

Relè di monitoraggio stato CMD(24VDC), CMDTD



EAT•N

Powering Business Worldwide

Tutti i nomi delle marche e dei prodotti sono marchi di fabbrica o marchi registrati dei relativi detentori.

Assistenza in caso di guasto

Si prega di contattare telefonicamente la filiale locale:

<http://www.eaton.com/moeller/aftersales>

oppure

Il servizio di assistenza tecnica Moeller:

+49 (0) 180 5 223822 (de, en)

AfterSalesEGBonn@eaton.com

Istruzioni per l'uso originale

La versione tedesca di questo documento è rappresentata dal manuale di istruzioni originale.

Traduzione del manuale di istruzioni originale

Tutte le edizioni del presente documento non in lingua tedesca sono traduzioni del manuale di istruzioni originali.

Prima edizione 2007, data di redazione 08/07

Seconda edizione 2010, data di redazione 04/10

Terza edizione 2012, data di redazione 10/12

Tutti i diritti, anche la traduzione sono riservati.

© 2007 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Produzione : Heidrun Riege, René Wiegand

Traduzione: Soget s.r.l./Milano

Tutti i diritti riservati, compresi quelli relativi alla traduzione.

Vietata la riproduzione o elaborazione, copia o diffusione mediante sistemi elettronici di alcuna parte del presente manuale in qualunque forma (stampa, fotocopia, microfilm o altro procedimento) senza l'autorizzazione scritta della Eaton Industries GmbH, Bonn.

Con riserva di modifiche.



Pericolo! **Tensione elettrica pericolosa!**

Prima di iniziare l'installazione

- Togliere tensione prima di collegare l'apparecchio.
- Assicurarsi che la reinserzione sia impossibile.
- Verificare l'assenza di tensione.
- Mettere a terra e cortocircuitare.
- Coprire o segregare le parti accessibili che rimangono sotto tensione.
- Tener conto delle direttive di progetto (IL/AWA) valevoli per l'apparecchio.
- Su questo sistema/apparecchio deve intervenire solo personale espressamente qualificato secondo EN 50 110 (VDE 0 105, Parte 100).
- Maneggiare l'apparecchio solo dopo aver scaricato il proprio corpo da cariche elettrostatiche, per evitare di danneggiarlo.
- L'impianto di terra funzionale (FE) deve essere collegato al conduttore di protezione (PE) oppure al punto di equipotenzialità. L'installatore è direttamente responsabile dell'esecuzione di questo collegamento.
- I cavi di alimentazione e segnalazione devono essere installati in modo da evitare che accoppiamenti induttivi e capacitivi possano influire sul funzionamento dell'automazione.
- I componenti di automazione ed i relativi accessori devono essere montati in modo da essere protetti contro azioni non intenzionali.
- Per evitare che l'accidentale rottura di un cavo o collegamento possa portare il sistema in uno stato non definito, adottare, per l'accoppiamento ingressi/uscite, tutti gli accorgimenti hardware e software necessari.
- L'alimentazione a 24 V deve garantire la « separazione elettrica di tensione ridotta ». Si devono utilizzare esclusivamente apparecchi che rispondano alle norme IEC 60364-4-1 e HD 384.4.41.52 (VDE 0 100 parte 410).
- La tensione di rete deve rimanere entro i limiti prescritti nei dati tecnici. Variazioni fuori dai limiti anzidetti possono causare malfunzionamenti o situazioni di pericolo.
- Gli interruttori di emergenza ed i dispositivi di esclusione secondo IEC/EN 60204-1 devono mantenere la loro efficacia in tutte le condizioni di funzionamento dell'impianto. Lo sblocco di tali interruttori o dispositivi non deve in alcun caso provocare il riavvio incontrollato del sistema.
- Gli apparecchi in custodia o armadio devono essere azionati solo con coperchi o sportelli chiusi.
- Devono essere adottati accorgimenti per far sì che un programma interrotto da un abbassamento o interruzione di rete riprenda regolarmente. Non devono potersi presentare condizioni di pericolo, nemmeno per brevi durate. Se necessario occorre forzare l'esclusione di emergenza.
- In luoghi ove si possano verificare danni a persone o a cose a causa delle apparecchiature, è necessario prevedere misure esterne (per es. tramite apposito interruttore di prossimità indipendente, interblocchi meccanici, ecc.) che garantiscano in ogni modo il normale funzionamento anche in caso di guasto o disturbo.

Indice

	Note relative al presente manuale	3
	Gruppo target	3
	Convenzioni di lettura	3
	Abbreviazioni e simboli	4
	Protocollo di modifica	4
1	Relè di monitoraggio stato CMD	5
	Impiego del CMD	5
	Composizione del sistema	6
	Impiego inadeguato	7
2	Progettazione	9
	Distinzione rispetto ad altre disposizioni	9
	Performance Level	9
	Circuito di controllo in categoria 3	9
	Grado medio di copertura diagnostica DC_{avg}	10
	Tempo medio per un guasto pericoloso	
	$MTTF_d$	11
	Approvazioni	14
	Norma di prodotto	14
	Compatibilità elettromagnetica (EMC)	14
3	Installazione	15
	Montaggio	15
	Circuito	15
	– Circuito avviatore diretto	16
	– Circuito teleinvertitore	17
	Cablaggio	18

4	Utilizzo dell'apparecchiatura	19
	Segnalazioni delle funzioni	19
	Funzione di prova	20
	Appendice	21
	Targa dati	21
	Dati tecnici	22
	– Generalità	22
	– Contatti	23
	– Sistema elettromagnetico	23
	Dimensioni	24

Note relative al presente manuale

Gruppo target	<p>Questo manuale si rivolge al personale qualificato, che progetta, installa, mette in funzione ed esegue la manutenzione delle funzioni di sicurezza di un impianto.</p> <p>Esso descrive l'impiego del relè di monitoraggio stato contattori CMD nei quadri di comando relativi alla sicurezza dell'impianto.</p>
---------------	--

Convenzioni di lettura	In questo manuale viene utilizzata la seguente simbologia:
------------------------	--



Attenzione!
Avvertenza!
Indica il pericolo di danni materiali gravi e di lesioni lievi.



Pericolo!
Indica il pericolo di danni materiali gravi e di lesioni gravi o mortali.



Segnala suggerimenti interessanti e informazioni supplementari

Per maggiore chiarezza, nell'intestazione a sinistra è riportato il titolo del capitolo, a destra il paragrafo attuale. Fanno eccezione le pagine iniziali e le pagine vuote alla fine del capitolo.

Abbreviazioni e simboli

IFA	Istituto per la sicurezza sul lavoro dell'Assicurazione antinfortunistica tedesca
SIL	Safety Integrated Level
PL	Performance Level
CCF	Guasto per cause comuni
DC _{avg}	Grado medio di copertura diagnostica
MTTF _d	Tempo medio per un guasto pericoloso
B _{10d}	Durata prima di un guasto pericoloso
N _{Op}	Ciclo medio di manovre all'anno
LED	LED

Protocollo di modifica

Data di redazione	Pagina	Parola chiave	nuovo	modi- ficato	elimi- nato
10/12	4, 6, 14	BGIA → IFA		✓	
	6, 7, 13	PKZ2			✓
	9	Progettazione IEC/EN 60204-1	✓		
	15	Installazione	✓		
04/10	17	figura 4 „Teleinvertitori“		✓	

1 Relè di monitoraggio stato CMD

Impiego del CMD

Nei quadri di comando elettrici orientati alla sicurezza, in caso di emergenza, la parte dell'impianto che può causare una situazione di pericolo viene arrestata mediante contattori di potenza sul lato alimentazione principale → Arresto di emergenza (arresto in caso di emergenza) conformemente a IEC/EN 60204-1.

Per quadri di categoria 3 secondo EN/ISO 13849 è consigliato, a tale scopo, il collegamento in serie di due contattori. Questa procedura può essere sostituita da un contattore e un relè di monitoraggio stato CMD collegati con l'interruttore automatico di potenza/interruttore di protezione motore inseriti a monte nell'impianto.

I contattori devono essere dotati di un contatto ausiliario NC, che agisce da contatto specchio secondo IEC/EN 60947-4-1 Appendice F. I contattori inoltre necessitano anche di un contatto ausiliario NA. L'interruttore di protezione motore/interruttore automatico di potenza sono provvisti di sganciatore di minima tensione.

In caso di pericolo il contattore di potenza viene disinserito da un PLC di sicurezza o da un relè di sicurezza installato a monte mediante un contatto di abilitazione. Il CMD confronta la tensione di comando del contattore con lo stato dei contatti principali. Lo stato dei contatti principali del contattore viene interrogato mediante un contatto ausiliario NC, che può essere impiegato come contatto specchio secondo IEC/EN 60947-4-1 Appendice F.

Se il contattore è saldato, lo stato dei contatti principali non corrisponde allo stato della tensione di comando. Mediante un relè interno a CMD lo sganciatore di minima tensione dell'interruttore di potenza a monte viene attivato. Esso attiva l'uscita. Lo sganciatore di minima tensione impedisce una reinserzione del contattore saldato.

Il relè di monitoraggio stato CMD è approvato in combinazione con i contattori e con gli interruttori di potenza Eaton dall'IFA (→ paragrafo "Composizione del sistema", Pagina 6). Inoltre sono disponibili una dichiarazione di conformità e un attestato di certificazione CE.

Composizione del sistema

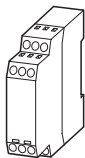


Figura 1: Relè di monitoraggio stato

Il relè di monitoraggio stato CMD necessita di una alimentazione a corrente di comando.

CMD(24VDC), CMDTD: tensione di comando 24 V DC

Il relè può essere combinato con i seguenti contattori, interruttori di protezione motore e interruttori di potenza Eaton:

- Contattori di potenza/meccanismi di comando, dotati di un contatto ausiliario NC come contatto specchio e di un contatto ausiliario NA
tensione di comando 24 V DC:
 - DILM(C)7, DILM(C)9, DILM(C)12, DILM(C)15, DILM(C)17, DILM(C)25, DILM(C)32, DILM(C)40, DILM(C)50, DILM(C)65, DILM(C)72, DILM(C)80, DILM(C)95, DILM(C)115, DILM(C)150, DILM(C)170
 - DILEEM-G e DILEM-G
 - DILM185A, DILM225A, DILM250, DILM300A, DILM400, DILM500



Il contattore deve essere dotato di un contatto ausiliario NC, utilizzato come contatto specchio secondo IEC/EN 60947-4-1 Appendice F.

Il contatto ausiliario NA e il contatto ausiliario NC devono essere a guida forzata (vincolati), secondo IEC/EN 60947-5-1 Appendice L.

Il contattore e il CMD sono collegati alla stessa tensione di comando.

- Interruttore di protezione motore, interruttore di potenza e interruttore sezionatore dotati di uno sganciatore di minima tensione.
 - NZM1, N1 + NZM1-XUVL
 - NZM2, N2 + NZM2/3-XUV
 - NZM3, N3 + NZM2/3-XUV
 - NZM4, N4 + NZM4-XUV

Impiego inadeguato

Il relè di monitoraggio stato CMD è testato e approvato solo in combinazione con i contattori e gli interruttori di potenza Eaton, elencati in paragrafo "Composizione del sistema", (→ pagina 6).



Il CMD può quindi essere combinato solo con questi apparecchi.

2 Progettazione

Distinzione rispetto ad altre disposizioni

La parte relativa alla sicurezza del sistema di comando del relè di monitoraggio stato CMD è omologata a norma EN/ISO 13849-1. Il CMD si utilizza nelle applicazioni di sicurezza nei sistemi di comando dei macchinari. Non rientra in una categoria SIL secondo IEC/EN 61508. L'impianto deve essere costruito a norma IEC/EN 60204-1.

Performance Level

Con il relè di monitoraggio stato CMD possono essere equipaggiati i quadri di comando, che soddisfano i requisiti di livello PL „d” secondo EN/ISO 13849-1. La struttura del quadro di comando soddisfa la categoria "3" secondo EN/ISO 13849-1. Per raggiungere il PL „d” il quadro di comando deve essere valutato su un guasto per cause comuni (CCF).

Inoltre il quadro di comando deve soddisfare una delle due seguenti combinazioni in base al grado di copertura diagnostico medio (DC_{avg}) e il tempo medio a un guasto pericoloso ($MTTF_d$):

- DC_{avg} = basso e $MTTF_d$ = medio-alto,
o
- DC_{avg} = medio e $MTTF_d$ = medio

Circuito di controllo in categoria 3

Il relè di monitoraggio stato CMD può essere utilizzato in combinazione con avviatori diretti o teleinvertitori. Le manovre di massima sono illustrate in paragrafo "Circuito" (→ pagina 15).



Per l'impiego in un comando teleinvertitore sono necessari due relè CMD.

Per raggiungere la categoria 3 sono stati esclusi errori mediante il cablaggio all'interno di un quadro elettrico.

Con il disinserimento mediante lo sganciatore di minima tensione può verificarsi un ritardo di 100 ms ± 20 %.

Per proteggere i contatti interni del relè CMD, il circuito di comando deve essere protetto al massimo con un fusibile 2 A gG/gL.

Grado medio di copertura diagnostica DC_{avg}

Lo sgancio in caso di pericolo è realizzato mediante 2 unità, che corrono come due canali paralleli:

- Canale 1: contattore,
- Canale 2: Collegamento in serie del CMD e dello sganciatore di minima tensione dell'interruttore di protezione motore/interruttore di potenza.

Per il canale 1, a causa dei contatti specchio utilizzati, può essere applicato un $DC_{avg} = 99$ %.

Per il canale 2 il DC_{avg} per CMD è stato calcolato pari a $DC_{avg} = 90$ %. Lo sganciatore di minima tensione può essere utilizzato con un $DC_{avg} = 60$ % a condizione che venga eseguito un controllo regolare.



La funzione dello sganciatore di minima tensione deve essere controllata regolarmente a mano.

È generalmente approvato un controllo cento volte più frequente che per MTTF_d. La frequenza di controllo si calcola con:

$$T_{\text{test}} = \frac{\text{MTTF}_d}{100} \quad (\text{Formula 1})$$



paragrafo "Tempo medio per un guasto pericoloso MTTF_d" (→ pagina 11).

Si consiglia di eseguire il controllo senza carico.

Tempo medio per un guasto pericoloso MTTF_d

Il tempo MTTF_d dei componenti si calcola in base a

$$\text{MTTF}_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{\text{op}}} \quad (\text{Formula 2})$$

con

B_{10d}: Durata prima di un guasto pericoloso (→ Tabelle)

n_{op}: numero medio di manovre all'anno

Il tempo MTTF_d per il relè di monitoraggio stato CMD è stato calcolato pari a MTTF_d = 125 anni. Il valore si basa su una massima frequenza di manovra di 350.400 manovre/anno (1 manovra al minuto, 16 ore al giorno, 365 giorni l'anno).

Il tempo MTTF_d dei contattori dipende in larga misura dall'applicazione. A tale proposito le categoria d'uso secondo IEC/EN 60947-4-1 e la frequenza di inserzione rivestono un ruolo fondamentale. Per B_{10d} dipendente dalla categoria d'uso possono essere applicati i seguenti valori, → tabella 1:

Tabella 1: Valori B_{10d} per contattori

Contattore	Valore B_{10d}		
	Categoria d'uso AC-3 [Milioni di manovre]	Categoria d'uso AC-4 [Milioni di manovre]	Categoria d'uso AC-1 [Milioni di manovre]
DILM7	1,3	0,2	0,6
DILM9	1,3	0,2	0,6
DILM12	1,3	0,2	0,6
DILM15	0,75	0,2	0,6
DILM17	1,3	0,2	0,6
DILM25	1,3	0,2	0,6
DILM32	1,3	0,2	0,6
DILM40	1,3	0,2	0,6
DILM50	1,3	0,2	0,6
DILM65	1,3	0,2	0,6
DILM72	0,75	0,2	0,6
DILM80	1,3	0,2	0,6
DILM95	1,3	0,2	0,6
DILM115	1,3	0,2	0,6
DILM150	1,3	0,2	0,6
DILM170	0,75	0,2	0,6
DILM185	1,3	0,04	1,2
DILM225	1,3	0,04	0,6
DILM250	1,3	0,04	0,4
DILM300	1,3	0,04	1,7
DILM400	1,3	0,04	1,2
DILM500	1,3	0,04	0,3

Con le manovre medie annuali dipendenti dall'applicazione, il tempo $MTTF_d$ del contattore viene calcolato con la formula 2.

Anche il valore MTTF_d dello sganciatore di minima tensione dipende dall'applicazione. Per B_{10d} é possibile applicare i seguenti valori:

Tabella 2: Valori B_{10d} per sganciatore di minima tensione

Sganciatori di minima tensione	Valore B _{10d} [Manovre]
NZM1	10000
NZM2	10000
NZM3	7500
NZM4	5000

Con una frequenza di inserzione presunta di 3 manovre al giorno fino a NZM2 e 1,33 manovre al giorno per NZM3 e NZM4 il valore MTTF_d si calcola a:

Tabella 3: Valori MTTF_d per sganciatori di minima tensione

Sganciatori di minima tensione	Valore B _{10d} [Manovre]	Circuiti per giorno lavorativo	N _{op} [Manovre/anno]	MTTF _d [Anni]
NZM1	10000	3	750	133
NZM2	10000	3	750	133
NZM3	7500	1,33	333	225
NZM4	5000	1,33	333	150



Un controllo annuale soddisfa il requisito secondo para-
grafo “Grado medio di copertura diagnostica DCavg”
(→ pagina 10).

Per l'ulteriore calcolo della funzione di sicurezza, vedere
EN/ISO 13849.

Approvazioni

Il relè di monitoraggio stato CMD è approvato in combinazione con i contattori e con gli interruttori di potenza Eaton dall'IFA (→ paragrafo "Composizione del sistema", Pagina 6).

Inoltre sono disponibili una dichiarazione di conformità e un attestato di certificazione CE.

Per il mercato americano e canadese il relè di monitoraggio stato CMD gode dell'approvazione UL e CSA.

Norma di prodotto

Il relè di monitoraggio contattori CMD è conforme alla norma di prodotto relativa agli apparecchi di commutazione a bassa tensione parte 5-1: apparecchi di comando e contatti - apparecchi di comando elettromeccanici, DIN/EN 60947-5-1 (IEC 60947-5-1).

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Con l'impiego del relè di monitoraggio stato CMD non sono necessarie misure EMC.

Il CMD soddisfa le seguenti norme:

- DIN/EN 61000-6-2: Compatibilità elettromagnetica, Norma fondamentale specifica sull'immunità al disturbo, settore industriale,
- DIN/EN 61000-6-4: Compatibilità elettromagnetica, Norma fondamentale specifica sulla trasmissione di interferenze, settore industriale.

3 Installazione

Montaggio

Il relè di monitoraggio stato CMD è montato su una guida omega. La posizione incassata in questo caso è preferibile.

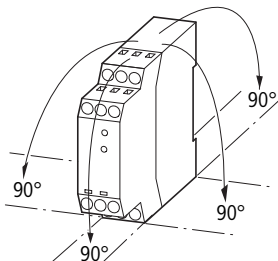


Figura 2: Posizioni di montaggio per il CMD



Lo spazio di montaggio elettrico deve soddisfare il grado di protezione IP54.

Durante il montaggio occorre mantenere una distanza laterale dagli altri apparecchi almeno pari a 22,5 mm.

Circuito

Il relè CMD può essere utilizzato per avviatori diretti e teleinvertitori.



Tutti i dispositivi da collegare, per es. tastiere, devono avere una tensione nominale d'isolamento $U_i \geq 300 \text{ V}$.

Circuito avviatore diretto

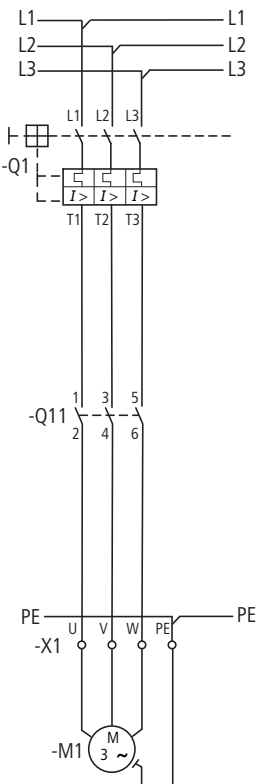
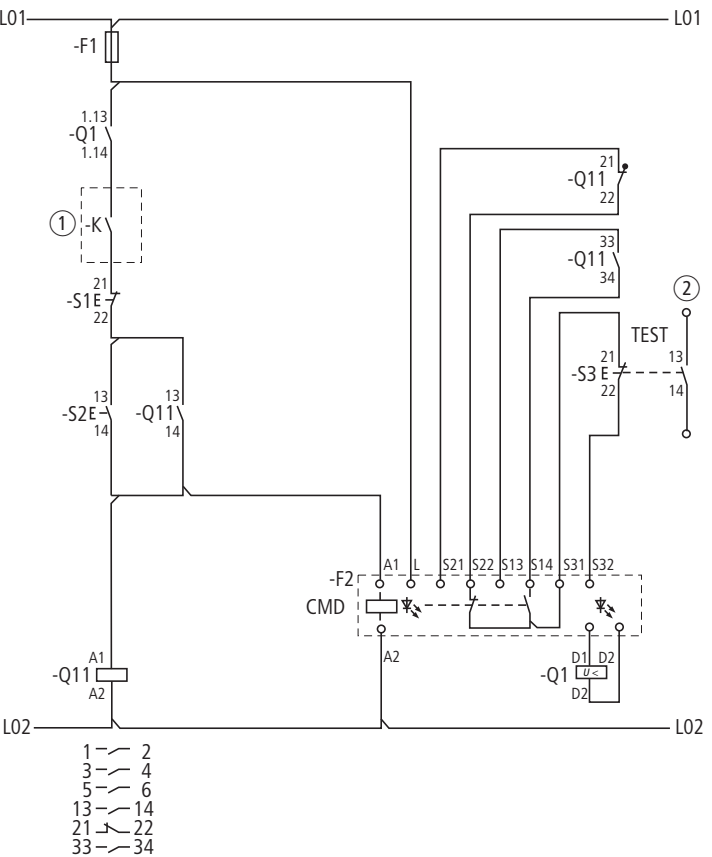


Figura 3: Avviatore diretto

- ① Rilascio mediante relè di sicurezza o PLC di sicurezza
- ② Contatto di segnalazione per valutazione PLC

Circuito teleanvertitore

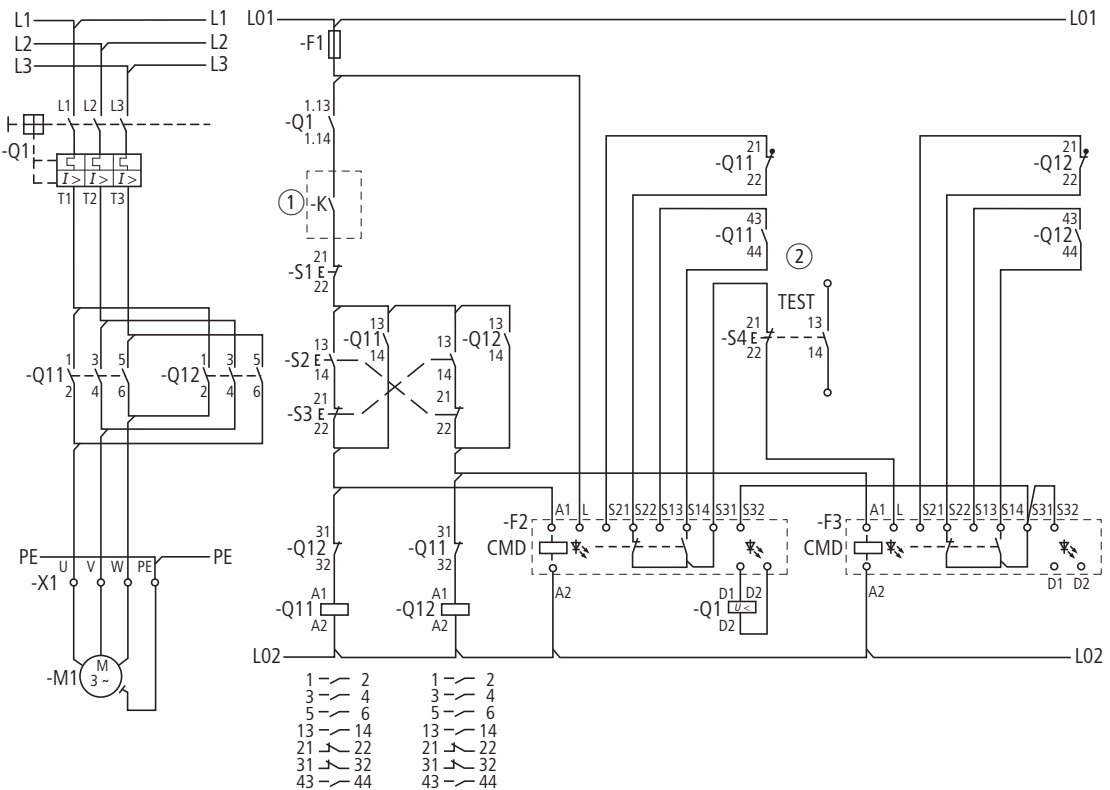
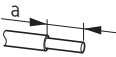
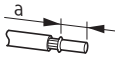



Figura 4: Teleinvertitori

- ① Rilascio mediante relè di sicurezza o PLC di sicurezza
- ② Contatto di segnalazione per valutazione PLC

Cablaggio I seguenti cavi possono essere utilizzati per il collegamento ai morsetti del relè di monitoraggio stato CMD.

Tabella 4: Sezioni di conduttori

 mm²	 mm²	AWG	Nm	lb-in
1 × (0,5 - 2,5)	1 × (0,5 - 2,5)	20 - 14	0,8 - 1,2	7,0 - 10,6
2 × (0,5 - 1,5)	2 × (0,5 - 1,5)	—	0,8 - 1,2	—

 IP2X
a ≤ 6 mm



In caso di collegamento di due cavi ad un morsetto, entrambi i cavi devono avere la stessa sezione.

Come strumento di collegamento per i morsetti del relè di monitoraggio stato CMD è consigliato un cacciavite a taglio di formato Z2 o un cacciavite a lama piatta 0,8 × 4 - 5,5.

4 Utilizzo dell'apparecchiatura

Segnalazioni delle funzioni

Il relè di monitoraggio stato CMD è dotato di due LED interni per la segnalazione dello stato sul posto.

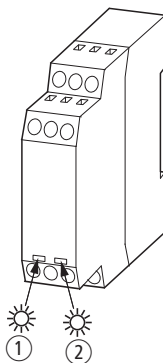


Figura 5: Segnalazione

- ① LED verde con dicitura "Contr." (Controllo)
Il LED "Contr." segnala l'azionamento di CMD e del contattore.
- ② LED verde con dicitura "UVR" (sgancio tensione minima)
Il LED "UVR" segnala l'alimentazione per lo sganciatore di minima tensione. Se il LED è spento, l'interruttore di potenza viene sganciato mediante lo sganciatore di minima tensione.

Funzione di prova

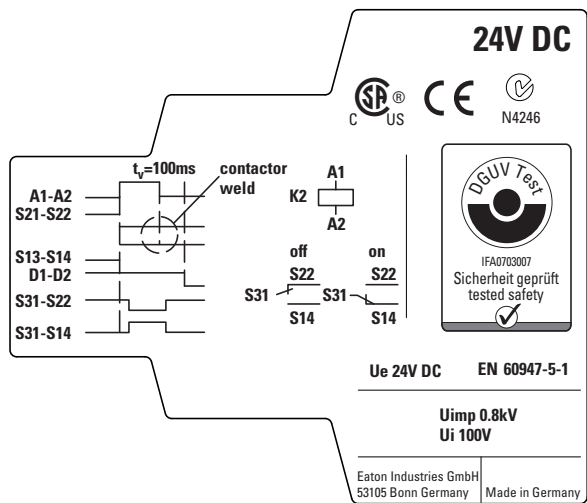
Il quadro di comando deve essere regolarmente controllato in corso di funzionamento mediante un tasto di prova. Una prova all'anno è sufficiente. La prova deve verificare l'affidabilità di funzionamento dello sganciatore di minima tensione. Il tasto di prova, oltre al contatto NC deve essere dotato di un contatto NA perchè la prova possa essere eseguita. Questo contatto segnala l'esecuzione della prova sul quadro, e quindi indica la frequenza delle prove successive.



La prova deve essere eseguita senza carico.

Appendice

Targa dati



Dati tecnici			Generalità
Conformità alle norme			IEC/EN 60947; UL, CSA
Durata meccanica			
Comando in corrente continua	Manovre	$\times 10^6$	3
Massima frequenza di manovra	Manovre	$\times 10^6$	9 000
Idoneità ai climi			<ul style="list-style-type: none"> • Caldo umido, costante, secondo IEC 60068-2-78 • Caldo umido, ciclico, secondo IEC 60068-2-30
Temperatura ambiente			
Stoccaggio		°C	-40 - 80
Funzionamento ¹⁾		°C	-25 - 50
Posizione di montaggio			A scelta
Resistenza agli urti (IEC/EN 60068-2-27)			
Durata dell'urto 10 ms			
Contatto NA		g	4
Contatto NC		g	4
Grado di protezione			IP20
Protezione contro i contatti accidentali in caso di azionamento frontale (VDE 0106 parte 100)			Protezione contro i contatti delle dita e del dorso della mano
Peso		kg	0,1
Sezioni di collegamento			
rigido		mm ²	1 \times (0,75 - 2,5) 2 \times (0,75 - 1,5)
Flessibile con puntalino		mm ²	1 \times (0,75 - 2,5) 2 \times (0,75 - 1,5)
Rigido o semirigido		AWG	20 - 14
Vite di collegamento			M3,5
Cacciavite Pozidriv		Gran-dezza	2

Cacciavite a taglio	mm	0,8 × 5,5 / 1 × 6
max. coppia di serraggio	Nm	1,2

1) Distanza minima con le apparecchiature vicine: 22,5 mm.

Contatti

Tensione nominale di tenuta ad impulso	U _{imp}	V AC	800
Categoria di sovratensione/grado di inquinamento			III/3
Tensione nominale di isolamento	U _i	V AC	100
Tensione nominale d'impiego	U _e	V DC	24
Corrente convenzionale termica in aria libera	I _{th}	mA	65
Protezione contro corto circuito, fusibile max.			
DIN EN 60269-1		A gG/gL	2

Sistema elettromagnetico

Tolleranza della tensione			
Tensione di eccitazione			
Comando in corrente alterata	All'inserzione	× U _c	0,85 - 1,1
Comando in corrente continua	All'inserzione	× U _c	0,85 - 1,1
Assorbimento di potenza			
Comando in corrente continua	Inserzione = ritenuta	W	4
Durata di inserzione		% ED	100
Tempo di ritardo	t _u	ms	100 ±20 %

Dimensioni

