

HIMatrix® F

Sicherheitsgerichtete Steuerung
Handbuch
F2 DO 16 01

SAFETY
NONSTOP



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[®], HICore[®] und FlexSILon[®] sind eingetragene Warenzeichen der HIMA Paul Hildebrandt GmbH.

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

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

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 2016, 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 und 3.4.2.1 Hinzugefügt: F2 DO 16 014 und SIL 4 zertifiziert nach EN 50126, EN 50128 und EN 50129, Kapitel 4.1.3	X	X
3.00	Gelöscht: abgekündigte Varianten, ELOP II Factory Geändert: Kapitel 3.4.1, 3.6 und 4.1.4	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufbau und Gebrauch des Handbuchs	5
1.2	Zielgruppe	6
1.3	Darstellungskonventionen	6
1.3.1	Sicherheitshinweise	6
1.3.2	Gebrauchshinweise	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	8
2.1.1	Umgebungsbedingungen	8
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	8
2.2	Restrisiken	8
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	8
2.4	Notfallinformationen	8
3	Produktbeschreibung	9
3.1	Sicherheitsfunktion	9
3.1.1	Sicherheitsgerichtete digitale Ausgänge	9
3.1.1.1	Reaktion im Fehlerfall	10
3.2	Ausstattung und Lieferumfang	11
3.2.1	IP-Adresse und System-ID (SRS)	11
3.3	Typenschild	11
3.4	Aufbau	12
3.4.1	LED-Anzeigen	13
3.4.1.1	Betriebsspannungs-LED	13
3.4.1.2	System-LEDs	14
3.4.1.3	Kommunikations-LEDs	15
3.4.1.4	E/A-LEDs	15
3.4.2	Kommunikation	16
3.4.2.1	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	16
3.4.2.2	Verwendete Netzwerk-Ports für Ethernet-Kommunikation	16
3.4.3	Reset-Taster	17
3.5	Produktdaten	18
3.5.1	Produktdaten F2 DO 16 014	19
3.6	HIMatrix F2 DO 16 01 zertifiziert	20
4	Inbetriebnahme	21
4.1	Installation und Montage	21
4.1.1	Anschluss der digitalen Ausgänge	21
4.1.2	Anschluss der Betriebsspannung	22
4.1.3	Klemmenstecker	22
4.1.4	Einbau der Remote I/O in die Zone 2	23

4.2	Konfiguration mit SILworX	24
4.2.1	Parameter und Fehlercodes der Ausgänge	24
4.2.2	Digitale Ausgänge F2 DO 16 01	24
4.2.2.1	Register Modul	25
4.2.2.2	Register DO 16: Kanäle	26
5	Betrieb	27
5.1	Bedienung	27
5.2	Diagnose	27
6	Instandhaltung	28
6.1	Fehler	28
6.2	Instandhaltungsmaßnahmen	28
6.2.1	Betriebssystem laden	28
6.2.2	Wiederholungsprüfung (Proof Test)	28
7	Außerbetriebnahme	29
8	Transport	30
9	Entsorgung	31
	Anhang	33
	Glossar	33
	Abbildungsverzeichnis	34
	Tabellenverzeichnis	35
	Index	36

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 in SILworX.

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

i

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

Zusätzlich sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Dokument	Inhalt	Dokumentennummer
HIMatrix Systemhandbuch	Hardware-Beschreibung HIMatrix Kompaktsysteme und modulares System F60	HI 800 140 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
Kommunikationshandbuch	Beschreibung der Kommunikationsprotokolle, ComUserTask und ihrer Projektierung in SILworX	HI 801 100 D
SILworX Online-Hilfe	SILworX-Bedienung	-
SILworX Erste Schritte	Einführung in SILworX am Beispiel des HIMax Systems	HI 801 102 D

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Dokumente

Die aktuellen Handbücher befinden sich auf den HIMA Webseiten www.hima.de und www.hima.com. Anhand des Revisionsindex 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 Anlagen 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

Die in diesem Handbuch genannten Umgebungsbedingungen sind beim Betrieb des HIMatrix Systems einzuhalten. Die Umgebungsbedingungen sind in den Produktdaten aufgelistet.

2.1.2 ESD-Schutzmaßnahmen

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

HINWEIS



Schäden am HIMatrix System durch elektrostatische Entladung!

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

2.2 Restrisiken

Von einem HIMA System selbst geht kein Risiko aus.

Restrisiken können ausgehen von:

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

2.3 Sicherheitsvorkehrungen

Am Einsatzort geltende Sicherheitsbestimmungen beachten und vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.

2.4 Notfallinformationen

Ein HIMA System ist Teil der Sicherheitstechnik einer Anlage. Der Ausfall einer Steuerung bringt die Anlage in den sicheren Zustand.

Im Notfall ist jeder Eingriff, der die Sicherheitsfunktion des HIMA Systems verhindert, verboten.

3 Produktbeschreibung

Die sicherheitsgerichtete Remote I/O **F2 DO 16 01** ist ein Kompaktsystem im Metallgehäuse mit 16 digitalen Ausgängen.

Die Remote I/O ist in verschiedenen Modellvarianten für das Programmierwerkzeug SILworX verfügbar, siehe Tabelle 2.

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 4.1.4.

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 Remote I/O ist mit sicherheitsgerichteten Ausgängen ausgestattet. Diese erhalten ihre Werte sicher über **safeethernet** von der angeschlossenen Steuerung.

3.1.1 Sicherheitsgerichtete digitale Ausgänge

Die Remote I/O ist mit 16 digitalen Ausgängen ausgestattet. Je eine LED signalisiert den Zustand (HIGH, LOW) eines Ausganges.

Die 16 Ausgänge können bis zur maximalen Umgebungstemperatur (60 °C) jeweils mit maximal 1 A belastet werden, bei einer Umgebungstemperatur bis 40 °C mit 2 A. Es wird empfohlen, direkt benachbarte Ausgänge aus thermischen Gründen nicht mit 2 A zu belasten.

Bei der F2 DO 16 014 können im Temperaturbereich 60...70 °C alle Ausgänge mit 0,5 A belastet werden, siehe Tabelle 12.

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

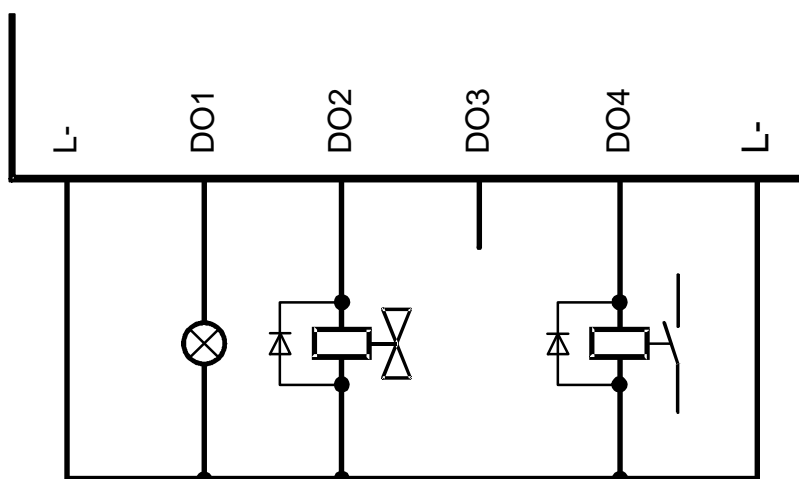


Bild 1: Anschluss von Aktoren an die Ausgänge

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.

Bei Ausfall der Ethernet-Kommunikation wird für den Ausgang der parametrierte 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 11.

3.1.1.1 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 Remote I/O aufgeführt:

Bezeichnung	Beschreibung
F2 DO 16 01 SILworX	Remote I/O (16 digitale Ausgänge), Umgebungstemperatur 0...+60 °C.
F2 DO 16 014 SILworX	Remote I/O (16 digitale Ausgänge), Umgebungstemperatur -25...+70 °C (Temperaturklasse T1), Schwingen und Schock geprüft nach EN 50125-3 und EN 50155, Klasse 1B gemäß IEC 61373.

Tabelle 2: 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 ____ . ____ . ____

Standardwert für IP-Adresse: 192.168.0.99

Standardwert für SRS: 60 000.200.0

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 (OS-Rev.)
- Betriebsspannung
- Prüfzeichen

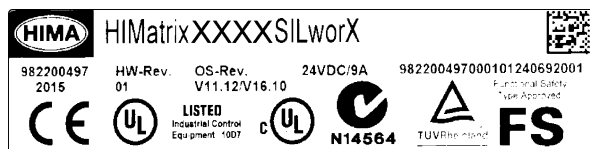


Bild 2: Typenschild exemplarisch

3.4 Aufbau

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

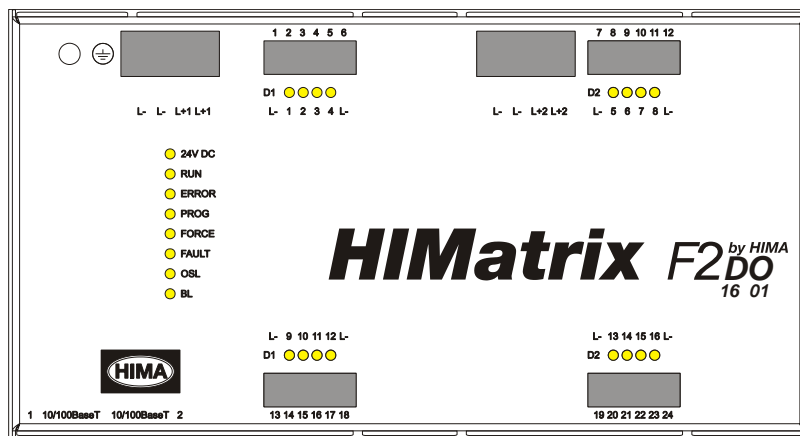
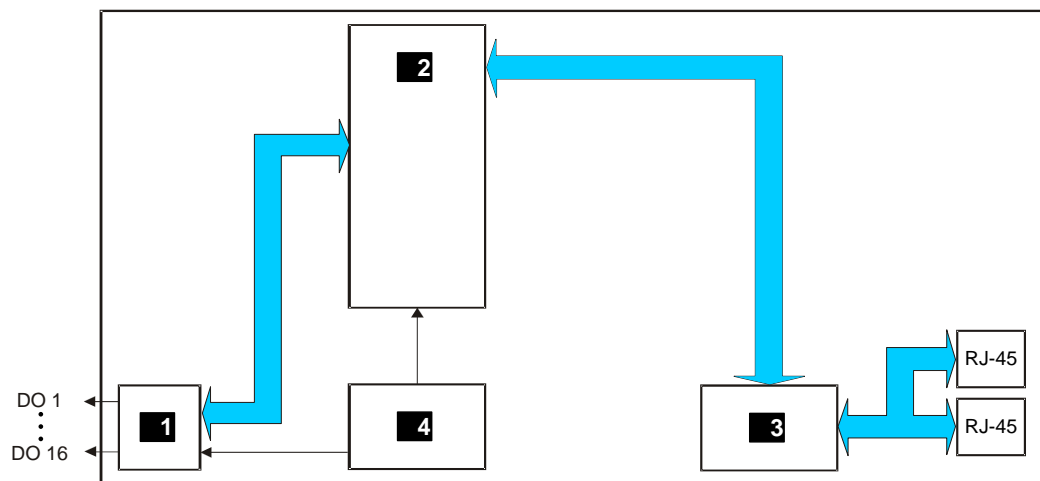


Bild 3: Frontansicht



- | | |
|---|-------------------|
| 1 Digitale Ausgänge | 3 Switch |
| 2 Sicherheitsgerichtetes Prozessorsystem (CPU) | 4 Watchdog |

Bild 4: 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

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:

Definition	Blinkfrequenz
Blinken1	lang (ca. 600 ms) an, lang (ca. 600 ms) aus
Blinken-x	Ethernet-Kommunikation: Aufblitzen im Takt der Datenübertragung

Tabelle 3: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden

3.4.1.1 Betriebsspannungs-LED

Die LED signalisiert folgende Zustände:

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

Tabelle 4: Anzeige der Betriebsspannung

3.4.1.2 System-LEDs

Beim Booten des Geräts leuchten alle LEDs gleichzeitig.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
RUN	Grün	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Gerät im Zustand RUN, Normalbetrieb. Der Notfall-Loader ist aktiv.
		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	Systemwarnung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> Temperaturwarnung
		Blinken1	Systemfehler, z. B.: <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 Der Notfall-Loader ist aktiv.
		Aus	Keine Fehler festgestellt.
PROG	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Der Notfall-Loader ist aktiv. Das Gerät wird mit einer neuen Konfiguration geladen. Ein neues Betriebssystem wird geladen. Änderung der Watchdog-Zeit oder Sicherheitszeit. Prüfung auf doppelte IP-Adresse. Änderung der SRS.
		Blinken1	Reload wird durchgeführt
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse ist aufgetreten.
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	<ul style="list-style-type: none"> Der Notfall-Loader ist aktiv. Es besteht eine Warnung mit Bezug zur Feldebene.
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> Das neue Betriebssystem ist verfälscht (nach dem Download). Fehler beim Laden eines neuen Betriebssystems. Die geladene Konfiguration ist fehlerhaft. Mindestens ein Fehler mit Bezug zur Feldebene ist aufgetreten.
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler ist aufgetreten.
OSL	Gelb	Blinken1	Notfall-Loader des Betriebssystems aktiv.
		Aus	Notfall-Loader des Betriebssystems inaktiv.
BL	Gelb	Ein	Warnung der externen Prozessdaten-Kommunikation
		Blinken1	<ul style="list-style-type: none"> BS und OSL Binary defekt oder Hardware-Fehler, INIT_FAIL. Fehler der externen Prozessdaten-Kommunikation
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler ist aufgetreten.

Tabelle 5: 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
	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 6: Ethernet-Anzeige

3.4.1.4 E/A-LEDs

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
DO 1...16	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an.
		Aus	Low-Pegel liegt an.

Tabelle 7: 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
Ports	2 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), SNTP
¹⁾ Allgemein gültige Regeln für die Vergabe von IP-Adressen und Subnet Masks müssen beachtet werden.	

Tabelle 8: 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).

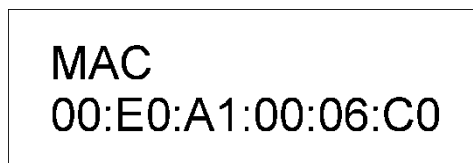


Bild 5: Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch

Die Remote I/O besitzt einen integrierten Switch für die Ethernet-Kommunikation. Weitere Details zu den Themen Switch und **safeethernet** finden sich im Systemhandbuch HI 800 140 D.

3.4.2.2 Verwendete Netzwerk-Ports für Ethernet-Kommunikation

UDP Ports	Verwendung
8000	Programmierung und Bedienung mit den Programmierwerkzeugen
8004	Konfiguration der Remote I/O durch die PES
6010	safeethernet
123	SNTP (Zeitsynchronisation zwischen PES und Remote I/O, sowie externen Geräten)

Tabelle 9: Verwendete Netzwerk-Ports

3.4.3 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.

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 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 Standardwerte gesetzt.
- Alle Accounts werden deaktiviert, außer dem Standard-Account *Administrator* ohne Passwort.

Nach einem erneuten Reboot ohne betätigten 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.

3.5 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung L+	24 VDC, -15...+20 %, $w_s \leq 5\%$, aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung, nach Anforderungen der IEC 61131-2
Maximale Versorgungsspannung	30 V
Stromaufnahme	Max. 9 A pro Gruppe Leerlauf: ca. 0,2 A pro Gruppe bei 24 V
Absicherung (extern)	10 A Träge (T)
Reaktionszeit	≥ 20 ms
Ethernet-Schnittstellen	2 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx mit integriertem Switch
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
Schutzart	IP20
Max. Abmessungen (ohne Stecker)	Breite: 207 mm (mit Gehäuseschrauben) Höhe: 114 mm (mit Befestigungsriegel) Tiefe: 66 mm (mit Erdungsschraube)
Masse	Ca. 0,9 kg

Tabelle 10: Produktdaten

Digitale Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	16 (nicht galvanisch getrennt)
Ausgangsspannung	$\geq L+$ minus 2 V
Ausgangsstrom	Max. 2 A bei < 40 °C, max. 1 A bei 40...60 °C
Strom pro Gruppe Zulässiger Gesamtstrom	Max. 8 A max. 16 A
Minimale Last	2 mA je Kanal
Lampenlast	Max. 10 W (bei Ausgang 1 A), max. 25 W (bei Ausgang 2 A)
Induktive Belastung	Max. 500 mH
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

Tabelle 11: Technische Daten der digitalen Ausgänge

3.5.1 Produktdaten F2 DO 16 014

Die Modellvariante F2 DO 16 014 ist für den Einsatz im Bahnbetrieb ausgelegt. Die Elektronikkomponenten sind mit einem Schutzlack überzogen.

F2 DO 16 014	
Umgebungstemperatur	-25...+70 °C
Ausgangsstrom der digitalen Ausgänge	Max. 2 A bei < 40 °C, max. 1 A bei 40...60 °C, max. 0,5 A bei > 60 °C
Masse	Ca. 0,9 kg

Tabelle 12: Produktdaten F2 DO 16 014

Die Remote I/O F2 DO 16 014 erfüllt die Bedingungen für Schwingungen und Schocken gemäß EN 61373, Kategorie 1, Klasse B.

3.6 HIMatrix F2 DO 16 01 zertifiziert

Die Normen, nach denen das HIMatrix System zertifiziert ist, können dem Sicherheitshandbuch entnommen werden.

Die Zertifikate und EC Baumusterprüfbescheinigung befinden sich auf der HIMA Webseite.

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 HIMatrix erfolgt auf einer Hutschiene 35 mm (DIN) wie im HIMatrix Systemhandbuch HI 800 140 D 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 Ausgänge

Die digitalen Ausgänge werden mit folgenden Klemmen angeschlossen:

Klemme	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge D1, oben)
1	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D1
2	1	Digitaler Ausgang DO 1
3	2	Digitaler Ausgang DO 2
4	3	Digitaler Ausgang DO 3
5	4	Digitaler Ausgang DO 4
6	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D1
Klemmen	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge D1, unten)
13	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D1
14	9	Digitaler Ausgang DO 9
15	10	Digitaler Ausgang DO 10
16	11	Digitaler Ausgang DO 11
17	12	Digitaler Ausgang DO 12
18	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D1
Klemme	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge D2, oben)
7	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D2
8	5	Digitaler Ausgang DO 5
9	6	Digitaler Ausgang DO 6
10	7	Digitaler Ausgang DO 7
11	8	Digitaler Ausgang DO 8
12	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D2
Klemme	Bezeichnung	Funktion (Ausgänge D2, unten)
19	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D2
20	13	Digitaler Ausgang DO 13
21	14	Digitaler Ausgang DO 14
22	15	Digitaler Ausgang DO 15
23	16	Digitaler Ausgang DO 16
24	L-	Bezugspotenzial Kanalgruppe D2

Tabelle 13: Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge

4.1.2 Anschluss der Betriebsspannung

Jeweils 8 Kanäle sind zu einer Gruppe zusammengefasst. Die zwei Gruppen werden getrennt mit Betriebsspannung versorgt, es müssen jedoch immer beide Einspeiseklemmen angeschlossen sein.

Die Gesamtstromaufnahme einer Gruppe darf 9 A nicht überschreiten. Bei Überschreiten des Gesamtstroms einer Gruppe wird diese abgeschaltet und danach zyklisch wieder eingeschaltet.

Gruppe	Einspeiseklemmen	Ausgangskanäle
D1 (links)	L-, L-, L+1, L+1	1...4 und 9...12
D2 (rechts)	L-, L-, L+2, L+2	5...8 und 13...16

Tabelle 14: Anschluss der Betriebsspannung

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	2 Stück, 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 15: Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung

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

Tabelle 16: Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge

4.1.4 Einbau der Remote I/O in die Zone 2

Die Remote I/O ist zum Einbau in den explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 geeignet. Für den Einsatz in Zone 2 sind die besonderen Bedingungen X im HIMatrix Sicherheitshandbuch HI 800 022 D zu beachten.

Diese Bedingungen fordern den Einbau der Remote I/O in ein Gehäuse, welches die entstehende Verlustleistung sicher abführen muss.

Die Verlustleistung der HIMatrix F2 DO 16 01 liegt zwischen 9 W und 32 W je nach Ausgangslast und Versorgungsspannung.

Die Remote I/O ist mit folgender Ex-Kennzeichnung versehen:



II 3G Ex nA IIC T4 Gc

i

Beim Einsatz der Remote I/O in Zone 2 muss die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten werden, siehe Kapitel 3.5.

4.2 Konfiguration mit SILworX

Der Hardware-Editor zeigt die Remote I/O ähnlich einem Basisträger, bestückt mit folgenden Modulen:

- Prozessormodul (CPU)
- Ausgangsmodul (DO 16)

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

4.2.1 Parameter und Fehlercodes der Ausgänge

In den folgenden Übersichten sind die lesbaren und einstellbaren Systemparameter der 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.

4.2.2 Digitale Ausgänge F2 DO 16 01

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Status und Parameter des Ausgangsmoduls (DO 16) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

4.2.2.1 Register **Modul**

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

Systemparameter	Datentyp	R/W	Beschreibung	
DO.Fehlercode	WORD	R	Fehlercodes aller digitalen Ausgänge	
			Codierung	Beschreibung
			0x0001	Fehler im Bereich der digitalen Ausgänge
			0x0002	Test der Sicherheitsabschaltung liefert einen Fehler ¹⁾
			0x0004	Test der Hilfsspannung liefert einen Fehler ¹⁾
			0x0008	Test des Testmusters fehlerhaft
			0x0010	Test: Testmuster der Ausgangsschalter fehlerhaft ¹⁾
			0x0020	Test: Testmuster der Ausgangsschalter (Abschalttest der Ausgänge) fehlerhaft ¹⁾
			0x0040	Test: Aktive Abschaltung über WD fehlerhaft ¹⁾
			0x0100	Ausgänge 1...4 und 9...12 abgeschaltet, da Gesamtstrom überschritten wurde
			0x0200	Ausgänge 5...8 und 13...16 abgeschaltet, da Gesamtstrom überschritten wurde
			0x0400	Test: 1. Temperaturschwelle überschritten
			0x0800	Test: 2. Temperaturschwelle überschritten
			0x1000	Test der Überwachung der Hilfsspannung 1: Unterspannung
0x2000	Test der Überwachung der Hilfsspannung 2: Unterspannung			
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: 0x005A [90 _{dez}]	

¹⁾ Steht dieser Fehler länger als 24 h an, folgt die sicherheitsgerichtete Reaktion.

¹⁾ Steht dieser Fehler länger als 24 h an, folgt die sicherheitsgerichtete Reaktion.

Tabelle 17: Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **Modul**

4.2.2.2 Register **DO 16: Kanäle**

Das Register **DO 16: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter:

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

Tabelle 18: Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register **DO 16: Kanäle**

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 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 Ausgänge siehe Kapitel 3.1.1.1.

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 zum Laden von Betriebssystemen im Systemhandbuch HI 800 140 D.

6.2.2 Wiederholungsprüfung (Proof Test)

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 Ethernet-Kabel entfernt werden.

8 Transport

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen die Komponenten in Verpackungen transportieren.

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

9 Entsorgung

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

Alle Materialien einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.



Anhang

Glossar

Begriff	Beschreibung
AI	Analog Input: Analoger Eingang
AO	Analog Output: Analoger Ausgang
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardware-Adressen
COM	Kommunikation (-modul)
CRC	Cyclic Redundancy Check: Prüfsumme
DI	Digital Input: Digitaler Eingang
DO	Digital Output: Digitaler Ausgang
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Normen
ESD	Electrostatic Discharge: Elektrostatische Entladung
FB	Feldbus
FBS	Funktionsbausteinsprache
HW	Hardware
ICMP	Internet Control Message Protocol: Netzwerkprotokoll für Status- und Fehlermeldungen
IEC	Internationale Normen für die Elektrotechnik
LS/LB	Leitungsschluss/Leitungsbruch
MAC	Media Access Control: Hardware-Adresse eines Netzwerkanschlusses
PADT	Programming and Debugging Tool (nach IEC 61131-3), PC mit SILworX
PE	Protective Earth: Schutzterde
PELV	Protective Extra Low Voltage: Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PES	Programmierbares Elektronisches System
R	Read, Auslesen einer Variablen
rückwirkungsfrei	Eingänge sind für rückwirkungsfreien Betrieb ausgelegt und können in Schaltungen mit Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden.
R/W	Read/Write (Spaltenüberschrift für Art von Systemvariable)
SELV	Safety Extra Low Voltage: Schutzkleinspannung
SFF	Safe Failure Fraction: Anteil der sicher beherrschbaren Fehler
SIL	Safety Integrity Level (nach IEC 61508)
SILworX	Programmierwerkzeug
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
SRS	System.Rack.Slot: Adressierung eines Moduls
SW	Software
TMO	Timeout
W	Write: Variable wird mit Wert versorgt, z. B. vom Anwenderprogramm
WD	Watchdog: Funktionsüberwachung für Systeme. Signal für fehlerfreien Prozess
WDZ	Watchdog-Zeit
w _s	Scheitelwert der Gesamt-Wechselspannungskomponente

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Anschluss von Aktoren an die Ausgänge	9
Bild 2:	Typenschild exemplarisch	11
Bild 3:	Frontansicht	12
Bild 4:	Blockschaltbild	12
Bild 5:	Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzlich geltende Dokumente	5
Tabelle 2:	Verfügbare Varianten	11
Tabelle 3:	Blinkfrequenzen der Leuchtdioden	13
Tabelle 4:	Anzeige der Betriebsspannung	13
Tabelle 5:	Anzeige der System-LEDs	14
Tabelle 6:	Ethernet-Anzeige	15
Tabelle 7:	Anzeige E/A-LEDs	15
Tabelle 8:	Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen	16
Tabelle 9:	Verwendete Netzwerk-Ports	16
Tabelle 10:	Produktdaten	18
Tabelle 11:	Technische Daten der digitalen Ausgänge	18
Tabelle 12:	Produktdaten F2 DO 16 014	19
Tabelle 13:	Klemmenbelegung der digitalen Ausgänge	21
Tabelle 14:	Anschluss der Betriebsspannung	22
Tabelle 15:	Eigenschaften Klemmenstecker der Spannungsversorgung	22
Tabelle 16:	Eigenschaften Klemmenstecker der Eingänge und Ausgänge	22
Tabelle 17:	Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register Modul	25
Tabelle 18:	Systemparameter der digitalen Ausgänge, Register DO 16: Kanäle	26

Index

Blockschaltbild	12	safe e thernet	16
Diagnose	27	Sicherheitsfunktion	9
Fehlerreaktionen		SRS	11
digitale Ausgänge	10	Technische Daten	18
Frontansicht	12		

HI 800 158 D

© 2016 HIMA Paul Hildebrandt GmbH

® = eingetragene Warenzeichen der

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28 | 68782 Brühl

Telefon +49 6202 709-0 | Telefax +49 6202 709-107

info@hima.com | www.hima.de



SAFETY
NONSTOP

Eine detaillierte Liste aller Niederlassungen und Vertretungen
finden Sie unter: www.hima.de/kontakt

