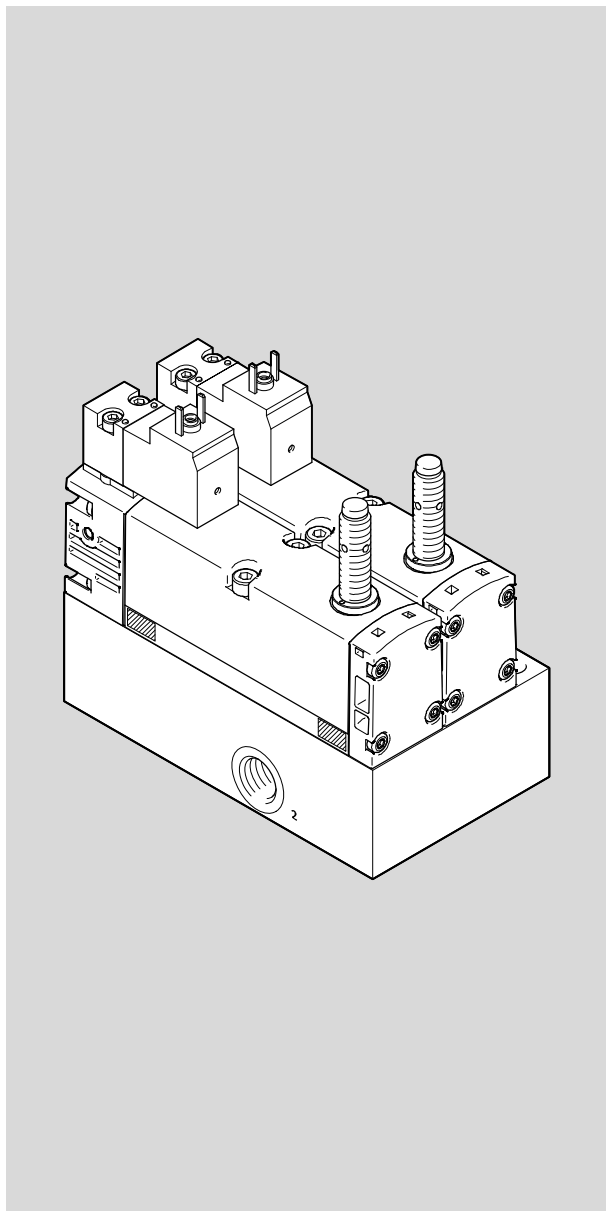


Blocco di comando 控制模块

VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...



FESTO

it Istruzioni per
l'uso


zh 操作手册

8041188
1505a
[8041191]

Simboli / 图符:

 Allarme
警告

 Prudenza
小心

 Attenzione
注意

 Ambiente
环境

 Accessori
附件

Le operazioni di montaggio e messa in servizio devono essere eseguite solo da personale specializzato provvisto di apposita qualifica, in conformità alle istruzioni per l'uso.

安装与调试必须由具备相应资质的专业人员按照操作手册来实施。

Italiano – Blocco di comando

VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...

Indice generale

1	Sicurezza	5
1.1	Avvertenze generali di sicurezza	5
1.2	Utilizzo conforme	5
1.3	Impiego errato prevedibile	6
1.4	Funzione di sicurezza secondo EN ISO 13849	6
2	Condizioni di utilizzo	7
2.1	Qualifica del personale specializzato	7
2.2	Disfunzioni dovute a causa comune (Common Cause Failure – CCF)	7
2.3	Grado di copertura diagnostico (Diagnostic Coverage – DC)	8
2.4	Campo di impiego e omologazioni	8
2.5	Denominazione del prodotto, versioni	9
2.5.1	Dati riportati sul prodotto	9
2.5.2	Periodo di produzione	9
2.5.3	Codice di ordinazione	10
2.6	Servizio di assistenza	10
2.7	Norme e direttive indicate	10
3	Panoramica prodotti	11
4	Elementi di connessione e segnalazione	12
5	Funzionamento e utilizzo	12
5.1	Concatenamento pneumatico	12
5.2	Connessione elettrica	13
6	Montaggio	14
6.1	Montaggio delle parti meccaniche	15
6.2	Montaggio delle parti pneumatiche	16
6.2.1	Attacchi (1) e (2)	16
6.2.2	Attacco (3)	16
6.3	Montaggio elettrico	17

7	Messa in servizio	17
7.1	Prima della messa in servizio	18
7.2	Comportamento di commutazione all'azionamento	18
7.3	Commutazione con il disinserimento	19
7.4	Test funzionale	20
8	Eliminazione dei guasti	22
8.1	Influssi esterni	23
8.2	Influssi interni	23
9	Uso e funzionamento	23
10	Manutenzione e cura	23
11	Ristrutturazione, smontaggio e riparazione	24
11.1	Ristrutturazione e smontaggio	24
11.2	Riparazione	24
11.3	Messa fuori servizio e smaltimento	26
12	Accessori e parti di ricambio	27
13	Dati tecnici	28

1 Sicurezza

1.1 Avvertenze generali di sicurezza



Allarme

Pericolo di lesioni dovuto a schiacciamento e urti

Se le elettrovalvole alimentate vengono separate dall'alimentazione di corrente, le parti in movimento dei componenti dell'attuatore (cilindro, motori) possono avere movimenti non controllati.

- Portare i componenti dell'attuatore in una posizione sicura. Solo allora eseguire interventi sull'equipaggiamento elettrico.



Attenzione

Perdita delle funzioni di sicurezza

Se le misure descritte per il controllo delle “disfunzioni dovute a causa comune” (Common Cause Failure – CCF) non vengono osservate oppure non vengono scoperte a causa di un dispositivo di prova eseguito in modo non soddisfacente, la funzione di sicurezza del blocco di comando può essere compromessa.

- Rispettare le misure per il controllo delle “disfunzioni dovute a causa comune” (CCF) → Cap. 2.2.
- Assicurarsi che il grado di copertura diagnostico (DC) venga raggiunto → Cap. 2 e Cap. 13.



Attenzione

Perdita della funzione di sicurezza

La non osservanza dei dati tecnici può determinare la perdita della funzione di sicurezza.

- Rispettare i dati tecnici → Cap. 13.



Attenzione

Perdita della funzione di sicurezza

Utilizzare il prodotto solo nello stato originale e in uno stato tecnicamente perfetto.

1.2 Utilizzo conforme

Il blocco di comando è esclusivamente previsto per lo scarico a 2 canali di componenti di attuatori pneumatici e può essere utilizzato per applicare le seguenti funzioni di sicurezza:

- scarico sicuro
- protezione contro avvio accidentale (EN 1037).

Il prodotto è destinato al montaggio in macchine o impianti di automazione e deve essere utilizzato solo nel modo seguente:

- impiego solo nel settore industriale: Al di fuori di ambienti industriali, ad es. in zone polifunzionali professionali e abitative, occorre adottare eventualmente misure per la soppressione di radiodisturbi.

- impiego solo durante il funzionamento standard: Inclusi anche tempo di inattività, messa a punto e assistenza nonché esercizio d'emergenza.
- impiego solo entro i limiti definiti nei dati tecnici del prodotto (→ Cap. 13)
- impiego solo nello stato originale e senza modifiche non autorizzate (eccezioni → Cap. 11) e solo in uno stato tecnicamente perfetto

1.3 Impiego errato prevedibile



Attenzione

In caso di danni, riconducibili ad interventi impropri o ad un uso non conforme all'utilizzo conforme, si perde il diritto di garanzia e di responsabilità nei confronti del produttore.

Fanno parte dell'utilizzo non conforme i seguenti impieghi errati prevedibili:

- impiego all'esterno
- non osservanza della funzione di sicurezza
- tralasciare sia l'analisi del cambio di segnale del sensore per ogni commutazione valvola, sia una misura paragonabile per la diagnosi
- impiego in esercizio reversibile (inversione di aria di alimentazione e aria di scarico)
- modo operativo con tasso di richiesta basso (low demand mode) secondo IEC 61508
- funzionamento con il vuoto

1.4 Funzione di sicurezza secondo EN ISO 13849

Il blocco di comando è stato progettato secondo i principi di sicurezza basilari e collaudati della norma EN ISO 13849-2. Per l'applicazione della misura di sicurezza il blocco di comando mostra caratteristiche costruttive attraverso le quali è possibile raggiungere il Performance Level e/Categoria 4.

Il gestore è responsabile delle specifiche della funzione di sicurezza. La funzione di sicurezza "Scarico sicuro" dipende dai seguenti fattori:

- portata nominale con scarico del blocco di comando incluso il silenziatore
- volume del settore da scaricare
- pressione del settore da scaricare
- tempi di commutazione con disinserimento (→ Cap. 7.3)

Il livello di sicurezza raggiungibile dipende dagli ulteriori componenti che vengono utilizzati per la realizzazione della funzione di sicurezza.

Per il committente valgono i requisiti qui elencati:

- osservare le indicazioni per il montaggio e le condizioni d'esercizio riportate in queste istruzioni per l'uso.
- per l'impiego in categorie più elevate (da 2 a 4) tenere presente i requisiti della norma EN ISO 13849-1 (rel. a DC e CCF).
- accendere le elettrovalvole almeno una volta alla settimana al fine di garantire un impiego conforme alle prescrizioni.

- soddisfare i principi di sicurezza fondamentali e comprovati della norma EN ISO 13849-2 per l'implementazione e il funzionamento del componente.
- durante l'impiego di questo prodotto in macchine o impianti, per i quali sono valide le norme C specifiche, osservare i requisiti ivi menzionati.
- sotto la propria responsabilità l'utilizzatore deve concordare tutte le norme e regole di sicurezza vigenti con le autorità responsabili ed è tenuto anche ad osservarle.

2 Condizioni di utilizzo

- Mettere le istruzioni per l'uso a disposizione del progettista e dell'installatore della macchina o dell'impianto su cui viene montato questo prodotto.
- Conservare le istruzioni per l'uso durante tutta la durata del prodotto.
- Per il luogo di destinazione osservare le disposizioni legali:
 - prescrizioni e norme
 - regolamenti delle organizzazioni di controllo e delle compagnie di assicurazioni
 - norme nazionali

2.1 Qualifica del personale specializzato

Le operazioni di montaggio, installazione, messa in servizio, manutenzione, riparazione e messa fuori servizio possono essere eseguite solo da personale specializzato provvisto di cognizioni ed esperienza nel settore della tecnica di comando pneumatica che abbia confidenza con i compiti e le informazioni a seguire:

- installazione e l'esercizio di sistemi di comando elettrici e pneumatici
- disposizioni vigenti per l'esercizio di impianti tecnici di sicurezza
- disposizioni vigenti sulla prevenzione degli infortuni e la sicurezza del lavoro
- documentazione del prodotto



Attenzione

I lavori su sistemi tecnici di sicurezza possono essere eseguiti solo da personale esperto in ambito di sicurezza tecnica autorizzato.

2.2 Disfunzioni dovute a causa comune (Common Cause Failure – CCF)

Le disfunzioni dovute a causa comune determinano la perdita della funzione di sicurezza, perché in questi casi i 2 canali in un sistema non funzionano più contemporaneamente.

Adottando le seguenti misure vengono evitate le anomalie dovute a causa comune:

- rispettare la qualità dell'aria compressa, evitare soprattutto la polvere prodotta dalla ruggine volante (ad es. causata in seguito agli interventi di assistenza).
- rispettare il contenuto di olio residuo (massimo 0,1 mg/m³ con l'utilizzo di oli contenenti estere, ad es. presenti nell'olio del compressore).
- osservare i limiti della pressione di comando ed esercizio event. tramite l'impiego di una valvola limitatrice della pressione.

- rispettare l'intervallo di temperatura.
- rispettare i valori ammessi per oscillazioni ed urti.
- allineare preferibilmente gli assi longitudinali della valvola in posizione verticale rispetto alla direzione di oscillazione principale.
- rispettare la massima lunghezza dell'impulso di prova ammissibile con l'impiego su uscite di sicurezza a impulsi.
- rispettare la forza massima dei campi magnetici esterni.
- evitare l'intasamento del silenziatore o il blocco del collegamento (3) (→ Cap. 6.2).



Attenzione

Perdita della funzione di sicurezza

La non osservanza dei dati tecnici può determinare la perdita della funzione di sicurezza.

- Rispettare i dati tecnici → Cap. 13.

2.3 Grado di copertura diagnostico (Diagnostic Coverage – DC)

Integrando adeguatamente il blocco di comando nella catena di comando ed eseguendo un dispositivo di prova appropriato si può raggiungere un grado di copertura diagnostico del 99 %. Per questo, ad ogni azionamento di una valvola, deve essere verificato il cambio del relativo segnale del sensore nel comando macchina. Se con il dispositivo di prova viene identificata una disfunzione (ad es. segnale del sensore assente), adottare misure appropriate in modo da conservare il livello di sicurezza (→ Cap. 8). Prestare particolare attenzione ai seguenti tipi di disfunzioni:

- spegnimento incompleto di una delle due elettrovalvole (V1 o V2): Questa disfunzione può portare alla riduzione della portata di scarico (→ Cap. 13, Tab. 13).
- spegnimento contemporaneo incompleto di entrambe le elettrovalvole (V1 e V2): Questa disfunzione può causare la perdita della funzione di sicurezza.

2.4 Campo di impiego e omologazioni

Il prodotto è un componente di sicurezza in base alla direttiva macchine 2006/42/CE ed è dotato del marchio CE.



Le norme e i valori di prova e di sicurezza, rispettati e osservati dal prodotto, sono riportati al cap. 13, Dati tecnici. Le direttive CE significative e le norme del prodotto sono riportate nella dichiarazione di conformità.



Dichiarazione di conformità relativa a questo prodotto → www.festo.com/sp.

2.5 Denominazione del prodotto, versioni

2.5.1 Dati riportati sul prodotto

Dati riportati sul prodotto (esempio)	Significato
	<p>1 Codice di ordinazione</p> <p>2 Codice prodotto</p> <p>3 Numero di serie con periodo di produzione (codificato, → Cap. 2.5.2)</p> <p>4 Pressione d'esercizio massima</p> <p>5 Marchio CE</p>

Tab. 1 Dati riportati sul prodotto (targhetta di identificazione)

2.5.2 Periodo di produzione

Nei dati riportati sul prodotto i primi 2 caratteri del numero di serie indicano il periodo di produzione in forma codificata (→ Tab. 1) La lettera indica l'anno di produzione ed il carattere che segue (cifra o lettera) il mese di produzione.

Anno di produzione					
E = 2014	F = 2015	H = 2016	J = 2017	K = 2018	L = 2019
M = 2020	N = 2021	P = 2022	R = 2023	S = 2024	T = ...

Tab. 2 Anno di produzione

Mese di produzione	
1	Gennaio
3	Marzo
5	Maggio
7	Luglio
9	Settembre
N	Novembre
2	Febbraio
4	Aprile
6	Giugno
8	Agosto
O	Ottobre
D	Dicembre

Tab. 3 Mese di produzione

2.5.3 Codice di ordinazione

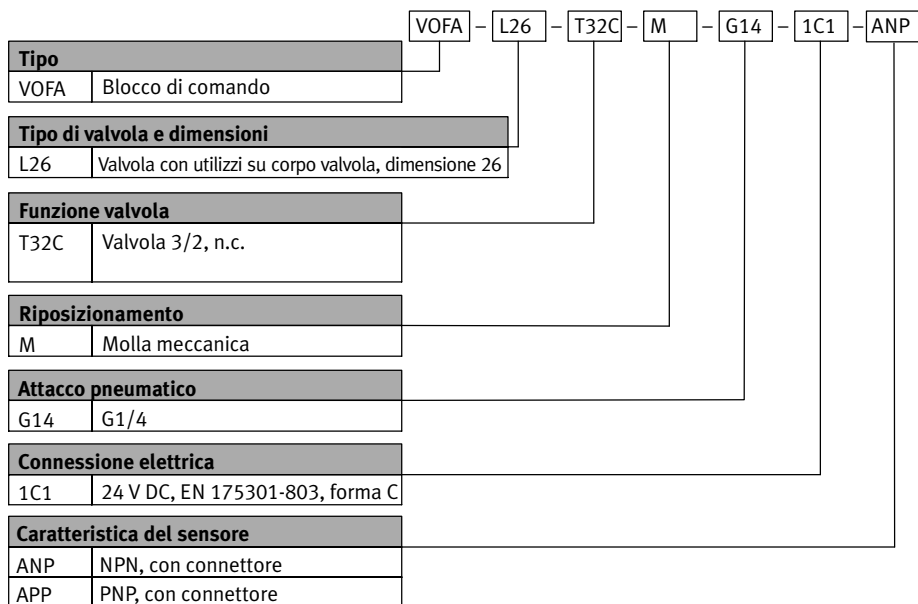


Fig. 1 Codice di ordinazione

2.6 Servizio di assistenza

Per eventuali domande tecniche rivolgersi al partner di riferimento regionale di Festo (→ www.festo.com).

2.7 Norme e direttive indicate

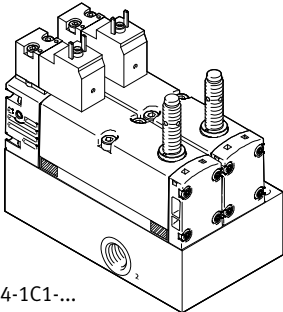
Stato di edizione	
2004/108/CE:2004-12-15	IEC 60947-5-2:2007-10
2006/42/CE:2006-05-17	IEC 61076-2-104:2008-05
EN ISO 13849-1:2008-06	IEC 61508
EN ISO 13849-2:2012-10	ISO 8573-1:2010
IEC 60068-2-6:2007-12	EN 1037+A1:2008-04
IEC 60068-2-27:2008-02	EN 175301-803:2006-08
IEC 60204-1:2005-10	VDE 0580:2011-11

Tab. 4 Norme e direttive indicate nel documento

3 Panoramica prodotti

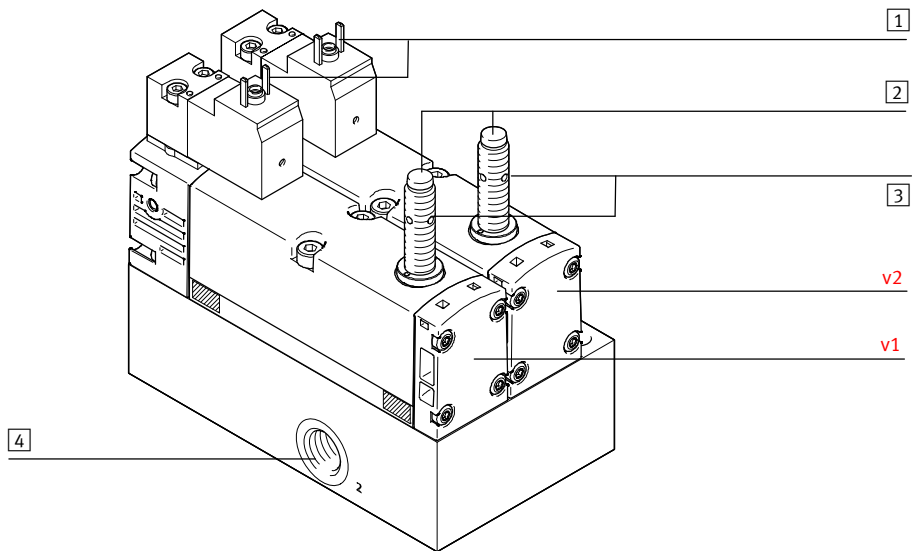
Il blocco di comando è stato sviluppato e prodotto con l'attenta applicazione delle norme e direttive applicabili e secondo le regole di buona tecnica riconosciute. La funzione di sicurezza non è garantita se il blocco di comando viene utilizzato al di fuori dell'utilizzo conforme (→ Cap. 1). Ciò può mettere in pericolo le persone.

Il blocco di comando è composto da una sottobase accoppiabile e 2 elettrovalvole e viene fornito completamente montato.

	Blocco di comando
Figura prodotto e codice prodotto	 <p>VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...</p>
Interfaccia elettrica delle elettrovalvole	Connettore, quadrato a norma EN 175301-803, forma C, senza conduttore di protezione
Rilevamento della posizione del pistone	tramite gli interruttori di prossimità PNP o NPN, dimensione M8x1 con attacco per connettore conforme a EN 61076-2-104

Tab. 5 Panoramica blocco di comando

4 Elementi di connessione e segnalazione



- | | |
|---|---|
| <p>1 Contatti delle bobine</p> <p>2 Contatti dei sensori di finecorsa</p> <p>3 LED indicatori di stato gialli dei sensori di finecorsa (4 volte sul volume)</p> | <p>4 Collegamento pneumatico (2), dimensione G1/4”
Senza figura: Collegamenti pneumatici (1) e (3) sul lato opposto del blocco di comando, dimensione G1/4”
Per chiarimenti sulle definizioni di valvola “V1” e “V2” → Cap. 5</p> |
|---|---|

Fig. 2 Elementi di connessione e segnalazione pneumatici ed elettrici sul blocco di comando

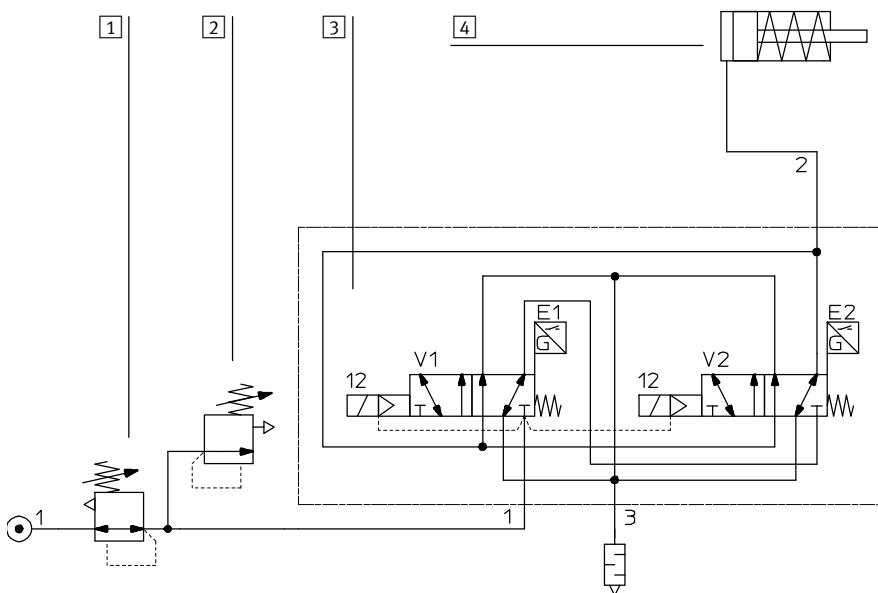
5 Funzionamento e utilizzo

5.1 Concatenamento pneumatico

La funzione di sicurezza si ottiene tramite un collegamento pneumatico a 2 canali di 2 elettrovalvole a 5/2 vie monostabili all'interno del blocco di comando: All'attacco (2) viene fornita pressione solo se le due elettrovalvole sono attivate in posizione di commutazione (12) (Simbolo grafico → Fig. 13).

Il processo di commutazione può essere controllato mediante l'interrogazione dei sensori di finecorsa (E1 e E2) sulle elettrovalvole (V1 e V2). In questo modo, attraverso la connessione logica del segnale di comando e del cambio del segnale del sensore di finecorsa, è possibile verificare se le spole delle elettrovalvole raggiungono o lasciano la posizione di riposo (rispetto dell'attesa).

L'esempio di collegamento pneumatico (Fig. 3) mostra il concatenamento del blocco di comando. Contiene una combinazione collegata a monte (collegamento in serie) costituita da un riduttore di pressione e una valvola limitatrice della pressione. Quest'ultima serve per la protezione della funzione di limitazione della pressione del riduttore di pressione.



- | | | | |
|----------|----------------------------------|----------|-------------------|
| 1 | Riduttore di pressione | 3 | Blocco di comando |
| 2 | Valvola limitatrice di pressione | 4 | Attuatore |

Fig. 3 Esempio di un concatenamento pneumatico a 2 canali del blocco di comando

5.2 Connessione elettrica

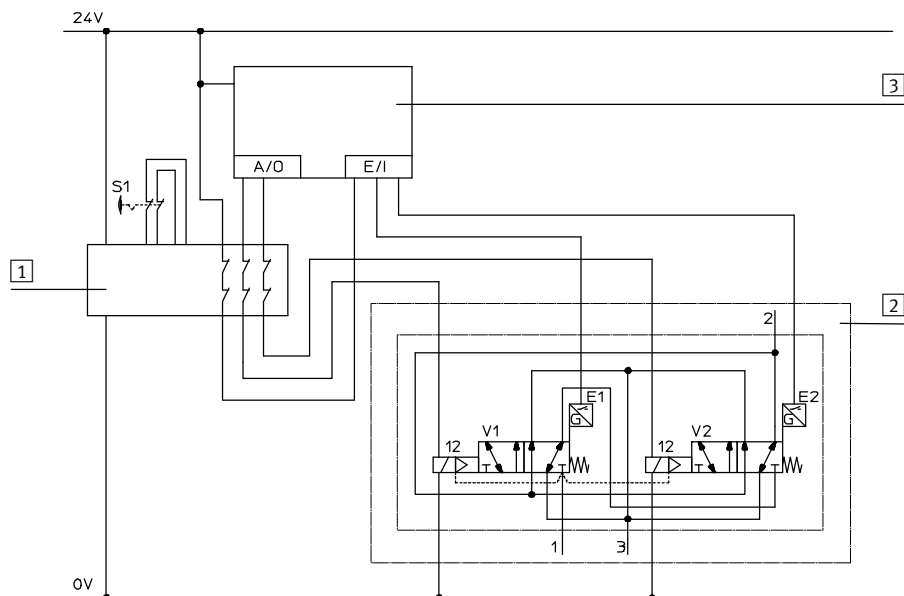


Attenzione

Il comando elettrico delle elettrovalvole deve corrispondere alle esigenze per il raggiungimento della categoria: Può essere realizzato tramite un'uscita elettrica sicura e comune o da 2 canali sicuri indipendenti.

Nell'esempio di collegamento elettrico (Fig. 4) la funzione di sicurezza viene attivata attraverso un tasto stop d'emergenza bipolare (S1, con funzione di arresto) di una centralina di sicurezza. Il dispositivo di commutazione di sicurezza separa l'alimentazione di tensione delle due elettrovalvole (V1, V2) e comunica l'attivazione sul PLC.

Il PLC rileva il segnale di conferma del dispositivo di commutazione e i due segnali del sensore del blocco di comando. Così il test delle elettrovalvole è possibile sia nell'esercizio standard che in caso di sicurezza.



1 Centralina di sicurezza

3 PLC (comando a logica programmabile)

2 Blocco di comando

Fig. 4 Esempio di un concatenamento elettrico a 2 canali del blocco di comando con dispositivo di prova

Questo circuito è esemplare e può essere sostituito con altri circuiti, ossia finché le due elettrovalvole vengono comandate in base ai requisiti della categoria da raggiungere e i segnali dei due sensori di fincorsa (E1, E2) vengono analizzati.

6 Montaggio



Allarme

Pericolo di lesioni dovuto a particelle nell'aria di scarico

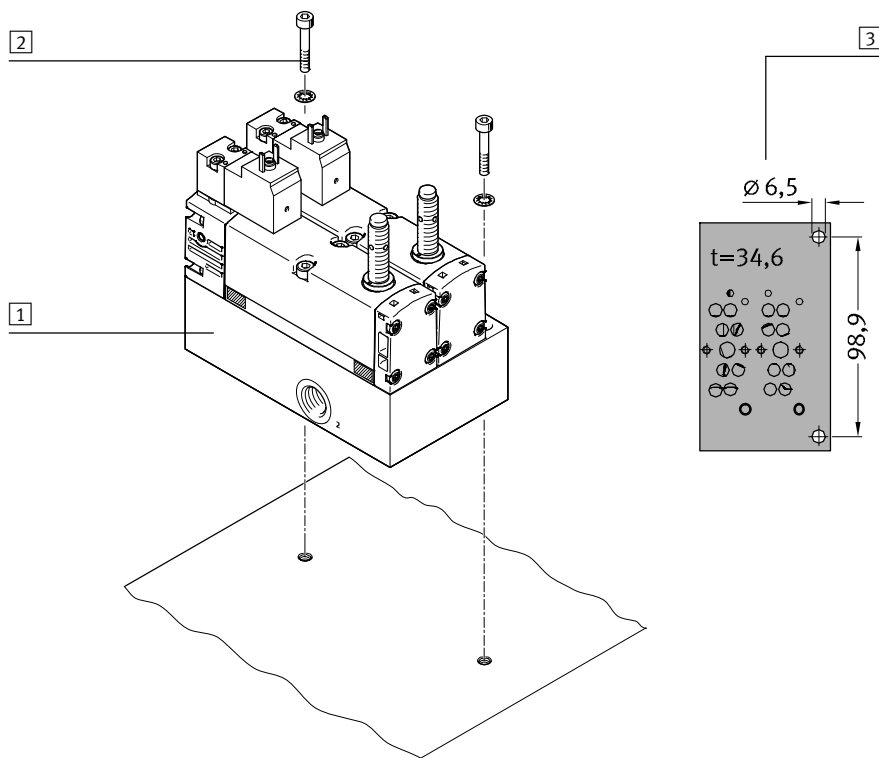
L'aria di scarico che fuoriesce ad alta velocità può condurre particelle che possono ferire le persone nelle vicinanze.

- Assicurarsi che l'aria di scarico fuoriesca in zone che non possono essere raggiunte da persone durante l'esercizio.

6.1 Montaggio delle parti meccaniche

Eeguire il montaggio come segue:

1. assicurare la messa a terra del blocco di comando, montando il disco dentato tra la testa della vite e il blocco di comando.
2. fissare il blocco di comando attraverso i fori predisposti (→ Fig. 5). Prendere le misure necessarie dalla configurazione dei fori.



1 Blocco di comando

2 Vite con disco dentato (M6, non compresa nella fornitura)

3 Configurazione dei fori (t corrisponde all'altezza del blocco)

Fig. 5 Fissaggio/montaggio del blocco di comando

6.2 Montaggio delle parti pneumatiche



Attenzione

- Prima del montaggio: Eliminare le particelle nelle linee di alimentazione adottando misure appropriate. Questo protegge il blocco di comando contro guasti precoci e maggiore usura.
- Osservare i dati relativi alla qualità dell'aria compressa (→ Cap. 13).

6.2.1 Attacchi (1) e (2)

Eeguire il montaggio come segue:

- Utilizzare i raccordi con filettatura d'attacco G1/4", per collegare gli attacchi per la pressione d'esercizio (1) e la pressione di lavoro (2).



Accessori per il collegamento degli attacchi → www.festo.com/catalogue.

6.2.2 Attacco (3)



Attenzione

Perdita della funzione di sicurezza

Con l'intasamento del corpo del silenziatore di un silenziatore comunemente in commercio si può presentare una riduzione della potenza di scarico (pressione dinamica), che può portare a sua volta alla completa perdita della funzione di sicurezza.

- Utilizzare il silenziatore tipo UO-1/4 (→ Cap. 12) o silenziatori con le stesse caratteristiche.
- Non utilizzare silenziatori in metallo sinterizzato.
- Con l'utilizzo di un silenziatore assicurare che lo scarico non sia bloccato. Rispettare uno spazio libero di almeno 15 mm in direzione assiale del silenziatore.
- Non bloccare il silenziatore o l'attacco (3).

Eeguire il montaggio come segue:

- Ruotare il silenziatore con filettatura d'attacco G1/4" nell'attacco (3).
- Se non viene utilizzato un silenziatore:

Assicurare che lo scarico non sia bloccato in zone che durante l'esercizio non possono essere raggiunte da persone.

6.3 Montaggio elettrico



Allarme

Tensione elettrica

Lesione dovuta a scossa elettrica, danni alla macchina e all'impianto

- Per l'alimentazione elettrica utilizzare esclusivamente circuiti elettrici PELV secondo IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Osservare i requisiti generali previsti dalla norma IEC 60204-1 per i circuiti elettrici PELV.
- Utilizzare solo sorgenti di tensione in grado di garantire un sezionamento elettrico sicuro della tensione d'esercizio e di carico secondo IEC 60204-1.

Eeguire il montaggio come segue:

- Collegare le bobine.
- Collegare il sensore di finecorsa (occupazione dei contatti → Tab. 6).

Occupazione degli attacchi	Pin	Configurazione dei connettori (Vista dall'alto sull'unità)
Tensione di alimentazione 24 V DC	1	
Uscita (contatto normalmente chiuso)	4	
Attacco 0 V	3	

Tab. 6 Occupazione dei contatti del sensore di finecorsa con connettore M8 a 3 poli secondo EN 61076-2-104



Accessori per l'attacco di bobine e del sensore di finecorsa

→ www.festo.com/catalogue.

7 Messa in servizio



Attenzione

Le uscite di sicurezza elettriche del comando a logica programmabile (PLC) possono essere parametrizzate in modo da emettere impulsi di prova. In questo modo le uscite vengono testate a distanze regolari. Questi impulsi di prova possono causare un'inserzione errata del blocco di comando. La funzione di sicurezza non viene quindi più garantita.

- Assicurarsi che la lunghezza dell'impulso di prova dalle uscite PLC non superi la lunghezza massima consentita dell'impulso di prova delle elettrovalvole utilizzate (→ Cap. 13).

7.1 Prima della messa in servizio

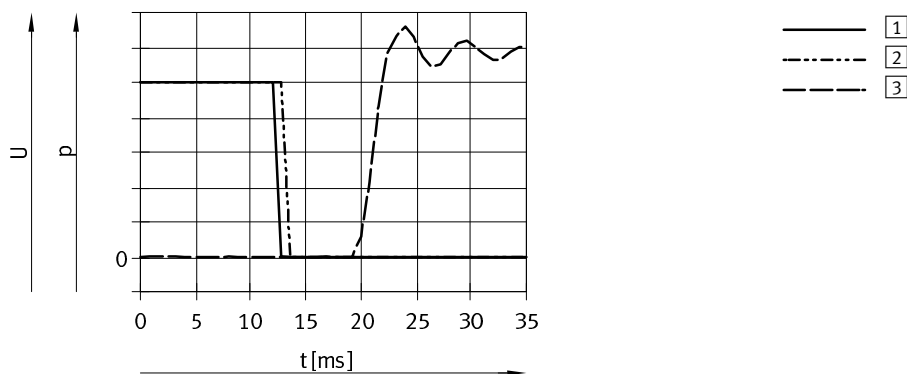
- Disinserire l'alimentazione di tensione, prima di connettere o staccare i connettori (pericolo di danni funzionali).
- Utilizzare solo blocchi di comando completamente assemblati e cablati.

7.2 Comportamento di commutazione all'azionamento

Fig. 6 mostra il comportamento di inserzione pneumatico ed elettrico sul blocco di comando con sensori di finecorsa PNP e senza carico ohmico. Richiamando (carico ohmico) il sensore di finecorsa è possibile prolungare i tempi di commutazione di massimo 2 ms. Utilizzando sensori di finecorsa NPN, il segnale reagisce in senso contrario, cioè in salita invece che in discesa.

Sequenza all'inserzione

Nel momento $t = 0$ vengono alimentate entrambe le bobine. Dopo ca. 11 ms i sensori di finecorsa comunicano l'uscita dalla posizione di riposo delle elettrovalvole e dopo complessivi 24 ms l'attacco (2), in precedenza privo di corrente, conduce corrente. Altri tempi di commutazione → Dati tecnici, Cap. 13.



- 1 Tensione di segnale sul sensore di finecorsa E1
 3 Pressione sul attacco (2)
- 2 Tensione di segnale sul sensore di finecorsa E2

Fig. 6 Diagramma con la sequenza dei segnali all'inserimento del blocco di comando (il diagramma mostra le misurazioni con il sensore di finecorsa PNP con una pressione d'esercizio di 6 bar senza carico ohmico.)



Attenzione

I tempi di commutazione sopra indicati valgono solo per 6 bar e sono stati determinati con l'utilizzo di un sensore di pressione sull'attacco (2). Tempi di commutazione per 3 bar e 10 bar → Cap. 13.

**Attenzione**

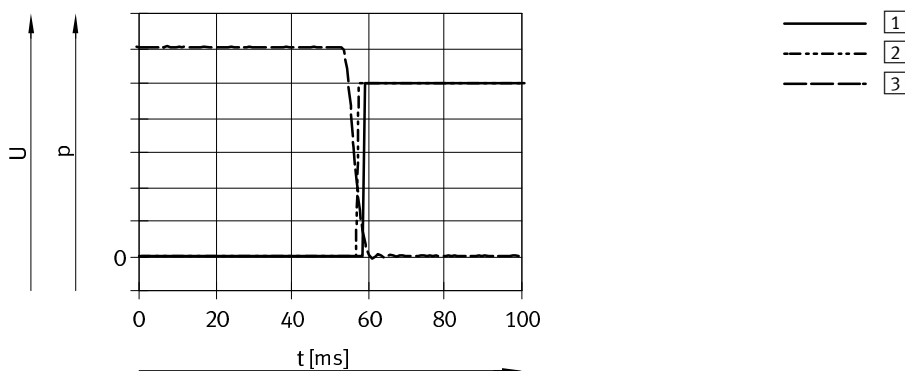
I tempi di commutazione all'inserzione non sono rilevanti per la funzione di sicurezza.

7.3 Commutazione con il disinserimento

Fig. 7 mostra il comportamento di disinserimento pneumatico ed elettrico sul blocco di comando con sensori di finecorsa PNP e senza carico ohmico. Richiamando (carico ohmico) il sensore di finecorsa è possibile prolungare i tempi di commutazione di massimo 2 ms. Utilizzando sensori di finecorsa NPN, il segnale reagisce in senso contrario, cioè in salita invece che in discesa.

Sequenza alla disinserzione

Nel momento $t = 0$ entrambe le bobine non vengono più alimentate. Dopo ca. 54 ms la pressione di collegamento (2) cade su 0 bar e i sensori di finecorsa comunicano che le spole delle elettrovalvole sono entrate in posizione di riposo nell'arco di complessivi ca. 58 ms. Altri tempi di commutazione → Cap. 13.



- 1 Tensione di segnale sul sensore di finecorsa E1 3 Pressione sul attacco (2)
2 Tensione di segnale sul sensore di finecorsa E2

Fig. 7 Diagramma con la sequenza dei segnali al disinserimento del blocco di comando (il diagramma mostra le misurazioni con il sensore di finecorsa PNP con una pressione d'esercizio di 6 bar senza carico ohmico.)

**Attenzione**

I tempi di commutazione sopra indicati valgono solo per 6 bar e sono stati determinati senza l'utilizzo di un silenziatore contro la pressione ambientale. Tempi di commutazione per 3 bar e 10 bar → Cap. 13.



Attenzione

I tempi di commutazione alla disinserzione non sono rilevanti per la funzione di sicurezza “Scarico sicuro”. Il tempo di commutazione determina quando può aver luogo un cambio di segnale dei sensori di finecorsa. A seconda dell'usura può variare con numero maggiore di cicli di commutazione.

- Dopo ogni installazione controllare la durata di scarico.
- Determinare la durata dell'abilitazione della tensione del mandrino fino al cambio di segnale dei sensori di finecorsa ed adattare adeguatamente il tempo di monitoraggio del PLC.

7.4 Test funzionale

Condizioni preliminari

- Deve essere eseguita l'installazione elettrica sul blocco di comando.
- Deve essere eseguita l'installazione pneumatica sul blocco di comando.

Sequenza di azioni

1. Inserire la pressione d'esercizio.
2. Applicare la tensione d'esercizio.
3. Per controllare tutte le combinazioni di entrambe le elettrovalvole a 5/2 vie V1 e V2 del blocco di comando: Valutare i segnali dei sensori di finecorsa E1 e E2 (qui: Sensore di finecorsa PNP) in base alla seguente procedura (→ Fig. 8 ... Fig. 9).

L'alimentazione di pressione dell'attacco (2) reca il simbolo p2.

I singoli tempi per la successione di azioni dipendono da ogni singolo caso di impiego e non vengono qui presi in considerazione.

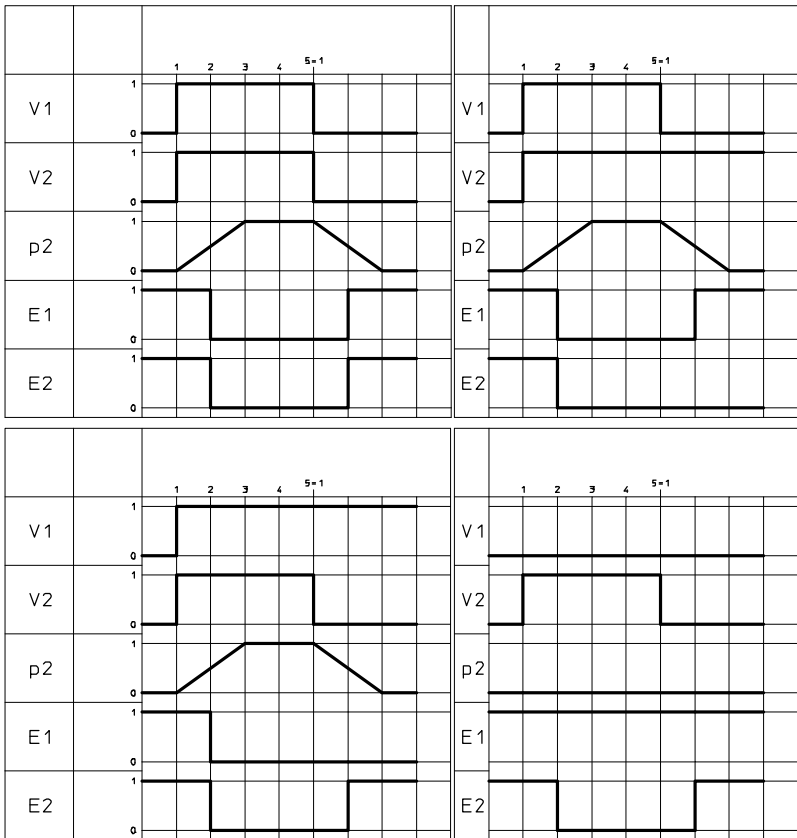


Fig. 8 Test funzionale, passi 1 - 4

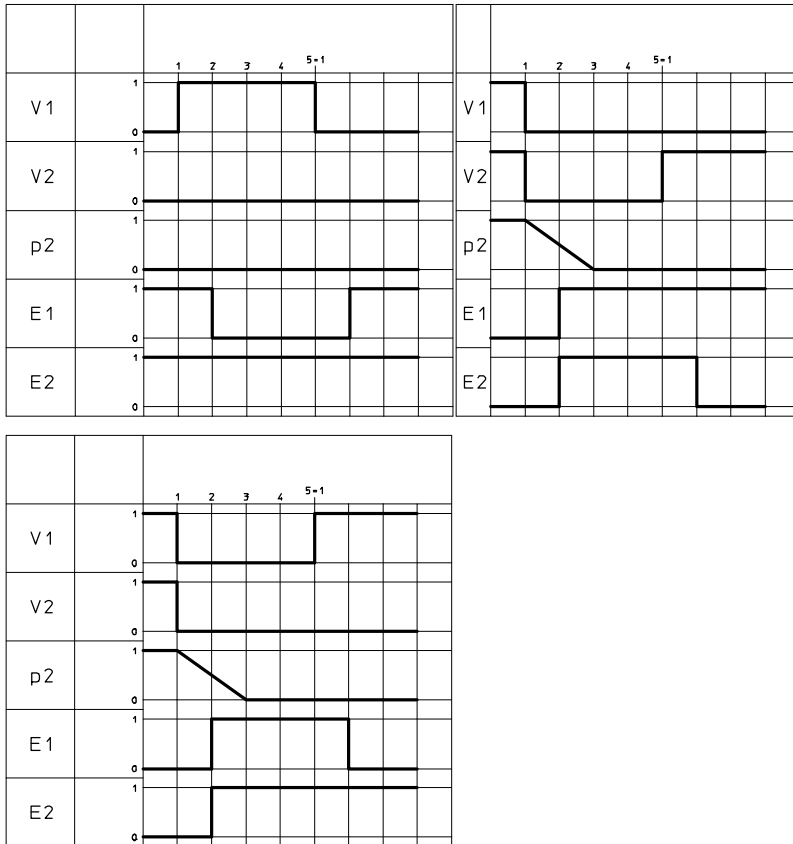


Fig. 9 Test funzionale, passi 5 - 7

Risultato

Se si presentano guasti: → Cap. 8.

Se il test funzionale è stato concluso senza necessità di manutenzione e senza disfunzioni: Il blocco di comando può essere messo in funzione con sicurezza (→ Cap. 9).

8 Eliminazione dei guasti

Se sul prodotto vengono identificate anomalie o disfunzioni, adottare misure appropriate in modo da conservare il grado di sicurezza.

In caso di rilevamento di errori/disfunzioni è necessario controllare se questi sono riconducibili ad influenze esterne o interne, al fine di poter introdurre le relative misure per poter eliminare i problemi.

Controllare il corretto comportamento di commutazione del blocco di comando nei seguenti momenti:

- alla messa in servizio o dopo una riparazione/eliminazione dei guasti

- dopo l'interruzione delle linee di segnalazione dell'interruttore di prossimità
- dopo l'interruzione delle linee di segnalazione delle bobine

8.1 Influssi esterni

Escludere influssi esterni che hanno generato il messaggio di errore:

1. controllare l'alimentazione dell'aria compressa e confrontarla con i dati tecnici (ad es. livello di pressione/filtraggio, → Cap. 13).
2. controllare l'alimentazione di tensione confrontarla con i dati tecnici (→ Cap. 13).
3. controllare l'intera installazione: Comando bobine e sensori di finecorsa (→ Cap. 5), i collegamenti pneumatici e le tubazioni.
4. eseguire un test funzionale, per verificare il corretto funzionamento del blocco di comando (→ Cap. 7).

8.2 Influssi interni

Escludere influssi esterni (→ Cap. 8.1).

Escludere influssi interni nel modo seguente:

1. eventualmente sostituire le elettrovalvole difettose (→ Cap. 11).
2. eseguire un test funzionale, per verificare il corretto funzionamento del blocco di comando (→ Cap. 7).
3. nel caso il guasto persista: Sostituire l'intero blocco di comando.
4. eseguire un test funzionale, per verificare il corretto funzionamento del blocco di comando (→ Cap. 7).

9 Uso e funzionamento

- Istruzione dell'utente ad opera del personale specializzato.
- Per mantenere la funzionalità del prodotto, commutare entrambe le valvole almeno una volta a settimana.
- Controllare l'integrità della ceralacca dei sensori di finecorsa almeno una volta a settimana.

10 Manutenzione e cura

- Una volta scelto un mezzo (ad es. aria compressa priva di olio), è necessario utilizzarlo per tutta la durata del prodotto.
- Durante la pulizia esterna: Disinserire le seguenti alimentazioni:
 - tensione d'esercizio
 - aria compressa
- in presenza di impurità del blocco di comando pulire con un panno morbido. I detergenti ammissibili sono: Liscivia di sapone con max. 50 °C o altri fluidi non aggressivi.

11 Ristrutturazione, smontaggio e riparazione

11.1 Ristrutturazione e smontaggio



Attenzione

Perdita della funzione di sicurezza

Una ristrutturazione del blocco di comando, vale a dire un equipaggiamento con elettrovalvole (→ Parti di ricambio, Cap. 12) diverse da quelle montate in fabbrica non è permessa, poiché tale misura causerebbe la perdita della conformità.

11.2 Riparazione




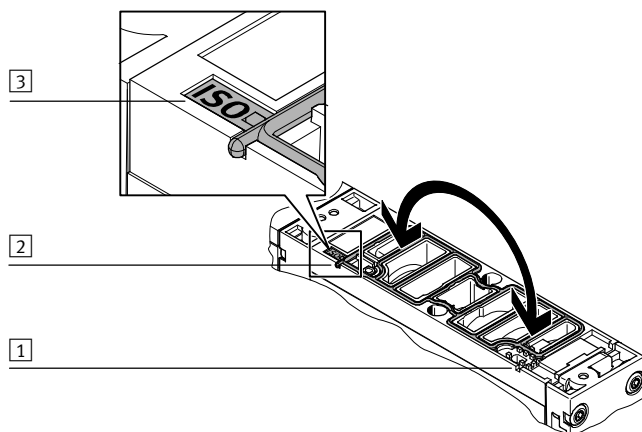
Attenzione

In caso di riparazione le elettrovalvole devono essere sostituite esclusivamente con elettrovalvole (→ Parti di ricambio, Cap. 12) di costruzione identica. Il blocco di comando vero e proprio non può essere riparato.

- Per eventuali domande tecniche rivolgersi al partner di riferimento regionale di Festo (→ www.festo.com).

Per la sostituzione di una singola valvola elettromagnetica dello stesso tipo del blocco di comando, procedere nel modo seguente:

1. Scollegare le seguenti alimentazioni:
 - tensione d'esercizio
 - aria compressa.
2. Staccare il collegamento al sensore di finecorsa.
3. Agendo su un cacciavite con intaglio sbloccare la vite sulla presa delle bobine e e poi sfilarle.
4. Allentare le 2 viti di fissaggio dell'elettrovalvola con una chiave a brugola SW3 ed estrarre l'elettrovalvola dal blocco di comando.
5. Mettere manualmente l'elettrovalvola nuova dello stesso tipo.
6. Assicurarsi che nella guarnizione inserita la marcatura "ISO" per lo scarico prepilotaggio non convogliato sia visibile (→ Fig. 10).
Se la marcatura "ISO" è visibile: Inserire nuovamente la guarnizione (→ Fig. 10, .



1 Finestra su lato di comando 12

2 Guarnizione visibile nella finestra sul lato di comando 14

3 Bandiera di identificazione

Nella posizione corretta rappresentata la marcatura "ISO" è visibile sulla bandiera di identificazione.

Fig. 10 Posizione della guarnizione della valvola (qui: Posizione corretta dello scarico prepilotaggio non convogliato)

7. Collocare l'elettrovalvola sul blocco di comando (→ Fig. 11) e stringere le 2 viti di fissaggio dell'elettrovalvola con una chiave a brugola SW3 (coppia ammessa: $2 \text{ Nm} \pm 10 \%$).
8. Collegare le bobine e il sensore di finecorsa (occupazione dei contatti → Tab. 6).
9. Eseguire un test funzionale, per verificare il corretto funzionamento del blocco di comando (→ Cap. 7).

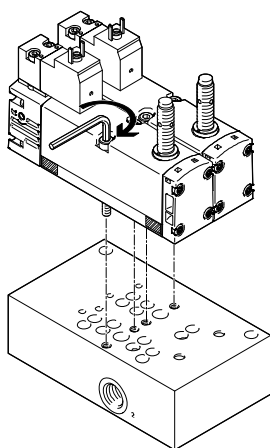


Fig. 11 Fissaggio delle elettrovalvole sul blocco di comando

11.3 Messa fuori servizio e smaltimento

Nell'ambito della garanzia di qualità siamo interessati alla restituzione delle elettrovalvole del blocco di comando sostituite, e vi preghiamo quindi di rispedirle indietro a Festo.

- Invitiamo a mettersi in contatto con il proprio consulente per chiarire le modalità per rispedire il componente.
- Se non si inviano a Festo le elettrovalvole sostituite: Smaltire il prodotto in conformità alle disposizioni locali per lo smaltimento dei rifiuti. Per lo smaltimento finale del prodotto rivolgersi ad un'azienda certificata per il trattamento e lo smaltimento di rifiuti. Gli imballaggi possono essere riciclati in base al loro materiale.

12 Accessori e parti di ricambio



Attenzione

Perdita della funzione di sicurezza

Una ristrutturazione del blocco di comando, vale a dire un equipaggiamento con elettrovalvole diverse da quelle montate in fabbrica non è permessa, poiché tale misura causerebbe la perdita della conformità.

Denominazione	Tipo	Codice prodotto
Elettrovalvola con interruttore di prossimità PNP	VSVA-M52-A1-1C1-APP-ET	748020
Elettrovalvola con interruttore di prossimità NPN	VSVA-M52-A1-1C1-ANP-ET	748021

Tab. 7 Prospetto delle parti di ricambio

Denominazione	Tipo	Codice prodotto
Silenziatore	UO-1/4	197584

Tab. 8 Accessori

13 Dati tecnici

Tecnica di sicurezza	
Conforme alla norma	EN ISO 13849
Grandezze caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> – Max. categoria raggiungibile – Max. Performance Level raggiungibile – Valore caratteristico di durata B_{10} – Grado di copertura diagnostica (DC) – Probabilità di un pericolo di un guasto per ogni ora (PFH_d) – Durata d'utilizzo T_M – Componente di provata affidabilità 	4 PL e 10 milioni di azionamenti 99 % se la connessione logica di segnale di comando e cambio di segnale del sensore di finecorsa (stato di attesa) viene controllata ad ogni azionamento delle due elettrovalvole → Tab. 10 e Fig. 12 20 a sì
Esclusione di errori ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> – Perforazione della guarnizione – Rottura del corpo della valvola
Caratteristiche costruttive	<ul style="list-style-type: none"> – Senza incrocio – Spola prepilotata
Marchio CE (→ Dichiarazione di conformità → www.festo.com/sp)	<ul style="list-style-type: none"> – Secondo la direttiva UE sulla CEM 2004/108/CE – Secondo la direttiva UE sulle macchine 2006/42/CE

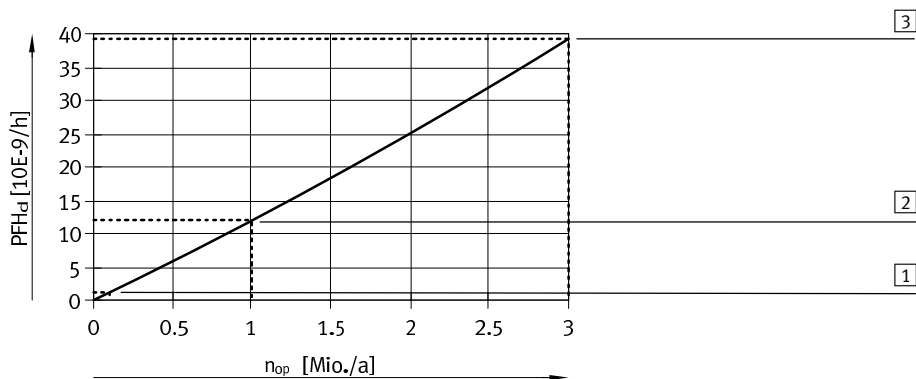
1) Errori che, durante l'analisi da parte dell'utente di possibili errori di un componente di sicurezza di un comando, non devono essere presi in considerazione

Tab. 9 Tecnica di sicurezza

Il blocco di comando rappresenta un sottosistema a 2 canali. I valori caratteristici per la tecnica di sicurezza (→ Tab. 9) valgono per ogni canale. Il valore PFH_d del sottosistema (→ Tab. 10 e Fig. 12) può essere calcolato ad es. con SISTEMA²⁾ in base ai seguenti valori:

- valore caratteristico di durata $B_{10_d} = 2 \times B_{10}$ (secondo EN ISO 13849-1, tabella C.1, osservazione 1)
- valore medio degli azionamenti annuali (n_{op})
- grado di copertura diagnostica (DC) per ogni canale di 99 %
- CCF con un valore di 65 punti
- Impostazione avanzata, limitazione del valore MTTF su 2500 a

2) Assistente software per la "Valutazione di unità di controllo delle macchine relative alla sicurezza secondo DIN EN ISO 13849"
 → www.dguv.de

Fig. 12 Valore PFH_d¹⁾ in relazione al valore medio degli azionamenti annuali n_{op}

N. pos. da Fig. 12	Valore medio degli azionamenti annuali n _{op} [1/a]	Valore PFH _d [10 ⁻⁹ /h]
1	100 000	1,1
2	1 000 000	12,0
3	3 000 000	39,2

Tab. 10 Valore PFH_d¹⁾ (esempi) in relazione al valore medio degli azionamenti annuali n_{op}**Attenzione**

Osservare il tempo di esercizio (T10d, secondo EN ISO 13849-1, C.3) del vostro blocco di comando. Il tempo di esercizio dipende dal valore caratteristico di durata (B10_d) e dal valore medio degli azionamenti annuali (n_{op}) e può essere inferiore a seconda del caso di impiego, rispetto alla durata di utilizzo indicata (→ Tab. 9). Le elettrovalvole del blocco di comando devono essere sostituite, al più tardi, al termine del tempo di esercizio.

1) Calcolo con SISTEMA nell'impostazione avanzata con limitazione del valore MTTF su 2500 a.

Informazioni generali	
Intervalli di temperatura ammissibili	
– Stoccaggio ¹⁾	-20 ... +60 °C
– Ambiente	-5 ... +50 °C
– Fluido di lavoro	-5 ... +50 °C
Altezza di impiego nominale ²⁾ sopra l.d.m.	1000 m
Grado di protezione (con cavo degli accessori Festo)	IP65, Nema 4
Umidità relativa dell'aria	max. 90 %
Resistenza alla corrosione	non è ammessa alcuna sollecitazione da corrosione, ad esempio a causa di mezzi contenenti acidi o sale
Posizione di montaggio	a scelta, preferibilmente disposizione degli assi longitudinali delle valvole in verticale (90°) rispetto alla direzione di oscillazione principale
Coppie di serraggio	
– Connettore femmina bobina	0,5 ... 0,6 Nm
– Elettrovalvola sul blocco di comando	2 Nm (± 10 %)
Materiali	Conforme RoHS
– Sottobase	Lega di Al per lavorazione plastica
– Corpo	Alluminio pressofuso, PA
– Guarnizioni	NBR, FPM, HNBR
– Viti	Acciaio zincato
– Corpo connettore sensore di finecorsa	Ottone, cromato
– Corpo sensore	Acciaio inossidabile fortemente legato
– Rivestimento cavo sensore di finecorsa	PUR
– Pellicola di copertura	PC
– Molla	Acciaio inossidabile
– Alloggiamento molla	POM
Dimensioni lunghezza/larghezza/altezza	113,1/65,0/105,8 mm
Peso	1134 g
Oscillazione e urti, livello di severità 2	
– Oscillazioni ³⁾ (“Prova di trasporto”)	verificato secondo IEC 60068-2-6
– Urti ³⁾ (“Prova di resistenza agli urti”)	verificato secondo IEC 60068-2-27
Compatibilità elettromagnetica (CEM)	
– Emissione di interferenze	Dichiarazione di conformità
– Immunità alle interferenze	➔ www.festo.com/sp
Forza dei campi magnetici ammessa di un campo di disturbo magnetico	60 mT

1) Stoccare il prodotto in un imballaggio adatto protetto da scosse e umidità. L'imballaggio originale fornisce la protezione sufficiente.

2) Dimensionamento delle bobine secondo VDE0580

3) Spiegazioni relative al livello di severità ➔ Tab. 12

Tab. 11 Indicazioni generali

Livello di severità	Oscillazioni	Urti	Urti continui
2	Corsa 0,35 mm con 10 ... 60 Hz; accelerazione 5 g con 60 ... 150 Hz	± 30 g per una durata di 11 ms; 5 urti in ogni direzione	–

Tab. 12 Valori per vibrazioni e urti secondo IEC 60068

Parte pneumatica	
Fluido di lavoro ¹⁾	Aria compressa secondo ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Contenuto di olio residuo ²⁾ con l'impiego di oli estere	< 0,1 mg/m ³ , a norma ISO 8573:2010 [:-:2]
Costruzione della valvola – Forma costruttiva – Principio di tenuta – A centri chiusi – Funzione di scarico – Funzione valvola – Riposizionamento – Direzione di flusso – Idoneità al vuoto	Valvole con utilizzi su sottobase con spola Cartuccia, guarnizione non metallica sì strozzata Valvola 3/2 sostituita dalla valvola 5/2, monostabile, con posizione di riposo chiusa molla meccanica non reversibile no
Comando – Tipo di comando – Alimentazione servopilotaggio	prepilato interno
Intervallo di pressione delle elettrovalvole – Pressione di esercizio – Pressione di pilotaggio	3 ... 10 bar 3 ... 10 bar
Azionatore manuale	nessuno
Portata nominale normale attacco (1) → (2)	1050 l/min
Portata nominale scarico ³⁾ (6 bar → 0 bar)	2650 l/min
Portata nominale scarico (6 bar → 0 bar) in caso di errore ^{3), 4)}	1050 l/min

1) Il punto di condensa deve essere inferiore di 10 K alla temperatura del fluido, per evitare la formazione di ghiaccio nell'aria compressa espansa.

2) Esercizio lubrificato possibile necessario in un altro esercizio

3) Misurato nella direzione di scarico (2 → 3), P = 6 bar misurato contro l'atmosfera con il silenziatore UO-1/4

4) Caso di errore significa: Spegnimento incompleto di una delle due elettrovalvole (V1 o V2).

Tab. 13 Parte pneumatica

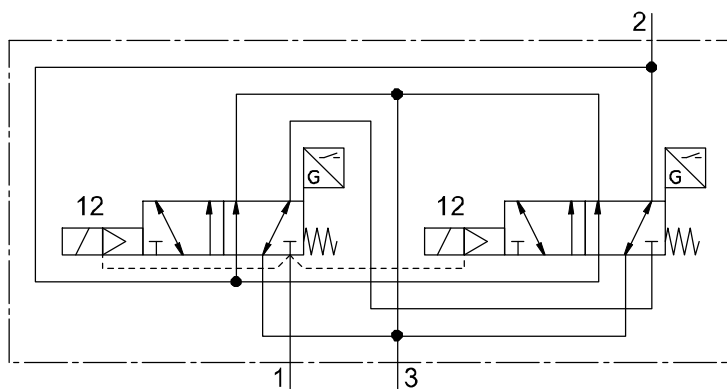


Fig. 13 Simboli grafici del blocco di comando

Tempi di commutazione¹⁾ ± 20 %			
Pressione d'esercizio	3 bar	6 bar	10 bar
Tempi di commutazione valvola ON	40 ms	24 ms	17 ms
Tempi di commutazione valvola OFF	35 ms	54 ms	71 ms
Caduta del segnale PNP ²⁾ (Periodo dall'alimentazione della bobina fino al disinserimento del sensore di finecorsa)	21 ms	11 ms	9 ms
Aumento del segnale PNP ²⁾ (Periodo dalla fornitura di tensione della bobina fino all'inserimento del sensore di finecorsa)	37 ms	58 ms	74 ms

1) Vale per nuovi prodotti. I tempi di commutazione possono aumentare durante la durata del prodotto a causa della variazione dei coefficienti di attrito.

2) Con l'impiego di sensori di finecorsa NPN la caduta e l'aumento del segnale sono invertiti.

Tab. 14 Tempi di commutazione in funzione della pressione d'esercizio

Parte elettrica	
Alimentazione di tensione delle elettrovalvole	
– Tensione nominale	24 V DC
– Fluttuazioni di tensione ammissibili	-15 ... +10 %
– Durata dell'inserimento	100 %
Corrente di diseccitazione ¹⁾	≥ 2 mA
Potenza per bobina	1,8 W (a 24 V DC)
Frequenza di commutazione minima delle elettrovalvole	commutare almeno una volta alla settimana
Durata degli impulsi di prova del comando	
– Max. impulso di prova positivo con segnale 0	1000 μs
– Max. impulso di prova negativo con segnale 1	800 μs
Collegamento elettrico	EN 175301-803, Forma C, senza conduttore di protezione

1) La corrente di diseccitazione è la corrente che se non viene raggiunta provoca lo spostamento dell'indotta dalla posizione finale della corsa a quella iniziale.

Tab. 15 Parte elettrica

Sensore di finecorsa	
Conforme alla norma	EN 60947-5-2
Funzione elemento di commutazione	Contatto n.c.
Principio di misurazione	induttivo
Indicatore stato di commutazione	LED giallo
Frequenza di commutazione max.	5000 Hz
Uscita di commutazione	PNP o NPN
Tensione d'esercizio	
– Tensione nominale	24 V DC
– Intervallo della tensione d'esercizio	10 ... 30 V DC
– Ondulazione residua	± 10 %
Max. corrente di uscita	200 mA
Corrente a vuoto	≤ 10 mA
Caduta di tensione	≤ 2 V
Protezione contro i cortocircuiti	sì, a cadenza
Protezione contro l'inversione di polarità	sì, per tutti i contatti
Connessione elettrica	Connettore M8x1, a 3 poli secondo EN 61067-2-104

Tab. 16 Sensori di finecorsa

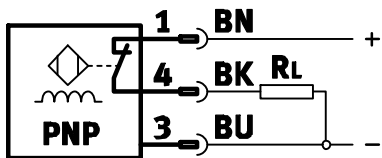


Fig. 14 Simboli grafici del sensore di finecorsa PNP con variante a elettrovalvola ...-APP

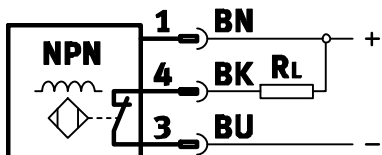


Fig. 15 Simboli grafici del sensore di finecorsa NPN con variante a elettrovalvola ...-ANP

中文 - 控制模块 VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...

目录

1	安全	37
1.1	一般安全注意事项	37
1.2	按规定使用	37
1.3	可预见的错误使用	38
1.4	安全功能 符合 EN ISO 13849	38
2	产品使用前提条件	39
2.1	专业人员的资质	39
2.2	共因失效 (Common Cause Failure - CCF)	39
2.3	诊断覆盖率 (Diagnostic Coverage - DC)	40
2.4	应用范围及认证	40
2.5	产品识别、版本	41
	2.5.1 产品标签	41
	2.5.2 制造时间	41
	2.5.3 型号代码	42
2.6	服务	42
2.7	规定的准则和标准	42
3	产品概览	43
4	连接和显示元件	44
5	功能和应用	44
5.1	气连接	44
5.2	电连接	45
6	安装	46
6.1	机械安装	47
6.2	气动安装	48
	6.2.1 接口 (1) 和 (2)	48
	6.2.2 接口 (3)	48
6.3	电气安装	49

7	调试	49
7.1	调试之前	50
7.2	开启时的开关特性	50
7.3	关闭时的开关特性	51
7.4	功能测试	52
8	故障排除	54
8.1	外部影响	55
8.2	内部影响	55
9	操作和运行	55
10	维护和保养	55
11	改装、拆卸和修理	56
11.1	改装和拆卸	56
11.2	修理	56
11.3	停机和报废处理	58
12	备件和附件	59
13	技术数据	60

1 安全

1.1 一般安全注意事项



警告

存在挤压和碰撞的致伤危险

若在通电状态下断开电磁阀的电源，驱动部件（气缸、马达..）的运动部件可能会发生失控运动。

- 请将驱动部件置于安全位置上。其后才可在电气装备上进行操作。



注意

安全功能丧失

如果未遵守排除“共因失效”（Common Cause Failure - CCF）的措施，或因测试设备执行不完整而未找出潜在的错误状态，那么可能会对控制模块的安全功能造成影响。

- 请遵守排除“共因失效”（CCF）的措施 → 章节 2.2。
- 请确保达到诊断覆盖率（DC）→ 章节 2 和章节 13。



注意

安全功能丧失

不遵守技术数据，可能会导致安全功能丧失。

- 请遵守技术数据 → 章节 13。



注意

安全功能丧失

请仅在技术状态完好的原装状态下使用本产品。

1.2 按规定使用

本控制模块仅设计用于气动驱动部件的 2 通道排气，并可用于实现以下安全功能：

- 安全排气
- 意外起动防护功能（EN 1037）。

本产品用于安装在机器或自动技术设备中，并且仅允许在下列条件下使用：

- 在仅工业范围内使用：除工业环境外，例如：在工厂和住宅混合区，必须采取措施防止无线电干扰。
- 仅在标准运行模式下使用：其中包括停机、调试和服务模式以及紧急模式。
- 仅在本产品技术数据定义的极限值内使用（→ 章节 13）
- 仅在技术状态完好的原装状态下使用，不得擅自进行更改（例外情况 → 章节 11）

1.3 可预见的错误使用



注意

由未经授权操作或未按规定使用造成的任何损失，生产商不承担其质保和赔偿责任。

下列可预见的错误使用属于未按规定使用：

- 室外使用
- 绕过安全功能
- 忽视每次阀开关过程中传感器信号变化的分析结果或类似诊断措施
- 在逆向运行中使用（进气和排气方向逆转）
- 低要求工作模式（low demand mode），符合 IEC 61508
- 真空运行

1.4 安全功能 符合 EN ISO 13849

本控制模块是根据经证明的 EN ISO 13849-2 相关基本安全原则研发生产的。为了实现安全功能，控制模块具有可达到性能等级 e/类别 4 的结构特性。

运营方负责安全功能的规格说明。安全功能“安全排气”取决于下列因素：

- 含消声器的控制模块排气时的正常流量
- 需排气区域的容量
- 需排气区域的压力
- 关闭时的开关时间（➔章节 7.3）

可以达到的安全等级取决于其它用于实现安全功能的部件。

以下要求适用于运营方：

- 必须遵守本操作指南中规定的安装和运行条件说明。
- 在更高的类别（2 至 4）中使用，须注意 EN ISO 13849-1（DC 和 CCF 相关）的要求。
- 电磁阀必须至少每周开启一次，以确保其能正常工作。
- 必须遵守经证明的、用于操作和运行此部件的 EN ISO 13849-2 基本安全原则。
- 在机器或设备中使用本产品时，必须注意适用于具体的 C 标准的各项要求。
- 使用者有责任，自行与主管部门商定所有通用的安全规定和安全条例并予以遵守。

2 产品使用前提条件

- 请将本操作指南提供给使用本产品工作的机器或设备设计人员和装配人员。
- 请在整个产品使用寿命周期内妥善保存本操作指南。
- 请遵守产品使用地的法律规定：
 - 规定和标准
 - 检测机构和保险公司的规定
 - 国家规定

2.1 专业人员的资质

只允许由有资质的专业人员进行装配、安装、调试、维护、修理和停机作业，他们应熟悉下列任务和信息：

- 电气和气动控制系统的安装和运行
- 运行安全技术设备相关的有效规定
- 有效事故预防与工作安全规定
- 本产品文件



注意

只允许由经授权并熟悉安全技术的专业人员在安全技术系统上进行工作。

2.2 共因失效 (Common Cause Failure - CCF)

共因失效会导致安全功能丧失，这是由于在这种情况下 2 通道式系统中的两个通道会同时失灵。请您确保以下措施，避免共因失效：

- 遵守压缩空气质量，尤其要避免锈尘（例如：由于服务工作引起的锈尘）。
- 遵守残渣油的成分（例如：在使用含有油脂的压缩机油时，残渣油的成分最大 0.1 mg/m³）。
- 遵守工作压力和控制压力的极限值，必要时使用限压阀。
- 遵守温度范围。
- 遵守振动负载和冲击负载的允许值。
- 阀纵轴优先垂直于主摆动方向。
- 在脉冲式安全输出端上使用，遵守允许的最大测试脉冲长度。
- 遵守允许的最大外部磁场强度。
- 避免消声器或接口 (3) 发生堵塞 (→ 章节 6.2)。



注意

安全功能丧失

不遵守技术数据，可能会导致安全功能丧失。

- 请遵守技术数据 → 章节 13。

2.3 诊断覆盖率 (Diagnostic Coverage - DC)

在控制链和相应的测试设备中加入合适的控制模块，可使诊断覆盖率达到 99 %。其中，在每次进行阀操作时，都必须检测机器控制器中相应传感器信号的变化。如果测试设备检测到故障状态（例如：传感器信号缺失），那么则需采取适当措施以达到安全等级（→ 章节 8）。

请特别注意以下失效类型：

- 两个电磁阀（V1 或 V2）其中之一未完全切回：这种故障状态可能会导致排气流量降低（→ 章节 13、Tab. 13）。
- 两个电磁阀（V1 和 V2）同时未完全切回：这种故障状态可能导致安全功能丧失。

2.4 应用范围及认证

本产品是符合机器准则 2006/42/EG 的安全装置，并获得了 CE 标识。



本产品遵守并满足的安全相关标准及检测数据，请参阅章节 13，技术数据。产品相关的 EG 准则和标准请参阅一致性声明。



本产品 → www.festo.com/sp 的一致性声明。

2.5 产品识别、版本

2.5.1 产品标签

产品标签（示例）	含义
	<p>1 型号代码</p> <p>2 部件编号</p> <p>3 含制造时间的序列号 (经过编码处理, → 章节 2.5.2)</p> <p>4 最大工作压力</p> <p>5 CE 标识</p>

Tab. 1 产品的产品标签（型号铭牌）

2.5.2 制造时间

在产品标签中，序列号的前 2 个字符采用编码形式表示制造时间（→ Tab. 1）字母表示制造年份，后面的字符（数字或者字母）表示制造月份。

制造年份					
E = 2014	F = 2015	H = 2016	J = 2017	K = 2018	L = 2019
M = 2020	N = 2021	P = 2022	R = 2023	S = 2024	T = ...

Tab. 2 制造年份

制造月份	
1	一月
3	三月
5	五月
7	七月
9	九月
N	十一月
2	二月
4	四月
6	六月
8	八月
0	十月
D	十二月

Tab. 3 制造月份

2.5.3 型号代码

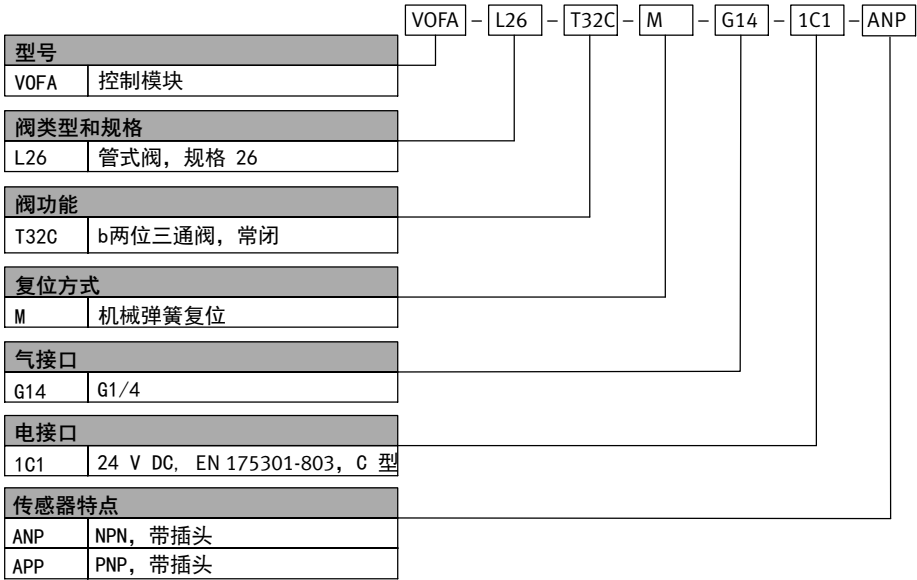


Fig. 1 型号代码

2.6 服务

如有技术问题, 请联系 Festo 公司当地的对口联系人 (→ www.festo.com)。

2.7 规定的准则和标准

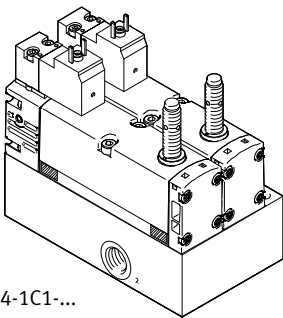
版本	
2004/108/EG:2004-12-15	IEC 60947-5-2:2007-10
2006/42/EG:2006-05-17	IEC 61076-2-104:2008-05
EN ISO 13849-1:2008-06	IEC 61508
EN ISO 13849-2:2012-10	ISO 8573-1:2010
IEC 60068-2-6:2007-12	EN 1037+A1:2008-04
IEC 60068-2-27:2008-02	EN 175301-803:2006-08
IEC 60204-1:2005-10	VDE 0580:2011-11

Tab. 4 本文件中规定的准则和标准

3 产品概览

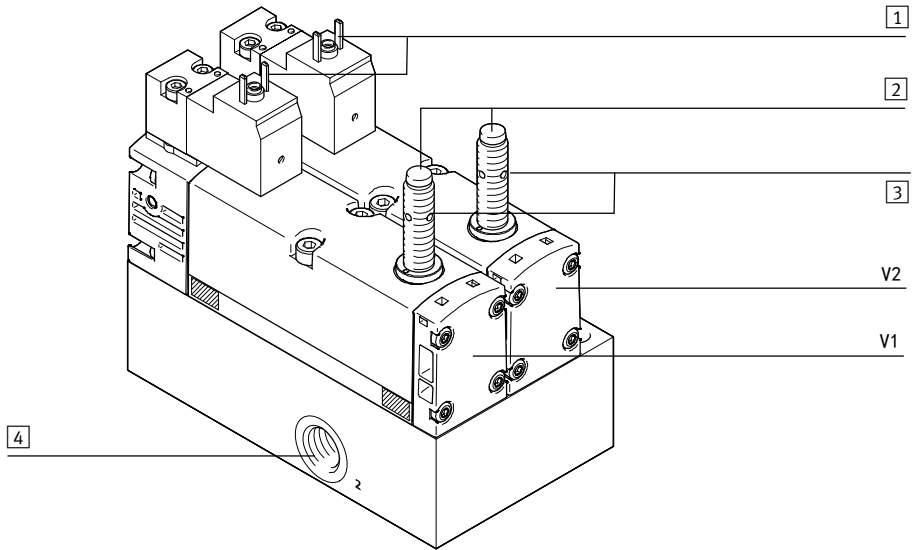
本控制模块认真依据相关标准、准则以及公认的技术规定进行研发和生产。若未按规定使用本控制模块，则无法确保其安全功能（→ 章节 1）。这可能危及人身安全。

本控制模块由一个气路板底座和 2 个电磁阀构成，并以完全安装好的状态供货。

控制模块	
产品图片和型号代码	 <p>VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-...</p>
电磁阀的电接口	插头，符合 EN 175301-803 标准的 4 边形结构形式，C 型，无地线
活塞位置检测	通过感应式 PNP 或 NPN 接近开关，规格 M8x1，配备插接件，符合 EN 61076-2-104 标准

Tab. 5 控制模块概览

4 连接和显示元件



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 电磁线圈的触点 2 接近开关的触点 3 接近开关的黄色 LED 状态指示灯
(一圈 4 个) | <ul style="list-style-type: none"> 4 气接口 (2), 规格 G1/4"
无图片: 位于控制模块另一侧的气接口
(1) 和 (3), 规格 G1/4"
阀名称“V1”和“V2”的说明 → 章节 5 |
|--|---|

Fig. 2 控制模块上的气接口、电接口和显示元件

5 功能和应用

5.1 气连接

安全功能通过控制模块内部 2 个单电控两位五通电磁阀的 2 通道气连接实现: 只有当两个电磁阀已经在开关位置 (12) 中进行开关时, 接口 (2) 才会进行加压 (开关符号 → Fig. 13)。

通过检测电磁阀 (V1 和 V2) 上的接近开关 (E1 和 E2), 可以对电磁阀的开关过程进行监控。

其中, 通过控制信号和接近开关的传感器信号变化之间的逻辑联系, 检查电磁阀的活塞滑阀是否到达或离开常态位置 (期望的开关位)。

气连接示例 (Fig. 3) 显示了控制模块的连接。其中包含一种由一个调压阀和一个限压阀构成的串联组合 (串联管路)。后者用于对调压阀的限压功能进行保护。

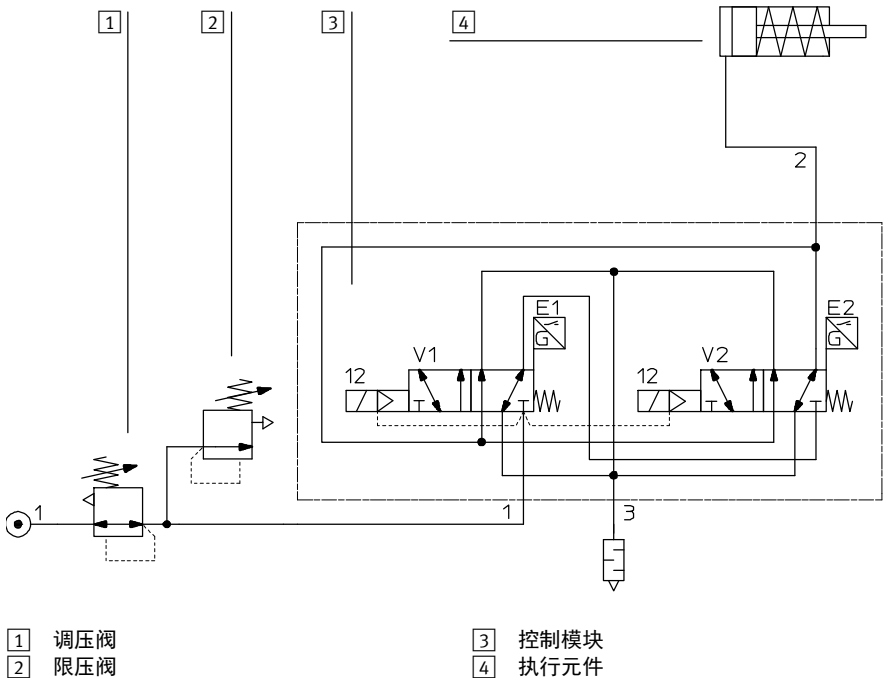


Fig. 3 控制模块的 2 通道气连接示例

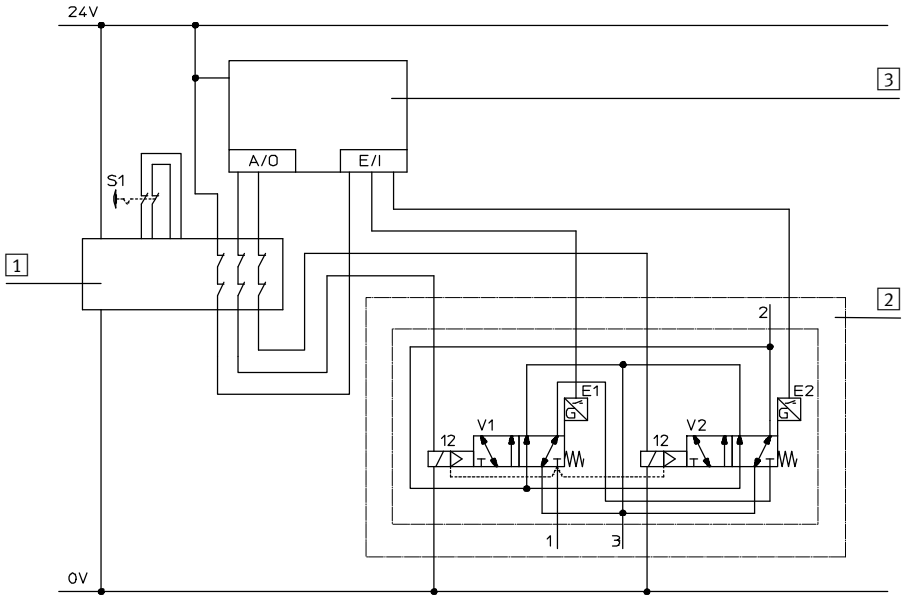
5.2 电连接



注意

电磁阀的电气控制必须达到相应类别所需的要求：它可以通过一个共用的安全电气输出端或 2 个独立的安全通道实现。

在电连接示例 (Fig. 4) 中, 安全功能通过安全开关设备的 2 针急停按钮 (S1, 带锁定功能) 触发。安全开关设备断开两个电磁阀 (V1、V2) 的电源并将触发动作报告给 PLC。PLC 将收到安全开关设备的反馈信号和控制模块的两个传感器信号。这样, 就能够在标准模式和安全情况下对电磁阀进行测试。



- 1 安全开关设备
2 控制模块

- 3 可编程逻辑控制器 (PLC)

Fig. 4 控制模块和诊断测试设备的 2 通道电连接示例

此电路举例说明，只要能够按照需求达到类别的相应要求控制两个电磁阀，并对两个接近开关 (E1, E2) 的信号进行分析，就可以使用其他电路替代。

6 安装



警告

排气中的颗粒物存在致伤危险

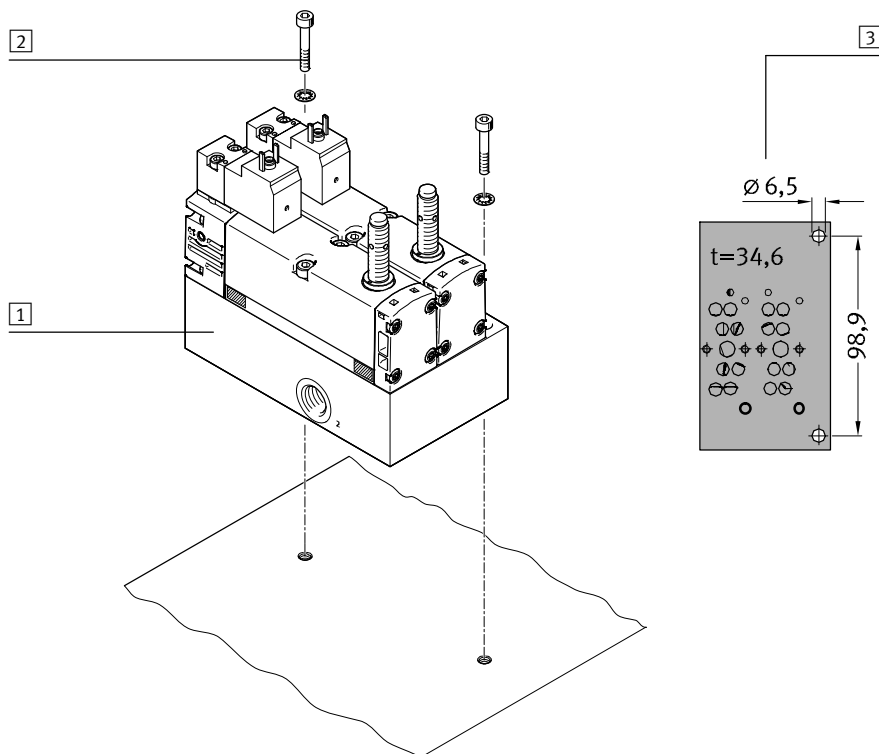
高速喷出的排气可能带有颗粒物，它们可能会对附近的人员造成伤害。

- 请确保，运行期间排气区域内不得存在人员。

6.1 机械安装

请按照以下方式进行安装：

1. 通过在螺丝头和控制模块之间安装平面齿轮，确保控制模块接地。
2. 通过所设计的安装孔安装固定控制模块 (→ Fig. 5)。请查看孔布置图了解所需的尺寸。



1 控制模块

2 带平面齿轮的螺丝
(M6, 未包含在供货范围内)

3 孔布置图 (t 表示控制模块高度)

Fig. 5 控制模块的固定/安装

6.2 气动安装



注意

- 安装前：请采取适当措施清除进气管路中的颗粒。这样可保护控制模块不致过早失灵或异常磨损。
- 注意有关压缩空气质量的说明（➔ 章节 13）。

6.2.1 接口（1）和（2）

请按照以下方式进行安装：

- 请使用带 G1/4” 接口螺纹的螺纹接头，对工作压力接口（1）和作业压力接口（2）进行管路连接。



接口的管路连接附件 ➔ www.festo.com/catalogue。

6.2.2 接口（3）



注意

安全功能丧失

使用商业通用的消声器时，由于消声体发生堵塞，可能会导致排气性能降低（产生速滞压力），并最终导致安全功能完全丧失。

- 请使用 UO-1/4 型消声器（➔ 章节 12）或具有相同特性的消声器。
- 不得使用由烧结金属制成的消声器。
- 使用消声器时确保排气畅通。请遵守消声器轴向的自由空间至少为 15 mm。
- 消声器或接口（3）不得堵塞。

请按照以下方式进行安装：

- 请将带接口螺纹 G1/4” 的消声器旋入接口（3）中。
- 若未使用消声器：
确保运行期间通畅的排气区域内不得存在人员。

6.3 电气安装



警告 电压

电击可造成人身伤害，机器和设备损坏

- 请只使用符合 IEC 60204-1 标准的超低压保护电路 (Protective Extra-Low Voltage, PELV) 供电。
- 注意遵守 IEC 60204-1 标准对于超低压保护电路的常规要求。
- 请仅使用符合 IEC 60204-1 标准且能够确保与工作电压和负载电压安全分离的电源。

请按照以下方式进行安装：

- 连接电磁线圈。
- 连接接近开关（触点分配 → Tab. 6）。

接口分配	引脚	插头图 (设备俯视图)
供电电压 24 V DC	1	
输出端（常闭触点）	4	
接口 0 V	3	

Tab. 6 配备 3 针 M8 插头的接近开关的触点分配符合 EN 61076-2-104 标准

连接电磁线圈和接近开关的附件 → www.festo.com/catalogue。

7 调试



注意

对可编程逻辑控制器 (PLC) 的电气安全输出端进行参数设置，使其能够发出测试脉冲。这样即可定期对输出端进行测试。此测试脉冲可能造成控制模块进行错误开关。这样就无法再保证安全功能。

- 请确保 PLC 输出端的测试脉冲长度不超过所用电磁阀允许的最大测试脉冲长度 (→ 章节 13)。

7.1 调试之前

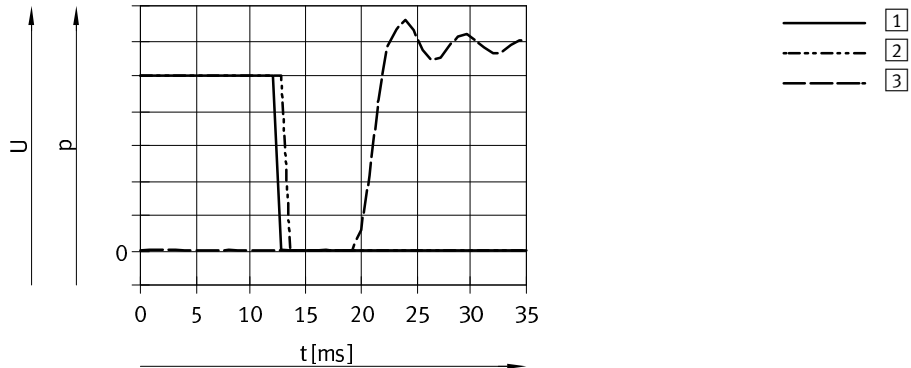
- 在插入或脱开插头之前，应关闭供电电源（存在功能损坏的危险）。
- 只有当控制模块完全安装并接线后，才能投入使用。

7.2 开启时的开关特性

Fig. 6 展示了使用 PNP 接近开关且无欧姆负载时，控制模块的气动和电气开启特性。开关时间可能因检测接近开关（欧姆负载）延迟最多 2 ms。在使用 NPN 接近开关时，信号会出现相反的反应，即下降会取代上升。

开启时的过程

时间 $t = 0$ 时，两个线圈均通电。约 11 ms 后，接近开关会报告电磁阀离开了常态位置，并在共计约 24 ms 后给之前无压的接口 (2) 加压。更多开关时间 → 技术数据，章节13。



- 1 接近开关 E1 上的信号电压 3 接口 (2) 上的压力
2 接近开关 E2 上的信号电压

Fig. 6 控制模块开启时的信号检测图表（图表显示为当工作压力为 6 bar 且无欧姆负载时，采用 PNP 接近开关进行的测量。）



注意

上述开关时间仅适用于 6 bar 的情况，并且是使用接口 (2) 上的压力传感器测得。适用于 3 bar 和 10 bar 的开关时间 → 章节 13。



注意

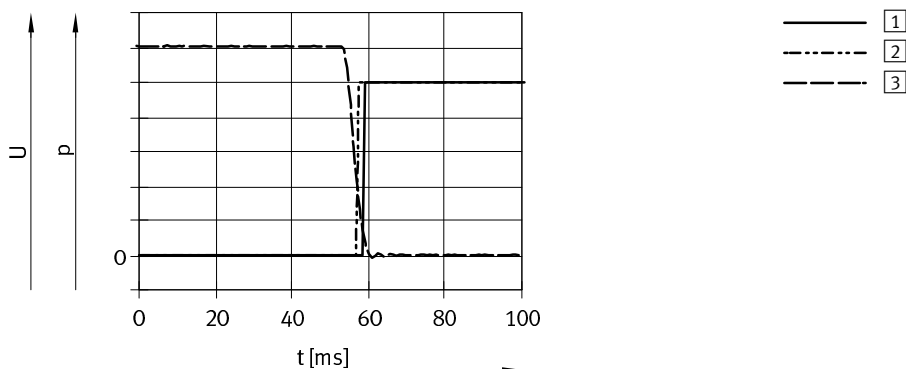
开启时的开关时间与安全功能无关。

7.3 关闭时的开关特性

Fig. 7 展示了使用 PNP 接近开关且无欧姆负载时，控制模块的气动和电气关闭特性。开关时间可能因检测接近开关（欧姆负载）延迟最多 2 ms。在使用 NPN 接近开关时，信号会出现相反的反应，即下降会取代上升。

关闭时的过程：

时间 $t = 0$ 时，两个线圈均不带电。约 54 ms 后，接口 (2) 的压力会下降到 0 bar，并且接近开关会在共计约 58 ms 后报告，电磁阀的活塞滑阀已进入常态位置。更多开关时间 → 章节 13。



1 接近开关 E1 上的信号电压

3 接口 (2) 上的压力

2 接近开关 E2 上的信号电压

Fig. 7 控制模块关闭时的信号检测图表（图表显示为当工作压力为 6 bar 且无欧姆负载时，采用 PNP 接近开关进行的测量。）



注意

上述开关时间仅适用于 6 bar 的情况，并且是在未使用消声器的情况下以环境压力为基准测得。适用于 3 bar 和 10 bar 的开关时间 → 章节 13。



注意

关闭时的开关时间与安全功能“安全排气”相关。开关时间确定了接近开关可以进行信号变化的最早时间。它可能由于磨损导致开关间隙的增加而发生变化。

- 每次安装之后，检查排气持续时间。
- 确定由电磁线圈断电到接近开关信号变化的持续时间，并相应调整 PLC 的监控时间。

7.4 功能测试

前提条件

- 控制模块必须已经完成电气安装。
- 控制模块必须已经完成气动安装。

操作顺序

1. 开启工作压力。
2. 加载工作电压。
3. 检查控制模块的两个两位五通电磁阀的 V1 和 V2 的所有开关位置组合：按照下列步骤顺序，分析接近开关 E1 和 E2（此处：PNP 接近开关）的信号（➔ Fig. 8 ... Fig. 9）。
接口 (2) 上的加压情况将通过 p2 表示。
步骤顺序中个别的时间段取决于具体的使用情况，在此不予考虑。

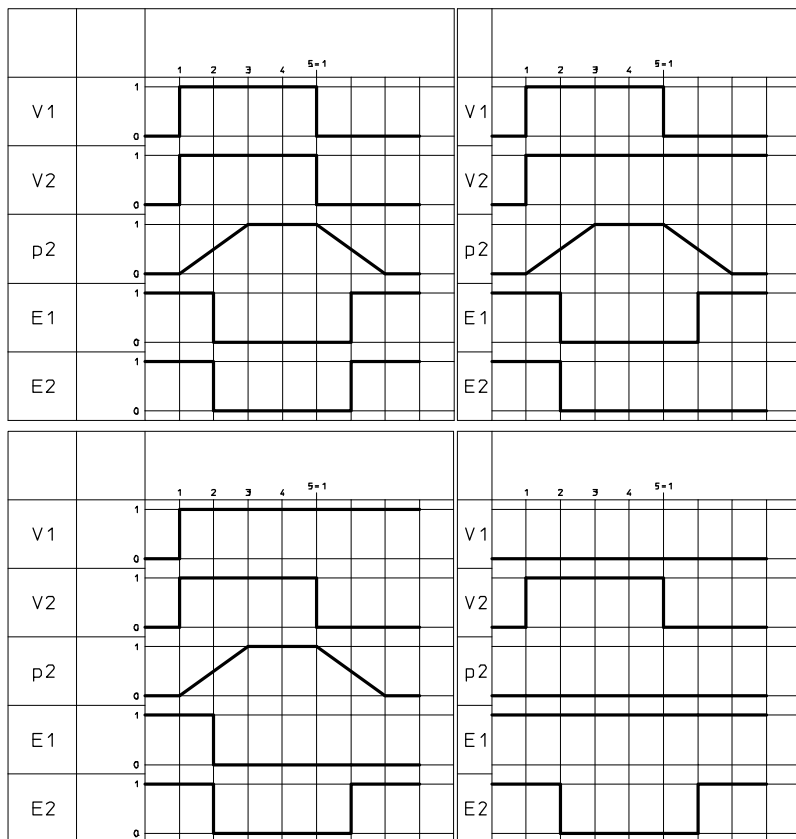


Fig. 8 功能测试，步骤 1 至 4

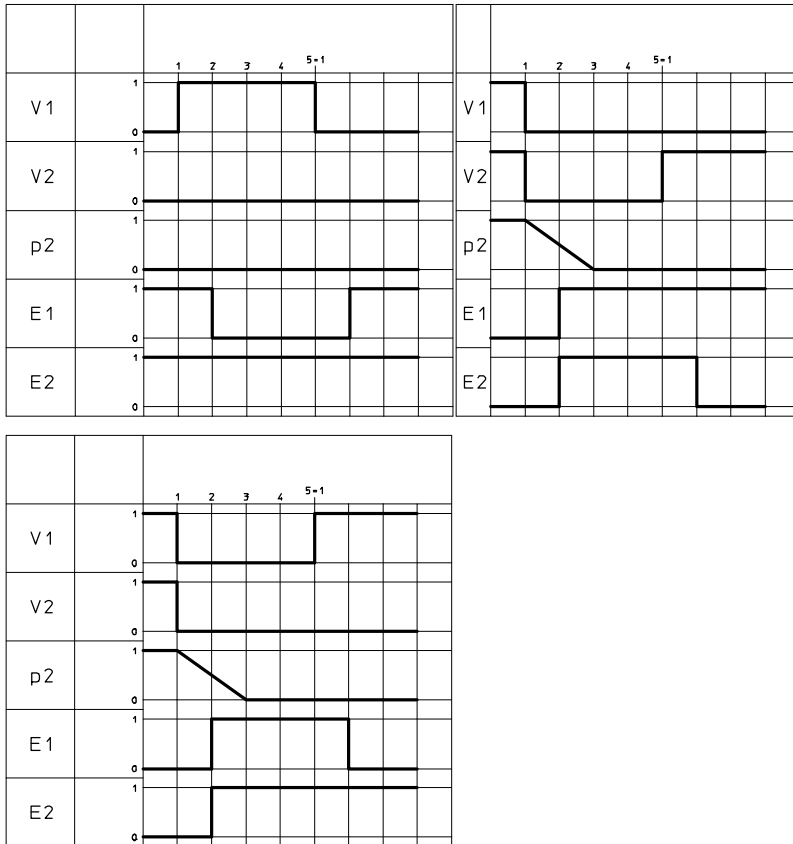


Fig. 9 功能测试，步骤 5 至 7

结果

如果出现故障：➔ 章节 8。

如果功能测试按预期顺利完成：此时，可以安全运行本控制模块（➔ 章节 9）。

8 故障排除

如果在产品或其功能上检测到故障，那么则须采取适当的措施以达到安全等级。

在进行故障/失效检测时，必须检查此故障/失效是基于外部还是内部影响造成的，以便采取适当的措施排除故障。

检查下列时间点控制模块的正确开关特性：

- 在调试时或进行修理/故障排除后
- 接近开关的信号线断开后
- 电磁线圈的信号线断开后

8.1 外部影响

请按照下列步骤，排除可能引发故障信息的外部影响：

1. 检查气源并按照技术数据对其进行校正（例如：压力水平/过滤情况，➔ 章节 13）。
2. 检查电源并按照技术数据对其进行校正（➔ 章节 13）。
3. 检查整体安装：电磁线圈控制和接近开关（➔ 章节 5），气接口和气管。
4. 进行功能测试（➔ 章节 7），确保控制模块正常工作。

8.2 内部影响

排除内部影响（➔ 章节 8.1）。

请按以下步骤操作，排除内部影响：

1. 必要时更换损坏的电磁阀（➔ 章节 11）。
2. 进行功能测试（➔ 章节 7），确保控制模块正常工作。
3. 若故障继续出现：更换整个控制模块。
4. 进行功能测试（➔ 章节 7），确保控制模块正常工作。

9 操作和运行

- 由专业人员对本产品的用户进行指导。
- 为确保产品的功能性，两个阀至少每周开关一次。
- 接近开关的封蜡至少每周检查一次完整性。

10 维护和保养

- 在整个产品使用寿命期限内仅使用一种选定的介质（例如：未经润滑的压缩空气）。
- 进行外部清洁期间：请关断下列供源：
 - 工作电压
 - 压缩空气
- 如果控制模块受到污染，可借助软布进行清洁。允许使用的清洁介质：最高 50 ° C 的肥皂液或其他不损伤材料的清洁介质。

11 改装、拆卸和修理

11.1 改装和拆卸



注意

安全功能丧失

不允许改装控制模块，即不允许装备不同于出厂所装的其他电磁阀（→ 备件，章节 12），这是由于这种措施将导致丧失一致性。

11.2 修理




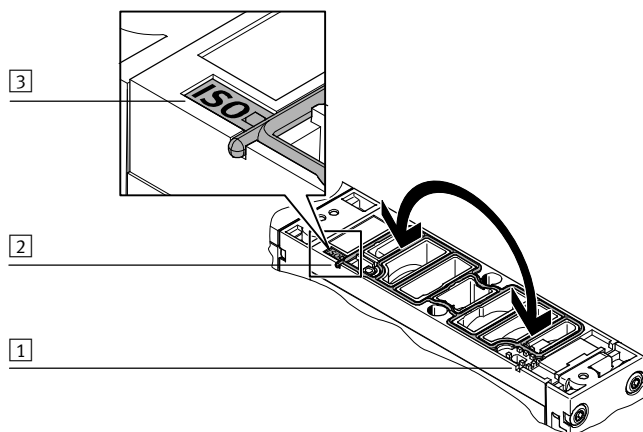
注意

需要修理时，仅允许使用构造相同的电磁阀进行替换（→ 备件，章节 12）。无法修理控制模块本身。

- 如有技术问题，请联系 Festo 公司当地的对口联系人（→ www.festo.com）。

请按下列步骤，更换控制模块的单个同型号电磁阀：

1. 关断下列供源：
 - 工作电压
 - 压缩空气。
2. 断开与接近开关的连接。
3. 借助一字螺丝刀松开电磁线圈插座上的螺丝，并卸下插座。
4. 使用内六角扳手 SW3 松开电磁阀的 2 个固定螺丝，并将电磁阀从控制模块上卸下。
5. 取出信号相同的全新电磁阀。
6. 确保在装入密封件时能够看到非管道式先导废气的标记“ISO”（→ Fig. 10）。
若看到标记“ISO”：重新装入密封件（→ Fig. 10, ）。



1 控制侧 12 的观察窗

2 密封件在控制侧 14 的观察窗内可见

3 名称标识

在所示的正确位置可以看见名称标识处的“ISO”标识。

Fig. 10 阀密封件的位置（这里：非管道式先导废气的正确位置）

7. 将电磁阀置于控制模块上（→ Fig. 11），并用内六角扳手 SW3 拧紧 2 颗固定螺丝（允许的扭矩：2 Nm ± 10 %）。
8. 连接电磁线圈和接近开关（触点分配 → Tab. 6）。
9. 进行功能测试（→ 章节 7），确保控制模块正常工作。

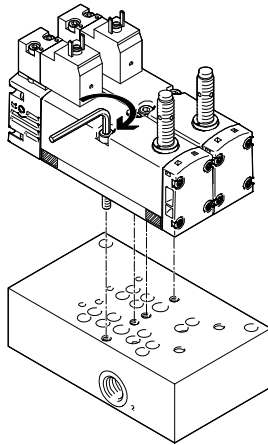


Fig. 11 控制模块上电磁阀的安装固定

11.3 停机和报废处理

在质量保证框架内，我们非常乐意回收替换下的控制模块电磁阀，并因此肯请您将其寄回 Festo 公司。

- 请与您的对口联系人联系，明确退回的方式。
- 如果替换下的电磁阀没有寄回 Festo

公司：请您按照当地的废弃物处理规定报废处理本产品。为了彻底报废处理本产品，请与已获认证的报废处理企业联系。包装材料均为可回收利用的材质。

12 备件和附件



注意

安全功能丧失

不允许改装控制模块，即不允许装备不同于出厂时所安装的电磁阀，因为这样操作将会导致一致性声明失效。

名称	型号	部件编号
配备 PNP 接近开关的电磁阀	VSVA-M52-A1-1C1-APP-ET	748020
配备 NPN 接近开关的电磁阀	VSVA-M52-A1-1C1-ANP-ET	748021

Tab. 7 备件概览

名称	型号	部件编号
消声器	UO-1/4	197584

Tab. 8 附件

13 技术数据

安全技术	
符合标准	EN ISO 13849
参数	
- 最大可达到的类别	4
- 最大可达到的性能等级	PL e
- 使用寿命特征值 B_{10}	一千万次开关循环
- 诊断覆盖率 (DC)	若在每次对两个电磁阀进行操作时, 均检查控制信号和接近开关 (期望的开关位) 的信号变化之间的逻辑联系, 则为 99 %
- 每小时的危险失效概率 (PFH_d)	→ Tab. 10 和 Fig. 12
- 使用寿命 T_M	20 a
- 经验证的部件	是
故障排除 ¹⁾	- 密封件渗透 - 阀壳体破裂
结构特点	- 无交叠 - 先导控制的活塞滑阀
CE 标识 (→ 一致性声明 → www.festo.com/sp)	- 符合欧盟电磁兼容性准则 2004/108/EG - 符合欧盟机械准则 2006/42/EG

1) 在对控制器的安全相关部件进行潜在故障分析时, 用户不必考虑的故障。

Tab. 9 安全技术

本控制模块是一个 2 通道子系统。此安全技术特征值 (→ Tab. 9) 适用于每条通道。子系统的 PFH_d 值 (→ Tab. 10 和 Fig. 12) 可以通过例如: SISTEMA²⁾ 根据以下数值计算得出:

- 使用寿命特征值 $B_{10_d} = 2 \times B_{10}$ (符合 EN ISO 13849-1 标准, 表格 C.1, 备注 1)
- 每年的平均操作次数 (n_{op})
- 每条通道的诊断覆盖率 (DC) 为 99 %
- 值为 65 分的 CCF
- 专家设置, MTTF 值限制为 2500 a

2) “按照标准 DIN EN ISO 13849 对安全相关机器控制系统进行评估” 的软件助手 → www.dgouv.de

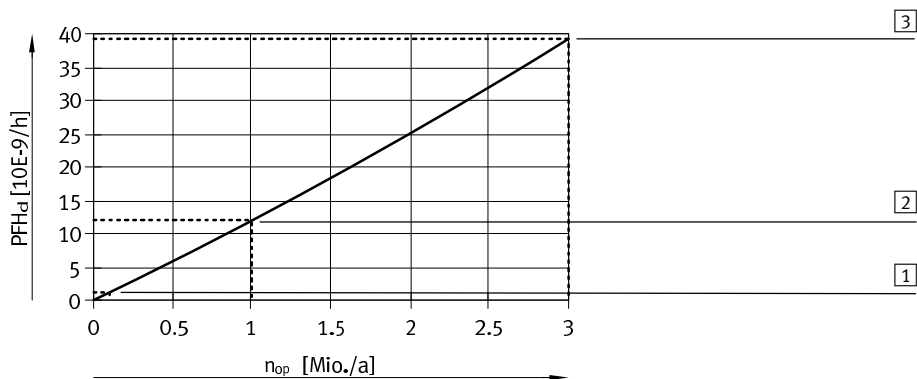
Fig. 12 PFH_d 值¹⁾与每年的平均操作次数 n_{op} 之间的关系

Fig. 12 的位置编号	每年的平均操作次数 n _{op} [1/a]	PFH _d 值 [10 ⁻⁹ /h]
1	100 000	1.1
2	1 000 000	12.0
3	3 000 000	39.2

Tab. 10 PFH_d 值¹⁾与每年的平均操作次数 n_{op} 之间的关系 (示例)**注意**

请注意您所用控制模块的运行时间 (T10d, 符合 EN ISO 13849-1, C. 3)。该运行时间取决于使用寿命特征值 (B10_d) 和每年的平均操作次数 (n_{op}), 并且根据您的使用情况其到期时间可能会比给定的使用寿命期限要短 (→ Tab. 9)。控制模块的电磁阀必须最晚在运行时间期满时予以更换。

1) 通过 SISTEMA 计算, 采用专家设置 MTTF 值限制为 2500 a。

概要	
允许温度范围	
– 存放 ¹⁾	-20 ... +60 ° C
– 环境	-5 ... +50 ° C
– 介质	-5 ... +50 ° C
额定使用高度 ²⁾ 海拔高度	1000 m
防护等级 (使用 Festo 附件中提供的电缆)	IP65, Nema 4
相对空气湿度	最大 90 %
防锈保护	不允许有腐蚀负荷, 例如: 因含酸或含盐的介质
安装位置	阀纵轴优先垂直于 (90°) 主摆动方向。
拧紧扭矩	
– 电磁线圈插座	0.5 ... 0.6 Nm
– 控制模块上的电磁阀	2 Nm (± 10 %)
材料	符合 RoHS 标准
– 气路板	铝塑合金
– 壳体	压铸铝, PA
– 密封件	NBR, FPM, HNBR
– 螺丝	镀锌钢
– 接近开关的插头壳体	镀铬黄铜
– 传感器壳体	高质合金不锈钢
– 接近开关的电缆护套	PUR
– 薄膜罩	PC
– 弹簧	不锈钢
– 弹簧座	POM (聚甲醛)
尺寸: 长/宽/高	113.1/65.0/105.8 mm
重量	1134 g
振动和冲击, 强度等级 2	
– 振动 ³⁾ (“运输部件测试”)	已根据 IEC 60068-2-6 标准进行检测
– 冲击 ³⁾ (“冲击测试”)	已根据 IEC 60068-2-27 标准进行检测
电磁兼容性 (EMC)	
– 发射干扰	一致性声明
– 抗干扰性	➔ www.festo.com/sp
允许的干扰磁场强度	60 mT

1) 存放产品采用适当包装进行保护, 避免震动和潮湿。原装包装能够提供充分的保护。

2) 电磁线圈根据 VDE0580 标准设计

3) 强度等级说明 ➔ Tab. 12

Tab. 11 一般说明

强度等级	振动	冲击	持续冲击
2	10 ... 60 Hz 时位移为 0.35 mm; 60 ... 150 Hz 时加速度为 5 g	± 30 g (持续时间为 11 ms 时); 每个方向冲击 5 次	-

Tab. 12 振动和冲击数值, 符合 IEC 60068

气动部件	
介质 ¹⁾	压缩空气, 符合 ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
使用含酯油时的残渣油的成分 ²⁾	< 0.1 mg/m ³ , 符合 ISO 8573:2010 [-:-:2] 标准
阀构造类型 - 结构形式 - 密封原理 - 无交叠 - 排放功能 - 阀功能 - 复位方式 - 流动方向 - 适合真空	带活塞滑阀的板式阀 滤芯, 软密封 是 可节流 通过两位五通阀替换两位三通阀, 单电控, 常闭 机械弹簧复位 不可逆 否
控制 - 控制方式 - 先导气源	先导控制 内部
电磁阀的压力范围 - 工作压力 - 先导压力	3 ... 10 bar 3 ... 10 bar
手控装置	无
接口的正常额定流量 (1) → (2)	1050 升/分
排气正常流量 ³⁾ (6 bar → 0 bar)	2650 升/分
故障情况下的排气正常流量 (6 bar → 0 bar) ^{3), 4)}	1050 升/分

1) 压力露点必须至少低于介质温度 10 K, 否则会导致膨胀后的压缩空气结冰。

2) 可以经润滑运行, 满足其他工作方式要求

3) 根据排气方向测得 (2 → 3), 配备消声器 UO-1/4 时以大气压力为基准测得的 P = 6 bar

4) 故障情况表示: 无法完全切回两个换向阀其中的一个 (V1 或 V2)。

Tab. 13 气动部件

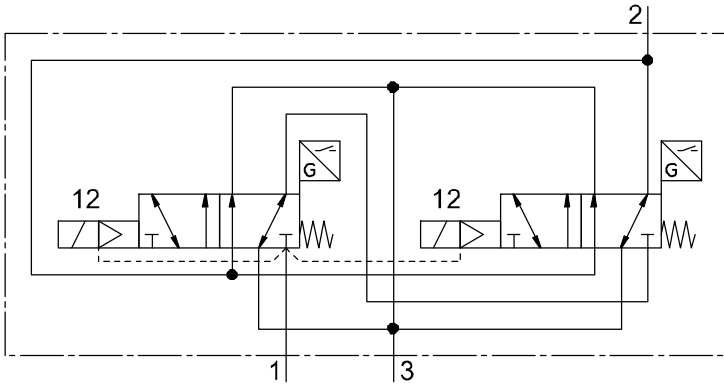


Fig. 13 控制模块的开关符号

开关时间 ¹⁾ ± 20 %	3 bar	6 bar	10 bar
工作压力	3 bar	6 bar	10 bar
阀开关时间, 开启	40 ms	24 ms	17 ms
阀开关时间, 关闭	35 ms	54 ms	71 ms
信号下降 PNP ²⁾ (从电磁线圈通电到接近开关关闭的时长)	21 ms	11 ms	9 ms
信号上升 PNP ²⁾ (从电磁线圈断电到接近开关开启的时长)	37 ms	58 ms	74 ms

1) 适用于新产品。由于产品在使用周期内摩擦系数会发生变化, 因此开关时间有变长的可能性。

2) 在使用 NPN 接近开关时, 信号的下降和上升互换。

Tab. 14 开关时间和工作压力之间的关系

电气部件	
电磁阀工作电源	
– 额定电压	24 V DC
– 允许的电压波动	-15 ... +10 %
– 持续通电率	100 %
衰减电流 ¹⁾	≥ 2 mA
每个电磁线圈的功率	1.8 W (24 V DC 时)
电磁阀的最低开关频率	每周至少开关一次
控制器测试脉冲的持续时间	
– 信号为 0 时的最大正测试脉冲	1000 μs
– 信号为 1 时的最大负测试脉冲	800 μs
电气接口	EN 175301-803, C 型, 无地线

1) 衰减电流是指由行程终端位置返回至行程初始位置低于电枢时的电流。

Tab. 15 电气部件

接近开关	
符合标准	EN 60947-5-2
开关元件功能	常闭触点
测量原理	感应式
开关状态指示器	LED, 黄色
最大开关频率	5000 Hz 时
开关输出端	PNP 或 NPN
工作供电电源	
- 额定电压	24 V DC
- 工作电压范围	10 ... 30 V DC
- 残余脉动	± 10 %
最高输出电流	200 mA
空载电流	≤ 10 mA
电压降	≤ 2 V
短路保护	有, 脉冲式
极性容错保护	是, 适用所有触点
电气接口	插头 M8x1, 3 针, 符合 EN 61067-2-104

Tab. 16 接近开关

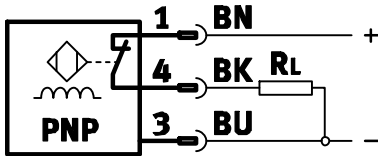


Fig. 14 电磁阀为派生型 ...-APP 时, PNP 接近开关的开关符号

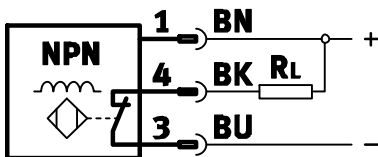


Fig. 15 电磁阀为派生型 ...-ANP 时, NPN 接近开关的开关符号

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Original: de

È vietato consegnare a terzi o riprodurre questo documento, utilizzarne il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza esplicita autorizzazione. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. Tutti i diritti sono riservati, compreso il diritto di deposito brevetti, modelli registrati o di design.

未经明确许可不得转发或复制本文件，也不得使用和传播本文件的内容。如有违反，必追究其赔偿责任。本公司保留与注册专利、实用新型或外观设计专利有关的一切权利。