

The HIMA logo consists of the word "HIMA" in white, uppercase letters inside a blue oval, which is itself centered within a blue square.The SMART SAFETY logo features the words "SMART" and "SAFETY." in white, uppercase letters, stacked vertically inside a yellow square with a folded top-right corner.

Handbuch

HIQuad®X

Wartungshandbuch

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.

HIQuad®, HIQuad®X, 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.

Alle aktuellen Handbücher können über die E-Mail-Adresse documentation@hima.com angefragt werden.

© Copyright 2019, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

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	X	X
1.01	Geändert: Tabelle 3, redaktionelle Änderungen	X	X
1.02	Geändert: Tabelle «Langfristige wiederkehrende Tätigkeiten für die Hardware»	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Zielgruppe und erforderliches Wissen	5
1.2	Darstellungskonventionen	6
1.2.1	Sicherheitshinweise	6
1.2.2	Gebrauchshinweise	7
1.3	Safety Lifecycle Services	8
2	Betriebs- und Wartungstätigkeiten	9
2.1	Kurzfristig wiederkehrende Tätigkeiten	9
2.2	Jährlich wiederkehrende Tätigkeiten	9
2.2.1	Mechanische Prüfung (Sichtprüfung)	9
2.2.2	Prüfung der Spannungsversorgung	9
2.3	Langfristig wiederkehrende Tätigkeiten	10
2.3.1	Hardware	10
2.3.2	Wiederholungsprüfung (Proof-Test)	11
2.4	Tätigkeiten bei Bedarf	11
2.4.1	Hardware	11
2.4.2	Software	13
3	Wiederholungsprüfung (Proof-Test nach IEC 61508)	14
3.1	Durchführung der Wiederholungsprüfung	14
4	Mitgeltende Unterlagen	16
5	Wartungsmaßnahmen im Einzelnen	18
5.1	Lüfter tauschen	18
5.2	Netzfilter tauschen	18
5.3	Elektrolytkondensatoren von Modulen tauschen	19
5.4	Module tauschen	19
5.4.1	E/A-Module tauschen	20
5.4.2	Prozessormodule F-CPU 01 tauschen	21
5.4.3	E/A-Verarbeitungsmodul (F-IOP 01) tauschen	22
5.4.4	Kommunikationsmodul (F-COM 01) tauschen	23
5.4.5	Stromverteiler-Module F 7133	23
5.5	Netzgerät F-PWR 01	24
5.6	Puffermodul F-PWR 02	25
5.7	Laden von Betriebssystemen	26
5.8	Austausch von Basis-Racks und Erweiterungs-Racks	27
	Anhang	28
	Glossar	28
	Abbildungsverzeichnis	29
	Tabellenverzeichnis	30
	Index	31

1 Einleitung

Das vorliegende Dokument fasst alle wichtigen Tätigkeiten zum Betrieb und zur Wartung sicherheitsbezogener HIQuad X Steuerungen zusammen.

- Kapitel 2 listet die Tätigkeiten tabellarisch auf.
- Kapitel 3 beschreibt die Wiederholungsprüfung.
- Kapitel 4 listet die zu beachtenden Handbücher und mitgeltenden Unterlagen auf.
- Kapitel 5 enthält Einzelheiten zu Wartungsmaßnahmen.

1.1 Zielgruppe und erforderliches Wissen

Dieses Handbuch wendet sich an Planer, Projekteure und Programmierer von Automatisierungsanlagen sowie an Wartungspersonal. Vorausgesetzt werden spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der sicherheitsbezogenen Automatisierungstechnik.

Wartungstätigkeiten an der Hardware und der Software des HIQuad X Systems erfordern weitere Kenntnisse, wie z. B. das Auslesen und Bewerten der Diagnose.

Für Arbeiten an sicherheitsbezogenen Automatisierungssystemen fordern die Sicherheitsnormen und Sicherheitsstandards den Nachweis erforderlicher Qualifikationen des Wartungspersonals.

Für die Durchführung von Wartungsaufgaben nach Herstellervorgaben kann qualifiziertes HIMA Service Personal angefordert werden. Für die Qualifizierung von Wartungspersonal bietet HIMA Seminare an.

Folgende Seminare werden für die Durchführung von Wartungsarbeiten empfohlen:

- **FS 101** Funktionale Sicherheit für Wartung und Betrieb.
- **PT 240** SILworX Maintenance mit HIQuad X.

1.2 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, Referenzen.
<code>Courier</code>	Wörtliche Benutzereingaben.
RUN	Bezeichnungen von Betriebszuständen (Großbuchstaben).
Kap. 1.2.3	Querverweise sind Hyperlinks, auch wenn sie nicht besonders gekennzeichnet sind. Im elektronischen Dokument (PDF): Wird der Mauszeiger auf einen Hyperlink positioniert, verändert er seine Gestalt. Bei einem Klick springt das Dokument zur betreffenden Stelle.

Sicherheits- und Gebrauchshinweise sind besonders gekennzeichnet.

1.2.1 Sicherheitshinweise

Um ein möglichst geringes Risiko zu gewährleisten, sind die Sicherheitshinweise unbedingt zu befolgen.

Die Sicherheitshinweise im Dokument sind wie folgt dargestellt.

- Signalwort: Warnung, Vorsicht, Hinweis.
- 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.

SIGNALWORT



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

HINWEIS



Art und Quelle des Schadens!
Vermeidung des Schadens.

1.2.2 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.

1.3 Safety Lifecycle Services

HIMA unterstützt Sie in allen Phasen des Sicherheitslebenszyklus einer Anlage: Von der Planung, der Projektierung, über die Inbetriebnahme, bis zur Aufrechterhaltung der Sicherheit.

Für Informationen und Fragen zu unseren Produkten, zu Funktionaler Sicherheit und zu Automation Security stehen Ihnen die Experten des HIMA Support zur Verfügung.

Für die geforderte Qualifizierung gemäß Sicherheitsstandards führt HIMA produkt- oder kundenspezifische Seminare in eigenen Trainingszentren oder bei Ihnen vor Ort durch. Das aktuelle Seminarangebot zu Funktionaler Sicherheit, Automation Security und zu HIMA Produkten finden Sie auf der HIMA Webseite.

Safety Lifecycle Services:

Onsite+ / Vor-Ort-Engineering	In enger Abstimmung mit Ihnen führt HIMA vor Ort Änderungen oder Erweiterungen durch.
Startup+ / Vorbeugende Wartung	HIMA ist verantwortlich für die Planung und Durchführung der vorbeugenden Wartung. Wartungsarbeiten erfolgen gemäß der Herstellervorgabe und werden für den Kunden dokumentiert.
Lifecycle+ / Lifecycle-Management	Im Rahmen des Lifecycle-Managements analysiert HIMA den aktuellen Status aller installierten Systeme und erstellt konkrete Empfehlungen für Wartung, Upgrade und Migration.
Hotline+ / 24-h-Hotline	HIMA Sicherheitsingenieure stehen Ihnen für Problemlösung rund um die Uhr telefonisch zur Verfügung.
Standby+ / 24-h-Rufbereitschaft	Fehler, die nicht telefonisch gelöst werden können, werden von HIMA Spezialisten innerhalb vertraglich festgelegter Zeitfenster bearbeitet.
Logistic+/ 24-h-Ersatzteilservice	HIMA hält notwendige Ersatzteile vor und garantiert eine schnelle und langfristige Verfügbarkeit.

Ansprechpartner:

Safety Lifecycle Services	https://www.hima.com/de/unternehmen/ansprechpartner-weltweit/
Technischer Support	https://www.hima.com/de/produkte-services/support/
Seminarangebot	https://www.hima.com/de/produkte-services/seminarangebot/

2 Betriebs- und Wartungstätigkeiten

In den folgenden Unterkapiteln werden die Betriebs- und Wartungstätigkeiten der einzelnen Systemkomponenten aufgelistet.

2.1 Kurzfristig wiederkehrende Tätigkeiten

Das HIQuad X System ist in kurzfristig wiederkehrenden Abständen im Sinne der Automation Security vom Betreiber zu prüfen. Die Einzelheiten der Überprüfung muss der Betreiber in einer Security-Risikoanalyse festlegen, siehe Automation Security Handbuch HI 801 372 D.

2.2 Jährlich wiederkehrende Tätigkeiten

Das Kapitel enthält die jährlich wiederkehrenden Tätigkeiten.

2.2.1 Mechanische Prüfung (Sichtprüfung)

Die Tabelle enthält die Wartungstätigkeiten für die Mechanik:

Tätigkeit	Wer	Referenz
Modulschrauben auf feste Verbindung prüfen, ggf. anziehen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1
Kabelstecker-Schrauben auf feste Verbindung prüfen, ggf. anziehen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1
Datenkabel auf feste Verbindung prüfen, unter anderem an den Kommunikationsmodulen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1
Lüfter auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	

Tabelle 1: Jährliche Tätigkeiten für die Mechanik

2.2.2 Prüfung der Spannungsversorgung

Die Tabelle enthält die Wartungstätigkeiten für die Spannungsversorgung:

Tätigkeit	Wer	Referenz
Spannungsversorgung 230 VAC/24 VDC auf Einhaltung der Toleranzen prüfen, 24 VDC, -15 ... +20 %, $w_s \leq 5\%$.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1
24-VDC-Verteilung optisch prüfen. Eventuell vorhandene Entkopplungsdioden auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1
Spannungsversorgung 24 VDC/5 VDC der Netzgeräte F-PWR 01, auf Spannungsbereich 5 ... 5,4 V, prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1, D6
Spannungsversorgung 5 VDC der Erweiterungs-Racks, auf Spannungsbereich $\geq 4,85$ V, prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1
Redundante Einspeisung auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1

Tabelle 2: Jährliche Tätigkeiten für die Spannungsversorgung

2.3 Langfristig wiederkehrende Tätigkeiten

Das Kapitel enthält langfristig wiederkehrende Tätigkeiten.

2.3.1 Hardware

Die Tabelle enthält die Wartungstätigkeiten für die Hardware:

Tätigkeit	Wer	Referenz
Bei einer Betriebstemperatur > 40 °C: Lüfter K 9203A, K 9202B alle 2,5 Jahre austauschen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	
Bei einer Betriebstemperatur ≤ 40 °C: Lüfter K 9203A, K 9202B alle 5 Jahre austauschen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 3, Relaismodul F 3430 alle 5 Jahre auf Funktion prüfen.	HIMA	D6
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 2, Relaismodul F 3430 alle 20 Jahre austauschen.	HIMA	D6
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 2, Relais im Klemmengehäuse H 4116 alle 5 Jahre auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 2, Relais im Klemmengehäuse H 4134 alle 5 Jahre auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 3, Relais im Klemmengehäuse H 4135A alle 5 Jahre auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 2, Relais im Klemmengehäuse H 4135A alle 20 Jahre auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 3, Relais im Klemmengehäuse H 4136 alle 5 Jahre auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7
Bei einer sicherheitsbezogenen Anwendung gemäß SIL 2, Relais im Klemmengehäuse H 4136 alle 20 Jahre auf Funktion prüfen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7
Netzfilter H 7034 alle 10 Jahre austauschen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7, Kapitel 5.2
Netzfilter H 7035 alle 10 Jahre austauschen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D7, Kapitel 5.2

Tätigkeit	Wer	Referenz
Netzgeräte F-PWR 01 alle 10 Jahre ersetzen, aufgrund der begrenzten Lebensdauer der Elektrolytkondensatoren ¹⁾ .	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal, HIMA	D7, Kapitel 5.5
Elektrolytkondensatoren ¹⁾ auf Puffermodul F-PWR 02 bei einer Umgebungstemperatur > 40 °C (maximale Temperatur innerhalb des Schaltschranks oder direkt unterhalb des Moduls) alle 5 Jahre tauschen. Bei einer Umgebungstemperatur ≤ 40 °C Elektrolytkondensatoren alle 10 Jahre tauschen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal, HIMA	D6, Kapitel 5.6
Elektrolytkondensatoren ¹⁾ auf dem E/A-Modul F 3237 alle 10 Jahre tauschen! Module zur Wartung an HIMA senden.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal, HIMA	D7
Elektrolytkondensatoren ¹⁾ auf den E/A-Modulen F 3238, F 3240, F 3248, F 3325, F 3335, F 3349, F 3430, F 5220, F 6217, F 6705, F 6706 alle 20 Jahre tauschen. Module zur Wartung an HIMA senden.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal, HIMA	D7
¹⁾ Die Lebensdauer von Elektrolytkondensatoren ist temperaturabhängig. Typische Herstellerangaben: > 10 Jahre bei einer Betriebstemperatur ≤ 40 °C.		

Tabelle 3: Langfristig wiederkehrende Tätigkeiten für die Hardware

2.3.2 Wiederholungsprüfung (Proof-Test)

Die Tabelle enthält die Tätigkeiten für die Wiederholungsprüfung:

Tätigkeit	Wer	Referenz
Die Wiederholungsprüfung (Proof-Test) ist in einem Intervall durchzuführen, welches dem applikationsspezifisch notwendigen Safety Integrity Level (SIL) entspricht. Bei der Wiederholungsprüfung müssen die kompletten Sicherheitsfunktionen des sicherheitsbezogenen HIMA Systems überprüft werden.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	N2, D2 Kapitel 3.1

Tabelle 4: Wiederholungsprüfung

2.4 Tätigkeiten bei Bedarf

Das Kapitel enthält Tätigkeiten, die bei Bedarf durchgeführt werden.

2.4.1 Hardware

Die Tabelle enthält Tätigkeiten für die Hardware:

Tätigkeit	Wer	Referenz
Module tauschen.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1, D6 Kapitel 5.4

Tabelle 5: Tätigkeiten, die bei Bedarf für die Hardware durchgeführt werden

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

HINWEIS**Schaden durch elektrostatische Entladung!**

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

Beim Austausch von Modulen ist vor dem Berühren der Module ein Erdungsband für das Handgelenk anzulegen und mit dem am Schaltschrank vorgesehenen ESD-Anschlusspunkt zu verbinden, um eine vorhandene Restladung auszuschließen. Dies gilt auch für das Aufstecken von Kabelsteckern und Stecker von Datenleitungen.

Bei Schaltschränken ohne ESD-Anschlusspunkt ist vor dem Berühren der Module ein geerdeter Teil des Schaltschranks anzufassen.

Ein direktes Berühren der elektronischen Bauelemente auf den Modulen, sowie deren Leiterplatte ist zu vermeiden. Module sind nur an der Griffleiste anzufassen.

2.4.2 Software

Die Tabelle enthält Wartungstätigkeiten für die Software:

Tätigkeit	Wer	Referenz
Anwenderprogramm laden.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D3
Neue Betriebssysteme laden.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1, Kapitel 5.7
Systemparameter ändern.	Betreiber, Errichter, Wartungspersonal	D1, D2, D5, D6

Tabelle 6: Tätigkeiten, die bei Bedarf für die Software durchgeführt werden

3 Wiederholungsprüfung (Proof-Test nach IEC 61508)

HIMA Sicherheitssysteme sind in regelmäßigen Abständen einer Wiederholungsprüfung zu unterziehen. Für HIMA Steuerungen muss die Wiederholungsprüfung in einem Intervall erfolgen, welches dem applikationsspezifisch notwendigen Safety Integrity Level (SIL) entspricht. Grundsätzlich muss die Wiederholungsprüfung den geltenden Sicherheitsstandards genügen.

Die sicherheitstechnischen Kennwerte für das HIMA System HIQuad X können dem Functional Safety Data Handbuch (HI 803 232 D) entnommen werden.

3.1 Durchführung der Wiederholungsprüfung

Für die Wiederholungsprüfung muss die Steuerung ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Beim Neustart der Steuerung werden alle Elektronikkomponenten (z. B. Speicher und Prozessoren) initialisiert und alle Diagnosetests zeitgleich abgearbeitet.

Wiederholungsprüfung durchführen

1. Steuerung ausschalten (Power OFF).
2. Steuerung einschalten (Power ON).
 - ☒ Wiederanlauf abgeschlossen.
3. Nach dem Wiederanlauf die folgenden Diagnoseinformationen auslesen und auf Fehlereinträge überprüfen:
 - LEDs der Module.
 - Warnungs- und Fehlerzähler im Control Panel.
 - Diagnosedateien der Prozessormodule.

Wiederholungsprüfung im Rahmen der Funktionstests (Loop-Tests)

Auf die Wiederholungsprüfung kann verzichtet werden, wenn innerhalb der festgelegten Intervalle die kompletten Sicherheitsfunktionen zwischen Feld und Steuerung mit hinreichender Prüftiefe getestet werden. Die Prüfung der kompletten Sicherheitsfunktionen umfasst alle an der Steuerung angeschlossenen Feldgeräte wie Sensoren und Aktoren.

Die Prüfung der Eingangs- und Ausgangsmodule der Sicherheitssteuerung kann unabhängig voneinander erfolgen. Die Überprüfung der Applikationslogik der Sicherheitssteuerung ist durch eine CRC-Überprüfung mit dem Versionsvergleich vollständig.

Eine hinreichende Prüftiefe von analogen Signalen bei HIQuad X Modulen wird erreicht durch:

- Durchfahren des Nennbereichs, z. B. 0/4 ... 20 mA bei gleichzeitiger Überprüfung der Schaltschwellen.
- Unterschreiten der Grenze für Leitungsbruch, z. B. $\leq 3,6$ mA.
- Überschreiten der Grenze für Leitungsschluss, z. B. $\geq 21,0$ mA.

Eine hinreichende Prüftiefe von binären Signalen bei HIQuad X Modulen wird erreicht durch:

- Überprüfen der Schaltschwellen für High und Low.
- Prüfung auf Leitungsbruch, wenn möglich.
- Prüfung auf Leitungsschluss, wenn möglich.

Eine hinreichende Prüftiefe von Counter-Signalen bei HIQuad X Modulen wird erreicht durch:

- Überprüfen der Schaltschwellen für High und Low.
- Test des Signal-Nennbereiches bei 1 %, 10 %, 50 % und 100 %.
- Prüfung auf Leitungsbruch (Drahtbruch), wenn möglich.
- Prüfung auf Leitungsschluss, wenn möglich.

Die Frequenzwerte sowie insbesondere die Fehlerbits oder Wertänderungen sind für jeweils eine Dauer von 30 s zu überprüfen und zu dokumentieren.

Bei der Prüfung der kompletten Sicherheitsfunktionen sind die Reaktionen der Steuerung mit dem Programmierwerkzeug SILworX zu beobachten. Signifikante Kanalinformationen, wie z. B. Fehlerzustände, Kanalwerte, Leitungsbruch und Leitungsschluss, müssen dabei beobachtet und dokumentiert werden.

Im Fehlerfall sind die Fehler zeitnah (< MTTR bei High Demand Mode) zu beheben und die entsprechenden Tests zu wiederholen.

4 Mitgeltende Unterlagen

In der folgenden Tabelle werden mitgeltenden Unterlagen aufgelistet:

Referenz	Norm/Standard/Dokument-ID	Beschreibung
N1	IEC 61511-1, Abschnitt 12	Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware
N2	IEC 61508-4, Abschnitt 3.8.5	Wiederholungsprüfung (Proof-Test)
D1	HI 803 210 D	HIQuad X Systemhandbuch
D2	HI 803 208 D	HIQuad X Sicherheitshandbuch
D3	HI 803 232 D	HIQuad X Functional Safety Data Handbuch
D4	HI 801 372 D	Automation Security Handbuch
D5	---	SILworX Online-Hilfe
Referenz	Norm/Standard/Dokument-ID	Beschreibung
D6	HIQuad X Modulhandbücher	
	HI 803 214 D	F-CPU 01
	HI 803 222 D	F-COM 01
	HI 803 218 D	F-IOP 01
	HI 803 224 D	F-PWR 01
	HI 803 226 D	F-PWR 02
	HI 803 028 D	F 3221
	HI 803 029 D	F 3224A
	HI 803 030 D	F 3236
	HI 803 031 D	F3237
	HI 803 032 D	F 3238
	HI 803 033 D	F 3240
	HI 803 034 D	F 3248
	HI 803 035 D	F 3322
	HI 803 036 D	F 3325
	HI 803 037 D	F 3330
	HI 803 058 D	F 3331
	HI 803 059 D	F 3333
	HI 803 060 D	F 3334
	HI 803 061 D	F 3335
	HI 803 062 D	F 3349
	HI 803 063 D	F 3422
	HI 803 064 D	F 3430
	HI 803 065 D	F 5220
	HI 803 066 D	F 6215
	HI 803 067 D	F 6217
	HI 803 068 D	F 6220

Referenz	Norm/Standard/Dokument-ID	Beschreibung
	HI 803 069 D	F 6221
	HI 803 070 D	F 6705
	HI 803 071 D	F 6706
	HI 800 302 D	F 7133
D7	Weitere Handbücher oder Datenblätter	
	HI 803 228 D	H 7034
	HI 803 230 D	H 7035
	HI 803 006 D	H 4116
	HI 803 024 D	H 4134
	HI 803 002 D	H 4135A
	HI 803 008 D	H 4136

Tabelle 7: Mitgeltende Unterlagen

5 Wartungsmaßnahmen im Einzelnen

Dieses Kapitel beschreibt einzelne Wartungsmaßnahmen für Komponenten des HIQuad X Systems.

i

Wartungsarbeiten an Versorgungs-, Signal- und Datenleitungen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter Berücksichtigung aller ESD-Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Vor der direkten Berührung dieser Leitungen muss das Wartungspersonal elektrostatisch entladen sein!

5.1 Lüfter tauschen

Die Lüfter sind in Abhängigkeit der Betriebstemperatur zu tauschen.

HIMA empfiehlt, die Systemlüfter in Zeitabständen gemäß Tabelle 3 zu tauschen.

Zu Einzelheiten, siehe die Datenblätter K 9203A, K 9202B und K 9212.

Für den Tausch älterer Lüfter kann der technische Support der HIMA kontaktiert werden.

HINWEIS



Elektrostatische Entladung!

Nichtbeachtung kann zu Schäden an elektronischen Bauelementen führen.

- **Vor Arbeit mit HIMA Komponenten geerdetes Objekt berühren.**
- **Antistatisch gesicherten Arbeitsplatz benutzen und Erdungsband tragen.**
- **Gerät bei Nichtbenutzung elektrostatisch geschützt aufbewahren, z.B. in der Verpackung.**

5.2 Netzfilter tauschen

Das HIQuad X System ist entsprechend der industriellen Umgebung vor transienten Spannungsspitzen zu schützen. Um das System auch längerfristig schützen zu können, sind die steckbaren Netzfilter entsprechend ihrer industriellen Umgebung spätestens aber nach 10 Jahren auszutauschen.

Können energiereiche transiente Störimpulse auf die Spannungsversorgung nicht ausgeschlossen werden, kann der Austausch der Netzfilter auch früher erfolgen. Störimpulse reduzieren geringfügig die Dämpfung der Netzfilter.

HIMA empfiehlt, geplante Anlagenstillstände zu nutzen, um die Netzfilter (H 7034, H 7035) auszutauschen.

Durch den Aufbau der Netzfilter H 7034, H 7035 mit steckbaren Klemmenblöcken für L+, L- und dem Meldekontakt können die Netzfilter in kurzer Zeit (< 5 Minuten) auch im Systembetrieb getauscht werden. Beim Tausch im Systembetrieb werden transiente elektrische Störgrößen nicht gefiltert und können auf das System ungefiltert wirken.

Netzfilter tauschen:

1. Klemmenblock Nr. 13 ... 16 abziehen.
2. Klemmenblock Nr. 1 ... 4 (L+) abziehen.
3. Klemmenblock Nr. 5 ... 8 (L-) abziehen.
4. Das Netzfilter von der Hutschiene lösen. Dazu die Lasche mit einem Schlitz-Schraubendreher nach unten drücken und das Netzfilter von der Hutschiene entfernen.
5. Das Netzfilter mit der oberen Kerbe auf die Hutschiene aufsetzen und nach unten drücken bis das Filter eingerastet ist.
6. Klemmenblock Nr. 5 ... 8 (L-) aufstecken.
7. Klemmenblock Nr. 1 ... 4 (L+) aufstecken.
8. Klemmenblock Nr. 13 ... 16 aufstecken.

► Netzfilter ist getauscht.

5.3 Elektrolytkondensatoren von Modulen tauschen

Die Lebensdauer von Elektrolytkondensatoren ist temperaturabhängig, deshalb müssen diese entsprechen den Angaben in Tabelle 3 getauscht werden.

Die E/A-Module sind für den Austausch der Elektrolytkondensatoren an HIMA zu senden. Dazu die Original-Produktverpackung oder eine gleichwertige EMV-geschützte Verpackung verwenden. HIMA tauscht die Elektrolytkondensatoren kostenpflichtig aus.

5.4 Module tauschen

Defekte Module sind gegen Module des gleichen Typs oder eines zugelassenen Ersatztyps auszutauschen.

Beim Austausch von Modulen sind die Angaben im Systemhandbuch HI 803 210 D und Sicherheitshandbuch HI 803 208 D zu beachten. Die zugelassenen Hardware-Revisionsindizes und Firmware-Versionen entnehmen Sie der TÜV Versionsliste des HIQuad X Systems.

Beim Einbau und Ausbau von Modulen sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Module des Systems HIQuad X nur unter Beachtung der nachfolgenden Regeln ziehen und stecken.
- Die Module zügig vom Rückwandbus trennen, um fehlerhafte Signale im System zu vermeiden, die zum Abschalten führen könnten.
- Das Modul nur auf dem vorgesehenen Steckplatz verwenden.

i

HIMA übernimmt keine Verantwortung für Folgeschäden, die durch unsachgemäßes Stecken und Ziehen von Modulen entstehen.

HINWEIS



Beschädigung von Steckverbindern durch Verkanten!
Nichtbeachtung kann zu Schäden an der Steuerung führen.
Module stets behutsam in die Racks einsetzen.

Werkzeuge:

- Schraubendreher, Kreuz PH1.

5.4.1 E/A-Module tauschen

Wenn Ausgangsmodule im Fehlerfall oder im Wartungsfalle getauscht werden, dann muss vorher der Service-Mode auf dem E/A-Verarbeitungsmodul (F-IOP) aktiviert werden, siehe Sicherheitshandbuch HI 803 208 D. Voraussetzung dafür ist, dass der Systemparameter *Service-Mode-Taster deaktivieren* nicht auf TRUE gesetzt ist.

Austausch von E/A-Modulen:

1. Service-Mode auf dem E/A-Verarbeitungsmodul (F-IOP) starten, das sich im Rack des zu tauschenden E/A-Moduls befindet.
 - Service-Taster (SERV) zwischen 2 s und 7 s drücken.
 - Oder den Service-Mode mittels PADT in der Online-Ansicht des Hardware-Editors starten. Dazu auf das E/A-Verarbeitungsmodul (F-IOP) mit der rechten Maustaste klicken und *Wartung/Service* im Kontextmenü auswählen. Im Dialogfenster auf das Kommando *Service-Mode starten* klicken.
Wenn ein PADT an der Steuerung angeschlossen ist, dann ist es einfacher den Service-Mode über das PADT zu aktivieren und zu deaktivieren!
 - ☒ Der Systemparameter *Service-Mode aktiv* ist TRUE.
 - ☒ Die LEDs *Slot* und *Chn* blinken rot, wenn sich das E/A-Verarbeitungsmodul im Service-Mode befindet.
 2. Befestigungsschrauben des zu tauschenden E/A-Moduls vollständig lösen.
 3. Das E/A-Modul zusammen mit dem aufgesteckten Kabelstecker aus dem Rack ziehen. Danach den Kabelstecker abschrauben.
 4. Neues E/A-Modul ohne Kabelstecker einstecken und verschrauben. Die Beschreibung im Systemhandbuch beachten!
 5. Kabelstecker aufstecken und verschrauben.
 6. Arbeitsschritte 2 ... 5 für jedes weitere zu tauschende Modul wiederholen.
 7. Service-Mode beenden.
 - Service-Taster (SERV) zwischen 2 s und 7 s drücken.
 - Oder den Service-Mode in der Online-Ansicht des Hardware-Editors mit dem PADT-Kommando *Beenden des Service-Mode einleiten* deaktivieren.
 - ☒ Der Systemparameter *Service-Mode aktiv* ist FALSE.
 - ☒ Die LEDs des E/A-Verarbeitungsmoduls signalisieren reguläre Modul und Kanal-Diagnosen.
- Die E/A-Module sind getauscht und wieder in fehlerfreiem Betrieb.

Weitere Details zum Service-Mode sind dem Handbuch der F-IOP 01 (HI 803 218 D) zu entnehmen.

5.4.2 Prozessormodule F-CPU 01 tauschen

Das HIQuad X System ermöglicht den redundanten Betrieb von Prozessormodulen. Wenn ein redundantes Prozessormodul vorhanden ist, ist der Austausch eines Prozessormoduls im laufenden Betrieb bei voller Funktionsfähigkeit des Systems möglich.

Es ist darauf zu achten, dass das redundante Prozessormodul störungsfrei arbeitet. Dazu die LEDs beachten:

- Die grüne LED *RUN* muss leuchten.
- Die rote LED *Error* darf weder leuchten noch blinken.
- Die gelbe LED *Ess* darf weder leuchten noch blinken.

WARNUNG



Ein Austausch eines nicht-redundanten Moduls im laufenden Betrieb kann die Funktionalität der Steuerung bis zum Ausfall beeinflussen.

Ausbau:

1. Sofern vorhanden, Patchkabel abziehen.
 2. Befestigungsschrauben des Moduls vollständig lösen.
 3. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 4. Den Aushebegriff vollständig nach oben drücken, um das Modul zügig vom Rückwandbus zu trennen. Damit werden fehlerhafte Signale vermieden.
 5. Den Aushebegriff wieder nach unten drücken, bis er einrastet.
 6. Das Modul am Aushebegriff halten und aus dem Rack herausziehen.
- Das Modul ist ausgebaut.

Einbau:

1. Den Mode-Schalter gemäß Applikation prüfen und einstellen.
 2. Die Befestigungsschrauben des Moduls in der Frontplatte so weit wie möglich zurückziehen.
 3. Das Modul auf dem vorgesehenen Steckplatz vorsichtig in die Führungsschiene einsetzen und bis kurz vor Anschlag in das Rack schieben.
 4. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 5. Das Modul behutsam, aber zügig mit dem Daumen bis zum Anschlag eindrücken, um fehlerhafte Signale im System zu vermeiden.
 6. Den Aushebegriff nach unten drücken, bis er einrastet.
 7. Die Befestigungsschrauben des Moduls anziehen (max. 0,35 Nm).
 8. Sofern vorgesehen, Patchkabel stecken.
- Das Modul ist eingebaut.

5.4.3 E/A-Verarbeitungsmodul (F-IOP 01) tauschen

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines E/A-Verarbeitungsmoduls.

Vor dem Tausch eines E/A-Verarbeitungsmoduls sind die Auswirkungen auf den Systembetrieb zu beachten.

- Im Rack installierte E/A-Module werden abgeschaltet, wenn das E/A-Verarbeitungsmodul ausgebaut wird.
- Weiter E/A-Verarbeitungsmodule werden abgeschaltet, wenn diese nur über das zu tauschende E/A-Verarbeitungsmodul mit einem Systembus verbunden sind (Mono-System) und das Modul dann ausgebaut wird, siehe Systemhandbuch HI 803 210 D.

Ausbau:

1. Patchkabel abziehen.
 2. Befestigungsschrauben des Moduls vollständig lösen.
 3. Den Aushebegriff vollständig nach oben drücken, um das Modul zügig vom Rückwandbus zu trennen. Damit werden fehlerhafte Signale vermieden.
 4. Das Modul am Aushebegriff halten und aus dem Rack herausziehen.
- Das Modul ist ausgebaut.

Einbau:

1. Die Einstellung der Rack-ID am DIP-Schalter gemäß Applikation prüfen und ändern, falls nötig.
 2. Die Befestigungsschrauben des Moduls in der Frontplatte so weit wie möglich zurückziehen.
 3. Das Modul auf dem vorgesehenen Steckplatz vorsichtig in die Führungsschiene einsetzen und bis kurz vor Anschlag in das Rack schieben.
 4. Das Modul behutsam, aber zügig mit dem Daumen auf dem Aushebegriff bis zum Anschlag eindrücken.
 5. Die Befestigungsschrauben des Moduls anziehen (max. 0,35 Nm).
 6. Patchkabel stecken.
- Das Modul ist eingebaut.

5.4.4 Kommunikationsmodul (F-COM 01) tauschen

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines Kommunikationsmoduls.

Vor dem Tausch eines Kommunikationsmoduls sind die Auswirkungen auf den Systembetrieb zu beachten.

- Wenn keine Redundanz vorhanden ist, dann wird die externe Kommunikation unterbrochen.
- Wenn Redundanz vorhanden, dann ist die fehlerfreie Kommunikation über das redundante Kommunikationsmodul zu prüfen.

Kommunikationsmodule ausbauen:

1. Die Kommunikationskabel von der Frontplatte abziehen.
 2. Die Befestigungsschrauben des Moduls vollständig lösen.
 3. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 4. Den Aushebegriff vollständig nach oben drücken, um das Modul zügig vom Rückwandbus zu trennen. Damit werden fehlerhafte Signale im System vermieden.
 5. Den Aushebegriff wieder nach unten drücken, bis er einrastet.
 6. Das Modul am Aushebegriff halten und aus dem Rack herausziehen.
- Das Kommunikationsmodul ist ausgebaut

Kommunikationsmodul einbauen:

1. Die Befestigungsschrauben des Moduls in der Frontplatte soweit wie möglich zurückziehen.
 2. Modul auf dem vorgesehenen Steckplatz in die Führungsschiene einsetzen und bis kurz vor Anschlag in das Rack schieben.
 3. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 4. Das Modul behutsam, aber zügig mit dem Daumen bis zum Anschlag eindrücken, um fehlerhafte Signale im System zu vermeiden.
 5. Den Aushebegriff nach unten drücken, bis er einrastet.
 6. Befestigungsschrauben anziehen (max. 0,35 Nm).
 7. Sofern vorgesehen, Ethernet-Kabel und Feldbus-Kabel stecken.
- Das Modul ist eingebaut.

5.4.5 Stromverteiler-Module F 7133

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines Stromverteiler-Moduls F 7133.

Vor dem Tausch eines Stromverteiler-Moduls F 7133 sind die Auswirkungen auf den Systembetrieb zu beachten.

- Da ein Stromverteiler-Modul F 7133 jeweils 4 E/A-Steckplätze mit 24 V versorgt, werden diese E/A-Module von der Versorgungsspannung getrennt und sind somit außer Betrieb.

Stromverteiler-Modul ziehen:

1. Befestigungsschrauben des Moduls lösen.
 2. Modul aus dem Rack herausziehen.
 3. Faston-Flachsteckhülsen abziehen.
- Das Modul ist entfernt.

Stromverteiler-Modul stecken:

1. Faston-Flachsteckhülsen aufstecken.
 2. Modul einstecken und festschrauben.
- Das Modul ist eingefügt.

5.5 Netzgerät F-PWR 01

Das Netzgerät F-PWR 01 ist gemäß der Tabelle 3 zu tauschen, um die auf dem Netzgerät befindlichen Elektrolytkondensatoren von HIMA erneuern zu lassen.

Vor dem Tausch ist folgendes zu beachten:

- Die im Rack verbleibenden Netzgeräte müssen den Gesamtlaststrom der 5-V-Versorgungsspannung liefern können, wenn der Tausch im laufenden Betrieb erfolgen soll.

Ausbau:

1. Die Befestigungsschrauben des Moduls vollständig lösen.
 2. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 3. Den Aushebegriff vollständig nach oben drücken, um das Modul zügig vom Rückwandbus zu trennen. Damit werden fehlerhafte Signale im System vermieden.
 4. Den Aushebegriff wieder nach unten drücken, bis er einrastet.
 5. Das Modul am Aushebegriff halten und aus dem Rack herausziehen.
- Das Modul ist ausgebaut.

Einbau:

1. Die Befestigungsschrauben des Moduls in der Frontplatte soweit wie möglich zurückziehen.
 2. Modul auf dem vorgesehenen Steckplatz in die Führungsschiene einsetzen und bis kurz vor Anschlag in das Rack schieben.
 3. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 4. Das Modul behutsam, aber zügig mit dem Daumen bis zum Anschlag eindrücken, um fehlerhafte Signale im System zu vermeiden.
 5. Den Aushebegriff nach unten drücken, bis er einrastet.
 6. Befestigungsschrauben anziehen (maximal 0,35 Nm).
 7. Sofern vorgesehen, Ethernet-Kabel und Feldbus-Kabel stecken.
- Das Modul ist eingebaut.

5.6 Puffermodul F-PWR 02

Das Puffermodul F-PWR 02 ist gemäß der Tabelle 3 zu tauschen, um die auf dem Puffermodul befindlichen Elektrolytkondensatoren von HIMA erneuern zu lassen.

Vor dem Tausch ist folgendes zu beachten:

- Wenn der Tausch im laufenden Betrieb erfolgen soll, muss das Puffermodul umgehend ausgetauscht werden, um die Verfügbarkeit der redundanten Racks wieder herzustellen.

Ausbau:

1. Die Befestigungsschrauben des Moduls vollständig lösen.
 2. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 3. Den Aushebegriff vollständig nach oben drücken, um das Modul zügig vom Rückwandbus zu trennen. Damit werden fehlerhafte Signale im System vermieden.
 4. Den Aushebegriff wieder nach unten drücken, bis er einrastet.
 5. Das Modul am Aushebegriff halten und aus dem Rack herausziehen.
- Das Modul ist ausgebaut.

Einbau:

1. Die Befestigungsschrauben des Moduls in der Frontplatte soweit wie möglich zurückziehen.
 2. Modul auf dem vorgesehenen Steckplatz in die Führungsschiene einsetzen und bis kurz vor Anschlag in das Rack schieben.
 3. Die rote Entriegelungstaste des Aushebegriffs nach oben drücken, um den Aushebegriff zu entsperren.
 4. Das Modul behutsam, aber zügig mit dem Daumen bis zum Anschlag eindrücken, um fehlerhafte Signale im System zu vermeiden.
 5. Den Aushebegriff nach unten drücken, bis er einrastet.
 6. Befestigungsschrauben anziehen (maximal 0,35 Nm).
 7. Sofern vorgesehen, Ethernet-Kabel und Feldbus-Kabel stecken.
- Das Modul ist eingebaut.

5.7 Laden von Betriebssystemen

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

Zum Laden des Betriebssystems muss sich das Modul im Zustand STOPP befinden.



Die Betriebssystemversionen von Modulen werden im SILworX Control Panel angezeigt. Die Typenschilder zeigen die Version des ausgelieferten Stands.

5.8 Austausch von Basis-Racks und Erweiterungs-Racks

Bei einem Defekt eines Basis-Racks oder eines Erweiterungs-Racks ist dieses auszutauschen. Der Austausch eines Basis-Racks oder eines Erweiterungs-Racks ist nur bei abgeschalteter Spannungsversorgung erlaubt.

Vor der Abschaltung der Steuerung muss sorgfältig geprüft werden, welche Auswirkungen dies auf die sichere Funktion der gesamten Anlage hat!

Anhang

Glossar

Begriff	Beschreibung
AI	Analog Input: Analoger Eingang
AO	Analog Output: Analoger Ausgang
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardwareadressen
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
PELV	Protective Extra Low Voltage: Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PES	Programmable Electronic System: Programmierbares Elektronisches System
R	Read: Auslesen einer Variablen
Rack-ID	Identifikation eines Racks (Nummer)
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
ws	Scheitelwert der Gesamt-Wechselspannungskomponente

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Jährliche Tätigkeiten für die Mechanik	9
Tabelle 2:	Jährliche Tätigkeiten für die Spannungsversorgung	9
Tabelle 3:	Langfristig wiederkehrende Tätigkeiten für die Hardware	11
Tabelle 4:	Wiederholungsprüfung	11
Tabelle 5:	Tätigkeiten, die bei Bedarf für die Hardware durchgeführt werden	11
Tabelle 6:	Tätigkeiten, die bei Bedarf für die Software durchgeführt werden	13
Tabelle 7:	Mitgeltende Unterlagen	17

Index

ESD-Schutzmaßnahmen 11
Lüfter 18

Stromverteiler-Modul tauschen 23
Wiederholungsprüfung 14

Für weitere Informationen kontaktieren Sie:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28
68782 Brühl, Germany

Telefon: +49 6202 709-0
Fax +49 6202 709-107
E-Mail: info@hima.com

Erfahren Sie online mehr über HIQuad X:

 www.hima.com/de//