

VACON[®] NX
INVERTER

OPTAF
SCHEDA OPZIONALE STO E ATEX
MANUALE UTENTE

VACON[®]

SOMMARIO

ID documento: DPD01836F

Data rilascio revisione: 03.03.2020

1. GENERALE	3
2. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA OPTAF	11
2.1 Disposizione della scheda OPTAF	13
2.2 Disposizione del quadro di comando VB00761	13
3. FUNZIONI DI SICUREZZA STO E SS1	14
3.1 Principio Safe Torque Off (STO).....	15
3.2 Principio di Safe Stop 1 (SS1)	18
3.3 Dettagli tecnici	20
3.3.1 Tempi di risposta	20
3.3.2 Livelli di tensione di ingresso	20
3.3.3 Capacità di filtraggio degli impulsi di dark test esterno	20
3.3.4 Capacità di filtraggio degli impulsi di light test esterno	21
3.3.5 Collegamenti	21
3.3.6 Dati relativi alla sicurezza in conformità allo standard	22
3.4 Esempi di cablaggi	25
3.4.1 Esempio 1: scheda OPTAF senza ripristino per Safe Torque Off (STO)	25
3.4.2 Esempio 2: scheda OPTAF con ripristino per Safe Torque Off (STO) o categoria di arresto 0 EN 60204-1	26
3.4.3 Esempio 3: la scheda OPTAF con modulo relè di sicurezza esterno con o senza ripristino per Safe Torque Off (STO) o categoria di arresto 0 EN 60204-1.....	27
3.4.4 Esempio 4: la scheda OPTAF con relè di sicurezza differito a tempo esterno per Safe Stop 1 (SS1) o categoria di arresto 1 EN 60204-1	28
3.5 Messa in funzione	29
3.5.1 Istruzioni generali di cablaggio	29
3.5.2 Checklist per la messa in funzione della scheda OPTAF.....	31
3.5.3 Parametrizzazione del convertitore di frequenza per le funzioni di sicurezza Safe Torque Off (STO)	32
3.5.4 Parametro scheda OPTAF	33
3.5.5 Parametrizzazione del convertitore di frequenza e del relè di sicurezza esterno differito a tempo per la funzione di sicurezza Safe Stop (SS1).....	34
3.5.6 Test delle funzioni di sicurezza Safe Torque Off (STO) o Safe Stop 1 (SS1).....	34
3.5.7 Determinazione del livello STO del convertitore di frequenza	35
3.6 Manutenzione	36
3.6.1 Valori di monitoraggio relativi a OPTAF	36
3.6.2 Guasti relativi alla funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) o Safe Stop 1 (SS1)	36
4. FUNZIONE TERMISTORE (ATEX)	39
4.1 Dati tecnici	42
4.1.1 Descrizione funzionale.....	42
4.1.2 Hardware e connessioni	43
4.2 Messa in funzione	45

4.2.1 Istruzioni generali di cablaggio	45
4.2.2 Impostazione parametri per la funzione ATEX.....	45
4.2.3 Monitoraggio del cortocircuito	46
4.2.4 Uso eccezionale della funzione del termistore nella scheda OPTAF (simile a OPT-A3, non conforme alla direttiva ATEX 94/9/CE).....	47
4.2.5 Parametro scheda OPTAF	47
4.3 Manutenzione.....	49
4.3.1 Diagnostica della funzione termistore	49

1. GENERALE

Il presente documento tratta la scheda opzionale OPTAF VB00328H (o successiva) e il quadro di comando VACON® NXP VB00761B (o successivo).

Tabella 1. Cronologia delle versioni del manuale

Data	Revisione	Aggiornamenti
10/2012	B	<ul style="list-style-type: none"> • Certificato ATEX aggiunto. • Figure aggiornate in tutto il manuale. • Altri aggiornamenti minori e modifiche al layout in tutto il manuale.
1/2016	C	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni sugli standard STO e SS1 corrette • Certificato di esame CE di tipo (STO e SS1) aggiornato • Dati relativi alla sicurezza STO aggiornati • Dichiarazione di conformità ATEX aggiunta • Altri aggiornamenti minori in tutto il manuale.
8/2017	D	<ul style="list-style-type: none"> • Certificato ATEX aggiornato • Dichiarazione CE aggiornata • Modificate le informazioni relative ai requisiti IP54 nei capitoli 1 e 2. • Modificate le informazioni relative ai relè programmabili in Figura 1 e Figura 17 • Rimosse le note relative al comando di avviamento sensibile ai fronti nei capitoli 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4 • Altri aggiornamenti minori in tutto il manuale.
8/2019	E	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiunta figura sulla disposizione del quadro di comando nel capitolo 2.2. • Nuovi capitoli aggiunti: 3.3.2, 3.3.3 e 3.3.4. • Aggiornate le informazioni su SIL3 nel capitolo 3.3. • Aggiornate le informazioni di cablaggio nel capitolo 3.5.1. • Aggiornato il capitolo 3.5.6. • Aggiunti i sottocodici di guasto 48-52 nei capitoli 3.6 e 4.3. • Creato il nuovo capitolo Manutenzione, 4.3. • Altri aggiornamenti minori in tutto il manuale.
10/2019	F	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiunti contenuto e immagine nuovi, capitoli 3.1 e 4. • Aggiunti dati in una tabella, capitolo 3.3.5. • Aggiunti i dati FR9-FR14 in una tabella, capitolo 3.3.6. • Aggiunti dati sui fusibili, capitoli 3.5 e 4.2. • Aggiunte informazioni sul ripristino guasti, capitolo 3.5.4. • Aggiunto nuovo capitolo per i valori di monitoraggio, 3.6.1.

La scheda opzionale OPTAF in abbinamento al quadro di comando VACON® NXP fornisce ai prodotti della famiglia VACON® NX le funzioni di sicurezza riportate di seguito.

Safe Torque Off (STO)

La funzione di sicurezza "Safe Torque Off" basata sull'hardware per impedire al convertitore di frequenza di generare coppia sull'albero motore. La funzione di sicurezza STO è stata studiata per conformarsi ai seguenti standard:

- EN 61800-5-2 Safe Torque Off (STO) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL "e" Categoria 3
- EN 62061 SILCL3
- IEC 61508 SIL3
- Questa funzione corrisponde altresì a un arresto non controllato in conformità alla categoria di arresto 0, EN 60204-1.
- EN 954-1, Categoria 3

La funzione di sicurezza STO è stata certificata dalla IFA*

NOTA: Deve essere garantita una protezione dall'ambiente adeguata. Possono essere considerati una protezione adeguata l'installazione in un contenitore IP54 o l'uso di un convertitore di frequenza con PCB rivestito.

Safe Stop 1 (SS1)

La funzione di sicurezza SS1 è realizzata in conformità al tipo C dello standard di sicurezza dei convertitori di frequenza EN 61800-5-2 (Tipo C: "La funzione PDS(SR) lancia la decelerazione del motore e avvia la funzione STO dopo un tempo di ritardo specifico per ogni applicazione").

La funzione di sicurezza SS1 è stata studiata per **conformarsi ai seguenti standard:**

- EN 61800-5-2: Arresto di sicurezza 1 (SS1) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL "e" Categoria 3
- EN 62061 SILCL3
- IEC 61508 SIL3
- Questa funzione corrisponde altresì a un arresto controllato in conformità alla categoria di arresto 1, EN 60204-1.

La funzione di sicurezza SS1 è stata certificata dalla IFA*

NOTA: Deve essere garantita una protezione dall'ambiente adeguata. Possono essere considerati una protezione adeguata l'installazione in un contenitore IP54 o l'uso di un convertitore di frequenza con PCB rivestito.

Protezione da sovratemperatura tramite il termistore del motore (secondo ATEX)

Rilevazione della sovratemperatura tramite termistore. Può essere utilizzata come dispositivo di scatto per i motori certificati ATEX.

La funzione di scatto termistore è certificata dal VTT** sulla base della direttiva ATEX 94/9/CE.

Tutte le funzioni di sicurezza della scheda OPTAF sono descritte nel presente Manuale utente. La scheda opzionale OPTAF contiene anche due relè di uscita programmabili. (**Nota!** Non fanno parte di alcuna funzione di sicurezza.)

NOTA: La funzione STO non è alternativa alla funzione di prevenzione dell'avvio accidentale del motore. Per soddisfare tali requisiti, sono necessari componenti esterni supplementari atti a garantire la conformità a standard e requisiti applicativi appropriati. Tra i componenti esterni si possono citare, a titolo di esempio:

- Interruttore con bloccaggio di sicurezza
- Relè di sicurezza con funzione di ripristino

NOTA: Le funzioni di sicurezza della scheda OPTAF non soddisfano i requisiti dello spegnimento di emergenza secondo lo standard EN 60204-1.

* IFA = Institut für Arbeitsschutz der Deutsche Gesetzlichen Unfallversicherung, Germania

** VTT = Centro ricerche tecniche della Finlandia



Danfoss A/S

DK-6430 Nordborg
 Danimarca
 CVR n.: 20 16 57 15

Telefono: +45 7488 2222
 Fax: +45 7449 0949

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ AGLI STANDARD UE

Danfoss A/S
 Vacon Ltd

dichiara sotto nostra esclusiva responsabilità che il

Nome del prodotto Scheda opzionale Vacon OPT-AF da utilizzare con la scheda di controllo Vacon NXP della famiglia di prodotti NX
 Identificazione del prodotto Scheda opzionale OPT-AF, VB00328H (o revisione più recente)
 Scheda di controllo NXP, VB00761B (o revisione più recente)
 Funzioni di sicurezza del prodotto Safe Torque Off, Safe Stop 1 (come specificato in EN 61800-5-2:2007)

soddisfano tutti i requisiti dei componenti di sicurezza pertinenti della Direttiva macchine 2006/42/CE.

Organismo notificato che ha eseguito l'esame CE di tipo:

IFA – Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance
 Organismo per test e certificazioni in BG-PRÜFZERT
 Alte Heerstraße 111
 D-53757 Sankt Augustin, Germania
 Organismo notificato europeo, Numero di identificazione 0121, Certificato IFA n.: IFA 1001221

Sono stati utilizzati gli standard e/o le specifiche tecniche di riferimento indicati di seguito:

- EN ISO 13849-1:2006
 Sicurezza dei macchinari – componenti di sicurezza dei sistemi di controllo. Parte 1: Principi generali di progettazione
- EN ISO 13849-2:2006
 Sicurezza dei macchinari – componenti di sicurezza dei sistemi di controllo. Parte 2: Convalida
- EN 60204-1:2006
 Sicurezza dei macchinari – Apparecchiature elettriche dei macchinari – Parte 1: Requisiti generali
- EN 61800-5-2:2007
 Azionamenti elettrici a velocità variabile – Parte 5-2: Requisiti di sicurezza – Funzionale
- IEC 61508:2000
 Sicurezza funzionale dei sistemi di sicurezza elettrici, elettronici ed elettronici programmabili – Parti 1-7
- EN 62061:2005
 Sicurezza dei macchinari – Sicurezza funzionale dei sistemi di controllo elettrici, elettronici e programmabili

Data 15-04-2016	Emesso da Firma Nome: Kimmo Syvänen Titolo: Direttore, Premium Drives	Data 15-04-2016	Approvato da Firma Nome: Timo Kasi Titolo: VP, centri di progettazione Finlandia e Italia
---------------------------	---	---------------------------	---

Danfoss garantisce esclusivamente la correttezza della versione in lingua inglese di questa dichiarazione. Se la dichiarazione è stata tradotta in altre lingue, i rispettivi traduttori sono responsabili per la correttezza della traduzione

N. ID: DPD02026A N. revisione: A

Pagina 1 di 1

certificato
n. **IFA 1501228**
datato 2015-11-03



Traduzione Prevale in qualunque caso l'originale in lingua tedesca.

Organismo notificato europeo
Numero di identificazione: 0121

Certificato di esame CE del tipo

Nome e indirizzo del titolare del certificato (cliente):
Vacon Plc
Runsorintie 7
65380 Vaasa
FINLANDIA

Designazione del prodotto: **Inverter con funzione di sicurezza integrata**

Tipologia: Modello serie NX (vedere allegato)

Collaudo basato su: - DIN EN 61800-5-1:2008-04 - DIN EN ISO 13849-1:2008-12
- DIN EN 61800-5-2:2008-04 - DIN EN ISO 13849-2:2013-02

Rapporto di prova: N. 2015 21579 datato 2015-10-28

Ulteriori dettagli: Scopo previsto:
Implementazione delle funzioni di sicurezza
"Safe Torque Off" (STO) e "Safe Stop 1" (SS1)

Osservazioni:
I modelli di inverter della serie NX soddisfano i requisiti dei regolamenti di collaudo. La funzione di sicurezza integrata "Safe Torque Off" (STO) soddisfa i requisiti SIL 2 a norma DIN EN 61800-5-2, nonché quelli della Categoria 3 e PL d a norma DIN EN ISO 13849-1. Con i cablaggi corretti secondo le indicazioni del manuale d'uso e un opportuno relè di sicurezza esterno, lo stesso vale per la funzione "SS1".

Il presente Certificato di esame CE del tipo sostituisce il Certificato di esame CE del tipo numero IFA 1001221 datato 2010-08-27

Il modello omologato è conforme alle disposizioni contenute nella direttiva 2006/42/CE (**Macchine**).

Il presente certificato è valido fino al: **2020-11-02**

Ulteriori disposizioni concernenti la validità, la sua estensione e altre condizioni sono contenute nelle norme procedurali per il controllo e la certificazione.

Dr. Peter Paszkiewicz (PhD in Scienze naturali)
Direttore dell'organo di controllo e certificazione

Ing. Ralf Apfeld
Funzionario certificatore



EU-TYPE EXAMINATION
 CERTIFICATE
 VTT 06 ATEX 048X Issue 4

1 (2)



1. **EU-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**
2. **Equipment or Protective System Intended for use in Potentially explosive atmospheres Directive 2014/34/EU**
3. Reference: **VTT 06 ATEX 048X Issue 4**
4. Equipment: **Thermal motor protection system for inverter drives**
 Certified types: **OPT-AF and OPT-BJ**
5. Manufactured by: **Vacon Ltd**
6. Address: **Runsorintie 7
 FI-65380 VAASA
 Finland**
7. This equipment or protective system and any acceptable variations thereto are specified in the schedule and possible supplement(s) to this Certificate and the documents therein referred to.
8. VTT Expert Services Ltd, notified body number 0537, in accordance with Article 21 of the Directive 2014/34/EU of February 2014, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective system intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

 The examination and test results are recorded in confidential report no. VTT-S-05774-06.
9. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by using standards:

EN ISO 13849-1 (2008) + AC:2009
EN ISO 13849-2 (2013)
EN 60079-14 (2014)
EN 61508-1 (2010)
EN 50495 (2010)

VTT Expert Services Ltd
 Kivimiehentie 4, Espoo
 P.O.Box 1001, FI-02044 VTT, Finland

Tel + 358 20 722 111
 Fax + 358 20 722 7042



10. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
11. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system in accordance to the directive 2014/34/EU. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
12. The marking of the equipment or protective system shall include the following:



II (2) GD

Espoo 28.4.2017
VTT Expert Services Ltd



Juho Pörhönen
Expert



Risto Sulonen
Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.



- 13. **Schedule**

- 14. **EU-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE VTT 06 ATEX 048X Issue 4**

- 15. **Description of Equipment**

 Thermal motor protection system consist one safe disable & ATEX option board with possibility to connect to temperature sensor (PTC). The temperature sensor is not included in this certificate. The ATEX safety function may be used with all Vacon 100 and NX drives.

 Documents specifying the equipment:

 OPT-AF: Prevention of Unexpected Start Up ; SC00328 J
 EC Type-Examination Certificate IFA1501228 (dated 2015-11-03) by IFA

 OPT-BJ: STO option board; SC01380, rev C.01
 EC Type-Examination Certificate 01/205/5216.02/15 (dated 2015-09-22) by TÜV Rheinland

- 16. **Report No. VTT-S-05774-06**

- 17. **Special conditions for safe use**

 The allowed ambient temperature range is -10°C...+50°C.

- 18. **Essential Health and Safety Requirements**

 Assessment using standards referred in point 9 have confirmed compliance with the Directive 2014/34/EU, Annex II and in particular point 1.5. The device themselves are to be installed outside potentially explosive atmospheres (article 1, section (b) of the Directive).

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

Certificate history

Issue	Date	Report No.	Comment
-	19.6.2006	VTT-S-05774-06	Prime certificate
Supplement 1 and 2	26.6.2008 and 6.4.2010		The introduction of new revisions and STO function
1	26.4.2012	968/M 350.00/12	The introduction of M-Platform STO-function and changing equipment name and type designation. Updating the certificate with the latest edition of relevant standards
2	9.7.2012	-	The introduction the old type OPT-AF in the scope of the certificate.
3	8.1.2016	-	Constraining the references only to ATEX-relevant documents
4	28.4.2017	-	Updating the certificate to refer the new directive 2014/34/EU and latest version of relevant standards. Special conditions for safe use changed

Espoo 28.4.2017
VTT Expert Services Ltd



Juho Pörhönen
 Expert



Risto Sulonen
 Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.
 This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

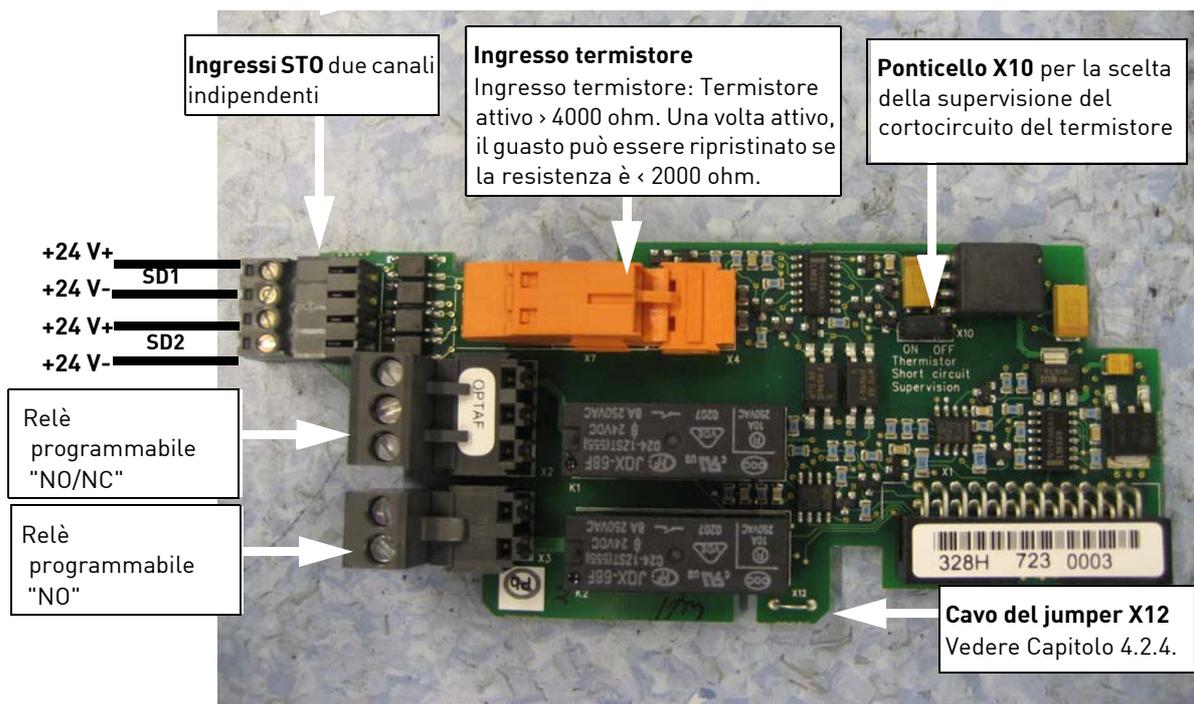
2. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA OPTAF

 NOTA	<p>ASSICURARSI CHE IL CONVERTITORE DI FREQUENZA SIA SPENTO PRIMA DI MODIFICARE O AGGIUNGERE UNA SCHEDA OPZIONALE O UNA SCHEDA DEL BUS DI CAMPO.</p>
--	--

A	<p>Convertitore di frequenza VACON® NXP con contenitore IP54.</p>	
B	<p>Rimuovere il coperchio principale.</p>	
C	<p>Aprire il coperchio dell'unità di controllo.</p>	

<p>D</p>	<p>Installare la scheda opzionale OPTAF nello slot B sul quadro di comando del convertitore di frequenza. Assicurarsi che la piastra di installazione conduttiva si adatti perfettamente nel pressacavo.</p>	
<p>E</p>	<p>Installazione dei cavi:</p> <p>Le funzioni di sicurezza STO e SS1 richiedono l'utilizzo di anelli di tenuta o di pressacavo per tutti i cavi del convertitore di frequenza. Gli anelli di tenuta o i pressacavi devono essere adatti al tipo e al numero di cavi utilizzati e devono soddisfare i requisiti IP54.</p> <p>Vedere il Manuale utente per le dimensioni dei fori dei cavi di potenza. La dimensione del foro è PG21 (28,3 mm) per i cavi di comando.</p>	
<p>F</p>	<p>Chiudere il coperchio dell'unità di controllo e posizionare il coperchio principale. Prima di collegare il coperchio principale, controllare che la guarnizione del coperchio non sia danneggiata per le unità IP54. Utilizzare una coppia di serraggio di 0,9–1,1 Nm per le viti del coperchio principale.</p>	

2.1 DISPOSIZIONE DELLA SCHEDA OPTAF



11052_it.emf

Figura 1. Disposizione della scheda OPTAF

2.2 DISPOSIZIONE DEL QUADRO DI COMANDO VB00761

La revisione del quadro di comando VB00761 può essere determinata dall'adesivo sul quadro stesso.

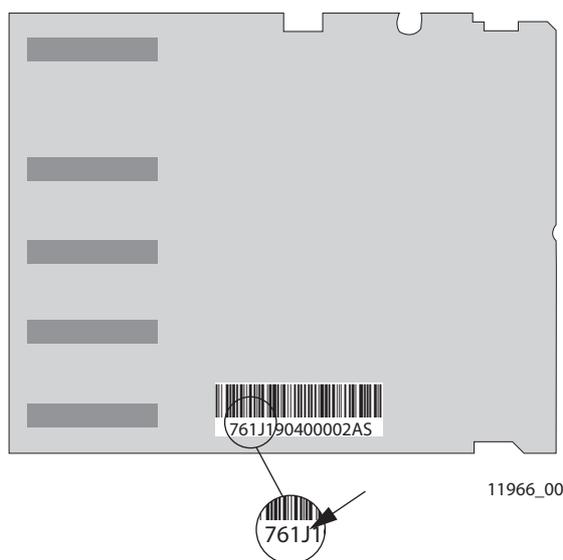


Figura 2. Disposizione del quadro di comando VB00761

3. FUNZIONI DI SICUREZZA STO E SS1

In questo capitolo verranno trattate le funzioni di sicurezza della scheda opzionale OPTAF, ad esempio i dati e i principi tecnici, gli esempi di cablaggio e la messa in funzione.

NOTA: La progettazione di sistemi adibiti a funzioni di sicurezza richiede conoscenze e capacità particolari. L'installazione e l'impostazione della scheda OPTAF vanno affidate esclusivamente a personale qualificato.

L'uso delle funzioni STO e SS1 o di altre funzioni di sicurezza non garantisce da solo la sicurezza. Per fare in modo che un sistema pronto a partire sia effettivamente sicuro occorre adottare un strategia globale di valutazione dei rischi. È necessario che i dispositivi di sicurezza, come la scheda OPTAF, siano correttamente integrati nell'intero sistema. L'intero sistema deve essere progettato in conformità a tutti gli standard pertinenti dello specifico settore industriale di appartenenza.

Standard, quali EN 12100 Parte 1, Parte 2 e ISO 14121-1, offrono metodologie che permettono di progettare macchinari sicuri ed eseguire una corretta analisi dei rischi.

ATTENZIONE! Le informazioni contenute nel presente manuale hanno lo scopo di istruire in merito all'uso delle funzioni di sicurezza che la scheda opzionale OPTAF è in grado di offrire in abbinamento al quadro di comando VACON® NXP. Queste informazioni sono conformi a ogni procedura, standard o regolamento noto al momento della loro redazione. Tuttavia, il progettista del sistema/prodotto finito è responsabile della sicurezza del sistema e della conformità a ogni normativa pertinente.

ATTENZIONE! La scheda OPTAF e le sue funzioni di sicurezza non garantiscono l'isolamento elettrico dell'uscita del convertitore di frequenza rispetto all'alimentazione di rete. Qualora sia necessario effettuare un intervento sull'impianto elettrico del convertitore di frequenza, del motore o sul cablaggio del motore, il convertitore di frequenza deve essere completamente isolato dall'alimentazione di rete, ad esempio, utilizzando un sezionatore esterno. Vedere lo standard EN 60204-1 sezione 5.3.

ATTENZIONE! Se è richiesta la funzione di sicurezza STO o SS1 nell'installazione di DriveSynch, contattare il distributore più vicino per ulteriori informazioni.

ATTENZIONE! Nell'applicazione LineSynch l'uso della scheda OPTAF non soddisfa i requisiti delle funzioni di sicurezza STO o SS1 se il convertitore di frequenza è in modalità bypass.

3.1 PRINCIPIO SAFE TORQUE OFF (STO)

La funzione di sicurezza STO della scheda OPTAF consente di disabilitare l'uscita del convertitore di frequenza in modo tale che questo non possa generare coppia sull'albero motore. Per la funzione STO, la scheda OPTAF dispone di due ingressi separati, isolati galvanicamente: $\overline{SD1}$ e $\overline{SD2}$.

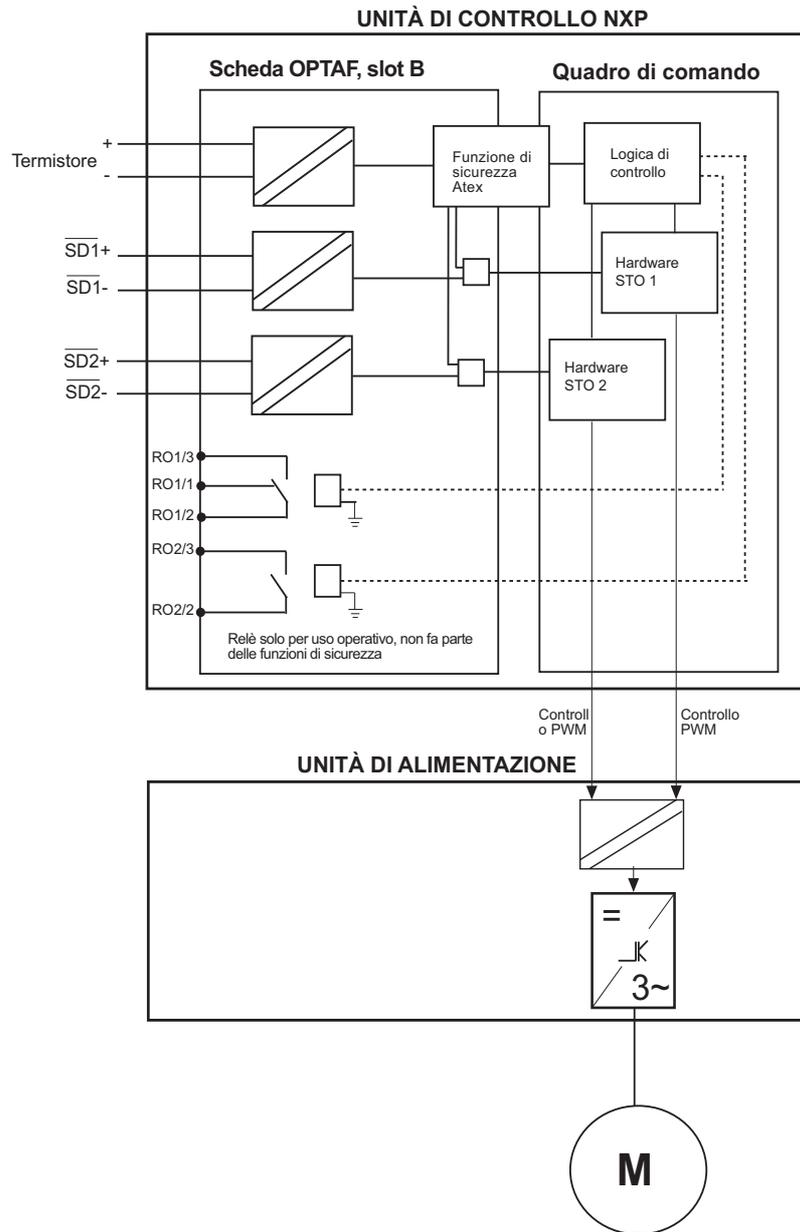
NOTA: Sia l'ingresso $\overline{SD1}$ che l'ingresso $\overline{SD2}$ sono solitamente chiusi, in modo che il convertitore di frequenza sia in stato di abilitazione.

La funzione di sicurezza STO disabilita la modulazione del convertitore di frequenza.

La modulazione del convertitore di frequenza viene disabilitata lungo due percorsi indipendenti controllati dagli ingressi $\overline{SD1}$ e $\overline{SD2}$, in modo tale che un singolo guasto di uno dei componenti del sistema di sicurezza non determini mai la perdita dell'intera funzione di sicurezza. Questo risultato è ottenuto disabilitando le uscite che portano i segnali di pilotaggio gate all'elettronica del convertitore di frequenza. Le uscite dei segnali di pilotaggio gate del convertitore di frequenza controllano il modulo IGBT. Quando le uscite dei segnali di pilotaggio gate sono disabilite, il convertitore di frequenza non genera coppia sull'albero motore. Vedere Figura 3.

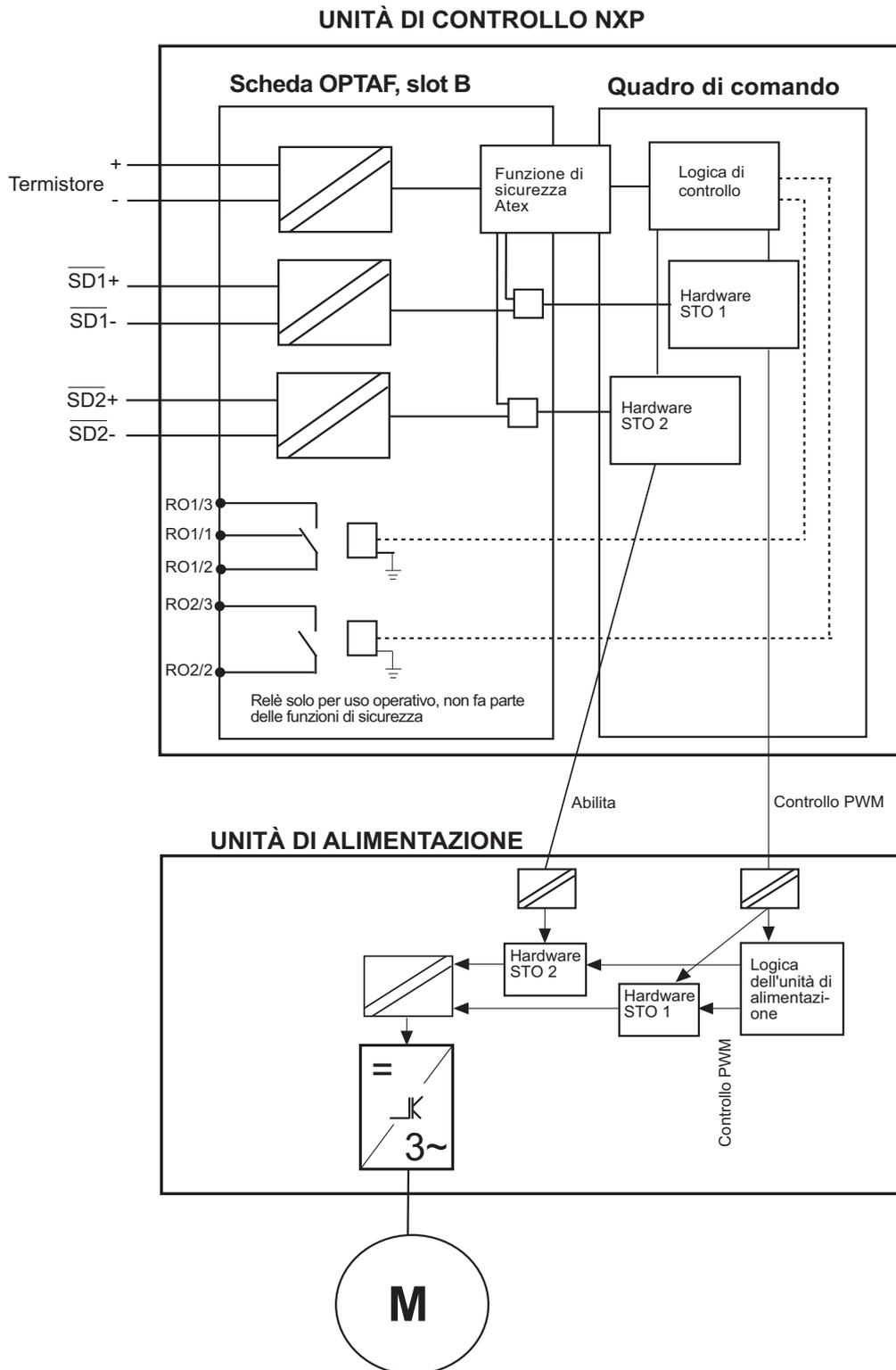
Nei convertitori di frequenza di dimensioni maggiori, la funzionalità STO si estende anche all'unità di alimentazione. Vedere Figura 4.

Se uno degli ingressi STO non è collegato a un segnale +24 V, il convertitore di frequenza non andrà in stato MARCIA.



11053_it.eps

Figura 3. Principio della funzione di sicurezza STO nel convertitore di frequenza VACON® NXP con la scheda OPTAF

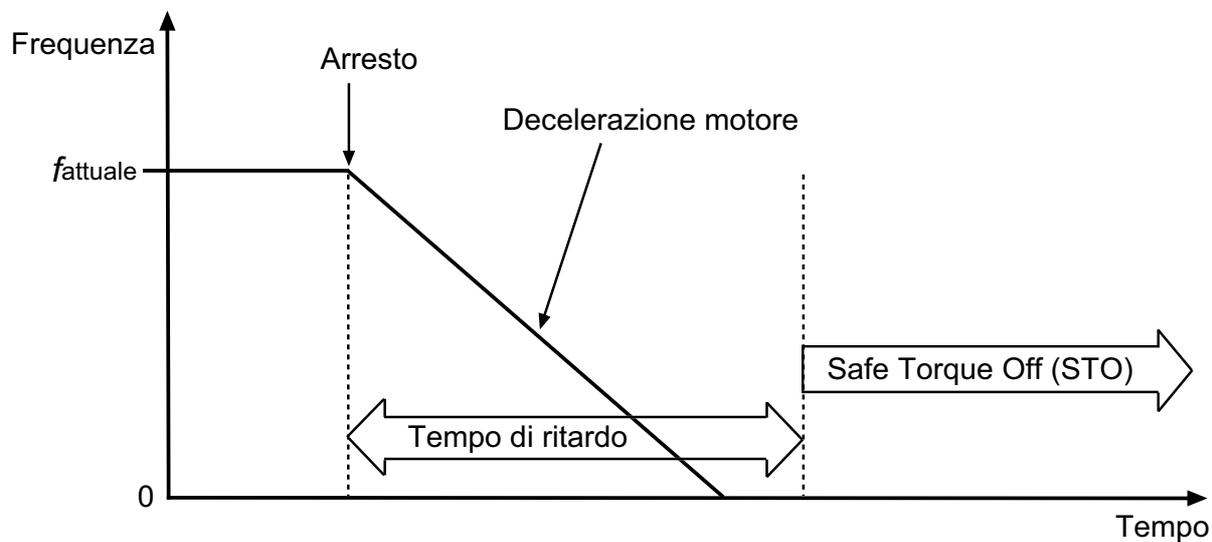


11970 it.ens

Figura 4. Principio della funzione di sicurezza STO nel convertitore di frequenza VACON® NXP con la scheda OPTAF, FR9-FR14

3.2 PRINCIPIO DI SAFE STOP 1 (SS1)

La funzione di sicurezza Safe Stop 1 (SS1) inizia la decelerazione del motore e avvia la funzione STO dopo un tempo di ritardo (definito dall'utente).



11054_it.emf

Figura 5. Principio Safe Stop 1 (EN 61800-5-2, SS1 Tipo C)

La funzione di sicurezza Safe Stop 1 (SS1) è costituita da due sottosistemi, un relè esterno differito a tempo e la funzione di sicurezza STO. Questi due sottosistemi insieme costituiscono la funzione di sicurezza Safe Stop 1 illustrata nella Figura 6.

Safe Stop 1 (SS1)

Relè di sicurezza temporizzato



+

Safe Torque Off (STO) di Vacon NX



11055_it.emf

Figura 6. Funzione di sicurezza Safe Stop 1 (SS1)

La Figura 7 illustra il principio di connessione della funzione di sicurezza Safe Stop 1.

- Le uscite a relè differite a tempo sono collegate agli ingressi STO.
- Un'uscita digitale separata del relè di sicurezza è connessa a un ingresso digitale generale del convertitore di frequenza VACON® NX. Occorre programmare l'ingresso digitale generale per poter rilevare il comando di arresto e avviare immediatamente la funzione di arresto del convertitore di frequenza (deve essere impostata su "arresto tramite rampa") che determina la decelerazione del motore.

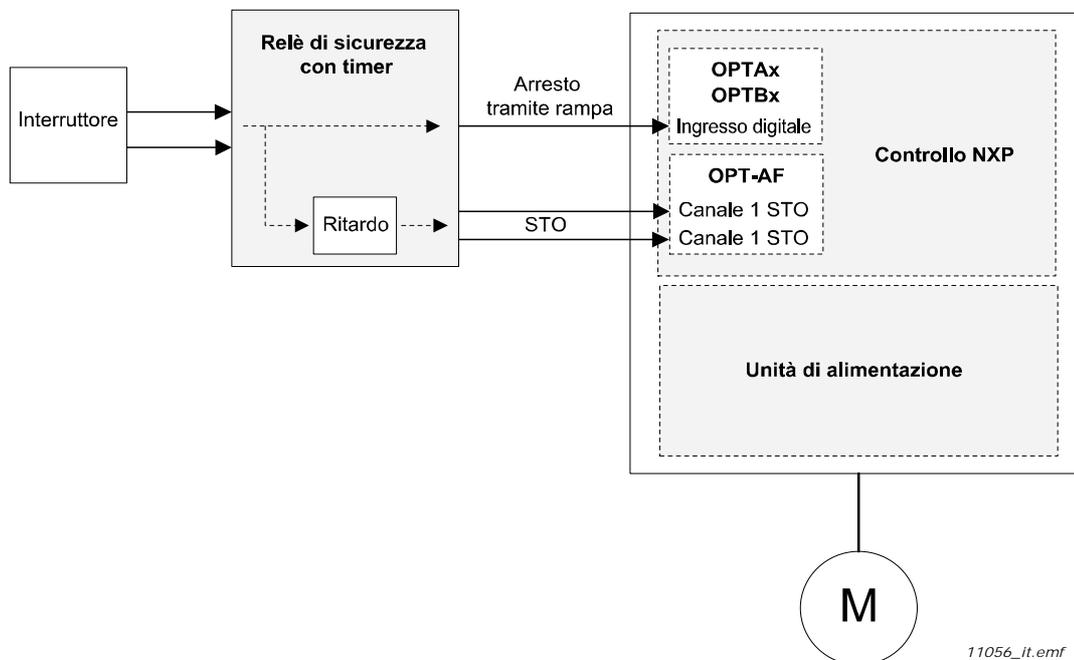


Figura 7. Principio di collegamento di Safe Stop 1 (SS1)

ATTENZIONE! Il progettista/utente del sistema è responsabile della comprensione e impostazione del tempo di ritardo per il relè di sicurezza, in quanto questo parametro dipende sostanzialmente dal processo e dalla macchina.

- Il tempo di ritardo deve essere impostato su un valore maggiore del tempo di decelerazione del convertitore di frequenza. Il tempo di decelerazione del motore dipende dal processo e dalla macchina.
- La funzione di arresto del convertitore di frequenza deve essere impostata correttamente per il processo/la macchina.

Vedere il Capitolo 3.5.5 in merito alla parametrizzazione di Safe Stop 1 e il Capitolo 3.4.4 "Esempio 4" per il cablaggio di Safe Stop 1.

3.3 DETTAGLI TECNICI

3.3.1 TEMPI DI RISPOSTA

Funzione di sicurezza	Tempo di attivazione	Tempo di disattivazione
Safe Torque Off	< 20 ms	1000 ms

Funzione di sicurezza	Ritardo del segnale di arresto all'ingresso del relè di sicurezza fino all'attivazione dell'arresto rampa	Tempo di ritardo per l'attivazione di Safe Torque Off (STO)
Safe Stop 1 (SS1)	Ritardo del relè di sicurezza + tip. 20 ms (convertitore di frequenza) NOTA: Dipende dal software di applicazione del convertitore di frequenza. Fare riferimento al Manuale utente dell'applicazione in uso.	Dipende dal processo di sistema. Configurabile dall'utente tramite il timer del relè di sicurezza.

3.3.2 LIVELLI DI TENSIONE DI INGRESSO

La polarità inversa applicata ai morsetti di ingresso STO non disabilita la funzione STO. Il funzionamento della OPTAF non è disturbato da impulsi di prova generati dall'attuatore di sicurezza collegato per le linee STO, a condizione che gli stessi soddisfino determinati requisiti. Per i dettagli vedere i capitoli 3.3.3 e 3.3.4.

Tabella 2. Dati degli ingressi sicuri

Elemento tecnico o funzione	Minimo	Tipico	Massimo
Tensione di ingresso (1 logico)	11 V	24 V	30 V
Tensione di ingresso (0 logico)	-3 V	0 V	3 V
Corrente di ingresso (1 logico)	4 mA	10 mA	14 mA
Corrente di ingresso (0 logico)	-1 mA		1 mA
Resistenza di ingresso	2,5 k Ω		
Isolamento galvanico	Sì		
Protetto da cortocircuito	Sì		
Tempo di discrepanza consentito per gli ingressi fisici			5 s

3.3.3 CAPACITÀ DI FILTRAGGIO DEGLI IMPULSI DI DARK TEST ESTERNO

Per riconoscere i cortocircuiti dalle linee STO alle alimentazioni elettriche o alla terra, alcuni PLC di sicurezza testano le proprie uscite con impulsi dal livello alto al livello basso per brevi periodi di tempo quando la funzione STO è disabilitata. Gli impulsi sono noti come "impulsi di dark test". Per evitare che questi impulsi di prova causino false indicazioni di errore, gli impulsi di dark test vengono filtrati dagli ingressi STO sulla scheda OPTBJ. Se la durata massima dell'impulso di dark test, specifica per i valori della tensione di ingresso, viene superata, il convertitore di frequenza può indicare un errore di diagnostica STO o può essere attivata la funzione STO. La durata dell'impulso di dark test utilizzato deve essere sempre inferiore alla durata minima di tolleranza agli impulsi specificata. I limiti per la durata dell'impulso di prova, la frequenza e il periodo sono indicati nella Tabella 3. Il tempo del filtro dipende dall'hardware e non può essere regolato. Il filtraggio esterno degli impulsi di dark test è previsto nelle schede VB00761 dalla revisione J in poi. Per individuare la revisione della scheda vedere il Capitolo 2.2.

Tabella 3. Caratteristiche dell'impulso

Caratteristiche dell'impulso	Impulso di dark test	Impulso di light test
Lunghezza dell'impulso di prova	< 1 ms (24 V)	< 1 ms (24 V)
Periodo	> 20 ms	> 20 ms
Frequenza	< 50 Hz	< 50 Hz

3.3.4 CAPACITÀ DI FILTRAGGIO DEGLI IMPULSI DI LIGHT TEST ESTERNO

Per verificare le capacità di commutazione degli interruttori delle linee STO, alcuni attuatori di sicurezza testano le proprie uscite con impulsi dal livello basso a quello alto per brevi periodi di tempo quando la funzione STO è abilitata. Gli impulsi sono noti come "impulsi di light test". Le caratteristiche degli impulsi consentite sono presentate nella Tabella 3.

Per evitare che gli impulsi di prova attivino falsi comandi di disattivazione STO o false indicazioni di errore, il collegamento utilizzato non deve creare passaggi di corrente attraverso gli ingressi STO. È consentito soltanto l'esempio di collegamento 1. Vedere gli esempi di collegamento nel Capitolo 3.5.1. È consentito testare un solo interruttore per volta.

	ATTENZIONE! Quando si utilizza un collegamento diverso dall'"Esempio di collegamento 1" con la funzione di impulso di light test, una struttura d'impulso proibita o il test contemporaneo di entrambi gli interruttori (SW P e SW M) possono fare entrare il convertitore di frequenza in stato di pronto, anche se la funzione STO deve essere attivata. In questo modo si può provocare una rotazione involontaria dell'albero motore. Vedere gli esempi di collegamento nel capitolo 4.2.1.
--	--

3.3.5 COLLEGAMENTI

Oltre agli ingressi STO, la scheda contiene anche un ingresso termistore. Se l'ingresso termistore non viene utilizzato, deve essere disabilitato. L'ingresso termistore può essere disabilitato provocando un cortocircuito sui morsetti e impostando il ponticello X10 su "OFF". Il funzionamento e le istruzioni dell'ingresso termistore sono riportati nel Capitolo 4.

Morsetti I/O su OPTAF

Tabella 4. Morsetti I/O su OPTAF

Morsetto		Riferimenti parametri su tastierino e NCDriver	Informazioni tecniche	
1	SD1+	DigIN:B.2	Ingresso STO 1 isolato	+24 V
2	SD1-		GND virtuale 1	
3	SD2+	DigIN:B.3	Ingresso STO 2 isolato	+24 V
4	SD2-		GND virtuale 2	
21	R01/normalmente chiuso	DigOUT:B.1	Uscita a relè 1 (NO/NC) *	
22	R01/comune		Capacità di commutazione	24 V CC/8 A
23	R01/normalmente aperto			250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A
			Carico di commutazione min.	5 V/10 mA
25	R02/comune	DigOUT:B.2	Uscita a relè 2 (NO) *	
26	R02/aperto normale		Capacità di commutazione	24 V CC/8 A
				250 V CA/8 A 25 V CC/0,4 A
			Carico di commutazione min.	5 V/10 mA

Tabella 4. Morsetti I/O su OPTAF

Morsetto		Riferimenti parametri su tastierino e NCDrive	Informazioni tecniche
28	T11+	DigIN:B.1	Ingresso termistore; $R_{trip} > 4,0 \text{ k}\Omega$ (PTC)
29	T11-		Tensione massima = 10 V Corrente max = 6,7 mA

* Se come tensione di controllo dai relè di uscita si utilizza 230 V CA, i circuiti di comando devono essere alimentati con un trasformatore di isolamento separato per limitare la corrente di cortocircuito e i picchi di sovratensione. Ciò consente di impedire la saldatura sui contatti dei relè. Vedere lo standard EN 60204-1, sezione 7.2.9.

Tabella 5. Tabella di verità della funzione STO

$V_{SD1+} - V_{SD1-}$	$V_{SD2+} - V_{SD2-}$	Stato STO
0 V CC	0 V CC	STO attivo
24 V CC	0 V CC	Guasto diagnostica STO e attivazione STO. Il guasto si attiva dopo che gli ingressi si trovano in stati diversi per $>5000 \text{ ms}$.
0 V CC	24 V CC	Guasto diagnostica STO e attivazione STO. Il guasto si attiva dopo che gli ingressi si trovano in stati diversi per $>5000 \text{ ms}$.
24 V CC	24 V CC	STO inattivo

3.3.6 DATI RELATIVI ALLA SICUREZZA IN CONFORMITÀ ALLO STANDARD

Dati relativi alla sicurezza della funzione Safe Torque Off (STO)

Standard	Quadro di comando VB00761, revisione F e precedenti (tutte le dimensioni di frame)	Quadro di comando VB00761, revisione G e più recenti (FR4–FR8)	Quadro di comando VB00761, revisione G e più recenti con nuove unità di alimentazione (FR9–FR14)
EN 61800-5-2:2007	SIL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali	SIL 3 PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali	SIL 3 PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali
EN 62061:2005	SIL CL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali	SIL CL 3 PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali	SIL CL 3 PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali
EN/ISO 13849-1:2006	PL d MTTF _d = 828 anni DC _{avg} = bassa PFH = $2,8 \times 10^{-9}$ /ora Categoria 3	PL e MTTF _d = 1918 anni DC _{avg} = bassa PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /ora Categoria 3	PL e MTTF _d = 1203 anni DC _{avg} = bassa PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /ora Categoria 3
IEC 61508:2000 High Demand Mode	SIL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali	SIL 3 PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali	SIL 3 PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /ora Struttura a due canali

IEC 61508:2000 Low Demand Mode	SIL 2 $PFD_{avg} = 2,61 \times 10^{-4}$ $T_M = 20$ anni Struttura a due canali	SIL 3 $PFD_{avg} = 2,30 \times 10^{-4}$ $T_M = 20$ anni Struttura a due canali	SIL 3 $PFD_{avg} = 2,9 \times 10^{-4}$ $T_M = 20$ anni Struttura a due canali
-----------------------------------	---	---	--

* Vedere il Capitolo 3.5.7.

Dati relativi alla sicurezza della funzione Safe Stop (SS1)

La funzione di sicurezza SS1 è costituita da due sottosistemi con differenti dati relativi alla sicurezza.

Il sottosistema costituito dal relè di sicurezza differito a tempo è prodotto da PHOENIX CONTACT ed è di tipo:

- PSR-SCP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 oppure
- PSR-SPP-24DC/ESD/5X1/1X2/300

Vedere il Manuale utente del produttore (per ID "2981428" o "2981431") per ulteriori informazioni inerenti al relè di sicurezza differito a tempo.

PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2 300 - Dati sulla sicurezza dal Manuale utente e certificato utente:

IEC 61 508	SIL 2
EN 62061	SIL CL 2
DIN EN/ISO 13849-1	PL d Categoria 3
PFH	$1,89 \times 10^{-9}$ /ora

Dati relativi alla sicurezza STO di VACON® NX:

EN 61800-5-2:2007	SIL 3
EN 62061:2005	SIL CL 3
IEC 61508:2000	SIL 3
DIN EN/ISO 13849-1:2006	PL e Categoria 3
PFH	$2,70 \times 10^{-9}$ /ora

+

Sottosistema_{Relè di sicurezza}

Sottosistema_{NX STO}

Dati relativi alla sicurezza di Safe Stop 1 (SS1)

→

EN 61800-5-2:2007	SIL 2
EN 62061:2005	SIL CL 3
IEC 61508:2000	SIL 2
DIN EN/ISO 13849-1:2006	PL d Categoria 3
PFH	$4,59 \times 10^{-9}$ /ora

- Per combinare i due sottosistemi, il livello massimo di integrità di sicurezza o il livello delle prestazioni è il più basso del sottosistema.
- SIL 2 o PL d
- Il valore PFH per una funzione di sicurezza di sottosistemi combinati è la somma dei valori PFH di tutti i sottosistemi.
- $PFH_{SS1} = PFH_{Relè di sicurezza} + PFH_{NX STO} = 1,89 \times 10^{-9} /ora + 2,70 \times 10^{-9} /ora = 4,59 \times 10^{-9} /ora$
- Il risultato è entro i requisiti di SIL 2 o PL d (anche PFH è entro i requisiti fino a SIL 3/PL e).

Abbreviazioni o definizioni dei parametri di sicurezza

SIL	Safety Integrity Level (livello di integrità di sicurezza)
PL	Performance Level (livello delle prestazioni)
PFH	Probability of a dangerous random hardware Failure per Hour (probabilità di guasto hardware accidentale pericoloso per ora)
Categoria	Architettura designata per una funzione di sicurezza (dallo standard EN ISO 13849-1:2006)
PFD_{AVG}	Probabilità media di guasto (hardware accidentale) su richiesta
T_M	Mission time (tempo di missione)

3.4 ESEMPI DI CABLAGGI

Gli esempi riportati in questo capitolo mostrano i principi di base per il cablaggio della scheda OPTAF. Le norme e i regolamenti locali vanno sempre seguiti nel progetto finale.

3.4.1 ESEMPIO 1: SCHEDA OPTAF SENZA RIPRISTINO PER SAFE TORQUE OFF (STO)

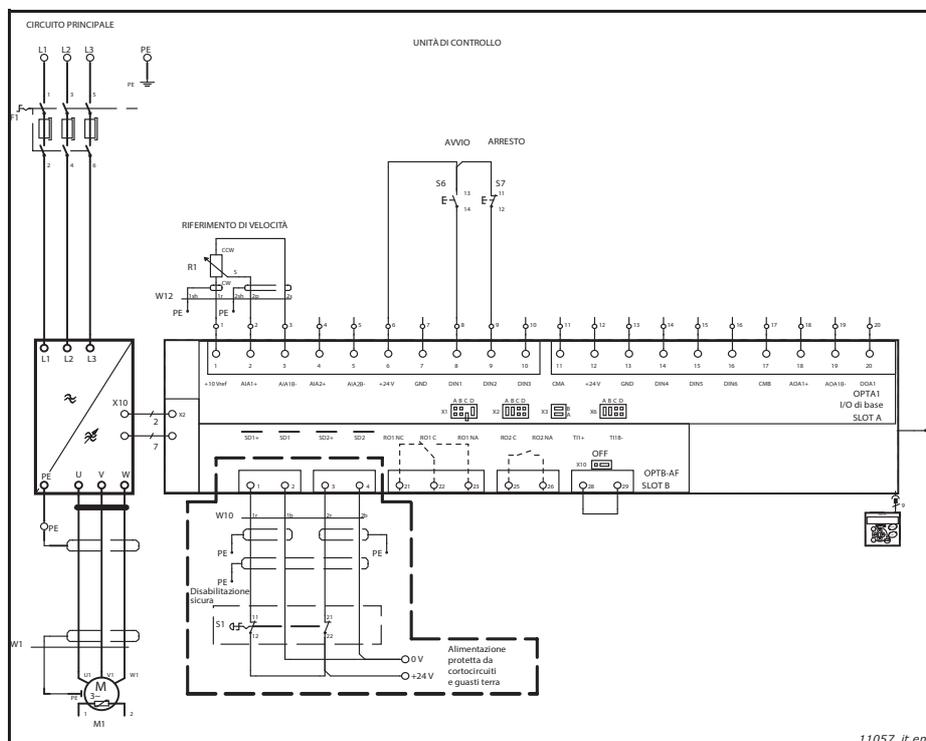


Figura 8. Esempio 1

La Figura 8 mostra un esempio di collegamento della scheda OPTAF per la funzione di sicurezza Safe Torque Off senza ripristino. L'interruttore S1 è collegato con quattro fili alla scheda OPTAF, come illustrato sopra.

L'interruttore S1 potrebbe essere alimentato dalla scheda OPTA1 (morsetti 6 e 7 del connettore nella Figura 8) oppure potrebbe essere alimentato esternamente.

Quando l'interruttore S1 viene attivato (contatti aperti), il convertitore di frequenza va in stato di STO e il motore (se in marcia) si arresta per rotazione libera. Il convertitore di frequenza indicherà: "A30 SafeTorqueOff".

Quando l'interruttore S1 viene rilasciato (contatti chiusi), il convertitore di frequenza torna allo stato di pronto. Il motore può quindi essere messo in marcia con un comando di avviamento valido.

3.4.2 ESEMPIO 2: SCHEDA OPTAF CON RIPRISTINO PER SAFE TORQUE OFF (STO) O CATEGORIA DI ARRESTO 0 EN 60204-1

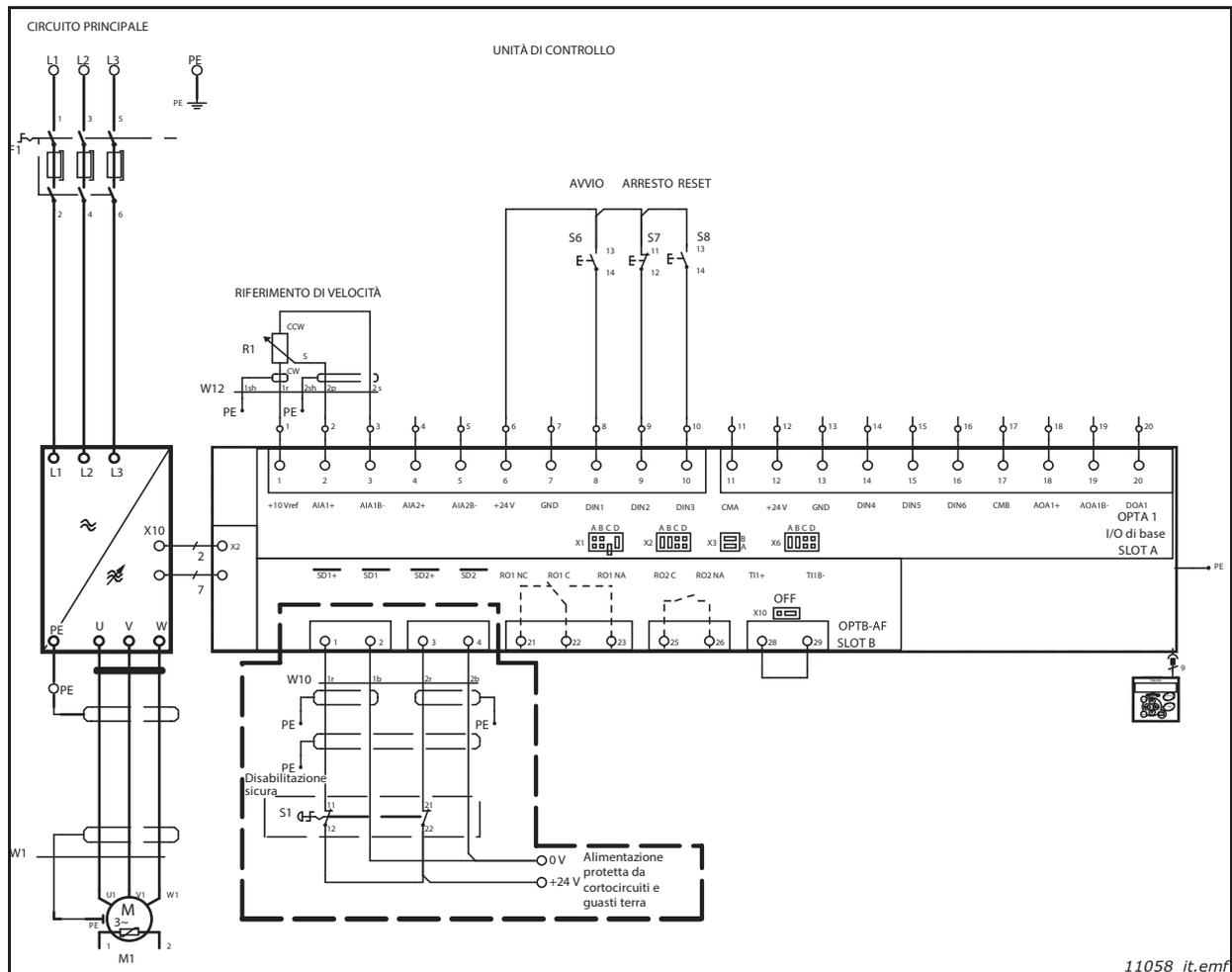


Figura 9. Esempio 2

La Figura 9 presenta un esempio di collegamento della scheda OPTAF per la funzione di sicurezza STO con ripristino. L'interruttore S1 è collegato con quattro fili alla scheda OPTAF, come illustrato sopra. L'ingresso digitale 3 (DIN3), ad esempio, è cablato per la funzione di ripristino guasti. La funzione di ripristino può essere programmata per uno qualunque degli ingressi digitali disponibili. Il convertitore di frequenza deve essere programmato per generare un guasto nello stato STO. L'interruttore S1 potrebbe essere alimentato dalla scheda OPTA1 (morsetti 6 e 7 del connettore nella Figura 8) oppure potrebbe essere alimentato esternamente.

Quando l'interruttore S1 viene attivato (contatti aperti), il convertitore di frequenza va in stato di STO e il motore (se in marcia) si arresta per rotazione libera. Il convertitore di frequenza indicherà: "F30 SafeTorqueOff".

Per avviare di nuovo il motore, viene eseguita la sequenza riportata sotto.

- Rilascio dell'interruttore S1 (contatti chiusi). L'hardware è ora abilitato, ma il convertitore di frequenza continua a visualizzare il guasto "F30 SafeTorqueOff".
- Confermare il rilascio dell'interruttore tramite la funzione di ripristino sensibile ai fronti. Il convertitore di frequenza ritorna nello stato di pronto.
- Immettendo un comando di avviamento valido, il motore si rimetterà in marcia.

NOTA: Per l'arresto di emergenza EN 60204-1 in base alla categoria di arresto 0, usare il pulsante di arresto di emergenza.

3.4.3 ESEMPIO 3: LA SCHEDA OPTAF CON MODULO RELÈ DI SICUREZZA ESTERNO CON O SENZA RIPRISTINO PER SAFE TORQUE OFF (STO) O CATEGORIA DI ARRESTO 0 EN 60204-1

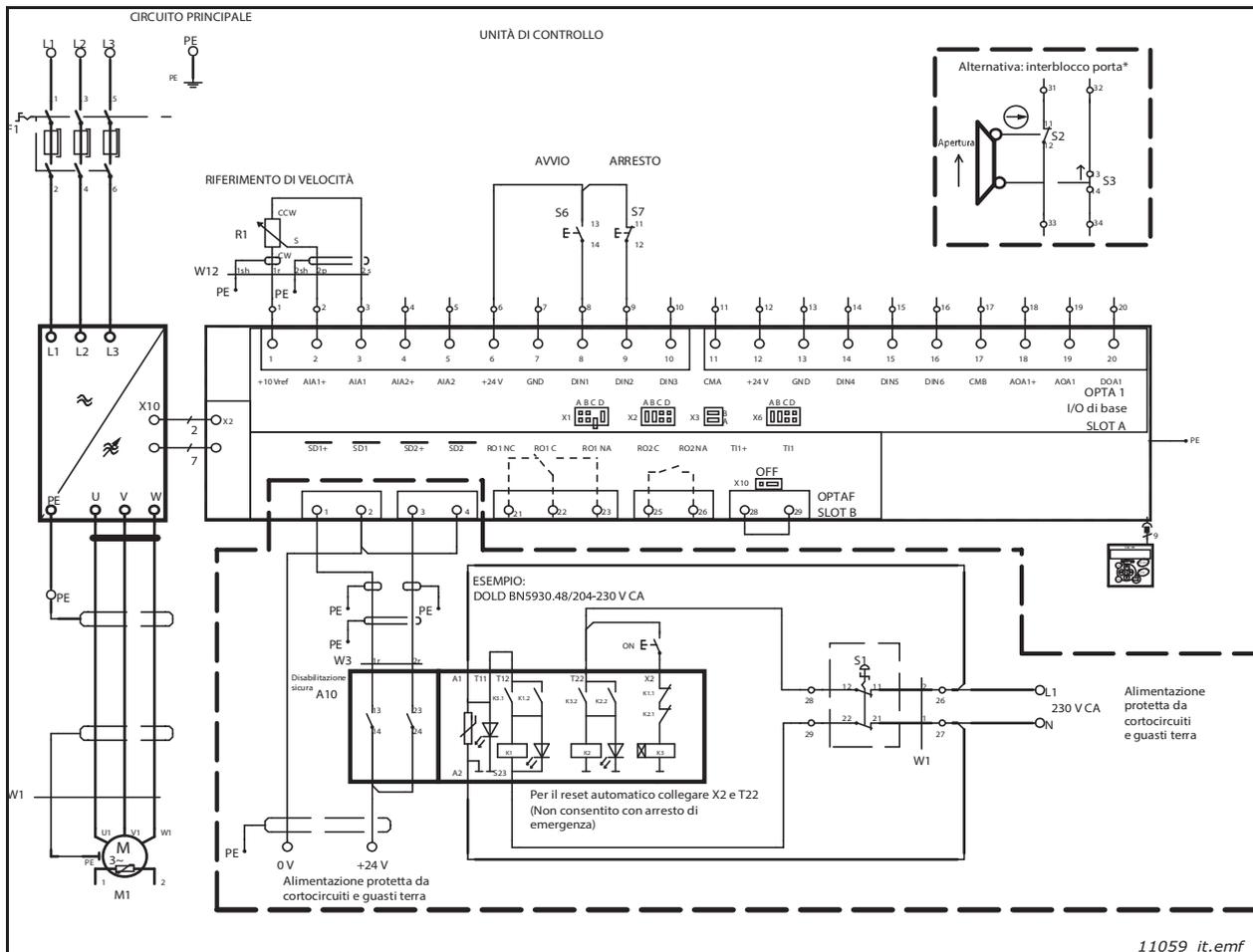


Figura 10. Esempio 3

La Figura 10 presenta un esempio di collegamento della scheda OPTAF per la funzione di sicurezza STO con modulo relè di sicurezza esterno e senza ripristino.

Il modulo relè di sicurezza esterno è collegato all'interruttore S1. L'alimentazione elettrica utilizzata per l'interruttore S1 è 230 V CA a titolo di esempio. Il modulo relè di sicurezza è collegato alla scheda OPTAF con quattro fili come illustrato nella Figura 10.

Quando l'interruttore S1 viene attivato (contatti aperti), il convertitore di frequenza va in stato di STO e il motore (se in marcia) si arresta per rotazione libera. Il convertitore di frequenza indicherà: "A30 SafeTorqueOff".

Quando l'interruttore S1 viene rilasciato (contatti chiusi), il convertitore di frequenza torna allo stato di pronto. Il motore può quindi essere messo in marcia con un comando di avviamento valido.

Il relè esterno può essere cablato in modo che sia necessario il ripristino manuale per reimpostare la funzione di sicurezza STO.

Ulteriori informazioni sul modulo relè di sicurezza sono disponibili nella documentazione del modulo stesso.

NOTA: Per l'arresto di emergenza EN 60204-1 in base alla categoria di arresto 0, usare il pulsante di arresto di emergenza.

* L'interruttore S1 nella figura può essere sostituito dall'interruttore del gate, pertanto è necessaria soltanto la modalità Safe Torque Off. Nel funzionamento normale, entrambi i contatti sono chiusi.

3.4.4 ESEMPIO 4: LA SCHEDA OPTAF CON RELÈ DI SICUREZZA DIFFERITO A TEMPO ESTERNO PER SAFE STOP 1 (SS1) O CATEGORIA DI ARRESTO 1 EN 60204-1

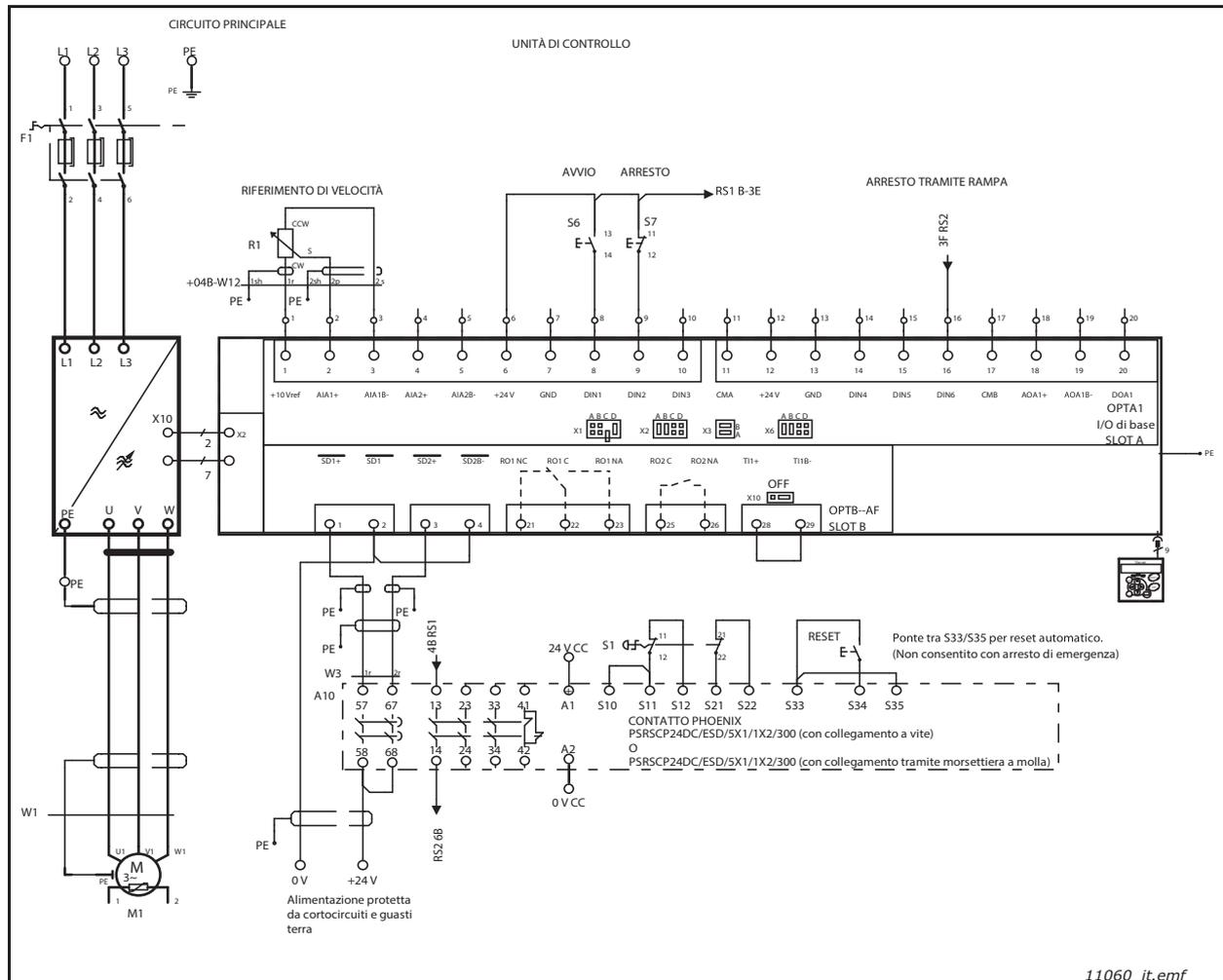


Figura 11. Esempio 4

La Figura 11 presenta un esempio di collegamento della scheda OPTAF per la funzione di sicurezza STO con modulo relè di sicurezza differito a tempo esterno per eseguire la funzione Safe Stop 1 o la categoria di arresto 1, EN 60204-1.

Il modulo relè di sicurezza esterno è collegato all'interruttore S1. Il modulo relè di sicurezza è collegato alla scheda OPTAF con quattro fili come illustrato nella Figura 11. Le impostazioni del tempo di ritardo del relè di sicurezza devono corrispondere ai requisiti dell'applicazione.

Quando l'interruttore S1 è attivato, il modulo relè di sicurezza attiverà immediatamente DIN6, che a sua volta attiva il comando di arresto sul convertitore di frequenza. La funzione di arresto è impostata su "arresto tramite rampa". Il relè di sicurezza attiva lo stato Safe Torque Off una volta scaduto il tempo di ritardo. Il tempo di ritardo è impostato su un valore superiore al tempo di decelerazione impostato nel convertitore di frequenza per l'arresto tramite rampa dalla velocità massima. Il convertitore di frequenza indicherà: "A30 SafeTorqueOff".

Quando l'interruttore S1 viene rilasciato (contatti chiusi), il convertitore di frequenza torna allo stato di pronto. Il motore può quindi essere messo in marcia con un comando di avviamento valido.

Il relè esterno può essere cablato in modo che sia necessario il ripristino manuale per reimpostare la funzione di sicurezza STO. Ulteriori informazioni sul modulo relè di sicurezza sono disponibili nella scheda tecnica del modulo stesso.

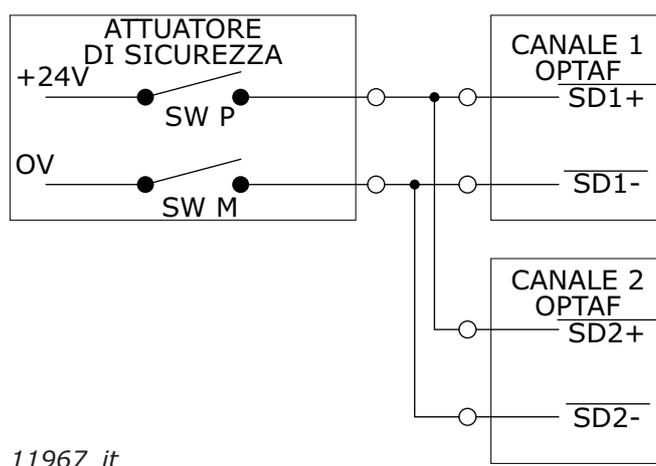
3.5 MESSA IN FUNZIONE

NOTA: L'uso delle funzioni STO e SS1 o di altre funzioni di sicurezza non garantisce da solo la sicurezza. Verificare sempre che la sicurezza dell'intero sistema sia confermata. Vedere anche gli avvisi a pagina 14.

La scheda opzionale OPTAF è dotata di protezione da sovratensione, che può essere attivata a seguito di transistori rapidi durante il collegamento della +24 V. L'attivazione provoca il cortocircuito dell'ingresso +24 V. È fondamentale proteggere il convertitore di frequenza e alimentarlo con un fusibile posizionato sulla linea di alimentazione secondo le istruzioni riportate nella Guida operativa del convertitore di frequenza. Vedere, per esempio, la Guida operativa relativa a VACON® NXS/NXP raffreddato ad aria, montato a muro e indipendente. Non utilizzare fusibili con una corrente nominale maggiore. Se il comportamento si ripresenta dopo la sostituzione del fusibile, contattare Danfoss per richiedere supporto tecnico.

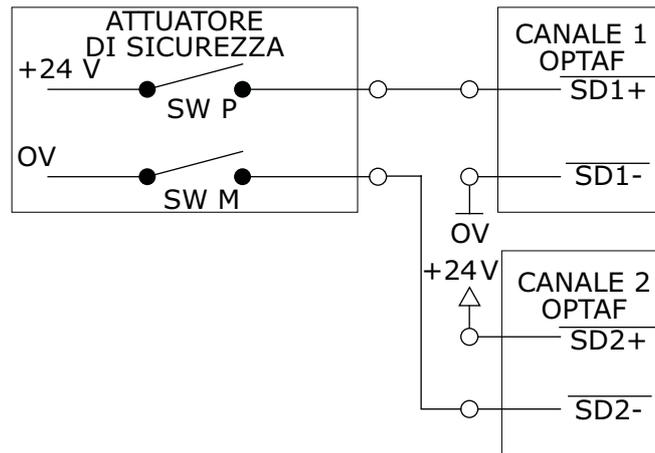
3.5.1 ISTRUZIONI GENERALI DI CABLAGGIO

- Il cablaggio va effettuato seguendo le istruzioni generali specifiche del prodotto nel quale viene installata la scheda OPTAF. Vedere esempi di cablaggio nelle Figura 12, Figura 13 e Figura 14.
- Se si utilizza un cavo schermato, la schermatura deve essere collegata al coperchio (PE) del convertitore di frequenza con un morsetto di messa a terra.
- EN 60204-1 parte 13.5: la caduta di tensione dal punto di alimentazione al punto di carico non deve superare il 5%.
- In pratica, a causa di disturbi elettromagnetici la lunghezza del cavo deve essere limitata a max. 200 m se si utilizza un cavo schermato e a max. 50 m se si utilizza un cavo non schermato. In un ambiente rumoroso la lunghezza del cavo potrebbe essere anche inferiore per evitare scatti indesiderati.
- L'uso di cavi non schermati non è consentito con alcune configurazioni dell'ingresso STO. Inoltre, alcune opzioni di connessione dell'ingresso STO non possono essere utilizzate con determinati tipi di attuatori di sicurezza. Per i dettagli vedere la Tabella 6.
- L'alimentazione elettrica +24 V utilizzata per gli attuatori di sicurezza potrebbe provenire dal quadro di comando (ad esempio, morsetti 6 e 7 del connettore di controllo del convertitore di frequenza) oppure potrebbe essere fornita esternamente e protetta da guasti di terra e cortocircuiti.



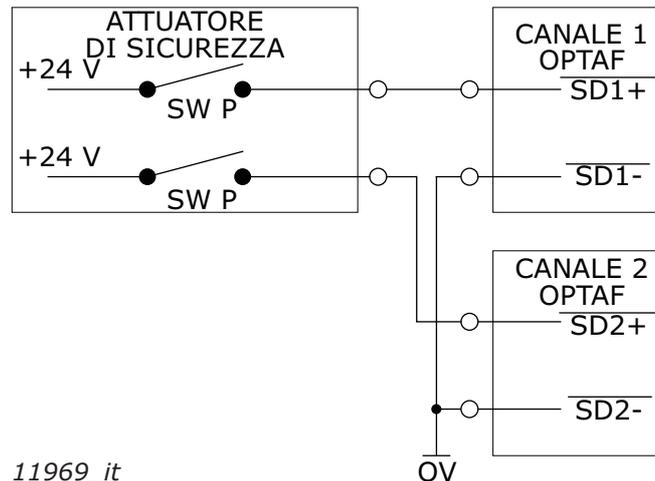
11967_it

Figura 12. Esempio 1 di collegamento STO



11968_it

Figura 13. Esempio 2 di collegamento STO



11969_it

Figura 14. Esempio 3 di collegamento STO

Cavo consigliato:

Tipo	<p>Ad esempio uno dei seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cavo di bassa tensione 2 x 2 x 0,75 mm² (18 AWG) con due doppini intrecciati, schermati singolarmente • cavo di bassa tensione 2 x 2 x 0,75 mm² (18 AWG) con doppino intrecciato, non schermato • due cavi separati 2 x 0,75 mm² (18 AWG) con doppino intrecciato, schermato o non schermato.
-------------	--

Vedere la Tabella 6 per i collegamenti che richiedono un cavo schermato. Nei casi in cui la schermatura è contrassegnata come necessaria, utilizzarla per separare i canali di ingresso STO come mostrato nella Figura 15.

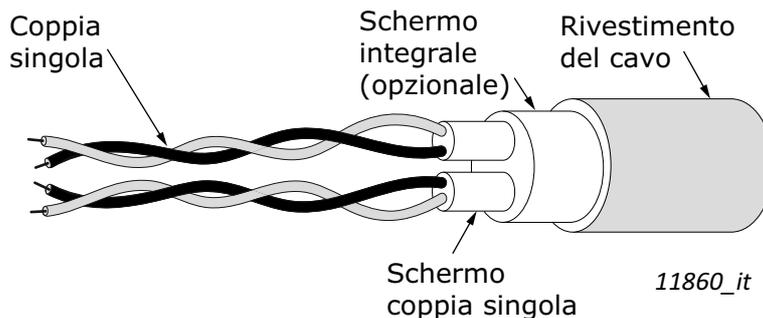


Figura 15. Struttura del cavo con due doppini intrecciati, schermati singolarmente

Tabella 6. Lunghezze dei cavi massime consigliate

Tipo di attuatore di sicurezza	Diagnostica sull'attuatore di sicurezza	Tipo di cavo	Collegamento dell'ingresso STO usato		
			Esempio 1 di collegamento STO	Esempio 2 di collegamento STO	Esempio 3 di collegamento STO
Attuatore di sicurezza non diagnosticato (ovvero pulsante di arresto di emergenza o contatto relè)	Nessuna diagnostica	Schermato	X	200 m	200 m
		Non schermato	X	30 m	X
Attuatore di sicurezza con uscite diagnosticate (ad es. PLC di sicurezza)	Uscite diagnosticate usando, ad esempio, impulsi di dark test, impulso di light test non utilizzato	Schermato	200 m	200 m	200 m
		Non schermato	30 m	30 m	X
	Uscite diagnosticate usando impulsi di light test	Schermato	200 m	X	X
		Non schermato	30 m	X	X

X = Non consigliato a causa dei disturbi elettromagnetici, della configurazione dell'attuatore di sicurezza o del comportamento in situazioni di guasto.

3.5.2 CHECKLIST PER LA MESSA IN FUNZIONE DELLA SCHEDA OPTAF

I passaggi minimi necessari durante la connessione delle funzioni di sicurezza Safe Torque Off (STO) o Safe Stop 1 (SS1) della scheda OPTAF sono mostrati nella checklist sottostante. Per soddisfare gli standard di sicurezza funzionale, a ogni punto della checklist si deve rispondere con un sì. Per i problemi relativi ad ATEX, vedere la sezione ATEX.

Tabella 7. Checklist per la messa in funzione delle funzioni di sicurezza STO o SS1

N.	Fase	No	Sì
1	È stata eseguita una seria valutazione dei rischi del sistema per avere la certezza che l'utilizzo delle funzioni di sicurezza Safe Torque Off (STO) o Safe Stop 1 (SS1) della scheda OPTAF sia sicuro e conforme alle norme locali?		
2	La valutazione include anche un'analisi atta a stabilire se l'utilizzo di dispositivi esterni, come un freno meccanico, sia assolutamente necessario?		

Tabella 7. Checklist per la messa in funzione delle funzioni di sicurezza STO o SS1

N.	Fase	No	Sì
3	Interruttore S1 <ul style="list-style-type: none"> - L'interruttore S1 è stato scelto in base all'obiettivo di sicurezza obbligatorio (SIL o PL) definito nel corso della valutazione dei rischi? - L'interruttore S1 deve necessariamente essere bloccabile o in altro modo assicurabile sulla posizione di isolamento? - È sicuro che la codifica tramite colori e contrassegni sia conforme all'uso stabilito? - L'alimentazione elettrica esterna è protetta dai guasti di terra e da cortocircuito (EN 60204-1)? 		
4	La funzione di ripristino è sensibile ai fronti? Se una funzione di ripristino viene utilizzata con Safe Torque Off (STO) o Safe Stop 1 (SS1), è necessario che sia sensibile ai fronti.		
5	L'albero di un motore a magneti permanenti potrebbe, in una situazione di guasto IGBT, ruotare fino a 360 gradi rispetto al polo magnetico del motore. È sicuro che il sistema sia stato progettato in modo tale da rendere accettabile questa eventualità?		
6	I requisiti di processo (incluso il tempo di decelerazione) sono stati attentamente considerati per una corretta esecuzione della funzione di sicurezza Safe Stop 1 (SS1), e sono state effettuate le corrispondenti impostazioni in conformità al Capitolo 3.5.4?		
7	La classe del contenitore o la classe dell'armadio del convertitore di frequenza in cui è installata la scheda OPTAF sono: <ul style="list-style-type: none"> a) almeno IP54? b) nel convertitore di frequenza sono utilizzati PCB con rivestimento? 		
8	Sono state seguite le istruzioni specifiche del prodotto riportate nel Manuale utente con il cablaggio conforme ai requisiti EMC?		
9	Il sistema è stato progettato in modo tale che l'attivazione (abilitazione) del convertitore di frequenza attraverso gli ingressi STO non ne provochi un avvio accidentale?		
10	Sono state utilizzate solo parti e unità approvate?		
11	Il quadro di comando VACON [®] NXP VB00761 è di tipo con revisione B o successiva? (Vedere l'adesivo posto sul quadro di comando VACON [®] NXP)		
12	Il software del sistema VACON [®] NXP è nella versione NXP00002V179 o successiva?		
13	È stata impostata una procedura di routine per la verifica sistematica del funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza?		
14	Questo manuale è stato letto, compreso e seguito attentamente?		

3.5.3 PARAMETRIZZAZIONE DEL CONVERTITORE DI FREQUENZA PER LE FUNZIONI DI SICUREZZA SAFE TORQUE OFF (STO)

Non sono disponibili parametri per la stessa funzione STO.

Nelle applicazioni c'è la possibilità di cambiare l'avviso A30 "SafeTorqueOff" in un guasto. Ad esempio, nell'applicazione VACON[®] NXP multifunzione tramite parametri → protezioni → modalità ArrestoSicuro, lo stato STO potrebbe essere cambiato per generare un guasto. Come impostazione predefinita, è impostato sempre per generare un avviso.

NOTA: Quando lo stato STO viene cambiato a indicare un guasto, il convertitore di frequenza mostrerà il guasto "F30 SafeTorqueOff" anche dopo che l'interruttore S1 è stato rilasciato (contatti chiusi) e l'hardware è stato abilitato. Il guasto deve essere riconosciuto.

Nell'applicazione c'è anche la possibilità di indicare lo stato STO. Ciò può essere fatto tramite un'uscita digitale.

Ad esempio, l'applicazione VACON® NXP multifunzione fornisce all'utente questa possibilità. L'indicazione dello stato STO potrebbe essere parametrizzata su uno dei relè della scheda OPTAF (B1 o B2). Il parametro per specificare questo feedback è disponibile in: parametri → segnali di uscita → segnali di uscita digitali → SafeDisableactiv (ArrestoSicuroattiv.).

NOTA: Il feedback o l'indicazione dello stato STO NON fa parte delle funzioni di sicurezza.

3.5.4 PARAMETRO SCHEDA OPTAF

Codice	Parametro	Predefinito	Nota
P7.2.1.2	AvviamInibito	"Guasto"	<p>Per avviare il funzionamento del motore dopo una funzione di sicurezza STO o un guasto del termistore, è necessario un comando di avviamento sensibile ai fronti dopo che il convertitore di frequenza è tornato allo stato di pronto.</p> <p>a) Quando il parametro "AvviamInibito" della scheda OPTAF è "Guasto", il convertitore di frequenza genererà un guasto "F26 AvviamInibito" se il comando di avviamento è attivo, quando si torna allo stato di pronto dopo che è stata attivata una funzione di sicurezza STO o un guasto del termistore. Il convertitore di frequenza può essere avviato con un comando di avviamento sensibile ai fronti dopo il ripristino guasti.</p> <p>b) Quando il parametro "AvviamInibito" della scheda OPTAF è "Allarme", il convertitore di frequenza genererà un avviso "A26 AvviamInibito" se il comando di avviamento è attivo, quando si torna allo stato di pronto dopo che è stata attivata una funzione di sicurezza STO o un guasto del termistore. Il convertitore di frequenza può essere avviato con un comando di avviamento sensibile ai fronti. In questo caso non è necessario un ripristino guasti.</p> <p>c) Quando il parametro "AvviamInibito" della scheda OPTAF è "Nessuno", il convertitore di frequenza non genererà alcuna indicazione. Il convertitore di frequenza si avvierà con qualunque comando di avviamento subito dopo la funzione di sicurezza STO o il guasto del termistore. In questo caso non è necessario un ripristino guasti.</p>

NOTA: In modalità Guasto, il ripristino del guasto del convertitore di frequenza deve essere ritardato rispetto al ripristino del controllo del dispositivo sugli ingressi STO di OPTAF. In caso contrario, OPTAF potrebbe rilevare nuovamente l'attivazione STO prima che l'STO venga disattivato dal dispositivo di controllo. Ciò comporterebbe la necessità di un secondo ripristino del guasto nel convertitore di frequenza. Un'altra possibile soluzione è utilizzare il livello di Avviso. Questo comportamento può presentarsi, ad esempio, con le opzioni di sicurezza avanzate o con i relè di sicurezza con segnale di ripristino, ove questo sia lo stesso del ripristino del guasto del convertitore di frequenza.

3.5.5 PARAMETRIZZAZIONE DEL CONVERTITORE DI FREQUENZA E DEL RELÈ DI SICUREZZA ESTERNO DIFFERITO A TEMPO PER LA FUNZIONE DI SICUREZZA SAFE STOP (SS1)

La funzione Safe Stop 1 richiede l'impostazione del tempo di ritardo sul componente del relè di sicurezza esterno:

- Requisito: il tempo di ritardo deve essere impostato su un valore maggiore del tempo di decelerazione impostato nel convertitore di frequenza

NOTA: vedere il Manuale utente del produttore per ulteriori informazioni inerenti all'impostazione del tempo di ritardo.

La funzione di sicurezza Safe Stop 1 richiede che il convertitore di frequenza sia configurato in conformità alle seguenti linee guida:

- Il tempo di decelerazione deve essere impostato in base ai requisiti della macchina o del processo
- La funzione di arresto del convertitore di frequenza deve essere impostata su "stop by ramp" ("arresto tramite rampa")
- È necessario utilizzare un ingresso di arresto digitale dedicato (non combinato con il comando di avviamento) per il comando di arresto del convertitore di frequenza

Vedere il capitolo precedente per la parametrizzazione del convertitore di frequenza per la funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO).

NOTA: il convertitore di frequenza indicherà lo stato Safe Torque Off (STO) una volta scaduto il tempo di ritardo di Safe Stop 1

NOTA: se il tempo di ritardo (del componente relè di sicurezza esterno) NON è impostato correttamente (ovvero è impostato su un valore minore rispetto al tempo di decelerazione richiesto del processo/della macchina), il motore si fermerà per rotazione libera allo scadere del ritardo.

3.5.6 TEST DELLE FUNZIONI DI SICUREZZA SAFE TORQUE OFF (STO) O SAFE STOP 1 (SS1)

NOTA: Dopo aver connesso la scheda controllare SEMPRE che la funzione di sicurezza STO o SS1 funzioni perfettamente, testandola prima ancora di rendere operativo il sistema.

NOTA: Prima di testare la funzione di sicurezza STO o SS1 verificare che la checklist (Tabella 7) sia stata esaminata e completata.

NOTA: Per quanto concerne la funzione di sicurezza SS1, **verificare, testandola**, che la **funzione di arresto tramite rampa** del convertitore di frequenza operi **secondo i requisiti di processo**.

Quando la funzione di sicurezza STO è attivata, sul display del pannello di comando compare il codice: A30 "SafeTorqueOff". Questo codice indica che la funzione di sicurezza STO è attiva. Una volta disattivata la funzione di sicurezza STO, l'avviso rimane attivo per 10 secondi.

3.5.7 DETERMINAZIONE DEL LIVELLO STO DEL CONVERTITORE DI FREQUENZA

A seconda della configurazione del convertitore di frequenza, l'attuazione dell'STO può essere SIL 2 o SIL 3. Il livello di sicurezza è visibile sul pannello del convertitore di frequenza, vedere la Tabella 8.

Tabella 8. Livello di sicurezza

Codice	Valore di monitoraggio	Valori possibili
V7.2.2.2	Livelli di sicurezza	SIL2 + PLd, SIL3 + PLe

Un altro modo di determinare i livelli di sicurezza è la revisione dei PCB utilizzati. I piccoli convertitori di frequenza (fino a FR8) dipendono dalla revisione del quadro di comando (VB00761): la configurazione è SIL 3 a partire dalla revisione G. Vedere il capitolo 2.2 per dettagli sulla determinazione della revisione del quadro.

I convertitori di frequenza più grandi (FR9 e superiori) dipendono anch'essi dall'unità di alimentazione. Per queste configurazioni vedere i valori di monitoraggio descritti in precedenza.

3.6 MANUTENZIONE

ATTENZIONE! Per qualunque intervento di manutenzione o di riparazione da effettuare sul convertitore di frequenza sul quale è installata la scheda OPTAF seguire la checklist riportata nel Capitolo 3.5.2.

ATTENZIONE! Durante le interruzioni per manutenzione o in caso di assistenza/riparazione potrebbe essere necessario rimuovere la scheda OPTAF dal suo slot. Dopo aver riconnesso la scheda, controllare SEMPRE, testandole, che le funzioni di sicurezza STO o SS1 siano perfettamente funzionanti. Vedere Capitolo 3.5.6.

3.6.1 VALORI DI MONITORAGGIO RELATIVI A OPTAF

La tabella seguente elenca i valori specifici di OPTAF che devono essere presi in considerazione per la registrazione durante l'invio della richiesta di supporto all'assistenza Danfoss.

Tabella 9. Variabili interne del convertitore di frequenza per il monitoraggio e la registrazione

Variabile	Origine/tipo	Descrizione
OPTAFStatus	Firmware	<p>Mostra lo stato interno relativo alla scheda opzionale OPTAF.</p> <p>B0 = Safe Off attivo B1 = Ingresso termistore attivo B2 = Problema imprevisto nei circuiti Safe Off B3 = Canale Clear Off 1 attivo B4 = Canale Clear Off 2 attivo B5 = La logica dell'impulso di prova ha rilevato un cortocircuito nell'ingresso termistore B6 = La logica dell'impulso di prova ha rilevato problemi nell'ingresso termistore B7 = Rilevata sovratensione nella scheda OPTAF B8 = Rilevata sottotensione nella scheda OPTAF B9 = La logica dell'impulso di prova ha rilevato problemi negli ingressi di sicurezza B10 = Ingresso scatto non impostato, anche se gli ingressi Safe Off sono attivi B11 = Rilevato problema tensione scheda OPTAF +5 V o REF B12 = La scheda OPTAF è stata rimossa B13 = Rilevato errore scheda OPTAF con EEPROM B14 = La scheda OPTAF è stata trovata per identificazione B15 = Generato guasto Safe Off impossibile da eliminare</p>

Se possibile, aggiungere al monitoraggio anche altri segnali relativi alla situazione di registrazione, che possono aiutare a collegare i segnali specifici di OPTAF allo stato del convertitore di frequenza e agli eventi di sistema esterni.

3.6.2 GUASTI RELATIVI ALLA FUNZIONE DI SICUREZZA SAFE TORQUE OFF (STO) O SAFE STOP 1 (SS1)

La Tabella 10 mostra l'avviso normale, generato quando la funzione di sicurezza STO è attiva.

Tabella 10. Avviso/allarme indicante che la funzione di sicurezza STO è attiva.

Codice di guasto	Avviso	Sottocodice	Possibile causa	Misure correttive
30	SafeTorqueOff	1	Gli ingressi STO SD1 e SD2 sono attivati tramite la scheda opzionale OPTAF.	

La Tabella 11 mostra i guasti che potrebbero essere generati dalla porzione di software che controlla l'hardware relativo alla funzione di sicurezza STO. Se si verificano alcuni dei guasti elencati sotto, il guasto potrebbe NON essere ripristinato.

Tabella 11. Singoli problemi di hardware rilevati nella funzione di sicurezza STO

Codice di guasto	Guasto	Sottocodice	Possibile causa	Misure correttive
8	System Fault (Guasto di sistema)	30	Gli ingressi STO sono in uno stato differente. Questo guasto si verifica quando gli ingressi SD si trovano in uno stato diverso per più di 5 secondi.	<ul style="list-style-type: none"> - Controllare l'interruttore S1. - Controllare il cablaggio alla scheda OPTAF - Singolo problema hardware possibile nella scheda OPTAF o nel quadro di comando VACON® NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	31	Cortocircuito del termistore rilevato.	<ul style="list-style-type: none"> - Correggere il cablaggio - Controllare il ponticello relativamente alla supervisione del cortocircuito del termistore, verificare che la funzione del termistore non sia utilizzata e che l'ingresso termistore sia in cortocircuito.
8	System Fault (Guasto di sistema)	32	La scheda OPTAF è stata rimossa.	<ul style="list-style-type: none"> - Non è consentito rimuovere la scheda OPTAF una volta che è stata riconosciuta dal software. NOTA: Esiste un solo metodo per eliminare il guasto. Scrivendo "OPTAF Removed" ("OPTAF rimossa") su "1" e quindi riportandola di nuovo su "0". Questa variabile è disponibile in "Menù di sistema" "Security" ("Sicurezza") (6.5.5).
8	System Fault (Guasto di sistema)	33	Errore EEPROM della scheda OPTAF (checksum, mancata risposta...).	<ul style="list-style-type: none"> - Sostituire la scheda OPTAF.

Tabella 11. Singoli problemi di hardware rilevati nella funzione di sicurezza STO

Codice di guasto	Guasto	Sottocodice	Possibile causa	Misure correttive
8	System Fault (Guasto di sistema)	34...36	Problema hardware di tensione di alimentazione OPTAF rilevato.	- Sostituire la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	37...40	Singolo problema hardware rilevato in ingressi STO.	- Sostituire la scheda OPTAF o il quadro di comando VACON® NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	41...43	Singolo problema hardware rilevato nell'ingresso termistore.	- Sostituire la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	44...46	Singolo problema hardware rilevato negli ingressi STO o nell'ingresso termistore.	- Sostituire la scheda OPTAF o il quadro di comando VACON® NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	47	Scheda OPTAF montata in un vecchio quadro di comando VACON® NXP.	- Sostituire il quadro di comando VACON® NXP con VB00761.
8	System Fault (Guasto di sistema)	48	Il parametro SchedeEspansione/ SlotB (Slot B)/ BloccoTermico HW è impostato su "OFF" anche se il cavo del jumper X12 non è tagliato.	- Correggere il parametro in base alle impostazioni del ponticello.
8	System Fault (Guasto di sistema)	49	OPTAF è compatibile soltanto con NXP.	- Rimuovere la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	50	Problema hardware. Il guasto compare solamente con quadri di comando compatibili con SIL3.	- Sostituire il quadro di comando NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	51	Problema hardware. Il guasto compare solamente con configurazioni compatibili con SIL3.	- Rivolgersi al distributore. - Potrebbe essere necessaria la sostituzione dell'unità di alimentazione.
8	System Fault (Guasto di sistema)	52	Problema hardware. Il guasto compare solamente con quadri di comando compatibili con SIL3.	- Rivolgersi al distributore. - Sostituire il quadro di comando NXP.

4. FUNZIONE TERMISTORE (ATEX)

La supervisione di sovratemperatura tramite termistore è progettata in conformità alla direttiva ATEX 94/9/CE. È approvata da VTT Finlandia per il gruppo II (certificato n. VTT 06 ATEX 048X), categoria (2) nelle aree G (area nella quale non sono presenti gas, vapori, fumi o miscele d'aria potenzialmente esplosive) e D (area con polveri combustibili). La "X" nel numero di certificato si riferisce a particolari condizioni per un utilizzo sicuro. Tali condizioni sono riportate nell'ultima nota di questa pagina.

CE 0537  II (2) GD

11070.emf

Può essere utilizzato come dispositivo di scatto per sovratemperatura per i motori in area con rischio esplosione (motori EX).

NOTA: La scheda OPTAF contiene anche la funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO). Quando non si ha intenzione di utilizzare la funzione STO, gli ingressi SD1+(OPTAF: 1), SD2+(OPTAF:3) devono essere collegati a +24 V (ad es. OPT-A1:6) e SD1-(OPTAF:2), SD2- (OPTAF:4) devono essere collegati a GND (ad es. OPT-A1:7).

NOTA:

È necessario che i dispositivi di sicurezza, come la scheda OPTAF, siano correttamente integrati nell'intero sistema. La funzionalità della scheda OPTAF non è necessariamente valida per tutti i sistemi. L'intero sistema deve essere progettato in conformità a tutti gli standard pertinenti dello specifico settore industriale di appartenenza. La capacità SIL massima di questa funzione nel convertitore di frequenza è SIL1.

ATTENZIONE! Le informazioni contenute nel presente manuale offrono una guida all'uso della funzione termistore per proteggere dal surriscaldamento dei motori in atmosfere esplosive. Si garantisce che queste informazioni sono corrette e conformi a ogni procedura, standard o regolamento noto al momento della loro redazione. Tuttavia, il progettista del sistema/prodotto finito è responsabile della sicurezza del sistema e della conformità a ogni normativa pertinente.

ATTENZIONE! Durante le interruzioni per manutenzione o in caso di assistenza/riparazione potrebbe essere necessario rimuovere la scheda OPTAF dal suo slot. Dopo aver riconnesso la scheda, controllare SEMPRE, testandolo, che il dispositivo termistore sia perfettamente funzionante.

ATTENZIONE! La funzione del termistore nella scheda OPTAF con scheda di controllo VACON® NXP viene utilizzata per evitare il surriscaldamento dei motori in atmosfere esplosive. Il convertitore di frequenza stesso, anche con la scheda OPTAF, non può essere installato in atmosfera esplosiva.

NOTA: Condizioni particolari necessarie per un utilizzo sicuro (la X nel numero di certificato):

Questa funzione può essere utilizzata con i motori di tipo Exe, Exd ed ExnA. In caso di motori Exe ed ExnA, l'utente finale deve confermare che l'installazione del circuito di misurazione è stato fatto sulla base della classificazione assegnata all'area di pertinenza. Ad esempio, nei motori Exe ed ExnA, i sensori PTC devono essere certificati insieme al motore in conformità ai requisiti del tipo di protezione.

L'intervallo di temperature ambiente per il convertitore di frequenza va da -10 °C a +50 °C.

Nota: Le modifiche in questo capitolo sono consentite solo con l'autorizzazione dell'organismo per la certificazione.

**Danfoss A/S**

DK-6430 Nordborg
Danimarca
CVR n.: 20 16 57 15

Telefono: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ AGLI STANDARD UE**Danfoss A/S**

Vacon Ltd

dichiara sotto nostra esclusiva responsabilità che il

Nome del prodotto	Scheda opzionale Vacon OPT-AF da utilizzare con la scheda di controllo Vacon NXP della famiglia di prodotti NX
Identificazione del prodotto	Scheda opzionale OPT-AF, VB00328H (o revisione più recente) Scheda di controllo NXP, VB00761B (o revisione più recente)
Contrassegni dell'apparecchiatura	 II (2) GD

è stato progettato in conformità ai requisiti della Direttiva 94/9/CE del Consiglio, del marzo 1994, relativa alle atmosfere esplosive (fino al 19 aprile 2016), 2014/34/UE (dal 20 aprile 2016) e in accordo ai seguenti standard.

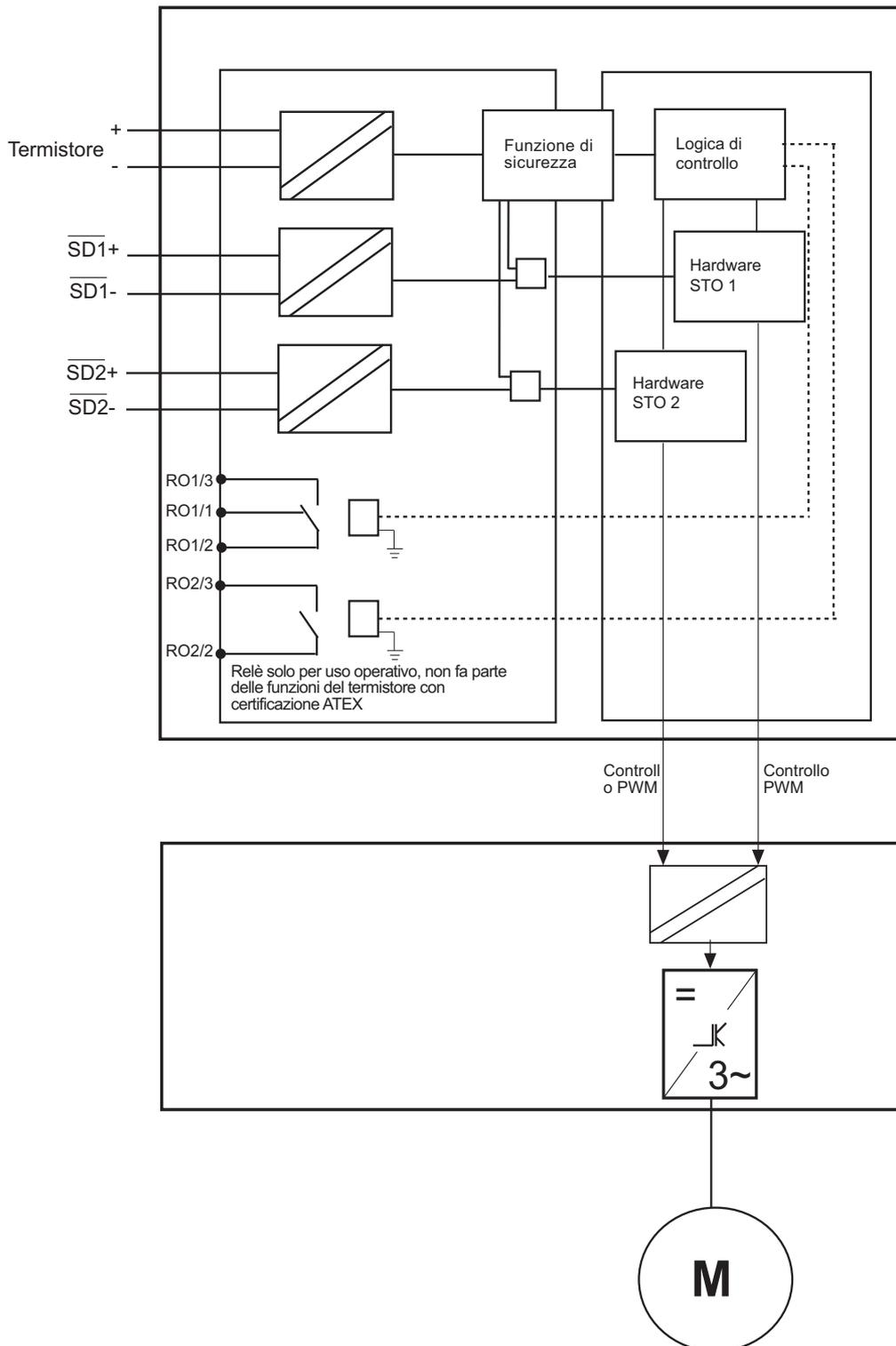
- EN ISO 13849-1 (2006)
Sicurezza dei macchinari – componenti di sicurezza dei sistemi di controllo. Parte 1: Principi generali di progettazione
- EN ISO 13849-2 (2003)
Sicurezza dei macchinari – componenti di sicurezza dei sistemi di controllo. Parte 2: Convalida
- EN 60079-14 (2007)
Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Parte 14: Installazioni elettriche in aree pericolose (diverse dalle miniere).
- EN 61508-3(2010)
Sicurezza funzionale dei sistemi di sicurezza elettrici, elettronici ed elettronici programmabili - Parte 3: Requisiti software
- EN ISO/IEC 80079-34 (2011)
Atmosfere esplosive – Parte 34: Applicazione dei sistemi di gestione per la qualità per la fabbricazione degli apparecchi.
- EN 50495 (2010)
Dispositivi di sicurezza per la prevenzione dell'accensione.

VTT Industrial Systems, Electrical Ex-Apparatus (Organismo notificato con numero di identificazione 0537) ha valutato la conformità del sistema di protezione del motore termico e ha emesso il certificato VTT 06 ATEX 048X.

Dispositivi interni e controllo di qualità garantiscono che il prodotto è in qualunque momento conforme ai requisiti sanciti dalla Direttiva in vigore e dai relativi standard.

Data 15-04-2016	Emesso da Firma  Nome: Kimmo Syvänen Titolo: Direttore, Premium Drives	Data 15-04-2016	Approvato da Firma  Nome: Timo Kasi Titolo: VP, centri di progettazione Finlandia e Italia
---------------------------	---	---------------------------	---

Danfoss garantisce esclusivamente la correttezza della versione in lingua inglese di questa dichiarazione. Se la dichiarazione è stata tradotta in altre lingue, i rispettivi traduttori sono responsabili per la correttezza della traduzione



11068_it.eps

Figura 16. Principio della funzione del termistore nel convertitore di frequenza VACON® NXP con la scheda OPTAF

4.1 DATI TECNICI

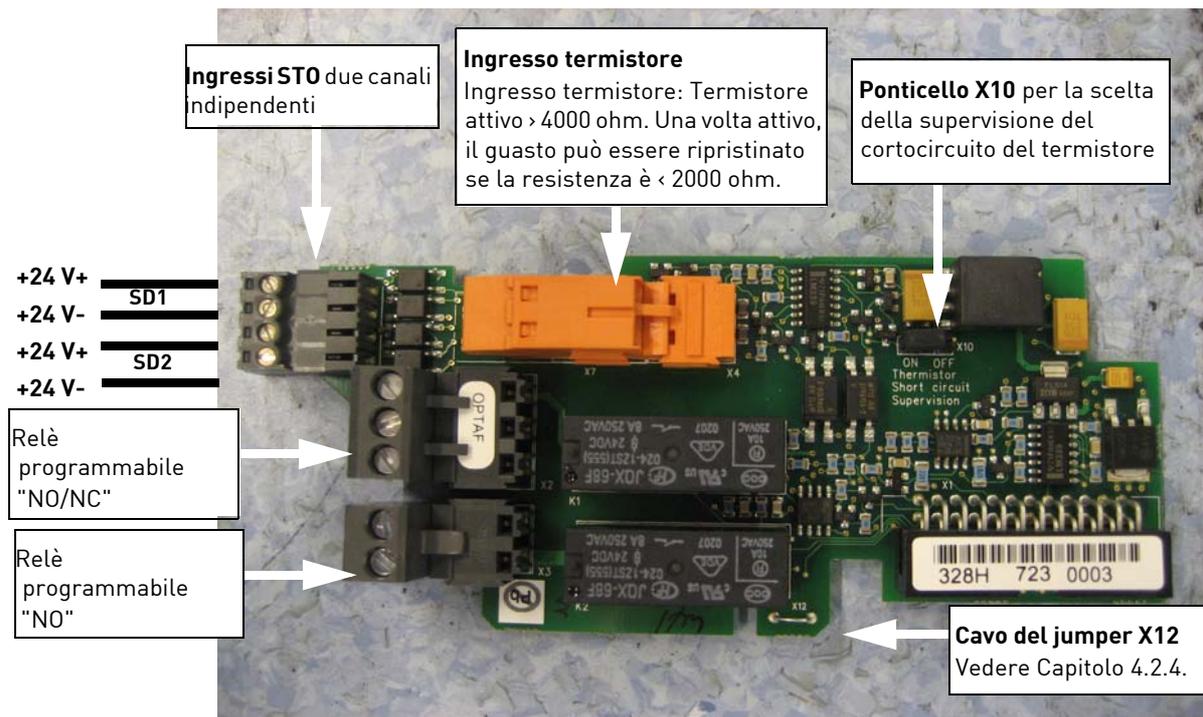


Figura 17. Disposizione della scheda OPTAF

4.1.1 DESCRIZIONE FUNZIONALE

Il circuito di supervisione del termistore della scheda OPTAF è progettato per fornire un modo affidabile per disabilitare la modulazione del convertitore di frequenza in caso di sovratemperatura al termistore (o ai termistori) del motore.

Disabilitando la modulazione del convertitore di frequenza, il motore non riceve più energia dal convertitore di frequenza evitando così un ulteriore surriscaldamento del motore.

Il circuito di supervisione del termistore risponde ai requisiti della direttiva ATEX agendo direttamente sulla funzione di sicurezza "STO" del convertitore di frequenza VACON® NXP (vedere la Figura 16), offrendo un modo affidabile e indipendente da software e parametri per impedire l'erogazione di energia al motore.

4.1.2 HARDWARE E CONNESSIONI

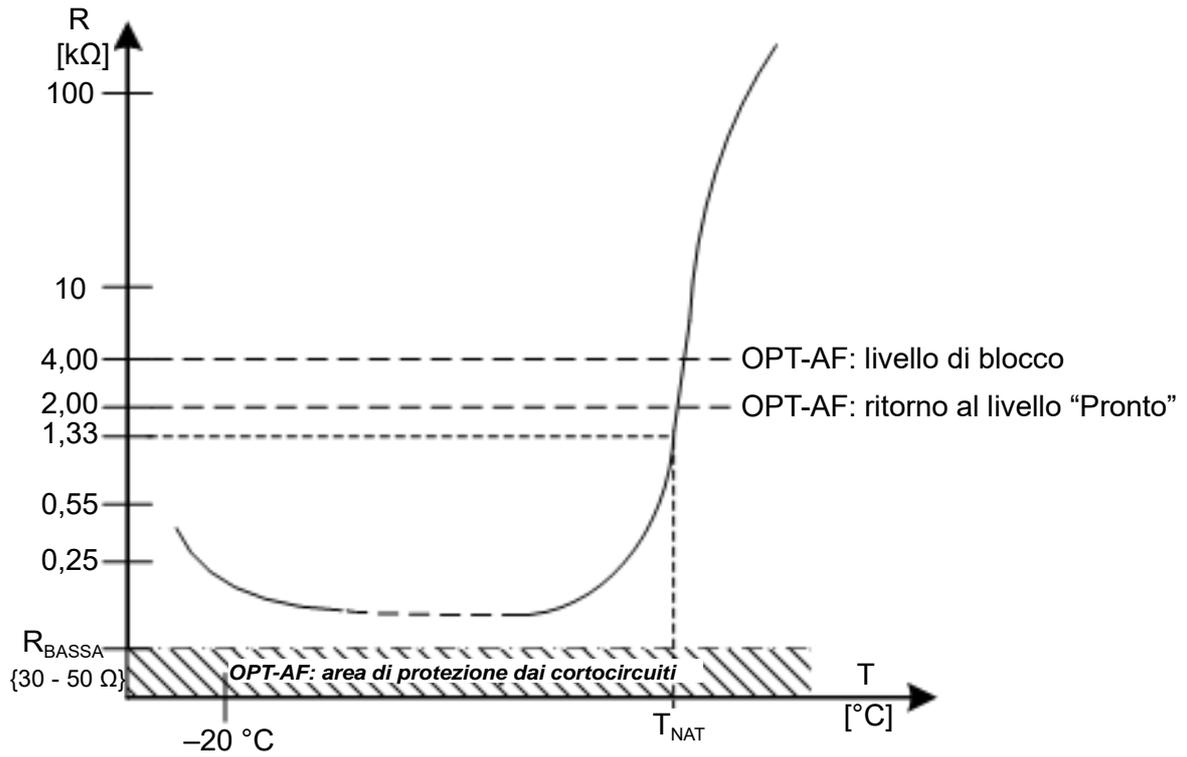
Tabella 12. Morsetti I/O su OPTAF

Morsetto		Riferimenti parametri su tastierino e NCDrive	Informazioni tecniche
1	SD1+	DigIN:B.2	Ingresso STO 1 isolato +24 V
2	SD1-		GND virtuale 1
3	SD2+	DigIN:B.3	Ingresso STO 2 isolato +24 V
4	SD2-		GND virtuale 2
21	R01/normalmente chiuso	DigOUT:B.1	Uscita a relè 1 (NO/NC) *
22	R01/comune		Capacità di commutazione 24 V CC/8 A
23	R01/normalmente aperto		250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carico di commutazione min 5 V/10 mA
25	R02/comune	DigOUT:B.2	Uscita a relè 2 (NO) *
26	R02/aperto normale		Capacità di commutazione 24 V CC/8 A
			250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carico di commutazione min. 5 V/10 mA
28	TI1+	DigIN:B.1	Ingresso termistore; $R_{trip} > 4,0 \text{ k}\Omega$ (PTC)
29	TI1-		Tensione massima = 10 V Corrente max = 6,7 mA

Il termistore (PTC) è connesso ai morsetti 28(TI1+) e 29(TI1-) della scheda OPTAF. Il fotoaccoppiatore isola gli ingressi termistore dal potenziale del quadro di comando.

* Se come tensione di controllo dai relè di uscita si utilizza 230 V CA, i circuiti di comando devono essere alimentati con un trasformatore di isolamento separato per limitare la corrente di cortocircuito e i picchi di sovratensione. Ciò consente di impedire la saldatura sui contatti dei relè. Vedere lo standard EN 60204-1, sezione 7.2.9.

La sovratemperatura viene rilevata dall'hardware sulla scheda OPTAF. Vedere la curva della temperatura in funzione della resistenza nella figura sottostante.



11069_it.emf

Figura 18. Caratteristiche tipiche di un sensore di protezione del motore come specificate negli standard DIN 44081/DIN 440

4.2 MESSA IN FUNZIONE

NOTA: Le attività di installazione, test e manutenzione della scheda OPTAF devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

NOTA: Non è consentito effettuare lavori di riparazione sulla scheda OPTAF.

La scheda opzionale OPTAF è dotata di protezione da sovratensione, che può essere attivata a seguito di transitori rapidi durante il collegamento della +24 V. L'attivazione provoca il cortocircuito dell'ingresso +24 V. È fondamentale proteggere il convertitore di frequenza e alimentarlo con un fusibile posizionato sulla linea di alimentazione secondo le istruzioni riportate nella Guida operativa del convertitore di frequenza. Vedere, per esempio, la Guida operativa relativa a VACON® NXS/NXP raffreddato ad aria, montato a muro e indipendente. Non utilizzare fusibili con una corrente nominale maggiore. Se il comportamento si ripresenta dopo la sostituzione del fusibile, contattare Danfoss per richiedere supporto tecnico.

4.2.1 ISTRUZIONI GENERALI DI CABLAGGIO

Il termistore deve essere connesso utilizzando un cavo di comando separato. Non è consentito utilizzare cavi appartenenti all'alimentazione del motore o altri cavi del circuito principale. Si consiglia di utilizzare un cavo di comando schermato.

	Lunghezza massima del cavo senza monitoraggio del cortocircuito X10: OFF	Lunghezza massima del cavo con monitoraggio del cortocircuito X10: ON
>= 1,5 mmq	1500 metri	250 metri

NOTA: Si consiglia di testare periodicamente (di norma, una volta all'anno) la funzionalità ATEX utilizzando l'ingresso termistore sulla scheda OPTAF. Per eseguire il test, la connessione del termistore alla scheda OPTAF è disconnessa. Il segnale di pronto del convertitore di frequenza si disattiva (il LED verde sul tastierino si SPENGE). Controllare l'avviso o l'indicazione di guasto corrispondenti nel convertitore di frequenza in base all'impostazione parametri descritta nel Capitolo 4.2.2.

4.2.2 IMPOSTAZIONE PARAMETRI PER LA FUNZIONE ATEX

In caso di sovratemperatura, la modulazione del convertitore di frequenza viene disabilitata. Il convertitore di frequenza non fornirà più energia al motore evitando così un ulteriore surriscaldamento del motore stesso. Vedere Figura 16.

Quando è collegato alla rete di alimentazione e la temperatura del motore è sotto il limite di sovratemperatura (vedere la Figura 18), il convertitore di frequenza va in stato di pronto. Il motore può avviarsi in presenza di un comando di avviamento da una postazione di controllo selezionata.

Se la temperatura del motore è sopra il limite di sovratemperatura (vedere la Figura 18), il termistore di guasto/avviso (F29) viene attivato in base alla programmazione dell'applicazione.

La programmazione dell'applicazione per il guasto del termistore, ad esempio nelle applicazioni di fabbrica, è la seguente.

Codice	Parametro	Predefinito	ID	Nota
P2.7.21	Response to Thermistor Fault (Reazione al guasto termistore)	2	732	0 = Nessuna reazione 1 = Avviso 2 = Guasto in base al modo di arresto. * 3 = Guasto, arresto per rotazione libera.

* Con la scheda OPTAF conforme alla direttiva ATEX 94/9/CE (ad es. il cavo del jumper X12 non tagliato), la reazione al guasto termistore = 2 è sempre uguale alla risposta del guasto termistore = 3, vale a dire arresto per rotazione libera.

Se la resistenza dei termistori montata nel motore supera i 4 k Ω a causa del surriscaldamento del motore, la modulazione del convertitore di frequenza viene disabilitata entro 20 ms. Nel convertitore di frequenza vengono generati il guasto F29 o l'avviso A29 in base alla programmazione precedentemente descritta.

In base alla curva, quando la temperatura scende al di sotto dei 2 k Ω (vedere la Figura 18), la funzione del termistore consente di abilitare nuovamente il convertitore di frequenza.

La configurazione del guasto termistore causa le seguenti reazioni:

- Reazione al guasto termistore = Nessuna azione. Non vengono generati avvisi/guasti in caso di sovratemperatura. Il convertitore di frequenza passa alla modalità di disabilitazione della marcia. Il convertitore di frequenza può essere riavviato quando la temperatura è normalizzata, mediante un comando di avviamento valido.
- Reazione al guasto termistore = Avviso. A29 viene generato in caso di sovratemperatura. Il convertitore di frequenza passa alla modalità di disabilitazione della marcia. Il convertitore di frequenza può essere riavviato quando la temperatura è normalizzata, mediante un comando di avviamento valido, quando il convertitore di frequenza è tornato allo stato di pronto.
- Reazione al guasto termistore = Guasto. F29 viene generato in caso di sovratemperatura e il convertitore di frequenza passa alla modalità di disabilitazione della marcia. Quando la temperatura è normalizzata, è necessario un comando di ripristino prima che il convertitore di frequenza possa essere riavviato. Il convertitore di frequenza ritorna nello stato di pronto. Per riavviare il convertitore di frequenza è quindi necessario il comando di avviamento valido.

NOTA: Con la scheda OPTAF conforme alla direttiva ATEX 94/9/CE (ad es. il cavo del jumper X12 non tagliato) tutti i convertitori di frequenza VACON[®] NXP sono programmati per accettare soltanto un comando di avviamento sensibile ai fronti per un avviamento valido dopo un guasto termistore. Per avviare l'operazione del motore è necessario un nuovo comando di avviamento dopo che il convertitore di frequenza è tornato allo stato di pronto.

4.2.3 MONITORAGGIO DEL CORTOCIRCUITO

Gli ingressi termistore TI1+ e TI1- sono monitorati allo scopo di diagnosticare un cortocircuito. Se viene rilevato un cortocircuito, la modulazione del convertitore di frequenza viene disabilitata entro 20 ms ed è generato un guasto del sistema F8 (sottocodice 31). Una volta rimosso il cortocircuito, il convertitore di frequenza può essere ripristinato soltanto dopo un ciclo di spegnimento/riavvio sul quadro di comando VACON[®] NXP.

Il monitoraggio del cortocircuito può essere abilitato o disabilitato utilizzando il ponticello X10 in posizione ON e OFF, rispettivamente. Per valore predefinito il ponticello è in posizione ON.

Importante: Per la funzionalità della scheda OPTAF in conformità alla direttiva ATEX 94/9/CE, è **necessario controllare che il cavo del jumper X12 non sia danneggiato né tagliato**. Impostare anche il parametro SchedeEspansione/SlotB (Slot B)/BloccoTermico HW su "ON" (P.7.2.1.1).

4.2.4 USO ECCEZIONALE DELLA FUNZIONE DEL TERMISTORE NELLA SCHEDA OPTAF (SIMILE A OPT-A3, NON CONFORME ALLA DIRETTIVA ATEX 94/9/CE)

Nei sistemi in cui il convertitore di frequenza rileva la sovratemperatura del motore tramite un ingresso termistore, potrebbe esserci la necessità di arrestare l'intero sistema in modo controllato o di continuare a far funzionare il motore. In questi casi, l'ingresso termistore non deve causare un arresto immediato del convertitore di frequenza. Per ottenere questa funzionalità, è necessario intraprendere le seguenti azioni:

- Tagliare il cavo del jumper X12 sulla scheda OPTAF.
- Impostare il ponticello X10 in posizione OFF (monitoraggio del cortocircuito disabilitato).
- Impostare anche il parametro SchedeEspansione/SlotB (Slot B)/BloccoTermico HW su "Non attivo".



AVVISO: Quando il cavo del jumper X12 è tagliato, la scheda OPTAF non è più valida per l'utilizzo in un ambiente che richiede una protezione da surriscaldamento del dispositivo certificata in base alla direttiva ATEX 94/9/CE.

4.2.5 PARAMETRO SCHEDA OPTAF

Codice	Parametro	Predefinito	Nota
P7.2.1.1	BloccoTermico HW Fare riferimento a 4.2.4	"Attivo"	<p><u>Impostazioni corrette:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Cavo del jumper X12 non tagliato e questo parametro della scheda impostato su "Attivo" (per ATEX) • "Cavo del jumper X12 non tagliato e questo parametro della scheda impostato su "Non attivo" (per no ATEX e simili a OPT-A3) <p><u>Impostazioni errate:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Se il cavo del jumper X12 è tagliato e questo parametro della scheda è impostato su "Attivo", lo scatto termistore causerà un System Fault (Guasto di sistema) 8 non ripristinabile, sottocodice 41. • "Se il cavo del jumper X12 non è tagliato e questo parametro della scheda è impostato su "Non attivo", lo scatto termistore causerà un System Fault (Guasto di sistema) 8 non ripristinabile, sottocodice 48.

P7.2.1.2	AvviamInibito	"Guasto"	<p>Per avviare il funzionamento del motore dopo una funzione di sicurezza STO o un guasto del termistore, è necessario un comando di avviamento sensibile ai fronti dopo che il convertitore di frequenza è tornato allo stato di pronto.</p> <p>a) Quando il parametro "AvviamInibito" della scheda OPTAF è "Guasto", il convertitore di frequenza genererà un guasto "F26 AvviamInibito" se il comando di avviamento è attivo, quando si torna allo stato di pronto dopo che è stata attivata una funzione di sicurezza STO o un guasto del termistore. Il convertitore di frequenza può essere avviato con un comando di avviamento sensibile ai fronti dopo il ripristino guasti.</p> <p>b) Quando il parametro "AvviamInibito" della scheda OPTAF è "Allarme", il convertitore di frequenza genererà un avviso "A26 AvviamInibito" se il comando di avviamento è attivo, quando si torna allo stato di pronto dopo che è stata attivata una funzione di sicurezza STO o un guasto del termistore. Il convertitore di frequenza può essere avviato con un comando di avviamento sensibile ai fronti. In questo caso non è necessario un ripristino guasti.</p> <p>c) Quando il parametro "AvviamInibito" della scheda OPTAF è "Nessuno", il convertitore di frequenza non genererà alcuna indicazione. Il convertitore di frequenza si avvierà con qualunque comando di avviamento subito dopo la funzione di sicurezza STO o il guasto del termistore. In questo caso non è necessario un ripristino guasti.</p>
----------	---------------	----------	--

4.3 MANUTENZIONE

4.3.1 DIAGNOSTICA DELLA FUNZIONE TERMISTORE

La tabella che segue riporta il guasto/avviso normale generato quando l'ingresso termistore è attivo.

Tabella 13. Guasto/Avviso indicante che il termistore è attivo

Codice di guasto	Guasto/Avviso	Sottocodice	Possibile causa	Misure correttive
29	TermistorMot	1	L'ingresso termistore è attivato (4 k Ω) nella scheda opzionale OPTAF.	La resistenza dell'ingresso termistore deve scendere al di sotto dei 2 k Ω per poter riavviare il convertitore di frequenza.

La tabella che segue mostra i guasti che potrebbero essere generati dalla porzione di software che controlla l'hardware relativo alla funzione di sicurezza STO e alla funzione del termistore. Se si verificano alcuni dei guasti elencati in questa tabella, il guasto potrebbe NON essere ripristinato.

Tabella 14. Guasti relativi alla funzione STO e del termistore

Codice di guasto	Guasto	Sottocodice	Possibile causa	Misure correttive
8	System Fault (Guasto di sistema)	30	Gli ingressi STO sono in uno stato differente. Questo guasto si verifica quando gli ingressi STO si trovano in uno stato diverso per più di 5 secondi.	<ul style="list-style-type: none"> - Controllare l'interruttore S1. - Controllare il cablaggio alla scheda OPTAF. - Singolo problema hardware possibile nella scheda OPTAF o nel quadro di comando VACON® NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	31	Cortocircuito del termistore rilevato.	<ul style="list-style-type: none"> - Correggere il cablaggio. - Controllare il ponticello relativamente alla supervisione del cortocircuito del termistore, verificare che la funzione del termistore non sia utilizzata e che l'ingresso termistore sia in cortocircuito.
8	System Fault (Guasto di sistema)	32	La scheda OPTAF è stata rimossa.	<ul style="list-style-type: none"> - Non è consentito rimuovere la scheda OPTAF una volta che è stata riconosciuta dal software. NOTA: Esiste un solo metodo per eliminare il guasto. Scrivendo "OPTAF Removed" ("OPTAF rimossa") su "1" e quindi riportandola di nuovo su "0". Questa variabile è disponibile in "Menù di sistema" "Security" ("Sicurezza") (6.5.5).

Tabella 14. Guasti relativi alla funzione STO e del termistore

Codice di guasto	Guasto	Sottocodice	Possibile causa	Misure correttive
8	System Fault (Guasto di sistema)	33	Errore EEPROM della scheda OPTAF (checksum, mancata risposta...).	- Cambiare la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	34...36	Problema hardware di tensione di alimentazione OPTAF rilevato.	- Cambiare la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	37...40	Singolo problema hardware rilevato in ingressi STO.	- Cambiare la scheda OPTAF o il quadro di comando VACON® NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	41...43	Singolo problema hardware rilevato nell'ingresso termistore.	- Cambiare la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	44...46	Singolo problema hardware rilevato negli ingressi STO o nell'ingresso termistore.	- Cambiare la scheda OPTAF o il quadro di comando VACON® NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	47	Scheda OPTAF montata in un vecchio quadro di comando VACON® NXP.	- Cambiare il quadro di comando VACON® NXP con VB00561, rev. H o successiva.
8	System Fault (Guasto di sistema)	48	Il parametro SchedeEspansione/SlotB (Slot B)/BloccoTermico HW è impostato su "OFF" anche se il cavo del jumper X12 non è tagliato.	- Correggere il parametro in base alle impostazioni del ponticello.
8	System Fault (Guasto di sistema)	49	OPTAF è compatibile soltanto con NXP.	- Rimuovere la scheda OPTAF.
8	System Fault (Guasto di sistema)	50	Problema hardware. Il guasto compare solamente con quadri di comando compatibili con SIL3.	- Sostituire il quadro di comando NXP.
8	System Fault (Guasto di sistema)	51	Problema hardware. Il guasto compare solamente con configurazioni compatibili con SIL3.	- Rivolgersi al distributore. - Potrebbe essere necessaria la sostituzione dell'unità di alimentazione.
8	System Fault (Guasto di sistema)	52	Problema hardware. Il guasto compare solamente con quadri di comando compatibili con SIL3.	- Rivolgersi al distributore. - Sostituire il quadro di comando NXP.

VACON®

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD01836F

Rev. F

Sales code: DOC-OPTAF-10+DLIT