



Handbuch

HIMax[®]

X-AI 16 51

Analogen Eingangsmodul



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	Erstausgabe des Handbuch zu SILworX V4		
5.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V5 Neu: Connector Board X-CB 024 53	X	X
8.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V8 Geändert: Blockschaltbild bei Anschluss über X-CB 024 53	X	X
11.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V11	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
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	8
2.1.1	Umgebungsbedingungen	8
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	8
2.2	Restrisiken	8
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	8
2.4	Notfallinformationen	8
3	Produktbeschreibung	9
3.1	Sicherheitsfunktion	9
3.1.1	Reaktion im Fehlerfall	9
3.2	Lieferumfang	9
3.3	Typenschild	11
3.4	Aufbau	12
3.4.1	Analoge Messeingänge	12
3.4.2	Stromquellen	12
3.4.3	Blockschaltbilder	13
3.4.4	Anzeige	16
3.4.5	Modul-Statusanzeige	18
3.4.6	Systembusanzeige	19
3.4.7	E/A-Anzeige	19
3.5	Produktdaten	20
3.6	Connector Boards	22
3.6.1	Mechanische Codierung von Connector Boards	22
3.6.2	Codierung Connector Boards X-CB 024 53, X-CB 020 5x und X-CB 021 5x	23
3.6.3	Mono Connector Board mit Kabelstecker, Leitungsbruch-Erkennung	24
3.6.4	Steckerbelegung Connector Board X-CB 024 53 mit Kabelstecker	25
3.6.5	Mono Connector Boards mit Schraubklemmen	26
3.6.6	Klemmenbelegung Connector Board mit Schraubklemmen	27
3.6.7	Mono Connector Boards mit Kabelstecker	28
3.6.8	Steckerbelegung Connector Board mit Kabelstecker	29
3.7	Systemkabel X-CA 014	30
3.7.1	Codierung Kabelstecker	31
4	Inbetriebnahme	32
4.1	Montage	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	Modulbetriebsarten und Kanalbetriebsarten	37
4.3.1	Moduleinstellungen «Betriebsart»	37
4.3.2	Kanaleinstellungen «Betriebsart»	37
4.3.3	Systemparameter «LB-Limit» und «LS-Limit»	38
4.3.4	Systemparameter «SW-LOW» und «SW-HIGH»	38
4.3.5	Ausgabe der Messwerte	38
4.4	Konfiguration des Moduls in SILworX	39
4.4.1	Register Modul	40
4.4.2	Register E/A-Submodul AI16_51	41
4.4.3	Register E/A-Submodul AI16_51: Kanäle	43
4.4.4	Beschreibung Submodul-Status [DWORD]	46
4.4.5	Beschreibung Diagnose-Status [DWORD]	46
4.5	Anschlussvarianten	47
4.5.1	Einkanalige Eingangsverschaltungen	47
4.5.2	Anschluss des Pt100 zur Messung der Vergleichsstellen-Temperatur	48
4.5.3	Redundante Eingangsverschaltungen	50
4.5.4	Dreifach redundante Eingangsverschaltungen	51
4.5.5	Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02 und X-CB 024 53	53
4.5.6	Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02 und X-CB 020 53	54
4.5.7	Anschluss von Sensoren über Field Termination Assembly	55
4.5.8	Redundanter Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02	56
5	Betrieb	57
5.1	Bedienung	57
5.2	Diagnose	57
6	Instandhaltung	58
6.1	Instandhaltungsmaßnahmen	58
6.1.1	Wiederholungsprüfung (Proof-Test)	58
6.1.2	Laden weiterentwickelter Betriebssysteme	58
7	Außerbetriebnahme	59
8	Transport	60
9	Entsorgung	61
	Anhang	63
	Einsetzbare Thermoelemente	63
	Glossar	64
	Abbildungsverzeichnis	65
	Tabellenverzeichnis	66
	Index	67

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 stehen die Produktdokumentationen im HIMA Extranet als Download zur Verfügung.

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument wendet sich an Planer, Projektoren, Programmierer und Personen, die zur Inbetriebnahme, zur Wartung und zum Betreiben von Automatisierungsanlagen 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.

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 16 51 ist für den Einsatz im programmierbaren elektronischen System (PES) HIMax bestimmt.

Das Modul dient zur Auswertung von bis zu 16 analogen Eingangssignalen.

Die analogen Eingänge können für unterschiedliche Betriebsarten eingestellt werden:

- *Spannung/Temperatur* (Spannungsmessung in mV).
- *Thermoelement Typ x*, siehe Tabelle 25.
- *Strom*.
- *Pt100* (2-Leiter-Schaltung, 4-Leiter-Schaltung).

Das Modul stellt zur Messung der Vergleichsstellen-Temperatur mit einem Pt100 (Widerstandsthermometer) zwei Stromquellen (S1, S2) zur Verfügung.

Das Modul ist für den Betrieb nach den Normen für Thermoelemente (IEC 60584-1:2013) und Pt100 Widerstandsthermometer (IEC 60751:2008) ausgelegt. Die für dieses Modul freigegebenen Thermoelemente sind in der Tabelle 25 aufgelistet.

Das Modul ist TÜV-zertifiziert für sicherheitsbezogene Anwendungen bis SIL 1 (IEC 61508, IEC 61511 und IEC 62061).

Mit einer 1oo2-Verschaltung von Modulen (Kapitel 4.5.3) erreicht man eine Sicherheitsfunktion gemäß SIL 2 und mit einer 1oo3-Verschaltung von Modulen (Kapitel 4.5.4) erreicht man eine Sicherheitsfunktion gemäß SIL 3.

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

Modul und Connector Board sind mechanisch codiert, siehe Kapitel 3.6. Die Codierung schließt den Einbau eines nicht passenden Moduls aus.

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

Die Normen, nach denen die Module 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.

3.1 Sicherheitsfunktion

Das Modul wertet die Spannungen an den Eingängen aus und stellt diese dem Anwenderprogramm zur Verfügung.

Die Sicherheitsfunktion ist gemäß SIL 1 ausgeführt.

3.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Im Fehlerfall wird für die Prozesswerte der Initialwert (Standardwert = 0) an das Anwenderprogramm geliefert. Die Initialwerte sind vom Anwender zu parametrieren. 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 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

3.4 Aufbau

Das Kapitel Aufbau enthält folgende Unterkapitel:

- Analoge Messeingänge
- Stromquellen
- Blockschaltbilder
- Anzeige (Modul)
- Produktdaten
- Connector Boards
- Systemkabel

Das 1001-Prozessorsystem (SIL 1, SIL CL 3) 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.

3.4.1 Analoge Messeingänge

Das Modul ist mit 16 analogen Messeingängen ausgestattet. Die galvanisch getrennten Eingänge messen Spannungen von Thermoelementen, Sensoren und einem Pt100 (Widerstandsthermometer). Mit diesem wird die Vergleichsstellen-Temperatur für die Thermoelemente ermittelt.

Für die Messung mit Thermoelementen ist das Connector Board X-CB 024 53 einzusetzen und die Betriebsart entsprechend Kapitel 4.2.1 zu konfigurieren (*Spannung/Temperatur*). Mit dem Connector Board X-CB 024 53 ist zusätzlich die Leitungsbruch-Erkennung für jeden Kanal möglich. Bei einem Leitungsbruch (LB) führt dies zu einer Spannung außerhalb des zulässigen Bereichs. Dadurch erkennt das Modul einen Kanalfehler und schaltet den betroffenen Kanal sicherheitsbezogen ab. Für die Messung mit Thermoelementen und Leitungsbruch-Erkennung müssen die Stromquellen 1 und 2 in SILworX aktiviert werden. Kann auf die Leitungsbruch-Erkennung verzichtet werden, ist auch der Einsatz der Connector Boards X-CB 020 möglich.

Für die Messung mit Sensoren sind die Connector Boards X-CB 021 einzusetzen und die Betriebsart entsprechend Kapitel 4.3 zu konfigurieren (*Spannung/Temperatur*).

LEDs zeigen den Status der analogen Eingänge auf der Anzeige an, siehe Kapitel 3.4.4.

3.4.2 Stromquellen

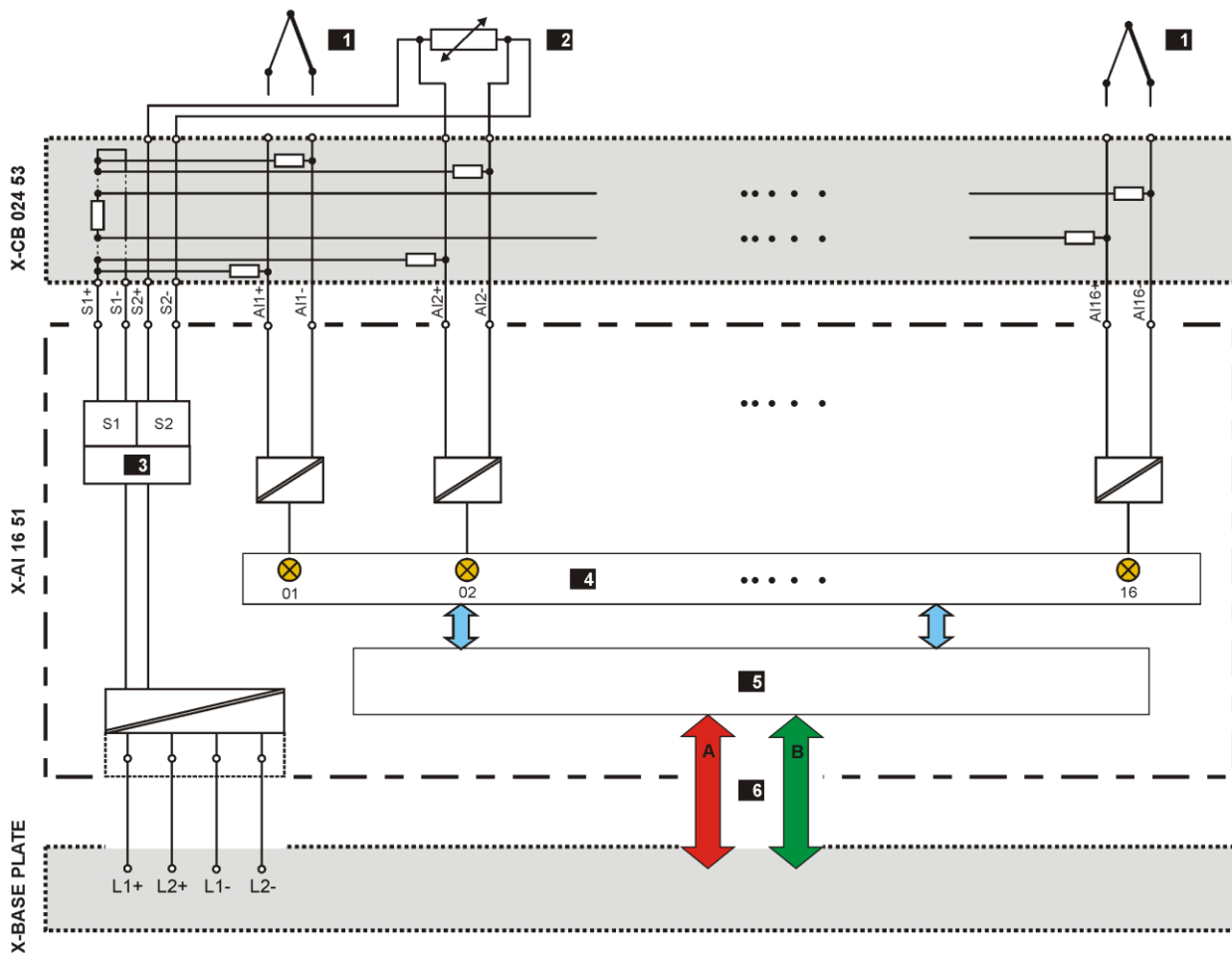
Das Modul ist mit zwei Stromquellen (S1, S2) ausgestattet, die voneinander nicht galvanisch getrennt sind. Die Stromquelle 1 liefert den Strom für ungerade Eingänge. Die Stromquelle 2 liefert den Strom für gerade Eingänge. Die Stromquelle 2 liefert zusätzlich den Strom zur Messung der Vergleichsstellen-Temperatur (Pt100) an geraden Eingängen.

3.4.3 Blockschaltbilder

Nachfolgende Blockschaltbilder zeigen die Struktur des Moduls.

Blockschaltbild bei Anschluss von Thermoelementen über X-CB 024 53

Zum Anschluss von Thermoelementen das Connector Board X-CB 024 53 mit Widerständen zur Leitungsbruch-Erkennung einsetzen.

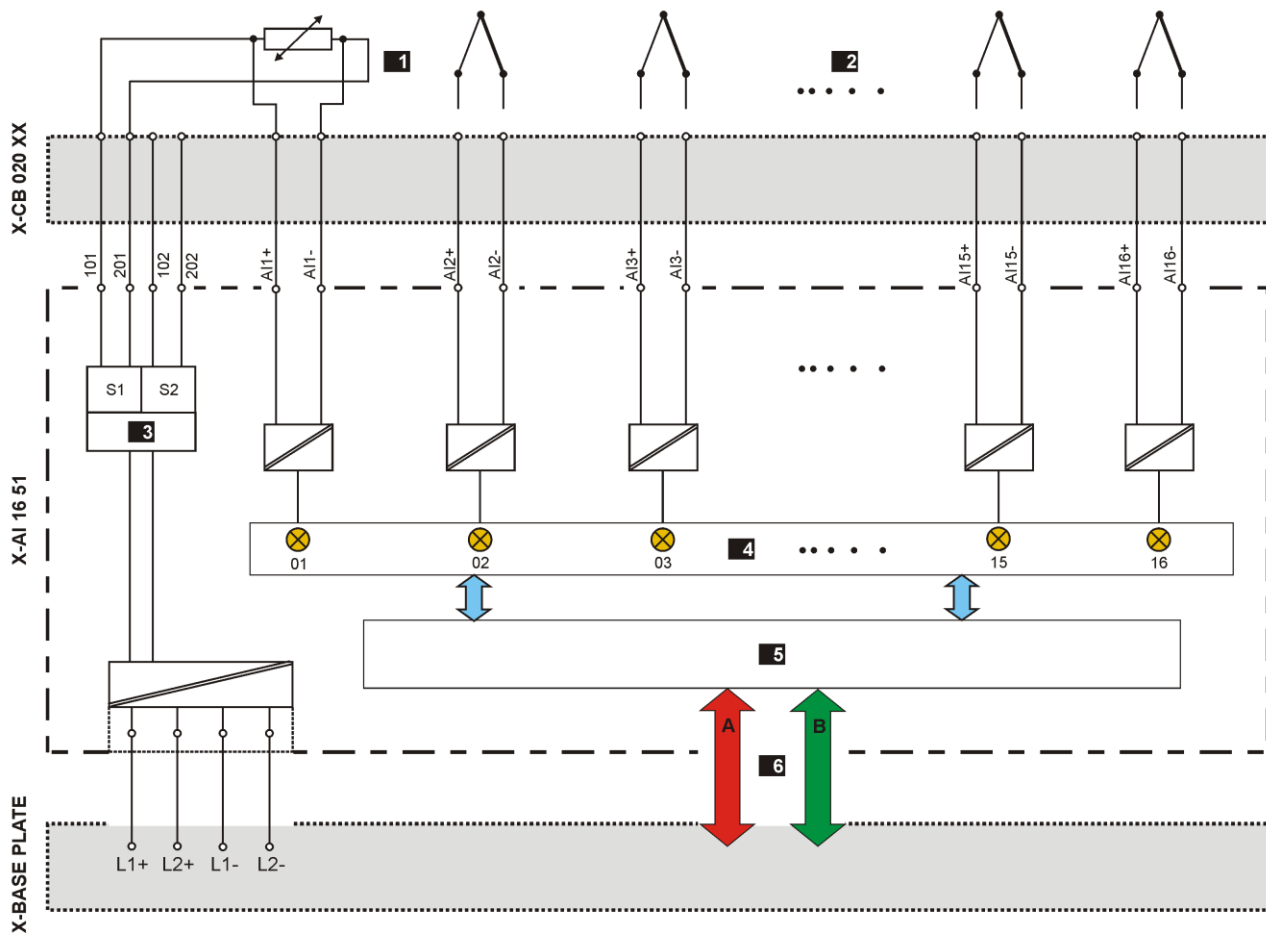


- | | |
|----------------------------------------------|--------------------------|
| 1 Feldseite: Thermoelemente | 4 Interface |
| 2 Pt100, Vergleichsstellen-Temperatur | 5 Prozessorsystem |
| 3 Stromquellen | 6 Systembusse |

Bild 2: Blockschaltbild bei Anschluss von Thermoelementen über X-CB 024 53

Blockschaltbild bei Anschluss von Thermoelementen über X-CB 020 XX

Zum Anschluss von Thermoelementen, bei denen auf die Leitungsbruch-Erkennung verzichtet werden kann.



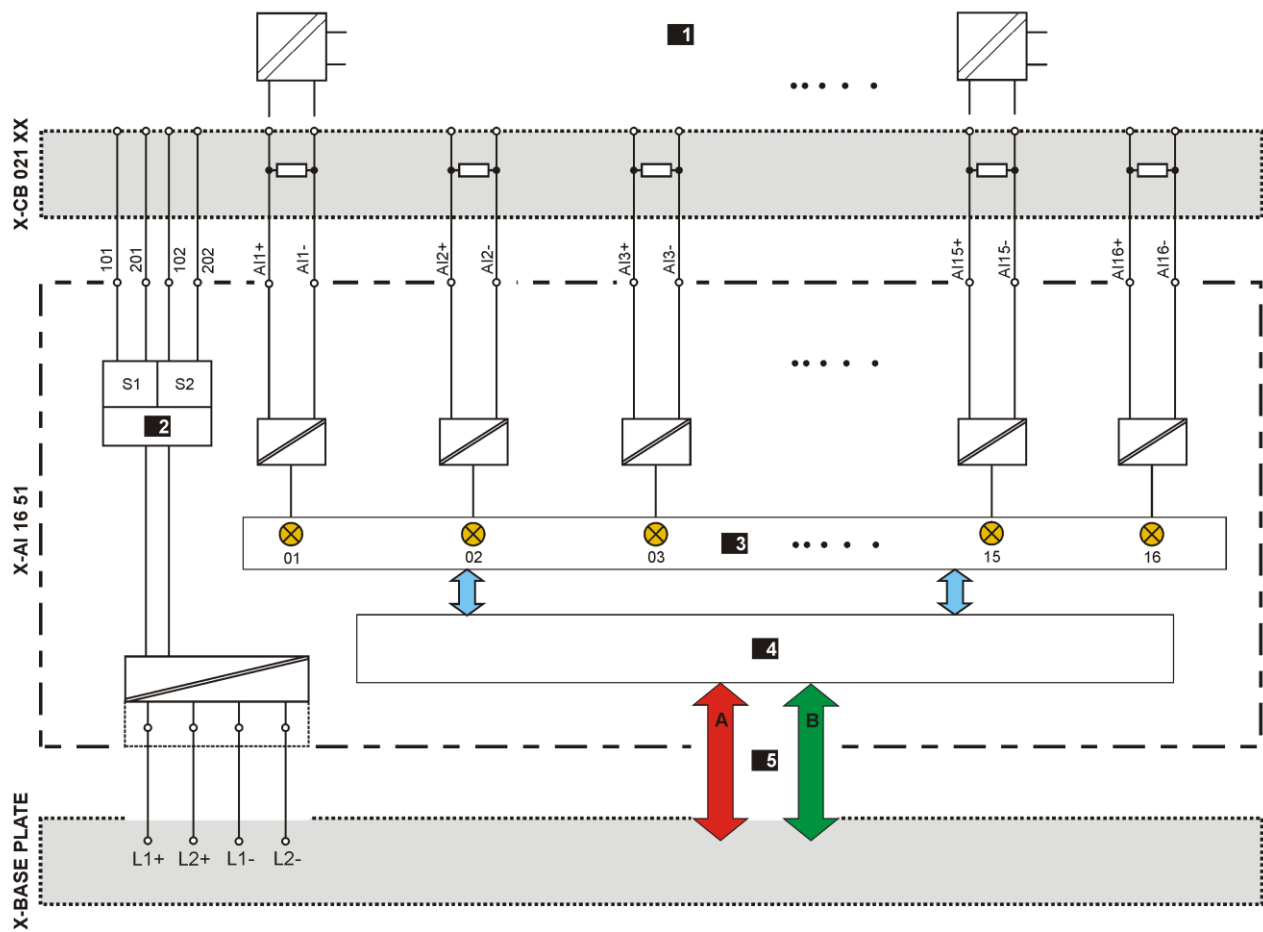
- 1** Pt100, Vergleichsstellen-Temperatur
- 2** Feldseite: Thermoelemente
- 3** Stromquellen

- 4** Interface
- 5** Prozessorsystem
- 6** Systembusse

Bild 3: Blockschaltbild bei Anschluss von Thermoelementen über X-CB 020 XX

Blockschaltbild bei Anschluss von Sensoren

Zum Anschluss von Sensoren müssen die Connector Boards X-CB 021 eingesetzt werden.



- 1** Feldseite: Sensoren
- 2** Stromquellen
- 3** Interface

- 4** Prozessorsystem
- 5** Systembusse

Bild 4: Blockschaltbild bei Anschluss von Sensoren

3.4.4 Anzeige

Nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Moduls mit den LEDs:

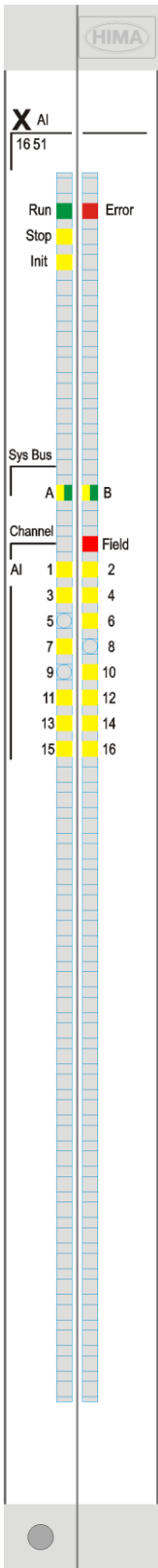


Bild 5: Anzeige

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)
- Systembusanzeige (A, B)
- E/A-Anzeige (AI 1 ... 16, 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.

3.4.5 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

3.4.6 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

3.4.7 E/A-Anzeige

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

LED	Farbe	Status	Bedeutung
AI 1 ... 16	Gelb	Ein	Abhängig von der Betriebsart, siehe Kapitel 4.3.
		Blinken2	
		Aus	
Field	Rot	Blinken2	Feldfehler bei mindestens einem Kanal (z. B. Leitungsschluss abhängig von der parametrisierten Schwelle).
		Aus	Feldseite fehlerfrei

Tabelle 5: E/A-Anzeige

3.5 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15 ... +20 %, $w_s \leq 5$ %, SELV, PELV
Stromaufnahme	350 mA bei 24 VDC (Stromquellen S1, S2)
Zykluszeit des Moduls	2 ms
Schutzklasse	Schutzklasse III nach IEC/EN 61131-2
Umgebungstemperatur	0 ... +60 °C
Transport- und Lagertemperatur	-40 ... +70 °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

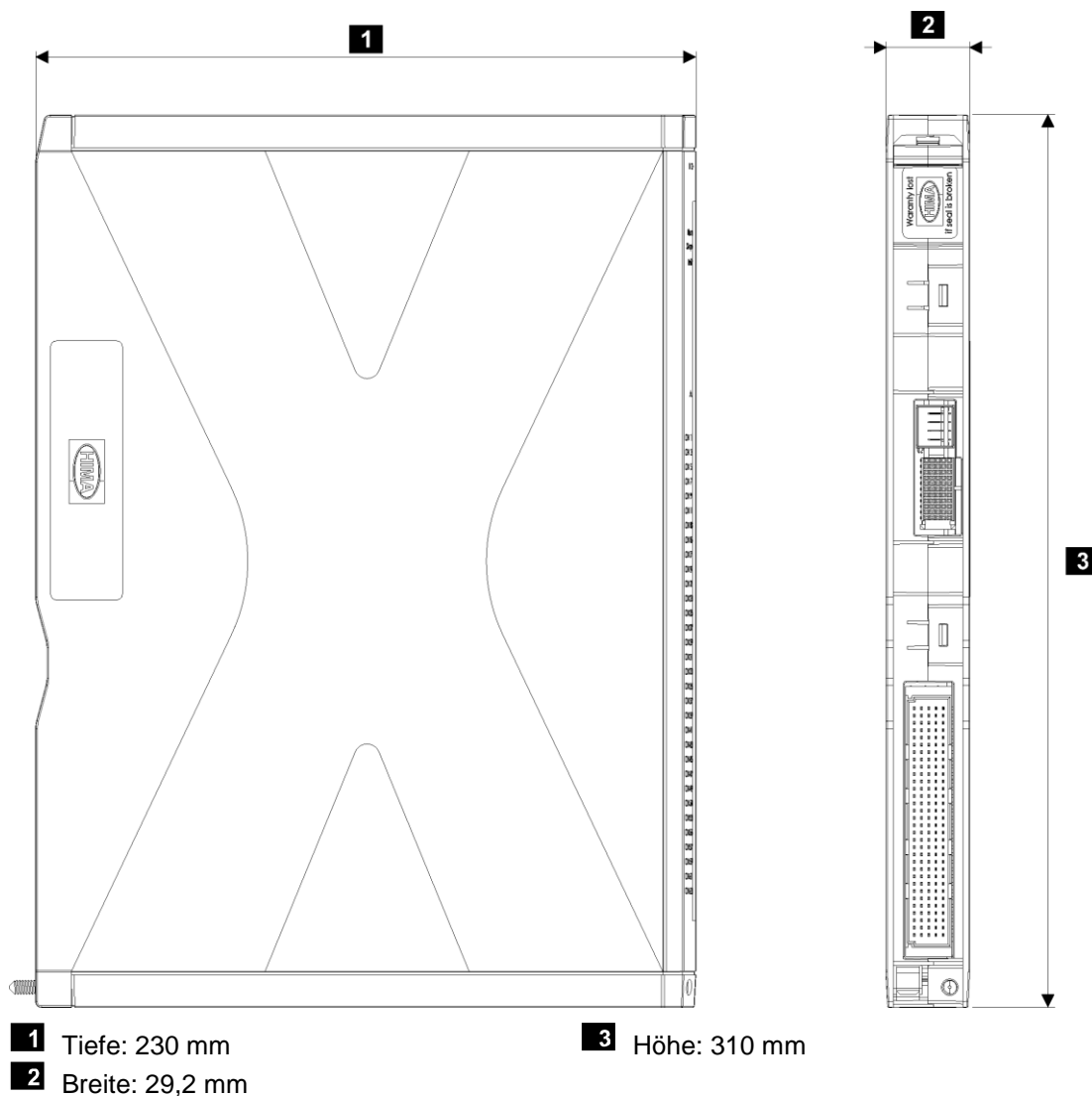


Bild 6: Ansichten

Analoge Eingänge	
Anzahl der Eingänge (Kanalzahl)	16, galvanisch getrennt
Gebrauchsbereich: Strommessung Spannungsmessung	0/4 ... 20 mA -280 ... +280 mV
Digitale Auflösung	16 Bit
Shunt für Strommessung	12,5 Ω , auf Connector Board X-CB 021
Max. zulässiger Strom über Shunt	50 mA
Spannungsfestigkeit des Eingangs	30 VDC
Störspannungsunterdrückung	> 60 dB (Gleichtakt 50/60 Hz)
Messtechnische Genauigkeit	
Messtechnische Genauigkeit über gesamten Temperaturbereich (-10 ... +70 °C)	$\pm 0,4$ % vom Endwert
Einschwingzeit auf 99 % des Prozesswertes bei Eingangssignalwechsel	15 ms

Tabelle 7: Technische Daten der analogen Eingänge

In der Tabelle 25 sind die Toleranzen der für dieses Modul freigegebenen Thermoelemente aufgeführt.

Messtechnische Genauigkeit			
	Temperaturbereich	Toleranz 25 °C	Toleranz (0 ... 60 °C)
Pt100, Sensoren	-200 ... +850 °C	± 2 °C	± 2 °C

Tabelle 8: Messtechnische Genauigkeiten

Stromquellen	
Anzahl Stromquellen	2
Max. Ausgangsspannung der Stromquelle	28,5 VDC
Ausgangsstrom Stromquelle	0,5 mA $\pm 0,015$ %

Tabelle 9: Technische Daten der Stromquellen

3.6 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.

Folgendes Connector Board ist für den Anschluss von Thermoelementen mit Leitungsbruch-Erkennung einzusetzen:

Connector Board	Beschreibung
X-CB 024 53	Mono Connector Board mit Kabelstecker

Tabelle 10: Verfügbares Connector Board für den Anschluss von Thermoelementen mit Leitungsbruch-Erkennung

Folgende Connector Boards sind für den Anschluss von Thermoelementen einsetzbar, wenn auf die Leitungsbruch-Erkennung verzichtet werden kann:

Connector Board	Beschreibung
X-CB 020 51	Mono Connector Board mit Schraubklemmen
X-CB 020 53	Mono Connector Board mit Kabelstecker

Tabelle 11: Verfügbare Connector Boards für den Anschluss von Thermoelementen

Folgende Connector Boards sind für den Anschluss von Sensoren einzusetzen:

Connector Board	Beschreibung
X-CB 021 51	Mono Connector Board mit Schraubklemmen
X-CB 021 53	Mono Connector Board mit Kabelstecker

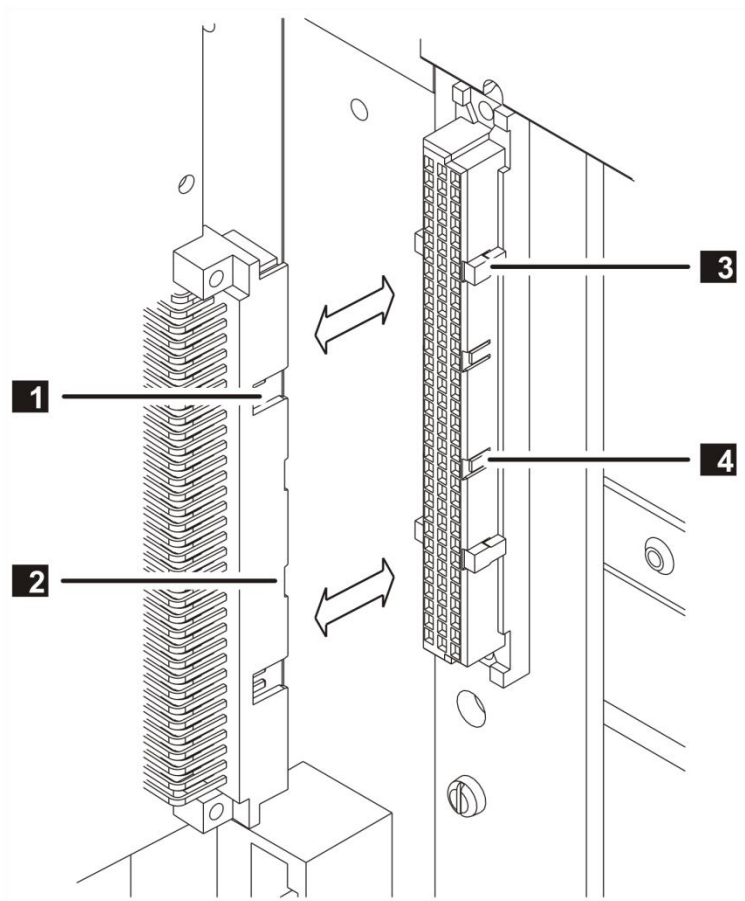
Tabelle 12: Verfügbare Connector Boards für den Anschluss von Sensoren

3.6.1 Mechanische Codierung von Connector Boards

Das Modul und seine Connector Boards sind ab Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.) 00 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 7.

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 7: 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.

3.6.2 Codierung Connector Boards X-CB 024 53, X-CB 020 5x und X-CB 021 5x
Folgende Tabelle zeigt die Position der Codierkeile am E/A-Modulstecker:

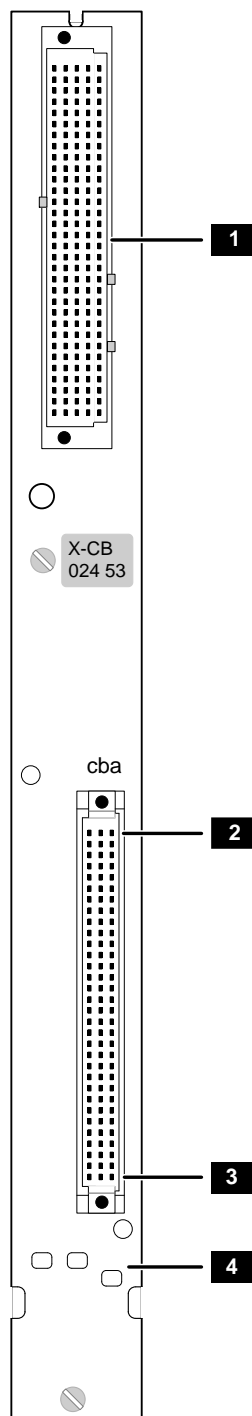
a7	a13	a20	a26	e7	e13	e20	e26
	X					X	X

Tabelle 13: Position der Codierkeile

3.6.3 Mono Connector Board mit Kabelstecker, Leitungsbruch-Erkennung

Mono

X-CB 024 53



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

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

Bild 8: Connector Board X-CB 24 53 mit Kabelstecker

3.6.4 Steckerbelegung Connector Board X-CB 024 53 mit Kabelstecker

Zu diesem Connector Board stellt HIMA vorgefertigte Systemkabel bereit, siehe Kapitel 3.7.

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.

Reihe	c		b		a	
	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe
1					Reserviert	PKRD
2					Reserviert	GYRD
3					Reserviert	PKBU
4					Reserviert	GYBU
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	AI16+	YEBU	AI16-	GNBU		
18	AI15+	YEPK	AI15-	PKGN		
19	AI14+	YEGY	AI14-	GYGN		
20	AI13+	BNBK	AI13-	WHBK		
21	AI12+	BNRD	AI12-	WHRD		
22	AI11+	BNBU	AI11-	WHBU		
23	AI10+	PKBN	AI10-	WHPK		
24	AI9+	GYBN	AI9-	WHGY		
25	AI8+	YEBN	AI8-	WHYE		
26	AI7+	BNGN	AI7-	WHGN		
27	AI6+	RDBU	AI6-	GYPK		
28	AI5+	VT	AI5-	BK		
29	AI4+	RD	AI4-	BU	S2-	YEBK
30	AI3+	PK	AI3-	GY	---	GNBK
31	AI2+	YE	AI2-	GN	S2+	YERD
32	AI1+	BN	AI1-	WH	---	GNRD

Tabelle 14: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels

3.6.5 Mono Connector Boards mit Schraubklemmen

Mono

X-CB 020 51

X-CB 021 51

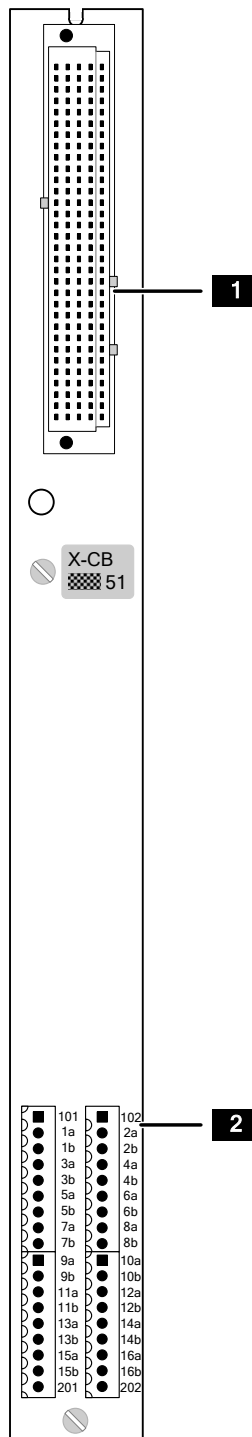
**1** E/A-Modulstecker**2** Anschluss Feldseite (Schraubklemmen)

Bild 9: Connector Board mit Schraubklemmen

3.6.6 Klemmenbelegung Connector Board mit Schraubklemmen

Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	101	S1+	1	102	S2+
2	1a	AI1+	2	2a	AI2+
3	1b	AI1-	3	2b	AI2-
4	3a	AI3+	4	4a	AI4+
5	3b	AI3-	5	4b	AI4-
6	5a	AI5+	6	6a	AI6+
7	5b	AI5-	7	6b	AI6-
8	7a	AI7+	8	8a	AI8+
9	7b	AI7-	9	8b	AI8-
Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	09a	AI9+	1	10a	AI10+
2	09b	AI9-	2	10b	AI10-
3	11a	AI11+	3	12a	AI12+
4	11b	AI11-	4	12b	AI12-
5	13a	AI13+	5	14a	AI14+
6	13b	AI13-	6	14b	AI14-
7	15a	AI15+	7	16a	AI16+
8	15b	AI15-	8	16b	AI16-
9	201	S1-	9	202	S2-

Tabelle 15: Klemmenbelegung Connector Board 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	4 Stück, 9-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 16: Eigenschaften der Klemmenstecker

3.6.7 Mono Connector Boards mit Kabelstecker

Mono

X-CB 020 53

X-CB 021 53

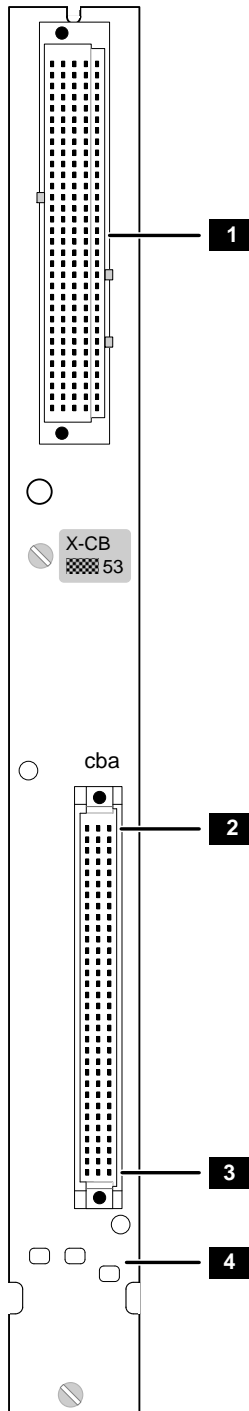
**1** E/A-Modulstecker**2** Anschluss Feldseite
(Kabelstecker Reihe 1)**3** Anschluss Feldseite
(Kabelstecker Reihe 32)**4** Codierung für Kabelstecker

Bild 10: Connector Board mit Kabelstecker

3.6.8 Steckerbelegung Connector Board mit Kabelstecker

Zu diesen Connector Boards stellt HIMA vorgefertigte Systemkabel bereit, siehe Kapitel 3.7.

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.

Reihe	c		b		a	
	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe
1					Interne Verwend- ung ¹⁾	PKRD
2						GYRD
3						PKBU
4						GYBU
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	AI16+	YEBU	AI16-	GNBU		
18	AI15+	YEPK	AI15-	PKGN		
19	AI14+	YEGY	AI14-	GYGN		
20	AI13+	BNBK	AI13-	WHBK		
21	AI12+	BNRD	AI12-	WHRD		
22	AI11+	BNBU	AI11-	WHBU		
23	AI10+	PKBN	AI10-	WHPK		
24	AI9+	GYBN	AI9-	WHGY		
25	AI8+	YEBN	AI8-	WHYE		
26	AI7+	BNGN	AI7-	WHGN		
27	AI6+	RDBU	AI6-	GYPK		
28	AI5+	VT	AI5-	BK		
29	AI4+	RD	AI4-	BU	S2-	YEBK
30	AI3+	PK	AI3-	GY	S1-	GNBK
31	AI2+	YE	AI2-	GN	S2+	YERD
32	AI1+	BN	AI1-	WH	S1+	GNRD

¹⁾ Die Adern müssen einzeln isoliert werden! Eine weitere Verwendung ist verboten!

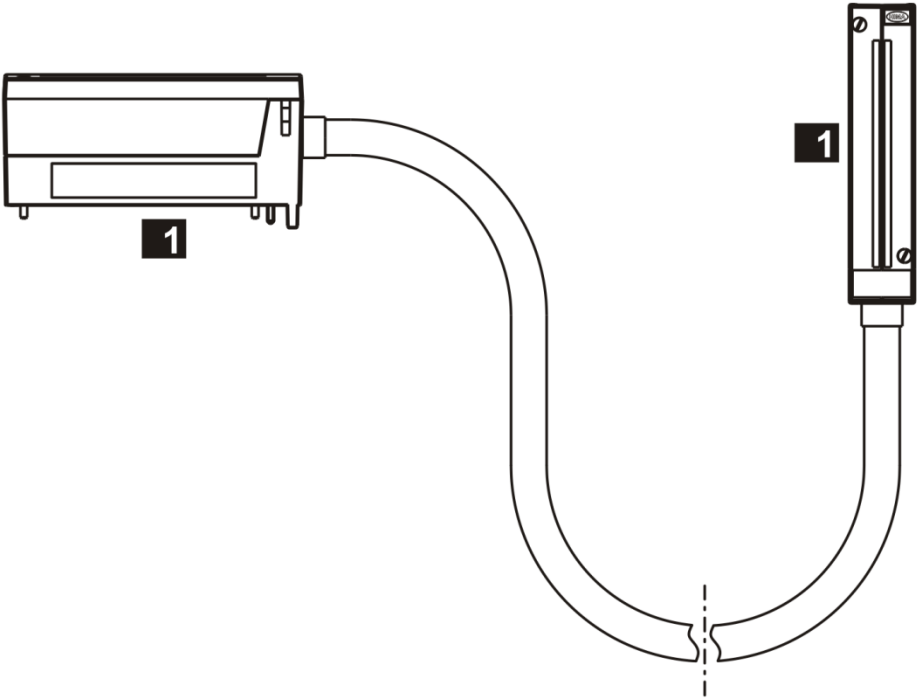
Tabelle 17: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels

3.7 Systemkabel X-CA 014

Das Systemkabel X-CA 014 verbindet die Connector Boards X-CB 020 53, X-CB 021 53 und X-CB 024 53 mit der Feldebene über Field Termination Assemblies oder Reihenklemmen.

Allgemein	
Kabel	LIYDY-CY TP 20 x 2 x 0,25 mm² (geschirmt)
Leiter	Feindrähtig
Mittlerer Außendurchmesser (d)	Ca.14,1 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
Länge	8 ... 30 m
Farbcodierung	In Anlehnung an DIN 47100, siehe Tabelle 14 und Tabelle 17.

Tabelle 18: Kabeldaten



1 Identische Kabelstecker

Bild 11: Systemkabel X-CA 014 01 n

Das Systemkabel ist in folgenden Standardlängen lieferbar:

Systemkabel	Beschreibung	Länge	Gewicht
X-CA 014 01 8	Codierte Kabelstecker beidseitig.	8 m	2,5 kg
X-CA 014 01 15		15 m	5 kg
X-CA 014 01 30		30 m	10 kg

Tabelle 19: Verfügbare Systemkabel X-CA 014

3.7.1 Codierung Kabelstecker

Die Kabelstecker sind mit drei Codierstiften ausgerüstet. Damit passen die Kabelstecker nur in Connector Boards und FTAs mit den entsprechenden Aussparungen, siehe Bild 8 und Bild 10.

4 Inbetriebnahme

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

i

Das Modul ist einkanalig nur in Low-Demand-Mode-Anwendungen zugelassen. Bei High-Demand-Mode-Anwendungen (1oo2, 1oo3) ist Redundanz vorzusehen.

Die sicherheitsbezogene Anwendung (SIL 1/SIL 2/SIL 3) der Eingänge muss einschließlich der angeschlossenen Sensoren den Sicherheitsanforderungen entsprechen.

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 3.6.
- Das Modul einschließlich seiner Anschlussteile ist so zu 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.
- Die Vergleichsstellen-Temperatur muss im Bereich von -40 ... +80 °C liegen.
- Bei Verwendung der Stromquelle, die jeweils dem Eingang zugeordnete Stromquelle verwenden (z. B. S1+ mit AI1+).
- HIMA empfiehlt, die Stromquelle 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 3.6 und 4.4.1.

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.

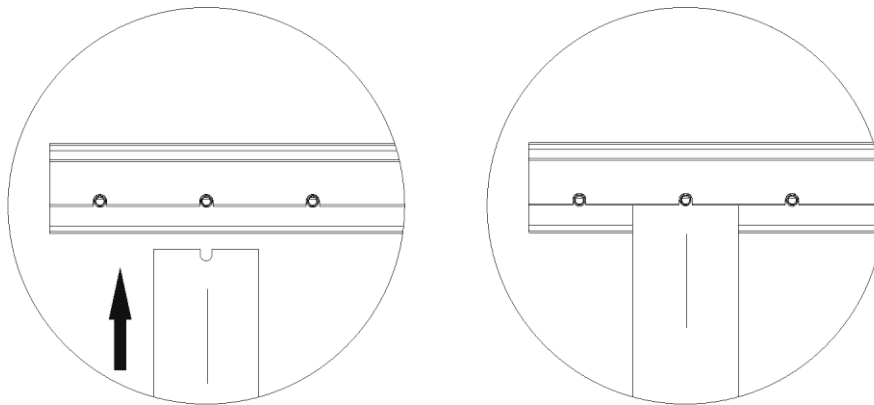


Bild 12: Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch

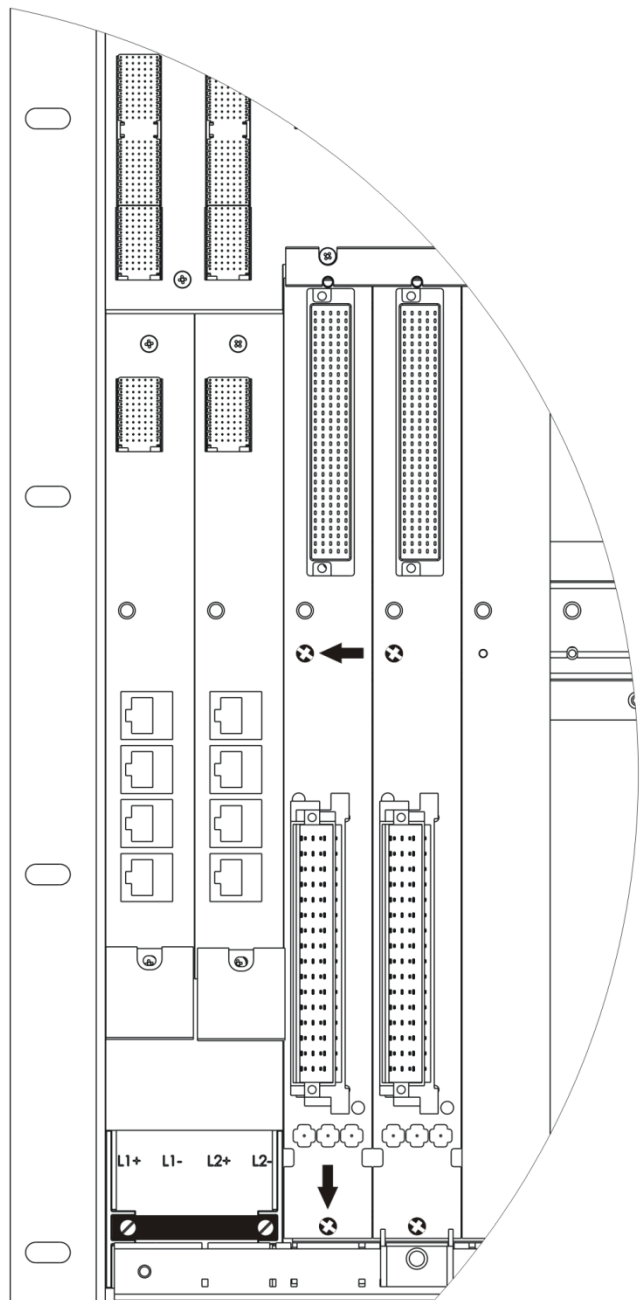


Bild 13: Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch

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:

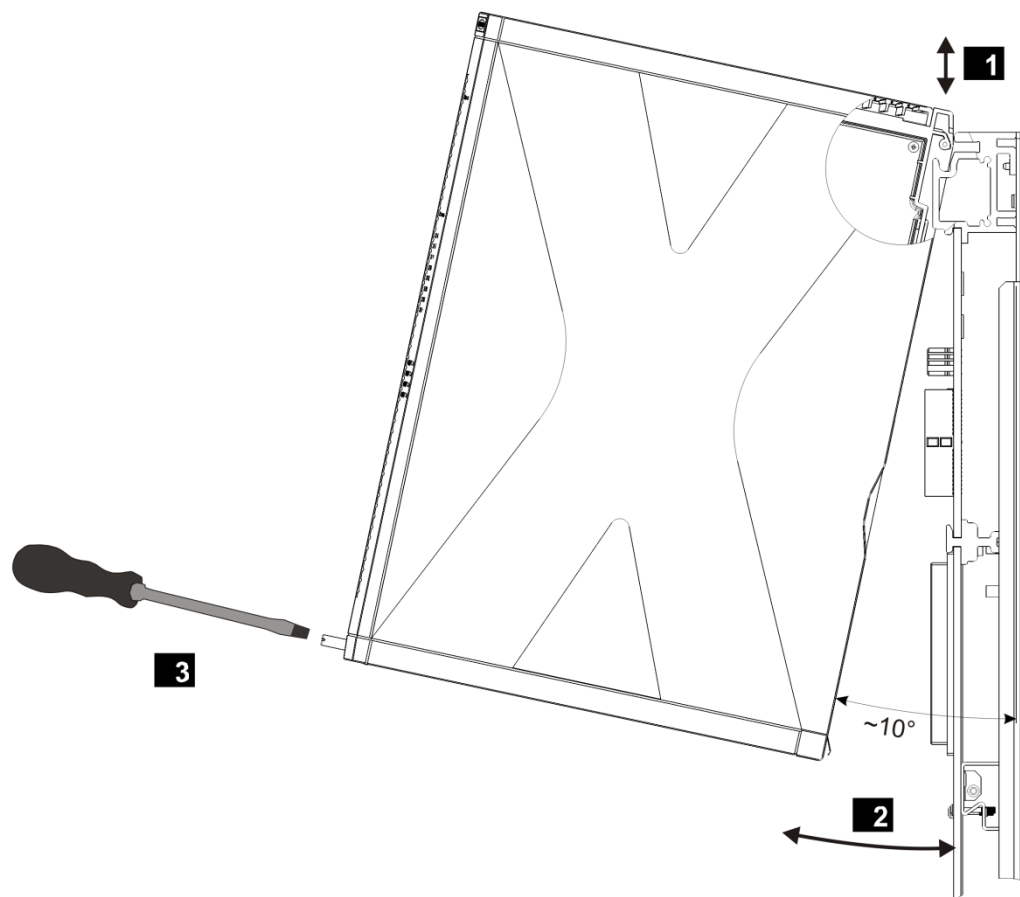
- Schraubendreher, Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Schraubendreher, Schlitz 1,2 x 8,0 mm.

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 14: 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 Modulbetriebsarten und Kanalbetriebsarten

Die Einstellung der Betriebsarten erfolgt im Hardware-Editor des Programmierwerkzeugs SILworX.

4.3.1 Moduleinstellungen «Betriebsart»

Mit dem Parameter *Betriebsart* im Register *E/A-Submodul AI16_51* stehen folgende zwei Betriebsarten zur Verfügung:

- Spannung / Temperatur
Mit der Betriebsart *Spannung/Temperatur* kann je Kanal der Anschluss von Thermoelementen, Sensoren und Pt100 ausgewählt werden, siehe Kapitel 4.3.2.
- Strom
Alle Kanäle werden in den Kanaleinstellungen auf die Betriebsart *Spannung / Strom* festgelegt, siehe Kapitel 4.3.2.

i

Ist die Modulbetriebsart *Strom* gesetzt, ist der Systemparameter *Betriebsart* in den Kanaleinstellungen ausgegraut. Alle Kanäle werden fest auf die Betriebsart *Spannung / Strom* gesetzt.

4.3.2 Kanaleinstellungen «Betriebsart»

Mit dem Systemparameter *Betriebsart* im Register *E/A-Submodul AI16_51: Kanäle* stehen die folgenden Betriebsarten zur Verfügung:

- Spannung / Strom
Wird die Betriebsart *Spannung / Strom* gewählt, kann dieser Kanal zur Strommessung verwendet werden.
- Thermoelement
In der Betriebsart *Thermoelement* stehen mehrere Thermoelement-Typen (Tabelle 25) zur Auswahl, bei denen die Vergleichsstellen-Temperatur in die Ermittlung der Temperatur einfließt.
Sobald ein Kanal mit einem Thermoelement belegt ist, muss der Systemparameter *Vergleichsstellentemperatur* mit dem Prozesswert (globaler Variable) eines Temperatur-Messkanals (Pt100) verbunden werden. Dieser dient als Referenz der Thermospannung für alle Kanäle, die in den Kanaleinstellungen als Thermoelement konfiguriert sind. Die Temperatur für die Vergleichsstelle (Pt100) muss dabei im Wertebereich von -40 ... +80 °C liegen.
- Pt100
Die Betriebsart *Pt100* dient der Ermittlung der Vergleichsstellen-Temperatur. Für die Stromversorgung des Pt100 muss der Systemparameter *Stromquelle 1 ein* aktiviert sein, um die ungeraden Kanäle mit konstanten Strom zu versorgen. Der Systemparameter *Stromquelle 2 ein* muss aktiviert sein, um die geraden Kanäle mit konstantem Strom zu versorgen.
Bei Verwendung des Connector Boards X-CB 024 53 mit zusätzlicher Leitungsbruch-Erkennung muss ein gerader Kanal für die Vergleichsstellen-Temperatur gewählt werden. Für die Aktivierung der Stromquelle 2 muss der Systemparameter *Stromquelle 2 ein* aktiviert sein.
Die Vergleichsstelle kann auch für weitere Module (X-AI 16 51) innerhalb eines HIMax Systems verwendet werden.

i

Die Konfiguration wird abgelehnt, wenn ungerade Kanäle auf Pt100-Messung eingestellt sind und *Stromquelle 1 ein* deaktiviert ist oder wenn gerade Kanäle auf Pt100-Messung eingestellt sind und *Stromquelle 2 ein* deaktiviert ist.

4.3.3 Systemparameter «LB-Limit» und «LS-Limit»

Werden die Systemparameter *LB-Limit* und *LS-Limit* benötigt, dann erfolgt die Normierung entsprechend Kapitel 4.3.5.

4.3.4 Systemparameter «SW-LOW» und «SW-HIGH»

Wird der boolesche Kanalwert -> *Kanalwert [BOOL]* benötigt, müssen die Grenzwerte *SW-LOW* und *SW-HIGH* entsprechen der Messwerte angepasst werden, siehe Kapitel 4.3.5.

4.3.5 Ausgabe der Messwerte

Die Messwerte werden entsprechend der folgenden Normierung mit dem Systemparameter *Rohwert [DINT]* ausgegeben:

- Spannungen
 - 2 000 000 Digit entspricht -200 mV
 - +2 000 000 Digit entspricht +200 mV
 - 10 000 Digit entspricht 1 mV
- Temperaturen
 - 10 000 Digit entspricht 1 °C
 - 0 Digit entspricht 0 °C
- Ströme
 - 200 000 Digit entspricht 20 mA
 - 10 000 Digit entspricht 1 mA

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* der Status -> *Kanal OK* 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.
- Nähere Informationen zu diesen Systemparametern sind in Tabelle 21 und Tabelle 22 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 Module, siehe nachfolgende Tabellen.

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	---	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	---	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	N	R	TRUE: Mono-Betrieb: Kein Modulfehler. Redundanzbetrieb: Mindestens eines der redundanten Module hat keinen Modulfehler (ODER-Logik). FALSE: Modulfehler Kanalfehler eines Kanals (keine externen Fehler) Modul ist nicht gesteckt. Parameter <i>Modul-Status</i> beachten!	
Modul-Status	DWORD	N	R	Status des Moduls	
				Codierung	Beschreibung
				0x00000001	Fehler des Moduls ¹⁾
				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 ¹⁾
¹⁾ 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 20: Register **Modul** im Hardware-Editor

4.4.2 Register **E/A-Submodul AI16_51**

Das Register **E/A-Submodul AI16_51** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
Name	---	---	W	Name des Registers
Messsignal-Überlauf anzeigen	---	N	W	Parameter ohne Funktion! Standardeinstellung: Aktiviert
Stromquelle 1 ein	---	N	W	Stromquelle 1 des Moduls verwenden. Aktiviert: Stromquelle der ungeraden Kanäle 1, 3 ... 15 aktiviert. Deaktiviert: Stromquelle der ungeraden Kanäle 1, 3 ... 15 deaktiviert. Standardeinstellung: Aktiviert
Stromquelle 2 ein	---	N	W	Stromquelle 2 des Moduls verwenden. Aktiviert: Stromquelle der geraden Kanäle 2, 4 ... 16 aktiviert. Deaktiviert: Stromquelle der geraden Kanäle 2, 4 ... 16 deaktiviert. Standardeinstellung: Aktiviert X-CB 024 53: Stromquelle S2 muss für die Vergleichsstellen-Temperatur aktiviert sein.
Betriebsart	---	J	W	Die folgenden Betriebsarten stehen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> Spannung/Temperatur Strom Standardeinstellung: <i>Spannung/Temperatur</i> Weitere Informationen, siehe 4.3.1.
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

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
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
Submodul OK	BOOL	J	R	TRUE: Kein Submodulfehler, keine Kanalfehler FALSE: Submodulfehler; Kanalfehler (auch externe Fehler) eines Kanals
Submodul-Status	DWORD	N	R	Bitcodierter Status des Submoduls (Codierung siehe 4.4.4)
Vergleichsstellentemperatur	REAL	J	W	Der Systemparameter <i>Vergleichsstellentemperatur</i> muss mit dem Prozesswert eines Temperatur-Messkanals (Pt100) verbunden werden. Wertebereich: -40 ... +80 °C Weitere Informationen, siehe Kapitel 4.3.1.
¹⁾ Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).				

Tabelle 21: Register **E/A-Submodul AI16_51** im Hardware-Editor

4.4.3 Register **E/A-Submodul AI16_51: Kanäle**

Das Register **E/A-Submodul AI16_51: 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 = (<i>Rohwert</i> x <i>Skal.-Faktor</i> / 10 000) + <i>Skal.-Offset</i>
Skalierungsfaktor	LREAL	J	W	Skalierungsfaktor, der mit dem Rohwert multipliziert wird. Standardeinstellung: 1.0
Skalierungsoffset	LREAL	J	W	Skalierungs-Offset, der zum Rohwert addiert wird. Standardeinstellung: 0.0
-> Rohwert [DINT]	DINT	N	R	Unbehandelter Messwert des Kanals, siehe Kapitel 4.3.5: 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 Prozesswert ist gültig. FALSE: Fehlerhafter Kanal. Der Prozesswert wird auf den Initialwert (Standardwert = 0) gesetzt. Der Initialwert ist vom Anwender zu parametrieren!
LB-Limit	DINT	J	W	Schwellwert zur Erkennung eines Leitungsbruchs. Wenn der Prozesswert unter <i>LB-Limit</i> fällt, erkennt das Modul einen Leitungsbruch und setzt die LED <i>Channel</i> zu diesem Kanal auf Blinken2 und die LED <i>Field</i> wird eingeschaltet. Standardeinstellung: -20 000 000
-> 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 zur Erkennung eines Leitungsschlusses. Wenn der Prozesswert <i>LS-Limit</i> überschreitet, erkennt das Modul einen Leitungsschluss und setzt die LED <i>Channel</i> zu diesem Kanal auf Blinken2 und die LED <i>Field</i> wird eingeschaltet. Standardeinstellung: 20 000 000
-> LS [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE: Es ist ein Leitungsschluss vorhanden. FALSE: Es ist kein Leitungsschluss vorhanden. Definiert durch <i>LS-Limit</i> .
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: -10 000

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
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: <i>SW LOW</i> ≤ <i>SW HIGH</i> Standardeinstellung: 10 000
-> 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. Die Einschaltverzögerung kann sich maximal um die Zykluszeit des Moduls verlängern. Damit verzögert sich auch die Auswertung des Parameters -> <i>Kanalwert [BOOL]</i> . 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. Die Ausschaltverzögerung kann sich maximal um die Zykluszeit des Moduls verlängern. Damit verzögert sich auch die Auswertung des Parameters -> <i>Kanalwert [BOOL]</i> . Wertebereich: 0 ... (2 ³² -1) Granularität: 1000 µs, z. B. 0, 1000, 2000, ... Standardeinstellung: 0
Betriebsart	BYTE	J	W	Die folgenden Betriebsarten stehen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pt100</i> ▪ <i>Spannung / Strom</i> ▪ <i>Thermoelement Typ B</i> (nicht freigegeben!) ▪ <i>Thermoelement Typ E</i> ▪ <i>Thermoelement Typ J</i> ▪ <i>Thermoelement Typ K</i> ▪ <i>Thermoelement Typ R</i> (nicht freigegeben!) ▪ <i>Thermoelement Typ S</i> (nicht freigegeben!) ▪ <i>Thermoelement Typ T</i> Standardeinstellung: <i>Spannung / Strom</i> Weitere Informationen, siehe 4.3.2.
Filterparameter [ms]	---	J	W	Der Systemparameter <i>Filterparameter [ms]</i> gibt die Zeit an, über die die Messwerte gemittelt werden. Wertebereich: 2 ... 10 000 [ms] die Granularität beträgt 2 ms (2, 4, 6, ...). Standardeinstellung: 2

Systemparameter	Datentyp	S ¹⁾	R/W	Beschreibung
redund.	---	J	W	TRUE: Redundanzgruppe angelegt FALSE: Modul in Mono-Betrieb Das Anlegen und Löschen einer Redundanzgruppe ist ausschließlich über das Kontextmenü möglich.
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 22: Register **E/A-Submodul AI16_51: 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
0x00000080	Rücksetzen der Chip-Select Überwachung

Tabelle 23: 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 Spannungsstatus 0 = normal Bit0 = 1 : L1+ (24 V) ist fehlerhaft Bit1 = 1 : L2+ (24 V) ist fehlerhaft														
201	Nicht verwendet!														
202															
203															
300	Komparator 24 V Unterspannung (BOOL)														
1001 ... 1016	Kanalstatus der Kanäle 1 ... 16 <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>0x1000</td><td>Temperatur-Vergleichsstelle außerhalb Wertebereich</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Unterlauf oder Überlauf des Messwertes</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Kanal nicht parametrisiert</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	0x1000	Temperatur-Vergleichsstelle außerhalb Wertebereich	0x2000	Unterlauf oder Überlauf des Messwertes	0x4000	Kanal nicht parametrisiert
Codierung	Beschreibung														
0x0001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten														
0x0002	Kanalfehler wegen internem Fehler														
0x0400	LS-/ LB-Limit Werte über-/unterschritten oder Kanal-/Modulfehler														
0x1000	Temperatur-Vergleichsstelle außerhalb Wertebereich														
0x2000	Unterlauf oder Überlauf des Messwertes														
0x4000	Kanal nicht parametrisiert														

Tabelle 24: Codierung *Diagnose-Status [DWORD]*

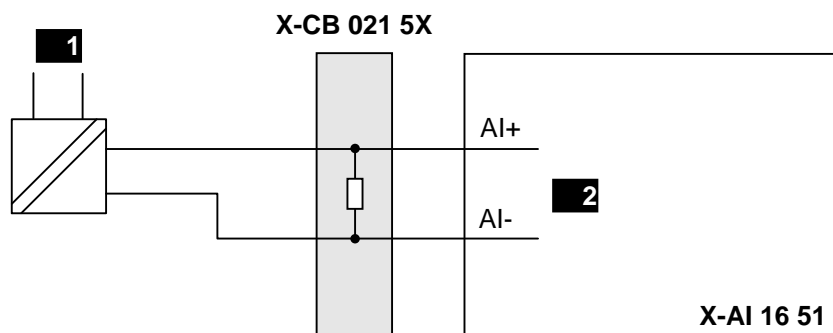
4.5 Anschlussvarianten

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

Die Verschaltung der Eingänge erfolgt über Connector Boards. Für den Anschluss über Systemkabel stehen die universellen FTAs, X-FTA 002 01 (mono) und X-FTA 002 02 (redundant), zur Verfügung.

4.5.1 Einkanalige Eingangsverschaltungen

Bei der Verschaltung von Sensoren nach Bild 15 müssen die Connector Boards mit Shunt (12,5 Ω), X-CB 021 51 (mit Schraubklemmen) oder X-CB 021 53 (mit Kabelstecker) verwendet werden.

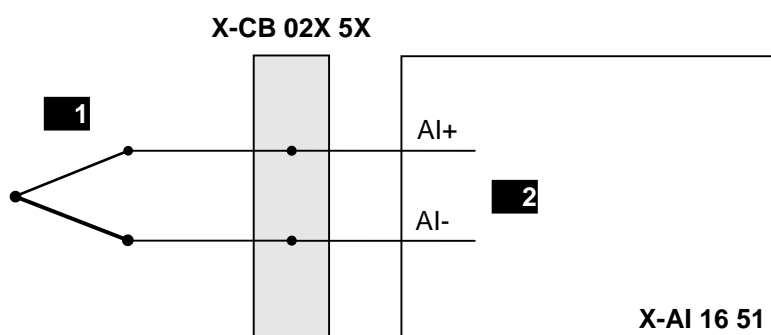


1 Sensor

2 Analoger Eingang

Bild 15: Einkanaliger Anschluss eines Sensors

Bei den Verschaltungen von Thermoelementen nach Bild 16 müssen die Connector Boards X-CB 024 53 (mit Kabelstecker), X-CB 020 51 (mit Schraubklemmen) oder X-CB 020 53 (mit Kabelstecker) verwendet werden.



1 Thermoelement

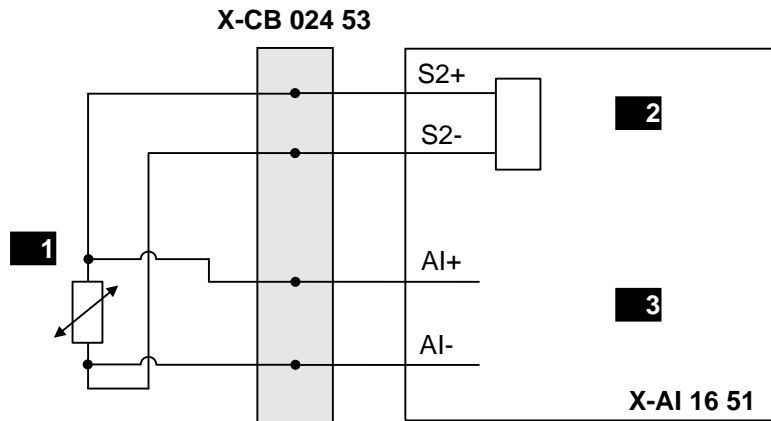
2 Analoger Eingang

Bild 16: Einkanaliger Anschluss von Thermoelementen

4.5.2 Anschluss des Pt100 zur Messung der Vergleichsstellen-Temperatur

Zur Ermittlung der Vergleichsstellen-Temperatur ist ein Pt100 wie in Bild 17, Bild 18 oder Bild 19 anzuschließen.

Für die Versorgung des Pt100 über X-CB 024 53 sind die geraden Eingänge zu verwenden und die Stromquelle 2 in SILworX zu aktivieren.



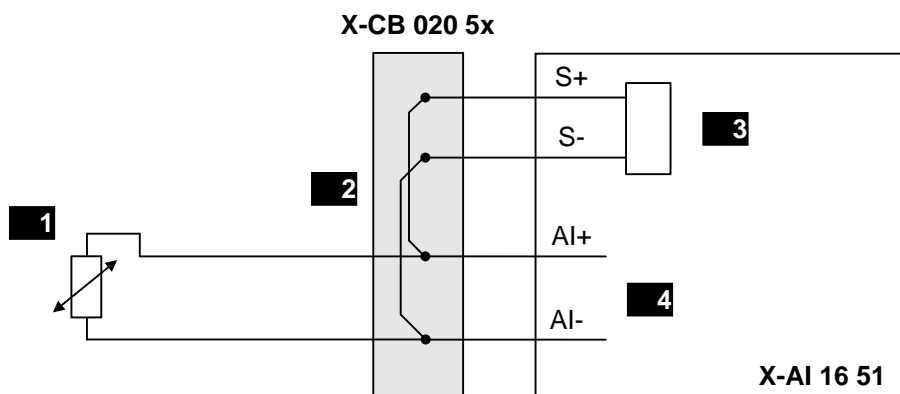
1 Pt100 (Widerstandsthermometer)

3 Analoger Eingang

2 Stromquelle S2

Bild 17: Anschluss Pt100 (4-Leiter-Schaltung) an X-CB 024 53

Für die Versorgung des Pt100 über X-CB 020 5x ist die Stromquelle 1 oder Stromquelle 2 in SILworX zu aktivieren. Stromquelle 1 (S1) aktivieren, um den Pt100 an einem der acht ungeraden Eingänge mit Strom zu versorgen und Stromquelle 2 (S2) aktivieren, um den Pt100 an einem der acht geraden Eingänge mit Strom zu versorgen.



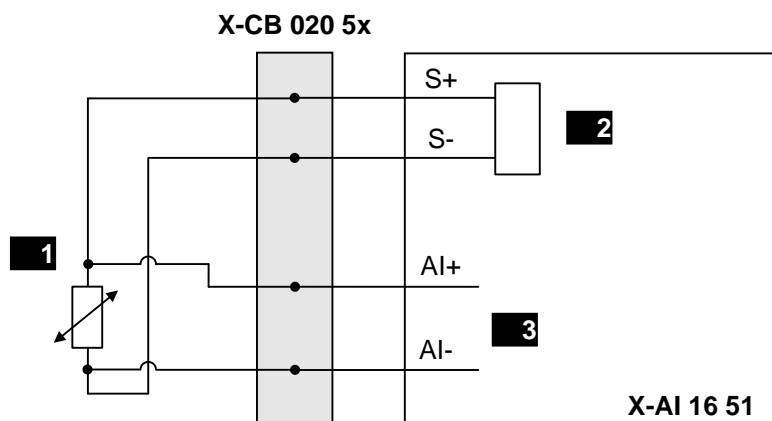
1 Pt100 (Widerstandsthermometer)

3 Stromquelle

2 Drahtbrücken auf Connector Board

4 Analoger Eingang

Bild 18: Anschluss von Pt100 (2-Leiter-Schaltung) an X-CB 020 5x



1 Pt100 (Widerstandsthermometer)

3 Analoger Eingang

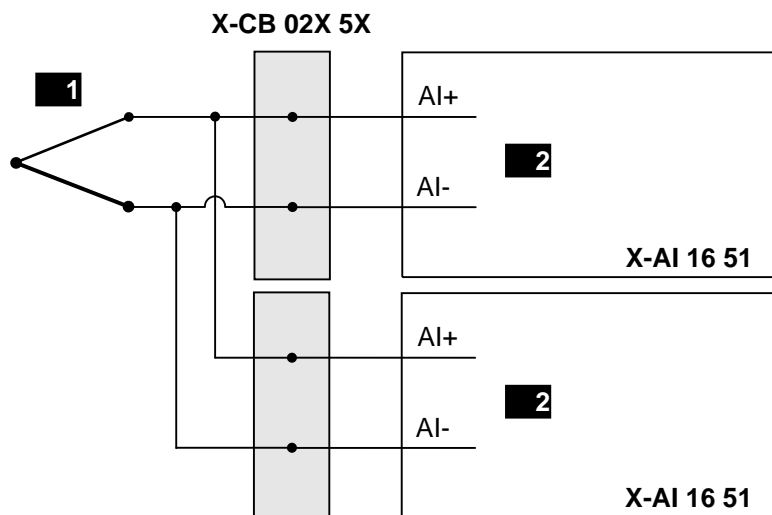
2 Stromquelle

Bild 19: Anschluss von Pt100 (4-Leiter-Schaltung) an X-CB 020 5x

4.5.3 Redundante Eingangsverschaltungen

Mit einer 1oo2-Verschaltung der Module erreicht man eine Sicherheitsfunktion gemäß SIL 2. Die Auswertung der 1oo2-Verschaltung muss im Anwenderprogramm erfolgen.

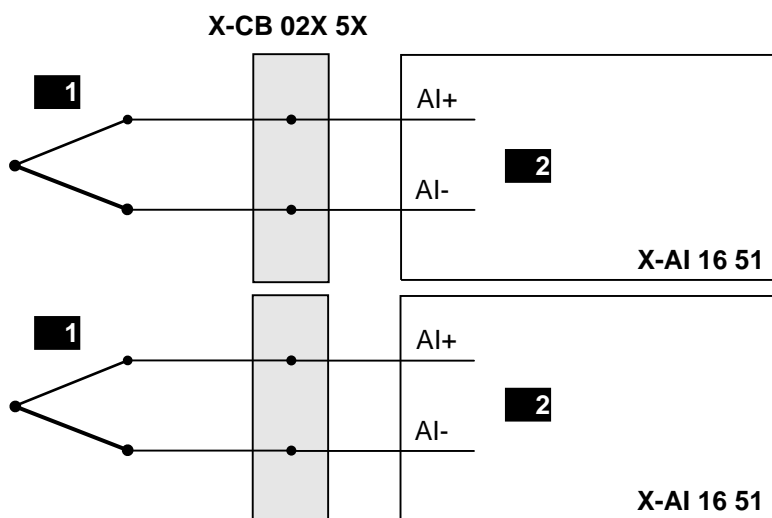
Bei den Verschaltungen nach Bild 20 bis Bild 21 müssen die Connector Boards X-CB 024 53 (mit Kabelstecker), X-CB 020 51 (mit Schraubklemmen) oder X-CB 020 53 (mit Kabelstecker) verwendet werden.



1 Thermoelement

2 Analoger Eingang

Bild 20: Redundanter Anschluss eines Thermoelementes



1 Thermoelement

2 Analoger Eingang

Bild 21: Redundanter Anschluss von redundanten Thermoelementen

4.5.4 Dreifach redundante Eingangsverschaltungen

Mit einer 1oo3-Verschaltung der Module erreicht man eine Sicherheitsfunktion gemäß SIL 3. Die Auswertung der 1oo3-Verschaltung muss im Anwenderprogramm erfolgen.

Bei der Verschaltung nach Bild 22 und Bild 23 müssen die Connector Boards X-CB 024 53 (mit Kabelstecker), X-CB 020 51 (mit Schraubklemmen) oder X-CB 020 53 (mit Kabelstecker) verwendet werden.

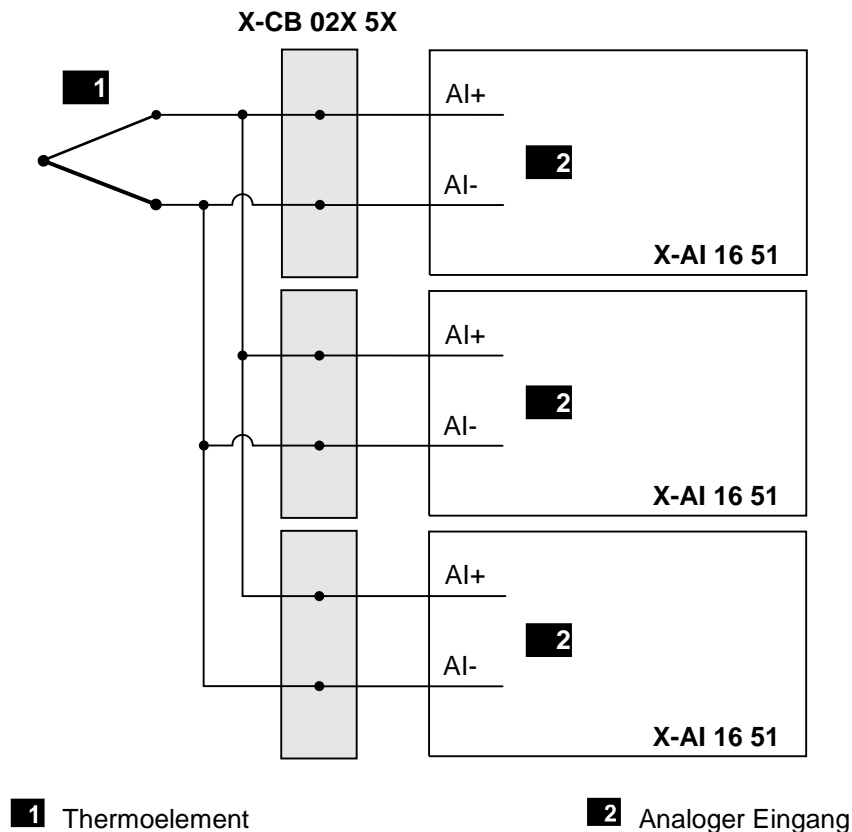
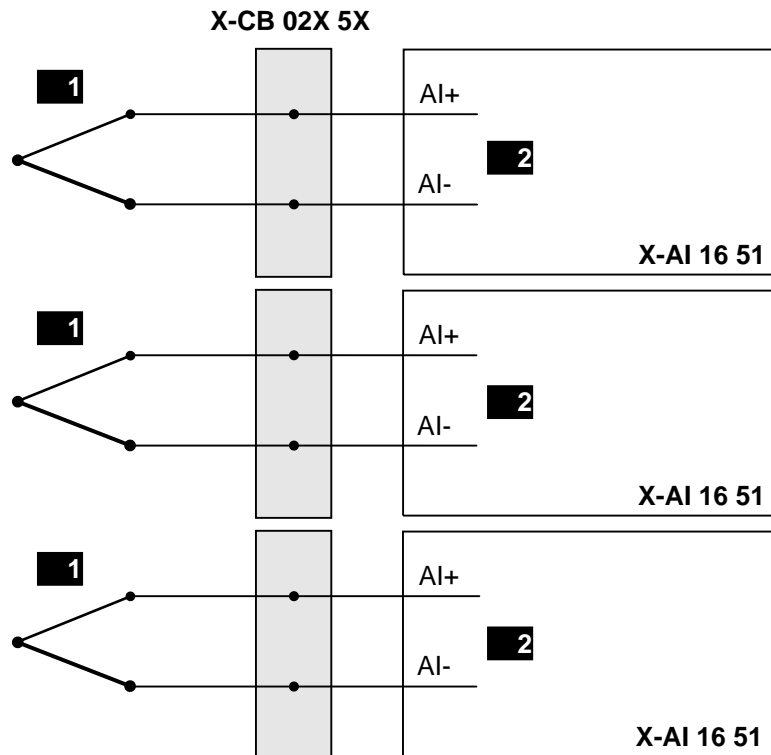


Bild 22: Dreifach redundante Verschaltung eines Thermoelementes



1 Thermoelement

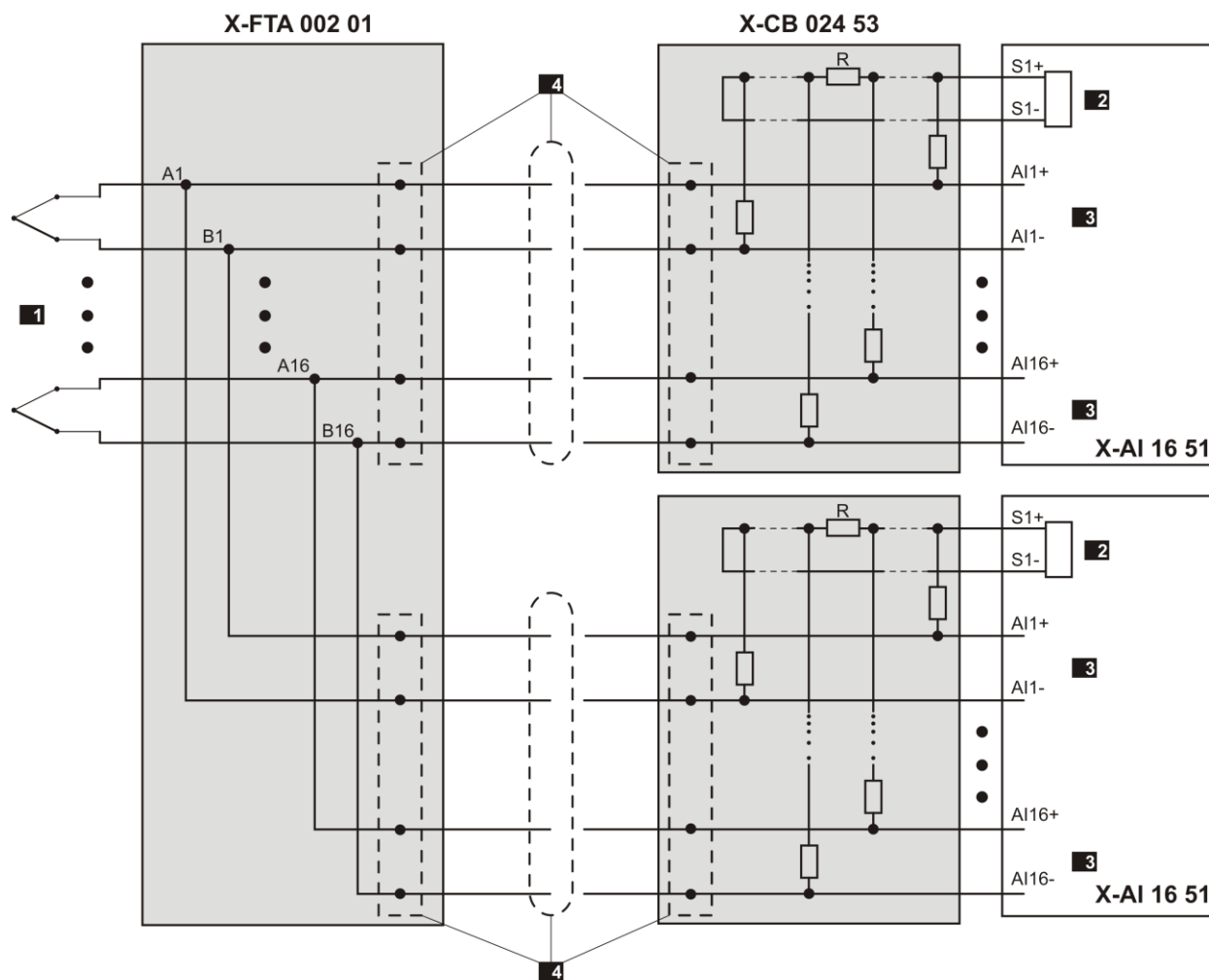
2 Analoger Eingang

Bild 23: Dreifach redundante Verschaltung von dreifach redundanten Thermoelementen

4.5.5 Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02 und X-CB 024 53

Die Abbildung zeigt den Anschluss von Thermoelementen über das universelle X-FTA 002 02 und das Connector Board X-CB 024 53 mit Leitungsbruch-Erkennung.

Für die Leitungsbruch-Überwachung über das Connector Boards X-CB 024 53 muss in SILworX der Systemparameter *Stromquelle 1 ein* aktiviert werden.



1 Thermoelemente (TC)

2 Stromquelle S1

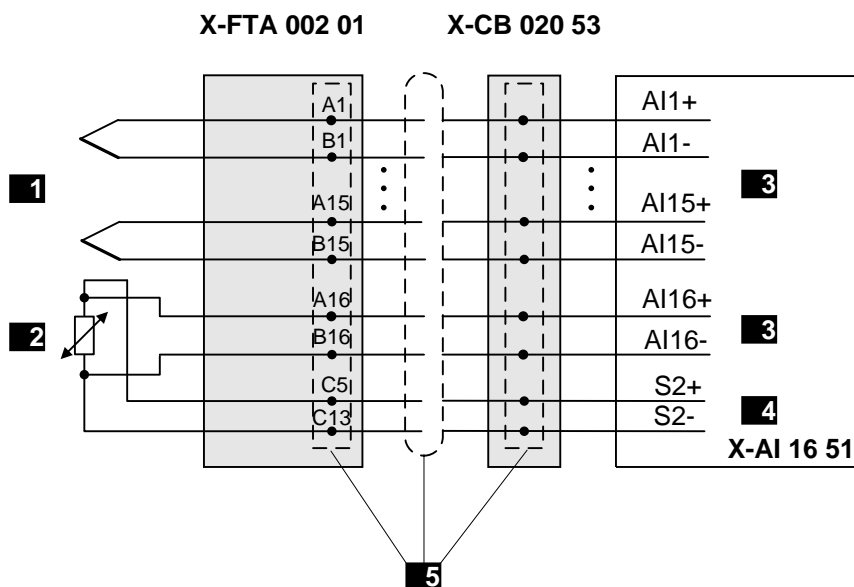
3 Analoge Eingänge

4 Systemkabel mit Kabelstecker

Bild 24: Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02 und X-CB 024 53

4.5.6 Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02 und X-CB 020 53

Die Abbildung zeigt den Anschluss von Thermoelementen (TC) über das universelle X-FTA 002 01 und dem Connector Board X-CB 020 53, wenn auf die Leitungsbruch-Erkennung von Thermoelementen verzichtet werden kann. Für die Vergleichsstellen-Temperatur ist ein Pt100 am Kanal 16 angeschlossen. Er wird mit der Stromquelle 2 für die geraden Kanäle versorgt. Für weitere Informationen siehe X-FTA Handbücher.

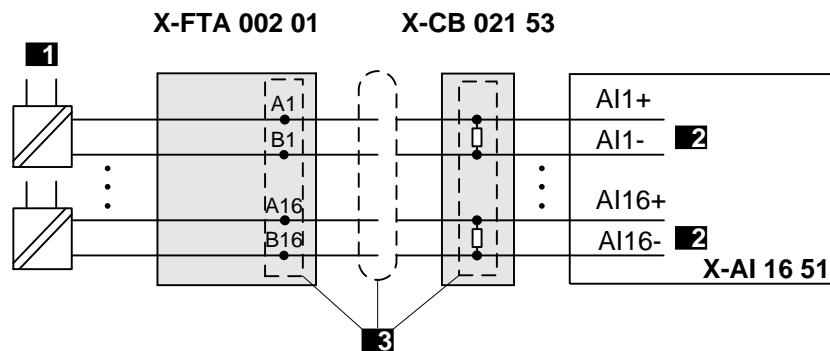


- | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Thermoelemente (TC) | 4 Stromquelle S2 |
| 2 Pt100, Vergleichsstellen-Temperatur | 5 Systemkabel mit Kabelstecker |
| 3 Analoger Eingang | |

Bild 25: Anschluss Thermoelementen über X-FTA 002 01

4.5.7 Anschluss von Sensoren über Field Termination Assembly

Die Abbildung zeigt den Anschluss von Sensoren über das universelle X-FTA 002 01:



1 Sensoren

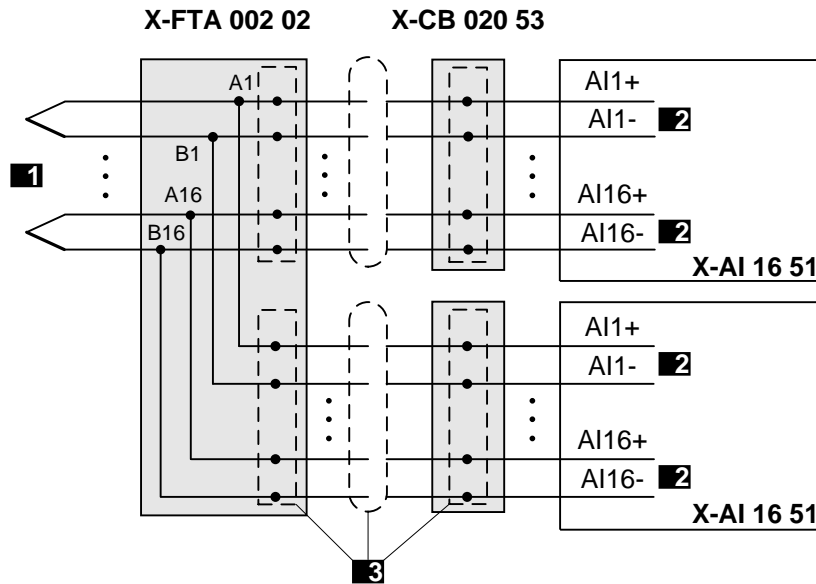
2 Analoge Eingänge

3 Systemkabel mit Kabelstecker

Bild 26: Anschluss von Sensoren über X-FTA 002 01

4.5.8 Redundanter Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02

Die folgende Abbildung zeigt den redundanten Anschluss von Thermoelementen (TC) über das universelle X-FTA 002 02 und dem Connector Board X-CB 020 53, wenn auf die Leitungsbruch-Erkennung von Thermoelementen verzichtet werden kann.



- 1** Thermoelemente
- 2** Analoge Eingänge

- 3** Systemkabel mit Kabelstecker

Bild 27: Redundanter Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02

5 Betrieb

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

5.1 Bedienung

Eine Bedienung am 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 3.4.4.

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

Einsetzbare Thermoelemente

TC-Typ	Paarung	Eingangsspannung	Temperaturbereich	Toleranz 25 °C	Toleranz (0 ... 60 °C)
E	CrNi/CuNi	-9,063 ... +76,373 mV	-210 ... -150 °C -150 ... 0 °C 0 ... 1000 °C	± 3,1 °C ± 2 °C ± 1,3 °C	± 4,5 °C ± 2,8 °C ± 2,3 °C
J	Fe/CuNi	-8,095 ... +69,553 mV	-210 ... 0 °C 0 ... 1200 °C	± 2 °C ± 1,7 °C	± 4,7 °C ± 2,7 °C
K	CrNi/NiAl	-6,035 ... +54,819 mV	-210 ... -150 °C -150 ... +1370 °C	± 3 °C ± 2 °C	± 4,1 °C ± 3,6 °C
T	Cu/CuNi	-5,753 ... +21,003 mV	-210 ... -160 °C -160 ... +400 °C	± 2,6 °C ± 1,3 °C	± 4,7 °C ± 2,5 °C
B ¹⁾	Pt30%Rh/Pt6%Rh	0,092 ... 13,820 mV	150 ... 1820 °C		
R ¹⁾	Pt13%Rh/Pt	-0,226 ... +21,003 mV	-50 ... 0 °C 0 ... 1760 °C		
S ¹⁾	Pt10%Rh/Pt	0,236 ... 18,609 mV	-50 ... 0 °C 0 ... 1760 °C		
¹⁾ Nicht für den Einsatz mit X-AI 16 51 freigegeben! Der Messwert liefert zu ungenaue Messergebnisse.					

Tabelle 25: Toleranzen der Thermoelemente

Glossar

Begriff	Beschreibung
AI	Analog Input: Analoger Eingang
AO	Analog Output: Analoger Ausgang
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardware-Adressen
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 bei Anschluss von Thermoelementen über X-CB 024 53	13
Bild 3:	Blockschaltbild bei Anschluss von Thermoelementen über X-CB 020 XX	14
Bild 4:	Blockschaltbild bei Anschluss von Sensoren	15
Bild 5:	Anzeige	16
Bild 6:	Ansichten	20
Bild 7:	Beispiel einer Codierung	23
Bild 8:	Connector Board X-CB 24 53 mit Kabelstecker	24
Bild 9:	Connector Board mit Schraubklemmen	26
Bild 10:	Connector Board mit Kabelstecker	28
Bild 11:	Systemkabel X-CA 014 01 n	30
Bild 12:	Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch	33
Bild 13:	Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch	34
Bild 14:	Modul einbauen und ausbauen	36
Bild 15:	Einkanaliger Anschluss eines Sensors	47
Bild 16:	Einkanaliger Anschluss von Thermoelementen	47
Bild 17:	Anschluss Pt100 (4-Leiter-Schaltung) an X-CB 024 53	48
Bild 18:	Anschluss von Pt100 (2-Leiter-Schaltung) an X-CB 020 5x	48
Bild 19:	Anschluss von Pt100 (4-Leiter-Schaltung) an X-CB 020 5x	49
Bild 20:	Redundanter Anschluss eines Thermoelementes	50
Bild 21:	Redundanter Anschluss von redundanten Thermoelementen	50
Bild 22:	Dreifach redundante Verschaltung eines Thermoelementes	51
Bild 23:	Dreifach redundante Verschaltung von dreifach redundanten Thermoelementen	52
Bild 24:	Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02 und X-CB 024 53	53
Bild 25:	Anschluss Thermoelementen über X-FTA 002 01	54
Bild 26:	Anschluss von Sensoren über X-FTA 002 01	55
Bild 27:	Redundanter Anschluss von Thermoelementen über X-FTA 002 02	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzlich geltende Handbücher	5
Tabelle 2:	Blinkfrequenzen der LEDs	17
Tabelle 3:	Modul-Statusanzeige	18
Tabelle 4:	Systembusanzeige	19
Tabelle 5:	E/A-Anzeige	19
Tabelle 6:	Produktdaten	20
Tabelle 7:	Technische Daten der analogen Eingänge	21
Tabelle 8:	Messtechnische Genauigkeiten	21
Tabelle 9:	Technische Daten der Stromquellen	21
Tabelle 10:	Verfügbares Connector Board für den Anschluss von Thermoelementen mit Leitungsbruch-Erkennung	22
Tabelle 11:	Verfügbare Connector Boards für den Anschluss von Thermoelementen	22
Tabelle 12:	Verfügbare Connector Boards für den Anschluss von Sensoren	22
Tabelle 13:	Position der Codierkeile	23
Tabelle 14:	Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels	25
Tabelle 15:	Klemmenbelegung Connector Board mit Schraubklemmen	27
Tabelle 16:	Eigenschaften der Klemmenstecker	27
Tabelle 17:	Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels	29
Tabelle 18:	Kabeldaten	30
Tabelle 19:	Verfügbare Systemkabel X-CA 014	30
Tabelle 20:	Register Modul im Hardware-Editor	40
Tabelle 21:	Register E/A-Submodul AI16_51 im Hardware-Editor	42
Tabelle 22:	Register E/A-Submodul AI16_51: Kanäle im Hardware-Editor	45
Tabelle 23:	Codierung <i>Submodul-Status</i> [DWORD]	46
Tabelle 24:	Codierung <i>Diagnose-Status</i> [DWORD]	46
Tabelle 25:	Toleranzen der Thermoelemente	63

Index

Blockschaltbild	13	Leuchtdioden, LED	17
Connector Board.....	22	Modul-Statusanzeige	18
mit Kabelstecker.....	28	Sicherheitsfunktion.....	9
mit Schraubklemmen.....	26	Technische Daten	
Diagnose		Eingänge	21
E/A-Anzeige	19	Modul	20
Systembusanzeige	19	Stromquelle	21

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/