

HIMatrix M45

Sicherheitsgerichtete Steuerung

Handbuch M-DO 2 01



HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Industrie-Automatisierung

Alle in diesem Handbuch genannten HIMA Produkte sind mit dem Warenzeichen geschützt. Dies gilt ebenfalls, soweit nicht anders vermerkt, für weitere genannte Hersteller und deren Produkte.

HIMax[®], HIMatrix[®], SILworX[®], XMR[®] und FlexSILon[®] sind eingetragene Warenzeichen der HIMA Paul Hildebrandt GmbH.

Alle technischen Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen zusammengestellt. Bei Fragen bitte direkt an HIMA wenden. Für Anregungen, z. B. welche Informationen noch in das Handbuch aufgenommen werden sollen, ist HIMA dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten. Ferner behält sich HIMA vor, Aktualisierungen des schriftlichen Materials ohne vorherige Ankündigungen vorzunehmen.

Weitere Informationen sind in der Dokumentation auf der HIMA DVD und auf unserer Webseite unter <http://www.hima.de> und <http://www.hima.com> zu finden.

© Copyright 2014, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

HIMA Adresse:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Revisions- index	Änderungen	Art der Änderung	
		technisch	redaktionell
1.00	Erstausgabe des Handbuchs HIMatrix M45		
1.01	Geändert: Kapitel 6.2.2	X	X
1.02	Geändert: Kapitel 6.1		X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufbau und Gebrauch des Handbuchs	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Darstellungskonventionen	6
1.3.1	Sicherheitshinweise	6
1.3.2	Gebrauchshinweise	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	8
2.1.1	Umgebungsbedingungen	8
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	8
2.2	Restrisiken	9
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	9
2.4	Notfallinformationen	9
3	Produktbeschreibung	10
3.1	Sicherheitsfunktion	10
3.2	Lieferumfang	10
3.3	Typenschild	11
3.4	Aufbau	12
3.4.1	Sicherheitsgerichtete Relaisausgänge	12
3.4.1.1	Anwendung in Brennersteuerungen	12
3.4.1.2	Anwendung in allgemeinen Sicherheitsanwendungen	13
3.4.2	Blockschaltbild	14
3.4.3	Frontansicht	15
3.4.4	LED-Anzeigen	16
3.4.4.1	Modul-Statusanzeige	16
3.4.4.2	E/A-Anzeige	17
3.5	Produktdaten	18
3.6	Sockel	20
3.6.1	Mechanische Codierung	20
3.6.2	Codierung Modul M-DO 2 01 und Sockel	21
3.6.2.1	Einstellen der Codierung am Sockel	21
3.6.3	Sockel M-SO REL 01	22
3.6.3.1	Klemmenbelegung an den Klemmensteckern	23
3.6.3.2	Eigenschaften der Klemmenstecker	23
4	Inbetriebnahme	24
4.1	Montage	24
4.1.1	Beschaltung nicht benutzter Ausgänge	24
4.2	Montage von Modul und Sockel	25
4.2.1	Einbau und Ausbau der Sockel	25
4.2.2	Einbau und Ausbau eines Moduls	27
4.3	Konfiguration mit SILworX	28
4.3.1	Register Modul	28
4.3.2	Register M-DO 2 01_1: Kanäle	29

4.4	Anschlussvarianten	30
4.4.1	Anschluss von Aktoren	30
4.4.2	Applikationen für schnelle sichere Abschaltung	31
4.4.3	Verschaltung eines Aktors an redundanten Modulen	33
5	Betrieb	34
5.1	Bedienung	34
5.2	Diagnose	34
6	Instandhaltung	35
6.1	Fehler	35
6.2	Instandhaltungsmaßnahmen	35
6.2.1	Betriebssystem laden	35
6.2.2	Wiederholungsprüfung	35
7	Außerbetriebnahme	36
8	Transport	37
9	Entsorgung	38
	Anhang	39
	Glossar	39
	Abbildungsverzeichnis	40
	Tabellenverzeichnis	41
	Index	42

1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die technischen Eigenschaften des Moduls und seine Verwendung. Das Handbuch enthält Informationen über die Installation, die Inbetriebnahme und die Konfiguration in SILworX.

1.1 Aufbau und Gebrauch des Handbuchs

Der Inhalt dieses Handbuchs ist Teil der Hardware-Beschreibung des programmierbaren elektronischen Systems HIMatrix M45.

Das Handbuch ist in folgende Hauptkapitel gegliedert:

- Einleitung
- Sicherheit
- Produktbeschreibung
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung
- Außerbetriebnahme
- Transport
- Entsorgung

Zusätzlich sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Name	Inhalt	Dokumenten-Nr.
HIMatrix M45 Sicherheitshandbuch	Sicherheitsfunktionen des HIMatrix Systems	HI 800 652 D
HIMatrix M45 Systemhandbuch	Hardware-Beschreibung HIMatrix M45	HI 800 650 D
SILworX Kommunikationshandbuch	Beschreibung der Kommunikation und Protokolle	HI 801 100 D
SILworX Online-Hilfe (OLH)	SILworX Bedienung	-
SILworX Erste Schritte Handbuch	Einführung in SILworX	HI 801 102 D

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Dokumente

Die aktuellen Handbücher befinden sich auf der HIMA Webseite www.hima.de. Anhand des Revisionsindex in der Fußzeile kann die Aktualität eventuell vorhandener Handbücher mit der Internetausgabe verglichen werden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument wendet sich an Planer, Projekteure und Programmierer von Automatisierungsanlagen sowie Personen, die zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Geräte, Module und Systeme berechtigt sind. Vorausgesetzt werden spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der sicherheitsgerichteten Automatisierungssysteme.

1.3 Darstellungskonventionen

Zur besseren Lesbarkeit und zur Verdeutlichung gelten in diesem Dokument folgende Schreibweisen:

Fett	Hervorhebung wichtiger Textteile. Bezeichnungen von Schaltflächen, Menüpunkten und Registern im Programmierwerkzeug, die angeklickt werden können
<i>Kursiv</i>	Parameter und Systemvariablen
<code>Courier</code>	Wörtliche Benutzereingaben
RUN	Bezeichnungen von Betriebszuständen in Großbuchstaben
Kap. 1.2.3	Querverweise sind Hyperlinks, auch wenn sie nicht besonders gekennzeichnet sind. Wird der Mauszeiger darauf positioniert, verändert er seine Gestalt. Bei einem Klick springt das Dokument zur betreffenden Stelle.

Sicherheits- und Gebrauchshinweise sind besonders gekennzeichnet.

1.3.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise im Dokument sind wie folgend beschrieben dargestellt. Um ein möglichst geringes Risiko zu gewährleisten, sind sie unbedingt zu befolgen. Der inhaltliche Aufbau ist

- Signalwort: Warnung, Vorsicht, Hinweis
- Art und Quelle des Risikos
- Folgen bei Nichtbeachtung
- Vermeidung des Risikos

SIGNALWORT



Art und Quelle des Risikos!
Folgen bei Nichtbeachtung
Vermeidung des Risikos

Die Bedeutung der Signalworte ist

- Warnung: Bei Missachtung droht schwere Körperverletzung bis Tod
- Vorsicht: Bei Missachtung droht leichte Körperverletzung
- Hinweis: Bei Missachtung droht Sachschaden

HINWEIS



Art und Quelle des Schadens!
Vermeidung des Schadens

1.3.2 Gebrauchshinweise

Zusatzinformationen sind nach folgendem Beispiel aufgebaut:

i

An dieser Stelle steht der Text der Zusatzinformation.

Nützliche Tipps und Tricks erscheinen in der Form:

TIPP

An dieser Stelle steht der Text des Tipps.

2 Sicherheit

Sicherheitsinformationen, Hinweise und Anweisungen in diesem Dokument unbedingt lesen. Das Produkt nur unter Beachtung aller Richtlinien und Sicherheitsrichtlinien einsetzen.

Dieses Produkt wird mit SELV oder PELV betrieben. Vom Produkt selbst geht kein Risiko aus. Einsatz im Ex-Bereich nur mit zusätzlichen Maßnahmen erlaubt.

2.1 Bestimmungsgemäßer Einsatz

HIMatrix Komponenten sind zum Aufbau von sicherheitsgerichteten Steuerungssystemen vorgesehen.

Für den Einsatz der Komponenten im HIMatrix System sind die nachfolgenden Bedingungen einzuhalten.

2.1.1 Umgebungsbedingungen

Art der Bedingung	Wertebereich
Schutzklasse	Schutzklasse II nach IEC/EN 61131-2
Umgebungstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad II nach IEC/EN 61131-2
Aufstellhöhe	< 2000 m
Gehäuse	Standard: IP20
Versorgungsspannung	24 VDC

Tabelle 2: Umgebungsbedingungen

Andere als die in diesem Handbuch genannten Umgebungsbedingungen können zu Betriebsstörungen des HIMatrix Systems führen.

2.1.2 ESD-Schutzmaßnahmen

Nur Personal, das Kenntnisse über ESD-Schutzmaßnahmen besitzt, darf Änderungen oder Erweiterungen des Systems oder den Austausch von Geräten durchführen.

HINWEIS



Geräteschaden durch elektrostatische Entladung!

- Für die Arbeiten einen antistatisch gesicherten Arbeitsplatz benutzen und ein Erdungsband tragen.
- Bei Nichtbenutzung Gerät elektrostatisch geschützt aufbewahren, z. B. in der Verpackung.

2.2 Restrisiken

Von einem HIMatrix M45 System selbst geht kein Risiko aus.

Restrisiken können ausgehen von:

- Fehlern in der Projektierung
- Fehlern im Anwenderprogramm
- Fehlern in der Verdrahtung

2.3 Sicherheitsvorkehrungen

Am Einsatzort geltende Sicherheitsbestimmungen beachten und vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.

2.4 Notfallinformationen

Ein HIMatrix M45 System ist Teil der Sicherheitstechnik einer Anlage. Der Ausfall eines Geräts oder eines Moduls bringt die Anlage in den sicheren Zustand.

Im Notfall ist jeder Eingriff, der die Sicherheitsfunktion der HIMatrix M45 Systeme verhindert, verboten.

3 Produktbeschreibung

Das Relaismodul **M-DO 2 01** ist für den Einsatz im HIMatrix M45 System konzipiert.

Im HIMatrix M45 System können bis zu 62 E/A-Module eingesetzt werden, sofern die Aufbaubedingungen gemäß Systemhandbuch HI 800 650 D eingehalten werden.

Das Modul ist mit 2 potenzialfreien Relaisausgängen mit zwangsgeführten Kontakten ausgestattet. Die Relaisausgänge eignen sich zum Anschluss von ohmschen und induktiven Lasten.

Das Modul ist TÜV zertifiziert für sicherheitsgerichtete Anwendungen bis SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511, IEC 62061 und EN 50156) und PL e (EN ISO 13849-1).

Weitere Sicherheitsnormen, Anwendungsnormen und Prüfgrundlagen können den Zertifikaten auf der HIMA Webseite entnommen werden.

3.1 Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion genügt den Integritätsanforderungen, die in den entsprechenden Prüfnormen beschrieben sind.

Das Modul ist für das Ruhestromprinzip konzipiert. Bei einem Modulfehler oder Kanalfehler werden beide Relaisausgänge in den stromlosen sicheren Zustand geschaltet (de-energized to trip). In beiden Fällen blinkt die LED *Err*.

Die Hinweise im Sicherheitshandbuch zum Einsatz des Moduls sind zu beachten.

3.2 Lieferumfang

Das Modul benötigt zum Betrieb einen passenden Sockel. Der Sockel gehört nicht zum Lieferumfang des Moduls.

Die Beschreibung des Sockels erfolgt in Kapitel 3.6.

3.3 Typenschild

Das Typenschild enthält folgende Angaben:

- Produktname
- Prüfzeichen
- Barcode (2D-Code)
- Teilenummer (Part-No.)
- Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.)
- Betriebssystem-Revisionsindex (OS-Rev.)
- Betriebsdaten (Power:)
- Produktionsjahr (Prod-Year:)



Bild 1: Typenschild exemplarisch

3.4 Aufbau

Das Kapitel Aufbau enthält folgende Unterkapitel:

- Sicherheitsgerichteten Relaisausgänge
- Blockschaltbild
- LED-Anzeige

Das Modul ist mit einem sicherheitsgerichteten 1oo2D-Prozessorsystem ausgestattet und führt folgende Funktionen aus:

- Sicheres Abschalten der Relaisausgänge
- Steuerung und Überwachung der E/A-Ebene

Die Prozessdaten und Zustände des Moduls werden über den Systembus dem Prozessormodul (M-CPU) übermittelt.

3.4.1 Sicherheitsgerichtete Relaisausgänge

Das Modul ist mit zwei Relaisausgängen ausgestattet. Jeder Relaisausgang wird durch zwei in Reihe liegende Relais geschaltet, wobei ein Relais als Sicherheitsrelais ausgeführt ist und beide Relaisausgänge schaltet, siehe Bild 3. Das sichere Abschalten des Sicherheitsrelais wird getestet.

Die Relaisausgänge werden zyklisch durch das Prozessorsystem überwacht. Entsprechen die Zustände nicht den Vorgabewerten, liegt ein Modulfehler vor und beide Relaisausgänge werden in den stromlosen, sicheren Zustand geschaltet.

Die beiden Relaisausgänge sind sicher elektrisch voneinander und von der Spannungsversorgung getrennt. Die Luft- und Kriechstrecken sind gemäß IEC 61131-2 für die Überspannungskategorie II bis 300 V für sichere Trennung ausgelegt.

3.4.1.1 Anwendung in Brennersteuerungen

Für den Einsatz in Brennersteuerungen ist der Schaltstrom mit externen Sicherungen gemäß EN 298 und EN 50156 (VDE 0116) auf 60 % des maximal zulässigen Wertes zu begrenzen.

Für die Sicherheitsabschaltung der gesamten Brennstoffzufuhr muss die Abschaltung über mindestens zwei überwachte Relais erfolgen.

Die eingesetzten Relais erfüllen die für den Einsatz in Brennersteuerungen geforderte Kontakt-Lebensdauer:

- Mechanisch $\geq 3 \times 10^6$ Schaltspiele
- Elektrisch $\geq 250\,000$ Schaltspiele

3.4.1.2 Anwendung in allgemeinen Sicherheitsanwendungen

In allgemeinen Sicherheitsanwendungen sind die Angaben im Diagramm nach Bild 2 und in der Tabelle 8 zu beachten:

- Die maximal zulässige Anzahl der Schaltspiele.
- Die maximal zulässigen Schaltströme, Spannung und die Leistung.

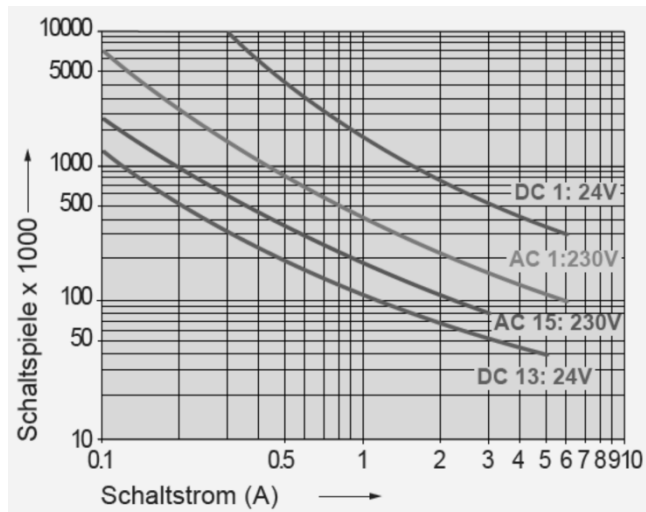
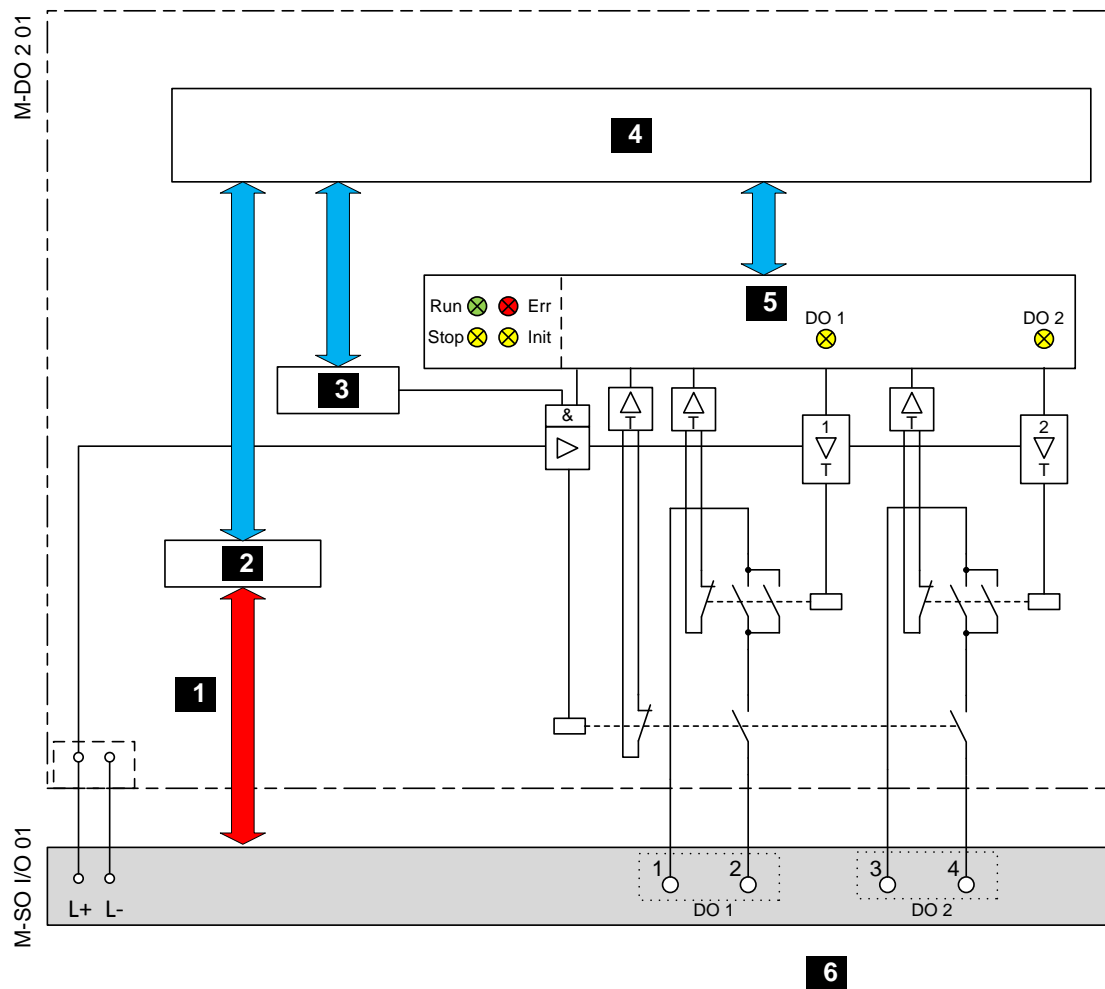


Bild 2: Kontakt-Lebensdauer

3.4.2 Blockschaltbild

Nachfolgendes Blockschaltbild zeigt die Struktur des Moduls:



- 1** Systembus
- 2** Switch
- 3** Watchdog

- 4** Sicherheitsgerichtetes Prozessorsystem
- 5** Interface
- 6** Feldebene

Bild 3: Blockschaltbild

3.4.3 Frontansicht

Nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Moduls:

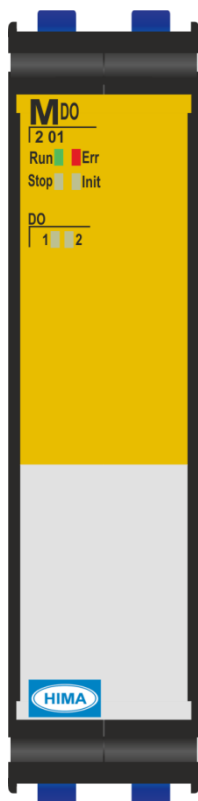


Bild 4: Frontansicht

3.4.4 LED-Anzeigen

Die Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand des Moduls an. Die LED-Anzeigen unterteilen sich wie folgt:

- Modul-Statusanzeige
- E/A-Anzeige

Beim Zuschalten der Versorgungsspannung erfolgt immer ein Leuchtdioden-Test, bei dem für kurze Zeit alle Leuchtdioden leuchten.

Definition der Blinkfrequenzen:

In der folgenden Tabelle sind die Blinkfrequenzen der LEDs definiert:

Name	Blinkfrequenz
Blinken1	lang (ca. 600 ms) an, lang (ca. 600 ms) aus
Blinken2	kurz (ca. 200 ms) an, kurz (ca. 200 ms) aus, kurz (ca. 200 ms) an, lang (ca. 600 ms) aus
Blinken-x	Ethernet-Kommunikation: Aufblitzen im Takt der Datenübertragung

Tabelle 3: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden

3.4.4.1 Modul-Statusanzeige

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Run	Grün	Ein	Modul im Zustand RUN, Normalbetrieb
		Blinken1	Modul im Zustand STOPP / BS WIRD GELADEN oder RUN / AP STOPP (nur bei Prozessormodulen)
		Aus	Modul nicht im Zustand RUN, weitere Status LEDs beachten.
Err	Rot	Ein	Warnung, z. B.: Fehlende Lizenz für Zusatzfunktionen (z. B. Kommunikationsprotokolle), Testbetrieb
		Blinken1	Fehler, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch Selbsttest festgestellter interner Fehler des Moduls, z. B. Hardware-Fehler oder Fehler der Spannungsversorgung. ▪ Fehler beim Laden des Betriebssystems.
		Blinken2	Feldfehler, aber keine internen Fehler
		Aus	Normalbetrieb
Stop	Gelb	Ein	Modul im Zustand STOPP / GÜLTIGE KONFIGURATION
		Blinken1	Modul im Zustand STOPP / UNGÜLTIGE KONFIGURATION oder STOPP / BS WIRD GELADEN
		Aus	Modul nicht im Zustand STOPP, weitere Status LEDs beachten.
Init	Gelb	Ein	Modul im Zustand INIT
		Blinken1	Modul im Zustand LOCKED oder STOPP / BS WIRD GELADEN
		Aus	Modul weder im Zustand INIT noch in LOCKED, weitere Status LEDs beachten.

Tabelle 4: Modul-Statusanzeige

3.4.4.2 E/A-Anzeige

Die Leuchtdioden der E/A-Anzeige sind mit *DO* gekennzeichnet.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
DO 1, DO 2	Gelb	Ein	Zugehöriger Kanal ist aktiv (energized)
		Blinken2	Kanalfehler
		Aus	Zugehörige Kanal ist inaktiv (de-energized)

Tabelle 5: E/A-Anzeige

3.5 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15...+20 %, $w_s \leq 5$ %, PELV, SELV
Max. Versorgungsspannung	30 VDC
Stromaufnahme	Max. 100 mA Max. 2 W
Stromaufnahme Modul, alle Relais nicht angezogen (de-energized)	54 mA (24 VDC)
Stromaufnahme Modul, alle Relais angezogen (energized)	80 mA (24 VDC)
Max. Reaktionszeit des Moduls ¹⁾	110 ms
Galvanische Trennung der Kanäle	Ja
Umgebungstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Feuchtigkeit	Max. 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend
Schutzart	IP20
Abmessungen ohne Sockel (H x B x T) in mm	105 x 25 x 72
Abmessungen mit Sockel bis Hutschiene (H x B x T) in mm	165 x 25,2 x 90
Masse	
Modul	ca. 140 g
Sockel	ca. 80 g
¹⁾ Unter Berücksichtigung eines internen Fehlers	

Tabelle 6: Produktdaten

Relaisausgänge	
Relaistypen pro Kanal	2 Relais mit zwangsgeführten Kontakten
Anzahl der Kanäle	2 potenzialfreie Schließkontakte
Schaltspannung	5...250 V
Schaltstrom pro Kanal	5 mA...4 A
Schaltfrequenz	Max. 4 Hz
Ansprechzeit (Arbeitskontakt geschlossen)	Typ. 10 ms
Abfallzeit (Ruhekontakt geschlossen)	Typ. 3 ms
Kontaktwerkstoff	AgCuNi + 0,2...0,4 µm Au
Kontakt-Lebensdauer	> 10 x 10 ⁶ Schaltspiele Siehe Bild 2
- mechanisch	
- elektrisch	

Tabelle 7: Technische Daten der Relaisausgänge

Schaltleistung der Relaisausgänge (allgemeine Sicherheitsanwendungen)		
Schaltleistung DC induktionsfrei ¹⁾	≤ 30 VDC	max. 120 W
	≤ 70 VDC	max. 100 W
	≤ 100 VDC	max. 70 W
	≤ 250 VDC	max. 60 W
Schaltleistung DC (induktive Belastung tau = L/R = 40 ms)	≤ 30 VDC	max. 45 VA
	≤ 70 VDC	max. 38 VA
	≤ 100 VDC	max. 38 VA
	≤ 250 VDC	max. 30 VA
Schaltleistung AC induktionsfrei ¹⁾	≤ 250 VAC	max. 800 VA
Schaltleistung AC cos φ > 0,5	≤ 250 VAC	max. 800 VA
¹⁾ Schaltung induktionsfrei - Freilaufdiode - Geeignete Schutzbeschaltung verwenden, z. B. RC-Glieder, Z-Dioden oder Varistoren		

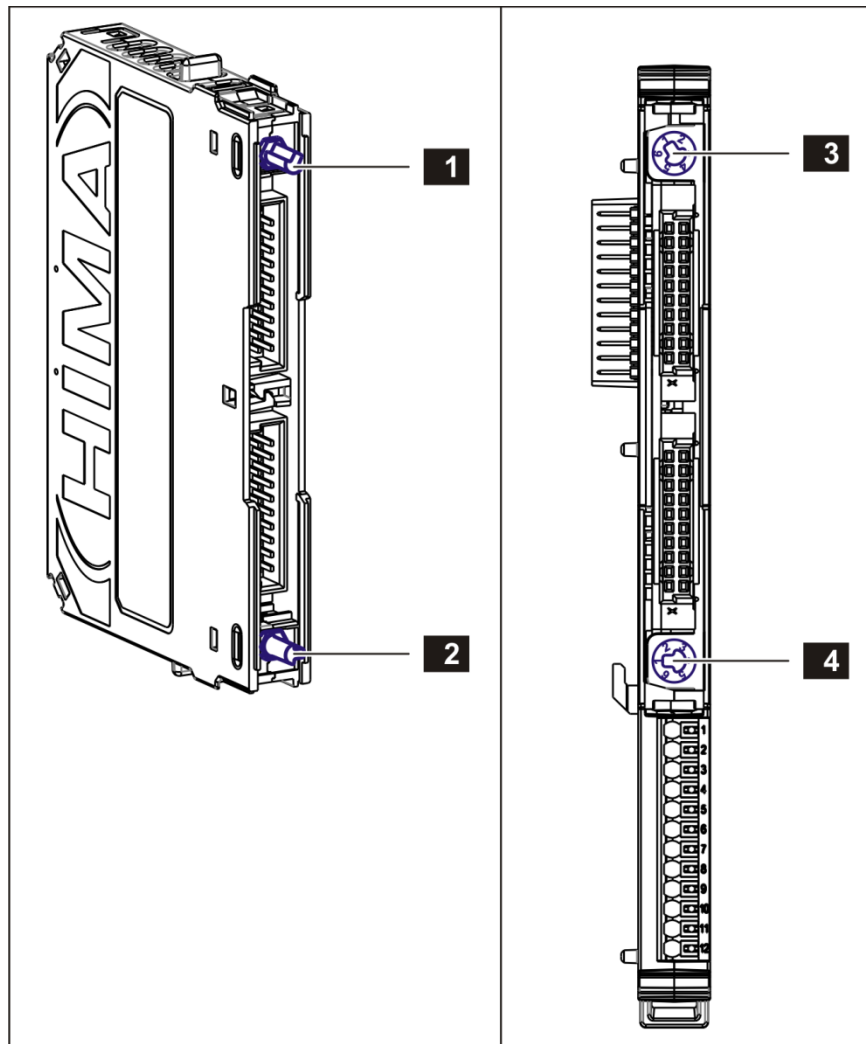
Tabelle 8: Schaltleistung der Relaisausgänge

3.6 Sockel

Sockel und Modul bilden eine funktionale Einheit. Das Modul wird über den Sockel mit dem Systembus, der Spannungsversorgung und der Feldebene verbunden. Die Feldleitungen werden dabei an den Klemmensteckern des Sockels angeschlossen, siehe Bild 6.

3.6.1 Mechanische Codierung

Module und Sockel sind mechanisch mit Codierstiften und Codierbuchsen codiert, siehe Bild 5. Die Codierung der Module liegt ab Werk durch die Position der Codierstifte fest. Zwei Codierbuchsen in den Sockeln nehmen die Codierstifte auf und müssen auf den gewählten Modultyp eingestellt werden, siehe Kapitel 3.6.2. Die Codierung verhindert eine falsche Bestückung des Sockels.



- 1** Oberer Codierstift
- 2** Unterer Codierstift

- 3** Obere Codierbuchse
- 4** Untere Codierbuchse

Bild 5: Codierung Modul und Sockel exemplarisch

3.6.2 Codierung Modul M-DO 2 01 und Sockel

Die Codierung des Sockels M-SO REL 01 zur Aufnahme des Moduls wie folgt einstellen:





Anordnung	Codierung Modul (Rückansicht)	Position	Codierbuchse
Oben		1	
Unten		6	

Tabelle 9: Codierung Modul und Sockel

3.6.2.1 Einstellen der Codierung am Sockel

Werkzeug und Hilfsmittel:

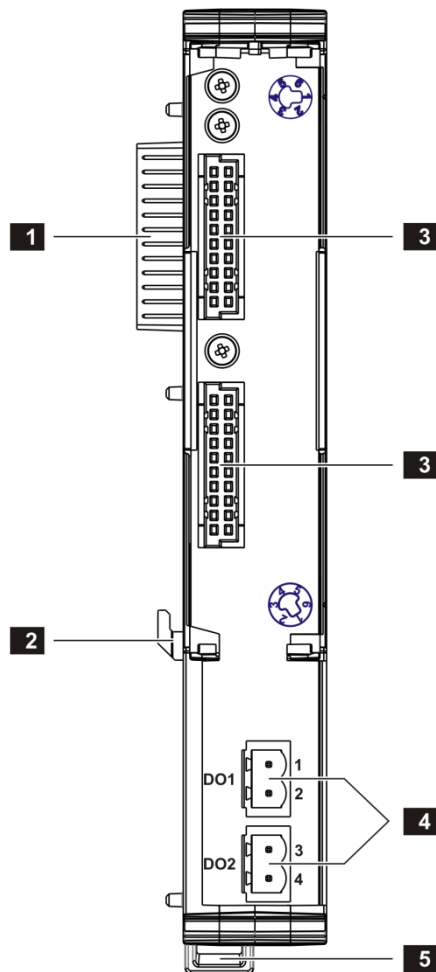
- Schraubendreher, Schlitz 0,8 x 4,0 mm

Obere und untere Codierbuchse einstellen

1. Schraubendreher in die Öffnung der oberen Codierbuchse stecken.
2. Schraubendreher drehen bis die gewünschte Codierung eingestellt ist.
3. Für die untere Codierbuchse wiederholen.
4. Modul zur Probe auf den Sockel stecken.
5. Modul entfernen.

3.6.3 Sockel M-SO REL 01

Sockel für die Aufnahme des Relaismoduls M-DO 2 01, siehe Systemhandbuch HI 800 650 D.



- | | |
|--|---|
| 1 Systembus mit Spannungsversorgung | 4 Feldklemmen (Klemmenstecker) |
| 2 Riegel (Verbindung zum linken Sockel) | 5 Riegel (Befestigung an Hutschiene) |
| 3 E/A-Modulstecker | |

Bild 6: Sockel M-SO REL 01

Der Sockel wird mit Hilfe der Riegel (**2**, **5**) an der Hutschiene befestigt und gleichzeitig mit dem benachbarten linken Sockel verbunden. Über den Systembus werden der Sockel und das Modul mit dem Prozessormodul und der Spannungsversorgung verbunden. Die E/A-Stecker stellen die Verbindung zwischen Modul und Sockel her. An den Feldklemmen werden die Aktoren angeschlossen, siehe Kapitel 3.6.3.1 und Kapitel 4.4.

3.6.3.1 Klemmenbelegung an den Klemmensteckern

Klemme	Signal	Funktion
1	DO1	Relaisausgang 1
2	DO1	Relaisausgang 1
3	DO2	Relaisausgang 2
4	DO2	Relaisausgang 2

Tabelle 10: Klemmenbelegung Klemmensteckern

3.6.3.2 Eigenschaften der Klemmenstecker

Die Klemmenstecker besitzen folgende Eigenschaften:

Anschluss Feldseite	
Klemmenstecker	2 Stück, 2-polig
Leiterquerschnitt	0,2...1,5 mm ² (eindrähtig) 0,2...1,5 mm ² (feindrähtig) 0,2...1,5 mm ² (mit Aderendhülse) 0,2...1,5 mm ² (mit Aderendhülse mit Kragen)
Abisolierlänge	13 mm
Schraubendreher	Schlitz, 0,6 x 3,5
Anzugsdrehmoment	0,4...0,5 Nm

Tabelle 11: Eigenschaften Klemmenstecker

4 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und die Konfiguration des Moduls, sowie dessen Anschlussvarianten. Für weitere Informationen siehe HIMatrix M45 Systemhandbuch HI 800 650 D.

4.1 Montage

Modul wird auf zugehörigen Sockel aufgesteckt, welcher auf einer Hutschiene 35 mm (DIN) montiert wird.

Bei der Montage von Modul und Sockel folgende Punkte beachten:

- Entfernen oder Austauschen von Sockeln oder Modulen darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen.

4.1.1 Beschaltung nicht benutzter Ausgänge

Nicht benutzte Ausgänge dürfen offen bleiben und müssen nicht abgeschlossen werden. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen und Funken im Feld ist es nicht zulässig, Leitungen mit auf der Feldseite offenen Enden an den Sockeln anzuschließen.

4.2 Montage von Modul und Sockel

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau von Modulen und Sockeln. Beim Austausch von Modulen verbleiben die Sockel auf der Hutschiene. Dies vermeidet zusätzlichen Verdrahtungsaufwand, da alle Feldleitungen auf dem Sockel aufgelegt sind.

4.2.1 Einbau und Ausbau der Sockel

Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Schraubendreher, Schlitz 1,0 x 5,5 mm

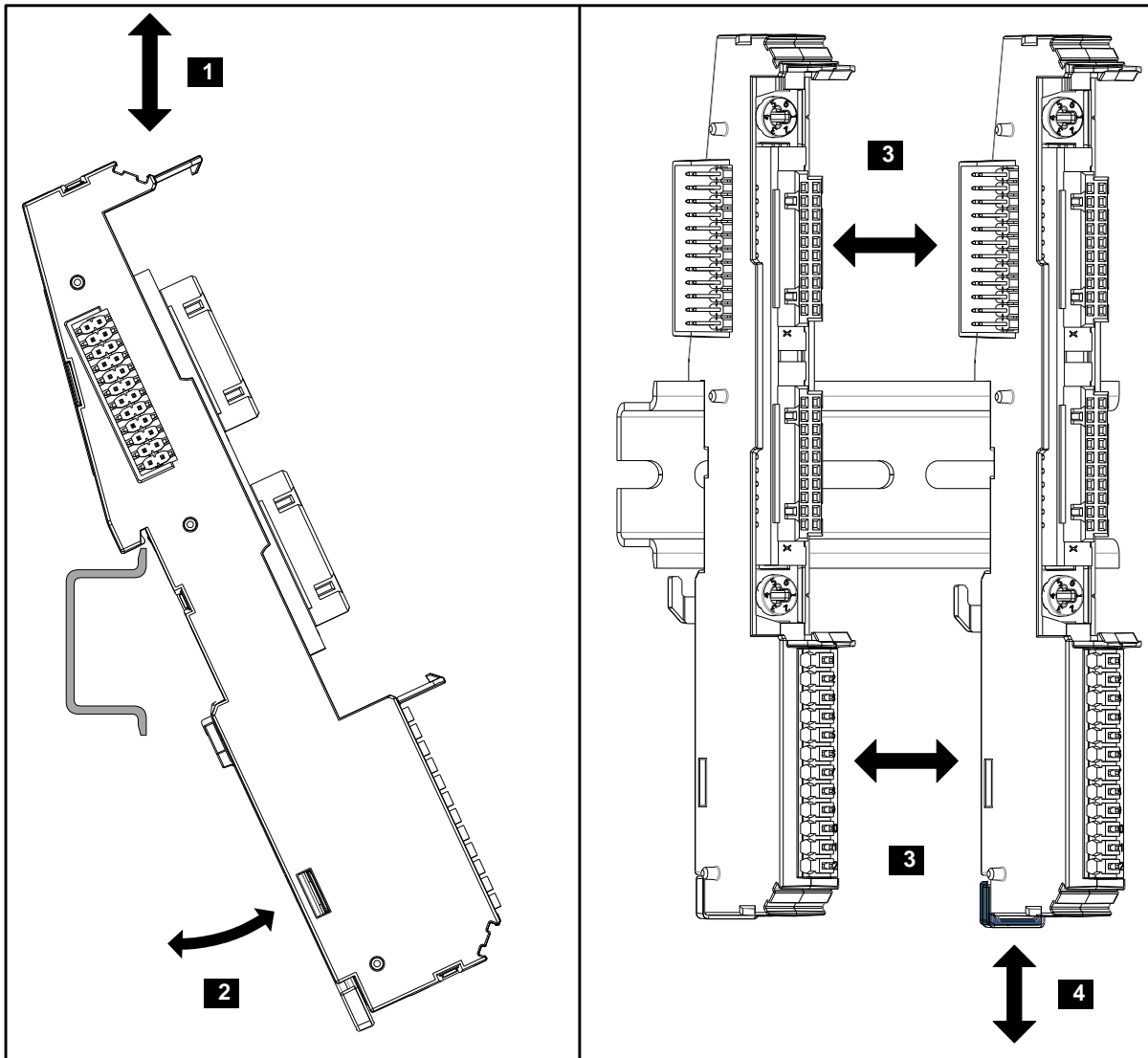
Sockel einbauen

1. Sockel auf der Hutschiene aufsetzen **1**.
2. Sockel einschwenken **2**.
3. Sockel auf der Hutschiene verschieben und mit weiterem Sockel verbinden **3**.
4. Riegel der Sockel nach oben schieben **4**.
 - ☒ Riegel befestigt Sockel an der Hutschiene und verriegelt sich mit dem links neben ihm liegenden Sockel.
5. Montage des Sockels ist abgeschlossen, mit dem Anschluss der Feldleitungen kann begonnen werden.

Sockel ausbauen

Vor dem Ausbau des Sockels ist das Modul auszubauen und die Feldleitungen von den Anschlussklemmen zu lösen.

1. Blauen Riegel mit Hilfe des Schraubendrehers nach unten drücken **4**.
2. Sockel von den benachbarten Sockeln lösen **3**.
3. Sockel ausschwenken **2**.
4. Sockel anheben und entnehmen **1**.



- 1** Aufsetzen/Anheben
- 2** Einschwenken/Ausschwenken

- 3** Sockel verbinden/Sockel trennen
- 4** Riegel schließen/Riegel öffnen

Bild 7: Montage Sockel exemplarisch

4.2.2 Einbau und Ausbau eines Moduls

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines Moduls im M45 System.

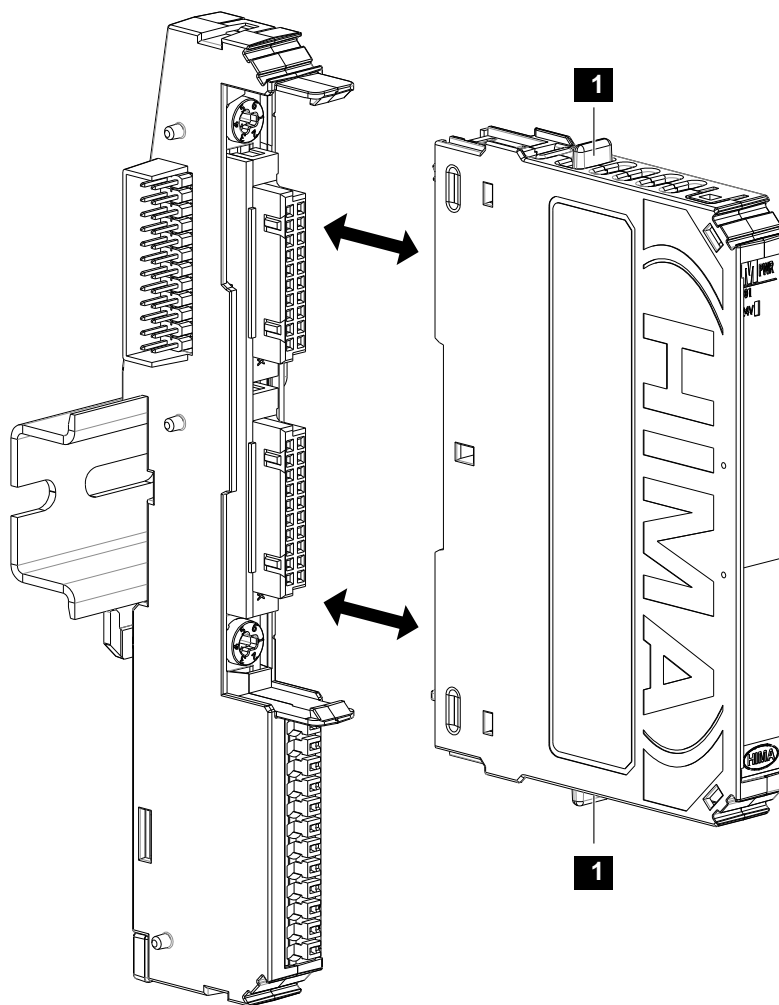
Durch die Codierung werden fehlerhafte Bestückungen ausgeschlossen.

Modul einbauen

1. Modul auf den Sockel aufstecken, bis die Verriegelung einrastet.

Modul ausbauen

1. Riegel **1** bis zum Anschlag nach hinten drücken. Verriegelung ist gelöst.
2. Modul aus dem Sockel herausziehen.



1 Riegel zum Lösen des Moduls

Bild 8: Einbau und Ausbau des Moduls exemplarisch

4.3 Konfiguration mit SILworX

Das Modul wird im Hardware-Editor des Programmierwerkzeugs SILworX konfiguriert.

Bei der Konfiguration folgende Punkte beachten:

Zur Auswertung der Systemparameter im Anwenderprogramm müssen diese mit globalen Variablen verbunden werden. Diesen Schritt im Hardware-Editor in der Detailansicht des Moduls durchführen.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Systemparameter des Moduls in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

4.3.1 Register Modul

Das Register **Modul** enthält die folgenden Systemparameter:

Name		R/W	Beschreibung
Diese Status und Parameter werden direkt im Hardware-Editor eingetragen.			
Name		W	Name des Moduls
Name	Datentyp	R/W	Beschreibung
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.			
Daten gültig	BOOL	R	TRUE: Aktuelle Werte werden verarbeitet. FALSE: Initialwerte werden verarbeitet.
Modul OK	BOOL	R	TRUE: Kein Fehler festgestellt FALSE: Fehler an mindestens einem Kanal oder am Modul festgestellt.
Stromversorgungs- zustand	BYTE	R	Bitcodierter Zustand der Spannungsversorgung 0 = normal Bit0 = 1: Versorgungsspannung (24 V) fehlerhaft
Temperaturzustand	BYTE	R	Bitcodierter Temperaturzustand des Moduls 0 = normal Bit0 = 1: Temperaturschwelle 1 überschritten Bit1 = 1: Temperaturschwelle 2 überschritten Bit2 = 1: Temperaturmessung fehlerhaft Siehe hierzu auch Kapitel <i>Überwachung des Temperaturzustandes</i> im Systemhandbuch.

Tabelle 12: Systemparameter der Relaisausgänge, Register Modul

4.3.2 Register M-DO 2 01_1: Kanäle

Das Register **M-DO 2 01_01: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter für jeden Relaisausgang.

Den Systemparametern mit -> können globale Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden. Die Werte ohne -> müssen direkt eingegeben werden.

Name	Datentyp	R/W	Beschreibung
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben
Kanalwert [BOOL] ->	BOOL	W	Ausgabewert des Relaisausgangs: TRUE: Kanal angesteuert FALSE: Kanal stromlos
-> Kanal OK	BOOL	R	TRUE: Fehlerfreier Kanal. Der Kanalwert ist gültig. FALSE: Fehlerhafter Kanal. Kanal stromlos. Parameter ist für Kanal 1 u. 2 entweder TRUE oder FALSE.
-> Triggerfehler [BOOL]	BOOL	R	Relaiskontakt muss vor dem Schließen sicher offen sein. TRUE: Relaiskontakt noch nicht sicher offen, bei Schaltforderung Schließen. FALSE: Relaiskontakt sicher offen, bei Schaltforderung Schließen.

Tabelle 13: Register M-DO 2 01_01: Kanäle im Hardware-Editor

4.4 Anschlussvarianten

Dieses Kapitel beschreibt die sicherheitstechnisch richtige Beschaltung des Moduls. Die folgenden aufgeführten Anschlussvarianten sind zulässig.

Beim Anschluss der Aktoren an die Relaisausgänge folgende Punkte beachten:

- An beiden Ausgängen sind die Aktoren mit derselben Spannungsquelle zu versorgen, z. B. 24/48/230 VDC/VAC
- Sicherungen zur Strombegrenzung einsetzen:
 - Schmelzintegral $\leq 100 \text{ A}^2\text{s}$
 - Das Schaltvermögen der Sicherung muss an das zu schaltende Netz angepasst werden.
- Für den Betrieb in Zone C gemäß IEC 61131-2 ist zur Erhöhung der Störfestigkeit (Surges) ein Überspannungsfilter H 7013 oder gleichwertig vorzuschalten.

VORSICHT

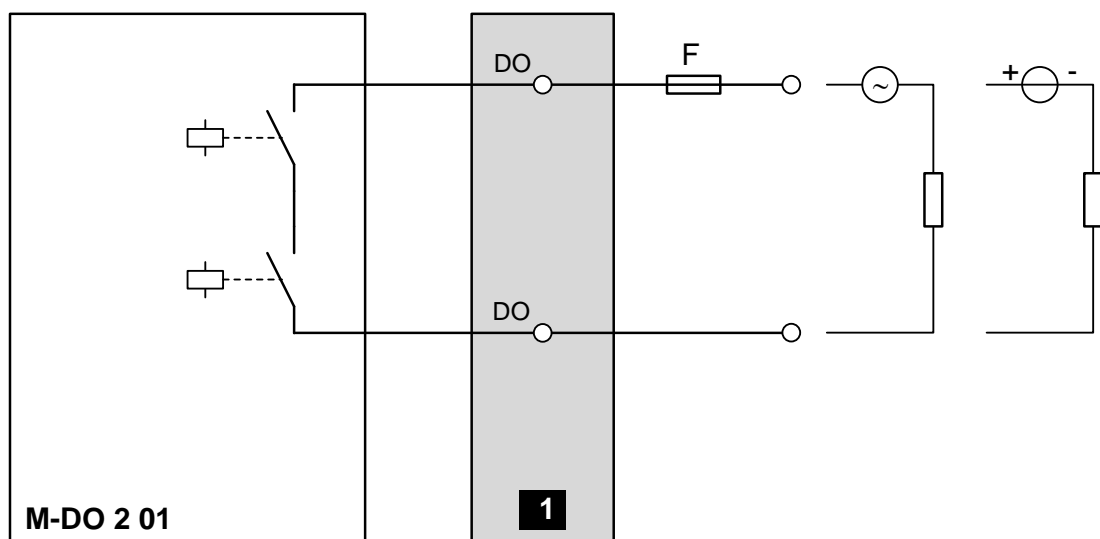


Anlagenschaden durch falsche Dimensionierung der Sicherung im Schaltkreis!

Für die richtige Dimensionierung der Sicherung sind die Tabelle 7 und die Tabelle 8 in den Produktdaten zu beachten.

4.4.1 Anschluss von Aktoren

Elektromechanische Schaltgeräte werden wie folgt am Modul angeschlossen:

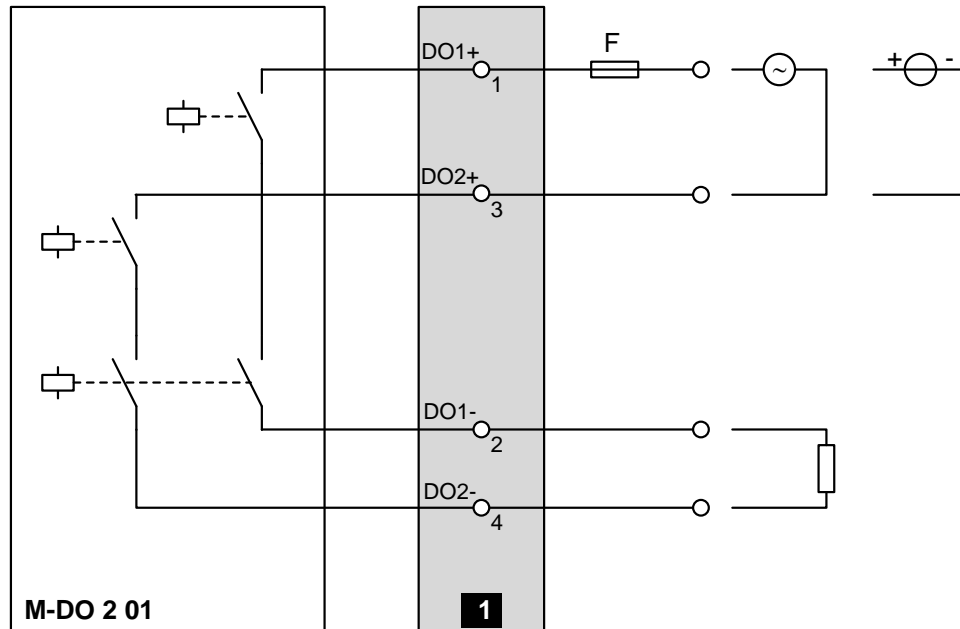


1 Sockel M-SO REL 01

Bild 9: Verschaltung eines Aktors mit Gleich- oder Wechselspannung

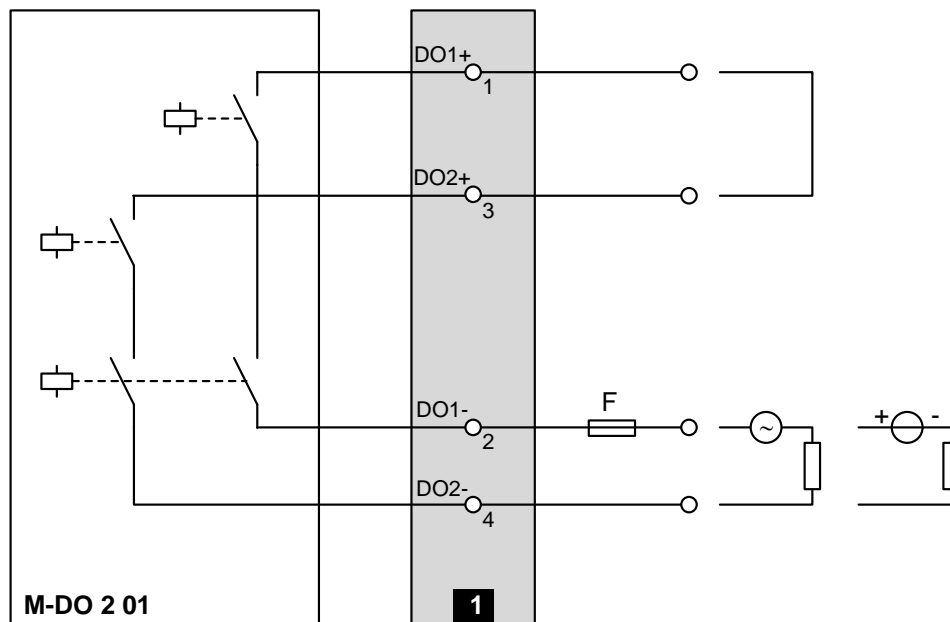
4.4.2 Applikationen für schnelle sichere Abschaltung

Die folgenden Applikationen ermöglichen eine schnelle sichere Abschaltung (Abfallzeit der Relais), unter Berücksichtigung eines internen Fehlers des Moduls, siehe Bild 10, Bild 11 und Bild 12. Bei diesen Applikationen müssen beide Kanäle gleichzeitig Ein- und Ausgeschaltet werden.



1 Sockel M-SO I/O 01

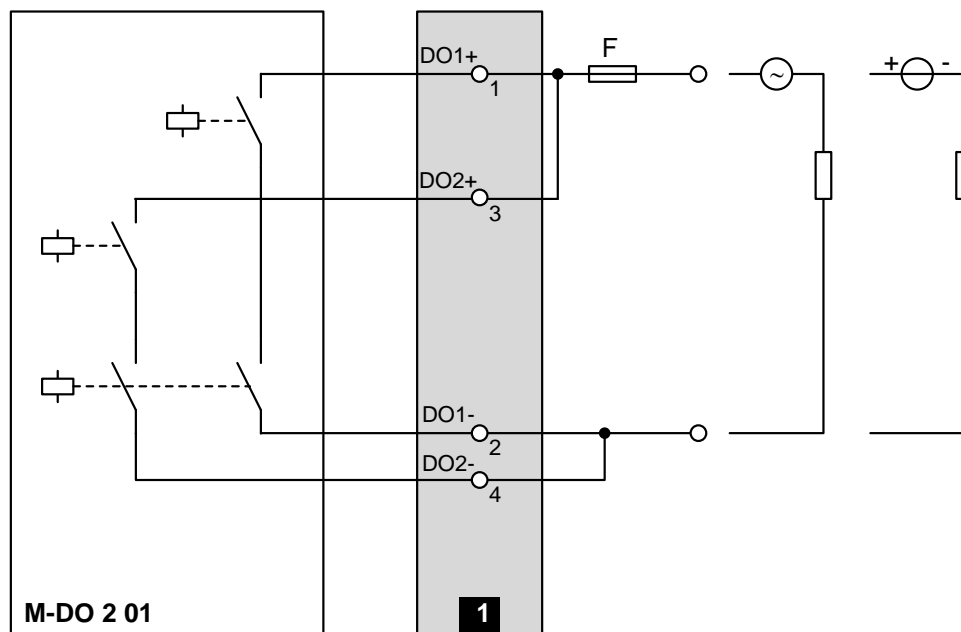
Bild 10: Erhöhte Sicherheit durch 2-poligen Anschluss eines Aktors



1 Sockel M-SO I/O 01

Bild 11: Erhöhte Sicherheit durch Anschluss eines Aktors in Reihe

Die folgende Applikation erhöht zusätzlich die Verfügbarkeit des Aktors.

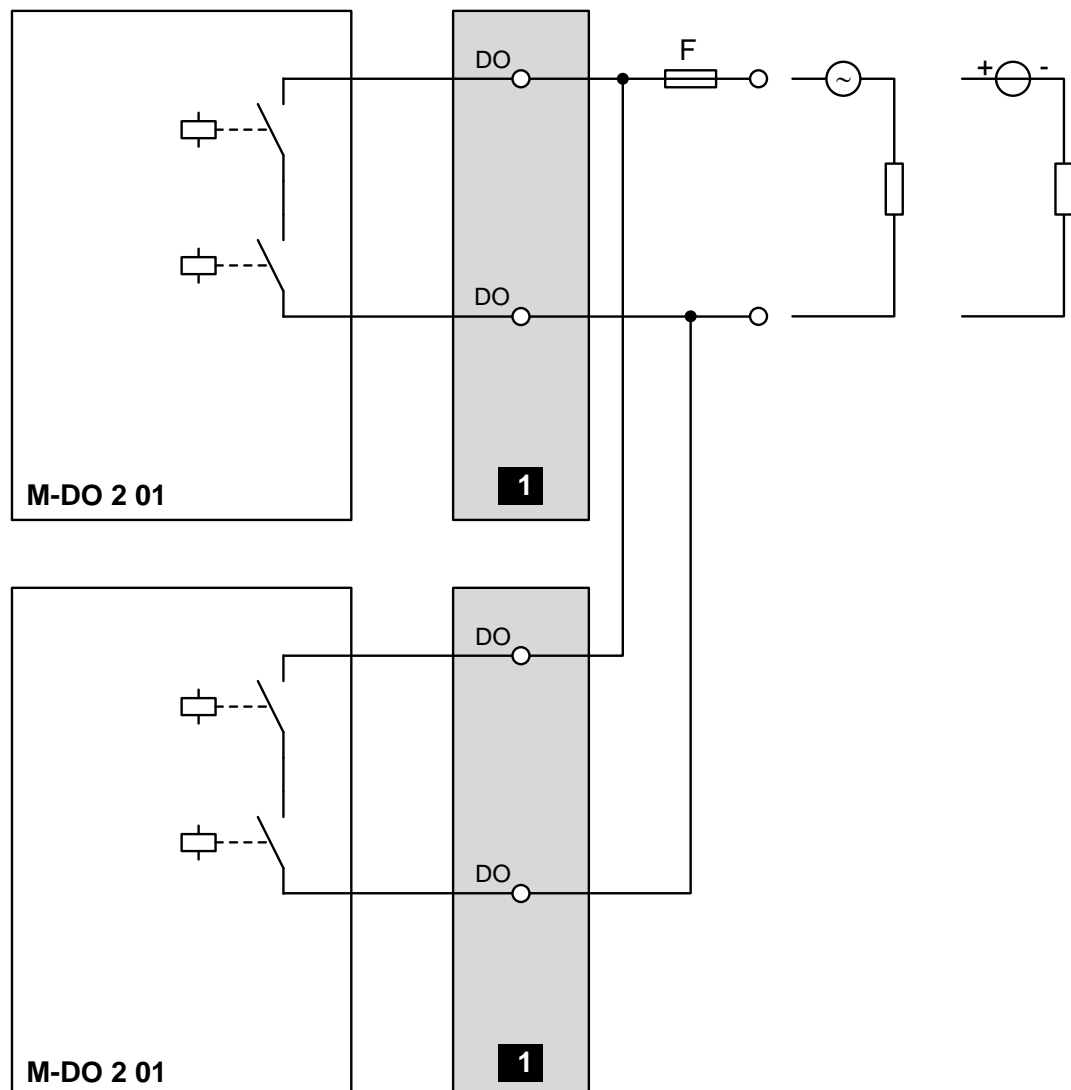


1 Sockel M-SO I/O 01

Bild 12: Erhöhte Verfügbarkeit eines Aktors

4.4.3 Verschaltung eines Aktors an redundanten Modulen

Mit der Verschaltung eines Aktors an redundanten Modulen können Brennerapplikationen durchgeführt werden.



1 Sockel

Bild 13: Verschaltung eines Aktors an redundanten Relaismodulen

HINWEIS



Brennerapplikationen

Für Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb zur Abschaltung der gesamten Brennstoffzufuhr, bei denen regelmäßige Prüfungen in ausreichend kurzen Abständen nicht durchgeführt werden können, ist mittels der oben dargestellten Schaltung die Funktion der Relais applikationsabhängig zu prüfen, z. B. einmal täglich.

5 Betrieb

Das Modul wird im HIMatrix M45 System betrieben und erfordert keine besondere Überwachung.

Beim Betrieb des Systems ist darauf zu achten, dass die Luftzirkulation ungehindert erfolgen kann.

5.1 Bedienung

Eine Bedienung des Moduls und der HIMatrix M45 während des Betriebs ist nicht erforderlich.

Ziehen und Stecken von Modulen im Betrieb ist nicht erlaubt!

5.2 Diagnose

Einen ersten Überblick über den Betriebszustand zeigen die LEDs, siehe Kapitel 3.4.4.

Die Diagnosehistorie des M45 Systems kann zusätzlich mit dem Programmierwerkzeug SILworX ausgelesen werden.

6 Instandhaltung

Im normalen Betrieb sind keine Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Bei Störungen das Modul durch einen identischen Typ, oder einen von HIMA zugelassenen Ersatztyp austauschen.

Der Austausch von Modulen darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen.

Die Reparatur des Moduls darf nur durch den Hersteller erfolgen.

6.1 Fehler

Zu Fehlerreaktionen der Relaisausgänge siehe Kapitel 3.1.

Entdecken die Prüfeinrichtungen des Moduls sicherheitskritische Fehler (Modulfehler), findet ein Reboot statt.

Steht der Fehler weiter an, wird ein erneuter Reboot durchgeführt. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Steht der Fehler nicht mehr an, geht das Modul wieder in RUN.

Tritt innerhalb einer Minute nach dem Reboot ein weiterer Modulfehler auf, dann geht das Modul in den Zustand STOP_INVALID und bleibt in diesem Zustand. Das bedeutet, dass die Ausgänge in den sicheren, stromlosen Zustand übergehen. Die Auswertung der Diagnose gibt Hinweise auf die Ursache.

Soll das Wiederanschalten nach einem Modulfehler verhindert werden, muss dies im Anwenderprogramm realisiert werden. Dazu stehen die Systemparameter *Notaus 1...Notaus 4* zur Verfügung. Bei Verwendung der Systemparameter *Notaus 1...Notaus 4* geht das ganze M45 System in den Zustand STOP.

6.2 Instandhaltungsmaßnahmen

Für das Modul sind selten folgende Maßnahmen erforderlich:

- Betriebssystem laden, falls eine neue Version benötigt wird
- Wiederholungsprüfung durchführen

6.2.1 Betriebssystem laden

Im Zuge der Produktpflege entwickelt HIMA das Betriebssystem der Module weiter. HIMA empfiehlt, geplante Anlagenstillstände zu nutzen, um die aktuelle Version des Betriebssystems auf das Modul zu laden.

Zuvor anhand der Release-Notes Auswirkungen der Betriebssystem-Version auf das System prüfen!

Das Betriebssystem wird mit Hilfe von SILworX geladen. Dazu muss das HIMatrix M45 System im Zustand STOPP sein. Andernfalls System stoppen.

Weitere Informationen siehe Systemhandbuch HI 800 650 D.

i

Der aktuelle Versionsstand des Moduls findet sich im Control-Panel von SILworX. Das Typenschild zeigt den Versionsstand bei Auslieferung, siehe Kapitel 3.3.

6.2.2 Wiederholungsprüfung

HIMatrix M45 Module müssen alle 10 Jahre einer Wiederholungsprüfung (Proof-Test) unterzogen werden. Weitere Informationen im Sicherheitshandbuch HI 800 652 D.

Bei Einsatz gemäß Maschinenrichtlinie sind zusätzliche Funktionstests durchzuführen.

7 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme des Moduls erfolgt im spannungslosen Zustand. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

1. HIMatrix M45 System stoppen.
2. System von der Spannungsversorgung trennen.
3. Modul vom Sockel abziehen.

8 Transport

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen HIMatrix M45 Komponenten in Verpackungen transportieren.

HIMatrix Komponenten immer in den originalen Produktverpackungen lagern. Diese sind gleichzeitig ESD-Schutz.

9 Entsorgung

Industriekunden sind selbst für die Entsorgung außer Dienst gestellter HIMatrix Hardware verantwortlich. Auf Wunsch kann mit HIMA eine Entsorgungsvereinbarung getroffen werden.

Alle Materialien einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.



Anhang

Glossar

Begriff	Beschreibung
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardware-Adressen
AI	Analog Input, analoger Eingang
AO	Analog Output, analoger Ausgang
COM	Kommunikationsmodul
CRC	Cyclic Redundancy Check, Prüfsumme
DI	Digital Input, digitaler Eingang
DO	Digital Output, digitaler Ausgang
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Normen
ESD	ElectroStatic Discharge, elektrostatische Entladung
FB	Feldbus
FBS	Funktionsbausteinsprache
FTZ	Fehlertoleranzzeit
ICMP	Internet Control Message Protocol: Netzwerkprotokoll für Status- und Fehlermeldungen
IEC	Internationale Normen für die Elektrotechnik
MAC-Adresse	Hardware-Adresse eines Netzwerkanschlusses (Media Access Control)
PADT	Programming and Debugging Tool (nach IEC 61131-3), PC mit SILworX
PE	Protective Earth: Schutz Erde
PELV	Protective Extra Low Voltage: Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PES	Programmierbares Elektronisches System
R	Read: Systemvariable/signal liefert Wert, z. B. an Anwenderprogramm
Rack-ID	Identifikation eines Basisträgers (Nummer)
rückwirkungsfrei	Es seien zwei Eingangsschaltungen an dieselbe Quelle (z. B. Transmitter) angeschlossen. Dann wird eine Eingangsschaltung <i>rückwirkungsfrei</i> genannt, wenn sie die Signale der anderen Eingangsschaltung nicht verfälscht.
R/W	Read/Write (Spaltenüberschrift für Art von Systemvariable/signal)
SB	Systembus
SELV	Safety Extra Low Voltage: Schutzkleinspannung
SFF	Safe Failure Fraction, Anteil der sicher beherrschbaren Fehler
SIL	Safety Integrity Level (nach IEC 61508)
SILworX	Programmierwerkzeug für HIMatrix Systeme
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
SRS	System.Rack.Slot Adressierung eines Moduls
SW	Software
TMO	Timeout
W	Write: Systemvariable wird mit Wert versorgt, z. B. vom Anwenderprogramm
w _s	Scheitelwert der Gesamt-Wechselspannungskomponente
Watchdog (WD)	Zeitüberwachung für Module oder Programme. Bei Überschreiten der Watchdog-Zeit geht das Modul oder Programm in den Fehlerstopp.
WDZ	Watchdog-Zeit

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Typenschild exemplarisch	11
Bild 2:	Kontakt-Lebensdauer	13
Bild 3:	Blockschaltbild	14
Bild 4:	Frontansicht	15
Bild 5:	Codierung Modul und Sockel exemplarisch	20
Bild 6:	Sockel M-SO REL 01	22
Bild 7:	Montage Sockel exemplarisch	26
Bild 8:	Einbau und Ausbau des Moduls exemplarisch	27
Bild 9:	Verschaltung eines Aktors mit Gleich- oder Wechselspannung	30
Bild 10:	Erhöhte Sicherheit durch 2-poligen Anschluss eines Aktors	31
Bild 11:	Erhöhte Sicherheit durch Anschluss eines Aktors in Reihe	31
Bild 12:	Erhöhte Verfügbarkeit eines Aktors	32
Bild 13:	Verschaltung eines Aktors an redundanten Relaismodulen	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzlich geltende Dokumente	5
Tabelle 2:	Umgebungsbedingungen	8
Tabelle 3:	Blinkfrequenzen der Leuchtdioden	16
Tabelle 4:	Modul-Statusanzeige	16
Tabelle 5:	E/A-Anzeige	17
Tabelle 6:	Produktdaten	18
Tabelle 7:	Technische Daten der Relaisausgänge	19
Tabelle 8:	Schaltleistung der Relaisausgänge	19
Tabelle 9:	Codierung Modul und Sockel	21
Tabelle 10:	Klemmenbelegung Klemmensteckern	23
Tabelle 11:	Eigenschaften Klemmenstecker	23
Tabelle 12:	Systemparameter der Relaisausgänge, Register Modul	28
Tabelle 13:	Register M-DO 2 01_01: Kanäle im Hardware-Editor	29

Index

Blockschaltbild	14	Frontansicht.....	15
Brennersteuerungen	12	Sicherheitsfunktion	10
Diagnose	34	Technische Daten	18



SAFETY
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com Internet: www.hima.com

(1414)