

# HIMatrix

Sicherheitsgerichtete Steuerung

Handbuch F3 DIO 16/8 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<sup>®</sup>, HIMatrix<sup>®</sup>, SILworX<sup>®</sup>, XMR<sup>®</sup> und FlexSILon<sup>®</sup> 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](mailto: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, 3.4.2.1, 4.5 und 4.6.4 Hinzugefügt: F3 DIO 16/8 014, SIL 4 zertifiziert nach EN 50126, EN 50128 und EN 50129, Kapitel 4.1.5	X	X

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
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
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>11</b>
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
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>13</b>
3.1	Sicherheitsfunktion	13
3.1.1	Sicherheitsgerichtete digitale Eingänge	13
3.1.1.1	Reaktion im Fehlerfall	15
3.1.2	Line Control	15
3.1.3	Sicherheitsgerichtete Digitale Ausgänge	16
3.1.3.1	Reaktion im Fehlerfall	16
3.1.4	Leitungsdiagnose bei Digitalen Ausgängen	17
3.1.4.1	Leitungsdiagnose für Lampen- und induktive Lasten	17
3.1.4.2	Leitungsdiagnose für ohmsche, kapazitive Lasten	18
3.1.4.3	Testintervall und Überwachungszeit	18
3.2	Ausstattung und Lieferumfang	19
3.2.1	IP-Adresse und System-ID (SRS)	19
3.3	Typenschild	20
3.4	Aufbau	21
3.4.1	LED-Anzeigen	22
3.4.1.1	Betriebsspannungs-LED	22
3.4.1.2	System-LEDs	22
3.4.1.3	Kommunikations-LEDs	23
3.4.1.4	E/A-LEDs	23
3.4.2	Kommunikation	24
3.4.2.1	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	24
3.4.2.2	Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation	24
3.4.3	Taktausgänge	25
3.4.4	Reset-Taster	25
3.4.4.1	Strombelastbarkeit der digitalen Ausgänge	25
3.5	Produktdaten	26
3.5.1	Produktdaten F3 DIO 16/8 014	27
3.6	HIMatrix F3 DIO 16/8 01 zertifiziert	28
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>29</b>

<b>4.1</b>	<b>Installation und Montage</b>	<b>29</b>
4.1.1	Installation und Anschlussklemmen der digitalen Eingänge	29
4.1.2	Surge auf digitalen Eingängen	30
4.1.3	Installation und Anschlussklemmen der digitalen Ausgänge	30
4.1.3.1	Übersicht über Konfigurationen für digitale Ausgänge	31
4.1.4	Taktausgänge	31
4.1.5	Klemmenstecker	32
4.1.6	Einbau der F3 DIO 16/8 01 in die Zone 2	33
<b>4.2</b>	<b>Konfiguration</b>	<b>34</b>
<b>4.3</b>	<b>Konfiguration mit SILworX</b>	<b>34</b>
4.3.1	Parameter und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge	34
4.3.2	Digitale Eingänge F3 DIO 16/8 01	34
4.3.2.1	Register <b>Modul</b>	35
4.3.2.2	Register <b>DI 16 LC: Kanäle</b>	36
4.3.3	Digitale Ausgänge F3 DIO 16/8 01	37
4.3.3.1	Register <b>Modul</b>	37
4.3.3.2	Register <b>DO 8 03: Kanäle</b>	39
4.3.4	Taktausgänge F3 DIO 16/8 01	40
4.3.4.1	Register <b>Modul</b>	40
4.3.4.2	Register <b>DO 2 01: Kanäle</b>	40
<b>4.4</b>	<b>Konfiguration mit ELOP II Factory</b>	<b>41</b>
4.4.1	Konfiguration der Eingänge und Ausgänge	41
4.4.2	Signale und Fehlercodes der Eingänge und Ausgänge	41
4.4.3	Digitale Eingänge F3 DIO 16/8 01	42
4.4.4	Digitale Ausgänge F3 DIO16/8 01	43
4.4.5	Taktausgänge F3 DIO 16/8 01	45
<b>4.5</b>	<b>Parametrierung der Leitungsdiagnose</b>	<b>46</b>
4.5.1	Leitungsdiagnose für Lampen- und induktive Lasten	46
4.5.2	Leitungsdiagnose für ohmsche, kapazitive Lasten	46
<b>4.6</b>	<b>Anschlussvarianten</b>	<b>47</b>
4.6.1	1-poliger Anschluss	47
4.6.2	2-poliger Anschluss	48
4.6.3	2-poliger Anschluss mit gemeinsamen Bezugspotenzial (3-poliger Anschluss)	49
<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Bedienung</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Diagnose</b>	<b>50</b>
5.2.1	Diagnoseeinträge	50
<b>6</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>51</b>
<b>6.1</b>	<b>Fehler</b>	<b>51</b>
<b>6.2</b>	<b>Instandhaltungsmaßnahmen</b>	<b>51</b>
6.2.1	Betriebssystem laden	51
6.2.2	Wiederholungsprüfung	51
<b>7</b>	<b>Außerbetriebnahme</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Transport</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>54</b>

<b>Anhang</b>	<b>55</b>
<b>Glossar</b>	<b>55</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>56</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>57</b>
<b>Index</b>	<b>58</b>



# 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 Remote I/Os sind für die Programmierwerkzeuge SILworX und ELOP II Factory verfügbar. Welches Programmierwerkzeug eingesetzt werden kann, hängt vom Prozessor-Betriebssystem der HIMatrix Remote I/O ab, siehe nachfolgende Tabelle:

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

Tabelle 1: Programmierwerkzeuge für HIMatrix Remote I/Os

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 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](http://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, Projektoren 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:

<b>Fett</b>	Hervorhebung wichtiger Textteile. Bezeichnungen von Schaltflächen, Menüpunkten und Registern im Programmierwerkzeug, die angeklickt werden können
<i>Kursiv</i>	Parameter und Systemvariablen
<i>Courier</i>	Wörtliche Benutzereingaben
<b>RUN</b>	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 <sup>1)</sup>
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
<sup>1)</sup> 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 Remote I/O **F3 DIO 16/8 01** ist ein Kompaktsystem im Metallgehäuse mit 16 digitalen Eingängen, 8 2-poligen digitalen Ausgängen und 2 Taktausgängen. Bei den 2-poligen Ausgängen handelt es sich um eine Serienschaltung von 2 Schaltern, einer schaltet den L+ der andere den L-.

Die Remote I/O ist in verschiedenen Modellvarianten für die Programmierwerkzeuge SILworX und ELOP II Factory verfügbar, siehe Tabelle 4.

Die Remote I/Os werden jeweils mit einer HIMax oder HIMatrix Steuerung über **safeethernet** verbunden. Die Remote I/Os dienen der Erweiterung der E/A Ebene und führen selbst kein Anwenderprogramm aus.

Die Remote I/O 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

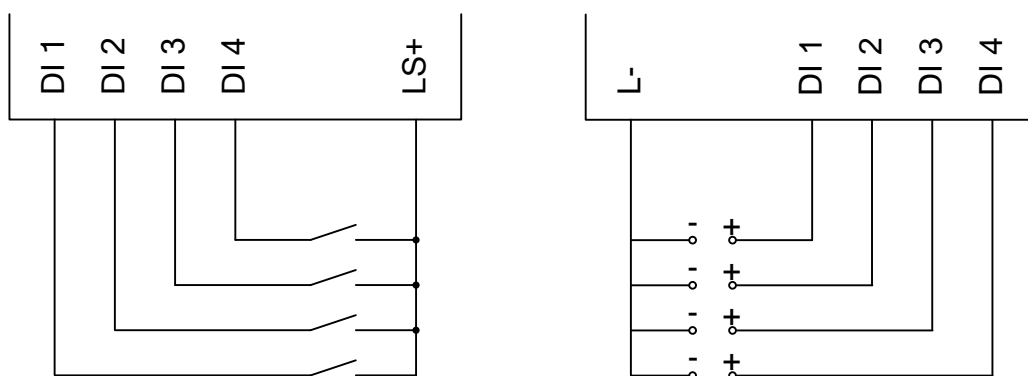
Die Remote I/O ist mit sicherheitsgerichteten digitalen Eingängen und Ausgängen ausgestattet. Eingangswerte an den Eingängen werden sicher über **safeethernet** an die angeschlossene Steuerung übertragen. Die Ausgänge erhalten ihre Werte sicher über **safeethernet** von der angeschlossenen Steuerung.

##### 3.1.1 Sicherheitsgerichtete digitale Eingänge

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-Speisequellen (LS+) versorgt. Jede davon versorgt eine Gruppe von 4 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.



Anschluss von potenzialfreien Kontaktgeber

Anschluss von Signal-Spannungsquellen

Bild 1: Anschlüsse an sicherheitsgerichteten digitalen Eingängen

Die gesamte Klemmenbelegung der digitalen Eingänge zeigt die Tabelle 18.

Die 24-V-Speisequellen (LS+) liefern in der Grundeinstellung je einen Strom von 40 mA, der für 20 ms netzausfallsicher gepuffert ist.

Wird ein höherer Strom benötigt, kann über den Systemparameter *DI Speisung[xx]* im Anwenderprogramm für die Klemmenpaare (33, 34 und 43, 44) und Klemmenpaare (53, 54 und 63, 64) jeweils eine ungepufferte Speisquelle (1 A) zugeschaltet werden, siehe Bild 2 und Bild 3.

Die Remote I/O liest den Zustand der ungepufferten Speisquellen zurück und schaltet bei vorhandenem Überstrom ab. Die Speisquellen werden von strombegrenzenden Bauelementen geschützt.

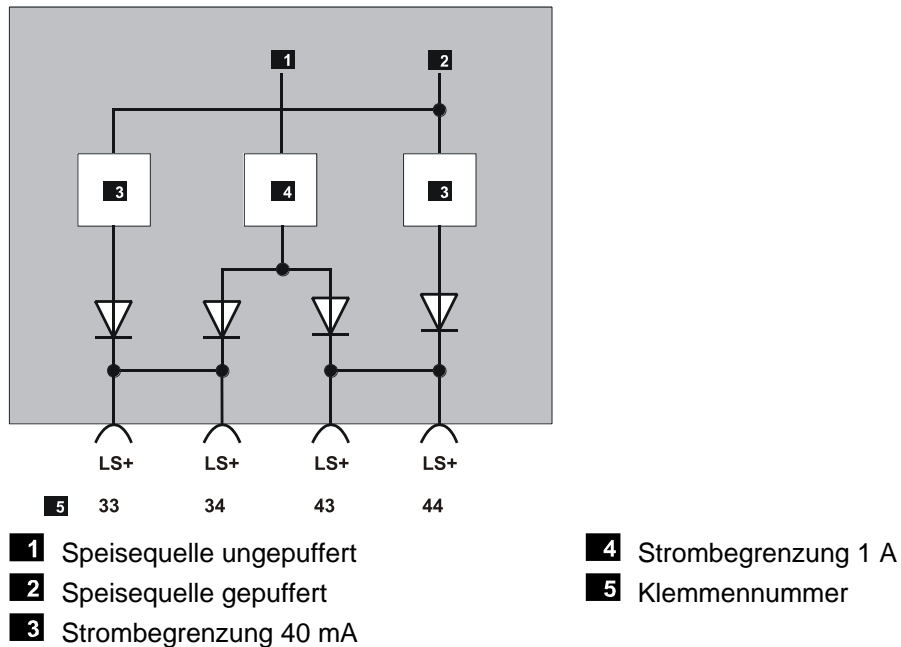


Bild 2: Prinzipieller Aufbau gepufferter und ungepufferter Speisquellen

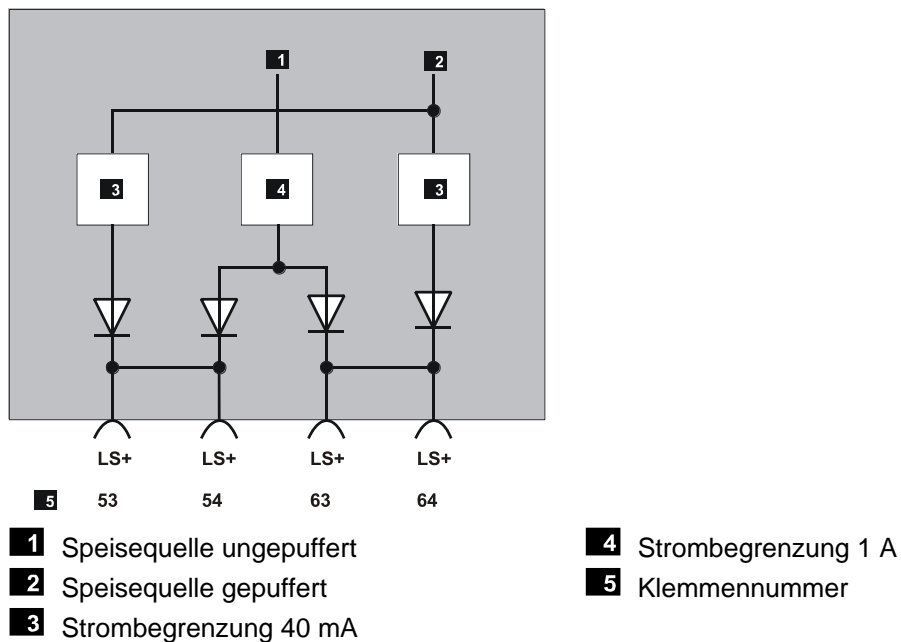


Bild 3: Prinzipieller Aufbau gepufferter und ungepufferter Speisquellen

Die Anschlussleitungen der Eingänge werden nicht überwacht.

Es ist nicht notwendig, unbenutzte Eingänge abzuschließen.

### 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.

### 3.1.2 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 bei der Remote I/O parametrieren werden kann.

Dazu die Taktausgänge TO 1 und TO 2 des Systems mit den digitalen Eingängen (DI) des gleichen Systems wie folgt verbinden:

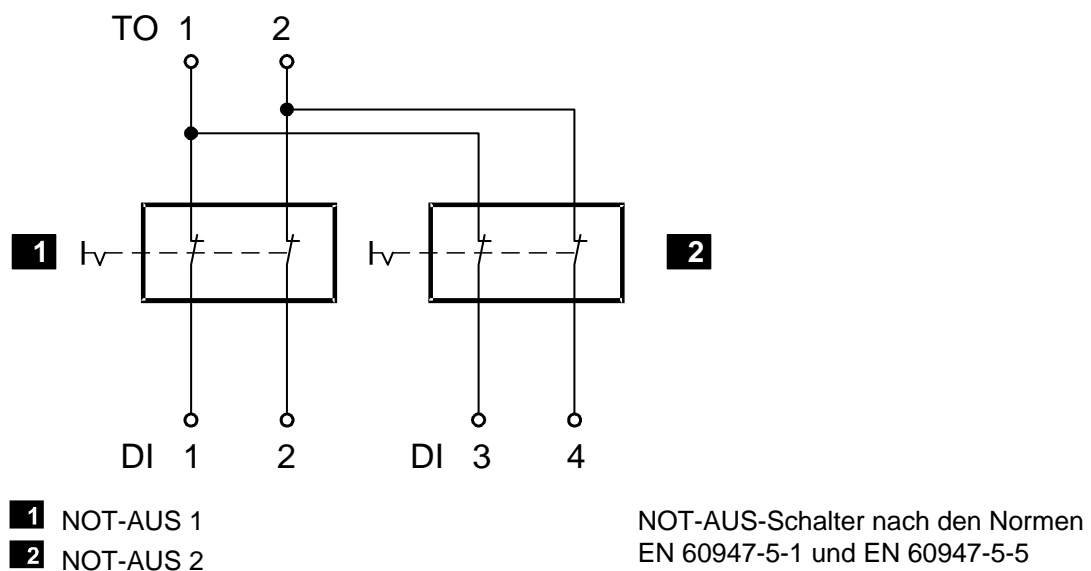


Bild 4: Line Control

Die Remote I/O taktet die Taktausgänge, um Leitungsschluss und Leitungsbruch der Leitungen 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 Leuchtdiode *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. TO 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.

### 3.1.3 Sicherheitsgerichtete Digitale Ausgänge

Je eine LED signalisiert den Zustand (HIGH, LOW) eines Ausgangs. Den Aufbau der 2-poligen digitalen Ausgänge zeigt das folgende Blockschaltbild:

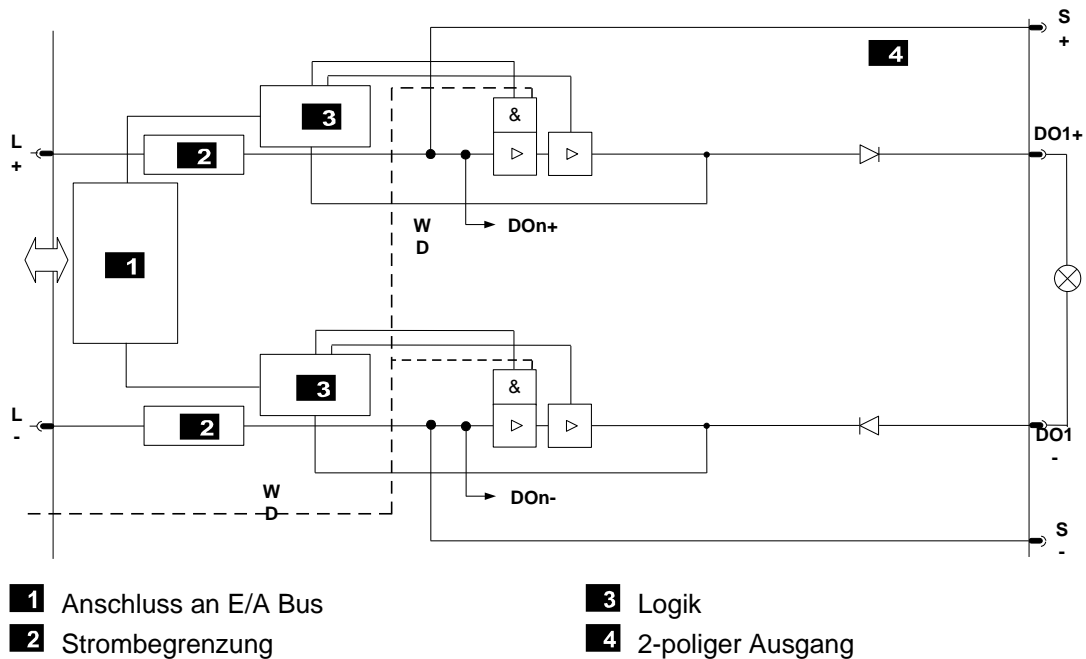


Bild 5: Blockschaltbild 2-poliger digitaler Ausgänge

Das 1oo2-Prozessorsystem steuert die digitalen Ausgänge direkt an. Zwischen Feldseite und Prozessorseite ist keine galvanische Trennung vorhanden. Die Betriebsspannung versorgt die Ausgänge direkt.

Bei aufgedeckten kritischen Fehlern bringt das Prozessorsystem die Ausgänge direkt über den E/A-Bus oder über den Watchdog (unabhängiger 2. Abschaltweg) in den energielosen Zustand.

Bei Ausfall der Ethernet-Kommunikation wird für den Ausgang der parametrisierte Initialwert gesetzt. Das ist beim Verhalten der angeschlossenen Aktoren zu berücksichtigen.

Bei Überlast werden einer oder alle Ausgänge abgeschaltet. Ist die Überlast beseitigt, werden die Ausgänge automatisch wieder zugeschaltet, siehe Tabelle 14.

#### 3.1.3.1 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.



### 3.1.4 Leitungsd Diagnose bei Digitalen Ausgängen

Die Remote I/O ist mit einer Leitungsd Diagnose (Leitungsbruch und Leitungsschluss) für die digitalen Ausgänge ausgestattet. Die Leitungsd Diagnose der digitalen Ausgänge ist ausschließlich bei 2-poliger Nutzung möglich.

Die Leitungsd Diagnose wird in SILworX über den Systemparameter *Leitungsüberwachung [BOOL]* -> und in ELOP II Factory über das Systemsignal *DO[xx].LSLB Überwachung* aktiviert.

Die Leitungsd Diagnose misst die Impedanz der angeschlossenen Last.

Die Leitungsd Diagnose erkennt folgende Fehler:

- Leitungsschluss zwischen DO+ und DO-
- Leitungsschluss zwischen DO+ und externem L+
- Leitungsschluss zwischen DO+ und externem L-
- Leitungsschluss zwischen DO- und externem L+
- Leitungsschluss zwischen DO- und externem L-
- Leitungsbruch zwischen DO+ und DO-

Die Leitungsd Diagnose meldet dem Anwenderprogramm festgestellte Leitungsfehler.

- In SILworX mit den Systemvariablen -> + *Fehlercode [WORD]* oder -> - *Fehlercode [WORD]*.
- In ELOP II Factory mit den Systemsignalen *DO[xx].+Fehlercode* oder *DO[xx].-Fehlercode*.

Es gibt zwei Betriebsarten der Leitungsd Diagnose:

- Leitungsd Diagnose für Lampenlasten und induktive Lasten und
- die Leitungsd Diagnose für ohmsche, kapazitive Lasten.

---

**i**

Unbeabsichtigtes Einschalten eines am Ausgang angeschlossenen Relais oder Aktors möglich! Bei Anwendungen in der Maschinensicherheit sind bei Erkennen eines Leitungsschlusses die Ausgänge DO+, DO- abzuschalten.

---



---

**i**

Wenn die obigen Anforderungen nicht erfüllt werden können, ist folgender Fall zu beachten:

Bei einem Leitungsschluss von DO- nach L- kann ein Relais anziehen oder ein sonstiger Aktor in einen anderen Schaltzustand versetzt werden.

Grund: Während der für die Leitungsd Diagnose laufenden Überwachungszeit liegt ein 24-V-Spannungspegel (DO+ Ausgang) am Verbraucher (Relais, schaltender Aktor) an, so dass dieser genügend elektrische Energie aufnehmen könnte, um in einen anderen Zustand zu schalten.

Die Überwachungszeit ist so zu parametrieren, dass ein Aktor vom Testimpuls für die Leitungsd Diagnose nicht aktiviert werden kann.

---

Bei der Leitungsd Diagnose jeweils ein Testintervall sowie die Überwachungszeit einstellen.

#### 3.1.4.1 Leitungsd Diagnose für Lampen- und induktive Lasten

Zur Leitungsschluss-Erkennung schaltet die Remote I/O einen 24-V-Impuls für die Dauer von 500 µs in den Ausgangskreis. Danach schaltet es für die Dauer der Überwachungszeit einen 10-V-Impuls zur Leitungsbruch-Erkennung auf.

Für die Konfiguration siehe Kapitel 4.5.1.

#### 3.1.4.2 Leitungsd Diagnose für ohmsche, kapazitive Lasten

Zur Leitungsd Diagnose von ohmschen und kapazitiven Lasten schaltet die Remote I/O für die Dauer der Überwachungszeit einen 10-V-Testimpuls in den Ausgangskreis. Diese Art von Leitungsd Diagnose vor allem bei ohmschen und ohmschen kapazitiven Lasten einsetzen. Bei induktiven Lasten oder Lampenlasten kann es zu Fehlermeldungen bezüglich des Leitungsschlusses kommen.

Für die Konfiguration siehe Kapitel 4.5.2.

#### 3.1.4.3 Testintervall und Überwachungszeit

Für die Leitungsd Diagnose das Testintervall und die Überwachungszeit einstellen. Diese eingestellten Zeiten wirken auf alle Kanäle, für die die Leitungsd Diagnose parametrierbar ist.

Während der Überwachungszeit wird in 1 ms Zeitabständen zurück gelesen und bei Fehlerfrei-Erkennung der Ausgang wieder mit Prozesswerten beschrieben. Die Überwachungszeit ist in Abständen von 1 ms zwischen 0 und 50 ms parametrierbar (Standardwert 0 ms).

---

### i

Die Dauer der Überwachungszeit addiert sich zur Zykluszeit. Der Ausgangskreis wird für die Überwachungszeit mit reduzierter Spannung versorgt.

---

Das Testintervall ist in Abständen von 1 s zwischen 1 und 100 s einstellbar. Der Abstand ist abhängig von folgenden Parametern:

- Anzahl der im externen Kreis zugelassenen Testimpulse.
- Überwachungszeit

Ist das Intervall auf 1 s eingestellt, so erfolgt alle 250 ms ein Testimpuls für die Dauer der Überwachungszeit.

Grundsätzlich werden in einem Testintervall 4 Testimpulse geschaltet jeweils im Abstand von  $0,25 \times \text{Intervallzeit}$ .

Nach der Intervallzeit ist die Leitungsd Diagnose abgeschlossen. Die nächste Leitungsd Diagnose beginnt sofort im Anschluss.

### 3.2 Ausstattung und Lieferumfang

In der folgenden Tabelle sind die verfügbaren Varianten der Remote I/O aufgeführt:

Bezeichnung	Beschreibung
F3 DIO 16/8 01	Remote I/O (16 digitale Eingänge, 8 2-polige digitale Ausgänge, 2 Taktausgänge), Betriebstemperatur 0...+60 °C, für Programmierwerkzeug ELOP II Factory
F3 DIO 16/8 01 SILworX	Remote I/O (16 digitale Eingänge, 8 2-polige digitale Ausgänge, 2 Taktausgänge), Betriebstemperatur 0...+60 °C, für Programmierwerkzeug SILworX
F3 DIO 16/8 014 SILworX	Remote I/O (16 digitale Eingänge, 8 2-polige digitale Ausgänge, 2 Taktausgänge), 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: 60000.200.0 (SILworX)

60000.0.0 (ELOP II Factory)

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

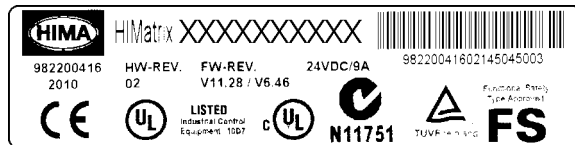


Bild 6: Typenschild exemplarisch

### 3.4 Aufbau

Das Kapitel Aufbau beschreibt das Aussehen und die Funktion der Remote I/Os, und ihre Kommunikation über **safeethernet**.

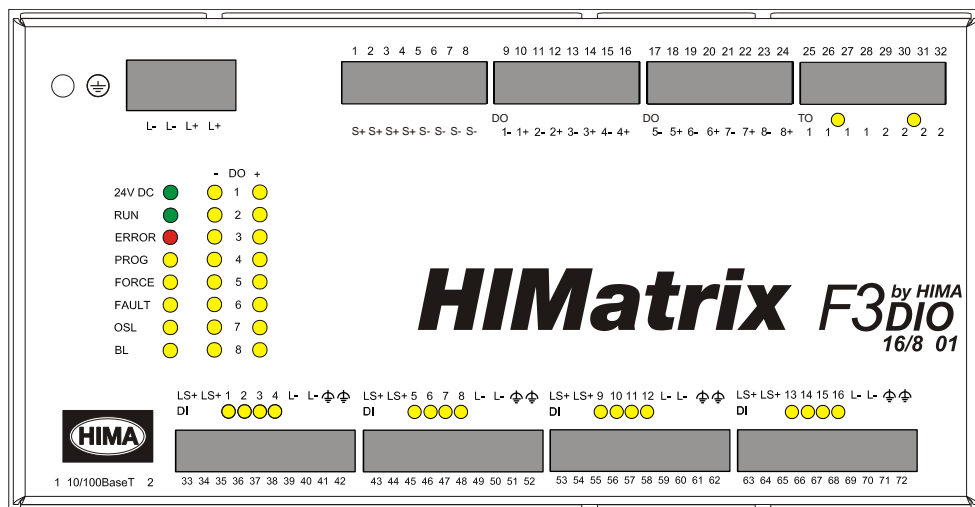


Bild 7: Frontansicht

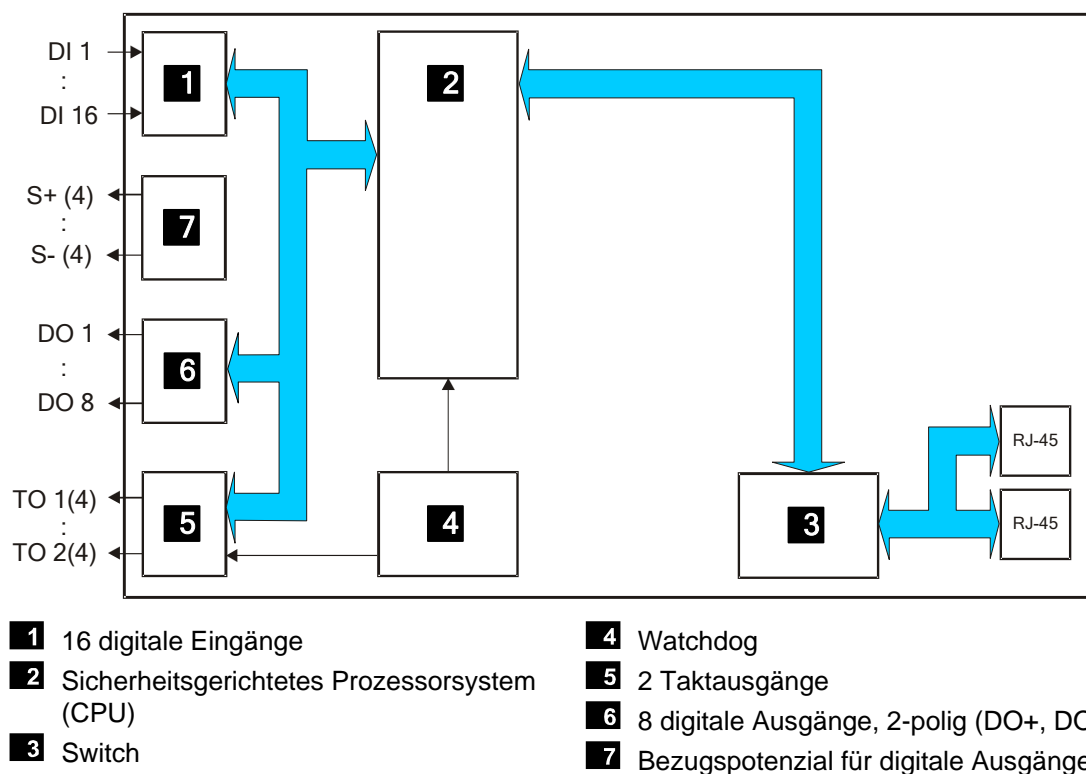


Bild 8: Blockschaltbild

### 3.4.1 LED-Anzeigen

Die Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand der Remote I/O an. Die LED-Anzeigen unterteilen sich wie folgt:

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

#### 3.4.1.1 Betriebsspannungs-LED

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

Tabelle 5: Anzeige der Betriebsspannung

#### 3.4.1.2 System-LEDs

Beim Booten des Geräts leuchten alle LEDs gleichzeitig.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
RUN	Grün	Ein	Gerät im Zustand RUN, Normalbetrieb
		Blinken	Gerät im Zustand STOPP Ein neues Betriebssystem wird geladen.
		Aus	Gerät ist nicht im Zustand RUN.
ERROR	Rot	Ein	Das Gerät ist im Zustand FEHLERSTOPP. Durch Selbsttest festgestellter interner Fehler, z. B. Hardware-Fehler oder Zykluszeitüberschreitung. Das Prozessorsystem kann nur durch einen Befehl vom PADT wieder gestartet werden (Reboot).
		Blinken	Wenn ERROR blinkt und alle anderen LEDs gleichzeitig leuchten, dann hat der BootLoader einen Fehler des Betriebssystems im Flash festgestellt und wartet auf den Download eines neuen Betriebssystems.
		Aus	Keine Fehler festgestellt.
PROG	Gelb	Ein	Das Gerät wird mit einer neuen Konfiguration geladen.
		Blinken	Das Gerät wechselt von INIT nach STOPP. Das Flash-ROM wird mit einem neuen Betriebssystem geladen.
		Aus	Kein Laden von Konfiguration oder Betriebssystem.
FORCE	Gelb	Aus	Bei einer Remote I/O ist die FORCE-LED ohne Funktion. Das Forcen einer Remote I/O wird durch die FORCE-LED der zugeordneten Steuerung signalisiert.
FAULT	Gelb	Ein	Die geladene Konfiguration ist fehlerhaft. Das neue Betriebssystem ist verfälscht (nach dem BS-Download).
		Blinken	Fehler beim Laden eines neuen Betriebssystems. 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 inaktiv.
BL	Gelb	Blinken	BS und OSL Binary defekt oder Hardware-Fehler, INIT_FAIL.
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler ist aufgetreten.

Tabelle 6: Anzeige der System-LEDs

## 3.4.1.3 Kommunikations-LEDs

Alle RJ-45-Anschlussbuchsen sind mit einer grünen und einer gelben LED ausgestattet. 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 7: Ethernetanzeige

## 3.4.1.4 E/A-LEDs

LED	Farbe	Status	Bedeutung
DI 1...16	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an.
		Aus	Low-Pegel liegt an.
DO 1...8	Gelb	Ein	High-Pegel liegt am Ausgang an
		Aus	Low-Pegel liegt am Ausgang an
TO 1...2	Gelb	Ein	Taktausgang aktiviert.
		Aus	Taktausgang deaktiviert.

Tabelle 8: Anzeige E/A LEDs

### 3.4.2 Kommunikation

Die Remote I/O kommuniziert mit der zugehörigen Steuerung über **safeethernet**.

#### 3.4.2.1 Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation

Eigenschaft	Beschreibung
Port	2 x RJ-45
Übertragungsstandard	10BASE-T/100BASE-Tx, Halb- und Vollduplex
Auto Negotiation	Ja
Auto-Crossover	Ja
IP-Adresse	Frei konfigurierbar <sup>1)</sup>
Subnet Mask	Frei konfigurierbar <sup>1)</sup>
Unterstützte Protokolle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sicherheitsgerichtet: <b>safeethernet</b></li> <li>▪ Standardprotokolle: Programmiergerät (PADT), SNTP</li> </ul>
<sup>1)</sup> Allgemein gültige Regeln für die Vergabe von IP-Adressen und Subnet Masks müssen beachtet werden.	

Tabelle 9: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen

Die zwei RJ-45-Anschlüsse mit integrierten LEDs sind auf der Unterseite des Gehäuses links angeordnet. Die Kommunikations-LEDs sind 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 Remote I/O befindet sich auf einem Aufkleber über den beiden RJ-45-Anschlüssen (1 und 2).

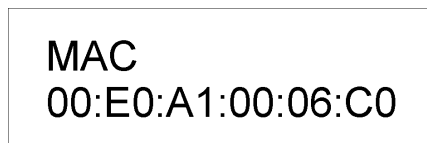


Bild 9: Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch

Die Remote I/O 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 den Programmierwerkzeugen
8001	Konfiguration der Remote I/O durch die PES (ELOP II Factory)
8004	Konfiguration der Remote I/O durch die PES (SILworX)
6010	<b>safeethernet</b>
123	SNTP (Zeitsynchronisation zwischen PES und Remote I/O, sowie externen Geräten)

Tabelle 10: Verwendete Netzwerkports



### 3.4.3 Taktausgänge

Die digitalen Taktausgänge können für Line Control (Leitungsschluss- und Leitungsbruch-Erkennung von digitalen Eingängen) verwendet werden, z. B. bei NOT-AUS-Tastern nach Kat. 4 und PL e gemäß EN ISO 13849-1.



Taktausgänge nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwenden (z. B. zur Ansteuerung von sicherheitsgerichteten Aktoren)!

### 3.4.4 Reset-Taster

Die Remote I/O 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 Remote I/O nicht zum PADT (PC), kann durch einen `Route add` Eintrag im PC die Verbindungsaufnahme ermöglicht werden.



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 Remote I/O zu vermeiden.

Der Reset ist nur wirksam, wenn die Remote I/O 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.

Eigenschaften und Verhalten der Remote I/O 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.

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

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

#### 3.4.4.1 Strombelastbarkeit der digitalen Ausgänge

Die Strombelastbarkeit der digitalen Ausgänge ist temperaturabhängig. In der folgenden Tabelle sind kanalabhängige Strombelastungen vorgegeben, welche die Temperaturbelastung der Ausgänge unterhalb der kritischen Grenze halten sollen.

	Ausgangskanal								Umgebungs-temperatur
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Max. Strom	2 A	0,5 A	1 A	0,5 A	0,5 A	1 A	0,5 A	2 A	< 40 °C bei freier Konvektion
Max. Strom	<b>1 A</b>	0,5 A	1 A	0,5 A	0,5 A	1 A	0,5 A	<b>1 A</b>	≥ 40 °C bei freier Konvektion

Tabelle 11: Strombelastbarkeit der digitalen Ausgänge

### 3.5 Produktdaten

Allgemein	
Reaktionszeit	$\geq 10 \text{ ms}$
Ethernet-Schnittstellen	2 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx mit integriertem Switch
Betriebsspannung	24 VDC, $-15\ldots+20 \%$ , $w_{ss} \leq 15 \%$ , aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung, nach Anforderungen der IEC 61131-2
Stromaufnahme	max. 11 A (bei maximaler Last) für UL nur 10 A erlaubt Leerlaufstrom: 0,45 A
Absicherung (extern)	12 A Träge (T)
Betriebstemperatur	$0\ldots+60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	$-40\ldots+85 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Schutzart	IP20
Max. Abmessungen (ohne Stecker)	Breite: 205 mm (mit Gehäuseschrauben) Höhe: 114 mm (mit Befestigungsriegel) Tiefe: 88 mm (mit Erdung)
Masse	ca. 1,3 kg

Tabelle 12: Produktdaten F3 DIO 16/8 01

Digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	16 (nicht galvanisch getrennt)
High-Pegel: Spannung Stromaufnahme	15...30 VDC $\geq 2 \text{ mA}$ bei 15 V
Low-Pegel: Spannung Stromaufnahme	max. 5 VDC max. 1,5 mA (1 mA bei 5 V)
Schaltpunkt	typisch 7,5 V
Schaltzeit	250 $\mu\text{s}$
Speisung	4 x LS+ minus 4 V / 40 mA, kurzschlussfest, gepuffert für 20 ms 2x LS+ minus 2 V / 1 A gesamt, kurzschlussfest, nicht gepuffert Stromaufnahme: max. 1 A bei $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Tabelle 13: Technische Daten digitale Eingänge

Digitale Ausgänge		
Anzahl der Ausgänge	8 (nicht galvanisch getrennt) 2-polig schaltend DO+ 2 A (inrush current typ. 10 A bei 2 ms) DO- 2 A (inrush current typ. 10 A bei 2 ms)	
Ausgangsspannung	$\geq L+$ minus Spannungsabfall (L+ und L- Zweig)	
Spannungsabfall 2-polige Ausgänge	max. 3 V bei 2 A	
Spannungsabfall Ausgänge DO+	max. 1,5 V bei 2 A	
Spannungsabfall Ausgänge DO-	max. 1,5 V bei 2 A	
Ausgangsstrom, siehe auch Tabelle 11	max. 2 A bis $< 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ max. 1 A bei $40\ldots 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ min. 10 mA	
Zulässiger Gesamtstrom	max. 8 A	
Leckstrom (bei 0-Signal)	max. 1 mA bei 2 V	
Lampenlast	max. 25 W	
Induktive Belastung	max. 500 mH	
Leitungsdiagnose	Leitungsbruch	$> 4\text{ k}\Omega$
	Leitungsschluss	$< 10\text{ }\Omega$
Verhalten bei Überlast	Abschalten des betroffenen Ausgangs mit zyklischem Wiedereinschalten	

Tabelle 14: Technische Daten digitale Ausgänge

TaktAusgänge	
Anzahl der Ausgänge	2 (nicht galvanisch getrennt)
Ausgangsspannung	$\geq L+$ minus 4 V
Ausgangsstrom	ca. 60 mA
Minimale Last	Keine
Schaltzeit	$\leq 100\text{ }\mu\text{s}$
Verhalten bei Überlast	$2 \times \geq 19,2\text{ V}$ , Kurzschlussstrom 60 mA bei 24 V

Tabelle 15: Technische Daten TaktAusgänge

### 3.5.1 Produktdaten F3 DIO 16/8 014

Die Modellvariante F3 DIO 16/8 014 ist für den Einsatz im Bahnbetrieb ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen.

F3 DIO 16/8 014		
Betriebstemperatur	$-25\ldots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Temperaturklasse T1)	
Ausgangsstrom	Der Ausgangsstrom der digitalen Ausgänge ist abhängig von der Umgebungstemperatur:	
	Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom
	$< 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	2 A
	$40\ldots 60\text{ }^{\circ}\text{C}$	1 A
	$> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$	0,5 A
Masse	ca. 1,3 kg	

Tabelle 16: Produktdaten F3 DIO 16/8 014

**3.6 HIMatrix F3 DIO 16/8 01 zertifiziert**

Prüfstelle	Norm, Anwendungsbereich
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
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
TÜV CENELEC	Bahnanwendungen EN 50126: 1999 bis SIL 4 EN 50128: 2001 bis SIL 4 EN 50129: 2003 bis SIL 4

Tabelle 17: Zertifikate

## 4 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der Remote I/O gehören der Einbau, der Anschluss sowie die Konfiguration im Programmierwerkzeug.

### 4.1 Installation und Montage

Die Montage der Remote I/O erfolgt auf einer Hutschiene 35 mm (DIN) wie im HIMatrix Systemhandbuch 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 Installation und Anschlussklemmen der digitalen Eingänge

Klemme	Bezeichnung	Funktion
33, 34	LS+	Geberversorgung für Eingänge 1...4, gepufferte/ungepufferte Versorgung.
35	1	Digitaler Eingang 1
36	2	Digitaler Eingang 2
37	3	Digitaler Eingang 3
38	4	Digitaler Eingang 4
39, 40	L-	Bezugspotenzial
41, 42	PA	Abschirmung
Klemme	Bezeichnung	Funktion
43, 44	LS+	Geberversorgung für Eingänge 5...8, gepufferte/ungepufferte Versorgung.
45	5	Digitaler Eingang 5
46	6	Digitaler Eingang 6
47	7	Digitaler Eingang 7
48	8	Digitaler Eingang 8
49, 50	L-	Bezugspotenzial
51, 52	PA	Abschirmung
Klemme	Bezeichnung	Funktion
53, 54	LS+	Geberversorgung für Eingänge 9...12, gepufferte/ungepufferte Versorgung.
55	9	Digitaler Eingang 9
56	10	Digitaler Eingang 10
57	11	Digitaler Eingang 11
58	12	Digitaler Eingang 12
59, 60	L-	Bezugspotenzial
61, 62	PA	Abschirmung
Klemme	Bezeichnung	Funktion
63, 64	LS+	Geberversorgung für Eingänge 13...16, gepufferte/ungepufferte Versorgung.
65	13	Digitaler Eingang 13
66	14	Digitaler Eingang 14
67	15	Digitaler Eingang 15
68	16	Digitaler Eingang 16
69, 70	L-	Bezugspotenzial
71, 72	PA	Abschirmung

Tabelle 18: Klemmenbelegung der digitalen Eingänge

### 4.1.2 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.

### 4.1.3 Installation und Anschlussklemmen der digitalen Ausgänge

Die digitalen Ausgänge werden mit folgenden Klemmen angeschlossen:

Klemme	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge)
1...4	S+	Positive Speisung
5...8	S-	Negative Speisung
Klemme	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge)
9	1-	Digitaler Ausgang 1, S+ schaltend
10	1+	Digitaler Ausgang 1, S- schaltend
11	2-	Digitaler Ausgang 2, S+ schaltend
12	2+	Digitaler Ausgang 2, S- schaltend
13	3-	Digitaler Ausgang 3, S+ schaltend
14	3+	Digitaler Ausgang 3, S- schaltend
15	4-	Digitaler Ausgang 4, S+ schaltend
16	4+	Digitaler Ausgang 4, S- schaltend
Klemme	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge)
17	5-	Digitaler Ausgang 5, S+ schaltend
18	5+	Digitaler Ausgang 5, S- schaltend
19	6-	Digitaler Ausgang 6, S+ schaltend
20	6+	Digitaler Ausgang 6, S- schaltend
21	7-	Digitaler Ausgang 7, S+ schaltend
22	7+	Digitaler Ausgang 7, S- schaltend
23	8-	Digitaler Ausgang 8, S+ schaltend
24	8+	Digitaler Ausgang 8, S- schaltend

Tabelle 19: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge

Die digitalen Ausgänge sind auf drei Arten installierbar:

- Digitaler Ausgang 1-polig schaltend ohne Leitungsdiagnose
- Digitaler Ausgang 2-polig schaltend ohne Leitungsdiagnose
- Digitaler Ausgang 2-polig schaltend mit Leitungsdiagnose

Leitungsdiagnose bedeutet Leitungsschluss- und Leitungsbruch-Überwachung von digitalen Ausgängen.

#### 4.1.3.1 Übersicht über Konfigurationen für digitale Ausgänge

Alle zugelassenen Konfigurationen der digitalen Ausgänge sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Zusätzliche Systemsignale haben keinen Einfluss auf mögliche Varianten (z. B. *Signal DO[xx].LS Überwachung mit reduz. Spannung*). Bei falscher Parametrierung erfolgt ein Diagnoseeintrag *IOA falsche Initialdaten*. Zugleich wird die Parametrierung angezeigt. Anhand der folgenden Tabelle kann man den Fehler lokalisieren.

Konfigurationsmöglichkeiten bei digitalen Ausgängen					
Applikation	Kanal1 2-polig	Kanal2 2-polig	Kanal1 LS/LB	Kanal2 LS/LB	gem. Bezugs- potenzial
1-polig					
2-polig		X <sup>1)</sup>			
		X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>	
	X <sup>1)</sup>				
	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>		
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>	
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	
3-polig	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			X <sup>1)</sup>
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X <sup>1)</sup>
	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Option ist gewählt LS/LB: Leitungsdiagnose (LS = Leitungsschluss, LB = Leitungsbruch)					

Tabelle 20: Konfigurationsmöglichkeiten bei digitalen Ausgängen

#### 4.1.4 Taktausgänge

Klemmenbelegung der Taktausgänge:

Klemme	Bezeichnung	Funktion (nicht sichere Taktausgänge TO)
25	1	Taktausgang 1
26	1	Taktausgang 1
27	1	Taktausgang 1
28	1	Taktausgang 1
29	2	Taktausgang 2
30	2	Taktausgang 2
31	2	Taktausgang 2
32	2	Taktausgang 2

Tabelle 21: Klemmenbelegung der Taktausgänge

#### 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 <sup>2</sup> (eindrätig) 0,2...2,5 mm <sup>2</sup> (feindrätig) 0,2...2,5 mm <sup>2</sup> (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	10 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,6 x 3,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,4...0,5 Nm

Tabelle 22: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung

Anschluss Feldseite	
Anzahl Klemmenstecker	4 Stück, 8-polig, Schraubklemmen 4 Stück, 10-polig, Schraubklemmen
Leiterquerschnitt	0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (eindrätig) 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (feindrätig) 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	6 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,4 x 2,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,2...0,25 Nm

Tabelle 23: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge



#### 4.1.6 Einbau der F3 DIO 16/8 01 in die Zone 2

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

Die Remote I/O 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 Remote I/O 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 F3 DIO 16/8 01 liegt zwischen 13 W und 31 W je nach Ausgangslast und Versorgungsspannung.
3. Die HIMatrix F3 DIO 16/8 01 mit einer trägen Sicherung 12 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 Remote I/O hat zusätzlich das gezeigte Schild:

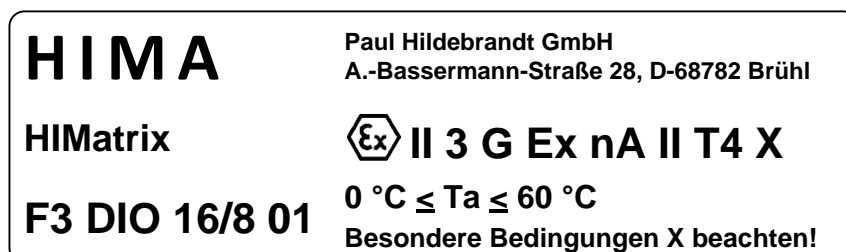


Bild 10: Schild für Ex-Bedingungen

## 4.2 Konfiguration

Die Konfiguration der Remote I/O 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 Remote I/O ähnlich einem Basisträger, bestückt mit folgenden Modulen:

- Prozessormodul (CPU)
- Eingangsmodul (DI 16 LC) mit Line Control
- Ausgangsmodul (DO 8 03)
- Taktmodul (DO 2 01) mit 2 Ausgängen

Durch Doppelklicken auf die Module öffnet sich die Detailansicht mit Registern. In den Registern können die im Anwenderprogramm konfigurierten globalen Variablen den Systemparameter 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 Eingänge F3 DIO 16/8 01

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Status und Parameter des Eingangsmoduls (DI 16 LC) 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 Taktspesekanäle	USINT	W	Anzahl der Taktausgänge (Speiseausgänge)	
			Codierung	Beschreibung
			0	Kein Taktausgang für LS/LB <sup>1)</sup> -Erkennung vorgesehen
			1	Taktausgang 1 für LS/LB <sup>1)</sup> -Erkennung vorgesehen
			2	Taktausgang 1 und 2 für LS/LB <sup>1)</sup> -Erkennung vorgesehen
			<b>Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!</b>	
DI Speisung [01]	BOOL	W	Ansteuerung der einzelnen DI-Speisungen	
DI Speisung [02]	BOOL	W	Codierung	Beschreibung
			FALSE	Geberspeisung (1 A) ist nicht eingeschaltet.
			TRUE	Geberspeisung (1 A) ist eingeschaltet.
			Standardeinstellung FALSE: Speisestrom 40 mA	
DI Steckpl. Taktspese-Bg	UDINT	W	Steckplatz der Taktspesebaugruppe (LS/LB <sup>1)</sup> -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
DI.Fehlercode Speisung	WORD	R	Fehlercode der DI-Speisungseinheit als Ganzes	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler der Baugruppe
DI[01].Fehlercode Speisung	BYTE	R	Fehlercodes der einzelnen DI-Speisungen	
DI[02].Fehlercode Speisung	BYTE	R	Codierung	Beschreibung
			0x01	Fehler DI Speisungseinheit
			0x02	Speisung ist wegen Überstrom abgeschaltet
			0x04	Fehler beim Rücklesen der Speisung
ModulFehlercode	WORD	R	Fehlercodes des Moduls	
			Codierung	Beschreibung
			0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes
			0x0001	keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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: 0x00E2 [226 <sub>dez</sub> ]	
<sup>1)</sup> LS/LB (Leitungsschluss/Leistungsbruch)				

Tabelle 24: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register **Modul**

4.3.2.2 Register **DI 16 LC: Kanäle**

Das Register **DI 16 LC: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

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

Tabelle 25: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register **DI 16 LC: Kanäle**

### 4.3.3 Digitale Ausgänge F3 DIO 16/8 01

Die nachfolgende Tabelle enthält die Status und Parameter des Ausgangsmoduls (DO 8 03) 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
			0x0080	FTZ-Test der Überwachungszeit liefert einen Fehler
			0x0100	FTZ-Rücklesen der Überwachungszeit liefert einen Fehler
			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
			0x2000	FTZ-Test: Überwachung der Hilfsspannung 2: Unterspannung
			0x4000	Flipflop der Spannungsüberwachung (18 V) liefert Unterspannung
			0x8000	Test der Überwachungszeit liefert einen Fehler
DO.Leitungs- überwachungszeit	UINT	W	Überwachungszeit für Leitungsdiagnose in [ms], Bereich 1...50 ms, Default: 0 ms	
DO.LS/LB Intervall	WORD	W	Intervall in dem die Leitungsdiagnose durchgeführt wird in [s], Bereich 1...100 s, Schrittweite 1 s	
DO[xx].LS Überwachung mit reduz. Spannung	BOOL	W	Leitungsdiagnose mit reduzierter Spannung	
			Codierung	Beschreibung
			FALSE	normaler Signalspannungspegel
			TRUE	reduzierter Signalspannungspegel
(Reduzierter Signalspannungspegel nur bei Leitungsüberwachung [BOOL] -> = TRUE wirksam!)				

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
DO.[xx][xx].paarweise	BOOL	W	paarweise gemeinsamer Bezug (DO- Ausgänge bilden gemeinsames Bezugspotenzial)	
			Codierung	Beschreibung
			FALSE	kein paarweise gemeinsamer Bezug
			TRUE	paarweise gemeinsamer Bezug
			Standardwert: 0 Paar 1 = Kanal 1 [01] und Kanal 2 [02] Paar 2 = Kanal 3 [03] und Kanal 4 [04] Paar 3 = Kanal 5 [05] und Kanal 6 [06] Paar 4 = Kanal 7 [07] und Kanal 8 [08]	
ModulFehlercode	WORD	R	Fehlercodes des Moduls	
			Codierung	Beschreibung
			0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes
			0x0001	keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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: 0x00C4 [196 <sub>dez</sub> ]	

Tabelle 26: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **Modul**

4.3.3.2 Register **DO 8 03: Kanäle**

Das Register **DO 8 03: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung																										
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben.																										
-> + Fehlercode [WORD]	WORD	R	Fehlercode der digitalen Ausgangskanäle DO+																										
-> - Fehlercode [WORD]	WORD	R	Fehlercode der digitalen Ausgangskanäle DO-																										
			<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler in digitalem Ausgangsmodul</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>Ausgang abgeschaltet wegen Überlast</td></tr><tr><td>0x0004</td><td>Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge</td></tr><tr><td>0x0008</td><td>Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>Leitungsschluss</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Kanal ist wegen Fehler des zugeordneten DO Kanals abgeschaltet</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Z-Diode am Ausgang durchgebrannt</td></tr><tr><td>0x0080</td><td>Leistungsbruch</td></tr><tr><td>0x0100</td><td>Test der Ausgangsschalter im DO+ Zweig liefert einen Fehler</td></tr><tr><td>0x0200</td><td>Test der Ausgangsschalter im DO- Zweig liefert einen Fehler</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Test des L- Testschalters liefert einen Fehler</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Externe L+ Speisung an DO+</td></tr></table>	Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler in digitalem Ausgangsmodul	0x0002	Ausgang abgeschaltet wegen Überlast	0x0004	Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge	0x0008	Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge	0x0010	Leitungsschluss	0x0020	Kanal ist wegen Fehler des zugeordneten DO Kanals abgeschaltet	0x0040	Z-Diode am Ausgang durchgebrannt	0x0080	Leistungsbruch	0x0100	Test der Ausgangsschalter im DO+ Zweig liefert einen Fehler	0x0200	Test der Ausgangsschalter im DO- Zweig liefert einen Fehler	0x0400	Test des L- Testschalters liefert einen Fehler	0x0800	Externe L+ Speisung an DO+
Codierung	Beschreibung																												
0x0001	Fehler in digitalem Ausgangsmodul																												
0x0002	Ausgang abgeschaltet wegen Überlast																												
0x0004	Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge																												
0x0008	Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge																												
0x0010	Leitungsschluss																												
0x0020	Kanal ist wegen Fehler des zugeordneten DO Kanals abgeschaltet																												
0x0040	Z-Diode am Ausgang durchgebrannt																												
0x0080	Leistungsbruch																												
0x0100	Test der Ausgangsschalter im DO+ Zweig liefert einen Fehler																												
0x0200	Test der Ausgangsschalter im DO- Zweig liefert einen Fehler																												
0x0400	Test des L- Testschalters liefert einen Fehler																												
0x0800	Externe L+ Speisung an DO+																												
+ Wert [BOOL] ->	BOOL	W	Ausgabewert für DO+ Kanäle, 1-polig (Wert: 0 oder 1) Ausgabewert für DO+ Kanäle, 2-polig, identisch zu DO- (Wert: 0 oder 1)																										
- Wert [BOOL] ->	BOOL	W	Ausgabewert für DO- Kanäle, 1-polig (Wert: 0 oder 1) Ausgabewert für DO- Kanäle , 2-polig, identisch zu DO+ (Wert: 0 oder 1)																										
2-polig [BOOL] ->	BOOL	W	Parametrierung, ob Kanal 2-polig verwendet wird																										
			<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>FALSE</td><td>Kanal wird 1-polig verwendet</td></tr><tr><td>TRUE</td><td>Kanal wird 2-polig verwendet</td></tr></table>	Codierung	Beschreibung	FALSE	Kanal wird 1-polig verwendet	TRUE	Kanal wird 2-polig verwendet																				
Codierung	Beschreibung																												
FALSE	Kanal wird 1-polig verwendet																												
TRUE	Kanal wird 2-polig verwendet																												
Leistungsüberwachung [BOOL] ->	BOOL	W	Parametrierung der Leistungsdiagnose																										
			<table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>FALSE</td><td>LSLB<sup>1)</sup>-Diagnose wird nicht durchgeführt</td></tr><tr><td>TRUE</td><td>LSLB<sup>1)</sup>-Diagnose wird durchgeführt</td></tr></table>	Codierung	Beschreibung	FALSE	LSLB <sup>1)</sup> -Diagnose wird nicht durchgeführt	TRUE	LSLB <sup>1)</sup> -Diagnose wird durchgeführt																				
Codierung	Beschreibung																												
FALSE	LSLB <sup>1)</sup> -Diagnose wird nicht durchgeführt																												
TRUE	LSLB <sup>1)</sup> -Diagnose wird durchgeführt																												

<sup>1)</sup> LS/LB (LS = Leitungsschluss, LB = Leistungsbruch)

Tabelle 27: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **DO 8 03: Kanäle**

#### 4.3.4 Taktausgänge F3 DIO 16/8 01

Die nachfolgende Tabelle enthält die Status und Parameter des Taktmoduls (DO 2 01) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

##### 4.3.4.1 Register **Modul**

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

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung																		
DO.Fehlercode	WORD	R	<table><tr><td colspan="2">Fehlercodes des Moduls</td></tr><tr><td>Codierung</td><td>Beschreibung</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>Fehler der TO Einheit als Ganzes</td></tr></table>	Fehlercodes des Moduls		Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler der TO Einheit als Ganzes												
Fehlercodes des Moduls																					
Codierung	Beschreibung																				
0x0001	Fehler der TO Einheit als Ganzes																				
ModulFehlercode	WORD	R	<table><tr><td colspan="2">Fehlercodes des Moduls</td></tr><tr><td>Codierung</td><td>Beschreibung</td></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 (Gerät 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>	Fehlercodes des Moduls		Codierung	Beschreibung	0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes	0x0001	keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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
Fehlercodes des Moduls																					
Codierung	Beschreibung																				
0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes																				
0x0001	keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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: 0x00D3 [211 <sub>dez</sub> ]																		

Tabelle 28: SILworX - Systemparameter der Taktausgänge, Register **Modul**

##### 4.3.4.2 Register **DO 2 01: Kanäle**

Das Register **DO 2 01: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
Kanal-Nr.	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben.	
-> Fehlercode [BYTE]	BYTE	R	Fehlercode der einzelnen, digitalen Taktausgangskanäle	
			Codierung	Beschreibung
			0x01	Fehler in digitalem Taktausgangsmodul
Wert [BOOL] ->	BOOL	R	Ausgabewert für TO Kanäle:	
			Codierung	Beschreibung
			FALSE	Ausgang stromlos
			TRUE	Ausgang angesteuert
			<b>Taktausgänge nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwenden!</b>	

Tabelle 29: SILworX - Systemparameter der Taktausgänge, Register **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 Remote I/O 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 F3 DIO 16/8 01

Systemsignal	R/W	Bedeutung	
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)	
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00E2 [226 <sub>dez</sub> ]	
Bg.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes des Moduls	
		0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes
		0x0001	keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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 Speisung [WORD]	R	Fehlercode der DI-Speisungseinheit als Ganzes	
		0x0001	Fehler der Baugruppe
DI[xx].Fehlercode Speisung [BYTE]	R	Fehlercodes der einzelnen DI-Speisekanäle	
		0x01	Fehler DI Speisungseinheit
		0x02	Speisung ist wegen Überstrom abgeschaltet
		0x04	Fehler beim Rücklesen der Speisung
DI.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes aller digitalen Eingänge	
		0x0001	Fehler im Bereich digitale Eingänge
		0x0002	FTZ-Test des Testmusters fehlerhaft
DI[xx].Fehlercode [BYTE]	R	Fehlercodes der digitalen Eingangskanäle	
		0x01	Fehler im digitalen Eingangsmodul
		0x10	Leitungsschluss des Kanals
		0x80	Unterbrechung zwischen Taktausgang TO und digitalem Eingang DI, z. B.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leitungsbruch</li> <li>▪ geöffneter Schalter</li> <li>▪ L+ Unterspannung</li> </ul>
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)	
		0	Kein Taktausgang für LS/LB <sup>1</sup> -Erkennung vorgesehen
		1	Taktausgang 1 für LS/LB <sup>1</sup> -Erkennung vorgesehen
		2	Taktausgang 1 und 2 für LS/LB <sup>1</sup> -Erkennung vorgesehen
		<b>Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!</b>	
DI Speisung[xx] [BOOL]	W	Ansteuerung der einzelnen DI-Speisungen	
		0	Geberspeisung (1 A) ist nicht eingeschaltet.
		1	Geberspeisung (1 A) ist eingeschaltet.
		Standardeinstellung 0: Speisestrom 40 mA	
DI Steckpl.Taktspeise-Bg. [UDINT]	W	Steckplatz der Taktspeisebaugruppe (LS/LB <sup>1</sup> -Erkennung), Wert auf 3 einstellen	
DI[xx].Taktspeisekanal [USINT]	W	Quellkanal der Taktspeisung	
		0	Eingangskanal
		1	Takt vom 1. TO-Kanal
		2	Takt vom 2. TO-Kanal

Systemsignal	R/W	Bedeutung
DI Taktverzögerung [10E-6 s] [UINT]	W	Wartezeit für Line Control (Schluss- / Querschlusserkennung)
<sup>1)</sup> LS/LB (Leitungsschluss/Leistungsbruch)		

Tabelle 30: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Eingänge

## 4.4.4 Digitale Ausgänge F3 DIO16/8 01

Systemsignal	R/W	Bedeutung
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00C4 [196 <sub>dez</sub> ]
Bg.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes des Moduls
		0x0000 E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes 0x0001 keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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
		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 0x0080 FTZ-Test der Überwachungszeit liefert einen Fehler 0x0100 FTZ-Rücklesen der Überwachungszeit liefert einen Fehler 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 0x2000 FTZ-Test: Überwachung der Hilfsspannung 2: Unterspannung 0x4000 Flipflop der Spannungsüberwachung (18 V) liefert Unterspannung 0x8000 Test der Überwachungszeit liefert einen Fehler

Systemsignal	R/W	Bedeutung	
DO[xx].+Fehlercode DO[xx].-Fehlercode [WORD]	R	Fehlercode der digitalen Ausgangskanäle DO+	
	R	Fehlercode der digitalen Ausgangskanäle DO-	
		0x0001	Fehler in digitalem Ausgangsmodul
		0x0002	Ausgang abgeschaltet wegen Überlast
		0x0004	Fehler beim Rücklesen der Ansteuerung der digitalen Ausgänge
		0x0008	Fehler beim Rücklesen des Status der digitalen Ausgänge
		0x0010	Leitungsschluss
		0x0020	Kanal ist wegen Fehler des zugeordneten DO Kanals abgeschaltet
		0x0040	Z-Diode am Ausgang durchlegiert
		0x0080	Leistungsbruch
		0x0100	Test der Ausgangsschalter im DO+ Zweig liefert einen Fehler
		0x0200	Test der Ausgangsschalter im DO- Zweig liefert einen Fehler
		0x0400	Test des L- Testschalters liefert einen Fehler
		0x0800	Externe L+ Speisung an DO+
DO.LSLB Intervall [WORD]	W	Intervall in dem die Leitungsdiagnose durchgeführt wird in [s], Bereich 1...100 s, Schrittweite 1 s	
DO.LSLB Überwachungszeit [UINT]	W	Überwachungszeit für Leitungsdiagnose in [ms], Bereich 1...50 ms, Default: 0 ms	
DO[xx].2-polig [BOOL]	W	Parametrierung, ob Kanal 2-polig verwendet wird	
		0	Kanal wird 1-polig verwendet
		1	Kanal wird 2-polig verwendet
DO[xx].+Wert [BOOL]	W	Ausgabewert für DO+ Kanäle, 1-polig (Wert: 0 oder 1) Ausgabewert für DO+ Kanäle, 2-polig, identisch zu DO- (Wert: 0 oder 1)	
DO[xx].-Wert [BOOL]	W	Ausgabewert für DO- Kanäle, 1-polig (Wert: 0 oder 1) Ausgabewert für DO- Kanäle, 2-polig, identisch zu DO+ (Wert: 0 oder 1)	
DO[xx].LSLB Überwachung [BOOL]	W	Parametrierung der Leitungsdiagnose	
		0	LSLB <sup>1)</sup> -Diagnose wird nicht durchgeführt
		1	LSLB <sup>1)</sup> -Diagnose wird durchgeführt
DO[xx].LS Überwachung mit reduz. Spannung [BOOL]	W	Leitungsdiagnose mit reduzierter Spannung	
		0	normaler Signalspannungspegel
		1	reduzierter Signalspannungspegel
		(Reduzierter Signalspannungspegel nur bei DO[xx].LSLB Überwachung = 1 wirksam!)	
DO[xx][xx].paarweise [BOOL]	W	paarweise gemeinsamer Bezug (DO- Ausgänge bilden gemeinsames Bezugspotenzial)	
		0	kein paarweise gemeinsamer Bezug
		1	paarweise gemeinsamer Bezug
		Standardwert: 0 Paar 1 = Kanal 1 [01] und Kanal 2 [02] Paar 2 = Kanal 3 [03] und Kanal 4 [04] Paar 3 = Kanal 5 [05] und Kanal 6 [06] Paar 4 = Kanal 7 [07] und Kanal 8 [08]	

<sup>1)</sup> LS/LB (Leitungsschluss/Leistungsbruch)

Tabelle 31: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Ausgänge

## 4.4.5 Taktausgänge F3 DIO 16/8 01

Systemsignal	R/W	Bedeutung	
Bg.SRS [UDINT]	R	Steckplatznummer (System.Rack.Slot)	
Bg.Typ [UINT]	R	Typ des Moduls, Sollwert: 0x00D3 [211 <sub>dez</sub> ]	
Bg.Fehlercode [WORD]	R	Fehlercodes des Moduls	
		0x0000	E/A-Verarbeitung, ggfs. mit Fehlern, siehe weitere Fehlercodes
		0x0001	keine E/A-Verarbeitung (Gerät 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	Fehlercode der TO Einheit als Ganzes	
		0x0001	Fehler der TO Einheit als Ganzes
DO[xx].Fehlercode [BYTE]	R	Fehlercode der einzelnen, digitalen Taktausgangskanäle	
		0x01	Fehler in digitalem Taktausgangsmodul
DO[xx].Wert [BOOL]	W	Ausgabewert für TO Kanäle:	
		0	Ausgang stromlos
		1	Ausgang angesteuert
		<b>Taktausgänge dürfen nicht als sicherheitsgerichtete Ausgänge verwendet werden!</b>	

Tabelle 32: ELOP II Factory - Systemsignale der Taktausgänge

## 4.5 Parametrierung der Leitungsdiagnose

### 4.5.1 Leitungsdiagnose für Lampen- und induktive Lasten

Zur Leitungsschluss-Erkennung wird ein 24-V-Impuls (normaler Spannungspegel) für die Dauer von 500 µs in den Ausgangskreis geschaltet. Danach wird für die Dauer der Überwachungszeit ein 10-V-Impuls zur Leitungsbruch-Erkennung aufgeschaltet.

Für die Konfiguration der Leitungsdiagnose müssen die folgenden Parameter in SILworX und Signale im ELOP II Factory Hardware Management, gesetzt oder eingestellt sein:

SILworX	ELOP II Factory	Wert
DO.LS/LB Intervall	DO.LSLB Intervall	frei einstellbar 1...100 s
DO.Leitungsüberwachungszeit	DO.LSLB Überwachungszeit	frei einstellbar 0...50 ms Default: 0 ms
2-polig [BOOL] ->	DO[xx].2-polig	TRUE
Leistungsüberwachung [BOOL] ->	DO[xx].LSLB Überwachung	TRUE
DO[XX].LS Überwachung mit reduz. Spannung	DO[xx].LS Überwachung mit reduz. Spannung	FALSE

Tabelle 33: Konfiguration Leitungsdiagnose bei Lampen- und induktiven Lasten

### 4.5.2 Leitungsdiagnose für ohmsche, kapazitive Lasten

Zur Leitungsdiagnose wird für die Dauer der Überwachungszeit ein 10-V-Testimpuls (reduzierter Spannungspegel) in den Ausgangskreis geschaltet. Diese Art von Leitungsdiagnose ist vor allem bei ohmschen und ohmschen kapazitiven Lasten einzusetzen. Bei rein induktiven Lasten oder Lampenlasten kann es zu Fehlermeldungen bezüglich des Leitungsschlusses kommen.

Für die Konfiguration der Leitungsdiagnose müssen die folgenden Parameter in SILworX und Signale im ELOP II Factory Hardware Management, gesetzt oder eingestellt sein:

SILworX	ELOP II Factory	Wert
DO.LS/LB Intervall	DO.LSLB Intervall	frei einstellbar 1...100 s
DO.Leitungsüberwachungszeit	DO.LSLB Überwachungszeit	frei einstellbar 0...50 ms Default: 0 ms
2-polig [BOOL] ->	DO[xx].2-polig	TRUE
Leistungsüberwachung [BOOL] ->	DO[xx].LSLB Überwachung	TRUE
DO[XX].LS Überwachung mit reduz. Spannung	DO[xx].LS Überwachung mit reduz. Spannung	TRUE

Tabelle 34: Konfiguration Leitungsdiagnose mit reduzierter Spannung bei ohmschen, kapazitiven Lasten

## 4.6 Anschlussvarianten

Dieses Kapitel beschreibt die sicherheitstechnisch richtige Beschaltung des Geräts.

### 4.6.1 1-poliger Anschluss

Für 1-polige Anwendungen müssen die DO+ Ausgänge über den Verbraucher gegen S- und die DO- Ausgänge über den Verbraucher gegen S+ geschaltet werden.

Somit stehen in dieser Anwendung 8 DO+ Ausgänge und 8 DO- Ausgänge zur Verfügung.

Eine Leitungsdiagnose ist bei einer 1-poligen Anschlussart nicht möglich.

**i**

Eine direkte Verbindung des DO+ Ausganges über den Verbraucher an einen externen L- oder eine direkte Verbindung des DO- Ausganges über den Verbraucher an einen externen L+ ist nicht zulässig!

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

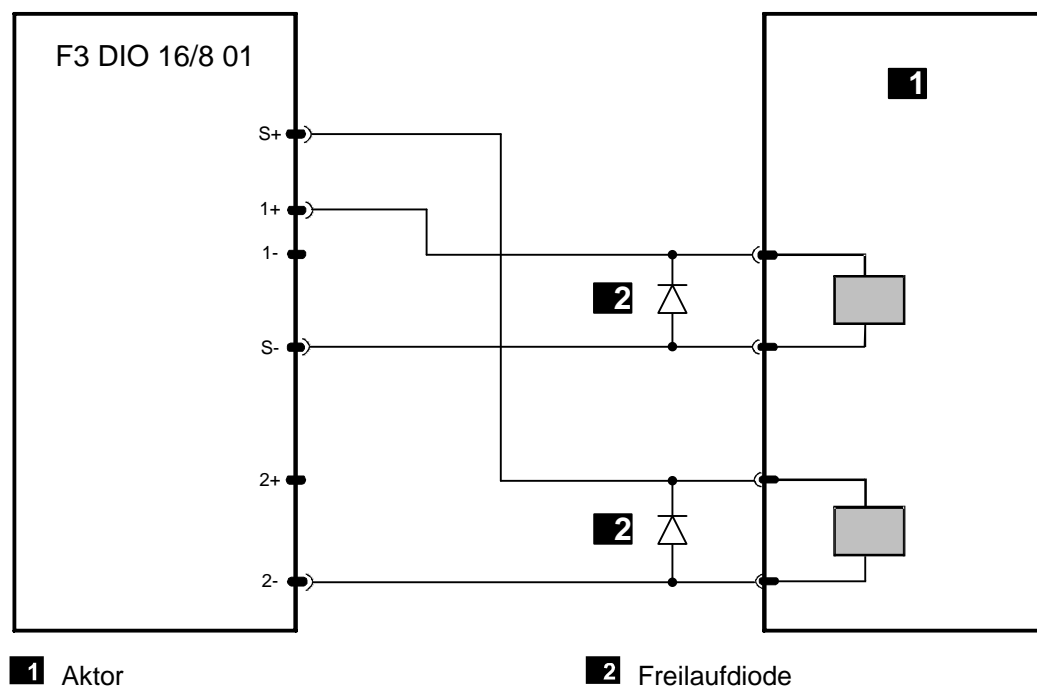


Bild 11: 1-poliger Anschluss eines Aktors an DO+ oder DO- Ausgang

### 4.6.2 2-poliger Anschluss

Bei 2-poligen Anwendungen werden der DO+ Ausgang und der DO- Ausgang eines Kanals benötigt. Bei jedem Kanal ist ein DO+ Ausgang fest einem DO- Ausgang zugeordnet.

Es stehen hierbei 8 Kanäle mit insgesamt 16 Ausgängen zur Verfügung.

**i**

Die entsprechenden Kanäle für den 2-poligen Anschluss müssen für die 2-polige Benutzung über das Systemsignal *DO[xx].2-polig* konfiguriert werden.

Bei 2-poliger Parametrierung darf kein DI Eingang mit einem DO Ausgang verbunden sein. Dies würde die Diagnose des Leitungsbruches verhindern.

**i**

Der DO+ Ausgang muss über den Aktor mit dem DO- Ausgang des selben Kanals verbunden werden. DO+ Ausgänge dürfen nicht miteinander verbunden werden und DO- Ausgänge dürfen nicht miteinander verbunden werden.

Ausnahme: paarweise Verschaltung.

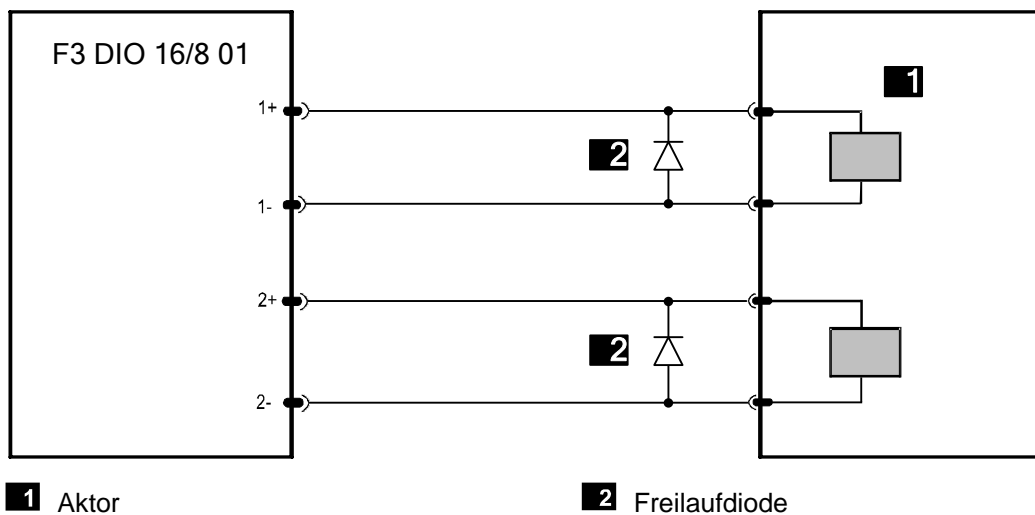


Bild 12: 2-poliger Anschluss eines Aktors

**i**

Der Anschluss induktiver Lasten muss mit einer Freilaufdiode am Verbraucher erfolgen.



### 4.6.3 2-poliger Anschluss mit gemeinsamen Bezugspotenzial (3-poliger Anschluss)

Es können zwei 2-polige Kanäle an einem gemeinsamen Bezugspotenzial miteinander verbunden werden, um damit eine Leitungsdiagnose z. B. bei Motoren (2 Antriebsspulen) oder Doppelventilen zu ermöglichen. Das gemeinsame Bezugspotenzial wird durch die DO-Ausgänge der beteiligten Kanäle gebildet. Dazu muss für jedes Paar (2 Kanäle) der Systemparameter *DO[xx][xx].paarweise* konfiguriert werden. Für weitere Konfigurationen siehe auch Tabelle 26 und Tabelle 31. Falls die Leitungsdiagnose auf beiden Kanälen gesetzt ist, wird auf beiden 2-poligen Kanälen paarweise (Kanal 1 und 2, Kanal 3 und 4, Kanal 5 und 6, Kanal 7 und 8) eine Leitungsdiagnose durchgeführt. Hierzu in SILworX die Systemvariable *Leitungsüberwachung [BOOL]* -> auf TRUE und in ELOP II Factory das Systemsignal *DO[xx]-LSLB Überwachung* auf TRUE setzen. Für die Dauer des Tests auf dem ersten Kanal wird der zweite Kanal abgeschaltet, um die Leitungsdiagnose nicht zu verfälschen.

Ein Kurzschluss zwischen den beiden DO+ Leitungen wird nicht geprüft.

Ein festgestellter Leitungsfehler wird dem Anwender gemeldet:

- In SILworX mit den Systemvariablen -> + *Fehlercode [WORD]* oder -> - *Fehlercode [WORD]*.
- In ELOP II Factory mit den Systemsignalen *DO[xx].+Fehlercode* oder *DO[xx].-Fehlercode*.

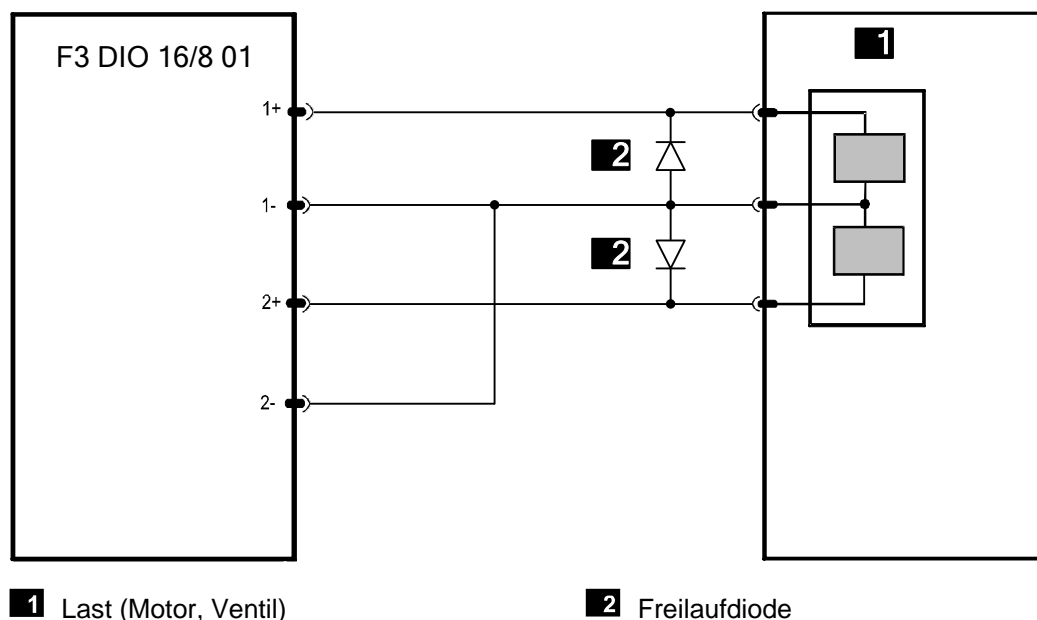


Bild 13: 2-poliger Anschluss mit gemeinsamen Bezugspotenzial (3-poliger Anschluss)

**i**

Der Anschluss induktiver Lasten muss mit einer Freilaufdiode am Verbraucher erfolgen.

## 5 Betrieb

Die Remote I/O ist nur zusammen mit einer Steuerung betriebsfähig. Eine besondere Überwachung der Remote I/O ist nicht erforderlich.

### 5.1 Bedienung

Eine Bedienung der Remote I/O während des Betriebs ist nicht erforderlich.

### 5.2 Diagnose

Eine erste Diagnose erfolgt durch Auswertung der Leuchtdioden, siehe Kapitel 3.4.1. Die Remote I/O schreibt Diagnoseeinträge in den Diagnosespeicher der angeschlossenen Steuerung.

#### 5.2.1 Diagnoseeinträge

Bei der Remote I/O gibt es erweiterte Diagnoseeinträge (siehe auch Kapitel *Diagnose* im Systemhandbuch Kompaktsysteme HI 800 140 D). Diese sollen dem Anwender bei der Parametrierung und Fehleraufdeckung der Leitungsdiagnose behilflich sein.

Fehlerhafte Parametrierung:

- IOA: falsche LS/LB-Parametrierung bei Kanalpaar
- IOA: falsche Leitungsbruch / -schluss Überwachungszeit: (maximal sind ... ms erlaubt)
- IOA: falsches Leitungsbruch / -schluss Intervall: (minimal sind ... s erlaubt)
- IOA: falsches Leitungsbruch / -schluss Intervall: (maximal sind ... s erlaubt)

Obige Informationen werden in der Langzeit- und der Kurzzeit-Diagnose eingetragen.

Kanalfehler:

Für jeden fehlerhaften Kanal gibt es eine Zeile in der Diagnose. Darin ist der fehlerhafte Kanal mit dem dazugehörigen Ausgang/Zweig aufgeführt.

Beispiel: fehlerhafter Kanal 1 bei beiden Zweigen

IO KANALFEHLER: Steckplatz:2 E/A-Baugruppentyp:00C4 Kanal:1 Status[L-Plus:0080 L-Minus:0080]

Obige Information wird nur in der Kurzzeit-Diagnose eingetragen.

## 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 3.1.3.1.

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 <sub>SS</sub>	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**

<b>Bild 1:</b>	<b>Anschlüsse an sicherheitsgerichteten digitalen Eingängen</b>	<b>13</b>
<b>Bild 2:</b>	<b>Prinzipieller Aufbau gepufferter und ungepufferter Speisequellen</b>	<b>14</b>
<b>Bild 3:</b>	<b>Prinzipieller Aufbau gepufferter und ungepufferter Speisequellen</b>	<b>14</b>
<b>Bild 4:</b>	<b>Line Control</b>	<b>15</b>
<b>Bild 5:</b>	<b>Blockschaltbild 2-poliger digitaler Ausgänge</b>	<b>16</b>
<b>Bild 6:</b>	<b>Typenschild exemplarisch</b>	<b>20</b>
<b>Bild 7:</b>	<b>Frontansicht</b>	<b>21</b>
<b>Bild 8:</b>	<b>Blockschaltbild</b>	<b>21</b>
<b>Bild 9:</b>	<b>Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch</b>	<b>24</b>
<b>Bild 10:</b>	<b>Schild für Ex-Bedingungen</b>	<b>33</b>
<b>Bild 11:</b>	<b>1-poliger Anschluss eines Aktors an DO+ oder DO- Ausgang</b>	<b>47</b>
<b>Bild 12:</b>	<b>2-poliger Anschluss eines Aktors</b>	<b>48</b>
<b>Bild 13:</b>	<b>2-poliger Anschluss mit gemeinsamen Bezugspotenzial (3-poliger Anschluss)</b>	<b>49</b>



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Programmierwerkzeuge für HIMatrix Remote I/Os	7
Tabelle 2: Zusätzlich geltende Dokumente	8
Tabelle 3: Umgebungsbedingungen	11
Tabelle 4: Verfügbare Varianten	19
Tabelle 5: Anzeige der Betriebsspannung	22
Tabelle 6: Anzeige der System-LEDs	22
Tabelle 7: Ethernetanzeige	23
Tabelle 8: Anzeige E/A LEDs	23
Tabelle 9: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen	24
Tabelle 10: Verwendete Netzwerkports	24
Tabelle 11: Strombelastbarkeit der digitalen Ausgänge	25
Tabelle 12: Produktdaten F3 DIO 16/8 01	26
Tabelle 13: Technische Daten digitale Eingänge	26
Tabelle 14: Technische Daten digitale Ausgänge	27
Tabelle 15: Technische Daten Taktausgänge	27
Tabelle 16: Produktdaten F3 DIO 16/8 014	27
Tabelle 17: Zertifikate	28
Tabelle 18: Klemmenbelegung der digitalen Eingänge	29
Tabelle 19: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge	30
Tabelle 20: Konfigurationsmöglichkeiten bei digitalen Ausgängen	31
Tabelle 21: Klemmenbelegung der Taktausgänge	31
Tabelle 22: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung	32
Tabelle 23: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge	32
Tabelle 24: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register Modul	35
Tabelle 25: SILworX - Systemparameter der digitalen Eingänge, Register DI 16 LC: Kanäle	36
Tabelle 26: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register Modul	38
Tabelle 27: SILworX - Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register DO 8 03: Kanäle	39
Tabelle 28: SILworX - Systemparameter der Taktausgänge, Register Modul	40
Tabelle 29: SILworX - Systemparameter der Taktausgänge, Register Kanäle	40
Tabelle 30: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Eingänge	43
Tabelle 31: ELOP II Factory - Systemsignale der digitalen Ausgänge	44
Tabelle 32: ELOP II Factory - Systemsignale der Taktausgänge	45
Tabelle 33: Konfiguration Leitungsdiagnose bei Lampen- und induktiven Lasten	46
Tabelle 34: Konfiguration Leitungsdiagnose mit reduzierter Spannung bei ohmschen, kapazitiven Lasten	46

Index

Blockschaltbild .....	21	digitale Eingänge .....	15
Digitaler Ausgang		Frontansicht.....	21
1-polig.....	47	safe <b>ethernet</b> .....	24
2-polig.....	48	Sicherheitsfunktion .....	13
3-polig.....	49	SRS .....	19
Fehlerreaktionen		Surge.....	30
digitale Ausgänge.....	16	Technische Daten .....	26





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](mailto:info@hima.com) Internet: [www.hima.com](http://www.hima.com)

(1334)