

HIMatrix

Sicherheitsgerichtete Steuerung

Handbuch M-CPU 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	Erste Ausgabe		
1.01	Redaktionelle Änderungen		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
3.1.1	Reaktion im Fehlerfall	10
3.2	Lieferumfang	10
3.2.1	IP-Adresse und System-ID (SRS)	10
3.3	Typenschild	11
3.4	Aufbau	12
3.4.1	Blockschaltbild	12
3.4.2	Frontansicht	13
3.4.3	LED-Anzeigen	14
3.4.3.1	Modul-Statusanzeige	14
3.4.3.2	Programm-Leuchtdioden	15
3.4.3.3	Benutzer- und Systembus-Leuchtdioden	15
3.4.3.4	Ethernetanzeige	16
3.4.4	Betriebssystem	16
3.4.5	Anwenderprogramm	16
3.4.6	Alarmer und Ereignisse	16
3.4.7	Kommunikation	16
3.4.7.1	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	17
3.4.7.2	Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation	17
3.4.8	Überwachung der Betriebsspannung	17
3.5	Produktdaten	18
3.6	Socket M-SO CPU 01	19
3.7	HIMatrix M-CPU 01 zertifiziert	20

4	Inbetriebnahme	21
4.1	Montage	21
4.2	Montage von Modul und Sockel	21
4.2.1	Einbau und Ausbau der Sockel	21
4.2.2	Einbau und Ausbau des Prozessormoduls	23
4.3	Konfiguration	23
4.3.1	Register Modul	24
4.3.2	Register Routings	26
4.3.3	Register Ethernet-Switch	26
4.3.4	Register VLAN (port-based VLAN)	27
4.3.5	Register LLDP	27
4.3.6	Register Mirroring	27
5	Betrieb	28
5.1	Bedienung	28
5.2	Diagnose	28
6	Instandhaltung	29
6.1	Fehler	29
6.2	Instandhaltungsmaßnahmen	29
6.2.1	Betriebssystem laden	29
6.2.2	Wiederholungsprüfung	29
7	Außerbetriebnahme	30
8	Transport	31
9	Entsorgung	32
	Anhang	33
	Glossar	33
	Abbildungsverzeichnis	34
	Tabellenverzeichnis	35
	Index	36

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, Projektoren 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 III 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 Prozessormodul **M-CPU 01** ist die zentrale Komponente der Steuerung HIMatrix M45.

Das Modul ist stets das am weitesten links auf der Hutschiene befindliche HIMatrix M45-Modul.

Im Modul M-CPU 01 werden das Betriebssystem und das Anwenderprogramm gespeichert. Das Modul führt alle zentralen Funktionen einschließlich der Kommunikation mit dem PADT und anderen Systemen aus. Das Modul überwacht Versorgungsspannung und Betriebstemperatur.

Die Konfiguration erfolgt mit dem Programmierwerkzeug SILworX, siehe Kapitel 4.3.

Das Modul ist für Ereignisaufzeichnung SOE (Sequence of Events Recording) geeignet, siehe Kapitel 3.4.6. Das Modul unterstützt Multitasking und Reload. Einzelheiten hierzu siehe Systemhandbuch HI 800 650 D.

i

Ereignisaufzeichnung, Multitasking und Reload sind nur möglich mit einer Lizenz.

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 CPU überwacht Ablauf und logisch korrekte Ausführung des Betriebssystems und eines oder mehrerer Anwenderprogramme. Folgende Funktionen werden zeitlich überwacht:

- Selbsttests für Hardware und Software des Prozessorsystems,
- RUN-Zyklus des Prozessorsystems (einschließlich Anwenderprogramm),
- E/A-Tests und Verarbeitung der E/A-Signale.

3.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Stellen die Selbsttests Fehler fest, beendet das Prozessormodul die Verarbeitung des Anwenderprogramms und der Prozessdaten.

Weitere Informationen zur Fehlerreaktion des Prozessorsystems, siehe Kapitel 6.1.

Fehler auf dem Modul werden mit der Leuchtdiode *Err* auf der Frontplatte angezeigt, siehe Kapitel 3.4.3.

3.2 Lieferumfang

Das Modul benötigt zum Betrieb einen passenden Sockel M-SO CPU 01. Der Sockel gehört nicht zum Lieferumfang des Moduls.

Die Beschreibung des Sockels erfolgt in Kapitel 3.6.

3.2.1 IP-Adresse und System-ID (SRS)

Mit dem Gerät wird ein transparenter Aufkleber geliefert, auf dem die IP-Adresse und die System-ID (SRS, System.Rack.Slot) nach einer Änderung vermerkt werden können.

Die Belüftungsschlitze auf dem Gehäuse des Geräts dürfen durch den Aufkleber nicht abgedeckt werden.

Das Ändern von IP-Adresse und System-ID ist im Handbuch *Erste Schritte SILworX* beschrieben.

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

Kapitel Aufbau beschreibt das Aussehen des Moduls, die Funktion und die Kommunikation über safe**ethernet**.

3.4.1 Blockschaltbild

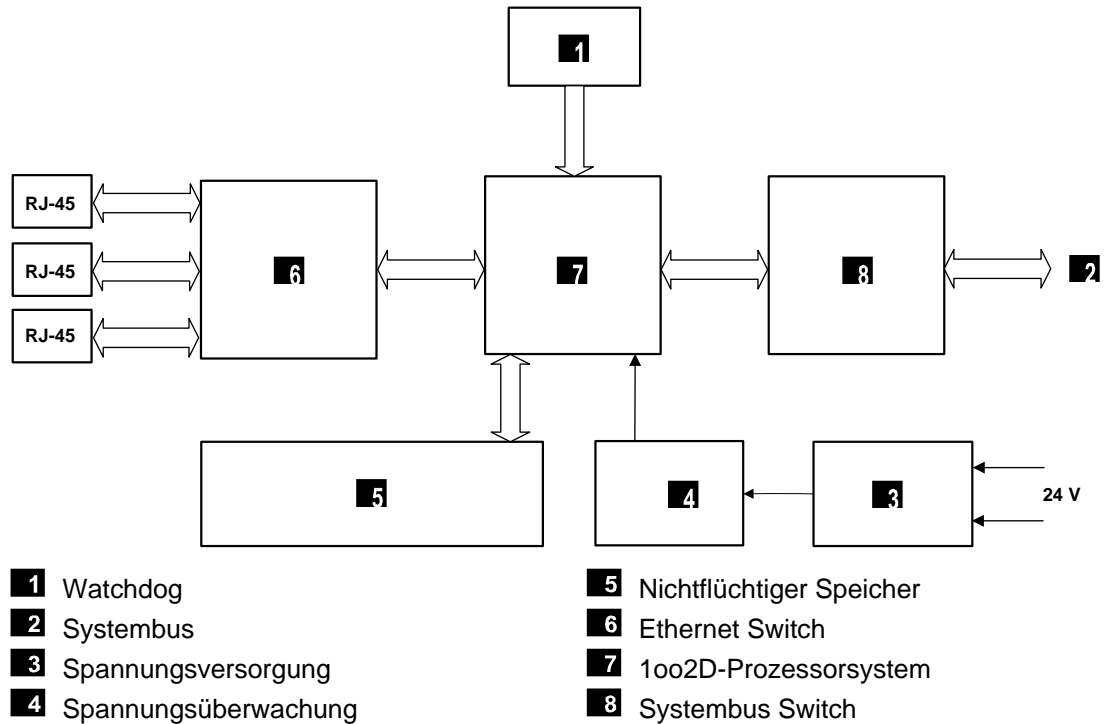


Bild 2: Blockschaltbild

3.4.2 Frontansicht

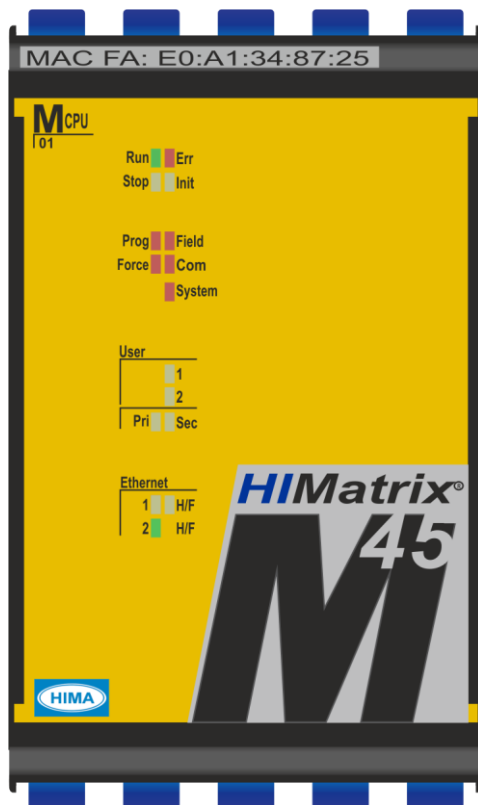


Bild 3: Frontansicht M-CPU 01

3.4.3 LED-Anzeigen

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

- System-LEDs
- Programm-LEDs
- Benutzer- und Systembus-LEDs
- Kommunikations-LEDs

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

3.4.3.1 Modul-Statusanzeige

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Run	Grün	Ein	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul im Zustand RUN, Normalbetrieb ▪ Notfall-Loader ist aktiv
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein neues Betriebssystem wird geladen. ▪ Modul im Zustand OPERATE, kein Anwenderprogramm gestartet
		Aus	Modul ist in keinem der beschriebenen Zustände.
Err	Rot	Ein	Warnung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende Lizenz für Zusatzfunktionen (Kommunikationsprotokolle, Reload), Testbetrieb ▪ Temperaturwarnung
		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. Das Prozessorsystem kann nur durch einen Befehl vom PADT wieder gestartet werden (Reboot). ▪ Fehler der Systemkonfiguration. ▪ Fehler beim Laden des Betriebssystems. ▪ Notfall-Loader ist aktiv.
		Aus	Keine Fehler festgestellt.
Stop	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul ist im Zustand STOP mit gültiger Konfiguration. ▪ Notfall-Loader ist aktiv
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul ist im Zustand STOP mit ungültiger Konfiguration. ▪ Ein neues Betriebssystem wird geladen.
		Aus	Modul ist in keinem der beschriebenen Zustände.
Init	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul ist im Zustand INIT. ▪ Notfall-Loader ist aktiv.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein neues Betriebssystem wird geladen.
		Aus	Modul ist in keinem der beschriebenen Zustände.

Tabelle 4: Modul-Statusanzeige

3.4.3.2 Programm-Leuchtdioden

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Prog	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Die Steuerung wird mit einer neuen Konfiguration geladen. Notfall-Loader ist aktiv Ein neues Betriebssystem wird geladen. Änderung von Watchdog-Zeit, Sicherheitszeit oder SRS. Prüfung auf doppelte IP-Adresse. Verarbeitung eines PADT Schreibkommandos.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Reload läuft Es wurde eine doppelte IP-Adresse entdeckt. ¹⁾ PROFINET hat einen Identify Request erhalten. ¹⁾
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.
Force	Gelb	Ein	Forcen vorbereitet: Force-Schalter einer Variable ist gesetzt, der Force-Hauptschalter ist noch deaktiviert. Das Modul ist im Zustand RUN oder STOPP.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Forcen aktiv: Mindestens eine lokale oder globale Variable hat ihren Force-Wert angenommen. Es wurde eine doppelte IP-Adresse entdeckt. ¹⁾ PROFINET hat einen Identify Request erhalten. ¹⁾
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.
Field	Rot	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Eine Feldwarnung ist aufgetreten. Notfall-Loader des Betriebssystems aktiv.
		Blinken1	Ein Feldfehler ist aufgetreten.
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.
COM	Rot	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Warnung bei externer Prozessdatenkommunikation. Notfall-Loader des Betriebssystems aktiv.
		Blinken1	Fehler der externen Prozessdaten-Kommunikation.
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.
System	Rot	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Eine Systemwarnung ist aufgetreten. Notfall-Loader des Betriebssystems aktiv.
		Blinken1	Ein Systemfehler ist aufgetreten.
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.

¹⁾ Bei gemeinsamen Blinken der LEDs PROG und FORCE.

Tabelle 5: Anzeige der Programm-Leuchtdioden

3.4.3.3 Benutzer- und Systembus-Leuchtdioden

Die Leuchtdioden sind mit *User* überschrieben. Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
User 1, User 2	Gelb	Ein	Diese LEDs sind durch das Anwenderprogramm schaltbar. Ihre Bedeutung ist daher anwenderspezifisch.
		Blinken1	
		Aus	
Pri	Gelb	Ein	Systembus-Verbindung besteht, kein Datenverkehr.
		Blinken-x	Datenverkehr über Systembus
		Aus	Systembus-Verbindung besteht nicht.
Sec	Gelb	Ein / Aus	Für zukünftige Erweiterungen. <i>Ein</i> nur bei LED-Test, sonst <i>Aus</i> .

Tabelle 6: Anzeige der Benutzer- und Systembus-Leuchtdioden

Die Bedeutung der Benutzer-Leuchtdioden ist bei der Planung festzulegen und für den Bediener zu beschreiben. Das Anbringen benutzerspezifischer Namen für die LEDs auf der Frontplatte unterstützt den Bediener.

3.4.3.4 Ethernetanzeige

Die Leuchtdioden der Ethernetanzeige sind mit *Ethernet* überschrieben. Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
1, 2	Grün	Ein	Kommunikationspartner angeschlossen, keine Kommunikation auf der Schnittstelle
		Blinken1	IP-Adresskonflikt festgestellt. Alle LEDs der Ethernetanzeige blinken.
		Blinken-x	Kommunikation auf der Schnittstelle
		Aus	Kein Kommunikationspartner angeschlossen
H/F	Gelb	Ein	Vollduplex-Betrieb der Ethernet Leitung
		Blinken1	IP-Adressenkonflikt festgestellt. Alle LEDs der Ethernetanzeige blinken.
		Blinken-x	Kollisionen auf der Ethernet Leitung
		Aus	Halbduplex-Betrieb der Ethernet Leitung

Tabelle 7: Ethernetanzeige

3.4.4 Betriebssystem

Das in das Prozessormodul geladene Betriebssystem enthält alle Grundfunktionen des Programmierbaren Elektronischen Systems (PES) HIMatrix M45, unter anderem:

- Lesen der Eingänge und Schreiben der Ausgänge
- Bearbeiten des Anwenderprogramms
- Durchführung aller Testroutinen für Hardware und Software
- Zykluszeitüberwachung (Watchdog)
- Kommunikation mit anderen Systemen

Die Beschreibung der Funktionen des Betriebssystems und der Variablen für die Konfiguration des Systems und aller Module ist im HIMatrix M45 Systemhandbuch (HI 800 650 D) zu finden.

3.4.5 Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm wird mit Hilfe des Programmierwerkzeugs SILworX erstellt, mit dem Codegenerator in Maschinencode übersetzt und in das Flash-EPROM des Prozessormoduls übertragen.

3.4.6 Alarme und Ereignisse

Das Prozessormodul zeichnet Alarme und andere Ereignisse im nichtflüchtigen Speicher auf. Es können bis zu 4000 Ereignisse konfiguriert werden. Der Ereignispuffer fasst 1000 Ereignisse.

Details zu Alarmen und Ereignissen, deren Bildung und Aufzeichnung, sind im Systemhandbuch HI 800 650 D beschrieben.

3.4.7 Kommunikation

Die Kommunikation mit externen Systemen erfolgt über die Ethernet-Schnittstellen des Moduls M-CPU 01.



Bei der Konfiguration der sicherheitsgerichteten Kommunikation sind die Hinweise im SILworX Kommunikationshandbuch HI 801 100 D zu beachten.

3.4.7.1 Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation

Ethernet-Schnittstellen	
Ports	3
Übertragungsstandard	10BASE-T/100BASE-Tx, Halb- und Vollduplex
Auto Negotiation	Ja
Auto-Crossover	Ja
Anschlussbuchse	RJ-45
IP-Adresse	Frei konfigurierbar ¹⁾
Subnet Mask	Frei konfigurierbar ¹⁾
Unterstützte Protokolle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ safeethernet ▪ Programmiergerät (PADT), SNTP
¹⁾ Allgemein gültige Regeln für die Vergabe von IP-Adressen und Subnet Masks müssen beachtet werden.	

Tabelle 8: Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation

Die drei RJ-45-Anschlüsse sind auf der Frontplatte des Moduls angeordnet. Ihr Status wird durch LEDs angezeigt, siehe Kapitel 3.4.3.4.

Das Auslesen der Verbindungsparameter basiert auf der MAC-Adresse (Media Access Control), die bei der Herstellung festgelegt wird.

Die MAC-Adresse des Moduls ist auf einem Aufkleber auf der Frontplatte eingetragen.

Aufkleberbeispiel: MAC: 00.E0.A1.00.0E.04

3.4.7.2 Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation

UDP Ports	Verwendung
8000	Programmierung und Bedienung mit Programmierwerkzeug
8004	Konfiguration der Remote I/O durch die PES (SILworX)
6010	safeethernet und OPC
123	SNTP (Zeitsynchronisation zwischen PES und Remote I/O, sowie externen Geräten)

Tabelle 9: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)

3.4.8 Überwachung der Betriebsspannung

Das Prozessormodul M-CPU 01 überwacht die Betriebsspannung 24 VDC der HIMatrix M45; Reaktionen erfolgen entsprechend der aufgelisteten Pegel:

Spannungspegel	Reaktion der CPU
18...28,8 V	keine Reaktion
< 18,0 V	Alarmzustand (interne Variablen werden beschrieben)
< 13,0 V	Abschaltung

Tabelle 10: Überwachung der Betriebsspannung

Der Alarm kann mit einem PADT mit dem Programmierwerkzeug über den Systemparameter *Stromversorgungszustand* ausgewertet werden.

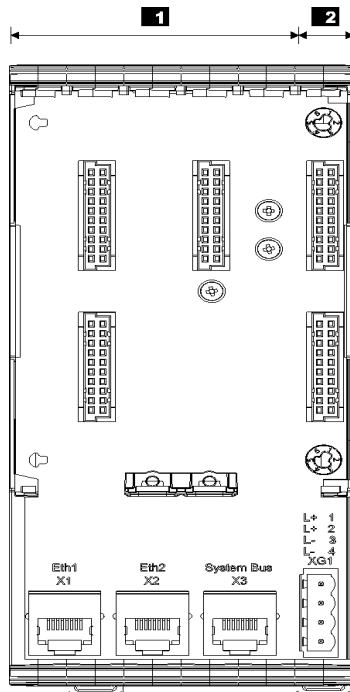
3.5 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15...+20 %, $w_s \leq 5$ %, aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung, nach Anforderungen der IEC 61131-2
Maximale Versorgungsspannung	30 V
Betriebsdaten	3,3 VDC / 1,5 A 5 VDC / 0,1 A
Mikroprozessor	PowerPC
Gesamter Programm- und Datenspeicher für alle Anwenderprogramme	5 MB, abzügl. 64 kByte für CRCs
Datenspeicher für Retain-Variablen	32 kB
Anzahl Anwenderprogramme	1...32
Anzahl Ereignisdefinitionen	0...4000
Größe des nichtflüchtigen Ereignispuffers	1000 Ereignisse
Ethernet-Schnittstellen	3 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx mit integriertem Switch
Puffer für Datum/Uhrzeit	Goldcap
Umgebungstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Feuchtigkeit	Max. 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend
Schutzart	IP20
Raumbedarf	
Modulgehäuse (H x B x T) in mm	105 x 62,5 x 68
Sockel (H x B) in mm	165 x 65
Modulgehäuse + Sockel	T 90 mm bis DIN-Schiene, 96 mm gesamt
Masse	
Modul	ca. 215 g
Sockel	ca. 180 g

Tabelle 11: Produktdaten

3.6 Sockel M-SO CPU 01

Der Sockel M-SO CPU 01 ist mit Steckplätzen für das Prozessormodul M-CPU 01 und das Powermodul M-PWR 01 ausgestattet, siehe Bild 4. Das Powermodul versorgt sowohl das Prozessormodul als auch die rechts angeschlossenen Module mit elektrischer Energie, siehe Handbuch HI 800 658 D.



1 Steckplatz für Prozessormodul

2 Steckplatz für Powermodul

Bild 4: Sockel M-SO CPU 01

3.7 HiMatrix M-CPU 01 zertifiziert

M-CPU 01	
TÜV, CE	EMV-, Maschinen- und Niederspannungsrichtlinien IEC 61508 1-7:2010 bis SIL 3 IEC 61511 1-3:2004 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 bis Kat. 4 und PL e EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 EN 50156-1:2004 bis SIL 3 EN 12067-2:2004 EN 298:2012 EN 61131-2:2007 EN 61326-3-1:2008 EN 54-2:1997 + AC:1999 + A1:2006 NFPA 85:2011 NFPA 86:2011 NFPA 72:2013
PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO)	Test Specification for PROFIBUS DP Slave, Version 3.0 November 2005

Tabelle 12: Zertifikate

Weitere Sicherheits- und Anwendernormen können dem TÜV-Zertifikat entnommen werden. Die Zertifikate und EC Baumusterprüfbescheinigung befinden sich auf der HIMA Webseite www.hima.de.

4 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der Steuerung gehören der Einbau und der Anschluss sowie die Konfiguration im Programmierwerkzeug.

4.1 Montage

Die Montage des Moduls erfolgt mit Hilfe des zugehörigen Sockels M-SO CPU 01 auf einer Hutschiene 35 mm (DIN).

Der Sockel ist beim Aufbau des HIMatrix M45 Systems als erster am weitesten links auf der DIN-Schiene zu montieren. Die übrigen Sockel sind danach rechts anzufügen.

Bei der Montage von Modul und Sockel folgende Punkte beachten:

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

WARNUNG



Ziehen und Stecken des Moduls nur im spannungslosen Zustand erlaubt!

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 Kommunikationsleitungen auf dem Sockel aufgelegt sind.

4.2.1 Einbau und Ausbau der Sockel

Werkzeuge und Hilfsmittel:

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

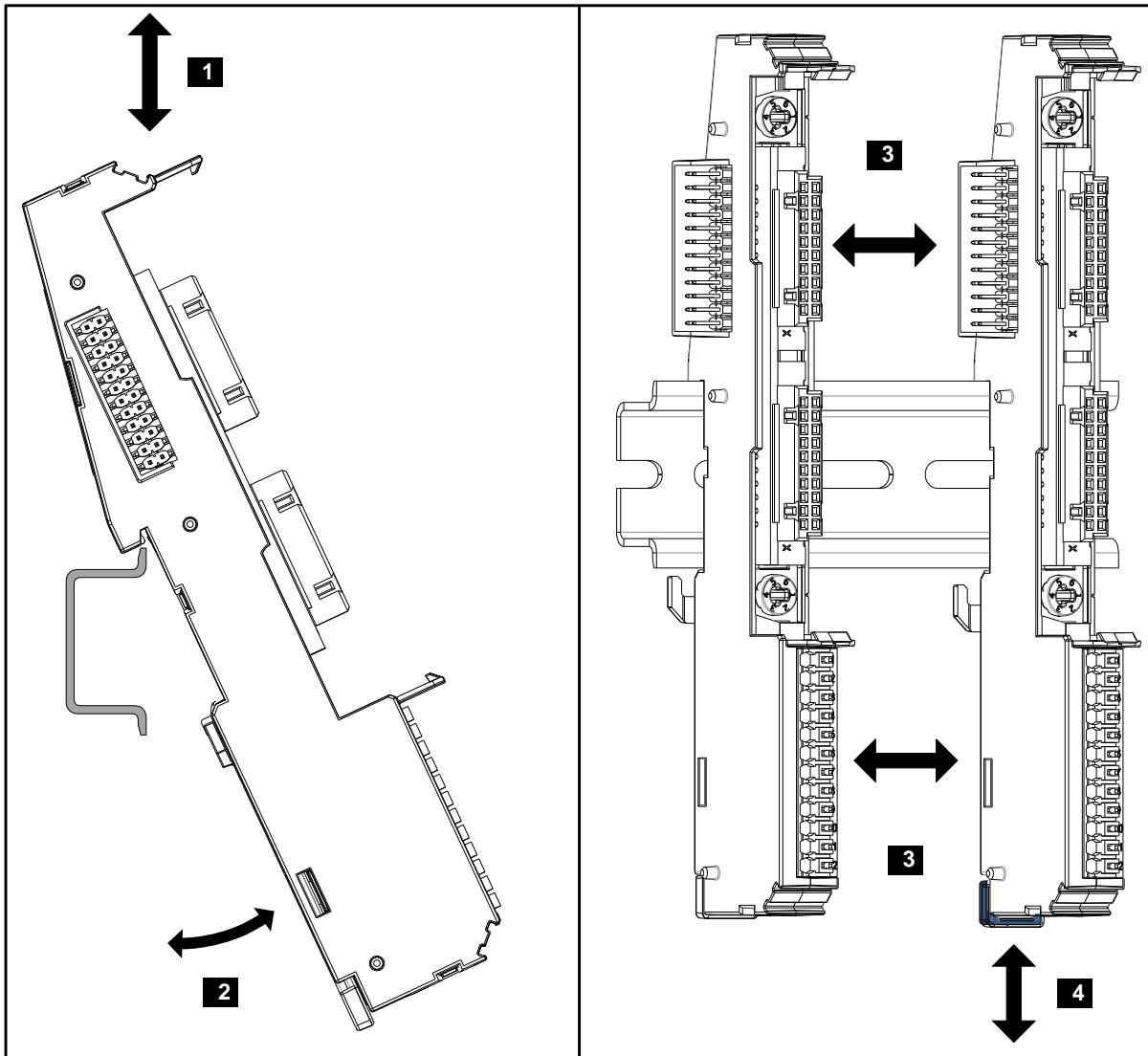
Sockel einbauen

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 5: Montage Sockel exemplarisch

4.2.2 Einbau und Ausbau des Prozessormoduls

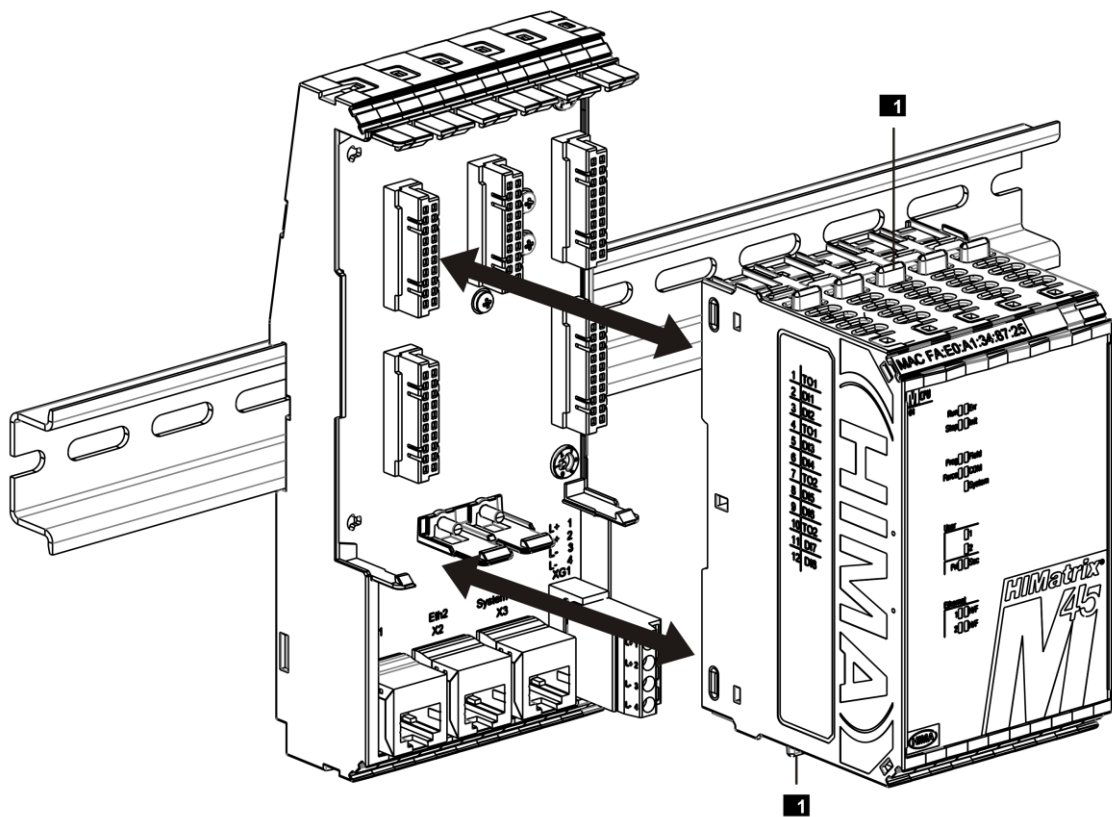
Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau des Prozessormoduls im M45 System.

Modul einbauen

1. Modul – ohne es zu verkanten – auf den Sockel aufstecken, bis die Verriegelung einrastet. Das Modul ist eingebaut.

Modul ausbauen

1. Alle 10 Riegel auf beiden Seiten bis zum Anschlag nach hinten drücken. Es befinden sich jeweils 5 Riegel an der Ober- und Unterseite des Moduls.
☒ Verriegelung ist gelöst.
2. Modul lockern und aus dem Sockel herausziehen.
 Das Modul ist ausgebaut.



1 Riegel zum Lösen des Moduls

Bild 6: Montage eines Moduls im Sockel

4.3 Konfiguration

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

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 Parameter des Prozessormoduls (M-CPU 01) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor von SILworX.

4.3.1 Register **Modul**

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

Parameter	Beschreibung
Name	Name des Moduls
Max. μ P-Budget für HH-Protokoll aktivieren	<ul style="list-style-type: none"> Aktiviert: Limit der CPU-Last aus dem Feld <i>Max. μP-Budget für HH-Protokoll [%]</i> übernehmen. Deaktiviert: Kein Limit der CPU-Last für IP-Datenverkehr verwenden. Standardeinstellung: Deaktiviert
Max. μ P-Budget für HH-Protokoll [%]	Maximale CPU-Last des Moduls, welche bei der Abarbeitung des IP-Datenverkehrs produziert werden darf. <hr/> <p>i Die maximale Last muss unter allen verwendeten Protokollen aufgeteilt werden, welche dieses Prozessormodul benutzen.</p>
IP-Adresse	IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle Standardwert: 192.168.0.99
Subnet Mask	32-Bit-Adressmaske zur Unterteilung einer IP-Adresse in Netzwerk- und Host-Adresse. Standardwert: 255.255.252.0
Standard-Schnittstelle	Aktiviert: Schnittstelle wird als Standardschnittstelle für den System-Login verwendet. Standardeinstellung: Deaktiviert
Default-Gateway	IP-Adresse des Default Gateway Standardwert: 0.0.0.0
ARP Aging Time [s]	<p>Ein CPU-Modul speichert die MAC-Adressen seiner Kommunikationspartner in einer MAC-/IP-Adresse Zuordnungstabelle (ARP-Cache).</p> <p>Die MAC-Adresse im ARP-Cache bleibt erhalten, wenn während einer Zeitspanne von $1x \dots 2x$ <i>ARP Aging Time</i> Nachrichten vom Kommunikationspartner eintreffen.</p> <p>Die MAC-Adresse wird aus dem ARP-Cache gelöscht, wenn während einer Zeitspanne von $1x \dots 2x$ <i>ARP Aging Time</i> keine Nachrichten vom Kommunikationspartner eintreffen.</p> <p>Der typische Wert für die <i>ARP Aging Time</i> in einem lokalen Netzwerk ist 5...300 s.</p> <p>Der Inhalt des ARP-Cache kann vom Anwender nicht ausgelesen werden.</p> <p>Wertebereich: 1...3600 s Standardwert: 60 s</p> <p>Hinweis: Bei der Verwendung von Routern oder Gateways <i>ARP Aging Time</i> an die zusätzlichen Verzögerungen für Hin- und Rückweg anpassen (erhöhen). Ist die <i>ARP Aging Time</i> zu klein, wird die MAC-Adresse des Kommunikationspartners im ARP-Cache gelöscht und die Kommunikation wird nur verzögert ausgeführt oder bricht ab. Für einen effizienten Einsatz muss die <i>ARP Aging Time</i> > der ReceiveTimeouts der verwendeten Protokolle sein.</p>

Parameter	Beschreibung
MAC Learning	<p>Mit <i>MAC Learning</i> und <i>ARP Aging Time</i> stellt der Anwender ein, wie schnell eine MAC-Adresse gelernt werden soll.</p> <p>Folgende Einstellungen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ konservativ (Empfohlen): Wenn sich im ARP-Cache bereits MAC-Adressen von Kommunikationspartnern befinden, so sind diese Einträge für die Dauer von mindestens 1 mal <i>ARP Aging Time</i> bis maximal 2 mal <i>ARP Aging Time</i> verriegelt und können nicht durch andere MAC-Adressen ersetzt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass Datenpakete nicht absichtlich oder unabsichtlich auf fremde Netzwerkteilnehmer umgeleitet werden können (ARP spoofing). ▪ tolerant: Beim Empfang einer Nachricht wird die IP-Adresse in der Nachricht mit den Daten im ARP-Cache verglichen und die gespeicherte MAC-Adresse im ARP-Cache sofort mit der MAC-Adresse aus der Nachricht überschrieben. Die Einstellung <i>tolerant</i> ist zu verwenden, wenn die Verfügbarkeit der Kommunikation wichtiger ist als der sichere Zugriff (authorized access) auf die Steuerung. <p>Standardeinstellung: konservativ</p>
IP Forwarding	<p>Ermöglicht einem Prozessormodul, als Router zu arbeiten und Datenpakete anderer Netzwerkknoten weiterzuleiten.</p> <p>Standardeinstellung: Deaktiviert</p>
ICMP Mode	<p>Das Internet Control Message Protocol (ICMP) ermöglicht den höheren Protokollschichten, Fehlerzustände auf der Vermittlungsschicht zu erkennen und die Übertragung der Datenpakete zu optimieren.</p> <p>Meldungstypen des Internet Control Message Protocol (ICMP), die von dem CPU-Modul unterstützt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ keine ICMP-Antworten Alle ICMP-Befehle sind abgeschaltet. Dadurch wird eine hohe Sicherheit gegen Sabotage erreicht, die über das Netzwerk erfolgen könnte. ▪ Echo Response Wenn Echo Response eingeschaltet ist, antwortet der Knoten auf einen Ping-Befehl. Es ist somit feststellbar, ob ein Knoten erreichbar ist. Die Sicherheit ist immer noch hoch. ▪ Host unerreichbar Für den Anwender nicht von Bedeutung. Nur für Tests beim Hersteller. ▪ alle implementierten ICMP-Antworten Alle ICMP-Befehle sind eingeschaltet. Dadurch wird eine genauere Fehlerdiagnose bei Netzwerkstörungen erreicht. <p>Standardeinstellung: Echo Response</p>

Tabelle 13: Konfigurationsparameter, Register Modul

4.3.2 Register **Routings**

Das Register **Routings** enthält die Routing-Tabelle. Diese ist bei neu eingefügten Modulen leer. Es sind maximal 8 Routing-Einträge möglich.

Parameter	Beschreibung
Name	Bezeichnung der Routing-Einstellung
IP-Adresse	Ziel IP-Adresse des Kommunikationspartners (bei direktem Host-Routing) oder Netzwerkadresse (bei Subnet Routing) Wertebereich: 0.0.0.0...255.255.255.255 Standardwert: 0.0.0.0
Subnet Mask	Definiert Ziel-Adressbereich für einen Routing-Eintrag. 255.255.255.255 (bei direktem Host-Routing) oder Subnet Mask des adressierten Subnet. Wertebereich: 0.0.0.0...255.255.255.255 Standardwert: 255.255.255.255
Gateway	IP-Adresse des Gateways zum adressierten Netzwerk. Wertebereich: 0.0.0.0...255.255.255.255 Standardwert: 0.0.0.1

Tabelle 14: Routing Parameter

4.3.3 Register **Ethernet-Switch**

Das Register **Ethernet-Switch** enthält die folgenden Parameter:

Parameter	Beschreibung
Name	Name des Ports (Eth1...Eth2) wie Gehäuseaufdruck; pro Port darf nur eine Konfiguration vorhanden sein.
Speed [MBit/s]	10: Datenrate 10 Mbit/s 100: Datenrate 100 Mbit/s Autoneg: Automatische Einstellung der Baudrate Standardwert: Autoneg
Flow-Control	Vollduplex: Kommunikation in beide Richtungen gleichzeitig Halbduplex: Kommunikation in eine Richtung Autoneg: Automatische Kommunikationssteuerung Standardwert: Autoneg
Autoneg auch bei festen Werten	Das <i>Advertising</i> (Übermitteln der Speed und Flow-Control Eigenschaften) wird auch bei fest eingestellten Werten von <i>Speed</i> und <i>Flow-Control</i> durchgeführt. Hierdurch erkennen andere Geräte, deren Ports auf <i>Autoneg</i> eingestellt sind, die Einstellung der Ports. Standardeinstellung: Aktiviert
Limit	Eingehende Multicast- und/oder Broadcast-Pakete limitieren. Aus: Keine Limitierung Broadcast: Broadcast limitieren (128 kbit/s) Multicast und Broadcast: Multicast und Broadcast limitieren (1024 kbit/s) Standardwert: Broadcast

Tabelle 15: Ethernet-Switch-Parameter

4.3.4 Register **VLAN** (port-based VLAN)

Konfiguriert die Verwendung von port-based VLAN.

i

Soll VLAN unterstützt werden, muss port-based VLAN abgeschaltet sein, so dass jeder Port mit jedem anderen Port des Switches kommunizieren kann.

Für jeden Port eines Switches kann eingestellt werden, zu welchem anderen Port des Switches empfangene Ethernet Frames gesendet werden dürfen.

Die Tabelle im Register VLAN enthält Einträge, mit denen die Verbindung zwischen zwei Ports *aktiv* oder *inaktiv* geschaltet werden kann.

Name	Eth1	Eth2
Eth1		
Eth2	aktiv	
CPU	aktiv	aktiv

Tabelle 16: Register VLAN

Standardeinstellung: alle Verbindungen zwischen den Ports *aktiv*

4.3.5 Register **LLDP**

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) sendet per Multicast in periodischen Abständen Informationen über das eigene Gerät (z. B. MAC-Adresse, Gerätenamen, Portnummer) und empfängt die gleichen Informationen von Nachbargeräten.

Das Prozessormodul unterstützt LLDP auf den Ports Eth1 und Eth2.

Die folgenden Parameter legen fest, wie der betreffende Port arbeitet:

Aus	LLDP ist auf diesem Port deaktiviert.
Send	LLDP sendet LLDP Ethernet Frames, empfangene LLDP Ethernet Frames werden gelöscht, ohne diese zu verarbeiten.
Receive	LLDP sendet keine LLDP Ethernet Frames, aber empfangene LLDP Frames werden verarbeitet.
Send/Receive	LLDP sendet und verarbeitet empfangene LLDP Ethernet Frames.

Standardeinstellung: Aus

4.3.6 Register **Mirroring**

Konfiguriert, ob das Modul Ethernet-Pakete auf einen Port dupliziert, so dass sie von einem dort angeschlossenen Gerät mitgelesen werden können, z. B. zu Testzwecken.

Die folgenden Parameter legen fest, wie der betreffende Port arbeitet:

Aus	Dieser Port nimmt am Mirroring nicht teil.
Egress:	Ausgehende Daten dieses Ports werden dupliziert.
Ingress:	Eingehende Daten dieses Ports werden dupliziert.
Ingress/Egress:	Ein- und ausgehende Daten dieses Ports werden dupliziert.
Dest Port:	Duplizierte Daten werden auf diesen Port geschickt.

Standardeinstellung: Aus

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 3.4.3.

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

Entdecken die Prüfeinrichtungen sicherheitskritische Fehler, geht das Modul in den Zustand STOP_INVALID und bleibt in diesem Zustand. Das bedeutet, dass das Modul keine Eingangssignale mehr verarbeitet und die Ausgänge in den sicheren, energielosen Zustand übergehen. Die Auswertung der Diagnose gibt Hinweise auf die Ursache.

Fehler auf dem Modul werden mit der Leuchtdiode *Err* auf der Frontplatte angezeigt. Zusätzlich können die Statusparameter im Anwenderprogramm ausgewertet werden.

HINWEIS



Im Fehlerfall muss das Modul ausgetauscht werden, um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten.

Der Austausch eines vorhandenen oder das Einsetzen eines neuen Moduls erfolgt wie im Kapitel 4.2.2 beschrieben.

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.



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.

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 Komponenten in Verpackungen transportieren.

HIMatrix Komponenten immer in den originalen Produktverpackungen lagern. Diese sind gleichzeitig ESD-Schutz. Die Produktverpackung allein ist für den Transport nicht ausreichend.

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:	Blockschaltbild	12
Bild 3:	Frontansicht M-CPU 01	13
Bild 4:	Socket M-SO CPU 01	19
Bild 5:	Montage Socket exemplarisch	22
Bild 6:	Montage eines Moduls im Socket	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzlich geltende Dokumente	5
Tabelle 2:	Umgebungsbedingungen	8
Tabelle 3:	Blinkfrequenzen der Leuchtdioden	14
Tabelle 4:	Modul-Statusanzeige	14
Tabelle 5:	Anzeige der Programm-Leuchtdioden	15
Tabelle 6:	Anzeige der Benutzer- und Systembus-Leuchtdioden	15
Tabelle 7:	Ethernetanzeige	16
Tabelle 8:	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	17
Tabelle 9:	Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)	17
Tabelle 10:	Überwachung der Betriebsspannung	17
Tabelle 11:	Produktdaten	18
Tabelle 12:	Zertifikate	20
Tabelle 13:	Konfigurationsparameter, Register Modul	25
Tabelle 14:	Routing Parameter	26
Tabelle 15:	Ethernet-Switch-Parameter	26
Tabelle 16:	Register VLAN	27

Index

Blockschaltbild	12	Montage	21
Diagnose	28	Programm-Leuchtdioden	15
Ethernetanzeige	16	Sicherheitsfunktion	10
Systembusanzeige	15	Sockel M-SO CPU 01	19
Ethernet-Schnittstellen	16	Technische Daten	18
Frontansicht	13	Ethernet-Schnittstellen	17
Modul-Statusanzeige	14		



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

(1350)