

HIMatrix

Sicherheitsgerichtete Steuerung

Handbuch F35 01



HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Industrie-Automatisierung

Alle in diesem Handbuch genannten HIMA Produkte sind mit dem Warenzeichen geschützt. Dies gilt ebenfalls, soweit nicht anders vermerkt, für weitere genannte Hersteller und deren Produkte.

HIMax[®], HIMatrix[®], SILworX[®], XMR[®] und FlexSILon[®] sind eingetragene Warenzeichen der HIMA Paul Hildebrandt GmbH.

Alle technischen Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen zusammengestellt. Bei Fragen bitte direkt an HIMA wenden. Für Anregungen, z. B. welche Informationen noch in das Handbuch aufgenommen werden sollen, ist HIMA dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten. Ferner behält sich HIMA vor, Aktualisierungen des schriftlichen Materials ohne vorherige Ankündigungen vorzunehmen.

Weitere Informationen sind in der Dokumentation auf der HIMA DVD und auf unserer Webseite unter <http://www.hima.de> und <http://www.hima.com> zu finden.

© Copyright 2013, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

HIMA Adresse:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Revisions- index	Änderungen	Art der Änderung	
		technisch	redaktionell
1.00	Hinzugefügt: Konfiguration mit SILworX, Kapitel <i>Anschlussvarianten</i>	X	X
1.01	Gelöscht: Kapitel <i>Überwachung des Temperaturzustandes</i> in Systemhandbuch verschoben		X
1.02	Geändert: Kapitel 3.1.1, 3.4.2, 3.5 und 4.5 Hinzugefügt: F35 014, SIL 4 zertifiziert nach EN 50126, EN 50128 und EN 50129	X	X
2.00	Geändert: Kapitel 3.4.1 Hinzugefügt: Kapitel 4.1.5	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Aufbau und Gebrauch des Handbuchs	7
1.2	Zielgruppe	8
1.3	Darstellungskonventionen	9
1.3.1	Sicherheitshinweise	9
1.3.2	Gebrauchshinweise	10
2	Sicherheit	11
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	11
2.1.1	Umgebungsbedingungen	11
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	11
2.2	Restrisiken	12
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	12
2.4	Notfallinformationen	12
3	Produktbeschreibung	13
3.1	Sicherheitsfunktion	13
3.1.1	Sicherheitsgerichtete digitale Eingänge	13
3.1.1.1	Reaktion im Fehlerfall	14
3.1.1.2	Line Control	14
3.1.2	Sicherheitsgerichtete digitale Ausgänge	15
3.1.2.1	Reaktion im Fehlerfall	16
3.1.3	Sicherheitsgerichtete Zähler	16
3.1.3.1	Reaktion im Fehlerfall	16
3.1.4	Sicherheitsgerichtete analoge Eingänge	17
3.1.4.1	Line Monitoring für digitale Ausgänge	18
3.1.4.2	Reaktion im Fehlerfall	19
3.2	Ausstattung und Lieferumfang	20
3.2.1	IP-Adresse und System-ID (SRS)	21
3.3	Typenschild	21
3.4	Aufbau	22
3.4.1	LED-Anzeigen	23
3.4.1.1	Betriebsspannungs-LED	23
3.4.1.2	System-LEDs	24
3.4.1.3	Kommunikations-LEDs	26
3.4.1.4	E/A-LEDs	26
3.4.1.5	Feldbus-LEDs	26
3.4.2	Kommunikation	27
3.4.2.1	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	27
3.4.2.2	Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation	28
3.4.2.3	Anschlüsse für Feldbus-Kommunikation	28

3.4.3	Betriebsarten der Zähler	29
3.4.3.1	Zählfunktion 1 (abhängig vom Zählrichtungseingangssignal)	29
3.4.3.2	Zählfunktion 2 (unabhängig vom Zählrichtungseingangssignal)	29
3.4.3.3	Decoderbetrieb für Gray-Code	30
3.4.3.4	Vergleich der verwendeten Codes	30
3.4.4	Reset-Taster	31
3.4.5	Hardware-Uhr	31
3.5	Produktdaten	32
3.5.1	Produktdaten HIMatrix F35 011 (-20 °C)	34
3.5.2	Produktdaten HIMatrix F35 012 (subsea/-20 °C)	35
3.5.3	Produktdaten F35 014	36
3.6	HIMatrix F35 zertifiziert	37
4	Inbetriebnahme	38
4.1	Installation und Montage	38
4.1.1	Anschluss der digitalen Eingänge	38
4.1.2	Anschluss der digitalen Ausgänge	39
4.1.3	Anschluss der Zähler	39
4.1.4	Anschluss der analogen Eingänge	40
4.1.4.1	Shunt-Adapter	41
4.1.5	Klemmenstecker	41
4.1.6	Einbau der F35 in die Zone 2	42
4.2	Konfiguration	43
4.3	Konfiguration mit SILworX	43
4.3.1	Parameter und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge	43
4.3.2	Digitale Ausgänge F35	44
4.3.2.1	Register Modul	44
4.3.2.2	Register DO 8: Kanäle	45
4.3.3	Zähler F35	46
4.3.3.1	Register Modul	46
4.3.3.2	Register HSC 2: Kanäle	47
4.3.4	Analoge und digitale Eingänge F35	48
4.3.4.1	Register Modul	48
4.3.4.2	Register MI 24/8 FS1000: AI-Kanäle	49
4.3.4.3	Register MI 24/8 FS1000: DI-Kanäle	50
4.4	Konfiguration mit ELOP II Factory	51
4.4.1	Konfiguration der Eingänge und Ausgänge	51
4.4.2	Signale und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge	51
4.4.3	Digitale Eingänge F35	52
4.4.4	Analoge Eingänge F35	54
4.4.5	Digitale Ausgänge F35	55
4.4.6	Zähler F35	56

4.5	Anschlussvarianten	58
4.5.1	Beschaltete Kontaktgeber an analogen Eingängen	58
4.5.1.1	Schaltschwellen der analogen Eingänge für Kontaktgeber	59
4.5.1.2	Schaltschwellen für die Überwachung der Speisung	59
4.5.2	Beschaltete Kontaktgeber an digitalen Eingängen	60
4.5.2.1	Beschalteter Kontaktgeber mit Widerstandswerten 2 k Ω und 22 k Ω	60
4.5.2.2	Beschalteter Kontaktgeber mit Widerstandswerten 2,1 k Ω und 22 k Ω	61
5	Betrieb	63
5.1	Bedienung	63
5.2	Diagnose	63
6	Instandhaltung	64
6.1	Fehler	64
6.2	Instandhaltungsmaßnahmen	64
6.2.1	Betriebssystem laden	64
6.2.2	Wiederholungsprüfung	64
7	Außerbetriebnahme	65
8	Transport	66
9	Entsorgung	67
	Anhang	69
	Glossar	69
	Abbildungsverzeichnis	70
	Tabellenverzeichnis	71
	Index	73

1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die technischen Eigenschaften des Geräts und seine Verwendung. Das Handbuch enthält Informationen über die Installation, die Inbetriebnahme und die Konfiguration.

1.1 Aufbau und Gebrauch des Handbuchs

Der Inhalt dieses Handbuchs ist Teil der Hardware-Beschreibung des programmierbaren elektronischen Systems HIMatrix.

Das Handbuch ist in folgende Hauptkapitel gegliedert:

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

HIMatrix Steuerungen sind für die Programmierwerkzeuge SILworX und ELOP II Factory verfügbar. Welches Programmierwerkzeug eingesetzt werden kann, hängt vom Prozessor-Betriebssystem der HIMatrix Steuerung ab, siehe nachfolgende Tabelle:

Programmierwerkzeug	Prozessor-Betriebssystem	Kommunikations-Betriebssystem
SILworX	Ab CPU BS V7	Ab COM BS V12
ELOP II Factory	Bis CPU BS V6.x	Bis COM BS V11.x

Tabelle 1: Programmierwerkzeuge für HIMatrix Steuerungen

Die Unterschiede werden im Handbuch beschrieben durch:

- Getrennte Unterkapitel
- Tabellen, mit Unterscheidung der Versionen

i

Mit ELOP II Factory erstellte Projekte können in SILworX nicht bearbeitet werden, und umgekehrt!

i

Kompaktsteuerungen und Remote I/Os werden als *Gerät* bezeichnet.

Zusätzlich sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Name	Inhalt	Dokumentennummer
HIMatrix Systemhandbuch Kompaktsysteme	Hardware-Beschreibung HIMatrix Kompaktsysteme	HI 800 140 D
HIMatrix Systemhandbuch modulares System F60	Hardware-Beschreibung HIMatrix modulares System	HI 800 190 D
HIMatrix Sicherheitshandbuch	Sicherheitsfunktionen des HIMatrix Systems	HI 800 022 D
HIMatrix Sicherheitshandbuch für Bahnanwendungen	Sicherheitsfunktionen des HIMatrix Systems für den Einsatz der HIMatrix in Bahnanwendungen	HI 800 436 D
SILworX Kommunikationshandbuch	Beschreibung der Kommunikationsprotokolle, ComUserTask und ihrer Projektierung in SILworX	HI 801 100 D
HIMatrix PROFIBUS-DP Master/Slave Handbuch	Beschreibung des PROFIBUS-Protokolls und seiner Projektierung in ELOP II Factory	HI 800 008 D
HIMatrix Modbus Master/Slave Handbuch	Beschreibung des Modbus-Protokolls und seiner Projektierung in ELOP II Factory	HI 800 002 D
HIMatrix TCP S/R Handbuch	Beschreibung des TCP S/R-Protokolls und seiner Projektierung in ELOP II Factory	HI 800 116 D
HIMatrix ComUserTask (CUT) Handbuch	Beschreibung der ComUserTask und ihrer Projektierung in ELOP II Factory	HI 800 328 D
SILworX Online-Hilfe	SILworX-Bedienung	-
ELOP II Factory Online-Hilfe	ELOP II Factory Bedienung, Ethernet IP-Protokoll	-
SILworX Erste Schritte	Einführung in SILworX am Beispiel des HIMax Systems	HI 801 102 D
ELOP II Factory Erste Schritte	Einführung in ELOP II Factory	HI 800 005 D

Tabelle 2: Zusätzlich geltende Dokumente

Die aktuellen Handbücher befinden sich auf der HIMA Webseite www.hima.de. Anhand des Revisionsindexes in der Fußzeile kann die Aktualität eventuell vorhandener Handbücher mit der Internetausgabe verglichen werden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument wendet sich an Planer, Projekteure und Programmierer von Automatisierungsanlagen sowie Personen, die zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Geräte, Baugruppen und Systeme berechtigt sind. Vorausgesetzt werden spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der sicherheitsgerichteten Automatisierungssysteme.

1.3 Darstellungskonventionen

Zur besseren Lesbarkeit und zur Verdeutlichung gelten in diesem Dokument folgende Schreibweisen:

Fett	Hervorhebung wichtiger Textteile. Bezeichnungen von Schaltflächen, Menüpunkten und Registern im Programmierwerkzeug, die angeklickt werden können
<i>Kursiv</i>	Parameter und Systemvariablen
<code>Courier</code>	Wörtliche Benutzereingaben
RUN	Bezeichnungen von Betriebszuständen in Großbuchstaben
Kap. 1.2.3	Querverweise sind Hyperlinks, auch wenn sie nicht besonders gekennzeichnet sind. Wird der Mauszeiger darauf positioniert, verändert er seine Gestalt. Bei einem Klick springt das Dokument zur betreffenden Stelle.

Sicherheits- und Gebrauchshinweise sind besonders gekennzeichnet.

1.3.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise im Dokument sind wie folgend beschrieben dargestellt. Um ein möglichst geringes Risiko zu gewährleisten, sind sie unbedingt zu befolgen. Der inhaltliche Aufbau ist

- Signalwort: Warnung, Vorsicht, Hinweis
- Art und Quelle des Risikos
- Folgen bei Nichtbeachtung
- Vermeidung des Risikos

SIGNALWORT



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

Die Bedeutung der Signalworte ist

- Warnung: Bei Missachtung droht schwere Körperverletzung bis Tod
- Vorsicht: Bei Missachtung droht leichte Körperverletzung
- Hinweis: Bei Missachtung droht Sachschaden

HINWEIS



Art und Quelle des Schadens!
Vermeidung des Schadens

1.3.2 Gebrauchshinweise

Zusatzinformationen sind nach folgendem Beispiel aufgebaut:

i

An dieser Stelle steht der Text der Zusatzinformation.

Nützliche Tipps und Tricks erscheinen in der Form:

TIPP

An dieser Stelle steht der Text des Tipps.

2 Sicherheit

Sicherheitsinformationen, Hinweise und Anweisungen in diesem Dokument unbedingt lesen. Das Produkt nur unter Beachtung aller Richtlinien und Sicherheitsrichtlinien einsetzen.

Dieses Produkt wird mit SELV oder PELV betrieben. Vom Produkt selbst geht kein Risiko aus. Einsatz im Ex-Bereich nur mit zusätzlichen Maßnahmen erlaubt.

2.1 Bestimmungsgemäßer Einsatz

HIMatrix Komponenten sind zum Aufbau von sicherheitsgerichteten Steuerungssystemen vorgesehen.

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

2.1.1 Umgebungsbedingungen

Art der Bedingung	Wertebereich ¹⁾
Schutzklasse	Schutzklasse III nach IEC/EN 61131-2
Umgebungstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad II nach IEC/EN 61131-2
Aufstellhöhe	< 2000 m
Gehäuse	Standard: IP20
Versorgungsspannung	24 VDC
¹⁾ Für Geräte mit erweiterten Umgebungsbedingungen sind die Werte in den technischen Daten maßgebend.	

Tabelle 3: Umgebungsbedingungen

Andere als die in diesem Handbuch genannten Umgebungsbedingungen können zu Betriebsstörungen des HIMatrix Systems führen.

2.1.2 ESD-Schutzmaßnahmen

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

HINWEIS



Geräteschaden durch elektrostatische Entladung!

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

2.2 Restrisiken

Von einem HIMatrix System selbst geht kein Risiko aus.

Restrisiken können ausgehen von:

- Fehlern in der Projektierung
- Fehlern im Anwenderprogramm
- Fehlern in der Verdrahtung

2.3 Sicherheitsvorkehrungen

Am Einsatzort geltende Sicherheitsbestimmungen beachten und vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.

2.4 Notfallinformationen

Ein HIMatrix System ist Teil der Sicherheitstechnik einer Anlage. Der Ausfall eines Geräts oder einer Baugruppe bringt die Anlage in den sicheren Zustand.

Im Notfall ist jeder Eingriff, der die Sicherheitsfunktion der HIMatrix Systeme verhindert, verboten.

3 Produktbeschreibung

Die sicherheitsgerichtete Steuerung **F35** ist ein Kompaktsystem im Metallgehäuse mit 24 digitalen Eingängen, 8 digitalen Ausgängen, 2 Zählern und 8 analogen Eingängen.

Die Steuerung ist in verschiedenen Modellvarianten für die Programmierwerkzeuge SILworX und ELOP II Factory verfügbar, siehe Tabelle 6.

Die Steuerung ist geeignet zum Einbau in die Ex-Zone 2, siehe Kapitel 4.1.6.

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

Weitere Sicherheitsnormen, Anwendungsnormen und Prüfgrundlagen können den Zertifikaten auf der HIMA Webseite entnommen werden.

3.1 Sicherheitsfunktion

Die Steuerung verfügt über sicherheitsgerichtete digitale Eingänge und Ausgänge, sicherheitsgerichtete Zähler und sicherheitsgerichtete analoge Eingänge.

3.1.1 Sicherheitsgerichtete digitale Eingänge

Die Steuerung ist mit 24 digitalen Eingängen ausgestattet. Je eine LED signalisiert den Zustand (HIGH, LOW) eines Eingangs.

i

Die LEDs für die Anzeige der digitalen Eingänge werden vom Programm nur angesteuert, wenn die F35 in RUN ist.

Die Eingangssignale werden analog erfasst und dem Programm als INT-Wert von 0...3000 (0...30 V) zur Verfügung gestellt.

i

Die digitalen Eingänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete analoge Eingänge verwendet werden.

Über einstellbare Grenzwerte werden BOOL-Werte gebildet.

Die Default-Einstellung ist auf folgende Werte gesetzt:

Low-Pegel: < 7 V High-Pegel: > 13 V

Die Einstellung der Schwellen erfolgt über Systemparameter, siehe Tabelle 43 und Tabelle 44. Der Abstand der Schwellen muss mindestens 2 V betragen.

An die Eingänge können Kontaktgeber ohne eigene Spannungsversorgung oder Signal-Spannungsquellen angeschlossen werden. Potenzialfreie Kontaktgeber ohne eigene Spannungsversorgung werden über die internen, kurzschlussfesten 24-V-Spannungsquellen (LS+) versorgt. Jede davon versorgt eine Gruppe von acht Kontaktgebern. Der Anschluss erfolgt wie in Bild 1 beschrieben.

Bei Signal-Spannungsquellen muss deren Bezugspotenzial mit dem des Eingangs (L-) verbunden werden, siehe Bild 1.

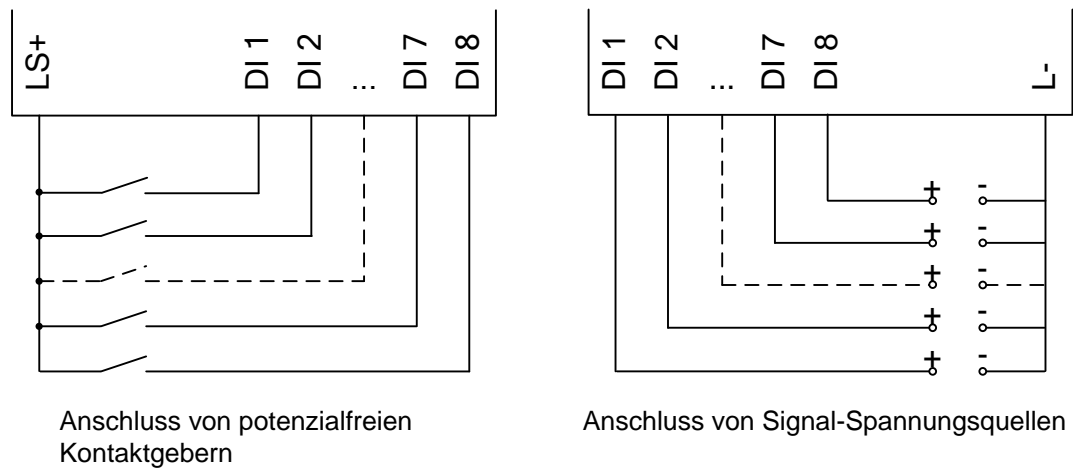


Bild 1: Anschlüsse an sicherheitsgerichteten digitalen Eingängen

Bei der externen Verdrahtung und dem Anschluss von Sensoren ist das Ruhestromprinzip anzuwenden. Als sicherer Zustand im Fehlerfall wird damit bei Eingangssignalen der energielose Zustand (Low-Pegel) eingenommen.

Die externe Leitung wird nicht überwacht, aber Drahtbruch wird als sicherer Low-Pegel gewertet.

3.1.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Stellt das Gerät an einem digitalen Eingang einen Fehler fest, verarbeitet das Anwenderprogramm entsprechend dem Ruhestromprinzip einen Low-Pegel.

Das Gerät aktiviert die LED *FAULT*.

Das Anwenderprogramm muss zusätzlich zum Signalwert des Kanals den entsprechenden Fehlercode berücksichtigen.

Durch Verwendung des Fehlercodes bestehen zusätzliche Möglichkeiten, Fehlerreaktionen im Anwenderprogramm zu konfigurieren.

3.1.1.2 Line Control

Die Leitungsschluss- und Leitungsbruch-Erkennung, z. B. bei NOT-AUS-Eingängen nach Kat. 4 und PL e gemäß EN ISO 13849-1, kann beim System F35 nicht parametrierbar werden.

Line Monitoring für digitale Ausgänge möglich, siehe Kapitel 3.1.4.1.

3.1.2 Sicherheitsgerichtete digitale Ausgänge

Die Steuerung ist mit 8 digitalen Ausgängen ausgestattet. Je eine LED signalisiert den Zustand (HIGH, LOW) eines Ausganges.

Die Ausgänge 1...3 und 5...7 können bei maximaler Umgebungstemperatur jeweils mit 0,5 A belastet werden, die Ausgänge 4 und 8 mit jeweils 1 A, bei einer Umgebungstemperatur bis 50 °C mit 2 A.

Bei der F35 014 können im Temperaturbereich 60...70 °C alle Ausgänge mit 0,5 A belastet werden, siehe Tabelle 28.

Bei Überlast werden einer oder alle Ausgänge abgeschaltet. Ist die Überlast beseitigt, werden die Ausgänge automatisch wieder zugeschaltet, siehe Tabelle 24.

Die externe Leitung eines Ausganges wird nicht überwacht, ein erkannter Kurzschluss wird aber signalisiert.

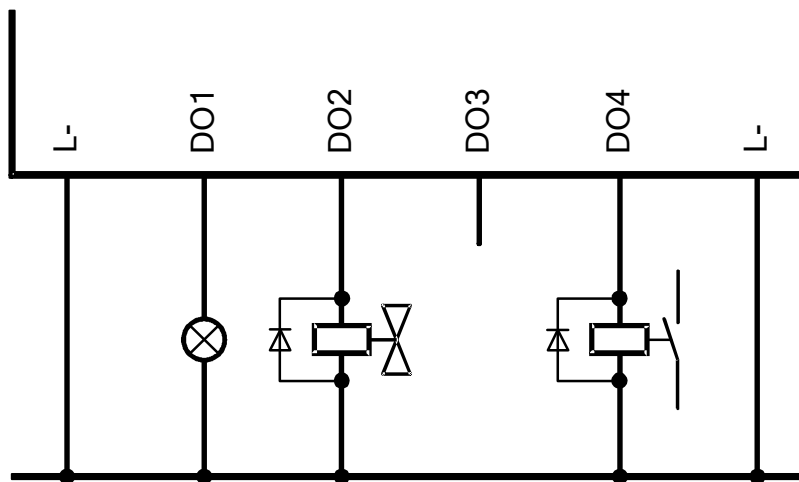


Bild 2: Anschluss von Aktoren an die Ausgänge

Eine redundante Verschaltung von zwei Ausgängen muss mit Dioden entkoppelt werden.

⚠️ WARNUNG



Zum Anschluss einer Last an einen 1-polig schaltenden Ausgang ist das zugehörige Bezugspotenzial L- der betreffenden Kanalgruppe zu verwenden (2-poliger Anschluss), damit die interne Schutzbeschaltung wirken kann.

Der Anschluss induktiver Lasten kann ohne Freilaufdiode am Verbraucher erfolgen. Zur Unterdrückung von Störspannungen wird jedoch eine Schutzdiode direkt am Verbraucher dringend empfohlen.

3.1.2.1 Reaktion im Fehlerfall

Stellt das Gerät ein fehlerhaftes Signal an einem digitalen Ausgang fest, setzt es diesen über die Sicherheitsschalter in den sicheren (energielosen) Zustand.

Bei einem Gerätefehler werden alle digitalen Ausgänge abgeschaltet.

Das Gerät aktiviert in beiden Fällen die LED *FAULT*.

Durch Verwendung des Fehlercodes bestehen zusätzliche Möglichkeiten, Fehlerreaktionen im Anwenderprogramm zu konfigurieren.

3.1.3 Sicherheitsgerichtete Zähler

Die Steuerung ist mit 2 unabhängigen Zählern ausgestattet, deren Eingänge für die Spannungspegel 5 V oder 24 V konfigurierbar sind.

Der gewünschte Spannungspegel wird mit dem Systemparameter *Zähler[0x].5/24V Modus* festgelegt.

Eingang A ist der Zähleingang, B der Zählrichtungseingang, und mit Eingang Z (Nullspur) ist ein Reset möglich.

Alternativ sind alle Eingänge 3-Bit Gray-Code-Eingänge (bei Decoderbetrieb).

Folgende Betriebsarten lassen sich realisieren:

- Zählfunktion 1 (abhängig vom Zählrichtungseingangssignal)
- Zählfunktion 2 (unabhängig vom Zählrichtungseingangssignal)
- Decoderbetrieb bei angeschlossenem Absolut-Drehgeber

Die Konfiguration der Zähler ist in Kapitel 3.4.3 beschrieben.

Der sicherheitsgerichtete Zähler hat eine Auflösung von 24 Bit, der maximale Zählerstand beträgt $2^{24} - 1$ (= 16 777 215).

3.1.3.1 Reaktion im Fehlerfall

Stellt das Gerät im Zählerteil einen Fehler fest, setzt das Anwenderprogramm ein Statusbit für die Auswertung.

Das Gerät aktiviert die LED *FAULT*.

Das Anwenderprogramm muss zusätzlich zum Statusbit den entsprechenden Fehlercode berücksichtigen.

Durch Verwendung des Fehlercodes bestehen zusätzliche Möglichkeiten, Fehlerreaktionen im Anwenderprogramm zu konfigurieren.

3.1.4 Sicherheitsgerichtete analoge Eingänge

Die Steuerung verfügt über 8 analoge Eingänge mit Transmitterspeisungen zur unipolaren Messung von Spannungen 0...10 V, bezogen auf L-. Mit einem Shunt können auch Ströme von 0...20 mA gemessen werden.

Eingangs-kanäle	Polarität	Strom, Spannung	Wertebereich in der Anwendung		Sicherheits-technische Genauigkeit
			FS1000 ¹⁾	FS2000 ¹⁾	
8	unipolar	0...+10 V	0...1000	0...2000	2 %
8	unipolar	0...20 mA	0...500 ²⁾ 0...1000 ³⁾	0...1000 ²⁾ 0...2000 ³⁾	2 %
¹⁾ einstellbar über Typauswahl im Programmierwerkzeug ²⁾ mit externem Shunt-Adapter Z 7301, siehe 4.1.4.1 ³⁾ mit externem Shunt-Adapter Z 7302, siehe 4.1.4.1					

Tabelle 4: Eingangswerte der analogen Eingänge

Die Auflösung der Spannungs- und Stromwerte hängt von der Einstellung in den Eigenschaften der Steuerung ab.

Im Programmierwerkzeug SILworX kann im Register Modul (Modul der digitalen und analogen Eingänge MI 24/8) der Systemparameter *FS 1000 / FS 2000* eingestellt werden. Je nach Auswahl erhält man für den Systemparameter -> *Wert [INT]* verschiedene Auflösungen im Anwenderprogramm, siehe Kapitel 4.3.4.1.

Zur Überwachung des Parameters -> *Wert [INT]* sollte der zugehörige Fehlerwert *AI.Fehlercode* im Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Im Programmierwerkzeug ELOP II Factory kann über die Eigenschaften der Baugruppe (Modul analoge Eingänge) im Feld **Typ** die Auflösung 1000 (MI 24/8 FS1000) oder die Auflösung 2000 (MI 24/8 FS2000) eingestellt werden. Je nach Auswahl erhält man für den Systemparameter *AI[xx].Wert* verschiedene Auflösungen im Anwenderprogramm, siehe Kapitel 4.4.4.

Zur Überwachung des Parameters *AI[xx].Wert* sollte der zugehörige Fehlerwert *AI[xx].Fehlercode* im Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Die Eingangssignale werden nach dem Ruhestromprinzip ausgewertet.

Nur abgeschirmte Kabel mit einer Länge von maximal 300 m dürfen an die analogen Eingänge angeschlossen werden. Jeder analoge Eingang muss mit einem verdrehten Adernpaar angeschlossen werden. Die Abschirmungen sind an der Steuerung und am Gehäuse des Sensors großflächig aufzulegen und einseitig auf der Seite der Steuerung zu erden, um damit einen Faraday'schen Käfig zu erzeugen.

Nicht verwendete analoge Eingänge müssen kurzgeschlossen werden.

Bei Leitungsbruch während einer Spannungsmessung (es erfolgt keine Leitungsüberwachung) werden an den hochohmigen Eingängen beliebige Eingangssignale verarbeitet. Der aus dieser schwebenden Eingangsspannung resultierende Wert ist nicht sicher. Daher müssen bei Spannungseingängen die Kanäle mit einem Widerstand von 10 kΩ abgeschlossen werden. Der Innenwiderstand der Quelle ist dabei zu beachten.

Bei einer Strommessung mit parallel geschaltetem Shunt ist der Widerstand von 10 kΩ nicht erforderlich.

Die analogen Eingänge haben gemeinsames Bezugspotenzial L-.

Die analogen Eingänge sind so konstruiert, dass diese die messtechnische Genauigkeit über 10 Jahren beibehalten. Alle 10 Jahre muss eine Wiederholungsprüfung (Proof Test) durchgeführt werden.

3.1.4.1 Line Monitoring für digitale Ausgänge

Die digitalen Ausgänge können mit den analogen Eingängen auf Leitungsbruch- und Leitungsschluss (Line Monitoring) überwacht werden.

Die in Bild 3 gezeigte Schaltung für Leitungsbruch- und Leitungsschluss-Überwachung ist für SIL 3 geeignet. Dabei wird die Speisespannung S1 zusätzlich über einen digitalen Eingang DI überwacht.

Der Aktor (z. B. Magnetventil) wird in dieser Applikation an den digitalen Ausgang zwischen DO und L- angeschlossen.

Alle aufgeführten Bauteile sind direkt an den Klemmen anzuordnen.

Die Fehlerreaktion auf Leitungsbruch und Leitungsschluss muss im Anwenderprogramm festgelegt werden.

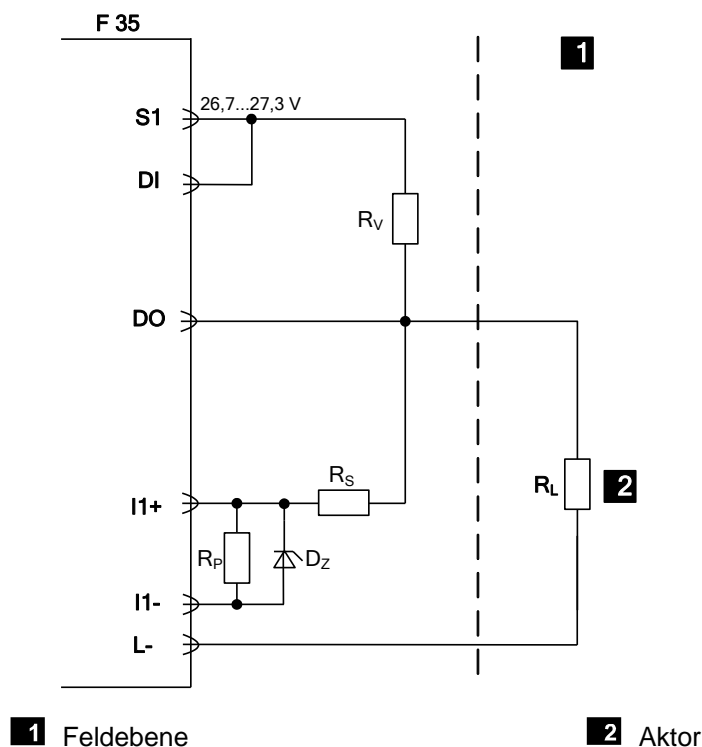


Bild 3: Schaltskizze für Line Monitoring

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
R_V	2,0 k Ω / 0,5 W	Widerstand
R_S	2,0 k Ω / 0,5 W	Widerstand
R_P	100 k Ω	Widerstand
D_Z	11 V \pm 5 % / 0,3 W	Z-Diode
R_L	75 Ω	Lastwiderstand (z. B. Magnetventil)

Tabelle 5: Werte für Schaltskizze Line Monitoring

3.1.4.2 Reaktion im Fehlerfall

Stellt das Gerät an einem analogen Eingang einen Fehler fest, wird der Parameter *Al.Fehlercode* auf einen Wert größer 0 gesetzt. Handelt es sich um einen Gerätefehler, wird in SILworX der Systemparameter *ModulFehlercode*, in ELOP II Factory das Signal *Bg.Fehlercode* auf einen Wert größer 0 gesetzt.

In beiden Fällen aktiviert das Gerät die LED *FAULT*.

Zusätzlich zum Analogwert muss der Fehlercode ausgewertet werden. Damit eine sicherheitsgerichtete Reaktion erfolgt, ist diese zu projektieren.

Durch Verwendung des Fehlercodes bestehen zusätzliche Möglichkeiten, Fehlerreaktionen im Anwenderprogramm zu konfigurieren.

3.2 Ausstattung und Lieferumfang

In der folgenden Tabelle sind die verfügbaren Varianten der Steuerung aufgeführt:

Bezeichnung	Beschreibung
F35 01	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur 0...+60 °C, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F35 011 (-20 °C)	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur -20...+60 °C, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F35 012 (subsea / -20 °C)	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur -20...+60 °C, subsea Typprüfung gemäß ISO 13628-6, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F35 014	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur -25...+70 °C (Temperaturklasse T1), Schwingen und Schock geprüft nach EN 50125-3 und EN 50155, Klasse 1B gemäß IEC 61373, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F35 01 SILworX	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur 0...+60 °C, für Programmierwerkzeug SILworX
F35 011 SILworX (-20 °C)	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur -20...+60 °C, für Programmierwerkzeug SILworX
F35 012 SILworX (subsea / -20 °C)	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur -20...+60 °C, subsea Typprüfung gemäß ISO 13628-6, für Programmierwerkzeug SILworX
F35 014 SILworX	Steuerung (24 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge, 2 Zähler, 8 analoge Eingänge), Betriebstemperatur -25...+70 °C (Temperaturklasse T1), Schwingen und Schock geprüft nach EN 50125-3 und EN 50155, Klasse 1B gemäß IEC 61373, für Programmierwerkzeug SILworX

Tabelle 6: Verfügbare Varianten

3.2.1 IP-Adresse und System-ID (SRS)

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

IP____.____.____.____ SRS____.____.____

Default-Wert für IP-Adresse: 192.168.0.99

Default-Wert für SRS: 60 000.0.0

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

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

3.3 Typenschild

Das Typenschild enthält folgende Angaben:

- Produktnamen
- Barcode (Strichcode oder 2D-Code)
- Teilenummer
- Produktionsjahr
- Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.)
- Firmware-Revisionsindex (FW-Rev.)
- Betriebsspannung
- Prüfzeichen

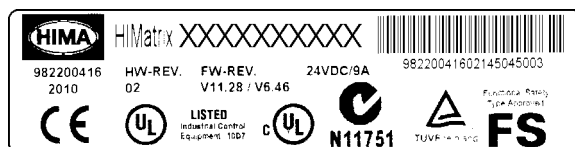


Bild 4: Typenschild exemplarisch

3.4 Aufbau

Das Kapitel Aufbau beschreibt das Aussehen und die Funktion der Steuerung, und die Anschlüsse zur Kommunikation.

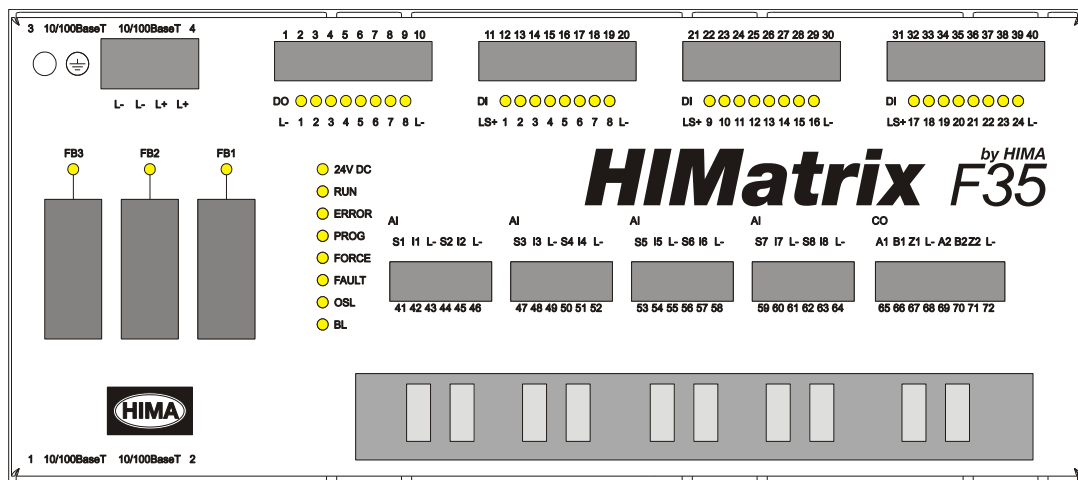
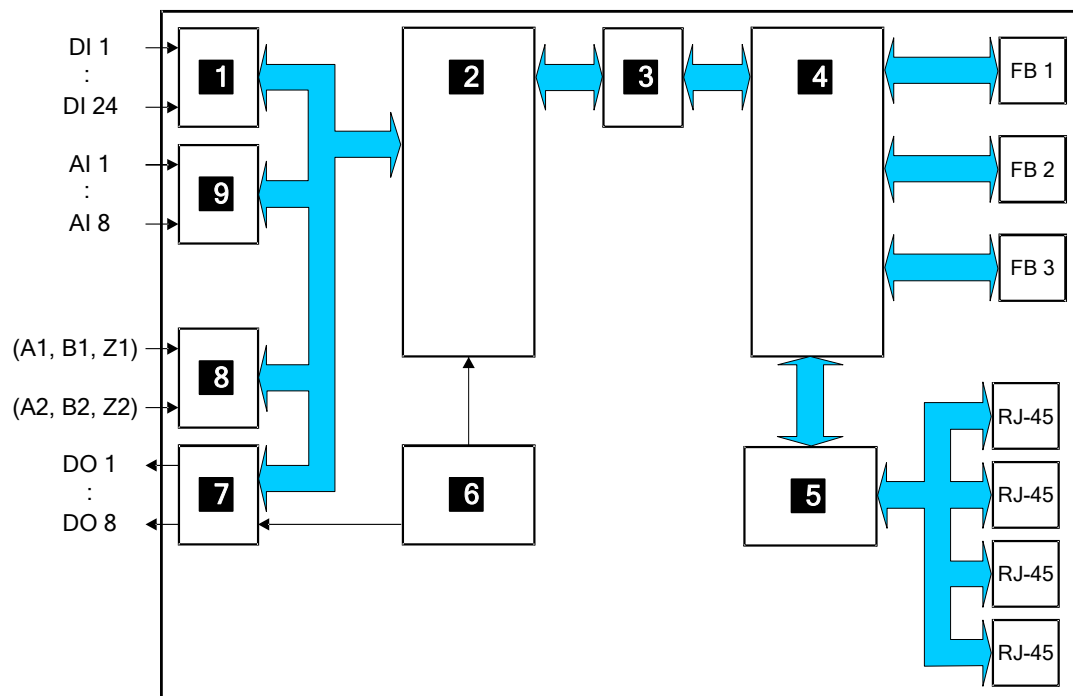


Bild 5: Frontansicht



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 Digitale Eingänge | 5 Switch |
| 2 Sicherheitsgerichtetes Prozessorsystem (CPU) | 6 Watchdog |
| 3 Dual Port RAM | 7 Digitale Ausgänge |
| 4 Kommunikationssystem (COM) | 8 Zähler, 2-kanalig |
| | 9 Analoge Eingänge |

Bild 6: Blockschaltbild

3.4.1 LED-Anzeigen

Die Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand der Steuerung an. Die LED-Anzeigen unterteilen sich wie folgt:

- Betriebsspannungs-LED
- System-LEDs
- Kommunikations-LEDs
- E/A-LEDs
- Feldbus-LEDs

Funktion und Bedeutung der System-LEDs und Kommunikations-LEDs sind abhängig vom CPU-Betriebssystem (und damit auch vom COM-Betriebssystem).

Beim Zuschalten der Versorgungsspannung erfolgt immer ein Leuchtdioden-Test, bei dem für kurze Zeit alle Leuchtdioden leuchten.

Definition der Blinkfrequenzen:

In der folgenden Tabelle sind die Blinkfrequenzen der LEDs definiert:

Name	Blinkfrequenz
Blinken	nicht spezifiziertes Blinken, bis CPU BS V7.x
Blinken1	lang (ca. 600 ms) an, lang (ca. 600 ms) aus, ab CPU BS V8
Blinken-x	Ethernet-Kommunikation: Aufblitzen im Takt der Datenübertragung, ab CPU BS V8

Tabelle 7: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden

3.4.1.1 Betriebsspannungs-LED

Die Betriebsspannungs-LED ist unabhängig vom verwendeten CPU-Betriebssystem.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
24 VDC	Grün	Ein	Betriebsspannung 24 VDC vorhanden
		Aus	Keine Betriebsspannung

Tabelle 8: Anzeige der Betriebsspannung

3.4.1.2 System-LEDs

System-LEDs ab CPU BS V8

Beim Booten des Geräts leuchten alle LEDs gleichzeitig.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
RUN	Grün	Ein	Gerät im Zustand RUN, Normalbetrieb. Ein geladenes Anwenderprogramm wird ausgeführt.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Gerät im Zustand STOPP. Ein neues Betriebssystem wird geladen.
		Aus	Gerät ist nicht im Zustand RUN oder STOPP.
ERROR	Rot	Ein	Fehlende Lizenz für Zusatzfunktionen (Kommunikationsprotokolle, Reload), Testbetrieb.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Das Gerät ist im Zustand FEHLERSTOPP. Durch Selbsttest festgestellter interner Fehler, z. B. Hardware-Fehler oder Fehler der Spannungsversorgung. Das Prozessorsystem kann nur durch einen Befehl vom PADT wieder gestartet werden (Reboot). Fehler beim Laden des Betriebssystems.
		Aus	Keine Fehler festgestellt.
PROG	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Das Gerät wird mit einer neuen Konfiguration geladen. Ein neues Betriebssystem wird geladen. Änderung der WDZ oder Sicherheitszeit. Änderung der SRS.
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.
FORCE	Gelb	Ein	Forcen vorbereitet: Force-Schalter einer Variablen ist gesetzt, der Force-Hauptschalter ist noch deaktiviert. Das Gerät ist im Zustand RUN oder STOPP.
		Blinken1	Forcen aktiv: Mindestens eine lokale oder globale Variable hat ihren Force-Wert angenommen.
		Aus	Forcen ist nicht aktiviert.
FAULT	Gelb	Ein/Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Fehler beim Laden eines neuen Betriebssystems. Das neue Betriebssystem ist verfälscht (nach dem Download). Die geladene Konfiguration ist fehlerhaft. Mindestens ein E/A-Fehler wurde festgestellt.
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler ist aufgetreten.
OSL	Gelb	Blinken1	Notfall-Loader des Betriebssystems aktiv.
		Aus	Notfall-Loader des Betriebssystems nicht aktiv.
BL	Gelb	Ein/Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> BS und OSL Binary defekt oder Hardware-Fehler INIT_FAIL. Fehler der externen Prozessdaten-Kommunikation.
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.

Tabelle 9: Anzeige der System-LEDs ab CPU BS V8

System-LEDs bis CPU BS V6.x

Beim Booten des Geräts leuchten alle LEDs gleichzeitig.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
RUN	Grün	Ein	Gerät im Zustand RUN, Normalbetrieb Ein geladenes Anwenderprogramm wird ausgeführt
		Blinken	Gerät im Zustand STOPP. Es wird kein Anwenderprogramm ausgeführt.
		Aus	Gerät ist im Zustand FEHLERSTOPP, siehe auch LED ERROR.
ERROR	Rot	Ein	Durch Selbsttest festgestellter interner Fehler, z. B. Hardware-Fehler oder Zykluszeitüberschreitung. Die Ausführung des Anwenderprogramms wird gestoppt, alle Hardware- und Softwaretests beendet und alle Ausgänge zurückgesetzt. Das Prozessorsystem kann nur durch einen Befehl vom PADT wieder gestartet werden (Reboot).
		Aus	Keine Fehler festgestellt.
PROG	Gelb	Ein	Das Gerät wird mit einer neuen Konfiguration geladen.
		Blinken	Das Flash-ROM wird mit einem neuen Betriebssystem geladen. Die LED blinkt auch während der Initialisierungsphase des Geräts.
		Aus	Kein Laden von Konfiguration oder Betriebssystem.
FORCE	Gelb	Ein	Das Gerät ist im RUN-Betrieb, Forcen ist aktiviert.
		Blinken	Das Gerät ist in STOPP, Forcen ist vorbereitet und wird aktiviert, wenn das Gerät gestartet wird.
		Aus	Forcen ist nicht aktiviert.
FAULT	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Fehleranzeige Line Control Das Anwenderprogramm hat einen Fehler verursacht. Die Konfiguration des Geräts ist fehlerhaft. Das Laden eines neuen Betriebssystems war fehlerhaft und das Betriebssystem ist verfälscht.
		Blinken	<ul style="list-style-type: none"> Während des Schreibzyklus für ein Flash-ROM beim Betriebssystem-Update hat sich ein Fehler ereignet. Einer oder mehrere E/A-Fehler haben sich ereignet.
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler ist aufgetreten.
OSL	Gelb	Blinken	Notfall-Loader des Betriebssystems aktiv.
		Aus	Notfall-Loader des Betriebssystems nicht aktiv.
BL	Gelb	Blinken	BS und OSL Binary defekt oder Hardware-Fehler, INIT_FAIL.
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler ist aufgetreten.

Tabelle 10: Anzeige der System-LEDs bis CPU BS V6.x

3.4.1.3 Kommunikations-LEDs

Alle RJ-45-Anschlussbuchsen sind mit einer grünen und einer gelben LED ausgestattet.

Kommunikations-LEDs ab CPU BS V8

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Status	Bedeutung
Grün	Ein	Vollduplex-Betrieb
	Blinken1	IP-Adresskonflikt, alle Kommunikations-LEDs blinken
	Blinken-x	Kollision
	Aus	Halbduplex-Betrieb, keine Kollision
Gelb	Ein	Verbindung vorhanden
	Blinken1	IP-Adresskonflikt, alle Kommunikations-LEDs blinken
	Blinken-x	Aktivität der Schnittstelle
	Aus	Keine Verbindung vorhanden

Tabelle 11: Ethernetanzeige ab CPU BS V8

Kommunikations-LEDs bis CPU BS V6.x

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Status	Bedeutung
Grün	Ein	Vollduplex-Betrieb
	Blinken	Kollision
	Aus	Halbduplex-Betrieb, keine Kollision
Gelb	Ein	Verbindung vorhanden
	Blinken	Aktivität der Schnittstelle
	Aus	Keine Verbindung vorhanden

Tabelle 12: Ethernetanzeige bis CPU BS V6.x

3.4.1.4 E/A-LEDs

LED	Farbe	Status	Bedeutung
DI 1...24	Gelb	Ein	High-Pegel liegt am Eingang an
		Aus	Low-Pegel liegt am Eingang an
DO 1...8	Gelb	Ein	High-Pegel liegt am Ausgang an
		Aus	Low-Pegel liegt am Ausgang an

Tabelle 13: Anzeige E/A-LEDs

3.4.1.5 Feldbus-LEDs

Der Zustand der Kommunikation über die seriellen Schnittstellen wird mit den LEDs FB1...FB3 angezeigt. Die Funktion der LEDs ist abhängig vom verwendeten Protokoll.

Zur Funktionsbeschreibung der LEDs siehe entsprechendes Kommunikationshandbuch.

3.4.2 Kommunikation

Die Steuerung kommuniziert mit Remote I/Os über **safeethernet**.

3.4.2.1 Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation

Eigenschaft	Beschreibung
Port	4 x RJ-45
Übertragungsstandard	10BASE-T/100BASE-Tx, Halb- und Vollduplex
Auto Negotiation	Ja
Auto-Crossover	Ja
IP-Adresse	Frei konfigurierbar ¹⁾
Subnet Mask	Frei konfigurierbar ¹⁾
Unterstützte Protokolle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheitsgericht: safeethernet ▪ Standardprotokolle: Programmiergerät (PADT), OPC, Modbus-TCP, TCP-SR, SNTP, EtherNet/IP²⁾
¹⁾ Allgemein gültige Regeln für die Vergabe von IP-Adressen und Subnet Masks müssen beachtet werden.	
²⁾ EtherNet/IP wird vom Programmierwerkzeug SILworX nicht unterstützt.	

Tabelle 14: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen

Je zwei der RJ-45-Anschlüsse mit integrierten LEDs sind auf der Ober- und Unterseite des Gehäuses links angeordnet. Die Bedeutung der LEDs ist in Kapitel 3.4.1.3 beschrieben.

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

Die MAC-Adresse der Steuerung befindet sich auf einem Aufkleber über den beiden unteren RJ-45-Anschlüssen (1 und 2).

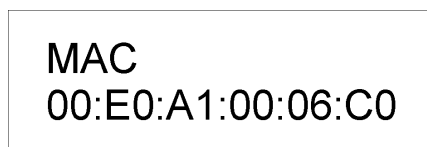


Bild 7: Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch

Die Steuerung besitzt einen integrierten Switch für die Ethernet-Kommunikation. Weitere Details zu den Themen Switch und **safeethernet** finden sich in Kapitel *Kommunikation* im Systemhandbuch Kompaktsysteme HI 800 140 D.

3.4.2.2 Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation

UDP Ports	Verwendung
8000	Programmierung und Bedienung mit Programmierwerkzeug
8001	Konfiguration der Remote I/O durch die PES (ELOP II Factory)
8004	Konfiguration der Remote I/O durch die PES (SILworX)
6010	safe ethernet und OPC
123	SNTP (Zeitsynchronisation zwischen PES und Remote I/O, sowie externen Geräten)
6005 / 6012	Falls im HH-Netzwerk nicht TCS_DIRECT gewählt wurde
502	Modbus (vom Anwender änderbar)
44 818	EtherNet/IP Sessionprotokoll für Geräteidentifikation
2222	EtherNet/IP Datenaustausch

Tabelle 15: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)

TCP Ports	Verwendung
502	Modbus (vom Anwender änderbar)
xxx	TCP-SR durch Anwender vergeben
44 818	EtherNet/IP Explicit Messaging Services

Tabelle 16: Verwendete Netzwerkports (TCP Ports)

3.4.2.3 Anschlüsse für Feldbus-Kommunikation

Die drei 9-poligen D-Sub-Anschlüsse befinden sich auf der Frontseite des Gehäuses.

Die Feldbus-Schnittstellen FB1 und FB2 können mit Feldbus-Submodulen ausgerüstet werden. Die Feldbus-Submodule sind eine Option und werden werkseitig eingebaut. Die verfügbaren Feldbus-Submodule sind im SILworX Kommunikationshandbuch HI 801 100 D beschrieben.

Ohne Feldbus-Submodule sind die Feldbus-Schnittstellen nicht funktionsfähig.

Die Feldbus-Schnittstelle FB3 ist werkseitig mit RS485 für Modbus (Master oder Slave) oder ComUserTask belegt.

3.4.3 Betriebsarten der Zähler

Die beiden Zähler der F35 werden über Systemvariable konfiguriert, ihre Beschreibung ist in Kapitel 4.3.3 und Kapitel 4.4.6 enthalten.

Folgende Betriebsarten lassen sich realisieren:

- Zählfunktion 1 (abhängig vom Zählrichtungseingangssignal)
- Zählfunktion 2 (unabhängig vom Zählrichtungseingangssignal)
- Decoderbetrieb bei angeschlossenem Absolut-Drehgeber

3.4.3.1 Zählfunktion 1 (abhängig vom Zählrichtungseingangssignal)

Systemvariable *Zähler[0x].Autom.Drehrichtungserkennung* auf TRUE gesetzt, Zählen mit fallender Flanke an Eingang A1 (A2).

Low-Pegel an Zählrichtungseingang B1 (B2) ergibt Inkrementieren (Zunahme) des Zählerstandes,

High-Pegel an Zählrichtungseingang B1 (B2) ergibt Dekrementieren (Abnahme) des Zählerstandes.

Für diese Betriebsart muss der Eingang Z1 (Z2) auf High-Pegel gesetzt sein. Mit einem kurzzeitigem Low-Pegel lässt sich der Zähler zurücksetzen.

Konfiguration der Zählfunktion 1:

Systemvariable	Bedeutung	Wert
Zähler[0x].5/24V Modus	Eingänge 24 V 5 V	TRUE FALSE
Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung	Zählfunktion 1 aktiv	TRUE
Zähler[0x].Richtung	keine Funktion	FALSE
Zähler[0x].Gray-Code	Impulsbetrieb aktiv	FALSE
Zähler[0x].Reset	Standard Reset kurzzeitig	TRUE FALSE

Tabelle 17: Konfiguration der Zählfunktion 1

3.4.3.2 Zählfunktion 2 (unabhängig vom Zählrichtungseingangssignal)

Systemvariable *Zähler[0x].Autom.Drehrichtungserkennung* auf FALSE gesetzt, Zählen mit fallender Flanke an Eingang A1 (A2).

Das Auf- oder Abwärtszählen wird nicht extern über den Eingang B1 (B2), sondern durch das Anwenderprogramm gesteuert.

Systemvariable *Zähler[0x].Richtung* auf FALSE gesetzt: Inkrementieren (Zunahme) des Zählerstandes,

Systemvariable *Zähler[0x].Richtung* auf TRUE gesetzt: Dekrementieren (Abnahme) des Zählerstandes.

Eingang B1 (B2) hat keine Funktion.

Ein Reset des Zählers ist möglich über das Anwenderprogramm mittels der Systemvariable *Zähler[0x].Reset*.

Konfiguration der Zählfunktion 2:

Systemvariable	Bedeutung	Wert
Zähler[0x].5/24V Modus	Eingänge 24 V 5 V	TRUE FALSE
Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung	Zählfunktion 2 aktiv	FALSE
Zähler[0x].Richtung	Inkrementieren Dekrementieren	FALSE TRUE
Zähler[0x].Gray-Code	Impulsbetrieb aktiv	FALSE
Zähler[0x].Reset	Standard Reset kurzzeitig	TRUE FALSE

Tabelle 18: Konfiguration der Zählfunktion 2

3.4.3.3 Decoderbetrieb für Gray-Code

Der 3-Bit-Gray-Code eines an die Eingänge A1, B1, Z1 (A2, B2, Z2) angeschlossenen Drehgebers wird ausgewertet.

Diese Betriebsart wird im Anwenderprogramm für jeden Zähler getrennt mit den Systemvariable *Zähler[0x].Gray-Code* festgelegt.

Konfiguration des Decoderbetriebs:

Systemvariable	Bedeutung	Wert
Zähler[0x].5/24V Modus	Eingänge 24 V 5 V	TRUE FALSE
Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung	Zählfunktion 1 passiv	FALSE
Zähler[0x].Richtung	keine Funktion	FALSE
Zähler[0x].Gray-Code	Decoderbetrieb aktiv	TRUE
Zähler[0x].Reset	Standard (keine Funktion)	TRUE

Tabelle 19: Konfiguration des Decoderbetriebs

3.4.3.4 Vergleich der verwendeten Codes

Beim Betrieb des Zählers als Decoder im Gray-Code darf sich bei einer Wertänderung an den Eingängen jeweils nur ein Bit ändern.

3-Bit Gray-Code	Dezimalwert	Zähler[0x].Wert
000	0	0
001	1	1
011	2	3
010	3	2
110	4	6
111	5	7
101	6	5
100	7	4

Tabelle 20: Vergleich der verwendeten Codes

3.4.4 Reset-Taster

Die Steuerung ist mit einem Reset-Taster ausgerüstet. Ein Betätigen wird nur notwendig, wenn Benutzername oder Passwort für den Administratorzugriff nicht bekannt sind. Passt lediglich die eingestellte IP-Adresse der Steuerung nicht zum PADT (PC), kann durch einen `Route add` Eintrag im PC die Verbindungsaufnahme ermöglicht werden.

i

Nur die Modellvarianten ohne Schutzlackierung sind mit einem Reset-Taster ausgestattet.

Der Taster ist durch ein kleines rundes Loch an der Oberseite des Gehäuses zugänglich, das sich ca. 5 cm vom linken Rand entfernt befindet. Die Betätigung muss mit einem geeigneten Stift aus Isoliermaterial erfolgen, um Kurzschlüsse im Innern der Steuerung zu vermeiden.

Der Reset ist nur wirksam, wenn die Steuerung neu gebootet (ausschalten, einschalten) und gleichzeitig der Taster für die Dauer von mindestens 20 s gedrückt wird. Eine Betätigung während des Betriebs hat keine Wirkung.

VORSICHT



Störung der Feldbus-Kommunikation möglich!

Vor dem Einschalten der Steuerung mit betätigtem Reset-Taster müssen alle Feldbus-Stecker entfernt werden, da sonst die Feldbus-Kommunikation anderer Teilnehmer gestört werden könnte.

Die Feldbus-Stecker dürfen erst wieder gesteckt werden, wenn die Steuerung im Betriebszustand STOPP oder RUN ist.

Eigenschaften und Verhalten der Steuerung nach einem Reboot mit betätigtem Reset-Taster:

- Verbindungsparameter (IP-Adresse und System-ID) werden auf die Default-Werte gesetzt.
- Alle Accounts werden deaktiviert, außer dem Default-Account Administrator ohne Passwort.
- Ab COM-Betriebssystem Version 10.42 ist das Laden eines Anwenderprogramms oder Betriebssystems mit Default-Verbindungsparameter gesperrt!
Das Laden kann erst durchgeführt werden, nachdem die Verbindungsparameter und der Account auf der Steuerung parametrisiert sind und die Steuerung erneut gebootet wurde.

Nach einem erneuten Reboot ohne betätigtem Reset-Taster, werden die Verbindungsparameter (IP-Adresse und System-ID) und Accounts gültig:

- Die vom Anwender parametrisiert wurden.
- Die vor dem Reboot mit betätigtem Reset-Taster eingetragen waren, wenn keine Änderungen vorgenommen wurden.

3.4.5 Hardware-Uhr

Bei Ausfall der Betriebsspannung reicht die Energie eines eingebauten Goldcap, um die Hardware-Uhr etwa eine Woche lang zu puffern.

3.5 Produktdaten

Allgemein	
Anwenderspeicher	Bis V6.46 max. 500 kB Anwenderprogramm max. 500 kB Anwenderdaten V6.100 max. 2047 kB Anwenderprogramm max. 2047 kB Anwenderdaten Ab V7 max. 1023 kB Anwenderprogramm max. 1023 kB Anwenderdaten
Reaktionszeit	≥ 20 ms
Ethernet-Schnittstellen	4 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx mit integriertem Switch
Feldbus-Schnittstellen	3 x D-Sub 9-polig FB1 und FB2 mit Feldbus-Submodulen bestückbar, FB3 mit RS485 für Modbus (Master oder Slave) oder ComUserTask
Betriebsspannung	24 VDC, -15...+20 %, $w_{ss} \leq 15$ %, aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung, nach Anforderungen der IEC 61131-2
Stromaufnahme	max. 9 A (mit maximaler Last) Leerlauf: 0,5 A
Absicherung (extern)	10 A Träge (T)
Puffer für Datum/Uhrzeit	Goldcap
Betriebstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Schutzart	IP20
Max. Abmessungen (ohne Stecker)	Breite: 257 mm (mit Gehäuseschrauben) Höhe: 114 mm (mit Befestigungsriegel) Tiefe: 97 mm (mit Erdungsschraube)
Masse	ca. 1,2 kg

Tabelle 21: Produktdaten

Digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	24 (nicht galvanisch getrennt)
Eingangsart	stromziehend, 24 V, Typ 1 nach IEC 61131-2
High-Pegel: Spannung	beliebig parametrierbar bis 30 VDC
Stromaufnahme	ca. 3,5 mA bei 24 VDC, ca. 4,5 mA bei 30 VDC
Low-Pegel: Spannung	beliebig parametrierbar bis max. High-Pegel -2 V Sicherheitsabstand und min. 2 V
Stromaufnahme	max. 1,5 mA (1 mA bei 5 V)
Eingangswiderstand	< 7 kΩ
Überspannungsschutz	-10 V, +35 V
Speisung	3 x 20 V / 100 mA, kurzschlussfest
Messtechnische Genauigkeit bei 25 °C, max.	±0,2 % vom Endwert
Messtechnische Genauigkeit über gesamten Temperaturbereich, max.	±1 % vom Endwert
Temperaturkoeffizient, max.	±0,023 %/K vom Endwert

Tabelle 22: Technische Daten der digitalen Eingänge

Analoge Eingänge	
Anzahl der Eingänge	8 (unipolar, nicht galvanisch getrennt)
Externer Shunt-Adapter für Strommessung	Z 7301 (250 Ω) Z 7302 (500 Ω)
Nennbereich	0...+10 VDC, 0...+20 mA mit Shunt 500 Ω
Gebrauchsbereich	-0,1...+11,5 VDC, -0,4...+23 mA mit Shunt 500 Ω
Eingangswiderstand	1 M Ω
Innenwiderstand der Signalquelle	$\leq 500 \Omega$
Digitale Auflösung	12 Bit
Messtechnische Genauigkeit bei 25 °C, max.	$\pm 0,1 \%$ vom Endwert
Messtechnische Genauigkeit über gesamten Temperaturbereich, max.	$\pm 0,5 \%$ vom Endwert
Temperaturkoeffizient, max.	$\pm 0,011 \%/K$ vom Endwert
Sicherheitstechnische Genauigkeit, max.	$\pm 2 \%$ vom Endwert
Messwerterneuerung	einmal je Zyklus der Steuerung
Abtastzeit	ca. 45 μs
Transmitterspeisungen	8 x 24...28 V / ≤ 46 mA, kurzschlussfest

Tabelle 23: Technische Daten der analogen Eingänge

Digitale Ausgänge							
Anzahl der Ausgänge	8 (nicht galvanisch getrennt, gemeinsames Bezugspotenzial L-)						
Ausgangsspannung	L+ minus 2 V						
Ausgangsstrom	Kanäle 1...3 und 5...7: 0,5 A bis 60 °C Der Ausgangsstrom der Kanäle 4 und 8 ist abhängig von der Umgebungstemperatur: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Umgebungstemperatur</th><th>Ausgangsstrom</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 50 °C</td><td>2 A</td></tr> <tr> <td>50...60 °C</td><td>1 A</td></tr> </tbody> </table>	Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom	< 50 °C	2 A	50...60 °C	1 A
Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom						
< 50 °C	2 A						
50...60 °C	1 A						
Minimale Last	2 mA je Kanal						
Interner Spannungsabfall	max. 2 V bei 2 A						
Leckstrom (bei Low-Pegel)	max. 1 mA bei 2 V						
Verhalten bei Überlast	Abschalten des betroffenen Ausganges mit zyklischem Wiedereinschalten						
Gesamt-Ausgangsstrom	max. 7 A Bei Überschreitung Abschalten aller Ausgänge mit zyklischem Wiedereinschalten						

Tabelle 24: Technische Daten der digitalen Ausgänge

Zähler	
Anzahl Zähler	2 (nicht galvanisch getrennt)
Eingänge	jeweils 3 (A, B, Z)
Eingangsspannungen	5 V und 24 V
High-Pegel (5 V)	4...6 V
High-Pegel (24 V)	13...33 V
Low-Pegel (5 V)	0...0,5 V
Low-Pegel (24 V)	-3...+5 V
Eingangsströme	1,4 mA bei 5 V, 6,5 mA bei 24 V
Eingangsimpedanz	3,7 kΩ
Zähler Auflösung	24 Bit
Minimale Pulslänge	5 μs
Max. Eingangsfrequenz	100 kHz (bei 5 V und 24 V Eingangsspannung)
Triggerung	bei negativer Flanke
Flankensteilheit	1 V/μs
Tastverhältnis	1 : 1 (bei 100 kHz)

Tabelle 25: Technische Daten der Zähler

3.5.1 Produktdaten HIMatrix F35 011 (-20 °C)

Die Modellvariante HIMatrix F35 011 (-20 °C) ist für den Einsatz im erweiterten Temperaturbereich -20...+60 °C ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen.

HIMatrix F35 011	
Betriebstemperatur	-20...+60 °C
Masse	1,2 kg

Tabelle 26: Produktdaten F35 011 (-20 °C)

3.5.2 Produktdaten HIMatrix F35 012 (subsea/-20 °C)

Die Modellvariante F35 012 (subsea/-20 °C) ist für den Subsea-Einsatz gemäß ISO 13628 Part 6: Subsea production control systems ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen. Das Gehäuse der Steuerung besteht aus V2A Edelstahl. Die Steuerung ist für die Montage auf einer Montageplatte vorgesehen. Dazu ist das Gehäuse mit einer Aluminiumplatte verschraubt, siehe Bild 8. Die Angaben der Lochabstände können Bild 9 entnommen werden.

HIMatrix F35 012	
Gehäusematerial	Edelstahl V2A
Betriebstemperatur	-20...+60 °C
ISO 13628-6: 2006	Erfüllt Schwingungs- und Schockprüfung nach Level Q1 und Q2. Erfüllt stochastische Schwingprüfung, ESS (Enviromental stress screening)
Max. Abmessungen (ohne Stecker und Aluminiumplatte)	Breite: 257 mm (mit Gehäuseschrauben) Höhe: 114 mm (mit Befestigungsriegel) Tiefe: 97 mm (mit Erdungsschiene)
Abmessungen: Aluminiumplatte (B x H x T)	(200 x 136 x 6) mm
Masse	1,7 kg

Tabelle 27: Produktdaten F35 012 (subsea/-20 °C)

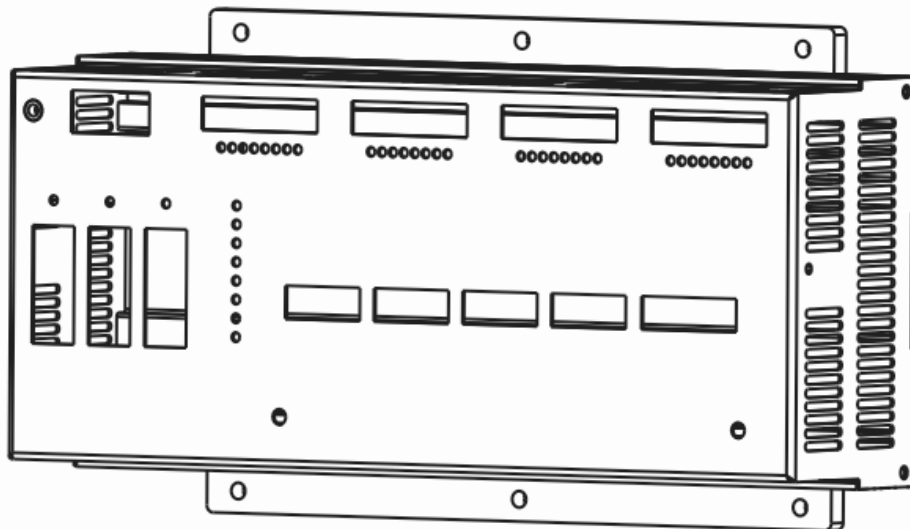


Bild 8: HIMatrix F35 012 mit Aluminiumplatte

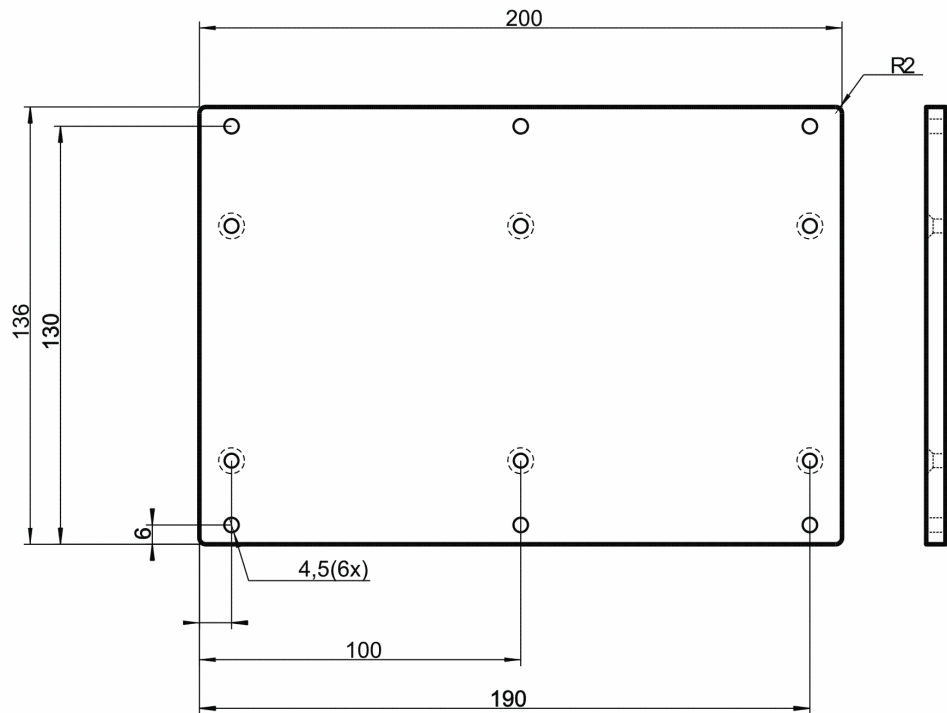


Bild 9: Aluminiumplatte mit Bemaßung

3.5.3 Produktdaten F35 014

Die Modellvariante F35 014 ist für den Einsatz im Bahnbetrieb ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen.

F35 014									
Betriebstemperatur	-25...+70 °C (Temperaturklasse T1)								
Ausgangsstrom der digitalen Ausgänge	Kanäle 1...3 und 5...7: 0,5 A bei $\leq 70\text{ °C}$ Der Ausgangsstrom der Kanäle 4 und 8 ist abhängig von der Umgebungstemperatur: <table><tr><th>Umgebungstemperatur</th><th>Ausgangsstrom</th></tr><tr><td>< 50 °C</td><td>2 A</td></tr><tr><td>50...60 °C</td><td>1 A</td></tr><tr><td>> 60 °C</td><td>0,5 A</td></tr></table>	Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom	< 50 °C	2 A	50...60 °C	1 A	> 60 °C	0,5 A
Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom								
< 50 °C	2 A								
50...60 °C	1 A								
> 60 °C	0,5 A								
Masse	ca. 1,2 kg								

Tabelle 28: Produktdaten F35 014

Die Steuerung F35 014 erfüllt die Bedingungen für Schwingungen und Schocken gemäß EN 61373, Kategorie 1, Klasse B.

3.6 HiMatrix F35 zertifiziert

HiMatrix F35	
CE	EMV, ATEX Zone 2
TÜV	IEC 61508 1-7:2000 bis SIL 3 IEC 61511:2004 EN ISO 13849-1:2008 bis Kat. 4 und PL e
TÜV ATEX	94/9/EG EN 1127-1 EN 61508
Lloyd's Register	Schiffahrtzertifizierung ENV1, ENV2 und ENV3: Test Specification Number 1 - 2002
UL Underwriters Laboratories Inc.	ANSI/UL 508, NFPA 70 – Industrial Control Equipment CSA C22.2 No.142 UL 1998 Software Programmable Components NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery IEC 61508
FM Approvals	Class I, DIV 2, Groups A, B, C and D Class 3600, 1998 Class 3611, 1999 Class 3810, 1989 Including Supplement #1, 1995 CSA C22.2 No. 142 CSA C22.2 No. 213
PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO)	Test Specification for PROFIBUS-DP Slave, Version 3.0 November 2005
TÜV CENELEC	Bahnanwendungen EN 50126: 1999 bis SIL 4 EN 50128: 2001 bis SIL 4 EN 50129: 2003 bis SIL 4

Tabelle 29: Zertifikate

4 Inbetriebnahme

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

4.1 Installation und Montage

Die Montage der Steuerung erfolgt auf einer Hutschiene 35 mm (DIN) oder einer Montageplatte bei der F35 012 (subsea / -20°C).

Beim Anschluss ist auf eine störungsarme Verlegung von insbesondere längeren Leitungen zu achten, z. B. durch getrennte Verlegung von Signal- und Versorgungsleitungen.

Bei der Dimensionierung des Kabels ist darauf zu achten, dass die elektrischen Eigenschaften des Kabels keinen negativen Einfluss auf den Messkreis haben.

4.1.1 Anschluss der digitalen Eingänge

Die digitalen Eingänge werden mit folgenden Klemmen angeschlossen:

Klemme	Bezeichnung	Funktion
11	LS+	Geberversorgung der Eingänge 1...8
12	1	Digitaler Eingang 1
13	2	Digitaler Eingang 2
14	3	Digitaler Eingang 3
15	4	Digitaler Eingang 4
16	5	Digitaler Eingang 5
17	6	Digitaler Eingang 6
18	7	Digitaler Eingang 7
19	8	Digitaler Eingang 8
20	L-	Bezugspotenzial
Klemme	Bezeichnung	Funktion
21	LS+	Geberversorgung der Eingänge 9...16
22	9	Digitaler Eingang 9
23	10	Digitaler Eingang 10
24	11	Digitaler Eingang 11
25	12	Digitaler Eingang 12
26	13	Digitaler Eingang 13
27	14	Digitaler Eingang 14
28	15	Digitaler Eingang 15
29	16	Digitaler Eingang 16
30	L-	Bezugspotenzial
Klemme	Bezeichnung	Funktion
31	LS+	Geberversorgung der Eingänge 17...24
32	17	Digitaler Eingang 17
33	18	Digitaler Eingang 18
34	19	Digitaler Eingang 19
35	20	Digitaler Eingang 20
36	21	Digitaler Eingang 21
37	22	Digitaler Eingang 22
38	23	Digitaler Eingang 23
39	24	Digitaler Eingang 24
40	L-	Bezugspotenzial

Tabelle 30: Klemmenbelegung der digitalen Eingänge

4.1.2 Anschluss der digitalen Ausgänge

Die digitalen Ausgänge werden mit folgenden Klemmen angeschlossen:

Klemme	Bezeichnung	Funktion
1	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe
2	1	Digitaler Ausgang 1
3	2	Digitaler Ausgang 2
4	3	Digitaler Ausgang 3
5	4	Digitaler Ausgang 4 (für erhöhte Last)
6	5	Digitaler Ausgang 5
7	6	Digitaler Ausgang 6
8	7	Digitaler Ausgang 7
9	8	Digitaler Ausgang 8 (für erhöhte Last)
10	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe

Tabelle 31: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge

4.1.3 Anschluss der Zähler

In der sicherheitsgerichteten Anwendung (SIL 3 nach IEC 61508) der Zähler muss die gesamte Anlage einschließlich der angeschlossenen Sensoren oder Encoder diesen Sicherheitsanforderungen entsprechen. Nähere Angaben dazu enthält das HIMatrix Sicherheitshandbuch HI 800 022 D.

Nur abgeschirmte Kabel dürfen an die Zählereingänge angeschlossen werden. Jeder Zählereingang muss mit einem verdrehten Adernpaar angeschlossen werden. Die Abschirmungen sind beidseitig anzuschließen.

Alle Anschlüsse L- sind als gemeinsames Bezugspotenzial auf der Steuerung durchverbunden.

Die Zähler werden mit folgenden Klemmen angeschlossen:

Klemme	Bezeichnung	Funktion
65	A1	Eingang A1 oder Bit 0 (LSB)
66	B1	Eingang B1 oder Bit 1
67	Z1	Eingang Z1 oder Bit 2 (MSB)
68	L-	gemeinsames Bezugspotenzial
69	A2	Eingang A2 oder Bit 0 (LSB)
70	B2	Eingang B2 oder Bit 1
71	Z2	Eingang Z2 oder Bit 2 (MSB)
72	L-	gemeinsames Bezugspotenzial

Tabelle 32: Klemmenbelegung der Zähler

Unbenutzte Eingänge müssen nicht abgeschlossen werden.

HINWEIS



Ein Verwechseln der Klemmenstecker kann die Steuerung oder die angeschlossenen Sensoren oder Encoder beschädigen!

Eine Verpolung der Zählereingänge ist nicht zulässig!

4.1.4 Anschluss der analogen Eingänge

Nur abgeschirmte Kabel dürfen an die analogen Eingänge angeschlossen werden. Jeder analoge Eingang muss mit einem verdrehten Adernpaar angeschlossen werden. Die Abschirmungen sind an der Steuerung und am Gehäuse des Sensors großflächig aufzulegen und auf der Seite der Steuerung zu erden, um damit einen Faraday'schen Käfig zu erzeugen.

Die analogen Eingänge werden mit folgenden Klemmen angeschlossen:

Klemme	Bezeichnung	Funktion
41	S1	Transmitterspeisung 1
42	I1	Analoger Eingang 1
43	I1-	Bezugspotenzial
44	S2	Transmitterspeisung 2
45	I2	Analoger Eingang 2
46	I2-	Bezugspotenzial
Klemme	Bezeichnung	Funktion
47	S3	Transmitterspeisung 3
48	I3	Analoger Eingang 3
49	I3-	Bezugspotenzial
50	S4	Transmitterspeisung 4
51	I4	Analoger Eingang 4
52	I4-	Bezugspotenzial
Klemme	Bezeichnung	Funktion
53	S5	Transmitterspeisung 5
54	I5	Analoger Eingang 5
55	I5-	Bezugspotenzial
56	S6	Transmitterspeisung 6
57	I6	Analoger Eingang 6
58	I6-	Bezugspotenzial
Klemme	Bezeichnung	Funktion
59	S7	Transmitterspeisung 7
60	I7	Analoger Eingang 7
61	I7-	Bezugspotenzial
62	S8	Transmitterspeisung 8
63	I8	Analoger Eingang 8
64	I8-	Bezugspotenzial

Tabelle 33: Klemmenbelegung der analogen Eingänge

4.1.4.1 Shunt-Adapter

Der Shunt-Adapter ist ein Aufsteck-Modul für die analogen Eingänge der sicherheitsgerichteten Steuerung HIMatrix F35.

Es gibt vier Modelle mit unterschiedlichen Bestückungen:

Modell	Bestückung
Z 7301	Shunt 250 Ω
Z 7302	Shunt 500 Ω
Z 7306	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Shunt 250 Ω ▪ Überspannungsschutz ▪ HART-Vorwiderstand (Strombegrenzung)
Z 7308	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsteiler ▪ Überspannungsschutz

Tabelle 34: Shunt-Adapter

Weitere Informationen zu den Shunt-Adaptoren befinden sich in den entsprechenden Handbüchern.

4.1.5 Klemmenstecker

Der Anschluss der Spannungsversorgung und der Feldseite erfolgt mit Klemmensteckern, die auf die Stiftleisten der Geräte aufgesteckt werden. Die Klemmenstecker sind im Lieferumfang der HIMatrix Geräte und Baugruppen enthalten.

Die Anschlüsse der Spannungsversorgung der Geräte besitzen folgende Eigenschaften:

Anschluss Spannungsversorgung	
Klemmenstecker	4-polig, Schraubklemmen
Leiterquerschnitt	0,2...2,5 mm ² (eindrätig) 0,2...2,5 mm ² (feindrätig) 0,2...2,5 mm ² (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	10 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,6 x 3,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,4...0,5 Nm

Tabelle 35: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung

Anschluss Feldseite	
Anzahl Klemmenstecker	4 Stück, 10-polig, Schraubklemmen 1 Stück, 8-polig, Schraubklemmen 4 Stück, 6-polig, Schraubklemmen
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 36: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge

4.1.6 Einbau der F35 in die Zone 2

(EG-Richtlinie 94/9/EG, ATEX)

Die Steuerung ist geeignet zum Einbau in die Zone 2. Die entsprechende Konformitätserklärung ist auf der HIMA Webseite zu finden.

Beim Einbau sind die nachfolgend genannten besonderen Bedingungen zu beachten.

Besondere Bedingungen X

1. Die Steuerung HIMatrix F35 in ein Gehäuse einbauen, das die Anforderungen der EN 60079-15 mit einer Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60529 erfüllt. Dieses Gehäuse mit folgendem Aufkleber versehen:

Arbeiten nur im spannungslosen Zustand zulässig

Ausnahme:

Ist sichergestellt, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, darf auch unter Spannung gearbeitet werden.

2. Das verwendete Gehäuse muss die entstehende Verlustleistung sicher abführen können. Die Verlustleistung der HIMatrix F35 liegt zwischen 15 W und 29 W je nach Ausgangslast und Versorgungsspannung.
3. Die HIMatrix F35 mit einer trägen Sicherung 10 A absichern. Die Spannungsversorgung 24 VDC muss aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung erfolgen. Nur Netzgeräte in den Ausführungen PELV oder SELV einsetzen.
4. Anwendbare Normen:
 VDE 0170/0171 Teil 16, DIN EN 60079-15: 2004-5
 VDE 0165 Teil 1, DIN EN 60079-14: 1998-08

Darin folgende Punkte besonders beachten:

DIN EN 60079-15:

Kapitel 5	Bauart
Kapitel 6	Anschlusssteile und Verkabelung
Kapitel 7	Luft- und Kriechstrecken und Abstände
Kapitel 14	Steckvorrichtungen und Steckverbinder

DIN EN 60079-14:

Kapitel 5.2.3	Betriebsmittel für die Zone 2
Kapitel 9.3	Kabel und Leitungen für die Zonen 1 und 2
Kapitel 12.2	Anlagen für die Zonen 1 und 2

Die Steuerung hat zusätzlich das gezeigte Schild:

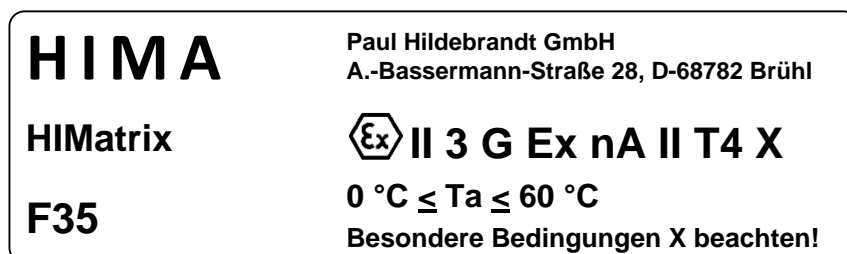


Bild 10: Schild für Ex-Bedingungen

4.2 Konfiguration

Die Konfiguration der Steuerung kann durch die Programmierwerkzeuge SILworX oder ELOP II Factory erfolgen. Welches Programmierwerkzeug zu verwenden ist, hängt vom Revisionsstand des Betriebssystems (Firmware) ab:

- CPU-Betriebssysteme ab V7 erfordern den Einsatz von SILworX.
- CPU-Betriebssysteme bis V6.x erfordern den Einsatz von ELOP II Factory.



Der Wechsel des Betriebssystems ist im Kapitel *Laden von Betriebssystemen* im Systemhandbuch Kompaktsysteme HI 800 140 D beschrieben.

4.3 Konfiguration mit SILworX

Der Hardware-Editor zeigt die Steuerung ähnlich einem Basisträger, bestückt mit folgenden Modulen an:

- Prozessormodul (CPU)
- Kommunikationsmodul (COM)
- Ausgangsmodul (DO 8)
- Zählermodul (HSC 2)
- Eingangsmodul (MI 24/8)

Durch Doppelklicken auf die Module öffnet sich die Detailansicht mit Registern. In den Registern können die im Anwenderprogramm konfigurierten globalen Variablen den Systemvariablen des jeweiligen Moduls zugeordnet werden.

4.3.1 Parameter und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge

In den folgenden Übersichten sind die lesbaren und einstellbaren Systemparameter der Eingänge und Ausgänge einschließlich der Fehlercodes aufgeführt.

Die Fehlercodes können innerhalb des Anwenderprogramms über die entsprechenden, in der Logik zugewiesenen Variablen ausgelesen werden.

Die Anzeige der Fehlercodes kann auch in SILworX erfolgen.

4.3.2 Digitale Ausgänge F35

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Systemparameter des Ausgangsmoduls (DO 8) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

4.3.2.1 Register **Modul**

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

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
DO.Fehlercode	WORD	R	Fehlercodes aller digitalen Ausgänge	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler im Bereich digitale Ausgänge
			0x0002	Sicherheitsschalter 1 fehlerhaft
			0x0004	Sicherheitsschalter 2 fehlerhaft
			0x0008	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft
			0x0010	Testmuster der Ausgangsschalter fehlerhaft
			0x0020	Testmuster der Ausgangsschalter (Abschalttest der Ausgänge) fehlerhaft
			0x0040	Aktive Abschaltung über WD fehlerhaft
			0x0200	Alle Ausgänge abgeschaltet, Gesamtstrom überschritten
			0x0400	FTZ-Test: 1. Temperaturschwelle überschritten
			0x0800	FTZ-Test: 2. Temperaturschwelle überschritten
			0x1000	FTZ-Test: Überwachung der Hilfsspannung 1: Unterspannung
			ModulFehlercode	WORD
Codierung	Beschreibung			
0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes			
0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)			
0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrtests			
0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb			
0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung			
0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten			
0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt			
ModulSRS	UDINT	R		
ModulTyp	UINT	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00B4 [180 _{dez}]	

Tabelle 37: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **Modul**

4.3.2.2 Register **DO 8: Kanäle**

Das Register **DO 8: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben	
-> Fehlercode [BYTE]	BYTE	R	Fehlercodes der digitalen Ausgangskanäle	
			Codierung	Beschreibung
			0x01	Fehler in digitalem Ausgangsmodul
			0x02	Ausgang abgeschaltet wegen Überlast
			0x04	Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge
0x08	Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge			
Wert [BOOL] ->	BOOL	W	Ausgabewert für DO Kanäle: 1 = Ausgang angesteuert 0 = Ausgang stromlos	

Tabelle 38: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **DO 8: Kanäle**

4.3.3 Zähler F35

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Systemparameter des Zählermoduls (HSC 2) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

4.3.3.1 Register **Modul**

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

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
ModulFehlercode	WORD	R	Fehlercodes des Moduls	
			Codierung	Beschreibung
			0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes
			0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)
			0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrtests
			0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb
			0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung
			0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten
			0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt
ModulSRS	UDINT	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)	
ModulTyp	UINT	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x0003 [3 _{dez}]	
Zähler.Fehlercode	WORD	R	Fehlercodes des Zählermoduls	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler im Zählermodul
			0x0002	Fehler beim Vergleich der Zeitbasis
			0x0004	Adressfehler beim Lesen der Zeitbasis
			0x0008	Parameter für die Zeitbasis fehlerhaft
			0x0010	Adressfehler beim Lesen des Zählerstandes
			0x0020	Parametrierung des Zählers beschädigt
			0x0040	Adressfehler beim Lesen des Gray-Codes
			0x0080	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft
			0x0100	FTZ-Test Fehler bei Überprüfung der Koeffizienten
			0x0200	Fehler bei der initialen Parametrierung der Baugruppe

Tabelle 39: SILworX - Systemparameter der Zähler, Register **Modul**

4.3.3.2 Register **HSC 2: Kanäle**

Das Register **HSC 2: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
Zähler[0x].5/24V Modus	BOOL	R/W	Zählereingang 5 V oder 24 V TRUE: 24 V FALSE: 5 V	
Zähler[0x].Autom. Drehrichtungs-erkennung	BOOL	R/W	Automatische Zählrichtungs-Erkennung TRUE: Automatische Erkennung Ein FALSE: Manuelles Setzen der Zählrichtung	
Zähler[0x].Fehler-code	BYTE	R	Fehlercodes der Zählerkanäle 1 und 2	
			Codierung	Beschreibung
			0x01	Fehler im Zählermodul
			0x02	Fehler beim Vergleich der Zählerstände
			0x08	Fehler beim Einstellen der Parametrierung (Reset)
Zähler[0x].Gray-Code	BOOL	R/W	Decoder / Impulsbetrieb TRUE: Gray-Code Decoder FALSE: Impulsbetrieb	
Zähler[0x].Leer1... Zähler[0x].Leer3	BOOL	R/W	Keine Funktion	
Zähler[0x].Reset	BOOL	R/W	Reset für den Zähler TRUE: kein Reset FALSE: Reset	
Zähler[0x].Richtung	BOOL	R/W	Zählrichtung des Zählers (nur wenn <i>Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung</i> = FALSE) TRUE: Abwärts (Dekrementieren) FALSE: Aufwärts (Inkrementieren)	
Zähler[0x].Wert	UDINT	R	Zählerstand der Zähler: 24 Bit für Impulszähler, 3 Bit für Gray-Code	
Zähler[0x].Wert-Überlauf	BOOL	R	Zähler-Überlaufanzeige TRUE: 24 Bit Überlauf seit letztem Zyklus (nur wenn <i>Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung</i> = FALSE) FALSE: Kein Überlauf seit letztem Zyklus	
Zähler[0x].Zeitstempel	UDUNT	R	Zeitstempel für <i>Zähler[0x].Wert</i> 24 Bit, Zeitauflösung 1 µs	
Zähler[0x].Zeit-Überlauf	BOOL	R	Überlaufanzeige für den Zeitstempel der Zähler TRUE: 24 Bit Überlauf seit letzter Messung FALSE: Kein 24 Bit Überlauf seit letzter Messung	

Tabelle 40: SILworX - Systemparameter der Zähler, Register **HSC 2: Kanäle**

4.3.4 Analoge und digitale Eingänge F35

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Systemparameter des analogen und digitalen Eingangsmoduls (MI 24/8) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

4.3.4.1 Register **Modul**

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

Systemparameter		R/W	Beschreibung	
Diesen Parameter tragen werden direkt im Hardware-Editor eingetragen.				
FS 1000 / FS 2000		W	Auflösung für den Parameter -> Wert [INT] der analogen Eingangskanäle: FS1000: 0...1000 (0...10 V) FS2000: 0...2000 (0...10 V)	
Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
AI.Fehlercode	WORD	R	Fehlercodes für alle analogen und digitalen Ausgänge	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler der Baugruppe
			0x0004	Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft
			0x0008	FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft
			0x0010	FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten
			0x0020	FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft
			0x0040	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)
			0x0080	Cross-Links der MUX fehlerhaft
			0x0100	Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft
			0x0200	Multiplexer-Adressen fehlerhaft
			0x0400	Betriebsspannungen fehlerhaft
			0x0800	Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)
			0x1000	Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)
			0x8000	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)
ModulFehlercode	WORD	R	Fehlercodes des Moduls	
			Codierung	Beschreibung
			0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes
			0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)
			0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrtests
			0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb
			0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung
			0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten
			0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt
			ModulSRS	UDINT
ModulTyp	UINT	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00D2 [210 _{dez}]	

Tabelle 41: SILworX - Systemparameter der Eingänge, Register **Modul**

4.3.4.2 Register **MI 24/8 FS1000: AI-Kanäle**

Das Register **MI 24/8 FS1000: AI-Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung																		
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben																		
-> Fehlercode [BYTE]	BYTE	R	<div>Fehlercodes für analoge Eingangskanäle (1...8)</div> <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler im analogen Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x02</td><td>nicht benutzt</td></tr><tr><td>0x04</td><td>A/D-Konverter fehlerhaft, Messwerte nicht gültig</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Messwert-Überlauf</td></tr><tr><td>0x20</td><td>Kanal nicht in Betrieb</td></tr><tr><td>0x40</td><td>Adressfehler der beiden A/D-Konverter</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Parametrierung der Hysterese fehlerhaft</td></tr></table>	Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler im analogen Eingangsmodul	0x02	nicht benutzt	0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, Messwerte nicht gültig	0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit	0x10	Messwert-Überlauf	0x20	Kanal nicht in Betrieb	0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter	0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft
Codierung	Beschreibung																				
0x01	Fehler im analogen Eingangsmodul																				
0x02	nicht benutzt																				
0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, Messwerte nicht gültig																				
0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit																				
0x10	Messwert-Überlauf																				
0x20	Kanal nicht in Betrieb																				
0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter																				
0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft																				
-> Wert [INT]	INT	R	Analogwert der AI-Kanäle (1...8) [INT] von 0...1000 (Version: FS 1000), 0...2000 (Version: FS 2000) (0...+10 V) Die Gültigkeit hängt von <i>AI.Fehlercode</i> ab.																		
Kanal verwendet [BOOL] ->	BOOL	W	Konfiguration der Nutzung der Kanäle 1...8: 1 = in Betrieb 0 = nicht in Betrieb																		

Tabelle 42: SILworX - Systemparameter der Eingänge, Register **MI 24/8 FS1000: AI-Kanäle**

4.3.4.3 Register **MI 24/8 FS1000: DI-Kanäle**

Das Register **MI 24/8 FS1000: DI-Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung																		
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben																		
-> Fehlercode [BYTE]	BYTE	R	Fehlercodes für digitale Eingangskanäle (1...24) <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler im digitalen Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x02</td><td>nicht benutzt</td></tr><tr><td>0x04</td><td>A/D-Konverter fehlerhaft, Messwerte nicht gültig</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Messwert-Überlauf</td></tr><tr><td>0x20</td><td>Kanal nicht in Betrieb</td></tr><tr><td>0x40</td><td>Adressfehler der beiden A/D-Konverter</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Parametrierung der Hysterese fehlerhaft</td></tr></table>	Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul	0x02	nicht benutzt	0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, Messwerte nicht gültig	0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit	0x10	Messwert-Überlauf	0x20	Kanal nicht in Betrieb	0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter	0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft
Codierung	Beschreibung																				
0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul																				
0x02	nicht benutzt																				
0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, Messwerte nicht gültig																				
0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit																				
0x10	Messwert-Überlauf																				
0x20	Kanal nicht in Betrieb																				
0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter																				
0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft																				
-> Wert [BOOL]	BOOL	R	Digitalwert der DI-Kanäle (1...24) [BOOL] gemäß Hysterese. Die Gültigkeit hängt von -> Fehlercode [BYTE] ab.																		
-> Wert analog [INT]	INT	R	Analogwert der DI-Kanäle (1...24) [INT] von 0...3000 (0...30 V). Die Gültigkeit hängt von -> Fehlercode [BYTE] ab.																		
Kanal verwendet [BOOL] ->	BOOL	W	Konfiguration der Nutzung der Kanäle 1...24: 1 = in Betrieb 0 = nicht in Betrieb																		
Hysterese LOW [INT] ->	INT	W	Obere Grenze des Low-Pegel-Spannungsbereichs -> Wert [BOOL] ¹⁾																		
Hysterese HIGH [INT] ->	INT	W	Untere Grenze des High-Pegel-Spannungsbereichs -> Wert [BOOL] ¹⁾																		

¹⁾ Sicherheitsabstand zwischen den Grenzen der Spannungsbereiche: min. 2 V

Tabelle 43: SILworX - Systemparameter der Eingänge, Register **MI 24/8 FS1000: DI-Kanäle**

4.4 Konfiguration mit ELOP II Factory

4.4.1 Konfiguration der Eingänge und Ausgänge

Mit ELOP II Factory werden die zuvor im Signaleditor definierten Signale (Hardware Management) den einzelnen Kanälen (Eingängen und Ausgängen) zugeordnet, siehe dazu das Systemhandbuch Kompaktsysteme oder die Online-Hilfe.

Die Systemsignale, welche für die Zuordnung von Signalen in der Steuerung vorhanden sind, finden sich im folgenden Kapitel.

4.4.2 Signale und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge

In den folgenden Übersichten sind die lesbaren und einstellbaren Systemsignale der Eingänge und Ausgänge einschließlich der Fehlercodes aufgeführt.

Die Fehlercodes können innerhalb des Anwenderprogramms über die entsprechenden, in der Logik zugewiesenen Signale ausgelesen werden.

Die Anzeige der Fehlercodes kann auch in ELOP II Factory erfolgen.

4.4.3 Digitale Eingänge F35

Systemsignal	R/W	Beschreibung																												
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)																												
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00D2 [210 _{dez}]																												
Bg.Fehlercode [WORD]	R	<div>Fehlercodes der Baugruppe<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0000</td><td>E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Hersteller-Interface in Betrieb</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten</td></tr><tr><td>0x0040/ 0x0080</td><td>keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes	0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)	0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests	0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb	0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung	0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten	0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt												
Codierung	Beschreibung																													
0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes																													
0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)																													
0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests																													
0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb																													
0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung																													
0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten																													
0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt																													
AI.Fehlercode [WORD]	R	<div>Fehlercodes für alle analogen und digitalen Eingänge<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler der Baugruppe</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)</td></tr><tr><td>0x0080</td><td>Cross-Links der MUX fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0100</td><td>Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Multiplexer-Adressen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Betriebsspannungen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)</td></tr><tr><td>0x1000</td><td>Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)</td></tr><tr><td>0x8000</td><td>A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler der Baugruppe	0x0004	Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft	0x0008	FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft	0x0010	FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten	0x0020	FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft	0x0040	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)	0x0080	Cross-Links der MUX fehlerhaft	0x0100	Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft	0x0200	Multiplexer-Adressen fehlerhaft	0x0400	Betriebsspannungen fehlerhaft	0x0800	Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)	0x1000	Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)	0x8000	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)
Codierung	Beschreibung																													
0x0001	Fehler der Baugruppe																													
0x0004	Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft																													
0x0008	FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft																													
0x0010	FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten																													
0x0020	FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft																													
0x0040	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)																													
0x0080	Cross-Links der MUX fehlerhaft																													
0x0100	Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft																													
0x0200	Multiplexer-Adressen fehlerhaft																													
0x0400	Betriebsspannungen fehlerhaft																													
0x0800	Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)																													
0x1000	Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)																													
0x8000	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)																													
DI[xx].Fehlercode [BYTE]	R	<div>Fehlercodes für die digitalen Eingangskanäle (1...24)<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler in digitalem Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x02</td><td>vor V.4 Betriebssystem CPU: Messwerte ungültig ab V.4 Betriebssystem CPU: nicht benutzt</td></tr><tr><td>0x04</td><td>A/D-Konverter fehlerhaft, ab CPU Betriebssystem V.4 auch: Messwerte sind ungültig</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Messwert-Überlauf</td></tr><tr><td>0x20</td><td>Kanal nicht in Betrieb</td></tr><tr><td>0x40</td><td>Adressfehler der beiden A/D-Konverter</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Parametrierung der Hysterese fehlerhaft</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler in digitalem Eingangsmodul	0x02	vor V.4 Betriebssystem CPU: Messwerte ungültig ab V.4 Betriebssystem CPU: nicht benutzt	0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, ab CPU Betriebssystem V.4 auch: Messwerte sind ungültig	0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit	0x10	Messwert-Überlauf	0x20	Kanal nicht in Betrieb	0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter	0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft										
Codierung	Beschreibung																													
0x01	Fehler in digitalem Eingangsmodul																													
0x02	vor V.4 Betriebssystem CPU: Messwerte ungültig ab V.4 Betriebssystem CPU: nicht benutzt																													
0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, ab CPU Betriebssystem V.4 auch: Messwerte sind ungültig																													
0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit																													
0x10	Messwert-Überlauf																													
0x20	Kanal nicht in Betrieb																													
0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter																													
0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft																													
DI[xx].Wert Analog [INT]	R	Analogwert der DI-Kanäle (1...24) [INT] von 0...3000 (0...30 V) Die Gültigkeit hängt von DI[xx].Fehlercode ab																												
DI[xx].Wert [BOOL]	R	Digitalwert der DI-Kanäle (1...24) [BOOL] gemäß Hysterese Die Gültigkeit hängt von DI[xx].Fehlercode ab																												

Systemsignal	R/W	Beschreibung
DI[xx].Hysterese LOW [INT]	W	Obere Grenze des Low-Pegel-Spannungsbereichs <i>DI[xx].Wert</i> ¹⁾
DI[xx].Hysterese HIGH [INT]	W	Untere Grenze des High-Pegel-Spannungsbereichs <i>DI[xx].Wert</i> ¹⁾
DI[xx].Verwendet [BOOL]	W	Konfiguration der Nutzung der Kanäle 1...24: 1 = in Betrieb 0 = nicht in Betrieb
¹⁾ Sicherheitsabstand zwischen den Grenzen der Spannungsbereiche: min. 2 V		

Tabelle 44: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Eingänge

4.4.4 Analoge Eingänge F35

Systemsignal	R/W	Beschreibung																													
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)																													
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00D2 [210 _{dez}]																													
Bg.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes der Baugruppe <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0000</td><td>E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Hersteller-Interface in Betrieb</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten</td></tr><tr><td>0x0040/ 0x0080</td><td>keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes	0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)	0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests	0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb	0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung	0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten	0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt												
Codierung	Beschreibung																														
0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes																														
0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)																														
0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests																														
0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb																														
0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung																														
0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten																														
0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt																														
AI.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes für alle analogen und digitalen Eingänge <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler der Baugruppe</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)</td></tr><tr><td>0x0080</td><td>Cross-Links der MUX fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0100</td><td>Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Multiplexer-Adressen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Betriebsspannungen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)</td></tr><tr><td>0x1000</td><td>Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)</td></tr><tr><td>0x8000</td><td>A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler der Baugruppe	0x0004	Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft	0x0008	FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft	0x0010	FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten	0x0020	FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft	0x0040	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)	0x0080	Cross-Links der MUX fehlerhaft	0x0100	Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft	0x0200	Multiplexer-Adressen fehlerhaft	0x0400	Betriebsspannungen fehlerhaft	0x0800	Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)	0x1000	Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)	0x8000	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)
Codierung	Beschreibung																														
0x0001	Fehler der Baugruppe																														
0x0004	Zeitüberwachung der Wandlung fehlerhaft																														
0x0008	FTZ-Test: Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft																														
0x0010	FTZ-Test: Fehler beim Prüfen der Koeffizienten																														
0x0020	FTZ-Test: Betriebsspannungen fehlerhaft																														
0x0040	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_LOW)																														
0x0080	Cross-Links der MUX fehlerhaft																														
0x0100	Walking-Bit des Datenbus fehlerhaft																														
0x0200	Multiplexer-Adressen fehlerhaft																														
0x0400	Betriebsspannungen fehlerhaft																														
0x0800	Messsystem (Kennlinie) fehlerhaft (unipolar)																														
0x1000	Messsystem (Endwerte, Nullpunkt) fehlerhaft (unipolar)																														
0x8000	A/D-Konvertierung fehlerhaft (DRDY_HIGH)																														
AI[xx].Fehlercode [BYTE]	R	Fehlercodes für die analogen Eingangskanäle (1...8) <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler in analogem Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x02</td><td>vor V.4 Betriebssystem CPU: Messwerte ungültig ab V.4 Betriebssystem CPU: nicht benutzt</td></tr><tr><td>0x04</td><td>A/D-Konverter fehlerhaft, ab CPU Betriebssystem V.4 auch: Messwerte sind ungültig</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Messwert-Überlauf</td></tr><tr><td>0x20</td><td>Kanal nicht in Betrieb</td></tr><tr><td>0x40</td><td>Adressfehler der beiden A/D-Konverter</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Parametrierung der Hysterese fehlerhaft</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler in analogem Eingangsmodul	0x02	vor V.4 Betriebssystem CPU: Messwerte ungültig ab V.4 Betriebssystem CPU: nicht benutzt	0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, ab CPU Betriebssystem V.4 auch: Messwerte sind ungültig	0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit	0x10	Messwert-Überlauf	0x20	Kanal nicht in Betrieb	0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter	0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft										
Codierung	Beschreibung																														
0x01	Fehler in analogem Eingangsmodul																														
0x02	vor V.4 Betriebssystem CPU: Messwerte ungültig ab V.4 Betriebssystem CPU: nicht benutzt																														
0x04	A/D-Konverter fehlerhaft, ab CPU Betriebssystem V.4 auch: Messwerte sind ungültig																														
0x08	Messwert nicht innerhalb der sicherheitstechnischen Genauigkeit																														
0x10	Messwert-Überlauf																														
0x20	Kanal nicht in Betrieb																														
0x40	Adressfehler der beiden A/D-Konverter																														
0x80	Parametrierung der Hysterese fehlerhaft																														
AI[xx].Wert [INT]	R	Analogwert der AI-Kanäle (1...8) [INT] von 0...1000 (Version: FS1000), 0...2000 (Version: FS2000) (0...+10 V) Die Gültigkeit hängt von AI[xx].Fehlercode ab																													

Systemsignal	R/W	Beschreibung
AI[xx].Verwendet [BOOL]	W	Konfiguration der Nutzung der Kanäle 1...8: 1 = in Betrieb 0 = nicht in Betrieb

Tabelle 45: ELOP II Factory - Systemsignale der analogen Eingänge

4.4.5 Digitale Ausgänge F35

Systemsignal	R/W	Beschreibung																									
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)																									
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00B4 [180 _{dez}]																									
Bg.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes der Baugruppe <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0000</td><td>E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Hersteller-Interface in Betrieb</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten</td></tr><tr><td>0x0040/ 0x0080</td><td>keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes	0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)	0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests	0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb	0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung	0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten	0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt								
Codierung	Beschreibung																										
0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes																										
0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)																										
0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests																										
0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb																										
0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung																										
0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten																										
0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt																										
DO.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes aller digitalen Ausgänge <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler im Bereich digitale Ausgänge</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>Sicherheitsschalter 1 liefert einen Fehler</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Sicherheitsschalter 2 liefert einen Fehler</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>Testmuster der Ausgangsschalter fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Testmuster der Ausgangsschalter (Abschalttest der Ausgänge) fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Aktive Abschaltung über WD fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Alle Ausgänge abgeschaltet, Gesamtstrom überschritten</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>FTZ-Test: 1. Temperaturschwelle überschritten</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>FTZ-Test: 2. Temperaturschwelle überschritten</td></tr><tr><td>0x1000</td><td>FTZ-Test: Überwachung der Hilfsspannung 1: Unterspannung</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler im Bereich digitale Ausgänge	0x0002	Sicherheitsschalter 1 liefert einen Fehler	0x0004	Sicherheitsschalter 2 liefert einen Fehler	0x0008	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft	0x0010	Testmuster der Ausgangsschalter fehlerhaft	0x0020	Testmuster der Ausgangsschalter (Abschalttest der Ausgänge) fehlerhaft	0x0040	Aktive Abschaltung über WD fehlerhaft	0x0200	Alle Ausgänge abgeschaltet, Gesamtstrom überschritten	0x0400	FTZ-Test: 1. Temperaturschwelle überschritten	0x0800	FTZ-Test: 2. Temperaturschwelle überschritten	0x1000	FTZ-Test: Überwachung der Hilfsspannung 1: Unterspannung
Codierung	Beschreibung																										
0x0001	Fehler im Bereich digitale Ausgänge																										
0x0002	Sicherheitsschalter 1 liefert einen Fehler																										
0x0004	Sicherheitsschalter 2 liefert einen Fehler																										
0x0008	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft																										
0x0010	Testmuster der Ausgangsschalter fehlerhaft																										
0x0020	Testmuster der Ausgangsschalter (Abschalttest der Ausgänge) fehlerhaft																										
0x0040	Aktive Abschaltung über WD fehlerhaft																										
0x0200	Alle Ausgänge abgeschaltet, Gesamtstrom überschritten																										
0x0400	FTZ-Test: 1. Temperaturschwelle überschritten																										
0x0800	FTZ-Test: 2. Temperaturschwelle überschritten																										
0x1000	FTZ-Test: Überwachung der Hilfsspannung 1: Unterspannung																										
DO[xx].Fehlercode [BYTE]	R	Fehlercodes der digitalen Ausgangskanäle <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler in digitalem Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Ausgang abgeschaltet wegen Überlast</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler in digitalem Eingangsmodul	0x02	Ausgang abgeschaltet wegen Überlast	0x04	Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge	0x08	Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge														
Codierung	Beschreibung																										
0x01	Fehler in digitalem Eingangsmodul																										
0x02	Ausgang abgeschaltet wegen Überlast																										
0x04	Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge																										
0x08	Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge																										
DO[xx].Wert [BOOL]	W	Ausgabewert für DO-Kanäle 1 = Ausgang angesteuert 0 = Ausgang stromlos																									

Tabelle 46: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Ausgänge

4.4.6 Zähler F35

Systemsignal	R/W	Beschreibung																						
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)																						
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x0003 [3 _{dez}]																						
Bg.Fehlercode [WORD]	R	<div>Fehlercodes der Baugruppe<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0000</td><td>E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Hersteller-Interface in Betrieb</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten</td></tr><tr><td>0x0040/ 0x0080</td><td>keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes	0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)	0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests	0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb	0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung	0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten	0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt						
Codierung	Beschreibung																							
0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes																							
0x0001	keine E/A-Verarbeitung (CPU nicht in RUN)																							
0x0002	keine E/A-Verarbeitung während der Hochfahrttests																							
0x0004	Hersteller-Interface in Betrieb																							
0x0010	keine E/A-Verarbeitung: falsche Parametrierung																							
0x0020	keine E/A-Verarbeitung: Fehlerrate überschritten																							
0x0040/ 0x0080	keine E/A-Verarbeitung: konfiguriertes Modul nicht gesteckt																							
Zähler.Fehlercode [WORD]	R	<div>Fehlercodes des Zählermoduls<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler im Zählermodul</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>Fehler beim Vergleich der Zeitbasis</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Adressfehler beim Lesen der Zeitbasis</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>Parameter für die Zeitbasis fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>Adressfehler beim Lesen des Zählerstandes</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Parametrierung des Zählers beschädigt</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Adressfehler beim Lesen des Gray-Codes</td></tr><tr><td>0x0080</td><td>FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x0100</td><td>FTZ-Test Fehler bei Überprüfung der Koeffizienten</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Fehler bei der initialen Parametrierung der Baugruppe</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler im Zählermodul	0x0002	Fehler beim Vergleich der Zeitbasis	0x0004	Adressfehler beim Lesen der Zeitbasis	0x0008	Parameter für die Zeitbasis fehlerhaft	0x0010	Adressfehler beim Lesen des Zählerstandes	0x0020	Parametrierung des Zählers beschädigt	0x0040	Adressfehler beim Lesen des Gray-Codes	0x0080	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft	0x0100	FTZ-Test Fehler bei Überprüfung der Koeffizienten	0x0200	Fehler bei der initialen Parametrierung der Baugruppe
Codierung	Beschreibung																							
0x0001	Fehler im Zählermodul																							
0x0002	Fehler beim Vergleich der Zeitbasis																							
0x0004	Adressfehler beim Lesen der Zeitbasis																							
0x0008	Parameter für die Zeitbasis fehlerhaft																							
0x0010	Adressfehler beim Lesen des Zählerstandes																							
0x0020	Parametrierung des Zählers beschädigt																							
0x0040	Adressfehler beim Lesen des Gray-Codes																							
0x0080	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft																							
0x0100	FTZ-Test Fehler bei Überprüfung der Koeffizienten																							
0x0200	Fehler bei der initialen Parametrierung der Baugruppe																							
Zähler[0x].Fehlercode [BYTE]	R	<div>Fehlercodes der Zählerkanäle 1 und 2<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler im Zählermodul</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Fehler beim Vergleich der Zählerstände</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Fehler beim Einstellen der Parametrierung (Reset)</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler im Zählermodul	0x02	Fehler beim Vergleich der Zählerstände	0x08	Fehler beim Einstellen der Parametrierung (Reset)														
Codierung	Beschreibung																							
0x01	Fehler im Zählermodul																							
0x02	Fehler beim Vergleich der Zählerstände																							
0x08	Fehler beim Einstellen der Parametrierung (Reset)																							
Zähler[0x].Wert [UDINT]	R	Zählerstand der Zähler: 24 Bit für Impulszähler, 3 Bit für Gray-Code																						
Zähler[0x].Zeitstempel [UDINT]	R	Zeitstempel für <i>Zähler[0x].Wert</i> 24 Bit, Zeitauflösung 1 µs																						
Zähler[0x].Wert-Überlauf [BOOL]	R	<div>Zähler-Überlaufanzeige TRUE: 24 Bit Überlauf seit letztem Zyklus (nur wenn <i>Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung</i> = FALSE) FALSE: Kein Überlauf seit letztem Zyklus</div>																						
Zähler[0x].Zeit-Überlauf [BOOL]	R	<div>Überlaufanzeige für den Zeitstempel der Zähler TRUE: 24 Bit Überlauf seit letzter Messung FALSE: Kein 24 Bit Überlauf seit letzter Messung</div>																						
Zähler[0x].Richtung [BOOL]	R/W	<div>Zählrichtung des Zählers (nur wenn <i>Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung</i> = FALSE) TRUE: Abwärts (Dekrementieren) FALSE: Aufwärts (Inkrementieren)</div>																						
Zähler[0x].Autom. Drehrichtungserkennung [BOOL]	R/W	<div>Automatische Zählrichtungs-Erkennung TRUE: Automatische Erkennung Ein FALSE: Manuelles Setzen der Zählrichtung</div>																						

Systemsignal	R/W	Beschreibung
Zähler[0x].Reset [BOOL]	R/W	Reset für den Zähler TRUE: kein Reset FALSE: Reset
Zähler[0x].5/24V Modus [BOOL]	R/W	Zählereingang 5 V oder 24 V TRUE: 24 V FALSE: 5 V
Zähler[0x].Gray-Code [BOOL]	R/W	Decoder / Impulsbetrieb TRUE: Gray-Code Decoder FALSE: Impulsbetrieb

Tabelle 47: ELOP II Factory - Systemsignale der Zähler

4.5 Anschlussvarianten

Dieses Kapitel beschreibt die sicherheitstechnisch zulässige Beschaltung der Steuerung.

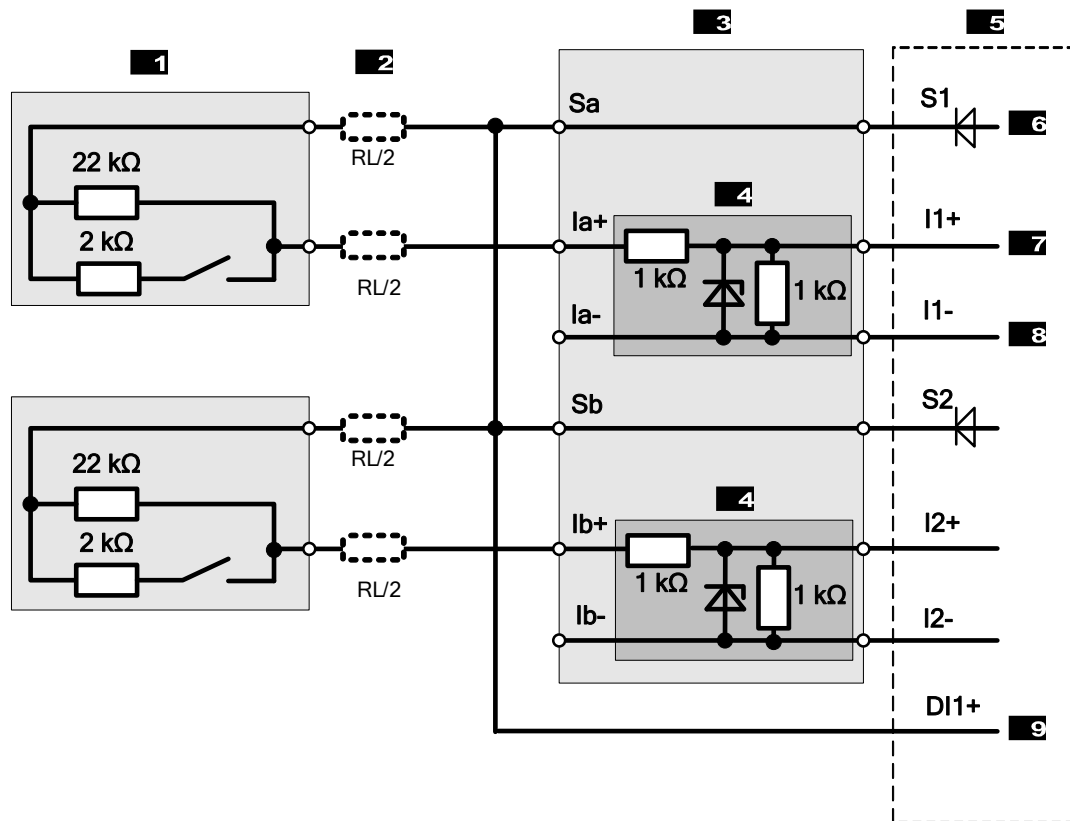
Für SIL 3 Anwendungen sind nur die nachfolgend beschriebenen Anschlussvarianten zulässig.

4.5.1 Beschaltete Kontaktgeber an analogen Eingängen

Beschaltete Kontaktgeber werden über den Shunt-Adapter Z 7308 an den analogen Eingängen angeschlossen, siehe Bild 11. Der Shunt-Adapter schützt die analogen Eingänge vor Überspannung und Leitungsschluss aus dem Feld.

Jeder analoge Eingang besitzt einen Speiserausgang, der von einer gemeinsamen AI-Speisequelle versorgt wird. Die Speisespannung liegt zwischen 26,7 V und 27,3 V.

Die Speisung der analogen Eingänge ist zu überwachen. Dazu sind die verwendeten Speiserausgänge (S1...S8) parallel zusammen zu schalten und auf einen digitalen Eingang zu legen. Der digitale Eingang wird analog ausgewertet und muss dazu im Programmierwerkzeug entsprechend konfiguriert werden.



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Beschalteter Kontaktgeber | 6 Speisung 26,7...27,3 V |
| 2 Leitungswiderstand < 50 Ω | 7 Analoge Eingang |
| 3 Shunt-Adapter Z 7308 | 8 Bezugspotenzial |
| 4 Schutzschaltung im Z 7308 | 9 Digitaler Eingang zur Überwachung |
| 5 Steuerung F35 | |

Bild 11: Beschalteter Kontaktgeber an analogen Eingängen

4.5.1.1 Schaltschwellen der analogen Eingänge für Kontaktgeber

Im Anwenderprogramm sind für die Auflösung FS 2000 die Einschalt- und Ausschaltschwellen, die Schwellen für Leitungsbruch (LB) und Leitungsschluss (LS), und deren Fehlerreaktionen festzulegen.

Für beschaltete Kontaktgeber mit Widerstandswerten 2 k Ω und 22 k Ω gelten die Werte gemäß folgender Tabelle:

Schaltschwellen	Bereich 2000 Digit	Beschreibung
Einschaltswelle L \rightarrow H	6 V [1200 Digit]	Übergang von Low nach High
Ausschaltswelle H \rightarrow L	3 V [600 Digit]	Übergang von High nach Low
LB-Schwelle	$\leq 0,5$ V [100 Digit]	Zu konfigurierende Fehlerreaktion: Eingangswert auf fehlerhaft setzen.
LS-Schwelle	$\geq 8,4$ V [1680 Digit]	Zu konfigurierende Fehlerreaktion: Eingangswert auf fehlerhaft setzen.

Tabelle 48: Schaltschwellen der analogen Eingänge

4.5.1.2 Schaltschwellen für die Überwachung der Speisung

Für die Überwachung muss die Speisung der analogen Eingänge von einem digitalen Eingang zurückgelesen werden. Dazu müssen die folgenden Werte in die Systemparameter des digitalen Eingangs eingetragen werden:

Systemparameter	Wert
Hysterese LOW [INT] ->	< 26 V [2600 Digit]
Hysterese HIGH [INT] ->	> 28 V [2800 Digit]

Tabelle 49: Schaltschwellen der digitalen Eingänge zur Überwachung der Speisung

Befindet sich die Speisespannung außerhalb der mit den Systemparametern *Hysterese LOW [INT] ->* und *Hysterese HIGH [INT] ->* definierten Grenzen, muss der Wert der Messeingänge auf fehlerhaft gesetzt werden. Die Werte der Kontaktgeber dürfen im Anwenderprogramm nicht weiter verarbeitet werden.

Befindet sich die Speisespannung wieder in den definierten Grenzen, kann der Betrieb wieder aufgenommen werden.

4.5.2 Beschaltete Kontaktgeber an digitalen Eingängen

Der Anschluss von beschalteten Kontaktgebern erfolgt wie in Bild 12 und Bild 13 dargestellt.

Jeder der drei Speiseausgänge versorgt eine Gruppe von acht digitalen Eingängen mit einer Speisespannung zwischen 16,7 V und 26,9 V.

Die drei Speiseausgänge sind zu überwachen. Dazu sind die verwendeten Speiseausgänge auf je einen digitalen Eingang zu legen. Der digitale Eingang wird analog ausgewertet und muss dazu im Programmierwerkzeug entsprechend konfiguriert werden.

4.5.2.1 Beschalteter Kontaktgeber mit Widerstandswerten 2 k Ω und 22 k Ω

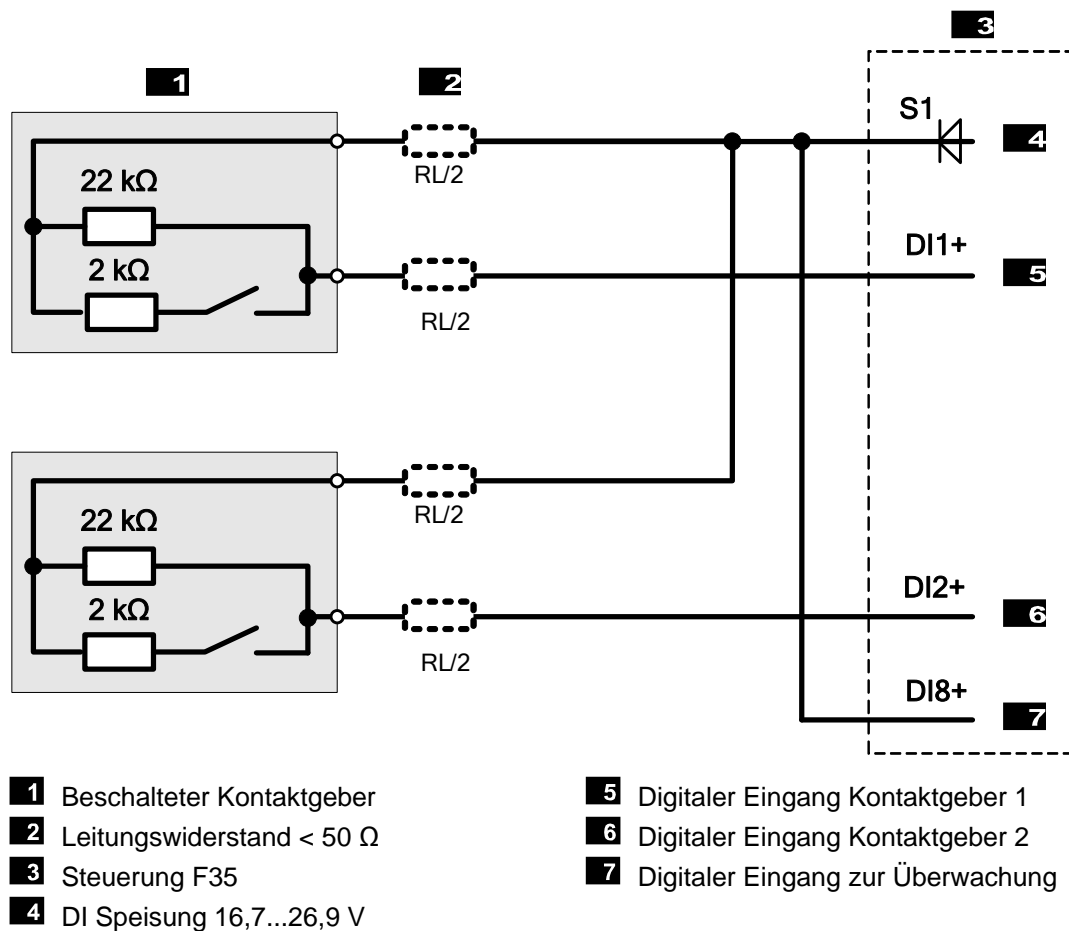


Bild 12: Beschalteter Kontaktgeber an digitalen Eingängen

Schaltschwellen der digitalen Eingänge

Im Anwenderprogramm sind die Einschalt- und Ausschaltschwellen, die Schwellen für Leitungsbruch (LB) und Leitungsschluss (LS), und deren Fehlerreaktionen festzulegen. Die LS-Schwelle muss durch Rücklesen der Speisespannung im Anwenderprogramm ermittelt werden. Der gemessene Wert der Speisung minus 1,1 V ergibt die LS-Schwelle.

Für beschaltete Kontaktgeber mit Widerstandswerten 2 kΩ und 22 kΩ gelten die Werte gemäß folgender Tabelle:

Schaltschwellen	Wert	Beschreibung
Einschaltschwelle L → H	> 12 V [1200 Digit]	Übergang von Low nach High
Ausschaltschwelle H → L	< 10 V [1000 Digit]	Übergang von High nach Low
LB-Schwelle	< 2 V [200 Digit]	Zu konfigurierende Fehlerreaktion: Eingangswert auf Null setzen.
LS-Schwelle	Speisung - 1,1 V [110 Digit]	Zu konfigurierende Fehlerreaktion: Eingangswert auf Null setzen.

Tabelle 50: Schaltschwellen der digitalen Eingänge bei beschalteten Kontaktgebern mit Widerstandswerten 2 kΩ und 22 kΩ

4.5.2.2 Beschalteter Kontaktgeber mit Widerstandswerten 2,1 kΩ und 22 kΩ

Dem Kontaktgeber wird ein Widerstandskoppelglied von BARTEC (■2, HIMA Teile-Nr. 88 0007829) vorgeschaltet, siehe Bild 13.

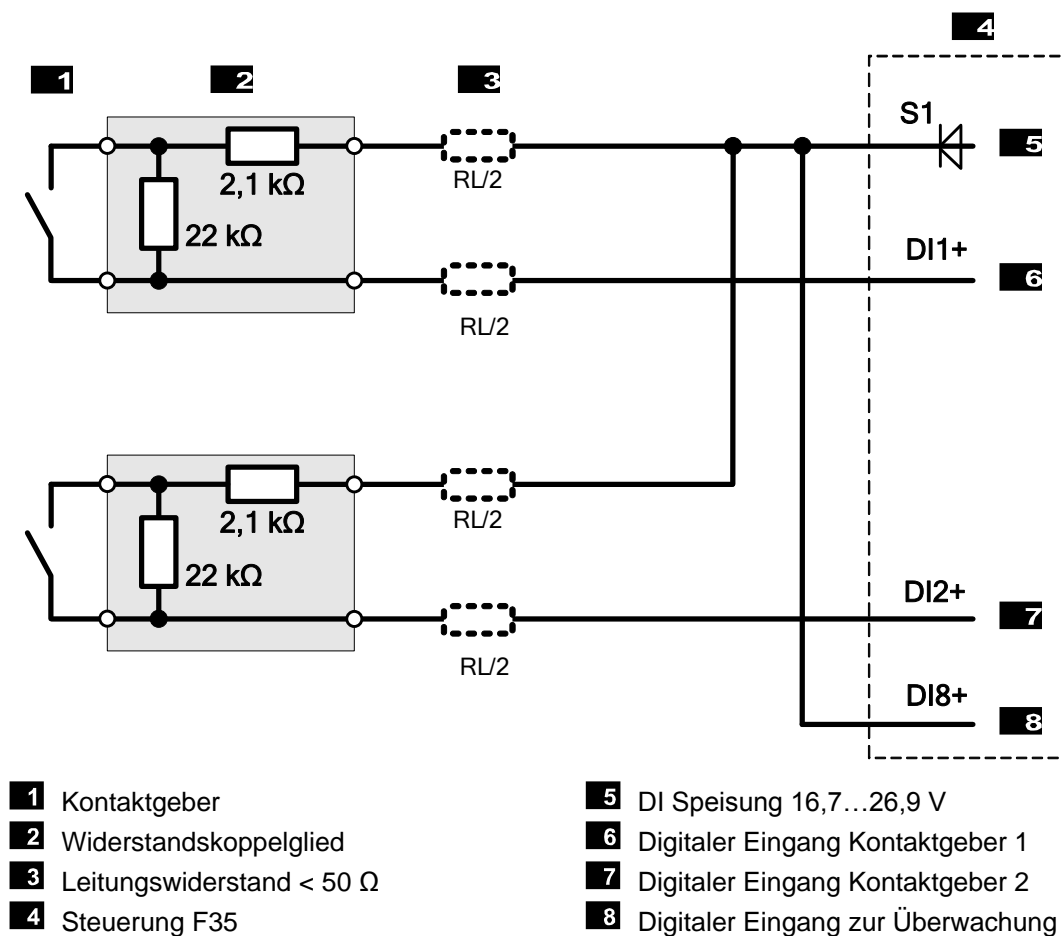


Bild 13: Kontaktgeber mit Widerstandskoppelglied

Schaltschwellen der digitalen Eingänge

Im Anwenderprogramm sind die Einschalt- und Ausschaltschwellen, die Schwellen für Leitungsbruch (LB) und Leitungsschluss (LS), und deren Fehlerreaktionen festzulegen. Die LS-Schwelle muss durch Rücklesen der Speisespannung im Anwenderprogramm ermittelt werden. Der gemessene Wert der Speisung minus 1,1 V ergibt die LS-Schwelle.

Die angegebenen Werte für die Schaltschwellen in Tabelle 51 gelten für beschaltete Kontaktgeber mit den Widerstandswerten 2,1 k Ω und 22 k Ω , siehe Bild 13.

Schaltschwelle	Wert	Beschreibung
Einschaltschwelle L → H	> 11,5 V [1150 Digit]	Übergang von Low nach High
Ausschaltschwelle H → L	< 9,5 V [950 Digit]	Übergang von High nach Low
LB-Schwelle	< 2 V [200 Digit]	Zu konfigurierende Fehlerreaktion: Eingangswert auf Null setzen.
LS-Schwelle	Speisung - 1,1 V [110 Digit]	Zu konfigurierende Fehlerreaktion: Eingangswert auf Null setzen.

Tabelle 51: Schaltschwellen der digitalen Eingänge bei Kontaktgeber mit Widerstandskoppelglied

5 Betrieb

Die Steuerung F35 ist betriebsfertig. Eine besondere Überwachung der Steuerung ist nicht erforderlich.

5.1 Bedienung

Eine Bedienung der Steuerung während des Betriebs ist nicht erforderlich.

5.2 Diagnose

Eine erste Diagnose erfolgt durch Auswertung der Leuchtdioden, siehe Kapitel 3.4.1.

Die Diagnosehistorie des Geräts kann zusätzlich mit dem Programmierwerkzeug ausgelesen werden.

6 Instandhaltung

Im normalen Betrieb sind keine Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Bei Störungen das Gerät oder die Baugruppe durch einen identischen Typ, oder einen von HIMA zugelassenen Ersatztyp austauschen.

Die Reparatur des Geräts oder der Baugruppe darf nur durch den Hersteller erfolgen.

6.1 Fehler

Zur Fehlerreaktion der digitalen Eingänge siehe Kapitel 3.1.1.1.

Zur Fehlerreaktion der digitalen Ausgänge siehe Kapitel 3.1.2.1.

Zur Fehlerreaktion der Zähler siehe Kapitel 3.1.3.1.

Zur Fehlerreaktion der analogen Eingänge siehe Kapitel 3.1.4.2.

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

6.2 Instandhaltungsmaßnahmen

Für das Gerät sind selten folgende Maßnahmen erforderlich:

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

6.2.1 Betriebssystem laden

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

Zuvor anhand der Release-Liste Auswirkungen der Betriebssystemversion auf das System prüfen!

Das Betriebssystem wird über das Programmierwerkzeug geladen.

Vor dem Laden muss das Gerät im Zustand STOPP sein (Anzeige im Programmierwerkzeug). Andernfalls Gerät stoppen.

Näheres in der Dokumentation des Programmierwerkzeugs.

6.2.2 Wiederholungsprüfung

HIMatrix Geräte und Baugruppen müssen alle 10 Jahre einer Wiederholungsprüfung (Proof Test) unterzogen werden. Weitere Informationen im Sicherheitshandbuch HI 800 022 D.

7 Außerbetriebnahme

Das Gerät durch Entfernen der Versorgungsspannung außer Betrieb nehmen. Danach können die steckbaren Schraubklemmen für die Eingänge und Ausgänge und die Ethernetkabel entfernt werden.

8 Transport

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen HIMatrix Komponenten in Verpackungen transportieren.

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

9 Entsorgung

Industriekunden sind selbst für die Entsorgung außer Dienst gestellter HIMatrix Hardware verantwortlich. Auf Wunsch kann mit HIMA eine Entsorgungsvereinbarung getroffen werden.

Alle Materialien einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.



Anhang

Glossar

Begriff	Beschreibung
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardware-Adressen
AI	Analog Input, analoger Eingang
AO	Analog Output, analoger Ausgang
COM	Kommunikationsmodul
CRC	Cyclic Redundancy Check, Prüfsumme
DI	Digital Input, digitaler Eingang
DO	Digital Output, digitaler Ausgang
ELOP II Factory	Programmierwerkzeug für HIMatrix Systeme
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Normen
ESD	ElectroStatic Discharge, elektrostatische Entladung
FB	Feldbus
FBS	Funktionsbausteinsprache
FTZ	Fehlertoleranzzeit
ICMP	Internet Control Message Protocol: Netzwerkprotokoll für Status- und Fehlermeldungen
IEC	Internationale Normen für die Elektrotechnik
MAC-Adresse	Hardware-Adresse eines Netzwerkanschlusses (Media Access Control)
PADT	Programming and Debugging Tool (nach IEC 61131-3), PC mit SILworX oder ELOP II Factory
PE	Protective Earth: Schutzterde
PELV	Protective Extra Low Voltage: Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PES	Programmierbares Elektronisches System
R	Read: Systemvariable/signal liefert Wert, z. B. an Anwenderprogramm
Rack-ID	Identifikation eines Basisträgers (Nummer)
rückwirkungsfrei	Es seien zwei Eingangsschaltungen an dieselbe Quelle (z. B. Transmitter) angeschlossen. Dann wird eine Eingangsschaltung <i>rückwirkungsfrei</i> genannt, wenn sie die Signale der anderen Eingangsschaltung nicht verfälscht.
R/W	Read/Write (Spaltenüberschrift für Art von Systemvariable/signal)
SELV	Safety Extra Low Voltage: Schutzkleinspannung
SFF	Safe Failure Fraction, Anteil der sicher beherrschbaren Fehler
SIL	Safety Integrity Level (nach IEC 61508)
SILworX	Programmierwerkzeug für HIMatrix Systeme
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
SRS	System.Rack.Slot Adressierung eines Moduls
SW	Software
TMO	Timeout
W	Write: Systemvariable/signal wird mit Wert versorgt, z. B. vom Anwenderprogramm
w _{SS}	Spitze-Spitze-Wert der Gesamt-Wechselspannungskomponente
Watchdog (WD)	Zeitüberwachung für Module oder Programme. Bei Überschreiten der Watchdog-Zeit geht das Modul oder Programm in den Fehlerstopp.
WDZ	Watchdog-Zeit

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Anschlüsse an sicherheitsgerichteten digitalen Eingängen	14
Bild 2:	Anschluss von Aktoren an die Ausgänge	15
Bild 3:	Schaltskizze für Line Monitoring	18
Bild 4:	Typenschild exemplarisch	21
Bild 5:	Frontansicht	22
Bild 6:	Blockschaltbild	22
Bild 7:	Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch	27
Bild 8:	HiMatrix F35 012 mit Aluminiumplatte	35
Bild 9:	Aluminiumplatte mit Bemaßung	36
Bild 10:	Schild für Ex-Bedingungen	42
Bild 11:	Beschalteter Kontaktgeber an analogen Eingängen	58
Bild 12:	Beschalteter Kontaktgeber an digitalen Eingängen	60
Bild 13:	Kontaktgeber mit Widerstandskoppelglied	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Programmierwerkzeuge für HIMatrix Steuerungen	7
Tabelle 2: Zusätzlich geltende Dokumente	8
Tabelle 3: Umgebungsbedingungen	11
Tabelle 4: Eingangswerte der analogen Eingänge	17
Tabelle 5: Werte für Schaltskizze Line Monitoring	18
Tabelle 6: Verfügbare Varianten	20
Tabelle 7: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden	23
Tabelle 8: Anzeige der Betriebsspannung	23
Tabelle 9: Anzeige der System-LEDs ab CPU BS V8	24
Tabelle 10: Anzeige der System-LEDs bis CPU BS V6.x	25
Tabelle 11: Ethernetanzeige ab CPU BS V8	26
Tabelle 12: Ethernetanzeige bis CPU BS V6.x	26
Tabelle 13: Anzeige E/A-LEDs	26
Tabelle 14: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen	27
Tabelle 15: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)	28
Tabelle 16: Verwendete Netzwerkports (TCP Ports)	28
Tabelle 17: Konfiguration der Zählfunktion 1	29
Tabelle 18: Konfiguration der Zählfunktion 2	30
Tabelle 19: Konfiguration des Decoderbetriebs	30
Tabelle 20: Vergleich der verwendeten Codes	30
Tabelle 21: Produktdaten	32
Tabelle 22: Technische Daten der digitalen Eingänge	32
Tabelle 23: Technische Daten der analogen Eingänge	33
Tabelle 24: Technische Daten der digitalen Ausgänge	33
Tabelle 25: Technische Daten der Zähler	34
Tabelle 26: Produktdaten F35 011 (-20 °C)	34
Tabelle 27: Produktdaten F35 012 (subsea/-20 °C)	35
Tabelle 28: Produktdaten F35 014	36
Tabelle 29: Zertifikate	37
Tabelle 30: Klemmenbelegung der digitalen Eingänge	38
Tabelle 31: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge	39
Tabelle 32: Klemmenbelegung der Zähler	39
Tabelle 33: Klemmenbelegung der analogen Eingänge	40
Tabelle 34: Shunt-Adapter	41
Tabelle 35: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung	41
Tabelle 36: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge	41
Tabelle 37: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register Modul	44
Tabelle 38: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register DO 8: Kanäle	45
Tabelle 39: SILworX - Systemparameter der Zähler, Register Modul	46

Tabelle 40: SILworX - Systemparameter der Zähler, Register HSC 2: Kanäle	47
Tabelle 41: SILworX - Systemparameter der Eingänge, Register Modul	48
Tabelle 42: SILworX - Systemparameter der Eingänge, Register MI 24/8 FS1000: AI-Kanäle	49
Tabelle 43: SILworX - Systemparameter der Eingänge, Register MI 24/8 FS1000: DI-Kanäle	50
Tabelle 44: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Eingänge	53
Tabelle 45: ELOP II Factory - Systemsignale der analogen Eingänge	55
Tabelle 46: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Ausgänge	55
Tabelle 47: ELOP II Factory - Systemsignale der Zähler	57
Tabelle 48: Schaltschwellen der analogen Eingänge	59
Tabelle 49: Schaltschwellen der digitalen Eingänge zur Überwachung der Speisung	59
Tabelle 50: Schaltschwellen der digitalen Eingänge bei beschalteten Kontaktgebern mit Widerstandswerten 2 kΩ und 22 kΩ	61
Tabelle 51: Schaltschwellen der digitalen Eingänge bei Kontaktgeber mit Widerstandskoppelglied	62

Index

Blockschaltbild	22	Line Control	14
Diagnose	63	Line Monitoring	18
Fehlerreaktionen		Reset-Taster	31
analoge Eingänge	19	safeethernet	27
digitale Ausgänge	16	Shunt-Adapter	41
digitale Eingänge	14	Sicherheitsfunktion	13
Zählereingänge	16	SRS	21
Frontansicht	22	Technische Daten	32



SAFETY
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com Internet: www.hima.com

(1334)