = 1	
	Classificazione sottosistema	Tipo B	
	Probabilità di guasto pericoloso per ora	PFH: 1,52 e-8	
	Probabilità di guasto pericoloso alla richiesta	PFD: 1,33 e-3	
	Categoria	Cat 3	
	Livello di prestazioni	PL d (cat 3)	
	Tempo medio per guasto pericoloso di ogni canale	MTTFd: 245 anni (alta)	
	Copertura diagnostica media	DC _{ave} : 86% (bassa)	
	Frazione di guasti sicuri	SFF: 90%	
	Intervallo di test	20 anni	

Tabella 9.1 Dati caratteristici di sicurezza

Indice

A	
Approvazioni	v
Arresto	
Di Categoria 0.....	12, 13
Di Categoria 1.....	12, 14
Avvisi E Allarmi	66
C	
Configurazione	iv, 4, 11, 15, 36, 38, 39, 49, 50, 66
D	
Discrepanza	6, 22, 43
E	
Encoder	
Encoder.....	6, 12, 16, 18, 20, 28, 31, 37, 39
HTL.....	7, 12, 31
TTL.....	7, 31
F	
Fonte	
Di Retroazione.....	37
Retroazione.....	77
Funzione Di Sicurezza	6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 36, 39
I	
Ingresso Digitale	11, 12, 18, 19, 20, 22, 33, 66
Interruttore Di Prossimità PNP	12, 23, 32
Istruzioni Per Lo Smaltimento	62
L	
Lunghezza	
Cavo.....	31
Dei Cavi.....	28
M	
Modello Di Impulsi Di Prova	22, 43
Modifica Dell'opzione	50
Monitoraggio Sicuro Del Movimento	11
P	
Password	50
Plug-in	
Sicuro Dell'MCT 10.....	35
Sicuro MCT 10.....	13, 39, 50, 37, 72, 77
Priorità	9

R

Rampa	
Rampa.....	9, 14, 16, 18, 19, 24, 45, 47
S.....	15, 45
SS1.....	14, 16, 18, 19, 20, 68
Risposta Di Errore	19, 20
Ritardo SS1	14, 15
RS-485	31, 35, 39, 50

S

Safe	
Stop 1.....	6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 39, 40
Torque Off.....	7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 36, 39
Safely Limited Speed	6, 9, 11, 13, 18, 19, 20, 40
Segnale	iv, 7, 12, 13, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 31, 38, 40, 66
Sensore	
Sensore.....	iv, 6, 7, 12, 20, 22, 33
Di Sicurezza.....	11, 21
Sezione Trasversale	31
Sistema Di Controllo Di Sicurezza	7, 9
SLS	6, 11, 18, 19, 20, 39, 42, 47, 79
Software Di Messa In Funzione	39
Specifiche Tecniche	82
SS1	20
STO	6, 13, 18, 20, 23

T

Tempo Di Risposta	22
Test Di Messa In Funzione	23, 39, 40, 50

U

USB	35, 39, 50
------------------	------------