



Handbuch

HIMax[®]

X-SB 01

Systembusmodul



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 SILworX V4	X	X
6.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V6 Neu: Kapitel 3.7 Geändert: Kapitel 3.4.6, 3.4.6, 3.4.7 und 3.4.10	X	X
10.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V10	X	X
10.01	Geändert: Beschreibung Kommunikationsanzeige	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
3.2	Lieferumfang	10
3.3	Zertifizierung X-SB 01	10
3.4	Typenschild	11
3.5	Aufbau	12
3.5.1	Blockschaltbild	12
3.5.2	Sicherheitsbezogenes Prozessorsystem	12
3.5.3	Schnittstellen	13
3.5.4	Anzeige	14
3.5.5	Modul-Statusanzeige	16
3.5.6	Redundanzanzeige	17
3.5.7	Rack-Verbindungsanzeige	18
3.5.8	Steckplatzanzeige	18
3.5.9	Diagnoseanzeige	18
3.5.10	Kommunikationsanzeige	19
3.6	Produktdaten	20
3.7	Connector Boards	21
3.7.1	Anschlussbelegung	21
4	Inbetriebnahme	22
4.1	Montage	22
4.2	Einbau und Ausbau des Moduls	22
4.2.1	Modul einbauen und ausbauen	23
4.3	Konfiguration des Moduls in SILworX	25
4.3.1	Register Modul	26
4.3.2	Register Routings	28

5	Betrieb	29
5.1	Bedienung	29
5.2	Diagnose	29
6	Instandhaltung	30
6.1	Instandhaltungsmaßnahmen	30
6.1.1	Wiederholungsprüfung (Proof-Test)	30
6.1.2	Laden weiterentwickelter Betriebssysteme	30
7	Außerbetriebnahme	31
8	Transport	32
9	Entsorgung	33
	Anhang	35
	Glossar	35
	Abbildungsverzeichnis	36
	Tabellenverzeichnis	37
	Index	38

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
HIMax Wartungshandbuch	Beschreibung wichtiger Tätigkeiten zum Betrieb und Wartung	HI 801 170 D
Kommunikationshandbuch	Beschreibung der safeethernet Kommunikation und der verfügbaren Protokolle	HI 801 100 D
Automation Security Handbuch	Beschreibung von Automation Security Aspekten bei HIMA Systemen	HI 801 372 D
SILworX Erste Schritte Handbuch	Einführung in SILworX	HI 801 102 D
SILworX Online-Hilfe (OLH)	SILworX Bedienung	

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.
<code>Courier</code>	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 Körperverschletzung bis Tod.
- Vorsicht: Bei Missachtung droht leichte Körperverschletzung.
- 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 Systembusmodul X-SB 01 ist für den Einsatz im programmierbaren elektronischen System (PES) HIMax bestimmt.

Zu den Aufgaben des Moduls gehören:

- Verbindungen zwischen den Modulen herstellen.
- Verbindungen zu anderen Basisträgern herstellen, in Linien- oder Netz-Struktur, siehe Systemhandbuch HI 801 000 D.
- Verwaltung der Rack-ID und SRS der Module.
- Bereitstellung der Schnittstelle zum Programmiergerät (PADT).

Das Modul ist nur auf den Steckplätzen 1 und 2 des Basisträgers einsetzbar.

Mit einem Modul im Basisträger arbeitet das HIMax System mit nur einem Systembus (Mono-Betrieb). Mit zwei Modulen arbeitet das HIMax System über zwei redundante Systembusse (Redundanz-Betrieb).

HIMA empfiehlt den Redundanz-Betrieb (Standard), um die hohe Verfügbarkeit des HIMax Systems auszunutzen.

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

Das Modul überträgt die Daten mittels sicherheitsbezogenem Protokoll.

Die Sicherheitsfunktion ist gemäß SIL 3 ausgeführt.

3.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Bei Störung auf einem Systembus erfolgt die Busverbindung über den redundanten Systembus, sofern beide Systembusse eingerichtet wurden.

Bei Mono-Betrieb ist die Verfügbarkeit des redundanten Systembusses nicht gegeben.

3.2 Lieferumfang

Das Modul benötigt zum Betrieb ein passendes Connector Board. Die Connector Boards für die Systembusmodule sind im Basisträger fest eingebaut und werden mit diesem ausgeliefert, siehe Kapitel 3.7.

3.3 Zertifizierung X-SB 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

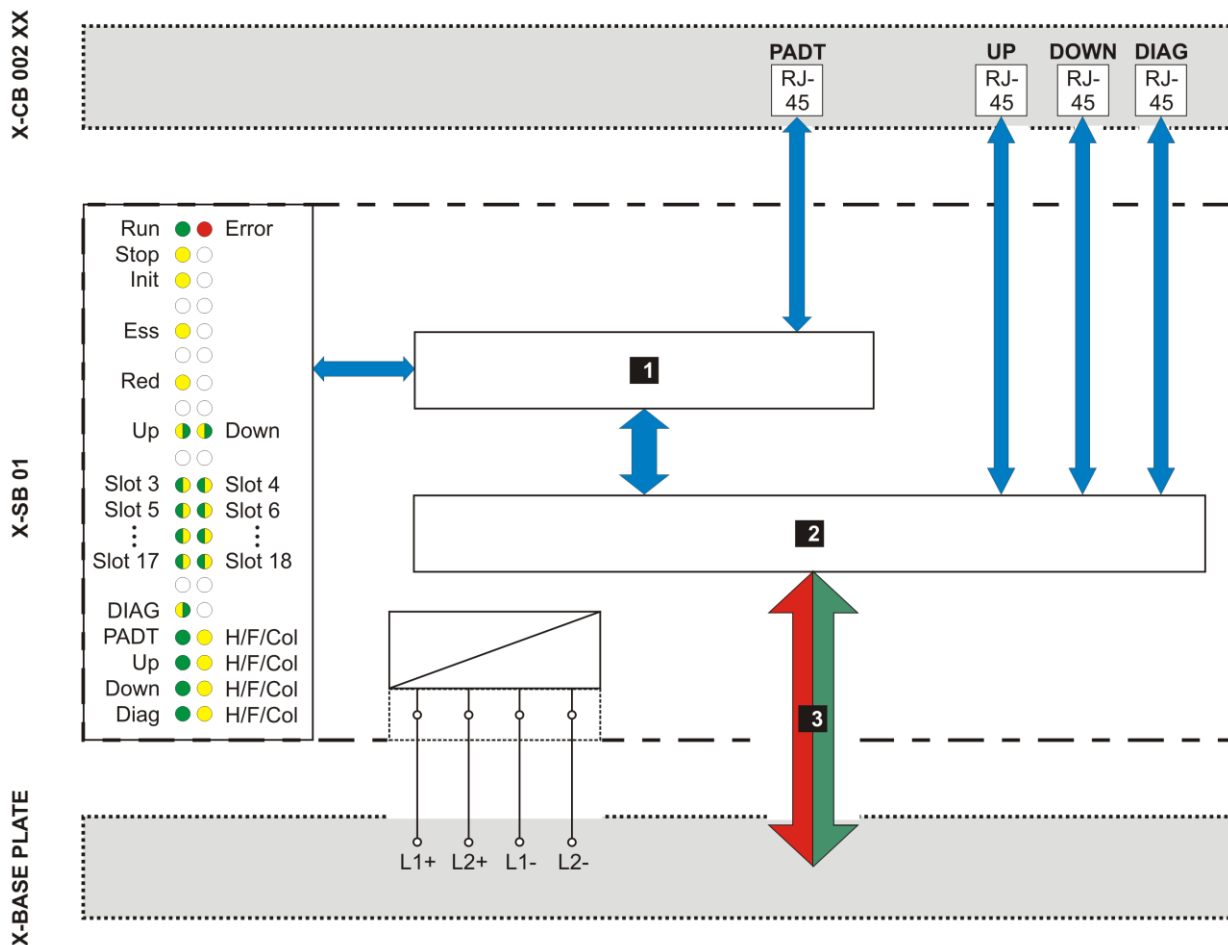
Wesentliche Funktionseinheiten des Moduls sind:

- Sicherheitsbezogenes Prozessorsystem.
- Systembus-Controller und Schnittstellen.

LEDs zeigen den Status auf der Anzeige an, siehe Kapitel 3.5.4.

3.5.1 Blockschaltbild

Nachfolgendes Blockschaltbild zeigt die Struktur des Moduls:



1 1002-Prozessorsystem

2 Systembus-Controller

3 Systembus A oder Systembus B

Bild 2: Blockschaltbild

3.5.2 Sicherheitsbezogenes Prozessorsystem

Das sicherheitsbezogene 1002-Prozessorsystem steuert und überwacht einen Systembus des HIMax Systems. Das Modul im Steckplatz 1 des Racks steuert und überwacht den Systembus A und das Modul in Steckplatz 2 den Systembus B.

Betriebssystem und Fehlercodehistorie sind in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt, der über Diagnose in dem Programmierwerkzeug SILworX ausgelesen werden kann.

3.5.3 Schnittstellen

Das zum Modul zugehörige Connector Board ist mit den folgenden Schnittstellen ausgestattet:

- Einer Service-Schnittstelle (PADT).
- Zwei Systembus-Schnittstellen (UP, DOWN).
- Einer Diagnose-Schnittstelle (DIAG), für zukünftige Anwendungen.

Service-Schnittstelle PADT

Die Service-Schnittstelle dient dem Anschluss des Programmiergerätes. Über die Service-Schnittstelle können sowohl das Anwenderprogramm in das Prozessormodul als auch die Betriebssysteme in die einzelnen Module geladen werden.

Service-Schnittstelle PADT	
Anzahl	1
Übertragungsstandard	10BASE-T/100BASE-Tx, Halb- und Vollduplex
Auto Negotiation	Ja
Auto-Crossover	Nein
Anschlussbuchse	RJ-45
IP-Adresse	Frei konfigurierbar ¹⁾
Subnet Mask	Frei konfigurierbar ¹⁾
¹⁾ Allgemein gültige Regeln für die Vergabe von IP-Adressen und Subnet Masks müssen beachtet werden.	

Tabelle 2: Technische Daten der Service-Schnittstelle

i

Die Service-Schnittstelle hat kein Auto-Crossover. Bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung Crossover-Kabel verwenden.

Systembus-Schnittstellen UP, DOWN

Die Systembus-Schnittstellen dienen der Verbindung zu weiteren Basisträgern im HIMax System und werden im Programmierwerkzeug SILworX parametrierbar. Für die Verbindungen zwischen den Schnittstellen müssen Kabel verwendet werden, die dem Ethernet Megabit-Standard (mindestens CAT 5e Kabel) entsprechen.

Systembus-Schnittstellen	
Anzahl	2
Übertragungsstandard	1000BASE-T, Halb- und Vollduplex
Auto Negotiation	Ja
Auto-Crossover	Ja
Anschlussbuchse	RJ-45
Beschriftung	UP, DOWN

Tabelle 3: Technische Daten Systembus-Schnittstelle

Diagnose-Schnittstelle DIAG

Bei Linien-Struktur ist die Diagnose-Schnittstelle für zukünftige Anwendungen reserviert.

Beim Aufbau von Netzstrukturen dient die Schnittstelle DIAG als Verbindung zu weiteren Basisträgern. Die Anschlüsse UP, DOWN und DIAG sind in diesem Fall gleichwertig.

3.5.4 Anzeige

Nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Moduls mit den LEDs.

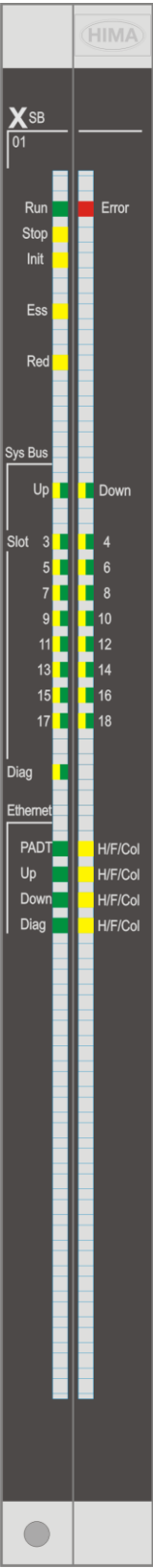


Bild 3: Frontansicht mit LEDs

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)
- Rack-Verbindungsanzeige (Up, Down)
- Steckplatzanzeige (Slot 3 ... 18)
- Diagnoseanzeige (Diag)
- Kommunikationsanzeige (Ethernet)

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung erfolgt immer ein LED-Test, bei dem alle LEDs für mindestens 2 s leuchten. Bei zweifarbigem 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.

3.5.5 Modul-Statusanzeige

Diese LEDs sind oben auf der Frontplatte angeordnet.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Run	Grün	Ein	<ul style="list-style-type: none"> RUN, Normalbetrieb. Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Blinken1	Das Modul ist im Zustand STOPP / BS WIRD GELADEN.
		Aus	Das Modul ist nicht im Zustand RUN oder STOPP.
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. Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Aus	Es wurden keine Fehler festgestellt.
Stop	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Das Modul ist im Zustand STOPP / GÜLTIGE KONFIGURATION. Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> STOPP / FEHLERHAFTE KONFIGURATION. STOPP / BS WIRD GELADEN.
		Aus	Das Modul ist in keinem der beschriebenen Zustände.
Init	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Das Modul ist im Zustand INIT. Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> LOCKED. STOPP / BS WIRD GELADEN.
		Aus	Das Modul ist in keinem der beschriebenen Zustände.

Tabelle 5: Modul-Statusanzeige

3.5.6 Redundanzanzeige

Diese LEDs befinden sich unterhalb der Modul-Statusanzeige.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Ess	Gelb	Ein	Modul nicht ziehen! <ul style="list-style-type: none"> Nur ein Systembusmodul ist parametrierter und nur ein <i>responsible</i> Systembusmodul ist erreichbar. (Entspricht der Konfiguration oder dem Reparaturfall) Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Blinken1	Modul nicht ziehen! Systembusmodul ist für den Systembetrieb erforderlich (<i>essential</i>). Nur ein Systembusmodul im System ist <i>responsible</i> , obwohl zwei Systembusmodule parametrierter sind.
		Aus	Systembusmodul ist nicht <i>essential</i> . Das Systembusmodul darf nur gezogen werden, wenn es nicht <i>essential</i> ist und zusätzlich als redundant im Rack erkannt wird (LED <i>Red</i> ein). Vor dem Ziehen ist die Konfiguration zu überprüfen!
Red	Gelb	Ein	Redundanz-Betrieb, Systembusmodul arbeitet redundant. <ul style="list-style-type: none"> Redundantes Systembusmodul verteilt periodisch die im System gültige System/Rack ID. (Abgleich der System/Rack-IDs war erfolgreich) Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Blinken1	Redundantes Systembusmodul meldet ungültige Rack-ID.
		Aus	Systembusmodul nicht im redundanten Betrieb!

Tabelle 6: Redundanzanzeige

3.5.7 Rack-Verbindungsanzeige

Die LEDs für die Rack-Verbindungsanzeige sind mit *Sys Bus* überschrieben.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Bei Systembus-Struktur <i>Linie</i>			
Up	Grün	Ein	Logische und physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul in einem anderen Basisträger.
	Gelb	Blinken1	Nur physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul in einem anderen Basisträger.
	Aus	Aus	Keine Verbindung zu einem anderen Systembusmodul.
Down	Grün	Ein	Logische und physikalische Verbindung zu Systembusmodul in einem anderen Basisträger.
	Gelb	Blinken1	Nur physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul in einem anderen Basisträger.
	Aus	Aus	Keine Verbindung zu einem anderen Systembusmodul.
Diag	-	-	Keine Funktion.
Bei Systembus-Struktur <i>Netz</i>			
Up	Grün	Ein	Logische und physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul in einem anderen Basisträger. Es besteht eine mittelbare oder unmittelbare Verbindung mit einem <i>responsible</i> Systembusmodul im Basisträger 0 oder 1.
		Blinken1	Transiente Störung auf dem Systembus.
	Gelb	Ein	Logische und physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul in einem anderen Basisträger. Es besteht keine mittelbare oder unmittelbare Verbindung mit einem <i>responsible</i> Systembusmodul im Basisträger 0 oder 1.
		Blinken1	Nur physikalische Verbindung zu einem Systembusmodul in einem anderen Basisträger.
	Aus	Aus	Keine Verbindung zu einem anderen Systembusmodul.
Down			wie bei <i>Up</i> .
Diag			wie bei <i>Up</i> .

Tabelle 7: Rack-Verbindungsanzeige

Bei Systembus-Struktur *Netz* weisen die grün leuchtenden LEDs *Up*, *Down*, *Diag* den Weg zum *responsible* Systembusmodul. Gelb leuchtende LEDs *Up*, *Down*, *Diag* zeigen eine einwandfreie Verbindung an, die vom *responsible* Systembusmodul weg führt. Für ein Systembusmodul ist es ein normaler Zustand, wenn mehrere dieser LEDs gelb leuchten.

3.5.8 Steckplatzanzeige

Die LEDs für die Steckplatzanzeige finden sich ab der Markierung *Slot*.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
3 ... 18	Grün	Ein	Modul in Steckplatz X gesteckt, logische Verbindung hergestellt.
	Gelb	Blinken1	Modul in Steckplatz X gesteckt, logische Verbindung nicht hergestellt.
	Aus	Aus	Steckplatz X nicht belegt.

Tabelle 8: Steckplatzanzeige

3.5.9 Diagnoseanzeige

Diagnoseanzeige für zukünftige Anwendungen reserviert!

3.5.10 Kommunikationsanzeige

Die LEDs der Kommunikationsanzeige sind mit *Ethernet* überschrieben.

Abweichend von den Prozessormodulen und dem Kommunikationsmodul gilt für die Beschreibung der Kommunikationsanzeige folgende Tabelle:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
PADT	Grün	Blinken-x	Kommunikation auf der Schnittstelle.
		Aus	Kein PADT angeschlossen.
H/F/Col (PADT) ¹⁾	Gelb	Ein	Verbindung hergestellt.
		Blinken1	IP-Adressenkonflikt festgestellt.
		Aus	Keine Verbindung.
Up, Down, Diag	Grün	Ein	Vollduplex-Betrieb der Ethernet Leitung.
		Blinken-x	Kollision auf der Ethernet Leitung.
		Aus	Halbduplex-Betrieb der Ethernet Leitung.
H/F/Col (Up) ¹⁾	Gelb	Ein	Systembusmodul angeschlossen, physikalische Verbindung hergestellt.
		Blinken-x	Kommunikation auf der Schnittstelle.
		Aus	Kein Systembusmodul angeschlossen.
H/F/Col (Down) ¹⁾	Gelb	Ein	Systembusmodul angeschlossen, physikalische Verbindung hergestellt.
		Blinken-x	Kommunikation auf der Schnittstelle.
		Aus	Kein Systembusmodul angeschlossen.
H/F/Col (Diag) ¹⁾	Gelb	Ein	Diagnose-Gerät angeschlossen, physikalische Verbindung hergestellt.
		Blinken-x	Kommunikation auf der Schnittstelle.
		Aus	Kein Diagnose-Gerät angeschlossen.

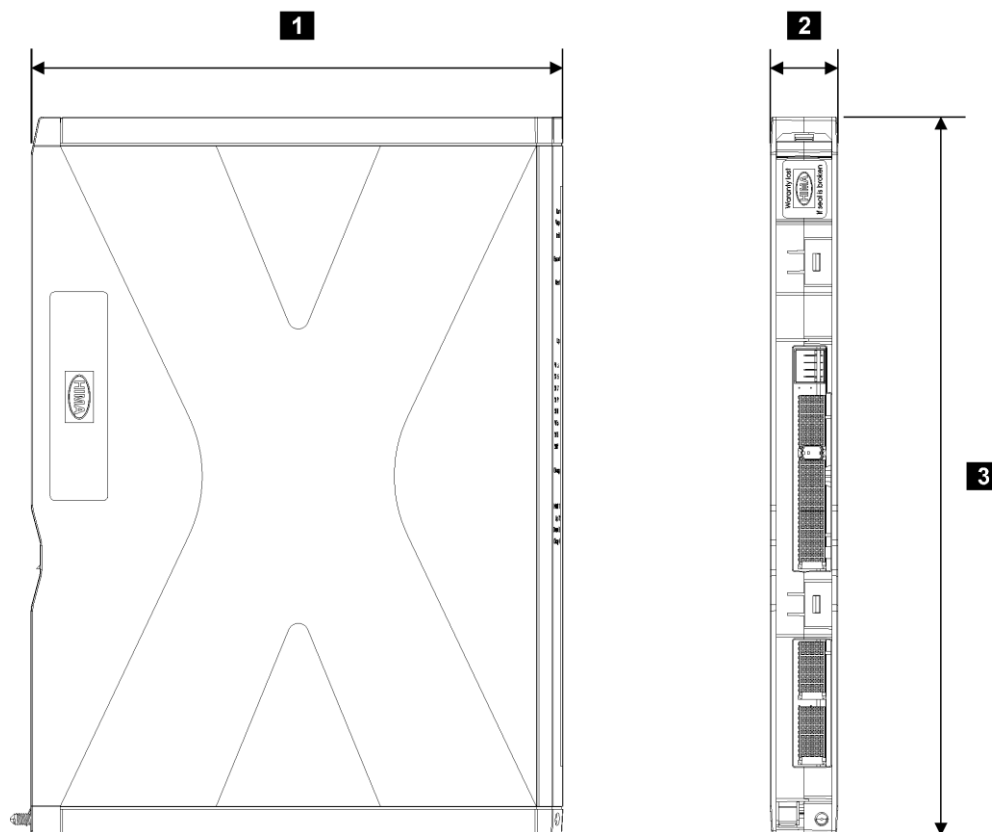
¹⁾ Die Beschreibung gilt gemäß der Anordnung der LEDs auf dem Modul von oben nach unten. In Klammern ist die Bezeichnung der rechten LED mit aufgeführt.

Tabelle 9: Kommunikationsanzeige

3.6 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15 ... +20 %, $w_s \leq 5$ %, SELV, PELV
Stromaufnahme	0,65 A bei 24 VDC
Zykluszeit des Moduls	2 ms
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 230
Masse	Ca. 1,2 kg

Tabelle 10: Produktdaten



1 Tiefe: 230 mm

3 Höhe: 310 mm

2 Breite: 29,2 mm

Bild 4: Ansichten

3.7 Connector Boards

Die Connector Boards verbinden die Systembusmodule mit den Ethernet-Schnittstellen. Im Basisträger sind zwei Connector Boards fest eingebaut, ein linkes (L) für den Steckplatz 1 und ein rechtes (R) für den Steckplatz 2. Die Connector Boards enthalten Informationen über die Anzahl der einsteckbaren Module (10, 15, 18) im Basisträger, sowie die zugehörige Slot-ID.

3.7.1 Anschlussbelegung

Die Bezeichnung der Schnittstellen ist auf den Connector Boards aufgedruckt.

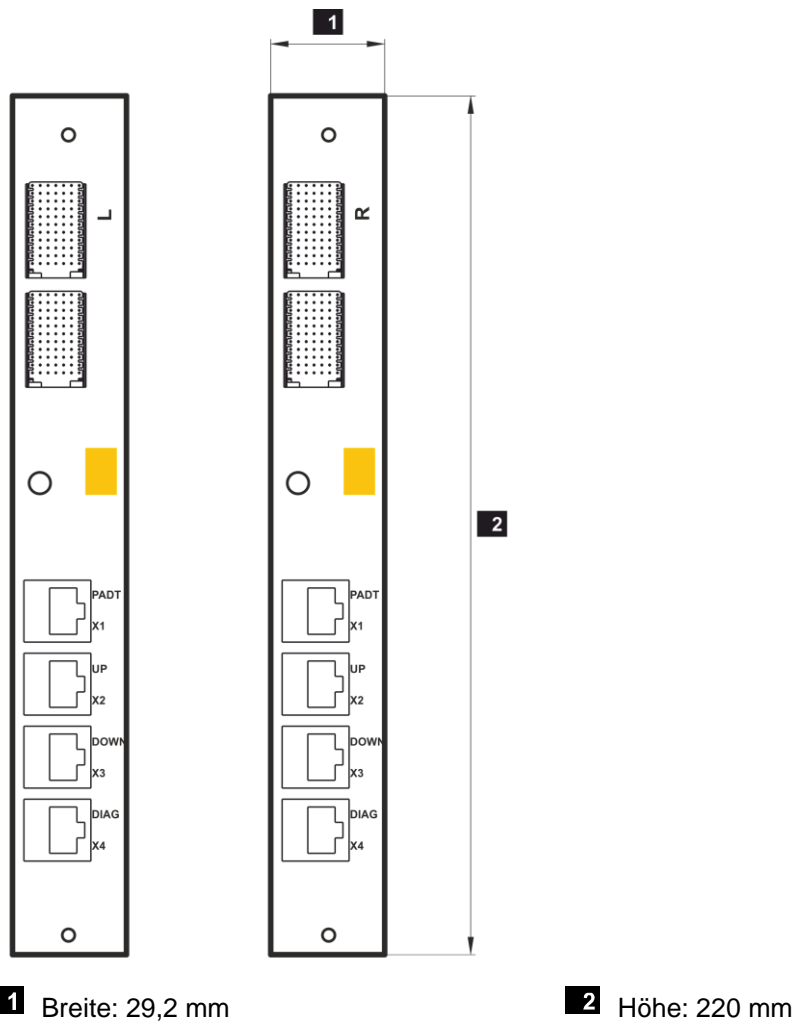


Bild 5: Connector Boards

Bezeichnung	Beschreibung
Externe Schnittstelle	
PADI (X1)	Anschluss für Programmiergerät
Externe Systembus-Schnittstellen	
UP (X2)	Anschluss für weitere HIMax Basisträger
DOWN (X3)	Anschluss für weitere HIMax Basisträger
Externe Diagnose-Schnittstelle	
DIAG (X4)	Anschluss für zukünftige Anwendungen reserviert.

Tabelle 11: Beschreibung Connector Boards

4 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und die Konfiguration des Moduls. Für weitere Informationen siehe HIMax Systemhandbuch HI 801 000 D.

4.1 Montage

Bei der Montage sind folgende Punkte zu beachten:

- Betrieb nur mit zugehörigen Lüfterkomponenten, siehe Systemhandbuch HI 801 000 D.
- Betrieb nur mit den fest im Basisträger montierten Connector Boards erlaubt, siehe Kapitel 3.7.
- Für Verbindungen zum PADT Crossover-Kabel verwenden, siehe Kapitel 3.5.3.

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 Feldanschlüsse über das Connector Board des Moduls angeschlossen werden.

4.2.1 Modul einbauen und ausbauen

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines HlMax Moduls. Ein Modul kann eingebaut und ausgebaut werden, während das HlMax 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:

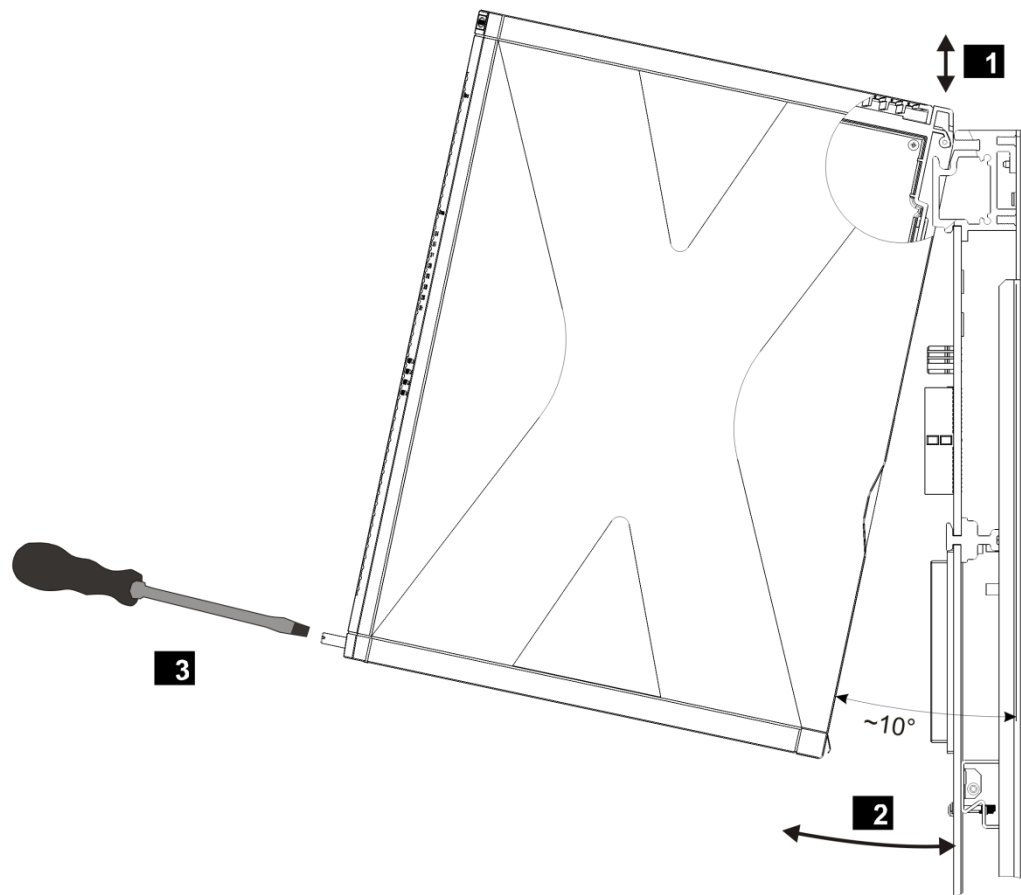
- Schraubendreher, Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Schraubendreher, Schlitz 1,2 x 8,0 mm.

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 6: 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 Moduls in SILworX

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

Eine wichtige Eigenschaft des Systembusmoduls ist das Attribut *Responsible*. In jedem Systembus (Bus A und Bus B) regelt das verantwortliche (englisch: responsible) Systembusmodul den Zugriff der Prozessormodule auf diesen Bus,

Für den Systembus A ist das Attribut *Responsible* fest dem Systembusmodul in Steckplatz 1 im Rack 0 zugewiesen.

Für den Systembus B wird in den meisten Standardkonfigurationen das Attribut *Responsible* dem Systembusmodul in Steckplatz 2 im Rack 0 zugewiesen. Das Attribut *Responsible* kann aber auch dem Systembusmodul in Steckplatz 2 im Rack 1 zugewiesen werden, falls dort Prozessormodule vorhanden sind.

Weitere Details zur Änderung des Attributs sind dem Systemhandbuch HI 801 000 D zu entnehmen.

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

4.3.1 Register **Modul**

Das Register **Modul** enthält die folgenden Systemparameter des Moduls.

Systemparameter	Beschreibung
Name	Name des Moduls
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
Speed Modus	Übertragungsgeschwindigkeit: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 MBit/s ▪ 100 MBit/s ▪ Autoneg HIMA empfiehlt, die Standardeinstellung <i>Autoneg</i> bei zu behalten.
Flow-Control Modus	Betriebsweise der Übertragungssteuerung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Halbduplex ▪ Vollduplex ▪ Autoneg HIMA empfiehlt, die Standardeinstellung <i>Autoneg</i> bei zu behalten.
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 Systembusmodul 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>

Bezeichnung	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. ▪ 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>
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 Systembusmodul 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 12: 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.

Element	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 Subnetzes. Wertebereich: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255 Standardwert: 255.255.252.0
Gateway	IP-Adresse des Gateways zum adressierten Netzwerk. Wertebereich: 0.0.0.0 ... 255.255.255.255 Standardwert: 0.0.0.1

Tabelle 13: Routing Parameter

5 Betrieb

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

5.1 Bedienung

Die Bedienung direkt am Modul selbst ist nicht vorgesehen.

Die Bedienung des Moduls 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 3.5.4.

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

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 Module des gleichen Typs oder eines zugelassenen Ersatztyps auszutauschen.

Beim Austausch von Modulen sind die Angaben im Systemhandbuch HI 801 000 D und Sicherheitshandbuch HI 801 002 D zu beachten.

6.1 Instandhaltungsmaßnahmen

Für Module sind folgende Instandhaltungsmaßnahmen durchzuführen:

- Wiederholungsprüfung (Proof-Test).
- Laden weiterentwickelter Betriebssysteme.

6.1.1 Wiederholungsprüfung (Proof-Test)

Für HIMax Module muss die Wiederholungsprüfung (Proof-Test) in einem Intervall erfolgen, welches dem applikationsspezifisch notwendigen Safety Integrity Level (SIL) entspricht. Für weitere Informationen siehe Sicherheitshandbuch HI 801 002 D.

6.1.2 Laden weiterentwickelter Betriebssysteme

Im Zuge der Produktpflege entwickelt HIMA die Betriebssysteme von Modulen weiter. HIMA empfiehlt, geplante Anlagenstillstände zu nutzen, um aktuelle Betriebssystemversionen auf die Module zu laden.

i

Die Betriebssystemversionen von Modulen werden im SILworX Control Panel angezeigt. Die Typenschilder zeigen die Version des ausgelieferten Stands, siehe Kapitel 3.4.

Bevor Betriebssysteme auf Module geladen werden, müssen die Kompatibilitäten und Einschränkungen der Betriebssystemversionen auf das System geprüft werden. Dazu sind die jeweils gültigen Release-Notes zu beachten. Betriebssysteme werden mit SILworX auf Module geladen, die sich dazu im Zustand STOPP befinden müssen.

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

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
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	14
Bild 4:	Ansichten	20
Bild 5:	Connector Boards	21
Bild 6:	Modul einbauen und ausbauen	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Handbücher	5
Tabelle 2: Technische Daten der Service-Schnittstelle	13
Tabelle 3: Technische Daten Systembus-Schnittstelle	13
Tabelle 4: Blinkfrequenzen der LEDs	15
Tabelle 5: Modul-Statusanzeige	16
Tabelle 6: Redundanzanzeige	17
Tabelle 7: Rack-Verbindungsanzeige	18
Tabelle 8: Steckplatzanzeige	18
Tabelle 9: Kommunikationsanzeige	19
Tabelle 10: Produktdaten	20
Tabelle 11: Beschreibung Connector Boards	21
Tabelle 12: Konfigurationsparameter, Register Modul	27
Tabelle 13: Routing Parameter	28

Index

Blockschaltbild	12	Leuchtdioden, LED	15
Connector Boards	21	Modul-Statusanzeige.....	16
Diagnose	29	Prozessorsystem	12
Kommunikationsanzeige	19	Schnittstellen	13
Rack-Verbindungsanzeige	18	Technische Daten	20
Redundanzanzeige	17	Service-Schnittstelle PADT.....	13
Steckplatzanzeige	18	Systembus-Schnittstelle	13

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/