

HIMatrix

Sicherheitsgerichtete Steuerung

Handbuch F30 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	X	X
1.01	Gelöscht: Kapitel <i>Überwachung des Temperaturzustandes</i> in Systemhandbuch verschoben		X
2.00	Geändert: Kapitel 3.4.1, 3.4.2, 3.5 und Tabelle 7 Hinzugefügt: F30 014, SIL 4 zertifiziert nach EN 50126, EN 50128 und EN 50129, Kapitel 4.1.3	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufbau und Gebrauch des Handbuchs	5
1.2	Zielgruppe	6
1.3	Darstellungskonventionen	7
1.3.1	Sicherheitshinweise	7
1.3.2	Gebrauchshinweise	8
2	Sicherheit	9
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	9
2.1.1	Umgebungsbedingungen	9
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	9
2.2	Restrisiken	10
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	10
2.4	Notfallinformationen	10
3	Produktbeschreibung	11
3.1	Sicherheitsfunktion	11
3.1.1	Sicherheitsgerichtete digitale Eingänge	11
3.1.1.1	Reaktion im Fehlerfall	12
3.1.1.2	Line Control	12
3.1.2	Sicherheitsgerichtete digitale Ausgänge	13
3.1.2.1	Reaktion im Fehlerfall	14
3.2	Ausstattung und Lieferumfang	15
3.2.1	IP-Adresse und System-ID (SRS)	15
3.3	Typenschild	16
3.4	Aufbau	17
3.4.1	LED-Anzeigen	18
3.4.1.1	Betriebsspannungs-LED	18
3.4.1.2	System-LEDs	19
3.4.1.3	Kommunikations-LEDs	21
3.4.1.4	E/A-LEDs	21
3.4.1.5	Feldbus-LEDs	21
3.4.2	Kommunikation	22
3.4.2.1	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	22
3.4.2.2	Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation	23
3.4.2.3	Anschlüsse für Feldbus-Kommunikation	23
3.4.3	Reset-Taster	24
3.4.4	Hardware-Uhr	24
3.5	Produktdaten	25
3.5.1	Produktdaten F30 011 (-20 °C)	26
3.5.2	Produktdaten F30 014	26
3.6	HIMatrix F30 zertifiziert	27

4	Inbetriebnahme	28
4.1	Installation und Montage	28
4.1.1	Anschluss der digitalen Eingänge	28
4.1.1.1	Surge auf digitalen Eingängen	29
4.1.2	Anschluss der digitalen Ausgänge	29
4.1.3	Klemmenstecker	30
4.1.4	Einbau der F30 in die Zone 2	31
4.2	Konfiguration	32
4.3	Konfiguration mit SILworX	32
4.3.1	Parameter und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge	32
4.3.2	Digitale Eingänge F30	33
4.3.2.1	Register Modul	33
4.3.2.2	Register DI 20: Kanäle	34
4.3.3	Digitale Ausgänge F30	35
4.3.3.1	Register Modul	35
4.3.3.2	Register DO 8: Kanäle	36
4.4	Konfiguration mit ELOP II Factory	37
4.4.1	Konfiguration der Eingänge und Ausgänge	37
4.4.2	Signale und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge	37
4.4.3	Digitale Eingänge F30	38
4.4.4	Digitale Ausgänge F30	40
5	Betrieb	41
5.1	Bedienung	41
5.2	Diagnose	41
6	Instandhaltung	42
6.1	Fehler	42
6.2	Instandhaltungsmaßnahmen	42
6.2.1	Betriebssystem laden	42
6.2.2	Wiederholungsprüfung	42
7	Außerbetriebnahme	43
8	Transport	44
9	Entsorgung	45
	Anhang	47
	Glossar	47
	Abbildungsverzeichnis	48
	Tabellenverzeichnis	49
	Index	50

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 **F30** ist ein Kompaktsystem im Metallgehäuse mit 20 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen.

Die Steuerung ist in verschiedenen Modellvarianten für die Programmierwerkzeuge SILworX und ELOP II Factory verfügbar, siehe Tabelle 4.

Die Steuerung ist geeignet zum Einbau in die Ex-Zone 2, siehe Kapitel 4.1.4.

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.

3.1.1 Sicherheitsgerichtete digitale Eingänge

Die Steuerung ist mit 20 digitalen Eingängen ausgestattet. Je eine LED signalisiert den Zustand (HIGH, LOW) eines Eingangs.

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 vier 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.

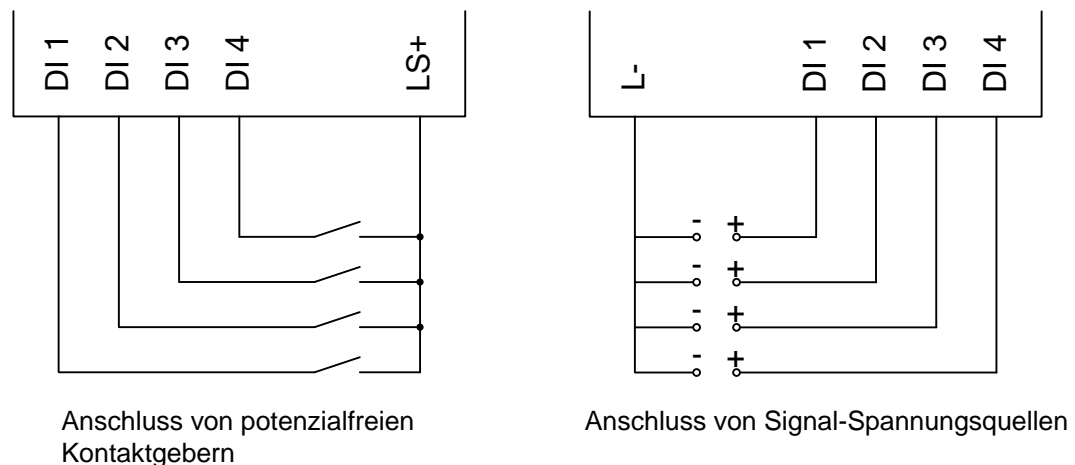


Bild 1: Anschlüsse an sicherheitsgerichteten digitalen Eingängen

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.

Wird die externe Leitung nicht überwacht, dann wird ein Drahtbruch 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*.

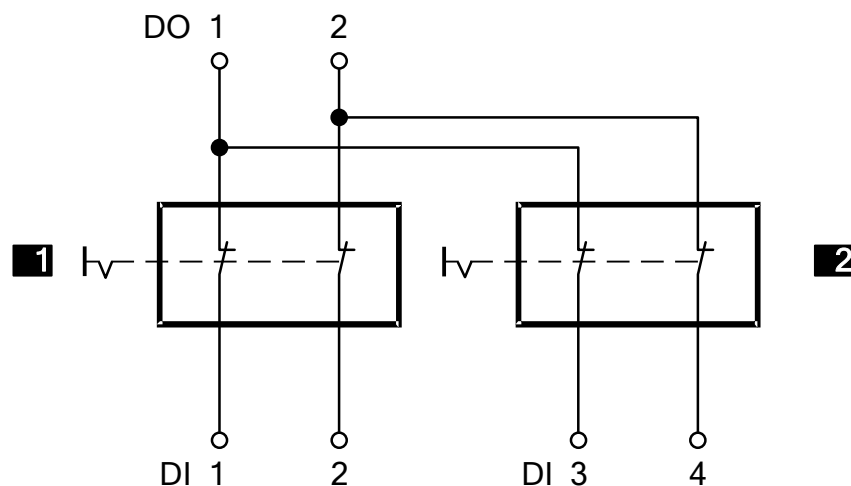
Das Anwenderprogramm muss zusätzlich zum Signalwert des Kanals den entsprechenden Fehlercode berücksichtigen.

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

3.1.1.2 Line Control

Line Control ist eine Leitungsschluss- und Leitungsbruch-Erkennung z. B. bei NOT-AUS-Eingängen nach Kat. 4 und PL e gemäß EN ISO 13849-1, die beim System F30 parametrieren werden kann.

Dazu die digitalen Ausgänge DO 1 bis DO 8 des Systems mit den digitalen Eingängen DI des gleichen Systems wie folgt verbinden:



1 NOT-AUS 1

2 NOT-AUS 2

NOT-AUS-Schalter nach den Normen
EN 60947-5-1 und EN 60947-5-5

Bild 2: Line Control

Die Steuerung taktet die digitalen Ausgänge, um Leitungsschluss und Leitungsbruch der Leitungen zu den digitalen Eingängen zu erkennen. Hierzu in SILworX die Systemvariable *Wert [BOOL]* -> und in ELOP II Factory das Systemsignal *DO[0x].Wert* parametrieren. Die Variablen für die Taktausgaben müssen bei Kanal 1 beginnen und direkt nacheinander liegen.

Die LED *FAULT* auf der Frontplatte der Steuerung blinkt, die Eingänge werden auf Low-Pegel gesetzt und ein (auswertbarer) Fehlercode wird erzeugt, wenn folgende Fehler auftreten:

- Querschuss zwischen zwei parallelen Leitungen,
- Vertauschung von zwei Leitungen (z. B. DO 2 an DI 3),
- Erdschluss einer der Leitungen (nur bei geerdetem Bezugspotenzial),
- Leitungsbruch oder Öffnen der Kontakte, d. h. auch beim Betätigen einer der oben gezeigten NOT-AUS-Schalter blinkt die LED *FAULT*, und der Fehlercode wird erzeugt.

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 F30 014 können im Temperaturbereich 60...70 °C alle Ausgänge mit 0,5 A belastet werden, siehe Tabelle 19.

Bei Überlast werden einer oder alle Ausgänge abgeschaltet. Ist die Überlast beseitigt, werden die Ausgänge automatisch wieder zugeschaltet, siehe Tabelle 17.

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

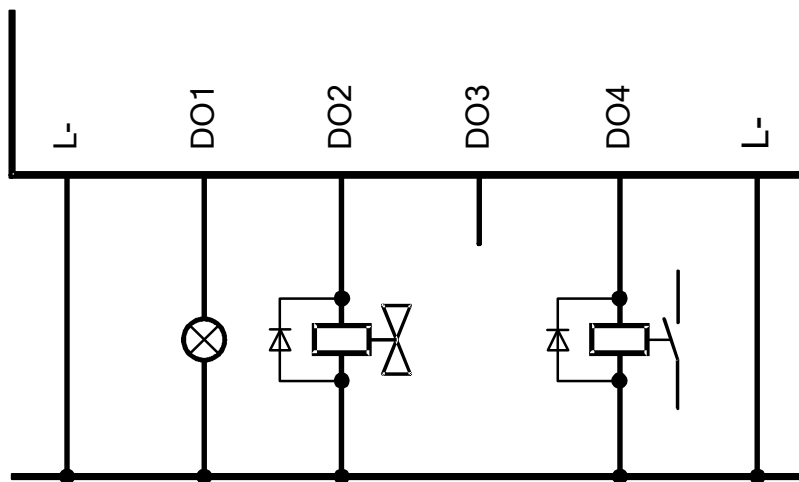


Bild 3: Anschluss von Aktoren an die Ausgänge

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.

3.2 Ausstattung und Lieferumfang

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

Bezeichnung	Beschreibung
F30 01	Steuerung (20 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge), Betriebstemperatur 0...+60 °C, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F30 011 (-20 °C)	Steuerung (20 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge), Betriebstemperatur -20...+60 °C, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F30 014	Steuerung (20 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge), 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
F30 01 SILworX	Steuerung (20 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge), Betriebstemperatur 0...+60 °C, für Programmierwerkzeug SILworX
F30 011 SILworX (-20 °C)	Steuerung (20 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge), Betriebstemperatur -20...+60 °C, für Programmierwerkzeug SILworX
F30 014 SILworX	Steuerung (20 digitale Eingänge, 8 digitale Ausgänge), 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 4: 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

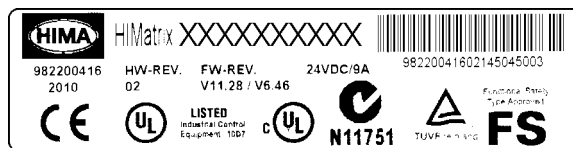


Bild 4: Typenschild exemplarisch

3.4 Aufbau

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

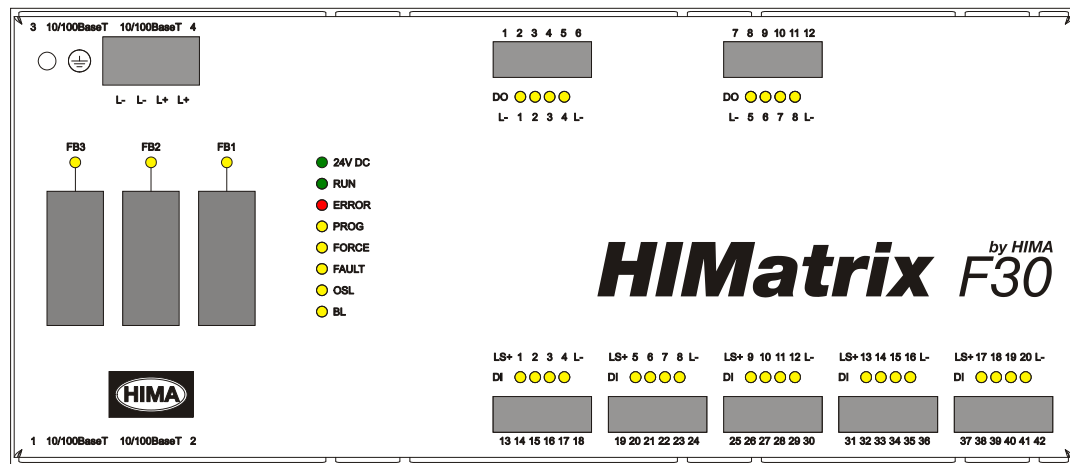
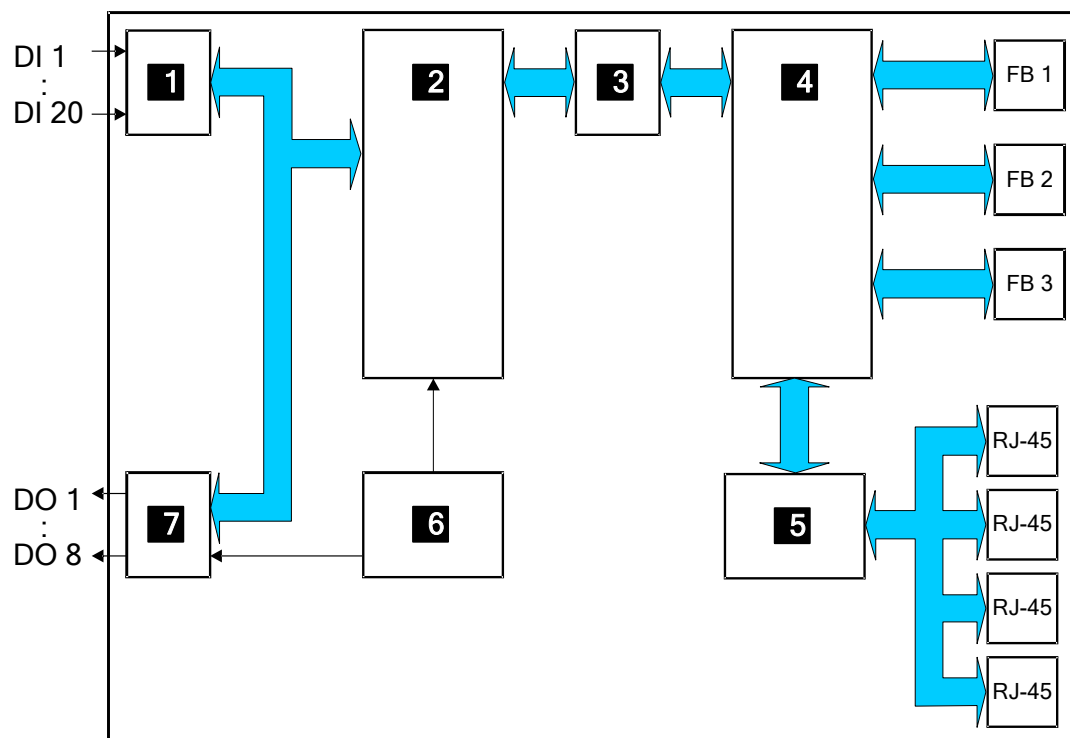


Bild 5: Frontansicht



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

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 5: 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 6: 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 7: 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 8: 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 9: 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 10: Ethernetanzeige bis CPU BS V6.x

3.4.1.4 E/A-LEDs

LED	Farbe	Status	Bedeutung
DI 1...20	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an
		Aus	Low-Pegel liegt an
DO 1...8	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an
		Aus	Low-Pegel liegt an

Tabelle 11: 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 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"> ▪ Sicherheitsgerichtet: 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 12: 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).

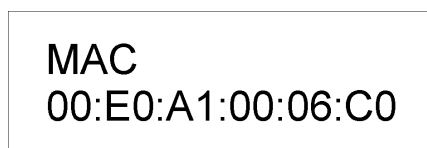


Bild 7: Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch

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 13: 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 14: 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 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 parametrieren 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 parametrieren wurden.
- Die vor dem Reboot mit betätigtem Reset-Taster eingetragen waren, wenn keine Änderungen vorgenommen wurden.

3.4.4 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. 8 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: 66 mm (mit Erdungsschraube)
Masse	ca. 1,2 kg

Tabelle 15: Produktdaten

Digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	20 (nicht galvanisch getrennt)
High-Pegel: Spannung	15...30 VDC
Stromaufnahme	≥ 2 mA bei 15 V
Low-Pegel: Spannung	max. 5 VDC
Stromaufnahme	max. 1,5 mA (1 mA bei 5 V)
Schaltpunkt	typ. 7,5 V
Speisung	5 x 20 V / 100 mA (bei 24 V), kurzschlussfest

Tabelle 16: Technische Daten der digitalen Eingänge

Digitale Ausgänge		
Anzahl der Ausgänge	8 (nicht galvanisch getrennt)	
Ausgangsspannung	$\geq L+$ 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:	
	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 Ausgangs mit zyklischem Wiedereinschalten	
Gesamt-Ausgangsstrom	max. 7 A Bei Überschreitung Abschalten aller Ausgänge mit zyklischem Wiedereinschalten	

Tabelle 17: Technische Daten der digitalen Ausgänge

3.5.1 Produktdaten F30 011 (-20 °C)

Die Modellvariante F30 011 (-20 °C) ist für den Einsatz im erweiterten Temperaturbereich -20...+60 °C ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen.

F30 011	
Betriebstemperatur	-20...+60 °C
Masse	ca. 1,2 kg

Tabelle 18: Produktdaten F30 011 (-20 °C)

3.5.2 Produktdaten F30 014

Die Modellvariante F30 014 ist für den Einsatz im Bahnbetrieb ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen.

F30 014		
Betriebstemperatur	-25...+70 °C (Temperaturklasse T1)	
Ausgangsstrom	Kanäle 1...3 und 5...7: 0,5 A Der Ausgangsstrom der Kanäle 4 und 8 ist abhängig von der Umgebungstemperatur:	
	Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom
	< 50 °C	2 A
	50...60 °C	1 A
	> 60 °C	0,5 A
Masse	ca. 1,2 kg	

Tabelle 19: Produktdaten F30 014

Die Steuerung F30 014 erfüllt die Bedingungen für Schwingungen und Schocken gemäß EN 61373, Kategorie 1, Klasse B.

3.6 HiMatrix F30 zertifiziert

HiMatrix F30	
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 20: 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) wie in HIMatrix Handbuch Kompaktsysteme beschrieben.

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

Klemme	Bezeichnung	Funktion
37	LS+	Geberversorgung der Eingänge 17...20
38	17	Digitaler Eingang 17
39	18	Digitaler Eingang 18
40	19	Digitaler Eingang 19
41	20	Digitaler Eingang 20
42	L-	Bezugspotenzial

Tabelle 21: Klemmenbelegung der digitalen Eingänge

4.1.1.1 Surge auf digitalen Eingängen

Bedingt durch die kurze Zykluszeit der HIMatrix Systeme können digitale Eingänge einen Surge-Impuls nach EN 61000-4-5 als kurzzeitigen High-Pegel einlesen.

Folgende Maßnahmen vermeiden Fehlfunktionen in Umgebungen, in denen Surges auftreten können:

1. Installation abgeschirmter Eingangsleitungen
2. Störaustastung im Anwenderprogramm programmieren. Ein Signal muss mindestens zwei Zyklen anstehen, bevor es ausgewertet wird. Die Fehlerreaktion erfolgt entsprechend verzögert.

i

Auf obige Maßnahmen kann verzichtet werden, wenn durch die Auslegung der Anlage Surges im System ausgeschlossen werden können.

Zur Auslegung gehören insbesondere Schutzmaßnahmen betreffend Überspannung, Blitzschlag, Erdung und Anlagenverdrahtung auf Basis der Angaben im Systemhandbuch (HI 800 140 D oder HI 800 190 D) und der relevanten Normen.

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	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe
Klemme	Bezeichnung	Funktion
7	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe
8	5	Digitaler Ausgang 5
9	6	Digitaler Ausgang 6
10	7	Digitaler Ausgang 7
11	8	Digitaler Ausgang 8 (für erhöhte Last)
12	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe

Tabelle 22: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge

4.1.3 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 23: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung

Anschluss Feldseite	
Anzahl Klemmenstecker	7 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 24: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge

4.1.4 Einbau der F30 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 F30 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 HIMatrix F30 liegt zwischen 12 W und 33 W je nach Ausgangslast und Versorgungsspannung.
3. Die HIMatrix F30 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:

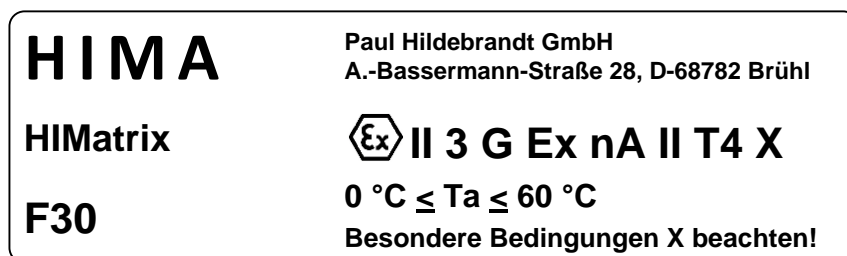


Bild 8: Schild für Ex-Bedingungen

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)
- Eingangsmodul (DI 20)
- Ausgangsmodul (DO 8)

Durch Doppelklicken auf die Module öffnet sich die Detailansicht mit Registern. In den Registern können die im Anwenderprogramm konfigurierten globalen Variablen den Systemvariablen 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 Eingänge F30

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Status und Parameter des Eingangsmoduls (DI 20) 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	
DI Anzahl Taktspeisekanäle	USINT	W	Anzahl der Taktausgänge (Speiseausgänge)	
			Codierung	Beschreibung
			0	Kein Taktausgang für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen
			1	Taktausgang 1 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen
			2	Taktausgang 1 und 2 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen
		
			8	Taktausgang 1...8 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen
			Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!	
DI Steckpl. Taktspeise-Bg	UDINT	W	Steckplatz der Taktspeisebaugruppe (LS/LB ¹⁾ -Erkennung), Wert auf 3 einstellen	
DI Taktverzögerung [µs]	UINT	W	Wartezeit für Line Control (Schluss- / Querschlusserkennung)	
DI.Fehlercode	WORD	R	Fehlercodes aller digitalen Eingänge	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler im Bereich digitale Eingänge
			0x0002	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft
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 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
ModulSRS	[UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)	
ModulTyp	[UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00A5 [165 _{dez}]	
¹⁾ LS/LB (LS = Leitungsschluss, LB = Leitungsbruch)				

Tabelle 25: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register **Modul**

4.3.2.2 Register **DI 20: Kanäle**

Das Register **DI 20: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung												
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben												
-> Fehlercode [BYTE]	BYTE	R	<div>Fehlercodes der digitalen Eingangskanäle<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler im digitalen Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Leitungsschluss des Kanals</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Unterbrechung zwischen Taktausgang DO und digitalem Eingang DI, z. B.<ul style="list-style-type: none">▪ Leitungsbruch▪ geöffneter Schalter▪ L+ Unterspannung</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul	0x10	Leitungsschluss des Kanals	0x80	Unterbrechung zwischen Taktausgang DO und digitalem Eingang DI, z. B. <ul style="list-style-type: none">▪ Leitungsbruch▪ geöffneter Schalter▪ L+ Unterspannung				
Codierung	Beschreibung														
0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul														
0x10	Leitungsschluss des Kanals														
0x80	Unterbrechung zwischen Taktausgang DO und digitalem Eingang DI, z. B. <ul style="list-style-type: none">▪ Leitungsbruch▪ geöffneter Schalter▪ L+ Unterspannung														
-> Wert [BOOL]	BOOL	R	<div>Eingangswert der digitalen Eingangskanäle 0 = Eingang nicht angesteuert 1 = Eingang angesteuert</div>												
Taktspeisekanal [USINT] ->	USINT	W	<div>Quellkanal der Taktspeisung<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Eingangskanal</td></tr><tr><td>1</td><td>Takt vom 1. DO-Kanal</td></tr><tr><td>2</td><td>Takt vom 2. DO-Kanal</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>8</td><td>Takt vom 8. DO-Kanal</td></tr></table></div>	Codierung	Beschreibung	0	Eingangskanal	1	Takt vom 1. DO-Kanal	2	Takt vom 2. DO-Kanal	8	Takt vom 8. DO-Kanal
Codierung	Beschreibung														
0	Eingangskanal														
1	Takt vom 1. DO-Kanal														
2	Takt vom 2. DO-Kanal														
...	...														
8	Takt vom 8. DO-Kanal														

Tabelle 26: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register **DI 20: Kanäle**

4.3.3 Digitale Ausgänge F30

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Status und Parameter des Ausgangsmoduls (DO 8) 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	
DO.Fehlercode	WORD	R	Fehlercodes aller digitalen Ausgänge	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler im Bereich digitale Ausgänge
			0x0002	Test der Sicherheitsabschaltung liefert einen Fehler
			0x0004	Test der Hilfsspannung 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
			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 27: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **Modul**

4.3.3.2 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	<div>Fehlercodes der digitalen Ausgangskanäle</div> <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler im digitalen Ausgangsmodul</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 im digitalen Ausgangsmodul	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 im digitalen 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	<div>Ausgabewert für DO Kanäle: 1 = Ausgang angesteuert 0 = Ausgang stromlos</div> <div>Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!</div>										

Tabelle 28: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **DO 8: 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 F30

Systemsignal	R/W	Beschreibung																	
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)																	
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00A5 [165 _{dez}]																	
Bg.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes des Moduls <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																		
DI.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes aller digitalen Eingänge <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler im Bereich digitale Eingänge</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler im Bereich digitale Eingänge	0x0002	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft										
Codierung	Beschreibung																		
0x0001	Fehler im Bereich digitale Eingänge																		
0x0002	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft																		
DI[xx].Fehlercode [BYTE]	R	Fehlercodes der digitalen Eingangskanäle <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Fehler im digitalen Eingangsmodul</td></tr><tr><td>0x10</td><td>Leitungsschluss des Kanals</td></tr><tr><td>0x80</td><td>Unterbrechung zwischen Taktausgang DO und digitalem Eingang DI, z. B.<ul style="list-style-type: none">▪ Leitungsbruch▪ geöffneter Schalter▪ L+ Unterspannung</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul	0x10	Leitungsschluss des Kanals	0x80	Unterbrechung zwischen Taktausgang DO und digitalem Eingang DI, z. B. <ul style="list-style-type: none">▪ Leitungsbruch▪ geöffneter Schalter▪ L+ Unterspannung								
Codierung	Beschreibung																		
0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul																		
0x10	Leitungsschluss des Kanals																		
0x80	Unterbrechung zwischen Taktausgang DO und digitalem Eingang DI, z. B. <ul style="list-style-type: none">▪ Leitungsbruch▪ geöffneter Schalter▪ L+ Unterspannung																		
DI[xx].Wert [BOOL]	R	Eingangswert der digitalen Eingangskanäle 0 = Eingang nicht angesteuert 1 = Eingang angesteuert																	
DI Anzahl Taktspeisekanäle [USINT]	W	Anzahl der Taktausgänge (Speiseausgänge) <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Kein Taktausgang für LS/LB¹⁾-Erkennung vorgesehen</td></tr><tr><td>1</td><td>Taktausgang 1 für LS/LB¹⁾-Erkennung vorgesehen</td></tr><tr><td>2</td><td>Taktausgang 1 und 2 für LS/LB¹⁾-Erkennung vorgesehen</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>8</td><td>Taktausgang 1...8 für LS/LB¹⁾-Erkennung vorgesehen</td></tr></table> Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!		Codierung	Beschreibung	0	Kein Taktausgang für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen	1	Taktausgang 1 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen	2	Taktausgang 1 und 2 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen	8	Taktausgang 1...8 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen				
Codierung	Beschreibung																		
0	Kein Taktausgang für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen																		
1	Taktausgang 1 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen																		
2	Taktausgang 1 und 2 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen																		
...	...																		
8	Taktausgang 1...8 für LS/LB ¹⁾ -Erkennung vorgesehen																		
DI Steckpl. Taktspeise-Bg [UDINT]	W	Steckplatz der Taktspeisebaugruppe (LS/LB ¹⁾ -Erkennung), Wert auf 2 einstellen																	
DI[xx]. Taktspeisekanal [USINT]	W	Quellkanal der Taktspeisung <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Eingangskanal</td></tr><tr><td>1</td><td>Takt vom 1. DO-Kanal</td></tr><tr><td>2</td><td>Takt vom 2. DO-Kanal</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>8</td><td>Takt vom 8. DO-Kanal</td></tr></table>		Codierung	Beschreibung	0	Eingangskanal	1	Takt vom 1. DO-Kanal	2	Takt vom 2. DO-Kanal	8	Takt vom 8. DO-Kanal				
Codierung	Beschreibung																		
0	Eingangskanal																		
1	Takt vom 1. DO-Kanal																		
2	Takt vom 2. DO-Kanal																		
...	...																		
8	Takt vom 8. DO-Kanal																		

Systemsignal	R/W	Beschreibung
DI Taktverzögerung [10E-6 s] [UINT]	W	Wartezeit für Line Control (Schluss- / Querschlusserkennung)
¹⁾ LS/LB (LS = Leitungsschluss, LB = Leitungsbruch)		

Tabelle 29: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Eingänge

4.4.4 Digitale Ausgänge F30

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 des Moduls <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>Test der Sicherheitsabschaltung liefert einen Fehler</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Test der Hilfsspannung 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	Test der Sicherheitsabschaltung liefert einen Fehler	0x0004	Test der Hilfsspannung 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	Test der Sicherheitsabschaltung liefert einen Fehler																										
0x0004	Test der Hilfsspannung 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 im digitalen Ausgangsmodul</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 im digitalen Ausgangsmodul	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 im digitalen Ausgangsmodul																										
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 Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!																									

Tabelle 30: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Ausgänge

5 Betrieb

Die Steuerung F30 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.

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	11
Bild 2:	Line Control	12
Bild 3:	Anschluss von Aktoren an die Ausgänge	13
Bild 4:	Typenschild exemplarisch	16
Bild 5:	Frontansicht	17
Bild 6:	Blockschaltbild	17
Bild 7:	Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch	22
Bild 8:	Schild für Ex-Bedingungen	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Programmierwerkzeuge für HIMatrix Steuerungen	5
Tabelle 2: Zusätzlich geltende Dokumente	6
Tabelle 3: Umgebungsbedingungen	9
Tabelle 4: Verfügbare Varianten	15
Tabelle 5: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden	18
Tabelle 6: Anzeige der Betriebsspannung	18
Tabelle 7: Anzeige der System-LEDs ab CPU BS V8	19
Tabelle 8: Anzeige der System-LEDs bis CPU BS V6.x	20
Tabelle 9: Ethernetanzeige ab CPU BS V8	21
Tabelle 10: Ethernetanzeige bis CPU BS V6.x	21
Tabelle 11: Anzeige E/A-LEDs	21
Tabelle 12: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen	22
Tabelle 13: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)	23
Tabelle 14: Verwendete Netzwerkports (TCP Ports)	23
Tabelle 15: Produktdaten	25
Tabelle 16: Technische Daten der digitalen Eingänge	25
Tabelle 17: Technische Daten der digitalen Ausgänge	26
Tabelle 18: Produktdaten F30 011 (-20 °C)	26
Tabelle 19: Produktdaten F30 014	26
Tabelle 20: Zertifikate	27
Tabelle 21: Klemmenbelegung der digitalen Eingänge	29
Tabelle 22: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge	29
Tabelle 23: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung	30
Tabelle 24: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge	30
Tabelle 25: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register Modul	33
Tabelle 26: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register DI 20: Kanäle	34
Tabelle 27: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register Modul	35
Tabelle 28: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register DO 8: Kanäle	36
Tabelle 29: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Eingänge	39
Tabelle 30: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Ausgänge	40

Index

Blockschaltbild	17	Line Control	12
Diagnose	41	safe ethernet	22
Fehlerreaktionen		Sicherheitsfunktion	11
digitale Ausgänge	14	SRS	15
digitale Eingänge	12	Surge	29
Frontansicht	17	Technische Daten	25



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)