



SMART
SAFETY.

Handbuch

HIMax[®]

X-AI 32 02

Analoges Eingangsmodul mit
Ereignisaufzeichnung



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®, 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
5.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V5 Geändert: Tabelle 14 und Tabelle 15 Gelöscht: Dreifach redundante Connector Boards und X-CB 019	X	X
8.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V8 Geändert: Kapitel 3.6 und 3.7	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
3.2	Lieferumfang	10
3.3	Zertifizierung X-AI 32 02	10
3.4	Typenschild	11
3.5	Aufbau	12
3.5.1	Blockschaltbild	12
3.5.2	Anzeige	13
3.5.3	Modul-Statusanzeige	15
3.5.4	Systembusanzeige	16
3.5.5	E/A-Anzeige	16
3.6	Produktdaten	17
3.7	Connector Boards	19
3.7.1	Mechanische Codierung von Connector Boards	19
3.7.2	Codierung Connector Boards X-CB 008 0X	20
3.7.3	Anschlussbelegung Connector Boards mit Schraubklemmen	21
3.7.4	Klemmenbelegung Connector Boards mit Schraubklemmen	22
3.7.5	Anschlussbelegung für Connector Boards mit Kabelstecker	24
3.7.6	Steckerbelegung Connector Boards mit Kabelstecker	25
3.7.7	Connector Board Redundanz über zwei Basisträger	27
3.7.8	Steckerbelegung X-CB 008 05	28
3.8	Systemkabel	29
3.8.1	Systemkabel X-CA 005	29
3.8.2	Systemkabel X-CA 009	30
3.8.3	Systemkabel X-CA 016	30
3.8.4	Codierung Kabelstecker	31
4	Inbetriebnahme	32
4.1	Montage	32
4.1.1	Beschaltung nicht benutzter Eingänge	32

4.2	Einbau und Ausbau des Moduls	33
4.2.1	Montage eines Connector Boards	33
4.2.2	Modul einbauen und ausbauen	35
4.3	Ereignisaufzeichnung (SOE)	37
4.4	Konfiguration des Moduls in SILworX	38
4.4.1	Register Modul	39
4.4.2	Register E/A-Submodul AI32_02	40
4.4.3	Register E/A-Submodul AI32_02: Kanäle	42
4.4.4	Beschreibung Submodul-Status [DWORD]	44
4.4.5	Beschreibung Diagnose-Status [DWORD]	45
4.5	Anschlussvarianten	46
4.5.1	Eingangsverschaltungen	46
4.5.2	Anschluss von Transmittern über Field Termination Assembly	49
4.5.3	Redundanter Anschluss über zwei Basisträger	50
4.5.4	Ex-Schutz mit Zener-Barrieren	51
4.5.5	Ex-Schutz mit Speisetrenner	51
4.5.6	Verhalten bei HART-Kommunikation	52
5	Betrieb	53
5.1	Bedienung	53
5.2	Diagnose	53
6	Instandhaltung	54
6.1	Instandhaltungsmaßnahmen	54
6.1.1	Wiederholungsprüfung (Proof-Test)	54
6.1.2	Laden weiterentwickelter Betriebssysteme	54
7	Außerbetriebnahme	55
8	Transport	56
9	Entsorgung	57
	Anhang	59
	Glossar	59
	Abbildungsverzeichnis	60
	Tabellenverzeichnis	61
	Index	62

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.
<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 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 analoge Eingangsmodul X-AI 32 02 ist für den Einsatz im programmierbaren elektronischen System (PES) HIMax bestimmt.

Das Modul dient zur Auswertung von bis zu 32 analogen Eingangssignalen.

Das Modul ist für die Ereignisaufzeichnung SOE (Sequence of Events Recording) geeignet. Die Ereignisaufzeichnung erfolgt in einem Zyklus von 2 ms des Moduls, nähere Informationen siehe Kapitel 4.3.

Das Modul ist auf allen Steckplätzen im Basisträger einsetzbar, ausgenommen auf den Steckplätzen für die Systembusmodule, näheres im Systemhandbuch HI 801 000 D.

Das Modul ist rückwirkungsfrei. Dies beinhaltet speziell EMV, elektrische Sicherheit, Kommunikation zu X-SB und X-CPU, und das Anwenderprogramm.

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

3.1 Sicherheitsfunktion

Das Modul misst den Strom angeschlossener Geräte mit der spezifizierten Genauigkeit unter Bereitstellung der Transmitterspeisung mit garantierter Mindestspannung.

Die Sicherheitsfunktion ist gemäß SIL 3 ausgeführt.

3.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Bei Fehlern nimmt das Modul den sicheren Zustand ein und die zugewiesenen Eingangsvariablen liefern den Initialwert (Standardwert = 0) an das Anwenderprogramm.

Damit im Fehlerfall die Eingangsvariablen den Wert 0 an das Anwenderprogramm liefern, müssen die Initialwerte auf 0 gesetzt werden. Wird anstelle des Prozesswertes der Rohwert ausgewertet, muss der Anwender die Überwachung und den Wert im Fehlerfall im Anwenderprogramm programmieren.

Das Modul aktiviert die LED *Error* auf der Frontplatte.

3.2 Lieferumfang

Das Modul benötigt zum Betrieb ein passendes Connector Board. Bei Verwendung eines Field Termination Assembly (FTA) wird ein Systemkabel benötigt, um das Connector Board mit dem FTA zu verbinden. Die Connector Boards, Systemkabel und FTAs gehören nicht zum Lieferumfang des Moduls.

Die Beschreibung der Connector Boards erfolgt in Kapitel 3.7, die der Systemkabel in Kapitel 3.8. Die FTAs sind in eigenen Handbüchern beschrieben.

3.3 Zertifizierung X-AI 32 02

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

Das Modul ist mit 32 analogen Stromeingängen (0/4 ... 20 mA) ausgestattet, die jeweils über zwei interne Messeinrichtungen gemessen und funktional geprüft werden. Jedem dieser Eingänge ist eine kurzschlussfeste Transmitterspeisung zugeordnet.

Über die 32 analogen Eingänge können die Messwerte von Transmittern und Sicherheitstransmittern ausgewertet werden. Es können 2-Draht und 3-Draht-Transmitter mit einem Versorgungsstrom von max. 30 mA an das Modul angeschlossen werden.

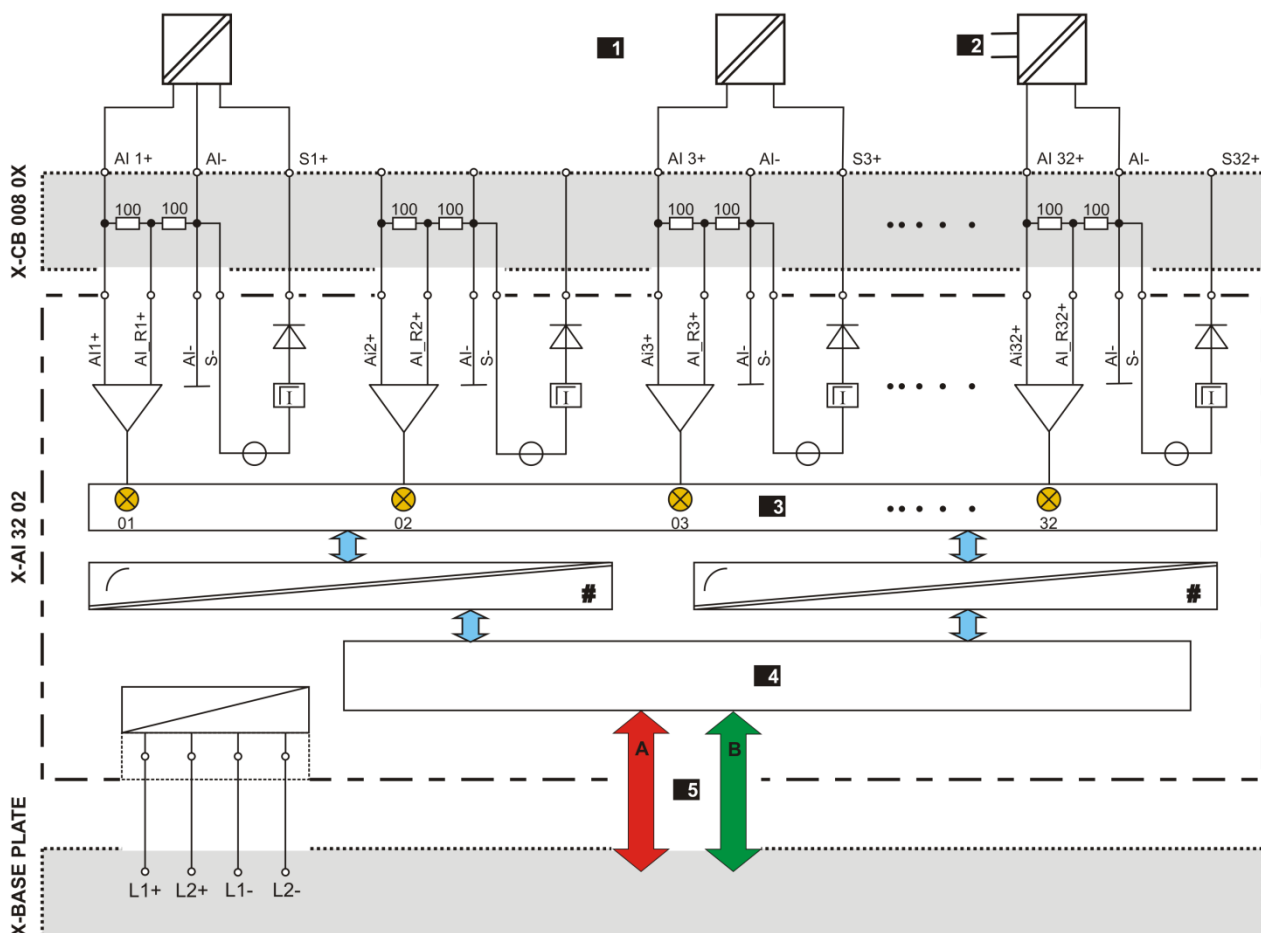
Für die rückwirkungsfreie Messung der analogen Eingangssignale sind die Funktionseinheiten des Moduls galvanisch getrennt.

Das sicherheitsbezogene 1oo2-Prozessorsystem des E/A-Moduls steuert und überwacht die E/A-Ebene. Die Daten und Zustände des E/A-Moduls werden über den redundanten Systembus den Prozessormodulen übermittelt. Der Systembus ist aus Gründen der Verfügbarkeit redundant ausgeführt. Die Redundanz ist nur gewährleistet, wenn beide Systembusmodule in den Basisträger gesteckt und in SILworX konfiguriert wurden.

LEDs zeigen den Status der digitalen Eingänge auf der Anzeige an, siehe Kapitel 3.5.2.

3.5.1 Blockschaltbild

Nachfolgendes Blockschaltbild zeigt die Struktur des Moduls:



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Feldseite: Transmitter | 4 Sicherheitsbezogenes Prozessorsystem |
| 2 Externe Transmitterspeisung | 5 Systembusse |
| 3 Interface | |

Bild 2: Blockschaltbild

3.5.2 Anzeige

Nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Moduls mit den LEDs.

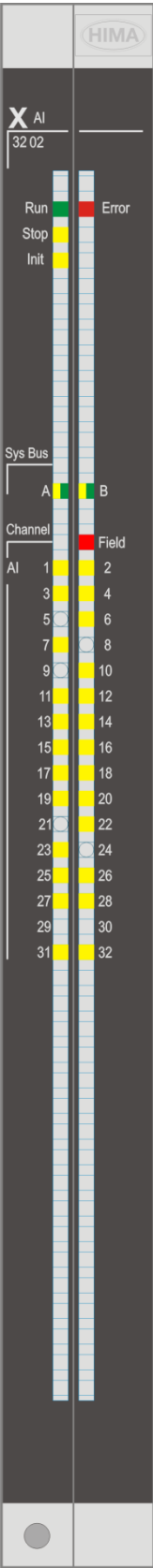


Bild 3: Frontansicht

Die LEDs zeigen den Betriebszustand des Moduls an.

Die LEDs des Moduls sind in drei Kategorien unterteilt:

- Modul-Statusanzeige (Run, Error, Stop, Init)
- Systembusanzeige (A, B)
- E/A-Anzeige (AI 1 ... 32, Field)

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 2: 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.

3.5.3 Modul-Statusanzeige

Diese LEDs sind oben auf der Frontplatte angeordnet.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Run	Grün	Ein	Modul im Zustand RUN, Normalbetrieb.
		Blinken1	Modul im Zustand STOPP / BS WIRD GELADEN
		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 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 / FEHLERHAFTE 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 3: Modul-Statusanzeige

3.5.4 Systembusanzeige

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

LED	Farbe	Status	Bedeutung
A	Grün	Ein	Physikalische und logische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 1.
		Blinken1	Keine Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 1.
	Gelb	Blinken1	Physikalische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 1 hergestellt. Keine Verbindung zu einem (redundanten) Prozessormodul im Systembetrieb.
B	Grün	Ein	Physikalische und logische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 2.
		Blinken1	Keine Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 2.
	Gelb	Blinken1	Physikalische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 2 hergestellt. Keine Verbindung zu einem (redundanten) Prozessormodul im Systembetrieb.
A+B	Aus	Aus	Keine physikalische und keine logische Verbindung zu den Systembusmodulen in Steckplatz 1 und 2.

Tabelle 4: Systembusanzeige

3.5.5 E/A-Anzeige

Die LEDs der E/A-Anzeige sind mit *Channel* überschrieben.

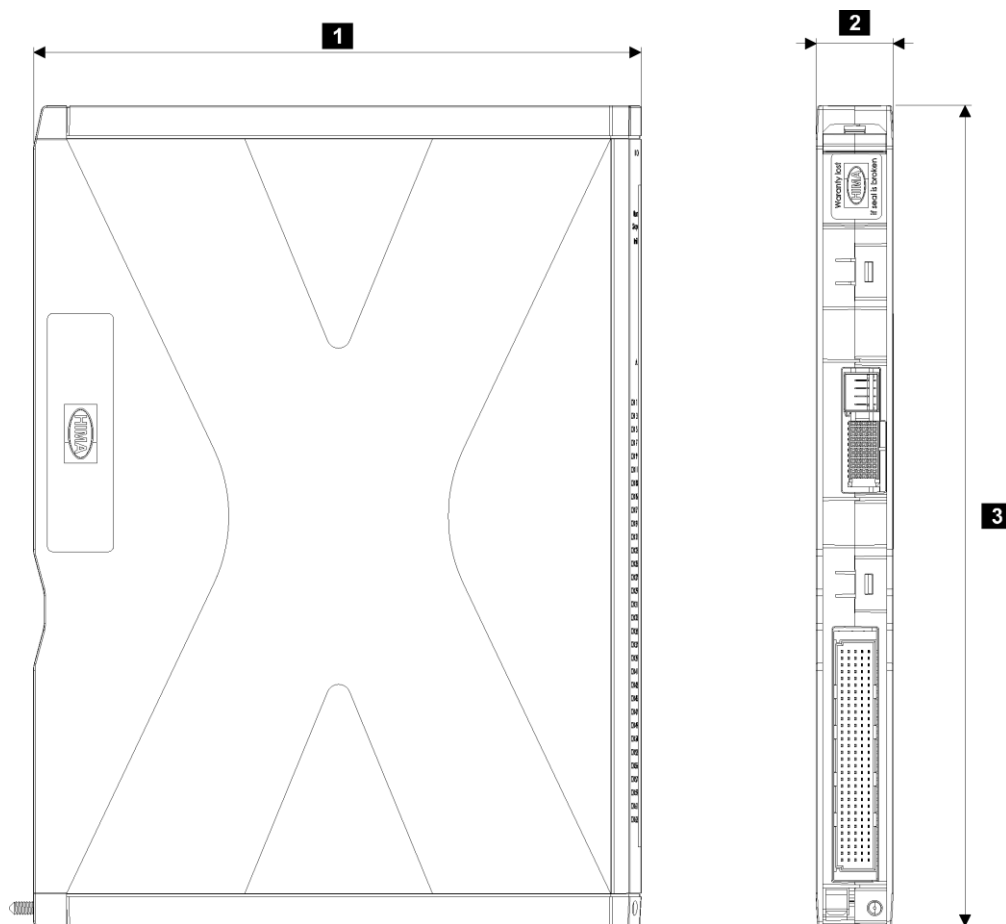
LED	Farbe	Status	Bedeutung
AI 1 ... 32	Gelb	Ein	Eingangsstrom ist > 4 mA oder größer als der in SILworX parametrisierte Wert Schaltwert HIGH (dig).
		Blinken2	Kanalfehler (Feldfehler oder Hardwarefehler des Moduls). Eingangsstrom > 20 mA
		Aus	Eingangsstrom ist < 4 mA oder kleiner als der in SILworX parametrisierte Wert Schaltwert LOW (dig).
Field	Rot	Blinken2	Feldfehler bei mindestens einem Kanal oder Speisung (Leitungsbruch, Leitungsschluss, Überstrom, etc.) abhängig von den parametrisierten Stromschwellen.
		Aus	Feldseite fehlerfrei

Tabelle 5: E/A-Anzeige

3.6 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15 ... +20 %, $w_s \leq 5$ %, SELV, PELV
Stromaufnahme	500 mA bei 24 VDC (ohne Kanäle und Transmitterspeisungen) Max. 1,5 A (bei max. Ausgangsstrom der Transmitterspeisungen)
Zykluszeit des Moduls	2 ms
Schutzklasse	Schutzklasse III nach IEC/EN 61131-2
Betriebstemperatur	0 ... +60 °C
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. 1,4 kg

Tabelle 6: Produktdaten



1 Tiefe: 230 mm

2 Breite: 29,2 mm

3 Höhe: 310 mm

Bild 4: Ansichten

Analoge Eingänge	
Anzahl der Eingänge (Kanalzahl)	32 mit gemeinsamen Bezugspotential AI- (galvanische Trennung vom Systembus und der 24 VDC Versorgungsspannung).
Nennbereich	0/4 ... 20 mA
Gebrauchsbereich	0 ... 22,5 mA
Digitale Auflösung	12 Bit
Shunt für Strommessung	200 Ω
Max. zulässiger Strom über Shunt	50 mA
Spannungsfestigkeit des Eingangs	≤ 10 VDC
Störspannungsunterdrückung	> 60 dB (Gleichtakt 50/60 Hz)
Zyklus Ereignisaufzeichnung (SOE)	2 ms
Messtechnische Genauigkeit	
Messtechnische Genauigkeit bei 25 °C	Typ: $\pm 0,1\%$ vom Endwert Max. $\pm 0,2\%$ vom Endwert
Messtechnische Genauigkeit über gesamten Temperaturbereich	Typ.: $\pm 0,15\%$ vom Endwert Max.: $\pm 0,3\%$ vom Endwert
Einschwingzeit auf 99 % des Prozesswertes bei Eingangssignalwechsel	15 ms

Tabelle 7: Technische Daten der analogen Eingänge

Transmitterspeisung	
Anzahl Transmitterspeisungen	32
Ausgangsspannung Transmitterspeisung	26,5 VDC $\pm 15\%$
Ausgangsstrom Transmitterspeisung	Max. 30 mA
Überwachung Transmitterspeisung	Unterspannung: 21,5 VDC Überspannung: 30 VDC
Max. Anzahl der Transmitterspeisungen, die im Fall eines Fehlers gleichzeitig kurzgeschlossen sein dürfen	12 Die gesamte Transmitterspeisung wird abgeschaltet, wenn mehr als 12 Speisungen über 3 s lang kurzgeschlossen sind. Wird die Überlast wieder zurückgenommen, schaltet die Transmitterspeisung innerhalb von 30 s automatisch wieder zu.
Maximale anschließbare Bürde (Transmitter + Leitung)	$\leq 750\ \Omega$ bei 22,5 mA

Tabelle 8: Technische Daten der Transmitterspeisung

3.7 Connector Boards

Ein Connector Board verbindet das Modul mit der Feldebene. Modul und Connector Board bilden zusammen eine funktionale Einheit. Vor dem Einbau des Moduls Connector Board auf dem vorgesehenen Steckplatz montieren. Folgende Connector Boards sind für das Modul verfügbar:

Connector Board	Beschreibung
X-CB 008 01	Connector Board mit Schraubklemmen
X-CB 008 02	Redundantes Connector Board mit Schraubklemmen
X-CB 008 03	Connector Board mit Kabelstecker
X-CB 008 04	Redundantes Connector Board mit Kabelstecker
X-CB 008 05	Connector Board mit Kabelstecker, redundantes Field Termination Assembly

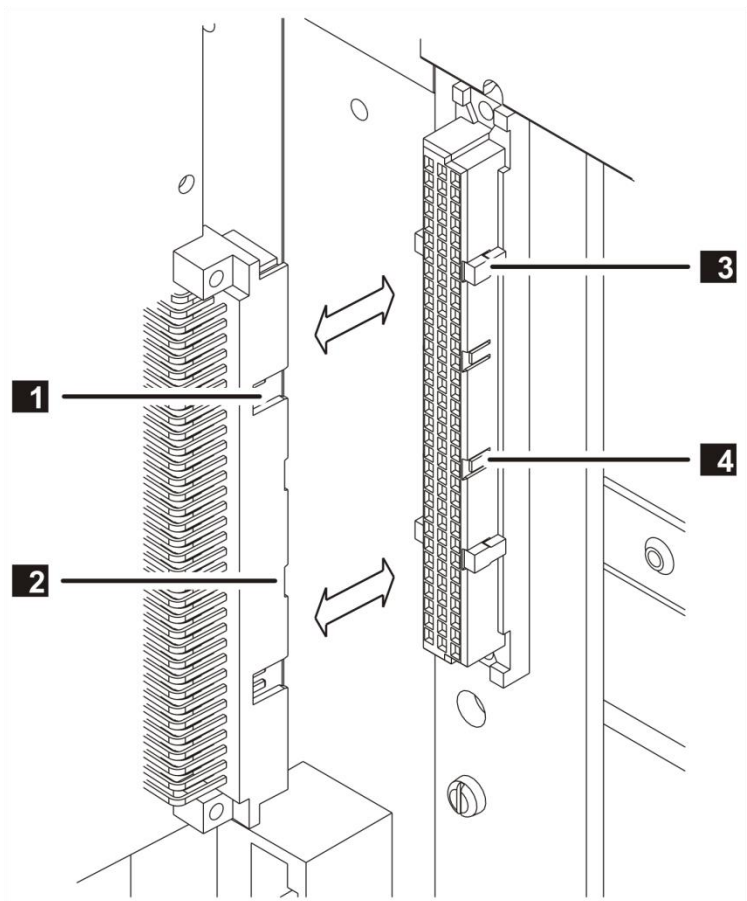
Tabelle 9: Verfügbare Connector Boards

3.7.1 Mechanische Codierung von Connector Boards

E/A-Module und Connector Boards sind ab Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.) 10 mechanisch codiert. Durch die Codierung werden fehlerhafte Bestückungen ausgeschlossen und damit Rückwirkungen auf redundante Module und das Feld verhindert. Zusätzlich dazu hat eine fehlerhafte Bestückung keinen Einfluss auf das HiMax System, da nur in SILworX korrekt konfigurierte Module in RUN gehen.

E/A-Module und die zugehörigen Connector Boards sind mit einer mechanischen Codierung in Form von Keilen versehen. Die Codierkeile in der Federleiste des Connector Boards greifen in Aussparungen der Messerleiste des E/A-Modulsteckers ein, siehe Bild 5.

Codierte E/A-Module können nur auf die zugehörigen Connector Boards aufgesteckt werden.



- 1** Aussparung Messerleiste
- 2** Vorbereitete Aussparung Messerleiste
- 3** Codierkeil
- 4** Führung für Codierkeil

Bild 5: Beispiel einer Codierung

Codierte E/A-Module können auf uncodierte Connector Boards gesteckt werden. Uncodierte E/A-Module können nicht auf codierte Connector Boards gesteckt werden.

3.7.2 Codierung Connector Boards X-CB 008 0X

Folgende Tabelle zeigt die Position der Codierkeile am E/A-Modulstecker:

a7	a13	a20	a26	e7	e13	e20	e26
		X		X		X	

Tabelle 10: Position der Codierkeile

3.7.3 Anschlussbelegung Connector Boards mit Schraubklemmen

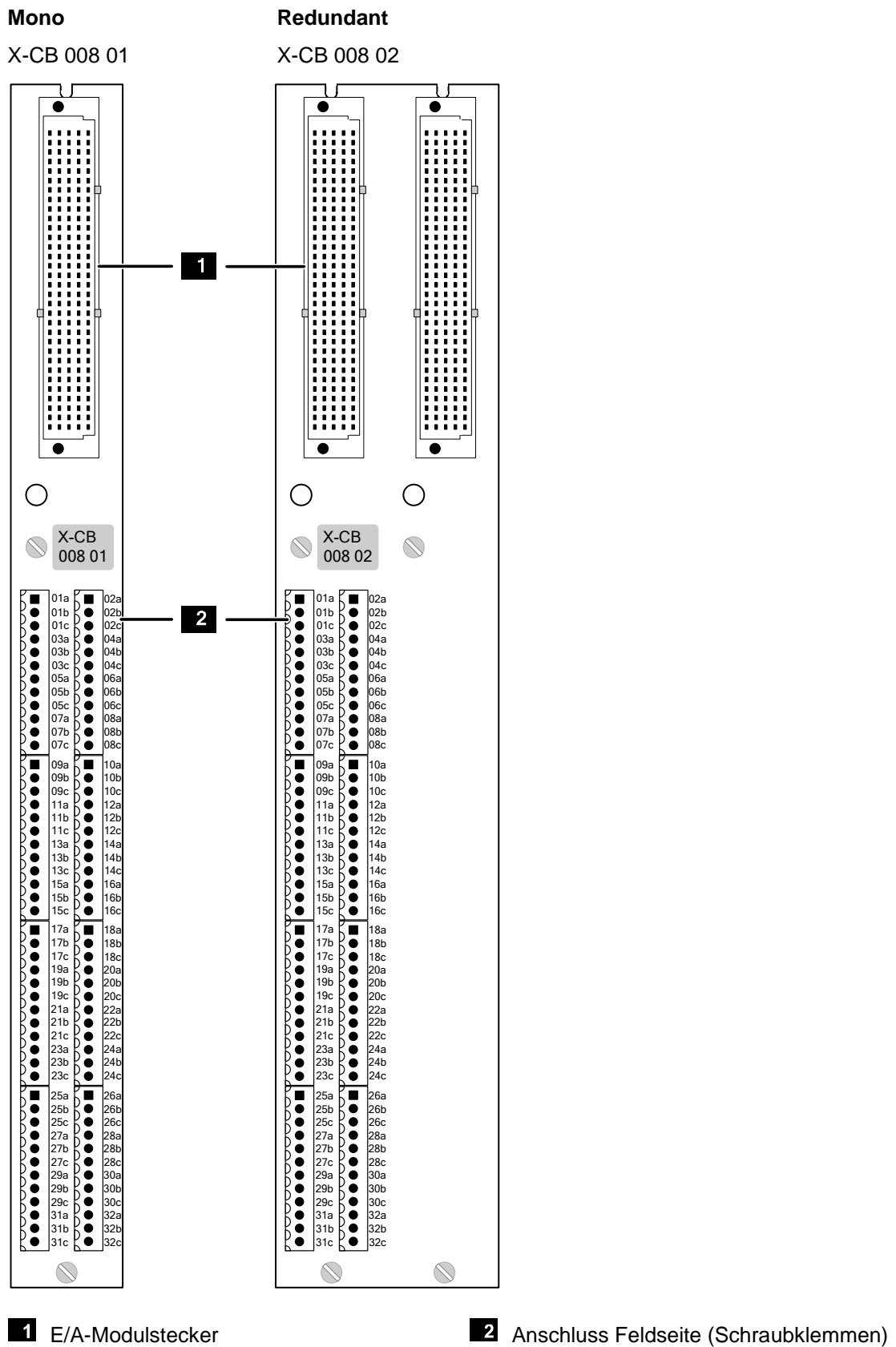


Bild 6: Connector Boards mit Schraubklemmen

3.7.4 Klemmenbelegung Connector Boards mit Schraubklemmen

Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	01a	S1+	1	02a	S2+
2	01b	AI1+	2	02b	AI2+
3	01c	AI1-	3	02c	AI2-
4	03a	S3+	4	04a	S4+
5	03b	AI3+	5	04b	AI4+
6	03c	AI3-	6	04c	AI4-
7	05a	S5+	7	06a	S6+
8	05b	AI5+	8	06b	AI6+
9	05c	AI5-	9	06c	AI6-
10	07a	S7+	10	08a	S8+
11	07b	AI7+	11	08b	AI8+
12	07c	AI7-	12	08c	AI8-
Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	09a	S9+	1	10a	S10+
2	09b	AI9+	2	10b	AI10+
3	09c	AI9-	3	10c	AI10-
4	11a	S11+	4	12a	S12+
5	11b	AI11+	5	12b	AI12+
6	11c	AI11-	6	12c	AI12-
7	13a	S13+	7	14a	S14+
8	13b	AI13+	8	14b	AI14+
9	13c	AI13-	9	14c	AI14-
10	15a	S15+	10	16a	S16+
11	15b	AI15+	11	16b	AI16+
12	15c	AI15-	12	16c	AI16-
Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	17a	S17+	1	18a	S18+
2	17b	AI17+	2	18b	AI18+
3	17c	AI17-	3	18c	AI18-
4	19a	S19+	4	20a	S20+
5	19b	AI19+	5	20b	AI20+
6	19c	AI19-	6	20c	AI20-
7	21a	S21+	7	22a	S22+
8	21b	AI21+	8	22b	AI22+
9	21c	AI21-	9	22c	AI22-
10	23a	S23+	10	24a	S24+
11	23b	AI23+	11	24b	AI24+
12	23c	AI23-	12	24c	AI24-

Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	25a	S25+	1	26a	S26+
2	25b	AI25+	2	26b	AI26+
3	25c	AI25-	3	26c	AI26-
4	27a	S27+	4	28a	S28+
5	27b	AI27+	5	28b	AI28+
6	27c	AI27-	6	28c	AI28-
7	29a	S29+	7	30a	S30+
8	29b	AI29+	8	30b	AI30+
9	29c	AI29-	9	30c	AI30-
10	31a	S31+	10	32a	S32+
11	31b	AI31+	11	32b	AI32+
12	31c	AI31-	12	32c	AI32-

Tabelle 11: Klemmenbelegung Connector Boards mit Schraubklemmen

Der Anschluss der Feldseite erfolgt mit Klemmensteckern, die auf die Stiftleisten des Connector Boards aufgesteckt werden.

Die Klemmenstecker besitzen folgende Eigenschaften:

Anschluss Feldseite	
Klemmenstecker	8 Stück, 12-polig
Leiterquerschnitt	0,2 ... 1,5 mm ² (eindrätig) 0,2 ... 1,5 mm ² (feindrätig) 0,2 ... 1,5 mm ² (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	6 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,4 x 2,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,2 ... 0,25 Nm

Tabelle 12: Eigenschaften der Klemmenstecker

3.7.5 Anschlussbelegung für Connector Boards mit Kabelstecker

Mono

X-CB 008 03

Redundant

X-CB 008 04

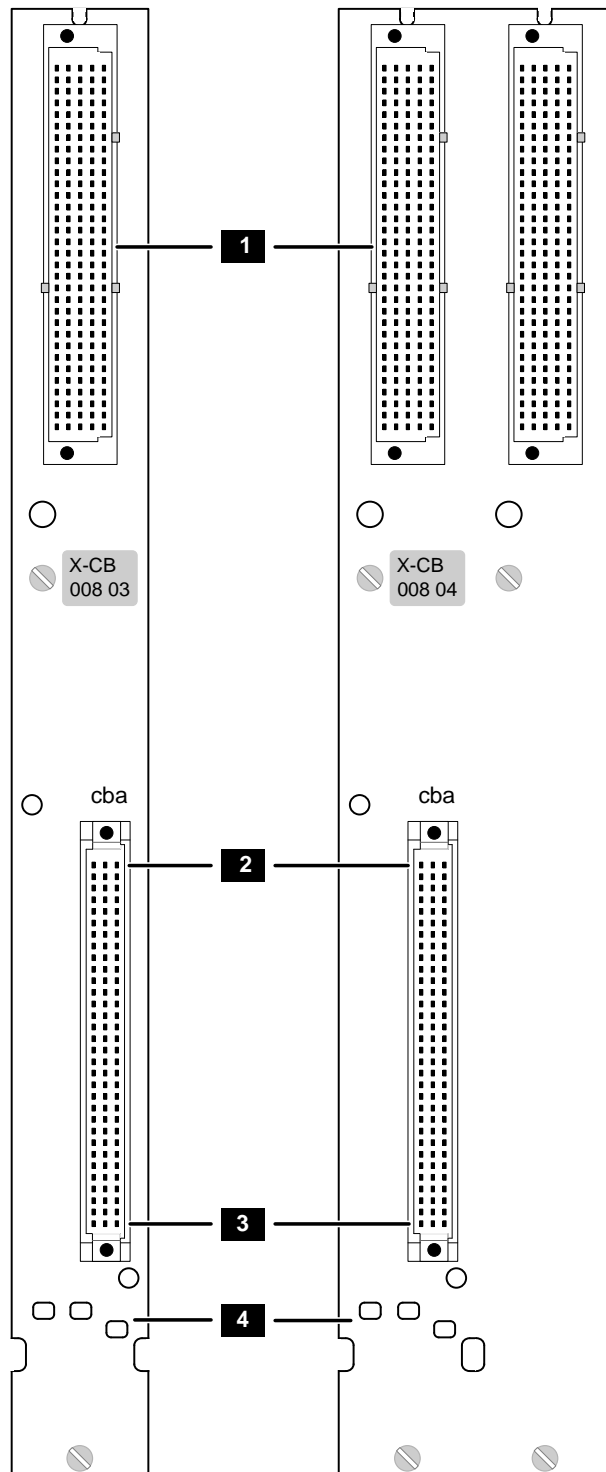
**1** E/A-Modulstecker**2** Anschluss Feldseite
(Kabelstecker Reihe 1)**3** Anschluss Feldseite
(Kabelstecker Reihe 32)**4** Codierung fürs Kabelstecker

Bild 7: Connector Boards mit Kabelstecker

3.7.6 Steckerbelegung Connector Boards mit Kabelstecker

Zu diesen Connector Boards stellt HIMA vorgefertigte Systemkabel bereit, siehe Kapitel 3.8. Die Kabelstecker und Connector Boards sind codiert.

i

Steckerbelegung!

Die folgende Tabelle beschreibt die Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels.

Die Adernkennzeichnung ist gemäß IEC 60304 ausgeführt. Es werden die Farbkurzzeichen gemäß IEC 60757 verwendet.

Folgende Tabelle gilt für Systemkabel X-CA 005:

Reihe	c		b		a	
	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe
1	S32+	PKBN ¹⁾	AI32+	WHPK ¹⁾	Interne Verwend- ung ³⁾	YEBU ¹⁾
2	S31+	GYBN ¹⁾	AI31+	WHGY ¹⁾		GNBU ¹⁾
3	S30+	YEBN ¹⁾	AI30+	WHYE ¹⁾		YEPK ¹⁾
4	S29+	BNGN ¹⁾	AI29+	WHGN ¹⁾		PKGN ¹⁾
5	S28+	RDBU ¹⁾	AI28+	GYPK ¹⁾	AI-	
6	S27+	VT ¹⁾	AI27+	BK ¹⁾	AI-	
7	S26+	RD ¹⁾	AI26+	BU ¹⁾	AI-	
8	S25+	PK ¹⁾	AI25+	GY ¹⁾	AI-	
9	S24+	YE ¹⁾	AI24+	GN ¹⁾	AI-	
10	S23+	BN ¹⁾	AI23+	WH ¹⁾	AI-	
11	S22+	RDBK	AI22+	BUBK	AI-	
12	S21+	PKBK	AI21+	GYBK	AI-	
13	S20+	PKRD	AI20+	GYRD	AI-	
14	S19+	PKBU	AI19+	GYBU	AI-	
15	S18+	YEBK	AI18+	GNBK	AI-	
16	S17+	YERD	AI17+	GNRD	AI-	
17	S16+	YEBU	AI16+	GNBU	AI-	
18	S15+	YEPK	AI15+	PKGN	AI-	
19	S14+	YEGY	AI14+	GYGN	AI-	
20	S13+	BNBK	AI13+	WHBK	AI-	
21	S12+	BNRD	AI12+	WHRD	AI-	
22	S11+	BNBU	AI11+	WHBU	AI-	
23	S10+	PKBN	AI10+	WHPK	AI-	
24	S9+	GYBN	AI9+	WHGY	AI-	
25	S8+	YEBN	AI8+	WHYE	AI-	YEGY ¹⁾
26	S7+	BNGN	AI7+	WHGN	AI-	GYGN ¹⁾
27	S6+	RDBU	AI6+	GYPK	AI-	BNBK ¹⁾
28	S5+	VT	AI5+	BK	AI-	WHBK ¹⁾
29	S4+	RD	AI4+	BU	AI-	BNRD ¹⁾
30	S3+	PK	AI3+	GY	AI-	WHRD ¹⁾
31	S2+	YE	AI2+	GN	AI-	BNBU ¹⁾
32	S1+	BN	AI1+	WH	AI-	WHBU ¹⁾

¹⁾ Zusätzlicher orangefarbener Ring bei Farbwiederholung der Adernkennzeichnung.
²⁾ Die Adern müssen einzeln isoliert werden! Eine weitere Verwendung ist verboten!

Tabelle 13: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels X-CA 005

Folgende Tabelle gilt für Systemkabel X-CA 016:

Reihe	c		b		a	
	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe
1			AI32+	WHPK ¹⁾		
2			AI31+	WHGY ¹⁾		
3			AI30+	WHYE ¹⁾		
4			AI29+	WHGN ¹⁾		
5			AI28+	GYPK ¹⁾	AI- (a5)	siehe Tabelle 15
6			AI27+	BK ¹⁾	AI27-	VT ¹⁾
7			AI26+	BU ¹⁾	AI26-	RD ¹⁾
8			AI25+	GY ¹⁾	AI25-	PK ¹⁾
9			AI24+	GN ¹⁾	AI24-	YE ¹⁾
10			AI23+	WH ¹⁾	AI23-	BN ¹⁾
11			AI22+	BUBK	AI22-	RDBK
12			AI21+	GYBK	AI21-	PKBK
13			AI20+	GYRD	AI20-	PKRD
14			AI19+	GYBU	AI19-	PKBU
15			AI18+	GNBK	AI18-	YEBK
16			AI17+	GNRD	AI17-	YERD
17			AI16+	GNBU	AI16-	YEBU
18			AI15+	PKGK	AI15-	YEPK
19			AI14+	GYGN	AI14-	YEGY
20			AI13+	WHBK	AI13-	BNBK
21			AI12+	WHRD	AI12-	BNRD
22			AI11+	WHBU	AI11-	BNBU
23			AI10+	WHPK	AI10-	PKBN
24			AI9+	WHGY	AI9-	GYBN
25			AI8+	WHYE	AI8-	YEBN
26			AI7+	WHGN	AI7-	BNGN
27			AI6+	GYPK	AI6-	RDBU
28			AI5+	BK	AI5-	VT
29			AI4+	BU	AI4-	RD
30			AI3+	GY	AI3-	PK
31			AI2+	GN	AI2-	YE
32			AI1+	WH	AI1-	BN

¹⁾ Zusätzlicher orangefarbener Ring bei Farbwiederholung der Adernkennzeichnung.

Tabelle 14: Steckerbelegung des Kabelsteckers des Systemkabels X-CA 016

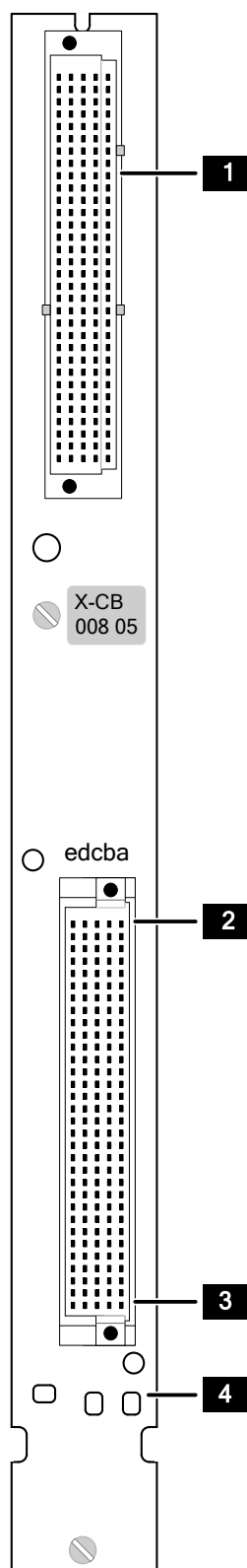
Die Signale AI28- ... AI32- sind im Kabelstecker zusammengefasst, siehe Tabelle 15.

Reihe	Signal	Farbe
a5 (AI-)	AI32-	PKBN ¹⁾
	AI31-	GYBN ¹⁾
	AI30-	YEBN ¹⁾
	AI29-	BNGN ¹⁾
	AI28-	RDBU ¹⁾

¹⁾ Zusätzlicher orangefarbener Ring bei Farbwiederholung der Adernkennzeichnung

Tabelle 15: AI- belegt mit fünf Adern

3.7.7 Connector Board Redundanz über zwei Basisträger



- 1** E/A-Modulstecker
- 2** Anschluss Feldseite
(Kabelstecker Reihe 1)

- 3** Anschluss Feldseite
(Kabelstecker Reihe 32)
- 4** Codierung für Kabelstecker

Bild 8: Connector Board mit Kabelstecker Variante X-CB 008 05

3.7.8 Steckerbelegung X-CB 008 05

Zu diesem Connector Board stellt HIMA vorgefertigte Systemkabel bereit, siehe Kapitel 3.8. Die Kabelstecker und Connector Board sind codiert.

i

Steckerbelegung!

Die folgende Tabelle beschreibt die Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels.

Die Adernkennzeichnung ist gemäß IEC 60304 ausgeführt. Es werden die Farbkurzzeichen gemäß IEC 60757 verwendet.

Folgende Tabelle gilt für Systemkabel X-CA 009:

Reihe	e		d		c		b		a	
	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe
1	S32+	RD ²⁾	AI_R32+	PKBN ¹⁾	AI32+	WHBK ¹⁾			Interne Verwend- ung ³⁾	YEGY ²⁾
2	S31+	BU ²⁾	AI_R31+	GYBN ¹⁾	AI31+	WHGY ¹⁾				GYGN ²⁾
3	S30+	PK ²⁾	AI_R30+	YEBN ¹⁾	AI30+	WHYE ¹⁾				BNBK ²⁾
4	S29+	GY ²⁾	AI_R29+	BNGN ¹⁾	AI29+	WHGN ¹⁾				WHBK ²⁾
5	S28+	YE ²⁾	AI_R28+	RDBU ¹⁾	AI28+	GYPK ¹⁾				
6	S27+	GN ²⁾	AI_R27+	VT ¹⁾	AI27+	BK ¹⁾				
7	S26+	BN ²⁾	AI_R26+	RD ¹⁾	AI26+	BU ¹⁾				
8	S25+	WH ²⁾	AI_R25+	PK ¹⁾	AI25+	GY ¹⁾				
9	S24+	RDBK ¹⁾	AI_R24+	YE ¹⁾	AI24+	GN ¹⁾				
10	S23+	BUBK ¹⁾	AI_R23+	BN ¹⁾	AI23+	WH ¹⁾				
11	S22+	PKBK ¹⁾	AI_R22+	RDBK	AI22+	BUBK				
12	S21+	GYBK ¹⁾	AI_R21+	PKBK	AI21+	GYBK				
13	S20+	PKRD ¹⁾	AI_R20+	PKRD	AI20+	GYRD				
14	S19+	GYRD ¹⁾	AI_R19+	PKBU	AI19+	GYBU				
15	S18+	PKBU ¹⁾	AI_R18+	YEBK	AI18+	GNBK				
16	S17+	GYBU ¹⁾	AI_R17+	YERD	AI17+	GNRD				
17	S16+	YEBK ¹⁾	AI_R16+	YEBU	AI16+	GNBU	S-	BNRD ²⁾		
18	S15+	GNBK ¹⁾	AI_R15+	YEPK	AI15+	PKGN	S-	WHRD ²⁾		
19	S14+	YERD ¹⁾	AI_R14+	YEGY	AI14+	GYGN	S-	BNBU ²⁾		
20	S13+	GNRD ¹⁾	AI_R13+	BNBK	AI13+	WHBK	S-	WHBU ²⁾		
21	S12+	YEBU ¹⁾	AI_R12+	BNRD	AI12+	WHRD	S-	PKBN ²⁾		
22	S11+	GNBU ¹⁾	AI_R11+	BNBU	AI11+	WHBU	S-	WHPK ²⁾		
23	S10+	YEPK ¹⁾	AI_R10+	PKBN	AI10+	WHPK	S-	GYBN ²⁾		
24	S9+	PKGN ¹⁾	AI_R9+	GYBN	AI9+	WHGY	S-	WHGY ²⁾		
25	S8+	YEGY ¹⁾	AI_R8+	YEBN	AI8+	WHYE	AI-	YEBN ²⁾		
26	S7+	GYGN ¹⁾	AI_R7+	BNGN	AI7+	WHGN	AI-	WHYE ²⁾		
27	S6+	BNBK ¹⁾	AI_R6+	RDBU	AI6+	GYPK	AI-	BNGN ²⁾		
28	S5+	WHBK ¹⁾	AI_R5+	VT	AI5+	BK	AI-	WHGN ²⁾		
29	S4+	BNRD ¹⁾	AI_R4+	RD	AI4+	BU	AI-	RDBU ²⁾		
30	S3+	WHRD ¹⁾	AI_R3+	PK	AI3+	GY	AI-	GYPK ²⁾		
31	S2+	BNBU ¹⁾	AI_R2+	YE	AI2+	GN	AI-	YT ²⁾		
32	S1+	WHBU ¹⁾	AI_R1+	BN	AI1+	WH	AI-	BK ²⁾		

¹⁾ Zusätzlicher orangefarbener Ring bei erster Farbwiederholung der Adernkennzeichnung.

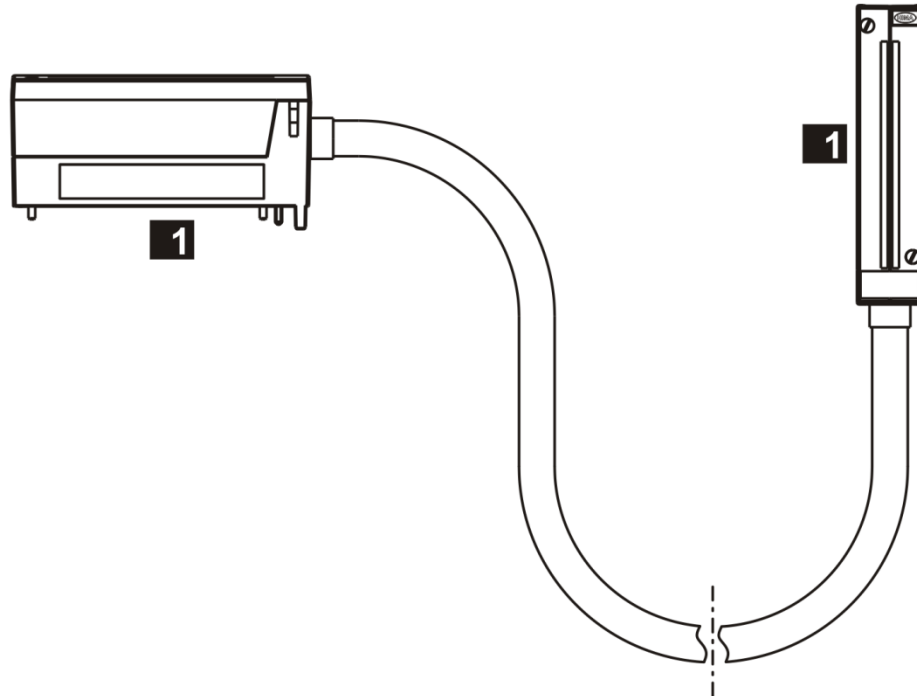
²⁾ Zusätzlicher violetter Ring bei zweiter Farbwiederholung der Adernkennzeichnung.

³⁾ Die Adern müssen einzeln isoliert werden! Eine weitere Verwendung ist verboten!

Tabelle 16: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels X-CA 009

3.8 Systemkabel

Die Systemkabel verbinden die Connector Boards mit den Field Termination Assemblies. Abhängig vom Typ des Connector Boards stehen mehrere Systemkabel-Typen zur Verfügung. Für die Anwendung mit aktiven Transmittern steht ein Systemkabel X-CA 016 mit reduzierter Anzahl von Adern und offenen Leitungsenden zur Verfügung.



1 Identische Kabelstecker

Bild 9: Systemkabel mit Kabelstecker beidseitig

3.8.1 Systemkabel X-CA 005

Das Systemkabel X-CA 005 verbindet die Connector Boards X-CB 008 03/04 mit einem Field Termination Assembly.

Allgemein	
Kabel	LIYCY-TP 38 x 2 x 0,25 mm ² (geschirmt)
Leiter	Feindrähtig
Mittlerer Außendurchmesser (d)	Ca. 16,8 mm, max. 20 mm für alle Systemkabel-Typen
Mindestbiegeradius fest verlegt frei beweglich	5 x d 10 x d
Brennverhalten	Flammwidrig und selbstverlöschend nach IEC 60332-1-2, -2-2
Farbcodierung	In Anlehnung an DIN 47100, siehe Tabelle 13.

Tabelle 17: Kabeldaten X-CA 005

Das Systemkabel ist in folgenden Standardlängen lieferbar:

Systemkabel	Beschreibung	Länge	Gewicht
X-CA 005 01 8	Codierte Kabelstecker beidseitig.	8 m	4,25 kg
X-CA 005 01 15		15 m	8 kg
X-CA 005 01 30		30 m	16 kg

Tabelle 18: Verfügbare Standard-Systemkabel X-CA 005

3.8.2 Systemkabel X-CA 009

Das Systemkabel X-CA 009 verbindet das Connector Board X-CB 008 05 mit dem Field Termination Assembly.

Allgemein	
Kabel	LIYCY-TP 58 x 2 x 0,14 mm ² (geschirmt)
Leiter	Feindrähtig
Mittlerer Außendurchmesser (d)	Ca. 18,3 mm, max. 20 mm für alle Systemkabel-Typen
Mindestbiegeradius fest verlegt frei beweglich	5 x d 10 x d
Brennverhalten	Flammwidrig und selbstverlöschend nach IEC 60332-1-2, -2-2
Farbcodierung	In Anlehnung an DIN 47100, siehe Tabelle 16

Tabelle 19: Kabeldaten X-CA 009

Das Systemkabel ist in folgenden Standardlängen lieferbar:

Systemkabel	Beschreibung	Länge	Gewicht
X-CA 009 01 8	Codierte Kabelstecker beidseitig.	8 m	4,25 kg
X-CA 009 01 15		15 m	8 kg
X-CA 009 01 30		30 m	16 kg

Tabelle 20: Verfügbare Standard-Systemkabel X-CA 009

3.8.3 Systemkabel X-CA 016

Das Systemkabel X-CA 016 kann bei Anschluss aktiver Transmitter eingesetzt werden, wenn keine Transmitterspeisung benötigt wird. Das Systemkabel X-CA 016 ist mit einer reduzierten Anzahl von Adern und offenen Leitungsenden ausgeführt. Die offenen Leitungsenden müssen auf Klemmen aufgelegt werden.

Das Systemkabel ist in einer Standardausführung (X-CA 016 02) und einer halogenfreien, UL/CSA zertifizierten Ausführung (X-CA 016 04) in folgenden Standardlängen lieferbar:

Systemkabel	Beschreibung	Länge	Gewicht
X-CA 016 02 5	Einseitig codierter Kabelstecker mit offenen Leitungsenden.	5 m	2 kg
X-CA 016 02 8		8 m	3,25 kg
X-CA 016 02 15		15 m	6 kg
X-CA 016 02 30		30 m	12 kg
X-CA 016 04 5	Einseitig codierter Kabelstecker mit offenen Leitungsenden, halogenfrei.	5 m	1,75 kg
X-CA 016 04 8		8 m	2,75 kg
X-CA 016 04 15		15 m	5,25 kg
X-CA 016 04 30		30 m	10,5 kg

Tabelle 21: Verfügbare Systemkabel X-CA 016

X-CA 016 02	
Kabel	LIYCY-TP 32 x 2 x 0,25 mm ² (geschirmt)
Leiter	Feindrätig
Mittlerer Außendurchmesser (d)	Ca. 17,0 mm, max. 20 mm für alle Systemkabel-Typen
Mindestbiegeradius fest verlegt frei beweglich	5 x d 10 x d
Brennverhalten	Flammwidrig und selbstverlöschend nach IEC 60332-1-2, -2-2
Farbcodierung	In Anlehnung an DIN 47100, siehe Tabelle 14.

Tabelle 22: Kabeldaten X-CA 016 02

X-CA 016 04	
Kabel	LIYHCH-TP 32 x 2 x 0,25 mm ² (geschirmt)
Leiter	Feindrätig
Mittlerer Außendurchmesser (d)	Ca. 15,8 mm, max. 20 mm für alle Systemkabel-Typen
Mindestbiegeradius fest verlegt frei beweglich	5 x d 10 x d
Brennverhalten	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2, -2-2 IEC 61034-1/-2 (Rauchdichte) UL c/us 758/1581 CSA FT2 UL c/us 20549/10493
Halogenfrei	Gemäß IEC 60754-1
Farbcodierung	In Anlehnung an DIN 47100, siehe Tabelle 14.

Tabelle 23: Kabeldaten X-CA 016 04

3.8.4 Codierung Kabelstecker

Die Kabelstecker sind mit drei Codierstiften ausgerüstet. Damit passen die Kabelstecker nur in Connector Boards und FTAs mit der entsprechenden Codierung, siehe Bild 7 und Bild 8.

4 Inbetriebnahme

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

i

Die sicherheitsbezogene Anwendung (SIL 3 nach IEC 61508) der Eingänge muss einschließlich der angeschlossenen Sensoren den Sicherheitsanforderungen entsprechen. Näheres im Sicherheitshandbuch HIMax.

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 zugehörigem Connector Board, siehe Kapitel 3.7.
- Das Modul einschließlich seiner Anschlussteile so errichten, dass die Anforderungen der EN 60529:1991 + A1:2000 mit der Schutzart IP20 oder besser erfüllt werden.

HINWEIS



Beschädigung durch falsche Beschaltung!

Nichtbeachtung kann zu Schäden an elektronischen Bauelementen führen.

Die folgenden Punkte sind zu beachten.

- Feldseitige Stecker und Klemmen
 - Bei Anschluss der Stecker und Klemmen an die Feldseite auf geeignete Erdungsmaßnahmen achten.
 - Abgeschirmtes Kabel mit paarweise verdrehten Adernpaaren (twisted pair) verwenden.
 - Für jeden Messeingang ein verdrehtes Adernpaar des abgeschirmten Kabels verwenden.
 - Die Abschirmung ist beidseitig aufzulegen. Auf der Seite des Moduls ist die Abschirmung auf die Kabel-Schirmschiene aufzulegen (Schirmanschlussklemme SK 20 oder gleichwertig einsetzen).
 - HIMA empfiehlt, bei mehrdrahtigen Leitungen Leitungsenden mit Aderendhülsen zu versehen. Die Anschlussklemmen müssen zum Unterklemmen der verwendeten Leitungsquerschnitte geeignet sein.
- Bei Verwendung der Transmitterspeisung die jeweils dem Eingang zugeordnete Transmitterspeisung verwenden (z. B. S1+ mit AI1+).
- HIMA empfiehlt, die Transmitterspeisung des Moduls zu verwenden.
Bei Fehlfunktionen einer externen Stromquelle kann der betroffene Messeingang des Moduls überlastet und beschädigt werden. Bei Einsatz einer externen Stromquelle ist nach einer nichttransienten Überlast an den Messeingängen der Null- und Endwert zu überprüfen.
- Eine redundante Verschaltung der Eingänge ist über die entsprechenden Connector Boards zu realisieren, siehe Kapitel 3.7 und 4.5.

4.1.1 Beschaltung nicht benutzter Eingänge

Nicht benutzte Eingänge dürfen offen bleiben und müssen nicht abgeschlossen werden. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen ist es jedoch nicht zulässig, Leitungen mit auf der Feldseite offenen Enden an den Connector Boards anzuschließen.

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 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.

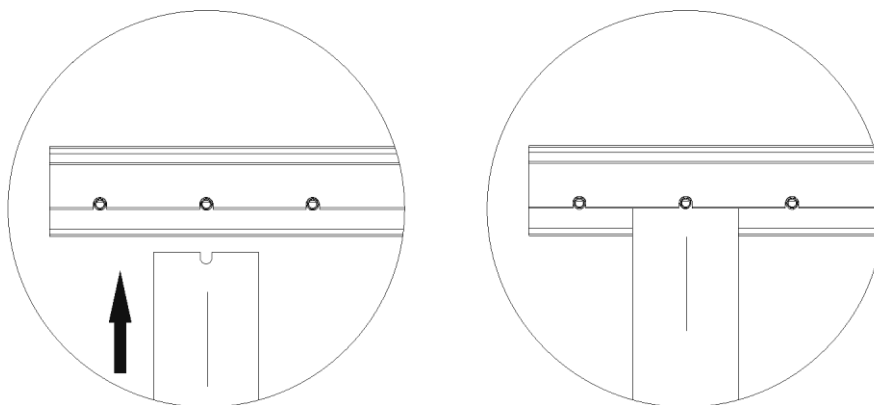


Bild 10: Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch

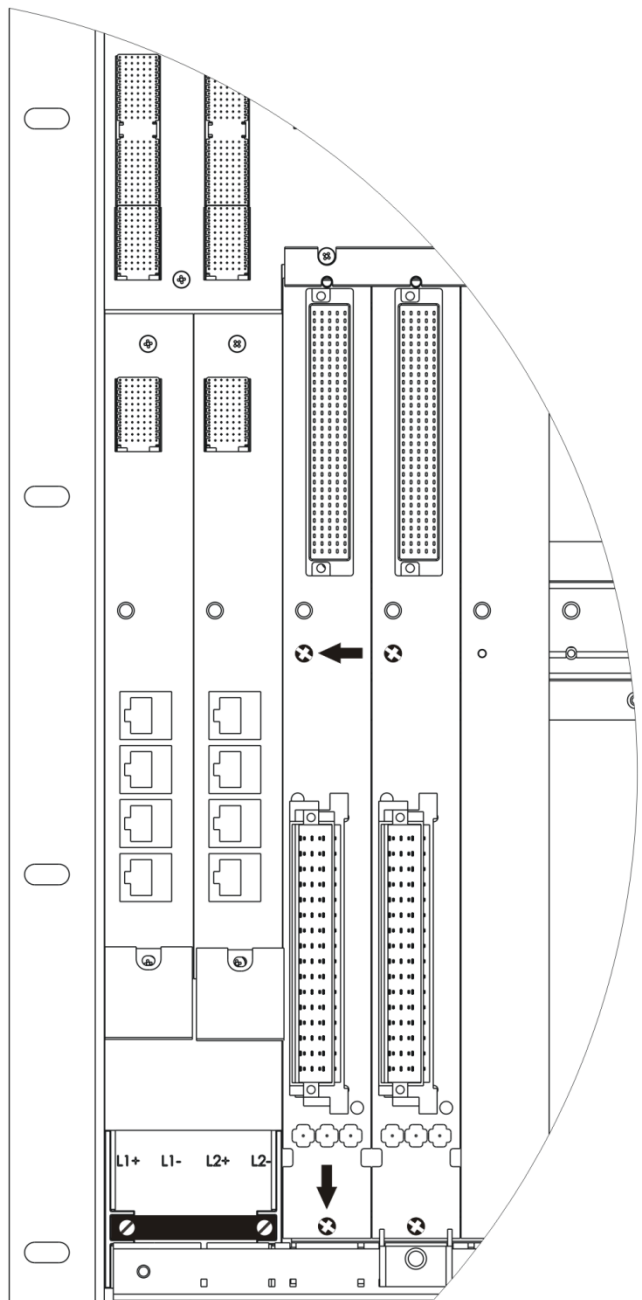


Bild 11: Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch

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:

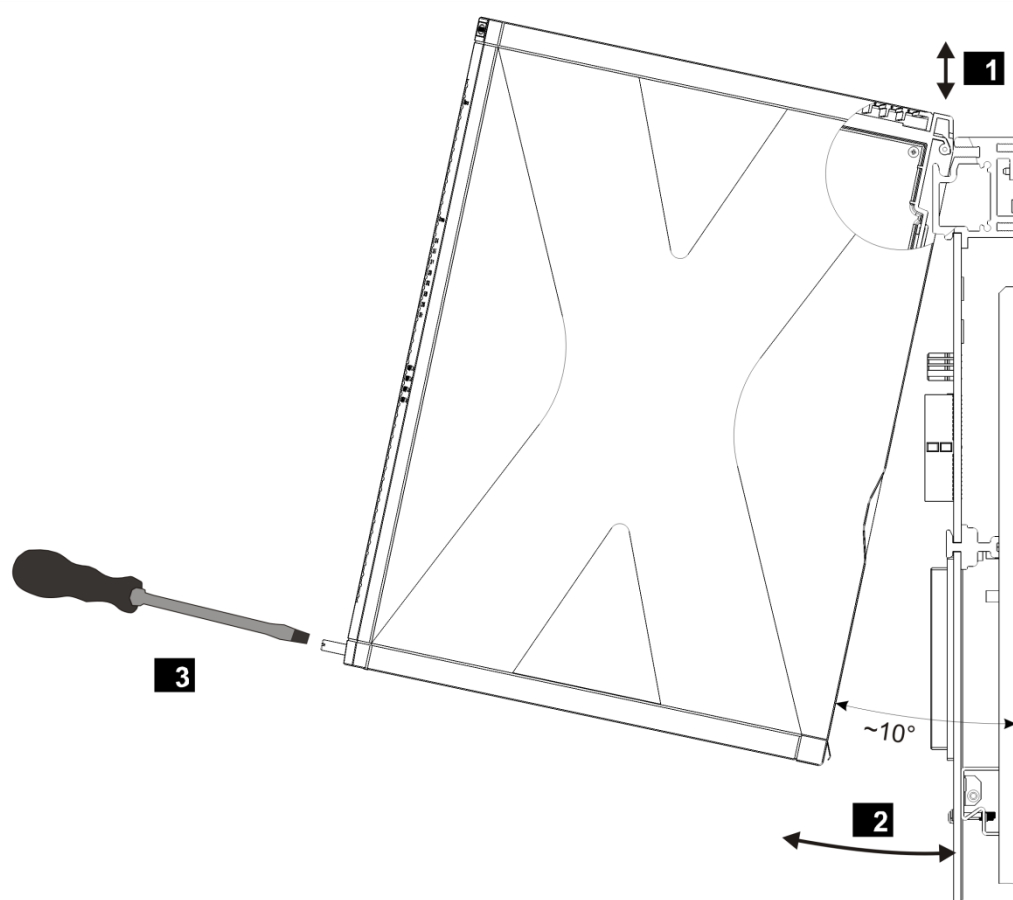
- Schraubendreher, Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Schraubendreher, Schlitz 1,2 x 8,0 mm.

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 12: 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 Ereignisaufzeichnung (SOE)

Zu jedem Kanal kann genau ein Ereignis (E/A-Event) konfiguriert werden. Die Konfiguration erfolgt mit Hilfe des Programmierwerkzeugs SILworX, siehe Online-Hilfe und Kommunikationshandbuch HI 801 100 D.

Das E/A-Modul liest in jedem seiner Zyklen (2 ms) die Messwerte der digitalen Eingänge aus und bildet Ereignisse, die im flüchtigen E/A-Ereignispuffer gespeichert werden.

Ein Ereignis besteht aus:

Ereignis	Beschreibung
Ereignis-ID	Die Ereignis-ID wird vom PADT vergeben.
Zeitstempel	Datum (z. B: 21.11.2008) Uhrzeit (z. B: 9:31:57.531)
Ereigniszustand	Alarm/Normal
Ereignisqualität	Quality good/ Quality bad, siehe www.opcfoundation.org

Tabelle 24: Ereignisbeschreibung

Das Prozessormodul liest die Ereignisse zyklisch aus dem E/A-Ereignispuffer aus und speichert diese in seinem nichtflüchtigen Speicher ab. Durch das Prozessormodul gelesene Ereignisse können im E/A-Ereignispuffer durch neue überschrieben werden.

Bei einem vollen E/A-Ereignispuffer erzeugt das E/A-Modul einen Overflow-System-Ereignis-Eintrag im nichtflüchtigen Speicher des Prozessormoduls. Danach werden solange keine Ereignisse mehr erzeugt, bis durch Lesen wieder Platz im Puffer vorhanden ist.

4.4 Konfiguration des Moduls in SILworX

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

Bei der Konfiguration folgende Punkte beachten:

- Zur Diagnose des Moduls und der Kanäle können die Systemparameter zusätzlich zum Messwert im Anwenderprogramm ausgewertet werden. Nähere Informationen zu den Systemparametern sind in den nachfolgenden Tabellen zu finden.
Wenn der Wert 0 im gültigen Messbereich liegt, dann muss im Anwenderprogramm zusätzlich zum -> *Rohwert [BOOL]* der Status -> *Kanal OK [BOOL]* ausgewertet werden. Die Verwendung dieses Status sowie weiterer Diagnosestatus (z. B. Leitungsschluss und Leitungsbruch) bietet zusätzliche Möglichkeiten, die externe Beschaltung zu diagnostizieren und Fehlerreaktionen im Anwenderprogramm zu konfigurieren.
- Bei der Skalierung des Eingangswerts -> *Rohwert [DINT]* muss der Anwender darauf achten, dass das Ergebnis der Skalierung innerhalb des Wertebereichs des Datentyps REAL liegt. Das Ergebnis der Skalierung muss in einer Variablen des Datentyps REAL darstellbar sein.
- Für die Überwachung auf Leitungsschluss und Leitungsbruch werden von dem Modul zwei Schwellen erfasst. Die Schaltschwellen sind über die Konfiguration des Moduls in SILworX parametrierbar. Die Schwellen sind standardmäßig auf die Werte für LB/LS nach NAMUR Empfehlung NE 43 eingestellt.
- Wird die Transmitterspeisung des Moduls verwendet (Parameter *Speisung ein*), dann ist auch der Parameter *Speis. verw.* für den jeweiligen Kanal zu aktivieren. Zur Diagnose der verwendeten Transmitterspeisung kann der Status -> *Speis. OK* im Anwenderprogramm ausgewertet werden.
Nähere Informationen zu diesen Systemparametern sind in Tabelle 26 und Tabelle 27 zu finden.
- Wird eine Redundanzgruppe angelegt, so erfolgt die Konfiguration der Redundanzgruppe in deren Registern. Die Register der Redundanzgruppe unterscheiden sich von denen der einzelnen Modulen, siehe nachfolgende Tabellen.

Transmitterspeisung wird überwacht.

Bei einem Fehler der Transmitterspeisung meldet das Modul Kanalfehler und setzt den Prozesswert auf den Initialwert der verbundenen globalen Variablen.

Zur Auswertung der Systemparameter im Anwenderprogramm müssen den Systemparametern globale Variable 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 Systemparameter des Moduls:

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung	
Name	---	---	W	Name des Moduls	
Reservemodul	BOOL	N	W	Aktiviert: Im Basisträger fehlendes Modul der Redundanzgruppe wird nicht als Fehler gewertet. Deaktiviert: Im Basisträger fehlendes Modul der Redundanzgruppe wird als Fehler gewertet. Standardeinstellung: Deaktiviert Wird nur im Register der Redundanzgruppe angezeigt!	
Störaustastung	BOOL	N	W	Störaustastung durch Prozessormodul zulassen (Aktiviert/Deaktiviert). Standardeinstellung: Aktiviert Das Prozessormodul verzögert die Fehlerreaktion auf eine transiente Störung bis zur Sicherheitszeit. Der letzte gültige Prozesswert bleibt für das Anwenderprogramm bestehen. Details zur Störaustastung siehe Systemhandbuch HI 801 000 D.	
Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung	
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.					
Modul OK	BOOL	J	R	TRUE:	Kein Modulfehler.
				FALSE:	Tritt auf bei: <ul style="list-style-type: none">• LS/LB.• Kanalfehler min. eines Kanals.• Modulfehler.• Modul nicht gesteckt. Parameter <i>Modul-Status</i> beachten!
Bei Redundanzgruppen wird aus den Parametern <i>Modul OK</i> der individuellen Module ein übergeordneter Parameter <i>Modul OK</i> in ODER-Logik gebildet.					
Modul-Status	DWORD	J	R	Status des Moduls	
				Codierung	Beschreibung
				0x00000001	Fehler des Moduls ²⁾
				0x00000002	Temperaturschwelle 1 überschritten
				0x00000004	Temperaturschwelle 2 überschritten
				0x00000008	Temperaturwert fehlerhaft
				0x00000010	Spannung L1+ fehlerhaft
				0x00000020	Spannung L2+ fehlerhaft
				0x00000040	Interne Spannungen fehlerhaft
				0x80000000	Keine Verbindung zum Modul ²⁾
²⁾ Diese Fehler haben Auswirkungen auf den Status <i>Modul OK</i> und müssen nicht extra im Anwenderprogramm ausgewertet werden.					
Zeitstempel [µs]	DWORD	N	R	Mikrosekunden-Anteil des Zeitstempels. Zeitpunkt der Messung der analogen Eingänge	
Zeitstempel [s]	DWORD	N	R	Sekunden-Anteil des Zeitstempels. Zeitpunkt der Messung der analogen Eingänge	

¹⁾ Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).

¹⁾ Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).

Tabelle 25: Register **Modul** im Hardware-Editor

4.4.2 Register **E/A-Submodul AI32_02**

Das Register **E/A-Submodul AI32_02** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
Name	---	---	W	Name des Moduls
Speisung ein	BOOL	N	W	Transmitterspeisungen des Moduls verwenden. Aktiviert: Transmitterspeisungen Kanal 1 ... 32 sind aktiviert. Deaktiviert: Transmitterspeisungen Kanal 1 ... 32 sind deaktiviert. Standardeinstellung: Aktiviert
Messsignal-Überlauf anzeigen	BOOL	N	W	Messsignal-Überlauf mit der LED <i>Field</i> anzeigen. Aktiviert: Messsignal-Überlauf anzeigen ist aktiviert. Deaktiviert: Messsignal-Überlauf anzeigen ist deaktiviert. Standardeinstellung: Aktiviert
Überstrom der Speisung anzeigen	BOOL	N	W	Überstrom der Speisung mit LED <i>Field</i> anzeigen. Aktiviert: Überstrom der Speisung anzeigen ist aktiviert. Deaktiviert: Überstrom der Speisung anzeigen ist deaktiviert. Standardeinstellung: Aktiviert
Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.				
Diagnose-Anfrage	DINT	N	W	Zur Anforderung eines Diagnosewerts muss über den Parameter <i>Diagnose-Anfrage</i> die entsprechende ID (Codierung siehe 4.4.5) an das Modul gesendet werden.
Diagnose-Antwort	DINT	N	R	Sobald die <i>Diagnose-Antwort</i> die ID der <i>Diagnose-Anfrage</i> (Codierung siehe 4.4.5) zurückliefert, enthält der <i>Diagnose-Status</i> den angeforderten Diagnosewert.
Diagnose-Status	DWORD	N	R	Angeforderter Diagnosewert gemäß <i>Diagnose-Antwort</i> . Im Anwenderprogramm können die IDs der <i>Diagnose-Anfrage</i> und der <i>Diagnose-Antwort</i> ausgewertet werden. Erst wenn beide die gleiche ID enthalten, enthält der <i>Diagnose-Status</i> den angeforderten Diagnosewert.
Hintergrundtest-Fehler	BOOL	N	R	TRUE: Hintergrundtest fehlerhaft FALSE: Hintergrundtest fehlerfrei
Restart bei Fehler	BOOL	J	W	Jedes E/A-Modul, das aufgrund von Fehlern dauerhaft abgeschaltet ist, kann durch den Parameter <i>Restart bei Fehler</i> wieder in den Zustand RUN überführt werden. Dazu den Parameter <i>Restart bei Fehler</i> von FALSE auf TRUE stellen. Das E/A-Modul führt einen vollständigen Selbsttest durch und nimmt nur dann den Zustand RUN ein, wenn kein Fehler entdeckt wurde. Standardeinstellung: FALSE

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung	
Submodul OK	BOOL	J	R	TRUE:	Tritt auf bei: <ul style="list-style-type: none">• Kein Submodulfehler.• Kein Kanalfehler.
				FALSE:	Tritt auf bei: <ul style="list-style-type: none">• LS/LB.• Kanalfehler min. eines Kanals.• Submodulfehler. Parameter <i>Submodul-Status</i> beachten!
				Bei Redundanzgruppen wird aus den Parametern <i>Submodul OK</i> der individuellen Module ein übergeordneter Parameter <i>Submodul OK</i> in ODER-Logik gebildet.	
Submodul-Status	DWORD	N	R	Bitcodierter Status des Submoduls (Codierung siehe 4.4.4)	

¹⁾ Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).

Tabelle 26: Register **E/A-Submodul AI32_02** im Hardware-Editor

4.4.3 Register **E/A-Submodul AI32_02: Kanäle**

Das Register **E/A-Submodul AI32_02: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter für jeden analogen Eingang.

Den Systemparametern mit -> können globale Variablen zugewiesen und im

Anwenderprogramm verwendet werden. Die Werte ohne -> müssen direkt eingegeben werden.

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
Kanal-Nr.	---	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben
-> Prozesswert [REAL]	REAL	J	R	Prozesswert, der mit Hilfe der Stützstellen 4 mA und 20 mA ermittelt wird.
4 mA	REAL	J	W	Stützstelle zur Berechnung des Prozesswertes am unteren Skalenendwert (4 mA) des Kanals. Standardeinstellung: 4.0
20 mA	REAL	J	W	Stützstelle zur Berechnung des Prozesswertes am oberen Skalenendwert (20 mA) des Kanals. Standardeinstellung: 20.0
-> Rohwert [DINT]	DINT	N	R	Unbehandelter Messwert des Kanals: 0 ... 200 000 (0 ... 20 mA) Wird anstelle des Prozesswertes der Rohwert ausgewertet, muss der Anwender die Überwachung und den Wert im Fehlerfall im Anwenderprogramm programmieren.
-> Kanal OK [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Fehlerfreier Kanal Der Eingangswert ist gültig. FALSE: Fehlerhafter Kanal. Der Eingangswert wird auf 0 gesetzt.
Speis. verw.	BOOL	J	W	Aktiviert: Bei einem Fehler der Transmitterspeisung meldet das Modul Kanalfehler und setzt den Eingangswert auf 0. Deaktiviert: Bei einem Fehler der Transmitterspeisung meldet es keinen Kanalfehler und der Eingangswert ist undefiniert. Standardeinstellung: Aktiviert
-> Speisung OK [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Die Transmitterspeisung ist fehlerfrei. FALSE: Die Transmitterspeisung ist fehlerhaft.
LB-Limit	DINT	J	W	Schwellwert in mA zur Erkennung eines Leitungsbruchs. Wenn der analoge Messwert unter <i>LB-Limit</i> fällt, erkennt das Modul einen Leitungsbruch und schaltet die LED <i>Channel</i> zu diesem Kanal aus. Standardeinstellung: 36 000 (3,6 mA)
-> LB [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Es ist ein Leitungsbruch vorhanden. FALSE: Es ist kein Leitungsbruch vorhanden. Definiert durch <i>LB-Limit</i> .
LS-Limit	DINT	J	W	Schwellwert in mA zur Erkennung eines Leitungsschlusses. Wenn der analoge Messwert <i>LS-Limit</i> überschreitet, erkennt das Modul einen Leitungsschluss und setzt die LED <i>Channel</i> zu diesem Kanal auf Blinken2. Standardeinstellung: 213 000 (21,3 mA)
-> LS [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Es ist ein Leitungsschluss vorhanden. FALSE: Es ist kein Leitungsschluss vorhanden. Definiert durch <i>LS-Limit</i> .

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
SW LOW	DINT	J	W	Obere Grenze des Low-Pegels Der <i>SW LOW</i> (Schaltwert LOW) bestimmt die Grenze, ab der das Modul LOW erkennt und die LED <i>Channel</i> ausschaltet. Restriktion: $SW\ LOW \leq SW\ HIGH$ Standardeinstellung: 39 500 (3,95 mA)
SW HIGH	DINT	J	W	Untere Grenze des High-Pegels Der <i>SW HIGH</i> (Schaltwert HIGH) bestimmt die Grenze, ab der das Modul HIGH erkennt und die LED <i>Channel</i> einschaltet. Restriktion: $SW\ LOW \leq SW\ HIGH$ Standardeinstellung: 40 500 (4,05 mA)
-> Kanalwert [BOOL]	BOOL	J	R	Boolscher Wert des Kanals gemäß der Grenzen <i>SW LOW</i> und <i>SW HIGH</i>
EV [µs]	UDINT	J	W	Einschaltverzögerung Das Modul zeigt einen Pegelwechsel von LOW nach HIGH erst dann an, wenn der High-Pegel länger als die parametrisierte Zeit <i>EV</i> ansteht. Achtung: Die maximale Reaktionszeit T_R (worst case) verlängert sich für diesen Kanal um die eingestellte Verzögerung, da ein Pegelwechsel eben erst nach Ablauf der Verzögerung als solcher erkannt wird. Zum Austasten von Surge-Impulsen nach EN 61000-4-5 muss eine Einschaltverzögerung von 2000 µs eingestellt werden. Wertebereich: 0 ... ($2^{32} - 1$) Granularität: 1000 µs, z. B. 0, 1000, 2000, ... Standardeinstellung: 0
AV [µs]	UDINT	J	W	Ausschaltverzögerung Das Modul zeigt einen Pegelwechsel von HIGH nach LOW erst dann an, wenn der Low-Pegel länger als die parametrisierte Zeit <i>AV</i> ansteht. Achtung: Die maximale Reaktionszeit T_R (worst case) verlängert sich für diesen Kanal um die eingestellte Verzögerung, da ein Pegelwechsel eben erst nach Ablauf der Verzögerung als solcher erkannt wird. Zum Austasten von Surge-Impulsen nach EN 61000-4-5 muss eine Ausschaltverzögerung von 2000 µs eingestellt werden. Wertebereich: 0 ... ($2^{32} - 1$) Granularität: 1000 µs, z. B. 0, 1000, 2000, ... Standardeinstellung: 0
-> Zustand LL [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Wert im Ereigniszustand LL FALSE: Wert außerhalb Ereigniszustand LL
-> Zustand L [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Wert im Ereigniszustand L FALSE: Wert außerhalb Ereigniszustand L
-> Zustand N [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Wert im Ereigniszustand N (Normal) FALSE: Wert außerhalb Ereigniszustand N (Normal)
-> Zustand H [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Wert im Ereigniszustand H FALSE: Wert außerhalb Ereigniszustand H
-> Zustand HH [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Wert im Ereigniszustand HH FALSE: Wert außerhalb Ereigniszustand HH

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
redund.	BOOL	J	W	Voraussetzung: Redundantes Modul muss angelegt sein. Aktiviert: Kanalredundanz für diesen Kanal aktiviert Deaktiviert: Kanalredundanz für diesen Kanal deaktiviert Standardeinstellung: Deaktiviert.
Redundanz-Wert	BYTE	J	W	Einstellung, wie der Redundanzwert gebildet wird: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Min</i> ▪ <i>Max</i> ▪ <i>Durchschnitt</i> Standardeinstellung: <i>Max</i> Bei Fehler eines Moduls gilt die Standardeinstellung. Wird nur im Register der Redundanzgruppe angezeigt!
¹⁾ Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).				

Tabelle 27: Register **E/A-Submodul AI32_02: Kanäle** im Hardware-Editor

4.4.4 Beschreibung **Submodul-Status [DWORD]**

Folgende Tabelle beschreibt die Codierung des Parameters *Submodul-Status*:

Codierung	Beschreibung
0x00000001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul)
0x00000002	Reset eines E/A-Busses
0x00000004	Fehler bei der Initialisierung der Hardware
0x00000008	Fehler bei der Überprüfung der Koeffizienten
0x10000000	Fehler bei der AD-Wandlung (Ende der Wandlung)
0x20000000	Betriebsspannungen fehlerhaft
0x40000000	Fehler bei der AD-Wandlung (Start der Wandlung)
0x80000000	Testfunktion Transmitterüberwachung Überspannung

Tabelle 28: Codierung *Submodul-Status [DWORD]*

4.4.5 Beschreibung **Diagnose-Status [DWORD]**

Folgende Tabelle beschreibt die Codierung des Parameters *Diagnose-Status*:

ID	Beschreibung																		
0	Diagnosewerte werden nacheinander angezeigt.																		
100	Bitkodierter Temperaturstatus 0 = normal Bit0 = 1 : Temperaturschwelle 1 überschritten Bit1 = 1 : Temperaturschwelle 2 überschritten Bit2 = 1 : Temperaturmessung fehlerhaft																		
101	Gemessene Temperatur (10 000 Digit/ °C)																		
200	Bitkodierter Spannungstatus 0 = normal Bit0 = 1 : L1+ (24 V) ist fehlerhaft Bit1 = 1 : L2+ (24 V) ist fehlerhaft																		
201	Nicht verwendet!																		
202	Ist-Wert der internen Core-Spannung.																		
203	Ist-Wert der internen Core-Spannung.																		
204 ... 207	Nicht verwendet!																		
300	Komparator 24 V Unterspannung (BOOL)																		
1001 ... 1032	Kanalstatus der Kanäle 1 ... 32 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0001</td><td>Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten</td></tr> <tr> <td>0x0002</td><td>Kanalfehler wegen internem Fehler</td></tr> <tr> <td>0x0400</td><td>LS-/ LB-Limit Werte über-/unterschritten oder Kanal-/Modulfehler</td></tr> <tr> <td>0x0800</td><td>Messwerte nicht gültig (evtl. Defekt im Messsystem)</td></tr> <tr> <td>0x1000</td><td>Messwert nicht innerhalb der spezifizierten Genauigkeit</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Unterlauf oder Überlauf des Messwertes</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Kanal nicht parametrier</td></tr> <tr> <td>0x8000</td><td>Unabhängige Messung der beiden Messsysteme gestört</td></tr> </tbody> </table>	Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten	0x0002	Kanalfehler wegen internem Fehler	0x0400	LS-/ LB-Limit Werte über-/unterschritten oder Kanal-/Modulfehler	0x0800	Messwerte nicht gültig (evtl. Defekt im Messsystem)	0x1000	Messwert nicht innerhalb der spezifizierten Genauigkeit	0x2000	Unterlauf oder Überlauf des Messwertes	0x4000	Kanal nicht parametrier	0x8000	Unabhängige Messung der beiden Messsysteme gestört
Codierung	Beschreibung																		
0x0001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten																		
0x0002	Kanalfehler wegen internem Fehler																		
0x0400	LS-/ LB-Limit Werte über-/unterschritten oder Kanal-/Modulfehler																		
0x0800	Messwerte nicht gültig (evtl. Defekt im Messsystem)																		
0x1000	Messwert nicht innerhalb der spezifizierten Genauigkeit																		
0x2000	Unterlauf oder Überlauf des Messwertes																		
0x4000	Kanal nicht parametrier																		
0x8000	Unabhängige Messung der beiden Messsysteme gestört																		
2001 ... 2032	Fehlerstatus der Speisequellen 1 ... 32 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0001</td><td>Modulfehler</td></tr> <tr> <td>0x1000</td><td>Unterspannung der Transmitterüberwachung</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Anzahl der gleichzeitig kurzgeschlossen Transmitterspeisungen</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Unterspannung der Transmitterspeisung</td></tr> <tr> <td>0x8000</td><td>Überspannung der Transmitterspeisung</td></tr> </tbody> </table>	Codierung	Beschreibung	0x0001	Modulfehler	0x1000	Unterspannung der Transmitterüberwachung	0x2000	Anzahl der gleichzeitig kurzgeschlossen Transmitterspeisungen	0x4000	Unterspannung der Transmitterspeisung	0x8000	Überspannung der Transmitterspeisung						
Codierung	Beschreibung																		
0x0001	Modulfehler																		
0x1000	Unterspannung der Transmitterüberwachung																		
0x2000	Anzahl der gleichzeitig kurzgeschlossen Transmitterspeisungen																		
0x4000	Unterspannung der Transmitterspeisung																		
0x8000	Überspannung der Transmitterspeisung																		

Tabelle 29: Codierung *Diagnose-Status [DWORD]*

4.5 Anschlussvarianten

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

4.5.1 Eingangsverschaltungen

Die Verschaltung der Eingänge erfolgt über Connector Boards. Für die redundante Verschaltung stehen spezielle Connector Boards zur Verfügung.

Die Transmitterspeisungen sind über Dioden entkoppelt, so können bei Redundanz die Transmitterspeisungen zweier Module einen Transmitter versorgen.

Bei den Verschaltungen nach Bild 13 und Bild 14 können die Connector Boards X-CB 008 01 (mit Schraubklemmen) oder X-CB 008 03 (mit Kabelstecker) verwendet werden.

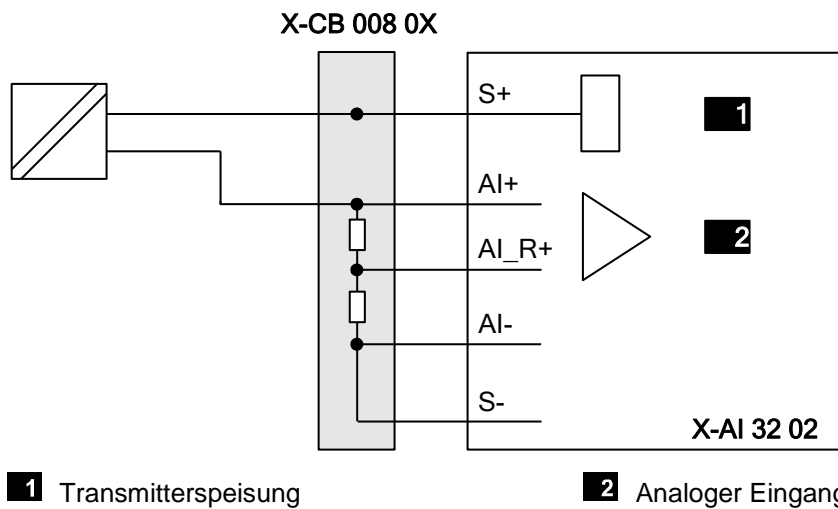


Bild 13: Einkanaliger Anschluss eines passiven 2-Draht-Transmitters

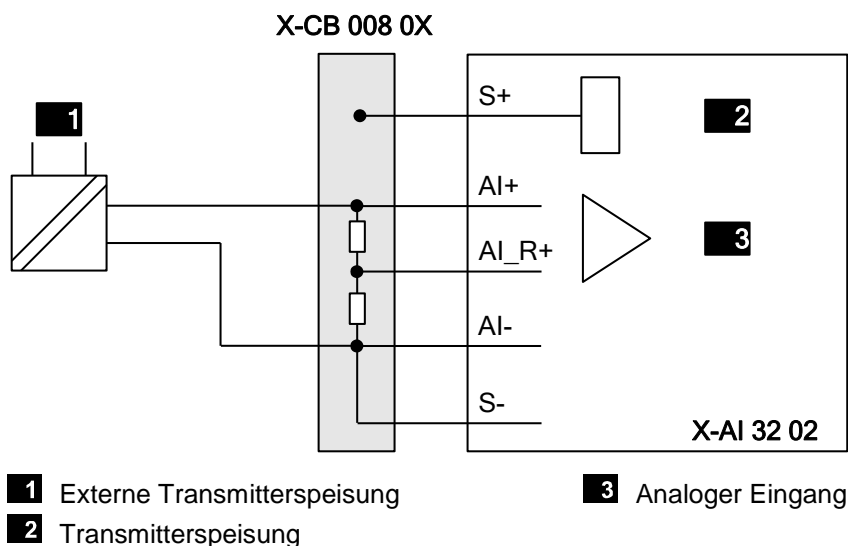


Bild 14: Einkanaliger Anschluss eines aktiven 2-Draht-Transmitters

Bei der redundanten Verschaltung nach Bild 15 und Bild 16 stecken die Module nebeneinander im Basisträger auf einem gemeinsamen Connector Board. Es können die Connector Boards X-CB 008 02 (mit Schraubklemmen) oder X-CB 008 04 (mit Kabelstecker) verwendet werden.

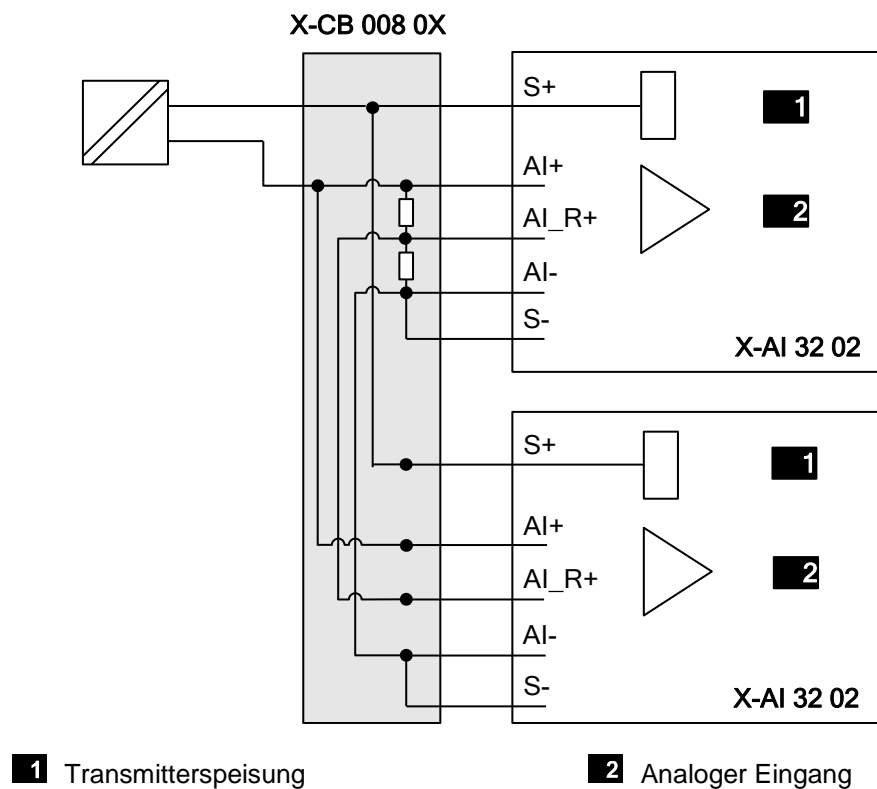


Bild 15: Redundanter Anschluss eines passiven 2-Draht-Transmitters

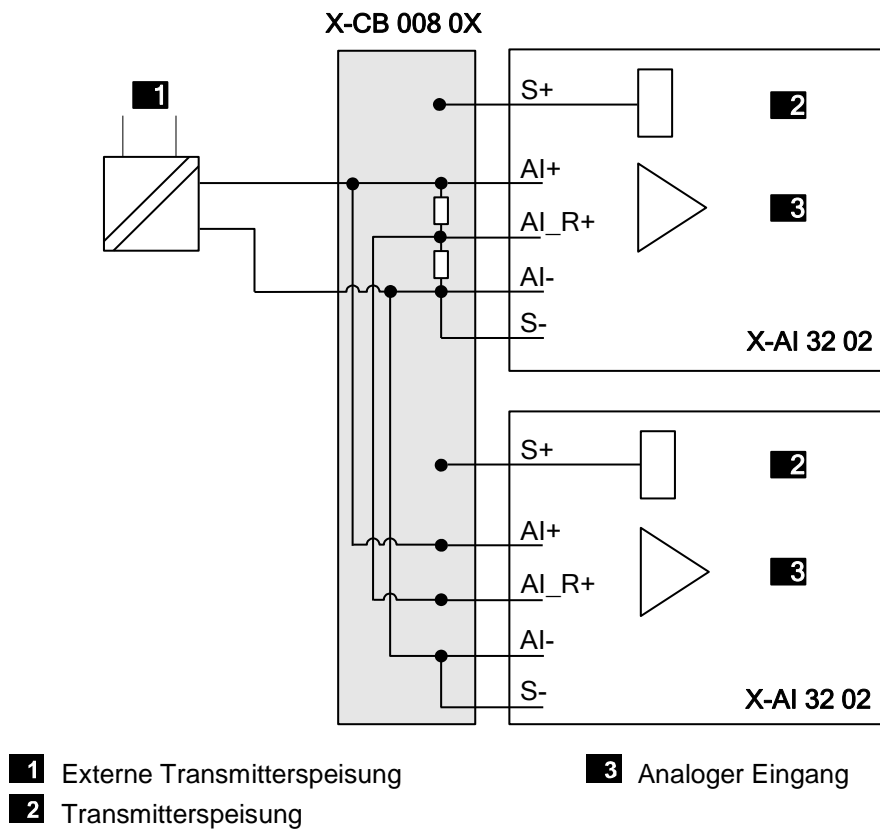


Bild 16: Redundanter Anschluss eines aktiven 2-Draht-Transmitters

4.5.2 Anschluss von Transmittern über Field Termination Assembly

Der Anschluss von passiven und aktiven 2-Draht-Transmittern über das Field Termination Assembly X-FTA 002 01 erfolgt wie in Bild 17 dargestellt. Für weitere Informationen siehe X-FTA 002 01 Handbuch HI 801 116 D.

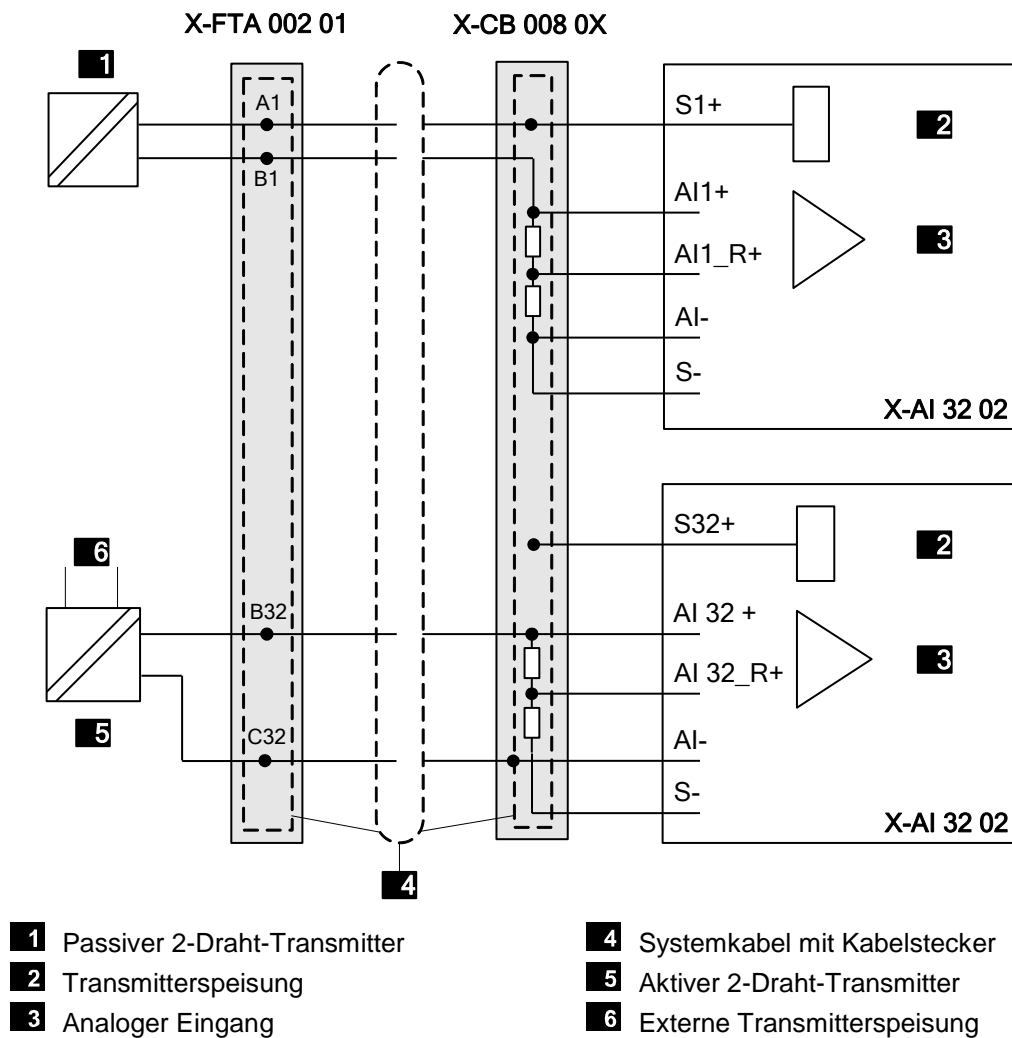
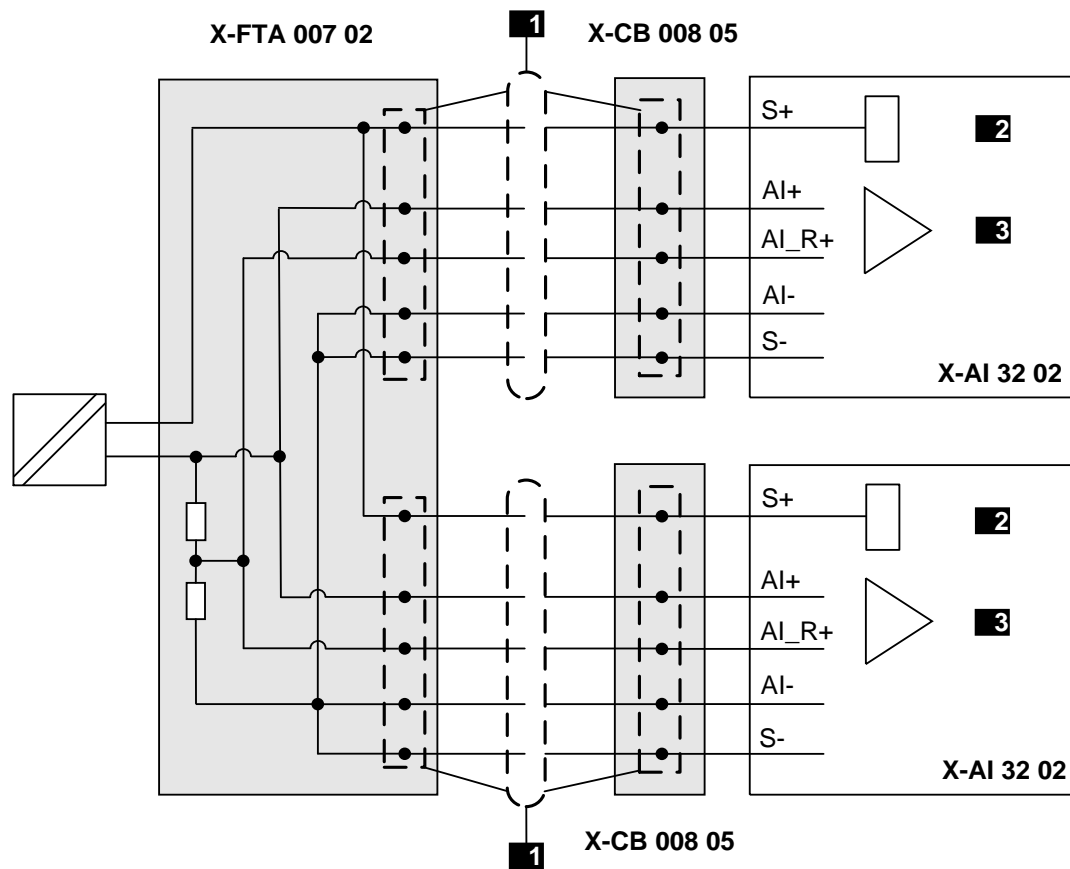


Bild 17: Anschluss über Field Termination Assembly

4.5.3 Redundanter Anschluss über zwei Basisträger

Die Abbildung zeigt den Anschluss eines Transmitters, wenn die redundanten Module in unterschiedlichen Basisträgern oder nicht direkt nebeneinander in Rack stecken. Die Messshunts werden auf dem Field Termination Assembly platziert.



1 Systemkabel X-CA 009 01 n

3 Analoger Eingang

2 Transmitterspeisung

Bild 18: Redundanter Anschluss über zwei Basisträger

4.5.4 Ex-Schutz mit Zener-Barrieren

Für den Ex-Schutz sind Zener-Barrieren verwendbar, z. B. Barrieren von MTL Typ 7787+ oder Pepperl+Fuchs Typ Z787.

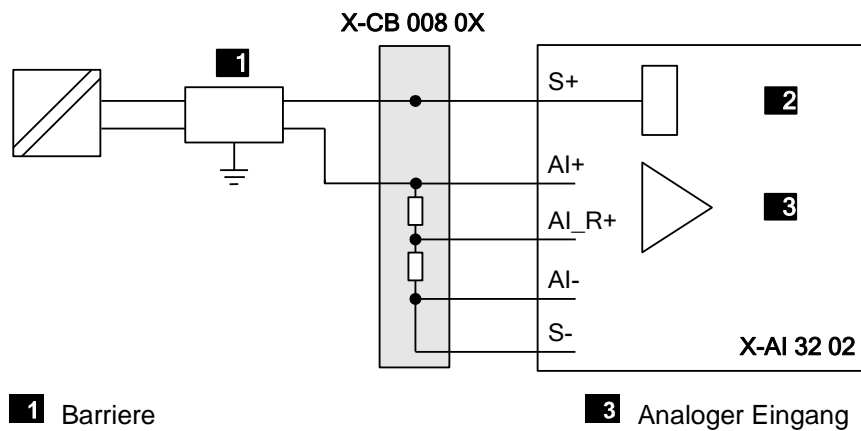


Bild 19: Einkanaliger Transmitteranschluss mit Barriere

4.5.5 Ex-Schutz mit Speisetrenner

Für den Ex-Schutz sind Speisetrenner verwendbar, z. B. den Analog-Speisetrenner H 6200A von HIMA. Bei der Verschaltung eines Analog-Speisetrenners wird die Transmitterversorgung nicht genutzt.

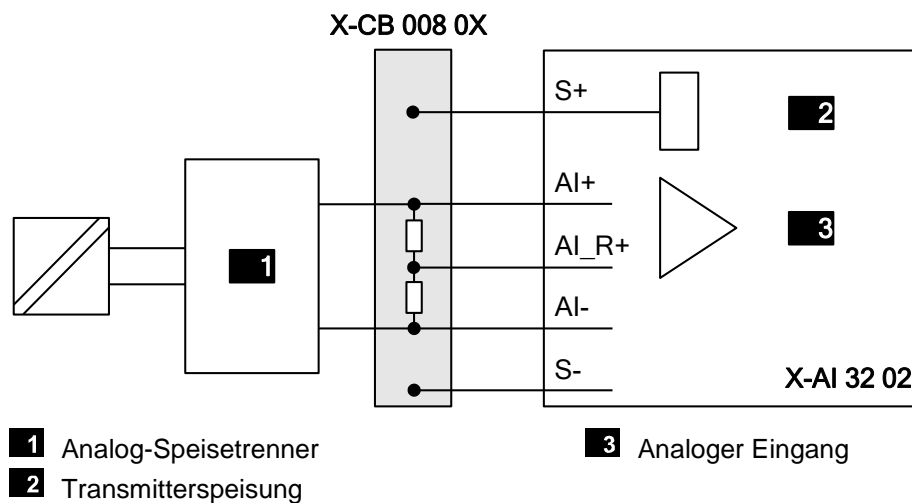


Bild 20: Einkanaliger Anschluss eines Analog-Speisetrenners

4.5.6 Verhalten bei HART-Kommunikation

Zur HART-Kommunikation kann ein HART-Handheld parallel zum Transmitter angeschlossen werden. Die durch die HART-Kommunikation bedingten Stromschwankungen werden durch Filter im analogen Eingang ausgefiltert, so dass der Restfehler der analogen Messung 1 % beträgt.

i

Erhöhter Restfehler bei HART-Kommunikation. Das HART-Terminal sofort nach der Diagnose entfernen!

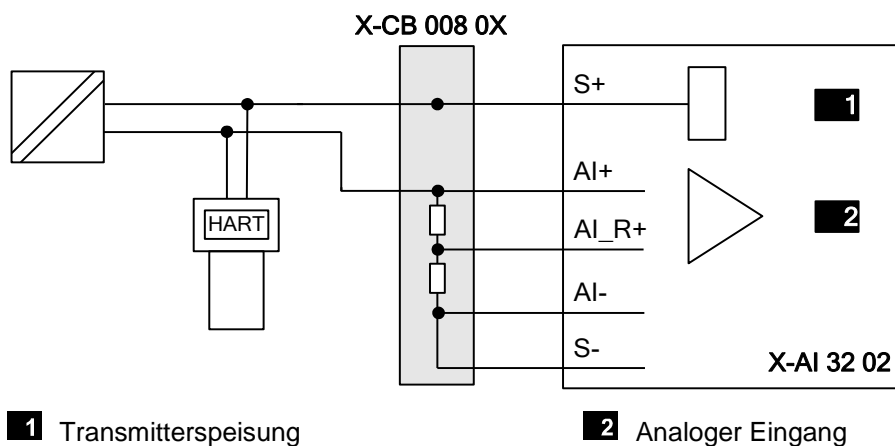


Bild 21: HART-Handheld parallel zu Transmitter und Eingangsmodul

5 Betrieb

Das Modul wird in einem HIMax Basisträger betrieben und erfordert keine besondere Überwachung.

5.1 Bedienung

Die Bedienung an dem Modul selbst ist nicht vorgesehen.

Eine Bedienung z. B. Forcen der analogen Eingänge, 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 3.5.2.

Die Diagnosehistorie des Moduls kann zusätzlich mit dem Programmierwerkzeug SILworX ausgelesen werden. In den Kapiteln 4.4.4 und 4.4.5 sind die wichtigsten Diagnosestatus beschrieben.

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
ws	Scheitelwert der Gesamt-Wechselspannungskomponente

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Typenschild exemplarisch	11
Bild 2:	Blockschaltbild	12
Bild 3:	Frontansicht	13
Bild 4:	Ansichten	17
Bild 5:	Beispiel einer Codierung	20
Bild 6:	Connector Boards mit Schraubklemmen	21
Bild 7:	Connector Boards mit Kabelstecker	24
Bild 8:	Connector Board mit Kabelstecker Variante X-CB 008 05	27
Bild 9:	Systemkabel mit Kabelstecker beidseitig	29
Bild 10:	Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch	33
Bild 11:	Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch	34
Bild 12:	Modul einbauen und ausbauen	36
Bild 13:	Einkanaliger Anschluss eines passiven 2-Draht-Transmitters	46
Bild 14:	Einkanaliger Anschluss eines aktiven 2-Draht-Transmitters	46
Bild 15:	Redundanter Anschluss eines passiven 2-Draht-Transmitters	47
Bild 16:	Redundanter Anschluss eines aktiven 2-Draht-Transmitters	48
Bild 17:	Anschluss über Field Termination Assembly	49
Bild 18:	Redundanter Anschluss über zwei Basisträger	50
Bild 19:	Einkanaliger Transmitteranschluss mit Barriere	51
Bild 20:	Einkanaliger Anschluss eines Analog-Speisetrenners	51
Bild 21:	HART-Handheld parallel zu Transmitter und Eingangsmodul	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Handbücher	5
Tabelle 2: Blinkfrequenzen der LEDs	14
Tabelle 3: Modul-Statusanzeige	15
Tabelle 4: Systembusanzeige	16
Tabelle 5: E/A-Anzeige	16
Tabelle 6: Produktdaten	17
Tabelle 7: Technische Daten der analogen Eingänge	18
Tabelle 8: Technische Daten der Transmitterspeisung	18
Tabelle 9: Verfügbare Connector Boards	19
Tabelle 10: Position der Codierkeile	20
Tabelle 11: Klemmenbelegung Connector Boards mit Schraubklemmen	23
Tabelle 12: Eigenschaften der Klemmenstecker	23
Tabelle 13: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels X-CA 005	25
Tabelle 14: Steckerbelegung des Kabelsteckers des Systemkabels X-CA 016	26
Tabelle 15: AI- belegt mit fünf Adern	26
Tabelle 16: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels X-CA 009	28
Tabelle 17: Kabeldaten X-CA 005	29
Tabelle 18: Verfügbare Standard-Systemkabel X-CA 005	30
Tabelle 19: Kabeldaten X-CA 009	30
Tabelle 20: Verfügbare Standard-Systemkabel X-CA 009	30
Tabelle 21: Verfügbare Systemkabel X-CA 016	30
Tabelle 22: Kabeldaten X-CA 016 02	31
Tabelle 23: Kabeldaten X-CA 016 04	31
Tabelle 24: Ereignisbeschreibung	37
Tabelle 25: Register Modul im Hardware-Editor	39
Tabelle 26: Register E/A-Submodul AI32_02 im Hardware-Editor	41
Tabelle 27: Register E/A-Submodul AI32_02: Kanäle im Hardware-Editor	44
Tabelle 28: Codierung <i>Submodul-Status [DWORD]</i>	44
Tabelle 29: Codierung <i>Diagnose-Status [DWORD]</i>	45

Index

Blockschaltbild	12	HART-Kommunikation	52
Connector Board.....	19	Modul-Statusanzeige	15
mit Kabelstecker.....	24	Sicherheitsfunktion.....	10
mit Schraubklemmen.....	21	Technische Daten	
Diagnose	53	Eingänge	18
E/A-Anzeige	16	Modul	17
Systembusanzeige	16	Transmitterspeisung	18

HANDBUCH

X-AI 32 02

HI 801 054 D

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 HIMA Lösungen:



www.hima.com/de/



www.hima.com