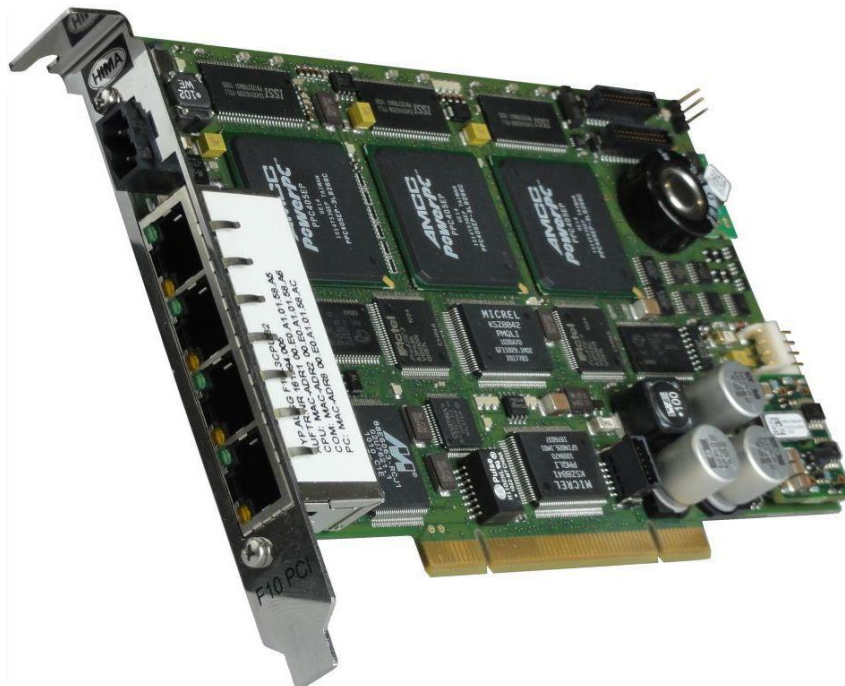


HIMatrix

Sicherheitsgerichtete Steuerung

Handbuch F10 PCI 03



HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Industrie-Automatisierung

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

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

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

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

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

© Copyright 2013, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

HIMA Adresse:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Revisions- index	Änderungen	Art der Änderung	
		technisch	redaktionell
1.00	Erstausgabe des Handbuchs		
2.00	Geändert: Bild 3 Hinzugefügt: SIL 4 zertifiziert nach EN 50126, EN 50128 und EN 50129	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufbau und Gebrauch des Handbuchs	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Darstellungskonventionen	6
1.3.1	Sicherheitshinweise	6
1.3.2	Gebrauchshinweise	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	8
2.1.1	Umgebungsbedingungen	8
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	8
2.2	Restrisiken	9
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	9
2.4	Notfallinformationen	9
3	Produktbeschreibung	10
3.1	Sicherheitsfunktion	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	Kommunikations-LEDs	13
3.4.2	Kommunikation	14
3.4.2.1	Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation	14
3.4.2.2	Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation	15
3.4.3	Reset-Taster	16
3.4.4	Hardware-Uhr	16
3.5	Produktdaten	17
3.6	HIMatrix F10 PCI 03 zertifiziert	17
4	Inbetriebnahme	18
4.1	Installation und Montage	18
4.2	Ereignisaufzeichnung (SOE)	18
4.3	Konfiguration mit SILworX	19
4.3.1	Prozessormodul	19
4.3.1.1	Register Modul	19
4.3.1.2	Register Routings	21
4.3.1.3	Register Ethernet-Switch	22
4.3.1.4	Register VLAN (port-based VLAN)	22
4.3.1.5	Register LLDP	23
4.3.1.6	Register Mirroring	23
4.3.2	Kommunikationsmodul	23

5	Betrieb	24
5.1	Bedienung	24
5.2	Diagnose	24
6	Instandhaltung	25
6.1	Fehler	25
6.2	Instandhaltungsmaßnahmen	25
6.2.1	Betriebssystem laden	25
6.2.2	Wiederholungsprüfung	25
7	Außerbetriebnahme	26
8	Transport	27
9	Entsorgung	28
	Anhang	29
	Glossar	29
	Abbildungsverzeichnis	30
	Tabellenverzeichnis	31
	Index	32

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

Zusätzlich sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Name	Inhalt	Dokumentennummer
HIMatrix Systemhandbuch Kompaktsysteme	Hardware-Beschreibung HIMatrix Kompaktsysteme	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
SILworX 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 der HIMA Webseite www.hima.de. 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, 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:

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

Sicherheits- und Gebrauchshinweise sind besonders gekennzeichnet.

1.3.1 Sicherheitshinweise

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

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

SIGNALWORT



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

Die Bedeutung der Signalworte ist

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

HINWEIS



Art und Quelle des Schadens!
Vermeidung des Schadens

1.3.2 Gebrauchshinweise

Zusatzinformationen sind nach folgendem Beispiel aufgebaut:

i

An dieser Stelle steht der Text der Zusatzinformation.

Nützliche Tipps und Tricks erscheinen in der Form:

TIPP

An dieser Stelle steht der Text des Tipps.

2 Sicherheit

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

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

2.1 Bestimmungsgemäßer Einsatz

HIMatrix Komponenten sind zum Aufbau von sicherheitsgerichteten Steuerungssystemen vorgesehen.

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

2.1.1 Umgebungsbedingungen

Art der Bedingung	Wertebereich
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

Tabelle 2: Umgebungsbedingungen

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

2.1.2 ESD-Schutzmaßnahmen

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

HINWEIS



Geräteschaden durch elektrostatische Entladung!

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

2.2 Restrisiken

Von einem HIMatrix System selbst geht kein Risiko aus.

Restrisiken können ausgehen von:

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

2.3 Sicherheitsvorkehrungen

Am Einsatzort geltende Sicherheitsbestimmungen beachten und vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.

2.4 Notfallinformationen

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

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

3 Produktbeschreibung

Die sicherheitsgerichtete Steuerung **F10 PCI 03** ist ein Leiterplattensystem zum Einbau in einen PC. Die Steuerung ist als PC-Karte für den PCI-Steckplatz ausgelegt.

Die Konfiguration erfolgt über das Programmierwerkzeug SILworX, siehe Kapitel 4.3. Die Kommunikation zum PADT erfolgt über die PCI-Schnittstelle des PC.

Das Gerät ist für Ereignisaufzeichnung SOE (Sequence of Events Recording) geeignet, siehe Kapitel 4.2. Das Gerät unterstützt Multitasking und Reload. Einzelheiten hierzu siehe Systemhandbuch Kompaktsysteme HI 800 140 D.

i

Ereignisaufzeichnung, Multitasking und Reload sind nur möglich mit einer Lizenz.

Die Spannungsversorgung der Steuerung kann intern über den PC oder über eine externe 24 V Spannungsquelle erfolgen. Der Anschluss für die externe Spannungsversorgung befindet sich am Slotblech.

Die Steuerung besteht aus dem sicherheitsgerichteten Prozessorsystem und dem Kommunikationssystem. Sie verfügt weder über E/A-Anschlüsse, noch über Feldbus-Anschlüsse.

Die Steuerung wird über Remote I/Os mit der Feldebene verbunden. Dazu verfügt das Gerät über vier Ethernet-Schnittstellen.

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 Sicherheitsfunktion der Steuerung umfasst folgende Punkte:

- Abarbeitung des Anwenderprogramms:
Bei Fehler Stoppen des Anwenderprogramms und Rücksetzen der Variablen auf die Initialwerte.
- Sichere Kommunikation zwischen HIMA Steuerungen (HIMax, HIMatrix und Remote I/O Modulen) mithilfe des sicherheitsgerichteten Protokolls **safeethernet**. Die Datenübertragung erfolgt über die Ethernet-Schnittstellen der Steuerung.

Die Sicherheitsfunktion ist gemäß SIL 3 ausgeführt.

3.2 Ausstattung und Lieferumfang

In der folgenden Tabelle ist die verfügbare Steuerung aufgeführt:

Bezeichnung	Beschreibung
F10 PCI 03 SILworX	Leiterplattensystem mit 4 Ethernet-Schnittstellen, für PCI-Steckplatz Betriebstemperatur 0...+60 °C für Programmierwerkzeug SILworX

Tabelle 3: Verfügbare Steuerung

3.2.1 IP-Adresse und System-ID (SRS)

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

Default-Wert für IP-Adresse der CPU: 192.168.0.99

Default-Wert für IP-Adresse der COM: 192.168.0.100

Default-Wert für SRS: 60 000.0.0

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

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

3.3 Typenschild

Das Typenschild enthält folgende Angaben:

- Produktnamen
- Barcode (2D-Code)
- Teilenummer
- Produktionsjahr

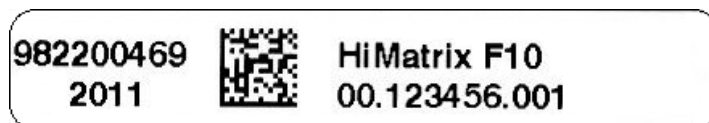


Bild 1: Typenschild

3.4 Aufbau

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

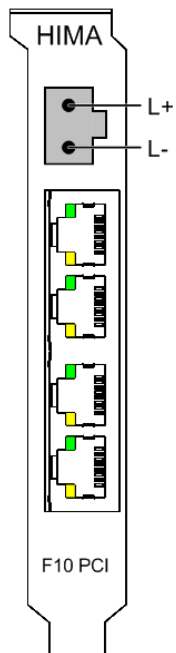


Bild 2: Frontansicht

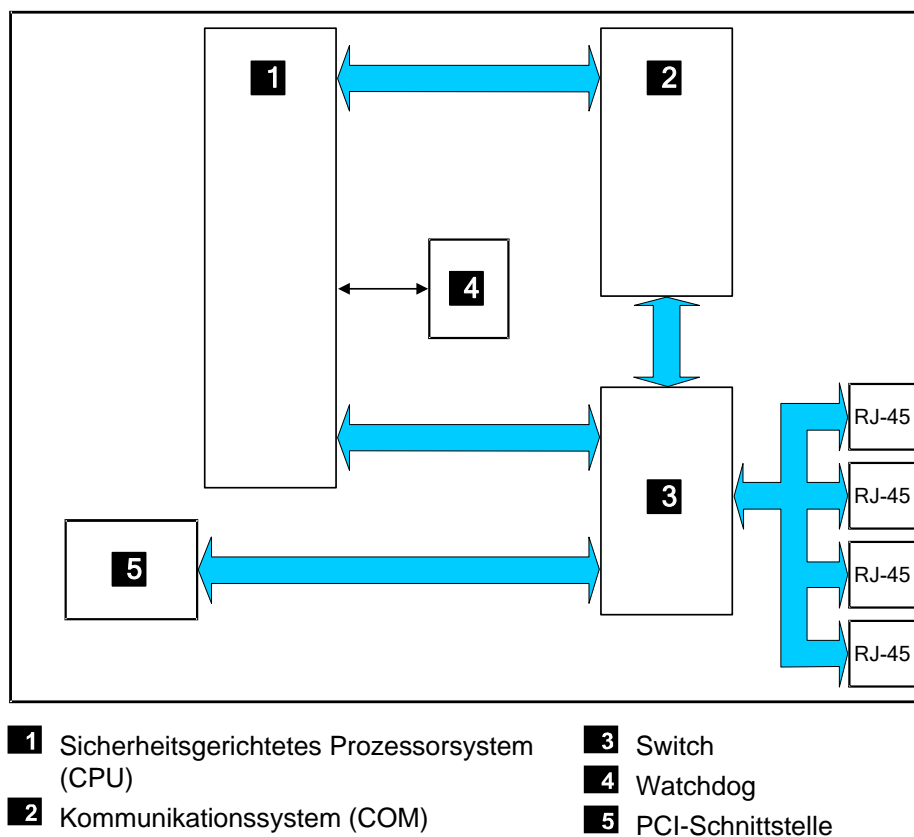


Bild 3: Blockschaltbild

3.4.1 LED-Anzeigen

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

- Betriebsspannungs-LED
- Kommunikations-LED

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

Definition der Blinkfrequenzen:

In der folgenden Tabelle sind die Blinkfrequenzen der LEDs definiert:

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

Tabelle 4: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden

3.4.1.1 Betriebsspannungs-LED

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

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

Tabelle 5: Anzeige der Betriebsspannung

3.4.1.2 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: Ethernetanzeige

3.4.2 Kommunikation

Die Steuerung kommuniziert mit Remote I/Os über **safeethernet**. Eigenschaften und Konfiguration von **safeethernet**-Verbindungen sind im SILworX Kommunikationshandbuch HI 801 100 D beschrieben.

3.4.2.1 Anschlüsse für Ethernet-Kommunikation

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

Tabelle 7: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen

Die vier RJ-45-Anschlüsse mit integrierten LEDs sind im Slotblech der PC-Karte eingebaut. Die Bedeutung der LEDs ist in Kapitel 3.4.1.2 beschrieben.

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

Die MAC-Adressen befinden sich auf einem Aufkleber auf dem Gehäuse der RJ-45-Anschlüsse. CPU und COM verfügen jeweils über eine eigene MAC-Adresse, die dritte MAC-Adresse ist die der PCI-Schnittstelle.

CPU: MAC-ADR1 00.E0.A1.00.06.C0
COM: MAC-ADR2 00.E0.A1.00.06.C1
PC: MAC-ADR8 00.E0.A1.00.06.C7

Bild 4: Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch

Die MAC-Adresse der COM entspricht der MAC-Adresse der CPU, wobei das letzte Byte um 1 erhöht wird. Die MAC-Adresse der PCI-Schnittstelle entspricht der MAC-Adresse der CPU, wobei das letzte Byte um 7 erhöht wird.

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

3.4.2.2 Verwendete Netzwerkports für Ethernet-Kommunikation

UDP Ports	Verwendung
123	SNTP (Zeitsynchronisation zwischen PES und Remote I/O, sowie externen Geräten)
502	Modbus Slave (vom Anwender änderbar)
6010	safeethernet und OPC
6005 / 6012	Falls im HH-Netzwerk nicht TCS_DIRECT gewählt wurde
8000	Programmierung und Bedienung mit SILworX
8004	Konfiguration der Remote I/O durch die PES (SILworX)
34 964	PROFINET Endpointmapper (für Verbindungsaufbau notwendig)
49 152	PROFINET RPC-Server
49 153	PROFINET RPC-Client

Tabelle 8: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)

TCP Ports	Verwendung
502	Modbus Slave (vom Anwender änderbar)
xxx	TCP-SR durch Anwender vergeben

Tabelle 9: Verwendete Netzwerkports (TCP Ports)

i

Die ComUserTask kann jeden beliebigen Port verwenden, wenn dieser nicht bereits von einem anderen Protokoll belegt ist.

3.4.3 Reset-Taster

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

Der Taster befindet sich auf der Oberseite der Leiterplatte und ist nur bei geöffnetem PC-Gehäuse zugänglich.

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

WARNUNG



Achtung! Störung der Feldbus-Kommunikation möglich!

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

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

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

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

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

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

3.4.4 Hardware-Uhr

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

3.5 Produktdaten

Allgemein	
Gesamter Programm- und Datenspeicher für alle Anwenderprogramme	5 MB, abzügl. 64 kByte für CRCs
Reaktionszeit	≥ 6 ms
Ethernet-Schnittstellen	4 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx (mit 100 Mbit/s) mit integriertem Switch
Betriebsspannung	24 VDC, -15...+20 %, $w_{ss} \leq 15$ %, aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung, nach Anforderungen der IEC 61131-2
Stromaufnahme	0,7 A
Absicherung (extern)	10 A Träge (T) als Leitungsschutz
Puffer für Datum/Uhrzeit	Goldcap
Betriebstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Schutzart	IP20
Max. Abmessungen	Breite: 168 mm Tiefe: 108 mm
Masse	ca. 190 g

Tabelle 10: Produktdaten

3.6 HIMatrix F10 PCI 03 zertifiziert

HIMatrix F10	
CE	EMV
TÜV	IEC 61508 1-7:2010 bis SIL 3 IEC 61511:2004 EN ISO 13849-1:2008 IEC 62061:2005 EN 50156-1:2004 EN 298:2003 EN 230:2005
TÜV CENELEC	Bahnanwendungen EN 50126: 1999 bis SIL 4 EN 50128: 2001 bis SIL 4 EN 50129: 2003 bis SIL 4

Tabelle 11: Zertifikate

Weitere Sicherheits- und Anwendernormen können dem TÜV-Zertifikat entnommen werden. Die Zertifikate und EC Baumusterprüfbescheinigung befinden sich auf der HIMA Webseite www.hima.de.

4 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der Steuerung gehören der Einbau und der Anschluss sowie die Konfiguration in SILworX.

4.1 Installation und Montage

Die Montage der Steuerung erfolgt in einem PC auf einem PCI-Steckplatz. Die Einbau-Anleitung des PC-Herstellers ist zu beachten.

4.2 Ereignisaufzeichnung (SOE)

Die Ereignisaufzeichnung ist für globale Variable der Steuerung möglich. Die zu überwachenden globalen Variable werden mit Hilfe des Programmierwerkzeugs SILworX konfiguriert, siehe Online-Hilfe und SILworX Kommunikationshandbuch HI 801 100 D. Es können bis zu 4000 Ereignisse konfiguriert werden.

Ein Ereignis besteht aus:

Daten des Eintrags	Beschreibung
Ereignis-ID	Die Ereignis-ID wird vom PADT vergeben
Zeitstempel	Datum (z. B.: 21.11.2008) Uhrzeit (z. B.: 9:31:57.531)
Ereigniszustand	Alarm / Normal (boolsches Ereignis) LL, L, N, H, HH (skalares Ereignis)
Ereignisqualität	Quality good/ Quality bad, siehe www.opcfoundation.org

Tabelle 12: Ereignisbeschreibung

Die Ereignisaufzeichnung erfolgt in einem Zyklus des Anwenderprogramms. Das Prozessorsystem bildet die Ereignisse aus globalen Variablen und legt sie in seinem nichtflüchtigen Ereignispuffer ab.

Der Ereignispuffer fasst 1000 Ereignisse. Bei einem vollen Ereignispuffer wird ein Overflow-System-Ereignis-Eintrag erzeugt. Danach werden solange keine Ereignisse mehr erzeugt, bis durch Lesen wieder Platz im Ereignispuffer vorhanden ist.

4.3 Konfiguration mit SILworX

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

- Prozessormodul (CPU)
- Kommunikationsmodul (COM)

Durch Doppelklicken auf die Module öffnet sich die Detailansicht mit Registern.

4.3.1 Prozessormodul

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Parameter des Prozessormoduls (CPU) in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor. Der Inhalt der Register Modul und Routings des Prozessormoduls und des Kommunikationsmoduls ist identisch.

4.3.1.1 Register Modul

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

Parameter	Beschreibung
Name	Name des Moduls
Max. µP-Budget für HH-Protokoll aktivieren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktiviert: Limit der CPU-Last aus dem Feld <i>Max. µP-Budget für HH Protokoll [%]</i> übernehmen. ▪ Deaktiviert: Kein Limit der CPU-Last für safeethernet verwenden. Standardeinstellung: Deaktiviert
Max. µP-Budget für HH-Protokoll [%]	Maximale CPU-Last des Moduls, welche bei der Abarbeitung des safeethernet Protokolls produziert werden darf. <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">i</div> <div>Die maximale Last muss unter allen verwendeten Protokollen aufgeteilt werden, welche dieses Kommunikationsmodul benutzen.</div> </div>
IP-Adresse	IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle Standardwert: 192.168.0.99
Subnet Mask	32-Bit-Adressmaske zur Unterteilung einer IP-Adresse in Netzwerk- und Host-Adresse. Standardwert: 255.255.252.0
Standard-Schnittstelle	Aktiviert: Schnittstelle wird als Standardschnittstelle für den System-Login verwendet. Standardeinstellung: Deaktiviert
Default-Gateway	IP-Adresse des Default Gateway Standardwert: 0.0.0.0

Parameter	Beschreibung
ARP Aging Time [s]	<p>Ein CPU- oder COM-Modul speichert die MAC-Adressen seiner Kommunikationspartner in einer MAC-/IP-Adresse Zuordnungstabelle (ARP-Cache).</p> <p>Wenn während einer Zeitspanne von $1x \dots 2x$ <i>ARP Aging Time</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachrichten vom Kommunikationspartner eintreffen, bleibt die MAC-Adresse im ARP-Cache erhalten. ▪ keine Nachrichten vom Kommunikationspartner eintreffen, wird die MAC-Adresse aus dem ARP-Cache gelöscht. <p>Der typische Wert für die <i>ARP Aging Time</i> in einem lokalen Netzwerk ist 5...300 s. Der Inhalt des ARP-Cache kann vom Anwender nicht ausgelesen werden.</p> <p>Wertebereich: 1...3600 s Standardwert: 60 s</p> <p>Bei der Verwendung von Routern oder Gateways <i>ARP Aging Time</i> an die zusätzlichen Verzögerungen für Hin- und Rückweg anpassen (erhöhen). Bei zu geringer <i>ARP Aging Time</i> löscht das CPU-/COM-Modul die MAC-Adresse des Kommunikationspartners aus dem ARP-Cache und die Kommunikation wird nur verzögert ausgeführt oder bricht ab. Für einen effizienten Einsatz muss die <i>ARP Aging Time</i> > der <i>ReceiveTimeouts</i> der verwendeten Protokolle sein.</p>
MAC Learning	<p>Mit MAC Learning und <i>ARP Aging Time</i> stellt der Anwender ein, wie schnell eine MAC-Adresse gelernt werden soll.</p> <p>Folgende Einstellungen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konservativ (Empfohlen): Wenn sich im ARP-Cache bereits MAC-Adressen von Kommunikationspartnern befinden, so sind diese Einträge für die Dauer von mindestens 1 mal <i>ARP Aging Time</i> bis maximal 2 mal <i>ARP Aging Time</i> verriegelt und können nicht durch andere MAC-Adressen ersetzt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass Datenpakete nicht absichtlich oder unabsichtlich auf fremde Netzwerkteilnehmer umgeleitet werden können (ARP spoofing). ▪ Tolerant: Beim Empfang einer Nachricht wird die IP-Adresse in der Nachricht mit den Daten im ARP-Cache verglichen und die gespeicherte MAC-Adresse im ARP-Cache sofort mit der MAC-Adresse aus der Nachricht überschrieben. Die Einstellung <i>Tolerant</i> ist zu verwenden, wenn die Verfügbarkeit der Kommunikation wichtiger ist als der sichere Zugriff (authorized access) auf die Steuerung. <p>Standardeinstellung: konservativ</p>
IP Forwarding	<p>Ermöglicht einem Prozessormodul, als Router zu arbeiten und Datenpakete anderer Netzknoten weiterzuleiten.</p> <p>Standardeinstellung: Deaktiviert</p>

Parameter	Beschreibung
ICMP Mode	<p>Das Internet Control Message Protocol (ICMP) ermöglicht den höheren Protokollschichten, Fehlerzustände auf der Vermittlungsschicht zu erkennen und die Übertragung der Datenpakete zu optimieren.</p> <p>Meldungstypen des Internet Control Message Protocol (ICMP), die vom Prozessormodul unterstützt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ keine ICMP-Antworten Alle ICMP-Befehle sind abgeschaltet. Dadurch wird eine hohe Sicherheit gegen Sabotage erreicht, die über das Netzwerk erfolgen könnte. ▪ Echo Response Wenn Echo Response eingeschaltet ist, antwortet der Knoten auf einen Ping-Befehl. Es ist somit feststellbar, ob ein Knoten erreichbar ist. Die Sicherheit ist immer noch hoch. ▪ Host unerreichbar Für den Anwender nicht von Bedeutung. Nur für Tests beim Hersteller. ▪ alle implementierten ICMP-Antworten Alle ICMP-Befehle sind eingeschaltet. Dadurch wird eine genauere Fehlerdiagnose bei Netzwerkstörungen erreicht. <p>Standardeinstellung: Echo Response</p>

Tabelle 13: Konfigurationsparameter der CPU und COM, Register **Modul**

4.3.1.2 Register **Routings**

Das Register **Routings** enthält die Routing-Tabelle. Diese ist bei neu eingefügten Modulen leer. Es sind maximal 8 Routing-Einträge möglich.

Parameter	Beschreibung
Name	Bezeichnung der Routing-Einstellung
IP-Adresse	<p>Ziel IP-Adresse des Kommunikationspartners (bei direktem Host-Routing) oder Netzwerkadresse (bei Subnet-Routing)</p> <p>Wertebereich: 0.0.0.0...255.255.255.255</p> <p>Standardwert: 0.0.0.0</p>
Subnet Mask	<p>Definiert Ziel-Adressbereich für einen Routing-Eintrag.</p> <p>255.255.255.255 (bei direktem Host-Routing) oder Subnet Mask des adressierten Subnetzes.</p> <p>Wertebereich: 0.0.0.0...255.255.255.255</p> <p>Standardwert: 255.255.255.255</p>
Gateway	<p>IP-Adresse des Gateways zum adressierten Netzwerk.</p> <p>Wertebereich: 0.0.0.0...255.255.255.255</p> <p>Standardwert: 0.0.0.1</p>

Tabelle 14: Routing Parameter der CPU und COM

4.3.1.3 Register **Ethernet-Switch**

Das Register **Ethernet-Switch** enthält die folgenden Parameter:

Parameter	Beschreibung
Name	Name des Ports (Eth1...Eth4, PC); pro Port darf nur eine Konfiguration vorhanden sein.
Speed [MBit/s]	10: Datenrate 10 Mbit/s 100: Datenrate 100 Mbit/s Autoneg: Automatische Einstellung der Baudrate Standardwert: Autoneg
Flow-Control	Vollduplex: Kommunikation in beide Richtungen gleichzeitig Halbduplex: Kommunikation in eine Richtung Autoneg: Automatische Kommunikationssteuerung Standardwert: Autoneg
Autoneg auch bei festen Werten	Das <i>Advertising</i> (Übermitteln der Speed und Flow-Control Eigenschaften) wird auch bei fest eingestellten Werten von <i>Speed</i> und <i>Flow-Control</i> durchgeführt. Hierdurch erkennen andere Geräte, deren Ports auf <i>Autoneg</i> eingestellt sind, die Einstellung der HiMax Ports. Standardeinstellung: Aktiviert
Limit	Eingehende Multicast- und/oder Broadcast-Pakete limitieren. Aus: keine Limitierung Broadcast: Broadcast limitieren (128 kbit/s) Multicast und Broadcast: Multicast und Broadcast limitieren (1024 kbit/s) Standardwert: Broadcast

Tabelle 15: Ethernet-Switch-Parameter

4.3.1.4 Register **VLAN** (port-based VLAN)

Konfiguriert die Verwendung von port-based VLAN.

i

Soll VLAN unterstützt werden, muss port-based VLAN abgeschaltet sein, so dass jeder Port mit jedem anderen Port des Switches kommunizieren kann.

Für jeden Port eines Switches kann eingestellt werden, zu welchem anderen Port des Switches empfangene Ethernet Frames gesendet werden dürfen, siehe Bild 3.

Die Tabelle im Register VLAN enthält Einträge, mit denen die Verbindung zwischen zwei Ports aktiv oder inaktiv geschaltet werden kann.

	Eth1	Eth2	Eth3	Eth4	COM	CPU
Eth1						
Eth2	aktiv					
Eth3	aktiv	aktiv				
Eth4	aktiv	aktiv	aktiv			
COM	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv		
CPU	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv	
PC	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv

Tabelle 16: Register **VLAN**

4.3.1.5 Register **LLDP**

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) sendet per Multicast in periodischen Abständen Informationen über das eigene Gerät (z. B. MAC-Adresse, Gerätenamen, Portnummer) und empfängt die gleichen Informationen von Nachbargeräten.

Abhängig, ob PROFINET auf dem Kommunikationsmodul konfiguriert ist, werden von LLDP folgende Werte verwendet:

PROFINET auf COM-Modul	ChassisID	TTL (Time to Live)
verwendet	Stationsname	20 s
nicht verwendet	MAC-Adresse	120 s

Tabelle 17: Werte für LLDP

Das Prozessor- und das Kommunikationsmodul unterstützen LLDP auf den Ports Eth1, Eth2, Eth3, Eth4 und PC.

Die folgenden Parameter legen fest, wie der betreffende Port arbeitet:

Aus	LLDP ist auf diesem Port deaktiviert
Send	LLDP sendet LLDP Ethernet Frames, empfangene LLDP Ethernet Frames werden gelöscht, ohne diese zu verarbeiten
Receive	LLDP sendet keine LLDP Ethernet Frames, aber empfangene LLDP Frames werden verarbeitet
Send/Receive	LLDP sendet und verarbeitet empfangene LLDP Ethernet Frames

Standardeinstellung: Send/Receive

4.3.1.6 Register **Mirroring**

Konfiguriert, ob das Modul Ethernet-Pakete auf einen Port dupliziert, so dass sie von einem dort angeschlossenen Gerät mitgelesen werden können, z. B. zu Testzwecken.

Die folgenden Parameter legen fest, wie der betreffende Port arbeitet:

Aus	Dieser Port nimmt am Mirroring nicht teil.
Egress:	Ausgehende Daten dieses Ports werden dupliziert.
Ingress/Egress:	Ein- und ausgehende Daten dieses Ports werden dupliziert.
Dest Port:	Duplizierte Daten werden auf diesen Port geschickt.

Standardeinstellung: Aus

4.3.2 Kommunikationsmodul

Das Kommunikationsmodul (COM) enthält die Register **Modul** und **Routerings**. Deren Inhalt ist identisch mit denen des Prozessormoduls, siehe Tabelle 13 und Tabelle 14.

5 Betrieb

Die Steuerung F10 PCI 03 ist betriebsfertig.

Eine besondere Überwachung der Steuerung ist nicht erforderlich.

5.1 Bedienung

Eine Bedienung der Steuerung während des Betriebs ist nicht erforderlich.

5.2 Diagnose

Die Diagnosehistorie des Geräts kann zusätzlich mit dem Programmierwerkzeug SILworX 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

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 Prozessormodul 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 Ethernetkabel entfernt werden.

8 Transport

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen HIMatrix Komponenten in Verpackungen transportieren.

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

9 Entsorgung

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

Alle Materialien einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.



Anhang

Glossar

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

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Typenschild	11
Bild 2:	Frontansicht	12
Bild 3:	Blockschaltbild	12
Bild 4:	Aufkleber MAC-Adresse exemplarisch	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Dokumente	5
Tabelle 2: Umgebungsbedingungen	8
Tabelle 3: Verfügbare Steuerung	11
Tabelle 4: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden	13
Tabelle 5: Anzeige der Betriebsspannung	13
Tabelle 6: Ethernetanzeige	13
Tabelle 7: Eigenschaften Ethernet-Schnittstellen	14
Tabelle 8: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)	15
Tabelle 9: Verwendete Netzwerkports (TCP Ports)	15
Tabelle 10: Produktdaten	17
Tabelle 11: Zertifikate	17
Tabelle 12: Ereignisbeschreibung	18
Tabelle 13: Konfigurationsparameter der CPU und COM, Register Modul	21
Tabelle 14: Routing Parameter der CPU und COM	21
Tabelle 15: Ethernet-Switch-Parameter	22
Tabelle 16: Register VLAN	22
Tabelle 17: Werte für LLDP	23

Index

Blockschaltbild	12	safe e thernet	14
Diagnose	24	Sicherheitsfunktion	10
Frontansicht	12	SRS	11
Reset-Taster	16	Technische Daten	17



SAFETY
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

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

(1334)