



Handbuch

HIMax[®]

X-CPU 01

Prozessormodul



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.

HIQuad®, HIQuad®X, HIMax®, HIMatrix®, SILworX®, XMR®, HICore® 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.

Alle aktuellen Handbücher können über die E-Mail-Adresse documentation@hima.com angefragt werden.

© Copyright 2019, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

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
4.00	Neue Ausgabe zu HIMax V4 und SILworX V4	X	X
6.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V6 Geändert: Kapitel 3.4.9, 3.4.10, 3.4.11 und 3.4.13	X	X
10.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V10	X	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
1.4	Safety Lifecycle Services	8
2	Sicherheit	9
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	9
2.1.1	Umgebungsbedingungen	9
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	9
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
3.1.1.1	Start nach Fehlerstopp	10
3.2	Lieferumfang	11
3.3	Zertifizierung X-CPU 01	11
3.4	Typenschild	11
3.5	Aufbau	12
3.5.1	Blockschaltbild	12
3.5.2	Sicherheitsbezogenes Prozessorsystem	13
3.5.3	System-Controller	13
3.5.4	Speicher	13
3.5.5	Alarmer und Ereignisse	13
3.5.6	Schnittstellen	14
3.5.7	Verwendete Ports für Ethernet-Kommunikation	14
3.5.8	Anzeige	15
3.5.9	Modul-Statusanzeige	17
3.5.10	Redundanzanzeige	18
3.5.11	Systembusanzeige	19
3.5.12	Wartungsanzeige	20
3.5.13	Fehleranzeige	21
3.5.14	Ethernet-Anzeige	22
3.5.15	Mode-Schalter	22
3.5.15.1	Schalterstellung Init	22
3.5.15.2	Übergang vom Zustand LOCKED in den Systembetrieb	23
3.5.15.3	Schalterstellung Stop	23
3.5.15.4	Schalterstellung Run	24
3.5.15.5	Übersicht Schalterstellungen	24
3.5.16	Überwachung der Versorgungsspannung	24
3.5.17	Überwachung der Temperatur	25
3.5.18	Betriebssystem	25
3.6	Produktdaten	26

3.7	Connector Board	28
3.7.1	Anschlussmöglichkeiten	28
4	Inbetriebnahme	30
4.1	Montage	30
4.1.1	Erlaubte Steckplätze für das Prozessormodul	31
4.2	Einbau und Ausbau des Moduls	32
4.2.1	Montage eines Connector Boards	32
4.2.2	Modul einbauen und ausbauen	34
4.3	Konfiguration des Anwenderprogramms in SILworX	36
4.4	Konfiguration des Moduls in SILworX	36
4.4.1	Register Modul	36
4.4.2	Register Routings	38
4.4.3	Register Ethernet-Switch	39
4.4.4	Register VLAN (port-based VLAN)	39
4.4.5	Register LLDP	40
4.4.6	Register Mirroring	40
4.5	Start des Prozessormoduls	41
4.5.1	Inbetriebnahme mehrerer Prozessormodule	41
5	Betrieb	42
5.1	Bedienung	42
5.2	Diagnose	42
6	Instandhaltung	43
6.1	Instandhaltungsmaßnahmen	43
6.1.1	Laden des Betriebssystems	43
6.1.2	Wiederholungsprüfung (Proof-Test)	43
7	Außerbetriebnahme	44
8	Transport	45
9	Entsorgung	46
	Anhang	47
	Applikationsbeispiele	47
	Glossar	49
	Abbildungsverzeichnis	50
	Tabellenverzeichnis	51
	Index	52

1 Einleitung

Das vorliegende 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 HIMax.

Das Handbuch ist in folgende Hauptkapitel gegliedert:

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

Zusätzlich sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Dokument	Inhalt	Dokumenten-Nr.
HIMax Systemhandbuch	Hardware-Beschreibung HIMax System	HI 801 000 D
HIMax Sicherheitshandbuch	Sicherheitsfunktionen des HIMax Systems	HI 801 002 D
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 Handbücher

Die aktuellen Handbücher können über die E-Mail-Adresse documentation@hima.com angefragt werden. Für registrierte Kunden stellt HIMA die Produktdokumentationen unter <https://www.hima.com/de/downloads/> bereit.

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument wendet sich an Planer, Projektoren und Programmierer von Automatisierungsanlagen sowie Personen, die zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Anlagen und Systeme berechtigt sind. Vorausgesetzt werden spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der sicherheitsbezogenen 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, Referenzen.
<i>Courier</i>	Wörtliche Benutzereingaben.
RUN	Bezeichnungen von Betriebszuständen (Großbuchstaben).
Kap. 1.2.3	Querverweise sind Hyperlinks, auch wenn sie nicht besonders gekennzeichnet sind. Im elektronischen Dokument (PDF): Wird der Mauszeiger auf einen Hyperlink positioniert, verändert er seine Gestalt. Bei einem Klick springt das Dokument zur betreffenden Stelle.

Sicherheits- und Gebrauchshinweise sind besonders gekennzeichnet.

1.3.1 Sicherheitshinweise

Um ein möglichst geringes Risiko zu gewährleisten, sind die Sicherheitshinweise unbedingt zu befolgen.

Die Sicherheitshinweise im Dokument sind wie folgt dargestellt.

- Signalwort: Warnung, Vorsicht, Hinweis.
- 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.

SIGNALWORT



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

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.

1.4 Safety Lifecycle Services

HIMA unterstützt Sie in allen Phasen des Sicherheitslebenszyklus der Anlage: Von der Planung, der Projektierung, über die Inbetriebnahme, bis zur Aufrechterhaltung der Sicherheit.

Für Informationen und Fragen zu unseren Produkten, zu Funktionaler Sicherheit und zu Automation Security stehen Ihnen die Experten des HIMA Support zur Verfügung.

Für die geforderte Qualifizierung gemäß Sicherheitsstandards, führt HIMA produkt- oder kundenspezifische Seminare in eigenen Trainingszentren, oder bei Ihnen vor Ort durch. Das aktuelle Seminarangebot zu Funktionaler Sicherheit, Automation Security und zu HIMA Produkten finden Sie auf der HIMA Webseite.

Safety Lifecycle Services:

Onsite+ / Vor-Ort-Engineering	In enger Abstimmung mit Ihnen führt HIMA vor Ort Änderungen oder Erweiterungen durch.
Startup+ / Vorbeugende Wartung	HIMA ist verantwortlich für die Planung und Durchführung der vorbeugenden Wartung. Wartungsarbeiten erfolgen gemäß der Herstellervorgabe und werden für den Kunden dokumentiert.
Lifecycle+ / Lifecycle-Management	Im Rahmen des Lifecycle-Managements analysiert HIMA den aktuellen Status aller installierten Systeme und erstellt konkrete Empfehlungen zu Wartung, Upgrade und Migration.
Hotline+ / 24-h-Hotline	HIMA Sicherheitsingenieure stehen Ihnen für Problemlösung rund um die Uhr telefonisch zur Verfügung.
Standby+ / 24-h-Rufbereitschaft	Fehler, die nicht telefonisch gelöst werden können, werden von HIMA Spezialisten innerhalb vertraglich festgelegter Zeitfenster bearbeitet.
Logistic+/ 24-h-Ersatzteilservice	HIMA hält notwendige Ersatzteile vor und garantiert eine schnelle und langfristige Verfügbarkeit.

Ansprechpartner:

Safety Lifecycle Services	https://www.hima.com/de/unternehmen/ansprechpartner-weltweit/
Technischer Support	https://www.hima.com/de/produkte-services/support/
Seminarangebot	https://www.hima.com/de/produkte-services/seminarangebot/

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

HIMax Komponenten sind zum Aufbau von sicherheitsbezogenen Steuerungssystemen vorgesehen.

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

2.1.1 Umgebungsbedingungen

Die in diesem Handbuch genannten Umgebungsbedingungen sind beim Betrieb des HIMax Systems einzuhalten. Die Umgebungsbedingungen sind in den Produktdaten aufgelistet.

2.1.2 ESD-Schutzmaßnahmen

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

HINWEIS



Schäden am HIMax System durch elektrostatische Entladung!

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

2.2 Restrisiken

Von einem HIMA 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 HIMA System ist Teil der Sicherheitstechnik einer Anlage. Der Ausfall einer Steuerung bringt die Anlage in den sicheren Zustand.

Im Notfall ist jeder Eingriff, der die Sicherheitsfunktion des HIMA Systems verhindert, verboten.

3 Produktbeschreibung

Das Prozessormodul X-CPU 01 ist für den Einsatz im programmierbaren elektronischen System (PES) HIMax bestimmt.

Zu den Aufgaben des Prozessormoduls gehören:

- Abarbeitung von bis zu 32 Anwenderprogrammen.
- Ausführung aller zentralen Funktionen inklusive Kommunikation.
- Verwaltung der Redundanz mit bis zu 3 weiteren Prozessormodulen.
- Abwicklung der Kommunikation über **safeethernet**.
- Bildung und Abspeicherung von CPU-Ereignissen.
- Abspeicherung von Ereignissen, die von E/A-Modulen gebildet wurden.

Das Modul ist TÜV zertifiziert für sicherheitsbezogene Anwendungen bis SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511, IEC 62061 und EN 50156), Kat. 4 und PL e (EN ISO 13849-1) und SIL 4 (EN 50126, EN 50128 und EN 50129).

3.1 Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion des Prozessormoduls umfasst folgende Punkte:

- Abarbeiten der Anwenderprogramme
Im Fehlerfall:
 - Stoppen des Anwenderprogramms und Rücksetzen der Variablen auf die Initialwerte.
 - Rücksetzen des Prozessormoduls in den sicheren Zustand und Meldung des CPU-Status.
- Sichere Kommunikation zwischen HIMA Steuerungen (HIQuad X, HIMax, HIMatrix) und Remote I/Os mithilfe des sicherheitsbezogenen Protokolls **safeethernet**. Die Datenübertragung erfolgt über die Ethernet-Schnittstellen entweder des Prozessormoduls selbst oder eines Kommunikationsmoduls.

Die Sicherheitsfunktion ist gemäß SIL 3 ausgeführt.

Die Sicherheitsfunktion umfasst weiterhin:

- Selbsttests der Hardware.
- Sichere Kommunikation mit den E/A-Modulen.

3.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Entdecken die Prüfeinrichtungen Fehler, geht das Prozessormodul in Fehlerstopp und startet neu. Anhand der Diagnose-Informationen kann die Ursache ermittelt werden.

3.1.1.1 Start nach Fehlerstopp

Das Prozessormodul verhindert, dass es bei anstehender Fehlerursache immer wieder anläuft und in einen neuen Fehlerstopp geht:

- Nach dem ersten Fehlerstopp erfolgt ein normaler Start mit Übergang in den Systembetrieb.
- Nach dem zweiten Fehlerstopp muss der Anwender den Systembetrieb über das PADT selbst starten, nachdem das Problem behoben wurde.
- Wenn das Prozessormodul ca. eine Minute im Systembetrieb gelaufen ist, gilt ein folgender Fehlerstopp wieder als *erster* Fehlerstopp.

3.2 Lieferumfang

Das Modul benötigt zum Betrieb ein passendes Connector Board. Die Beschreibung des Connector Boards erfolgt in Kapitel 3.7. Zur Verbindung mit dem PADT wird ein Ethernet-Kabel benötigt.

Connector Board und Ethernet-Kabel gehören nicht zum Lieferumfang des Moduls.

3.3 Zertifizierung X-CPU 01

Die Normen, nach denen das Modul und das HIMax System geprüft und zertifiziert sind, können dem HIMax Sicherheitshandbuch HI 801 002 D entnommen werden.

Die Zertifikate und die EU-Baumusterprüfbescheinigung befinden sich auf der HIMA Webseite.

3.4 Typenschild

Das Typenschild enthält folgende wichtige Angaben:

- Produktname
- Prüfzeichen
- Barcode (2D-Code oder Strichcode)
- Teilenummer (Part-No.)
- Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.)
- Betriebssystem-Revisionsindex (OS-Rev.)
- Versorgungsspannung (Power)
- Ex-Angaben (wenn zutreffend)
- Produktionsjahr (Prod-Year:)



Bild 1: Typenschild exemplarisch

3.5 Aufbau

Wesentliche Funktionseinheiten des Moduls sind:

- Sicherheitsbezogenes 1002-Prozessorsystem, siehe Kapitel 3.5.2.
- System-Controller.
- Ethernet-Switch.
- Speicher, siehe Kapitel 3.5.4.
- Mode-Schalter, siehe Kapitel 3.5.15.
- Anzeige, siehe Kapitel 3.5.8.

3.5.1 Blockschaltbild

Nachfolgendes Blockschaltbild zeigt die Struktur des Moduls.

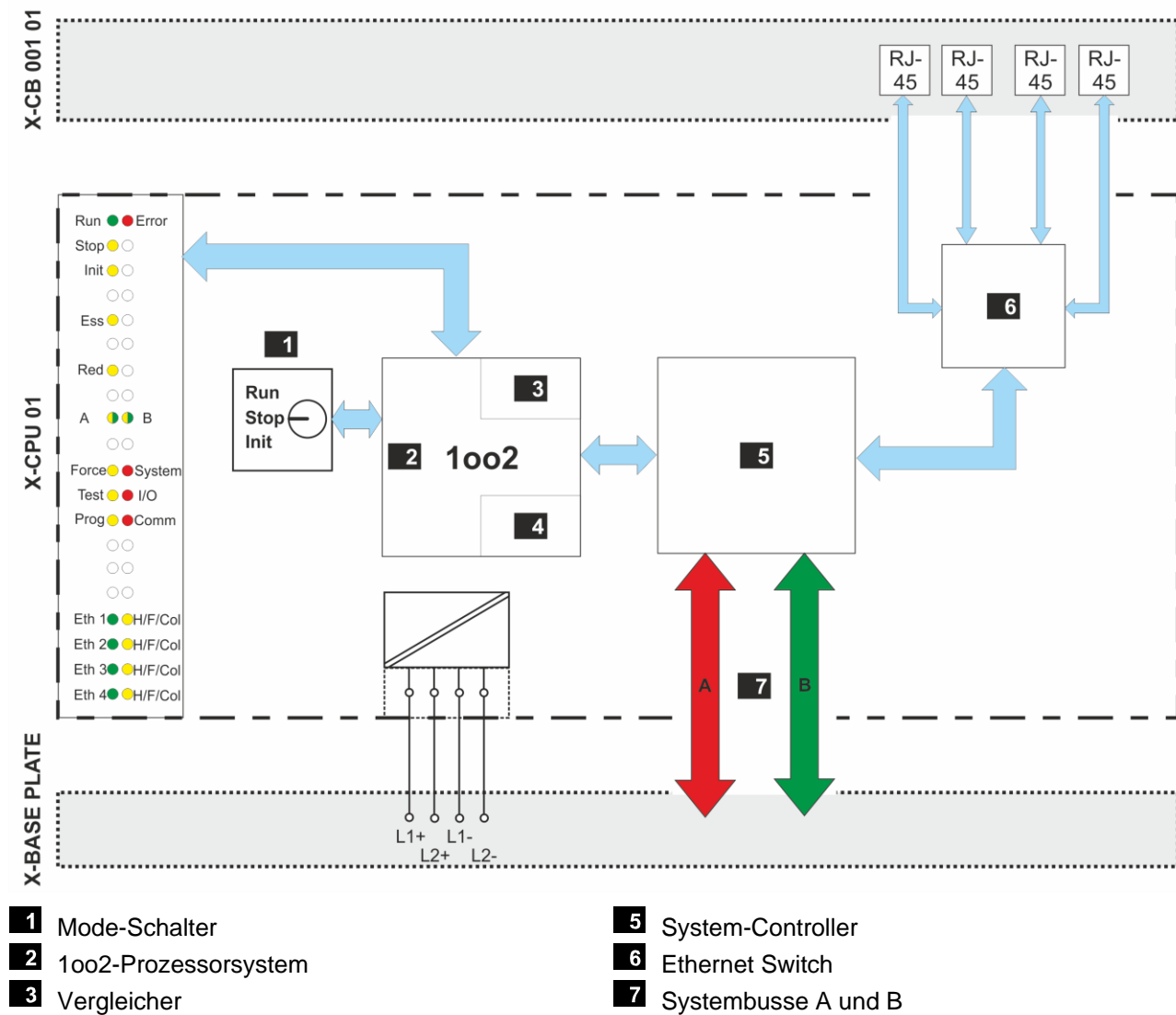


Bild 2: Blockschaltbild

3.5.2 Sicherheitsbezogenes Prozessorsystem

Das sicherheitsbezogene Prozessorsystem ist ein 1002-Processorsystem. Ständige Selbsttests gewährleisten den sicherheitsbezogenen Betrieb.

Eigenschaften:

- Zwei taktsynchrone Mikroprozessoren.
- Eigener DDRAM-Speicher mit 128 MB für jeden Mikroprozessor.
- NVRAM-Speicher für die Konfigurationsdaten und Retain-Variablen.
- Testbarer Hardware-Vergleicher für die Datenbusse.
- Watchdog (WD).
- Goldcap zur Pufferung von Datum/Uhrzeit.
- Signalisierung der Systemzustände durch LEDs.
- Mode-Schalter zum Festlegen des Verhaltens bei Spannungszuschaltung.

Das Prozessormodul vergleicht die Daten der beiden Prozessoren und löst bei Fehlern einen Interrupt aus.

Ein Watchdog überwacht die beiden Prozessoren. Selbsttests des Moduls testen auch den Watchdog.

3.5.3 System-Controller

Der System-Controller wickelt den gesamten Datenverkehr zwischen folgenden Komponenten des Moduls ab:

- Sicherheitsbezogenen Prozessorsystem.
- Systembussen A und B.
- Ethernet-Switch mit den angeschlossenen Schnittstellen.

3.5.4 Speicher

Das Modul enthält RAM sowie nichtflüchtigen Speicher. Der nichtflüchtige Speicher ist durch CRC gesichert.

Der nichtflüchtige Speicher enthält folgende Programme und Informationen:

- Betriebssystem.
- Anwenderprogramme.
- Freigabeschalter, Watchdog-Zeit, Sicherheitszeit.
- Online Änderungen.
- Variable mit dem Attribut RETAIN.
- Fertigungs- und ggf. Abgleichdaten.
- Fehlerstatus-Historie.
- Ereignisse.

Beim Booten überträgt das System den Programmcode aus dem nichtflüchtigen Programmspeicher in den Programm- und Datenspeicher.

3.5.5 Alarmer und Ereignisse

Das Prozessormodul zeichnet Alarmer und andere Ereignisse im nichtflüchtigen Speicher auf.

Details zu Alarmen und Ereignissen, deren Bildung und Aufzeichnung, sind im Systemhandbuch HI 801 000 D beschrieben.

3.5.6 Schnittstellen

Die Kommunikation mit externen Systemen erfolgt durch die Ethernet-Schnittstellen. Die Schnittstellen sind Teil eines Switch.

Die vier RJ-45-Anschlüsse sind auf dem Connector Board angeordnet. Das Modul zeigt den Status der Anschlüsse über LEDs auf der Frontplatte an. Näheres in Kapitel 3.5.8.

Über diese Schnittstellen kann das Modul folgende Protokolle abwickeln:

- Sicherheitsbezogenes Protokoll **safeethernet**
- Verbindung zum PADT

Parameter	Wert
Anzahl Anschlüsse	4
Übertragungsstandard	10BASE-T/100BASE-Tx/1000BASE-T, Halb- und Vollduplex
Auto Negotiation	Ja
Auto-Crossover	Ja
Anschlussbuchse	RJ-45
IP-Adresse	Frei konfigurierbar ¹⁾
Subnet Mask	Frei konfigurierbar ¹⁾
Unterstützte Protokolle	safeethernet , PADT, OPC, SNTP
¹⁾ Allgemein gültige Regeln für die Vergabe von IP-Adressen und Subnet Masks müssen beachtet werden.	

Tabelle 2: Technische Daten der Ethernet-Schnittstellen

Der Aufkleber mit der MAC-Adresse des Moduls befindet sich auf der Frontplatte unten.

3.5.7 Verwendete Ports für Ethernet-Kommunikation

UDP Ports	Verwendung
8000	Programmierung und Bedienung mit SILworX
8001	Konfiguration der Remote I/O durch die SPS
6010	safeethernet und OPC
123	SNTP (Zeitsynchronisation zwischen SPS und Remote I/O sowie externen Geräten)

Tabelle 3: Verwendete Ports

3.5.8 Anzeige

Nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Moduls mit den LEDs und dem Mode-Schalter.

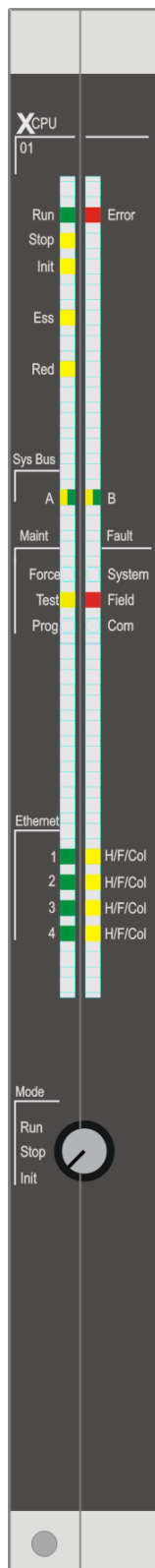


Bild 3: Frontansicht mit LEDs und Mode-Schalter

Die LEDs zeigen den Betriebszustand des Moduls an. Dabei sind alle LEDs im Zusammenhang zu betrachten. Die LEDs des Moduls sind in folgende Kategorien unterteilt:

- Modul-Statusanzeige (Run, Error, Stop, Init)
- Redundanzanzeige (Ess, Red)
- Systembusanzeige (A, B)
- Wartungsanzeige (Force, Test, Prog)
- Fehleranzeige (System, Field, Com)
- Ethernetanzeige (Eth1 ... 4, H/F/Col1 ... 4)

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung erfolgt immer ein LED-Test, bei dem alle LEDs für mindestens 2 s leuchten. Bei zweifarbigen LEDs erfolgt während des Tests einmalig ein Farbwechsel.

Definition der Blinkfrequenzen

In der folgenden Tabelle sind die Blinkfrequenzen definiert:

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

Tabelle 4: Blinkfrequenzen der LEDs

Einige LEDs signalisieren Warnungen (Ein) und Fehler (Blinken1), siehe nachfolgende Tabellen. Die Anzeige von Fehlern hat Priorität gegenüber der Anzeige von Warnungen. Bei der Anzeige von Fehlern können Warnungen nicht angezeigt werden.

3.5.9 Modul-Statusanzeige

Diese LEDs sind oben auf der Frontplatte angeordnet.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Run	Grün	Ein	Modul im Zustand RUN, Normalbetrieb. Ein geladenes Anwenderprogramm wird ausgeführt.
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> ▪ STOPP / BS WIRD GELADEN ▪ RUN / AP STOPP
		Aus	Modul nicht im Zustand RUN, weitere Status LEDs beachten.
Error	Rot	Ein	Systemwarnung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende Lizenz für Zusatzfunktionen (Kommunikationsprotokolle), Testbetrieb. ▪ Temperaturwarnung
		Blinken1	Systemfehler, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch Selbsttest festgestellter interner Modulfehler, z. B. Hardware-Fehler oder Fehler der Spannungsversorgung. ▪ Fehler der Systemkonfiguration ▪ Fehler beim Laden des Betriebssystems
		Aus	Kein Fehler festgestellt
Stop	Gelb	Ein	Modul im Zustand STOPP / GÜLTIGE KONFIGURATION
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> ▪ STOPP / UNGÜLTIGE KONFIGURATION ▪ STOPP / BS WIRD GELADEN
		Aus	Modul nicht im Zustand STOPP, weitere Status LEDs beachten.
Init	Gelb	Ein	Modul im Zustand INIT
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> ▪ LOCKED ▪ STOPP / BS WIRD GELADEN
		Aus	Modul in keinem der beschriebenen Zustände, weitere Status LEDs beachten.

Tabelle 5: Modul-Statusanzeige

3.5.10 Redundanzanzeige

Diese LEDs befinden sich unterhalb der Modul-Statusanzeige.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Ess	Gelb	Ein	Modul nicht ziehen! Nur ein Prozessormodul ist parametrierter und nur ein Prozessormodul ist im Systembetrieb. (Entspricht der Konfiguration oder dem Reparaturfall)
		Blinken1	Modul nicht ziehen! <ul style="list-style-type: none"> Prozessormodul ist für den Systembetrieb erforderlich (<i>essential</i>). Prozessormodul ist alleine im Systembetrieb, obwohl redundante Prozessormodule parametrierter sind.
		Aus	Prozessormodul ist nicht <i>essential</i> . Vor dem Ziehen ist die Konfiguration zu überprüfen!
Red	Gelb	Ein	Prozessormodul arbeitet mit mindestens einem zweiten Modul redundant.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Prozessormodul nimmt redundanten Betrieb auf. Weniger Module in Redundanz als konfiguriert.
		Aus	Prozessormodul nicht im redundanten Betrieb, keine Redundanz konfiguriert.

Tabelle 6: Redundanzanzeige

3.5.11 Systembusanzeige

Die LEDs für die Systembusanzeige sind mit *Sys Bus* überschrieben.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
A	Grün	Ein	Prozessormodul ist im Systembetrieb. Fehlerfreie Kommunikation mit dem für Systembus A <i>responsible</i> Systembusmodul.
		Blinken1	Prozessormodul ist im Systembetrieb. Keine oder fehlerhafte Kommunikation mit dem für Systembus A <i>responsible</i> Systembusmodul.
	Gelb	Ein	Prozessormodul ist nicht im Systembetrieb. Fehlerfreie Kommunikation mit mindestens einem Prozessormodul, das im Systembetrieb ist.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Prozessormodul ist nicht im Systembetrieb. Logische Verbindung zu einem Prozessormodul im Systembetrieb besteht, aber keine oder fehlerhafte Kommunikation mit allen Prozessormodulen auf Systembus A. Das Systembusmodul im Rack des Prozessormoduls ist im Systembetrieb konfiguriert oder hat Verbindung zu mindestens einem Prozessormodul im Systembetrieb. Prozessormodul ist nicht im Systembetrieb. Keine logische Verbindung zu einem Prozessormodul im Systembetrieb, aber physikalische Verbindung zum Systembusmodul.
	Aus	Aus	<ul style="list-style-type: none"> Prozessormodul ist nicht im Systembetrieb. Logische Verbindung zu einem Prozessormodul im Systembetrieb besteht, aber keine Kommunikation zu allen Prozessormodulen auf Systembus A. Das Systembusmodul im Rack des Prozessormoduls ist nicht im Systembetrieb konfiguriert und hat keine Verbindung zu den Prozessormodulen. Keine Kommunikation auf Systembus A und keine physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul.
B	Grün	Ein	Prozessormodul ist im Systembetrieb. Weitere Details wie bei Systembus A.
		Blinken1	Prozessormodul ist im Systembetrieb. Weitere Details wie bei Systembus A.
	Gelb	Ein	Prozessormodul ist nicht im Systembetrieb. Weitere Details wie bei Systembus A.
		Blinken1	Prozessormodul ist nicht im Systembetrieb. Weitere Details wie bei Systembus A.
	Aus	Aus	Mono-Betrieb: Systembus B ist nicht konfiguriert. Weitere Details wie bei Systembus A.

Tabelle 7: Systembusanzeige

3.5.12 Wartungsanzeige

Die LEDs für die Wartungsanzeige sind mit *Maint.* überschrieben.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Force	Gelb	Ein	Forcen vorbereitet, Prozessormodul in STOPP, RUN oder RUN / AP STOPP
		Blinken1	Forcen aktiv, mindestens eine lokale oder globale Variable hat ihren Force-Wert angenommen.
		Aus	Forcen nicht aktiv
Test	Gelb	Ein	Verbindung zum PADT mit Schreibberechtigung
		Blinken1	Mindestens ein Anwenderprogramm ist im Zustand RUN_FREEZE (Einzelschritt-Betrieb)
		Aus	Keine Verbindung zum PADT mit Schreibberechtigung und kein Anwenderprogramm im Zustand RUN_FREEZE.
Prog	Gelb	Ein	Download (Prozessormodul in STOPP), Konfiguration wird geladen, Verarbeitung eines PADT Schreibkommandos
		Blinken1	Reload oder Austausch von Konfigurationsdaten zwischen Prozessormodulen
		Aus	Kein Laden und kein Austauschen von Konfigurationsdaten zwischen Prozessormodulen

Tabelle 8: Wartungsanzeige

3.5.13 Fehleranzeige

Die LEDs der Fehleranzeige sind mit *Fault* überschrieben.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
System	Rot	Ein	Warnung: Mindestens ein Modul oder das System meldet eine Warnung mit Bezug zum System. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende Lizenz für Zusatzfunktionen (Kommunikationsprotokolle), Testbetrieb. ▪ Temperaturwarnung.
		Blinken1	Fehlermeldung: Mindestens ein Modul oder das System meldet Systemfehler. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hardware-Fehler. ▪ Mindestens ein Modul reagiert nicht auf Anfrage des Systems, da es nicht erreichbar oder nicht richtig konfiguriert ist.
		Aus	System o. k.
Field	Rot	Ein	Warnung: Mindestens ein E/A-Modul meldet eine Warnung mit Bezug zur Feldebene. Reserviert für zukünftige Warnungen
		Blinken1	Fehlermeldung: Mindestens ein E/A-Modul meldet einen Feldfehler. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestens ein E/A-Modul meldet Kanalfehler (LS/LB). ▪ LS/LB konfiguriert, ohne dass ein Aktor angeschlossen ist.
		Aus	Feldebene o. k.
Com	Rot	Ein	Warnung: Mindestens ein Kommunikations- oder Prozessormodul meldet eine Warnung mit Bezug zur Datenkommunikation. Beispiel: Modbus Slave empfängt verfälschte Telegramme (Telegrammadresse oder Telegrammlänge falsch).
		Blinken1	Fehlermeldung: Mindestens ein Kommunikations- oder Prozessormodul meldet gestörte externe Datenkommunikation. Beispiel: Keine Verbindung zu Kommunikationspartner.
		Aus	Kommunikation o. k.

Tabelle 9: Fehleranzeige

3.5.14 Ethernet-Anzeige

Die LEDs der Ethernet-Anzeige sind mit *Ethernet* überschrieben.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Eth 1 ... 4	Grün	Ein	Kommunikationspartner angeschlossen. Keine Kommunikation auf der Schnittstelle
		Blinken-x	Kommunikation auf der Schnittstelle
		Blinken1	IP-Adresskonflikt festgestellt. Alle LEDs der Ethernet-Anzeige blinken.
		Aus	kein Kommunikationspartner angeschlossen
H/F/Col 1 ... 4	Gelb	Ein	Vollduplex-Betrieb der Ethernet Leitung
		Blinken-x	Kollisionen auf der Ethernet Leitung
		Blinken1	IP-Adressenkonflikt festgestellt. Alle LEDs der Ethernet-Anzeige blinken.
		Aus	Halbduplex-Betrieb der Ethernet Leitung

Tabelle 10: Ethernet-Anzeige

3.5.15 Mode-Schalter

Der Mode-Schalter legt fest, wie sich das Prozessormodul beim Booten verhält.

Das Booten erfolgt in folgenden Fällen:

- Automatisch:
 - Beim Anlegen der Versorgungsspannung.
 - Nach einer schwerwiegenden Störung.
 - Nach dem Laden des Betriebssystems.
- Während des Betriebs durch ein Kommando vom PADT.

Der Mode-Schalter verfügt über drei verschiedene Schalterstellungen:

- Init
- Stop
- Run

Die Schalterstellung für den normalen Betrieb ist *Run*.



Beim Einstellen des Mode-Schalters auf Einrasten der Schalterstellung achten!

3.5.15.1 Schalterstellung Init

In der Schalterstellung *Init* nimmt das Prozessormodul beim Booten den Zustand LOCKED ein. In diesem Zustand greift das Modul nicht mehr auf vorgenommene Einstellungen zu. Dies kann z. B. notwendig sein, wenn das Administrator-Passwort nicht bekannt ist.

Beim Zustand LOCKED werden die Fabrikeinstellungen wieder angenommen:

- Default-SRS, die Slot-Nummer abhängig vom Steckplatz.
- Default IP-Adresse und IP-Einstellungen.
- Zugriff nur für Benutzerkonto *Administrator* mit leerem Passwort.
- Freigabeschalter auf Default-Werte gesetzt.

In diesem Zustand veränderte Einstellungswerte überschreiben die Werte der Fabrikeinstellung sowie die bisher gespeicherten Einstellungen!

Wenn keine Einstellungen verändert werden, gelten nach Wechsel der Schalterstellung in *Run* oder *Stop* und erneutem Booten die vorher gespeicherten Einstellungen.

3.5.15.2 Übergang vom Zustand LOCKED in den Systembetrieb

Voraussetzung:

- Prozessormodul im Zustand LOCKED.

Aufnahme des Systembetriebs bei folgenden Ereignissen:

- Drehen des Mode-Schalters von *Init* auf *Run* oder *Stop*.
- Kommando vom PADT durch Benutzer.

i

Kein automatischer Start der Steuerung nach Unterbrechung der Versorgungsspannung!
Wenn der Mode-Schalter eines der Prozessormodule in der Stellung *Init* steht, und dieses Prozessormodul beim Wiederkehren der Versorgungsspannung zufällig zuerst gestartet wird, bleibt es im Zustand LOCKED und nimmt nicht am Systembetrieb teil.
Für Autostart nach einer Betriebsunterbrechung die Mode-Schalter aller Prozessormodule auf *Run* stellen!

i

Mode-Schalter zügig von *Init* auf *Run* drehen, andernfalls kann das Prozessormodul möglicherweise den Zustand STOPP annehmen.

3.5.15.3 Schalterstellung Stop

Nur im nicht-redundanten Betrieb des Prozessormoduls wirksam.

In der Schalterstellung *Stop* verhält sich das Prozessormodul beim Booten wie folgt:

- Im nicht-redundanten Betrieb:
Prozessormodul unterdrückt konfigurierten *Autostart* und bleibt im Zustand STOPP.
- Im redundanten Betrieb:
Prozessormodul nimmt den Zustand der anderen Prozessormodule an.

i

Kein automatischer Start der Steuerung nach Unterbrechung der Versorgungsspannung!
Wenn der Mode-Schalter eines der Prozessormodule in der Stellung *Stop* steht, und dieses Prozessormodul beim Wiederkehren der Versorgungsspannung zufällig zuerst gestartet wird, bleibt es im Zustand STOPP. In der Folge können die übrigen Prozessormodule ebenfalls nicht starten.
Für *Autostart* nach einer Betriebsunterbrechung die Mode-Schalter aller Prozessormodule auf *Run* stellen!

3.5.15.4 Schalterstellung Run

Für den sicherheitsbezogenen Betrieb einstellen!

In der Schalterstellung *Run* verhält sich das Prozessormodul beim Booten wie folgt:

- Im nicht-redundanten Betrieb:
Prozessormodul startet das Anwenderprogramm, wenn *Autostart* aktiviert.
- Im redundanten Betrieb:
Prozessormodul nimmt den Zustand der anderen Prozessormodule an.

i

Sind Prozessormodule über einen Modul-Login gestoppt, nimmt ein hinzugefügtes Prozessormodul mit Schalterstellung *Run* den Zustand RUN ein, wenn *Autostart* aktiviert ist!

3.5.15.5 Übersicht Schalterstellungen

Verhalten eines Prozessormoduls beim Booten nach Zuschalten der Versorgungsspannung oder Störung:

Schalterstellung	Einzelnes Prozessormodul allein	Weiteres Prozessormodul (redundanter Betrieb)
Init	Geht in Zustand LOCKED mit Fabrikeinstellungen	
Umschalten <i>Init</i> → <i>Stop</i>	LOCKED → STOPP	nimmt redundanten Betrieb auf
Umschalten <i>Init</i> → <i>Run</i>	LOCKED → Systembetrieb, falls Systemparameter <i>Autostart</i> auf TRUE	
Init: Kommando vom PADT <ul style="list-style-type: none"> ▪ Systembetrieb ▪ Kaltstart 	LOCKED → RUN (Mono-Betrieb)	
Stop	Geht in Zustand STOPP	
Run	Führt Anwenderprogramm aus	

Tabelle 11: Übersicht über die Stellungen des Mode-Schalters

3.5.16 Überwachung der Versorgungsspannung

Das HIMax Prozessormodul überwacht seine Versorgungsspannungen L1+/L1-, L2+/L2-. Für jede Versorgungsspannung gilt:

Spannungspegel	Spannungsstatus
< 18 V	Versorgungsspannung fehlerhaft
Sonst	Versorgungsspannung o. k.

Tabelle 12: Status der Versorgungsspannung

3.5.17 Überwachung der Temperatur

Sensoren überwachen die Temperatur der Module kontinuierlich.

Der Temperaturzustand eines Prozessormoduls signalisiert die Überschreitung der Temperaturschwellen in den folgenden Bereichen der Umgebungstemperatur:

Temperaturbereich	Temperaturzustand	Wert der Systemvariablen <i>Temperaturzustand [X]</i>
< 40 °C	normal	0x00
≥ 40 °C	Schwelle 1 überschritten	0x01
> 60 °C	Schwelle 2 überschritten	0x03
Rückkehr auf 60 °C ... 40 °C	Schwelle 1 überschritten	0x01
Rückkehr auf < 40 °C	normal	0x00

Tabelle 13: Temperaturzustände

Über- oder unterschreitet die Temperatur eine Schwelle, wechselt der Temperaturzustand.

Die Tabelle 13 gilt für den normalen Betrieb des HIMax Moduls zusammen mit dem Systemlüfter X-FAN. Abhängig vom Steckplatz des Moduls im Rack und der eigenen Verlustleistung kann das Ansprechen der Systemvariable *Temperaturzustand [X]* unter den angegebenen Temperaturschwellen liegen.

Bei abnormalem Betrieb, z. B. ohne Lüfter, kann der Temperaturzustand bereits bei niedrigerer Umgebungstemperatur überschrittene Temperaturschwellen signalisieren.

Der Temperaturzustand ist ein Status des Prozessormoduls. Nach dem Einloggen auf das Prozessormodul zeigt SILworX im Control Panel die Modulstatus an.

3.5.18 Betriebssystem

Das in der CPU geladene Betriebssystem enthält alle Grundfunktionen des programmierbaren elektronischen Systems (PES) HIMax, unter anderem:

- Abarbeiten der Anwenderprogramme.
- Durchführung aller Testroutinen für Hardware und Software.
- Zykluszeitüberwachung (Watchdog).
- Sichere Kommunikation mit den E/A-Modulen.
- Sichere Kommunikation mit anderen Systemen, z. B.
 - HIMax
 - HIMatrix
 - HIQuad X
- Bildung und Speicherung von Ereignissen.

Beschreibung der Funktionen des Betriebssystems im Systemhandbuch HI 801 000 D.

Zyklusablauf

Ein CPU-Zyklus läuft in folgenden Phasen ab:

- Lesen der Eingabedaten.
- Abarbeiten der Anwenderprogramme.
- Schreiben der Ausgabedaten.
- Sonstige Aktivitäten, z. B. Bearbeitung von Reload.

3.6 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15 ... +20 %, $w_s \leq 5$ %, SELV, PELV
Stromaufnahme	1,4 A bei 24 VDC
Mikroprozessor	PowerPC
Gesamter Programm- und Datenspeicher für alle Anwenderprogramme	10 MB, abzügl. 4 kB für CRCs
Datenspeicher für Retain-Variablen	32 kB
Anzahl Anwenderprogramme	1 ... 32
Anzahl Ereignisdefinitionen	0 ... 20 000
Größe des nichtflüchtigen Ereignispuffers	5000 Ereignisse
Puffer für Datum/Uhrzeit	Min. 5 Tage, Goldcap
Schutzklasse	Schutzklasse III nach IEC/EN 61131-2
Umgebungstemperatur	0 ... +60 °C
Transport- und Lagertemperatur	-40 ... +85 °C
Feuchtigkeit	Max. 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad II nach IEC/EN 60664-1
Aufstellhöhe	< 2000 m
Schutzart	IP20
Abmessungen (H x B x T) in mm	310 x 29,2 x 236
Masse	Ca. 1,6 kg

Tabelle 14: Produktdaten

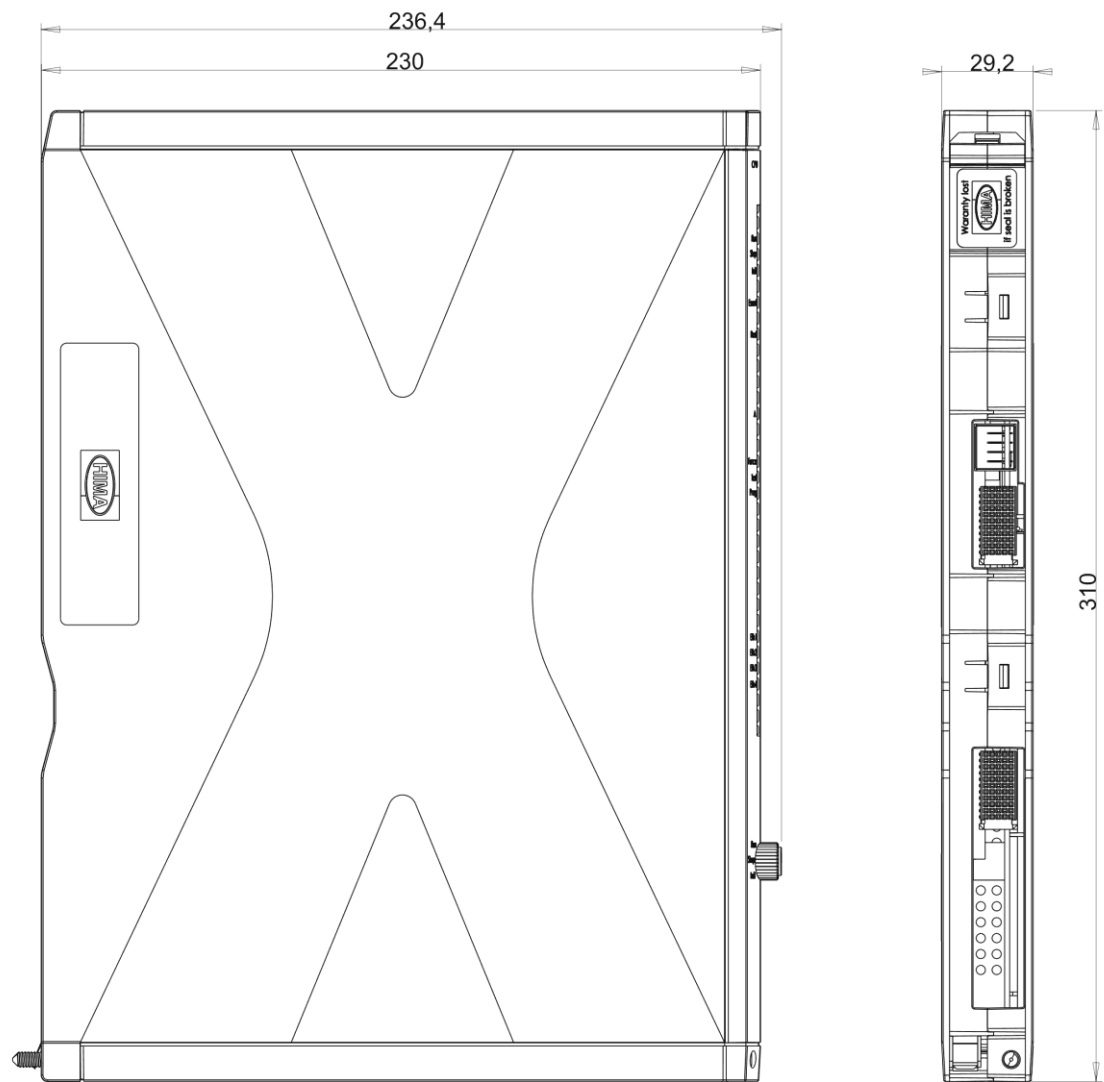


Bild 4: Ansichten

3.7 Connector Board

Das Connector Board X-CB 001 01 verbindet das Modul mit anderen HIMA Steuerungen oder dem PADT. Modul und Connector Board bilden zusammen eine funktionale Einheit. Das Connector Board besitzt die vier Ports (Eth1 ... Eth4) des Ethernet-Switch des Prozessormoduls.

3.7.1 Anschlussmöglichkeiten

- Verbindung zu anderen HIMA Steuerungen.
- Anschluss des PADT.

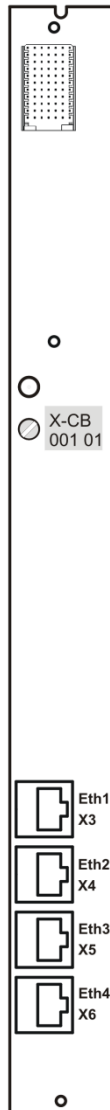


Bild 5: Connector Board X-CB 001 01

Bezeichnung	Beschreibung
Ethernet-Schnittstellen	
Eth1, X3	Anschlüsse für Ethernet: Die Eigenschaften der externen Ethernet-Anschlüsse sind im Kapitel 3.5.7 beschrieben. Die Pinbelegung der RJ-45-Buchsen entspricht den geltenden Normen.
Eth2, X4	
Eth3, X5	
Eth4, X6	

Tabelle 15: Anschlussbelegung X-CB 001 01

4 Inbetriebnahme

Inbetriebnahme eines Prozessormoduls durch Stecken des Prozessormoduls in einen erlaubten Steckplatz im Basisträger, siehe Kapitel 4.1.1.

Ist der Basisträger bereits in Betrieb, so startet das Prozessormodul in einen Betriebszustand entsprechend Konfiguration und Einstellung des Mode-Schalters.

Ist der Basisträger noch nicht in Betrieb, Versorgungsspannung einschalten.

4.1 Montage

Bei der Montage sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Modul ist für den Betrieb in einem HIMax Basisträger vorgesehen. Informationen zum Aufbau des Basisträgers in der entsprechenden Systemdokumentation.
- Modul nur auf einem erlaubten Steckplatz betreiben, siehe Kapitel 4.1.1.
- Modul nur mit Zwangskonvektion (X-FAN) betreiben.
- Betrieb nur mit zugehörigem Connector Board, siehe Kapitel 3.7.
- Auswirkungen durch Ziehen und Stecken des Moduls:
Beim Ziehen des Moduls verbleibt das Connector Board im HIMax Basisträger. Dies vermeidet zusätzlichen Verdrahtungsaufwand an den externen Schnittstellen, da diese über das Connector Board des Moduls angeschlossen werden.
- Die SRS des Moduls ist auf dem Connector Board gespeichert und steht nach dem Stecken wieder zur Verfügung.
- Auswirkungen durch Ziehen und Stecken der Stecker:
Ziehen der Stecker unterbricht die externe Kommunikation.
Hierbei auf geeignete Erdungsmaßnahmen achten.

HINWEIS



Elektrostatische Entladung!

Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Connector Boards und / oder des Moduls führen.

- **Antistatisch gesicherten Arbeitsplatz benutzen und Erdungsband tragen.**
- **Gerät bei Nichtbenutzung elektrostatisch geschützt aufbewahren, z. B. in der Verpackung.**

- Auswirkungen durch EMV-Einflüsse:
Wird das Modul anderen als den im Handbuch spezifizierten Umwelteinflüssen ausgesetzt, kann dies Fehlfunktionen oder die Zerstörung des Moduls zur Folge haben.

HINWEIS



Schaden an der Steuerung oder Betriebsstörung möglich!

Module nur zulässigen Umwelteinflüssen aussetzen, siehe Kapitel 3.6.

4.1.1 Erlaubte Steckplätze für das Prozessormodul

Für die Belegung von Steckplätzen mit Prozessormodulen, auch im Hardware-Editor, gelten folgende Regeln:

1. Es sind maximal vier Prozessormodule möglich.
2. Prozessormodule sind nur auf folgenden Steckplätzen zulässig:
 - Steckplätze 3 bis 6 im Rack 0.
 - Steckplätze 3 bis 4 in Rack 1.
3. Steckplatz 5 auf Rack 0 und Steckplatz 4 auf Rack 1 dürfen nicht gleichzeitig Prozessormodule enthalten.
4. Steckplatz 6 auf Rack 0 und Steckplatz 3 auf Rack 1 dürfen nicht gleichzeitig Prozessormodule enthalten.

HINWEIS



Betriebsstörung möglich!

Steckplätze für Prozessormodule nur entsprechend diesen Regeln planen!

Die Tabelle zeigt die Vorzugsvarianten entsprechend den Regeln:

Variante	Basisrack 0 Prozessormodul(e) in Steckplatz:	Rack 1 Prozessormodul(e) in Steckplatz:	Erforderliche Systembusse
1	3 bei Monobetrieb ¹⁾	-	A
2	3	-	A + B
3	3, 4	-	A + B
4	3, 4, 5	-	A + B
5	3, 4, 5, 6	-	A + B
6	3	3	A + B
7	3, 4	3	A + B
8	3, 4	3, 4	A + B
9	3, 4, 5	3	A + B
¹⁾ Monobetrieb: Das Projekt ist in SILworX für Monobetrieb konfiguriert und hat nur ein Prozessormodul in Steckplatz 3, mindestens ein Systembusmodul in Steckplatz 1, sowie E/A-Module und evtl. Kommunikationsmodule. In SILworX muss der Schalter für Mono-Startup gesetzt sein. Redundante Systembusmodule sind immer möglich und empfohlen!			

Tabelle 16: Empfohlene Steckplatzpositionen von Prozessormodulen

HIMA empfiehlt, die Variante 3 auch dann einzusetzen, wenn die Variante 1 möglich wäre. Dann ist ein Tausch des Prozessormoduls möglich, ohne den Betrieb zu unterbrechen.

Da das Betriebssystem auf maximale Verfügbarkeit ausgelegt ist, ermöglicht es auch den Betrieb anderer, jedoch nicht empfohlener, Kombinationen. Damit bietet HIMax bei Maßnahmen wie Modultausch oder Umbau mehr Flexibilität. Nach Abschluss der Maßnahmen sollte das System jedoch so aufgebaut sein, dass es einer der in der Tabelle 16 empfohlenen Kombinationen entspricht.

4.2 Einbau und Ausbau des Moduls

Dieses Kapitel beschreibt den Austausch eines vorhandenen oder das Einsetzen eines neuen Moduls.

Beim Ausbau des Moduls verbleibt das Connector Board im HIMax Basisträger. Dies vermeidet zusätzlichen Verdrahtungsaufwand an den Anschlussklemmen, da alle Anschlüsse über das Connector Board des Moduls angeschlossen werden.

4.2.1 Montage eines Connector Boards

Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Schraubendreher Kreuz PH 1 oder Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Passendes Connector Board.

Connector Board einbauen:

1. Connector Board mit der Nut nach oben in die Führungsschiene einsetzen (siehe hierzu nachfolgende Zeichnung). Die Nut am Stift der Führungsschiene einpassen.
2. Connector Board auf der Kabelschirmschiene auflegen.
3. Mit den unverlierbaren Schrauben am Basisträger festschrauben. Zuerst die unteren, dann die oberen Schrauben eindrehen.

Connector Board ausbauen:

1. Unverlierbare Schrauben vom Basisträger losschrauben.
2. Connector Board unten von der Kabelschirmschiene vorsichtig anheben.
3. Connector Board aus der Führungsschiene herausziehen.

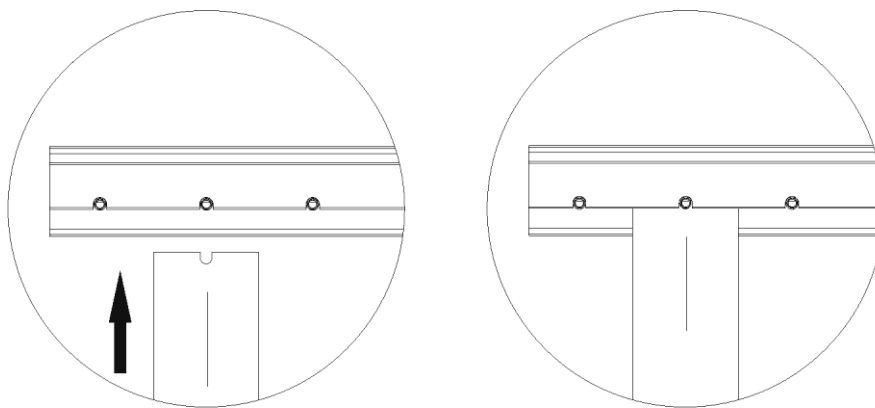


Bild 6: Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch

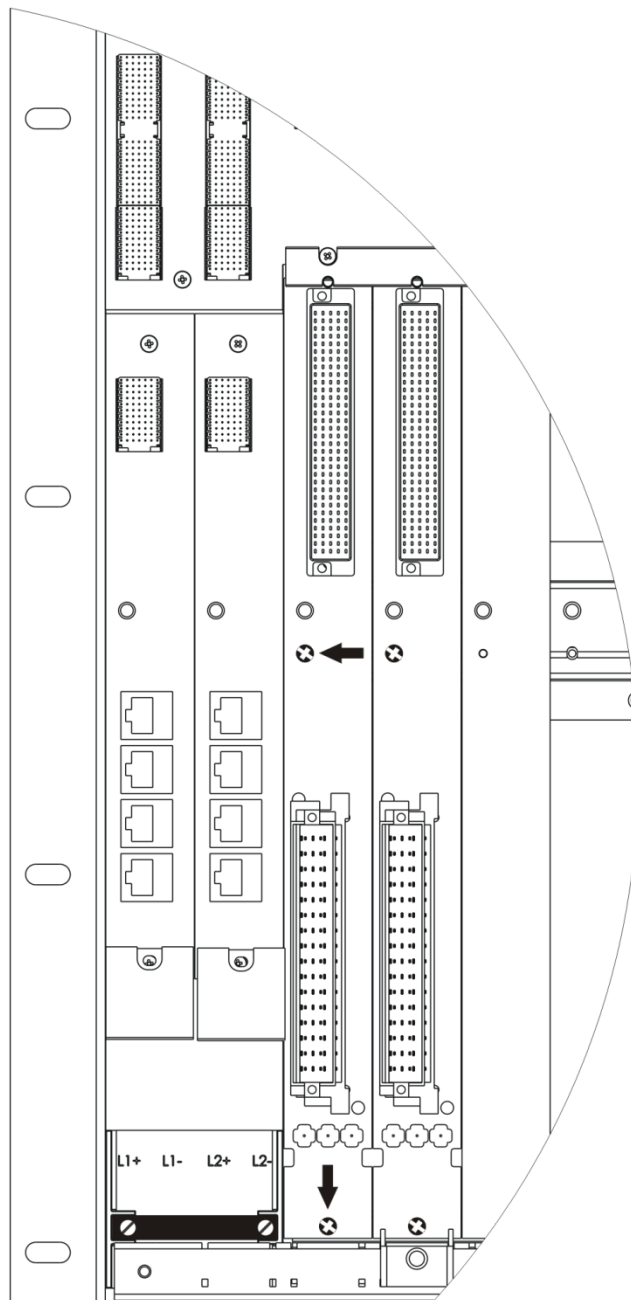


Bild 7: Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch

i

Montageanleitung gilt ebenso für redundante Connector Boards. Je nach Typ des Connector Boards wird eine entsprechende Anzahl von Steckplätzen belegt. Die Anzahl der unverlierbaren Schrauben ist vom Typ des Connector Boards abhängig.

4.2.2 Modul einbauen und ausbauen

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines HIMax Moduls. Ein Modul kann eingebaut und ausgebaut werden, während das HIMax System in Betrieb ist.

HINWEIS



Beschädigung von Steckverbindern durch Verkanten!

Nichtbeachtung kann zu Schäden an der Steuerung führen.

Modul stets behutsam in den Basisträger einsetzen.

Werkzeuge und Hilfsmittel:

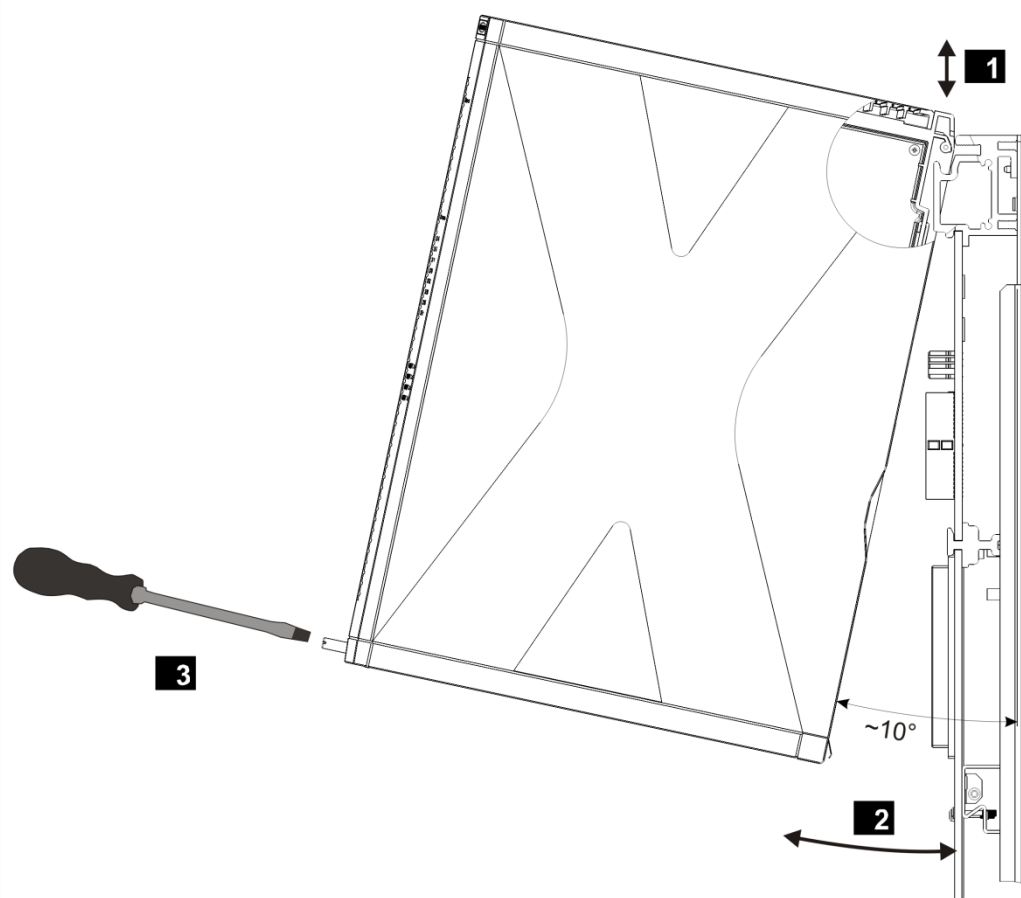
- Schraubendreher, Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Schraubendreher, Schlitz 1,2 x 8,0 mm.

Module einbauen:

1. Abdeckblech des Lüftereinschubs öffnen:
 - ☒ Verriegelungen auf Position *open* stellen.
 - ☒ Abdeckblech nach oben klappen und in Lüftereinschub einschieben.
2. Modul an Oberseite in Einhängeprofil einsetzen, siehe **1**.
3. Modul an Unterseite in Basisträger schwenken und mit leichtem Druck einrasten lassen, siehe **2**.
4. Modul festschrauben, siehe **3**.
5. Abdeckblech des Lüftereinschubs herausziehen und nach unten klappen.
6. Abdeckblech verriegeln.

Module ausbauen:

1. Abdeckblech des Lüftereinschubs öffnen:
 - ☒ Verriegelungen auf Position *open* stellen
 - ☒ Abdeckblech nach oben klappen und in Lüftereinschub einschieben
2. Schraube lösen, siehe **3**.
3. Modul an Unterseite aus Basisträger schwenken und mit leichtem Druck nach oben aus Einhängeprofil herausdrücken, siehe **2** und **1**.
4. Abdeckblech des Lüftereinschubs herausziehen und nach unten klappen.
5. Abdeckblech verriegeln.



1 Einsetzen/Herausschieben

2 Einschwenken/Ausschwenken

3 Befestigen/Lösen

Bild 8: Modul einbauen und ausbauen

i

Abdeckblech des Lüftereinschubs während des Betriebs des HiMax Systems nur kurz (< 10 min) öffnen, da dies die Zwangskonvektion beeinträchtigt.

4.3 Konfiguration des Anwenderprogramms in SILworX

Welche Anwenderfunktion das jeweilige PES ausführen soll, wird im Anwenderprogramm vorgegeben. Das PADT dient dazu, die Ressource-Konfiguration mit den Anwenderprogrammen zu erstellen, zu übersetzen und ins Prozessormodul zu laden. Weitere Informationen zur Konfiguration und Programmierung in SILworX, siehe SILworX Online-Hilfe (OLH).

4.4 Konfiguration des Moduls in SILworX

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

Beim Prozessormodul ist die Ethernet-Schnittstelle zu parametrieren.

Wichtig ist die Einstellung der IP-Adresse.

Zur Auswertung der Systemparameter im Anwenderprogramm müssen diese globalen Variablen zugewiesen 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.

TIPP Zur Umwandlung der Hexadezimalwerte in Bitfolgen eignet sich z. B. der Taschenrechner von Windows® in der entsprechenden Ansicht.

4.4.1 Register **Modul**

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

Bezeichnung	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 Kommunikationsmodul benutzen.</p> <hr/>
Codegenerierung	vor V6 Kompatible Einstellung für bestehende Projekte. ab V6 Empfohlene Einstellung für neue Projekte, zur Unterstützung von safe ethernet Reload. Standardeinstellung: ab V6
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

Bezeichnung	Beschreibung
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 ... 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 ... 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 <i>ReceiveTimeouts</i> der verwendeten Protokolle sein.</p>
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. ▪ 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>

Bezeichnung	Beschreibung
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 17: Konfigurationsparameter, Register Modul

4.4.2 Register **Routing**s

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

Bezeichnung	Beschreibung
Name	Bezeichnung der Routing-Einstellung
IP Adresse	<p>Ziel IP-Adresse des Kommunikationspartners (bei direktem Host-Routing) oder Netzwerkadresse (bei Subnet-Routing).</p> <p>Wertebereich: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255</p> <p>Standardwert: 0.0.0.0</p>
Subnet Mask	<p>Definiert Ziel-Adressbereich für einen Routing-Eintrag.</p> <p>255.255.255.255 (bei direktem Host-Routing) oder Subnet Mask des adressierten Subnetzes.</p> <p>Wertebereich: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255</p> <p>Standardwert: 255.255.252.0</p>
Gateway	<p>IP-Adresse des Gateways zum adressierten Netzwerk.</p> <p>Wertebereich: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255</p> <p>Standardwert: 0.0.0.1</p>

Tabelle 18: Routing Parameter

4.4.3 Register **Ethernet-Switch**

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

Bezeichnung	Beschreibung
Name	Name des Ports (Eth1 ... Eth4) wie Aufdruck auf Connector Board; pro Port darf nur eine Konfiguration vorhanden sein.
Speed [MBit/s]	10: Datenrate 10 Mbit/s 100: Datenrate 100 Mbit/s 1000: Datenrate 1000 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 HiMax 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 19: Ethernet-Switch-Parameter

4.4.4 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	Eth3	Eth4
Eth1				
Eth2	aktiv			
Eth3	aktiv	aktiv		
Eth4	aktiv	aktiv	aktiv	
CPU	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv

Tabelle 20: Register VLAN

Standardeinstellung: alle Verbindungen zwischen den Ports *aktiv*

4.4.5 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, Eth2, Eth3 und Eth4.

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

4.4.6 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
Egress/Ingress	Ein- und ausgehende Daten dieses Ports werden dupliziert.
Dest Port	Duplizierte Daten werden auf diesen Port geschickt.

Standardeinstellung: Aus

Wenn Mirroring konfiguriert wird, muss genau ein Port als Ziel ausgewählt werden.

4.5 Start des Prozessormoduls

Ein Prozessormodul kann auf folgende Arten gestartet werden:

- Modul in einen mit Versorgungsspannung versorgten Basisträger einsetzen.
- Versorgungsspannung des Basisträgers einschalten, in dem das Modul steckt.

Das Verhalten beim Start hängt von folgenden Faktoren ab:

- Stellung des Mode-Schalters (siehe Kapitel 3.5.15).
- Existenz von weiteren, redundanten Prozessormodulen.
- Existenz einer gültigen Ressource-Konfiguration einschließlich Anwenderprogramm im nichtflüchtigen Speicher.

Bei Schalterstellung *Stop* oder *Run* sucht das Prozessormodul nach weiteren Prozessormodulen.

- Kein weiteres Prozessormodul: Das Modul startet allein.
- Mindestens ein weiteres Prozessormodul: Das Modul versucht, mit der Konfiguration der vorhandenen Prozessormodul(e) automatisch zu starten. Der sicherheitsbezogene Betrieb bleibt aufrechterhalten.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme im HIMax Systemhandbuch HI 801 000 D.

Außerdem Ausführungen im Sicherheitshandbuch HI 801 002 D beachten.

4.5.1 Inbetriebnahme mehrerer Prozessormodule

Bei Zuschalten der Versorgungsspannung eines HIMax Systems, das mehrere Prozessormodule enthält, stimmen sich die Prozessormodule ab, welches zuerst startet. Das System reguliert die Startreihenfolge automatisch.

Ist beim zuerst startenden Prozessormodul der Mode-Schalter in Stellung *Run*, dann startet es den Systembetrieb automatisch, sofern *Autostart* konfiguriert ist. Die anderen Prozessormodule folgen in den Systembetrieb, sofern deren Schalterstellung nicht *Init* ist.

Ist beim zuerst startenden Prozessormodul der Mode-Schalter in Stellung *Stop*, dann geht dieses in den Zustand STOPP, und das Anwenderprogramm wird nicht gestartet. Die anderen Prozessormodule folgen in den Zustand STOPP, sofern deren Schalterstellung nicht *Init* ist, siehe Kapitel 3.5.15.

Die Schalterstellung *Init* beeinflusst die anderen Prozessormodule nicht; siehe Kapitel 3.5.15.



Vor Einschalten der Versorgungsspannung Mode-Schalter aller Prozessormodule auf Stellung *Run* stellen, um den Autostart sicherzustellen.

5 Betrieb

Das Modul wird in einem HIMax Basisträger betrieben. Eine besondere Überwachung ist nicht erforderlich.

5.1 Bedienung

Eine Bedienung an dem Modul selbst ist nicht vorgesehen.

Eine Bedienung, z. B. Starten oder Stoppen des Anwenderprogramms, erfolgt vom PADT aus. Einzelheiten hierzu in der Dokumentation von SILworX.

5.2 Diagnose

Der Zustand des Moduls wird über die LEDs auf der Frontseite des Moduls angezeigt, siehe Kapitel 3.5.8.

Das Prozessormodul enthält einen Diagnosespeicher, der über das PADT auslesbar ist. Der Speicher kann für die Kurzzeit-Diagnose bis zu 1500 und für die Langzeit-Diagnose bis zu 2500 Diagnosemeldungen aufnehmen.

i

Wird ein Modul in einen Basisträger gesteckt, erzeugt es während der Initialisierung Diagnosemeldungen, die auf Fehlfunktionen wie falsche Spannungswerte hinweisen. Diese Meldungen deuten nur dann auf einen Fehler des Moduls hin, wenn sie nach dem Übergang in den Systembetrieb auftreten.

6 Instandhaltung

Defekte Module sind gegen intakte Module des gleichen Typs oder eines zugelassenen Ersatztyps auszutauschen.

Die Reparatur des Moduls darf nur durch den Hersteller erfolgen.

6.1 Instandhaltungsmaßnahmen

Für das Prozessormodul sind selten folgende Maßnahmen erforderlich:

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

6.1.1 Laden des Betriebssystems

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

Das Laden des Betriebssystems ist im Systemhandbuch HI 801 000 D und in der Online-Hilfe beschrieben. Zum Laden muss Prozessormodul im Zustand **OutOfRed** sein (Anzeige in SILworX). Andernfalls Systembetrieb des Prozessormoduls stoppen.

i

Der Versionsstand des Betriebssystems auf dem Modul kann über das Control-Panel von SILworX ausgelesen werden. Das Typenschild zeigt den Versionsstand bei Auslieferung, siehe Kapitel 3.4.

6.1.2 Wiederholungsprüfung (Proof-Test)

Für HIMax Module muss die Wiederholungsprüfung in einem Intervall erfolgen, welches dem applikationsspezifisch notwendigen Safety Integrity Level (SIL) entspricht.

7 Außerbetriebnahme

Das Modul durch Ziehen aus dem Basisträger außer Betrieb nehmen. Einzelheiten dazu im Kapitel *Einbau und Ausbau des Moduls*.

8 Transport

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen die Komponenten in Verpackungen transportieren.

Die 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 Hardware verantwortlich.
Auf Wunsch kann mit HIMA eine Entsorgungsvereinbarung getroffen werden.

Alle Materialien einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.



Anhang

Applikationsbeispiele

Diese Beispiele zeigen den Einsatz redundanter Prozessormodule in einem und in zwei Basisträgern.

Redundante Prozessormodule in einem Rack

Im Rack 0 können bis zu vier redundante Module X-CPU 01 eingesetzt werden. Diese Module sind auf die Steckplätze 3, 4, 5 und 6 zu stecken.

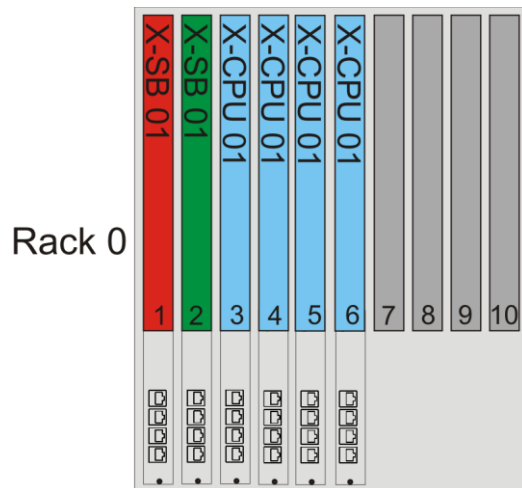


Bild 9: Vier redundante Prozessormodule auf Rack 0

Redundante Prozessormodule in zwei Racks

Die redundant eingesetzten Prozessormodule können ausschließlich auf die Racks 0 und 1 verteilt werden. Dabei sind jeweils die Steckplätze 3 und 4 zu benutzen.

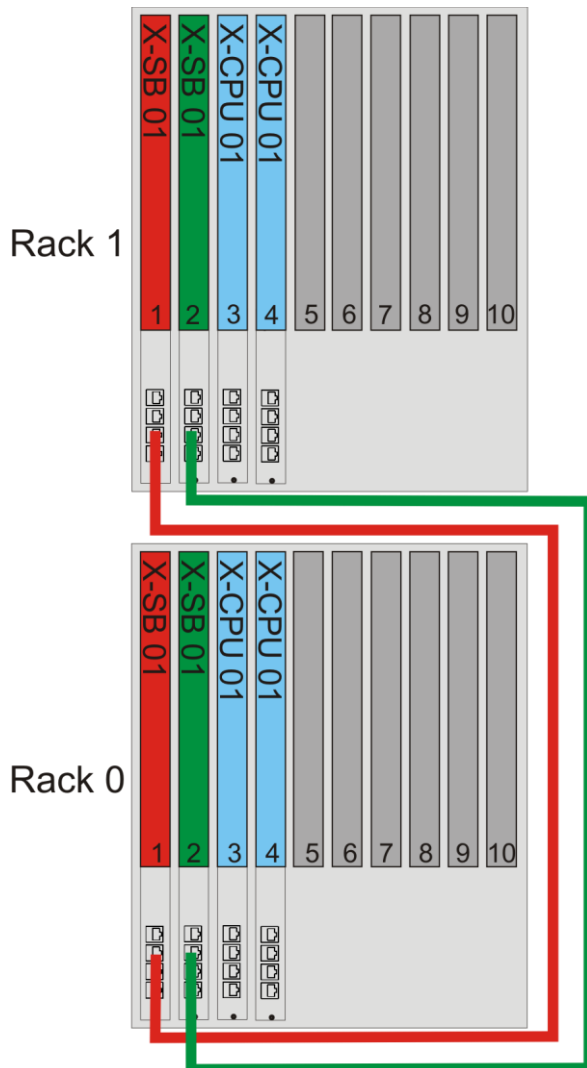


Bild 10: Vier redundante Prozessormodule, verteilt auf Rack 0 und Rack 1

Glossar

Begriff	Beschreibung
AI	Analog Input: Analoger Eingang
AO	Analog Output: Analoger Ausgang
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardwareadressen
COM	Kommunikation (-modul)
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
HW	Hardware
ICMP	Internet Control Message Protocol: Netzwerkprotokoll für Status- und Fehlermeldungen
IEC	Internationale Normen für die Elektrotechnik
LS/LB	Leitungsschluss/Leitungsbruch
MAC	Media Access Control: Hardware-Adresse eines Netzwerkanschlusses
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	Programmable Electronic System: Programmierbares Elektronisches System
R	Read: Auslesen einer Variablen
Rack-ID	Identifikation eines Basisträgers (Nummer)
rückwirkungsfrei	Eingänge sind für rückwirkungsfreien Betrieb ausgelegt und können in Schaltungen mit Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden.
R/W	Read/Write: Spaltenüberschrift für Art von Systemvariable
SB	Systembus (-modul)
SELV	Safety Extra Low Voltage: Schutzkleinspannung
SFF	Safe Failure Fraction: Anteil der sicher beherrschbaren Fehler
SIL	Safety Integrity Level (nach IEC 61508)
SILworX	Programmierwerkzeug
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
SRS	System.Rack.Slot: Adressierung eines Moduls
SW	Software
TMO	Timeout
W	Write: Variable wird mit Wert versorgt, z. B. vom Anwenderprogramm
WD	Watchdog: Funktionsüberwachung für Systeme. Signal für fehlerfreien Prozess
WDZ	Watchdog-Zeit
w _s	Scheitelwert der Gesamt-Wechselspannungskomponente

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Typenschild exemplarisch	11
Bild 2:	Blockschaltbild	12
Bild 3:	Frontansicht mit LEDs und Mode-Schalter	15
Bild 4:	Ansichten	27
Bild 5:	Connector Board X-CB 001 01	28
Bild 6:	Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch	32
Bild 7:	Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch	33
Bild 8:	Modul einbauen und ausbauen	35
Bild 9:	Vier redundante Prozessormodule auf Rack 0	47
Bild 10:	Vier redundante Prozessormodule, verteilt auf Rack 0 und Rack 1	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzlich geltende Handbücher	5
Tabelle 2:	Technische Daten der Ethernet-Schnittstellen	14
Tabelle 3:	Verwendete Ports	14
Tabelle 4:	Blinkfrequenzen der LEDs	16
Tabelle 5:	Modul-Statusanzeige	17
Tabelle 6:	Redundanzanzeige	18
Tabelle 7:	Systembusanzeige	19
Tabelle 8:	Wartungsanzeige	20
Tabelle 9:	Fehleranzeige	21
Tabelle 10:	Ethernet-Anzeige	22
Tabelle 11:	Übersicht über die Stellungen des Mode-Schalters	24
Tabelle 12:	Status der Versorgungsspannung	24
Tabelle 13:	Temperaturzustände	25
Tabelle 14:	Produktdaten	26
Tabelle 15:	Anschlussbelegung X-CB 001 01	29
Tabelle 17:	Empfohlene Steckplatzpositionen von Prozessormodulen	31
Tabelle 18:	Konfigurationsparameter, Register Modul	38
Tabelle 19:	Routing Parameter	38
Tabelle 20:	Ethernet-Switch-Parameter	39
Tabelle 21:	Register VLAN	39

Index

Blockschaltbild	12	Init	22
CPU-Zyklus	25	Run	24
Diagnose	42	Stop	23
Ethernet-Anzeige	22	Modul-Statusanzeige	17
Fehleranzeige	21	Sicherheitsfunktion	10
Redundanzanzeige	18	Steckplätze	
Systembusanzeige	19	erlaubte	31
Wartungsanzeige	20	Technische Daten	26
Ethernet	14	Temperatur	25
Frontansicht	15	Versorgungsspannung	24
Leuchtdioden, LED	16	Watchdog	13
Mode-Schalter	22		

Für weitere Informationen kontaktieren Sie:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28
68782 Brühl, Germany

Telefon: +49 6202 709-0
Fax +49 6202 709-107
E-Mail: info@hima.com

Erfahren Sie online mehr über HIMax:

 www.hima.com/de/produkte-services/himax/