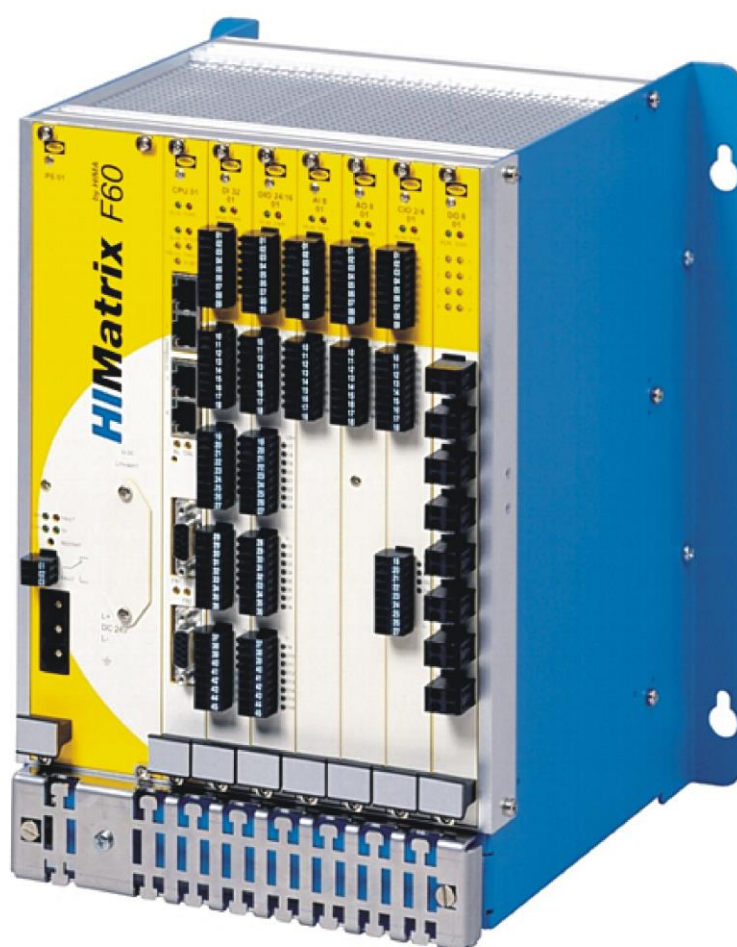


HIMatrix

Sistema de control relacionado con la seguridad

Manual del CPU 03



HIMA Paul Hildebrandt GmbH
Automatización Industrial

Todos los productos de HIMA nombrados en el presente manual son marcas registradas. Salvo donde se indique lo contrario, esto se aplicará también a los demás fabricantes aquí citados y a sus productos.

Tras haber sido redactadas concienzudamente, las notas y las especificaciones técnicas ofrecidas en este manual han sido compiladas bajo estrictos controles de calidad. En caso de dudas, consulte directamente a HIMA. HIMA le agradecerá que nos haga saber su opinión acerca de p.ej. qué información cree que falta en el manual.

Reservado el derecho a modificaciones técnicas. HIMA se reserva asimismo el derecho de actualizar el material escrito sin previo aviso.

Hallará más información en la documentación recogida en el CD-ROM y en nuestro sitio web <http://www.hima.com>.

© Copyright 2014, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Todos los derechos reservados.

Contacto

Dirección de HIMA:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Apdo. Postal / Postfach 1261

D-68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Índice de revisión	Modificaciones	Tipo de modificación	
		técnica	redaccional
1.00	Edición en español (traducción)		

Índice de contenidos

1	Introducción	5
1.1	Estructuración y uso del manual	5
1.2	Destinatarios	5
1.3	Convenciones de representación	6
1.3.1	Notas de seguridad.....	6
1.3.2	Notas de uso.....	7
2	Seguridad.....	8
2.1	Uso conforme a la finalidad prevista	8
2.1.1	Condiciones ambientales.....	8
2.1.2	Precauciones contra descargas electrostáticas.....	8
2.2	Peligros remanentes.....	9
2.3	Medidas de seguridad	9
2.4	Información para emergencias.....	9
3	Descripción del producto	10
3.1	Función de seguridad.....	10
3.2	Equipamiento y volumen de suministro	11
3.2.1	Dirección IP e ID del sistema (SRS)	11
3.3	Placa de tipo.....	11
3.4	Composición	12
3.4.1	Diagrama de bloques.....	12
3.4.2	Vista frontal	13
3.4.3	LEDs	14
3.4.3.1	LEDs de sistema.....	14
3.4.3.2	LEDs de programa.....	15
3.4.3.3	LEDs de comunicación	16
3.4.3.4	LEDs de bus de campo.....	16
3.4.4	Sistema operativo	16
3.4.5	Programa de usuario	16
3.4.6	Comunicación	17
3.4.6.1	Conexiones para comunicación Ethernet	17
3.4.6.2	Puertos de red utilizados para comunicación Ethernet.....	18
3.4.6.3	Conexiones para comunicación de bus de campo	18
3.4.7	Botón Reset	19
3.4.8	Monitoreo de la tensión de trabajo.....	19
3.5	Datos del producto	20
3.6	HIMatrix F60 CPU 03 certificado.....	20
4	Puesta en servicio	21
4.1	Instalación y montaje	21
4.1.1	Instalación y extracción de módulos	21
4.2	Numeración de los slots	22
4.3	Registro de eventos (SOE).....	22
4.4	Configuración con SILworX.....	23
4.4.1	Módulo procesador	23

4.4.1.1	Ficha “ Module ”	23
4.4.1.2	Ficha “ Routings ”	25
4.4.1.3	Ficha “ Ethernet-Switch ”	25
4.4.1.4	Ficha “ VLAN (Port-Based VLAN) ”	26
4.4.1.5	Ficha “ LLDP ”	26
4.4.1.6	Ficha “ Mirroring ”	27
4.4.2	Módulo de comunicación.....	27
5	Funcionamiento.....	28
5.1	Manejo	28
5.2	Diagnóstico	28
6	Mantenimiento.....	29
6.1	Errores.....	29
6.2	Tareas de mantenimiento	30
6.2.1	Cargar sistema operativo	30
6.2.2	Ensayo de prueba recurrente	30
7	Puesta fuera de servicio.....	31
8	Transporte.....	32
9	Desecho	33
	Anexo	35
	Glosario.....	35
	Índice de ilustraciones.....	36
	Índice de tablas	36
	Índice alfabético	37

1 Introducción

Este manual describe las características técnicas del módulo y sus posibles usos. El manual contiene información relativa a la instalación, la puesta en servicio y la configuración en SILworX.

1.1 Estructuración y uso del manual

El contenido de este manual es parte de la descripción del hardware del sistema electrónico programable HIMatrix.

El manual se divide en los siguientes capítulos principales:

- Introducción
- Seguridad
- Descripción del producto
- Puesta en servicio
- Funcionamiento
- Mantenimiento
- Puesta fuera de servicio
- Transporte
- Desecho

Deberán observarse además los siguientes documentos:

Nombre	Contenido	Número de documento
Manual de sistema HIMatrix para sistemas compactos	Descripción de hardware de sistemas compactos HIMatrix	HI 800 495 S
Manual de seguridad de HIMatrix	Funciones de seguridad del sistema HIMatrix	HI 800 427 S
Manual de comunicación HIMax	Descripción de los protocolos de comunicación, ComUserTask y forma de proyectarlo en SILworX	HI 801 195 S
Ayuda directa en pantalla de SILworX	Manejo de SILworX	-
Manual de primeros pasos	Introducción al SILworX en base al ejemplo del sistema HIMax	HI 801 194 S

Tabla 1: Documentos vigentes adicionales

Los manuales actuales se hallan en la página web de HIMA: www.hima.com. Con ayuda del índice de revisión del pie de página podrá compararse la vigencia de los manuales que se tengan respecto a la edición que figura en internet.

1.2 Destinatarios

Este documento va dirigido a planificadores, proyectadores y programadores de equipos de automatización y al personal autorizado a la puesta en servicio, operación y mantenimiento de dispositivos, módulos y sistemas. Se presuponen conocimientos especiales sobre sistemas de automatización con función relacionada con la seguridad.

1.3 Convenciones de representación

Para una mejor legibilidad y comprensión, en este documento se usa la siguiente notación:

Negrita	Remarcado de partes importantes del texto. Designación de botones de software, fichas e ítems de menús de la utilidad de programación sobre los que puede hacerse clic.
<i>Cursiva</i>	Parámetros y variables del sistema
<code>Courier</code>	Entradas literales del operador
RUN	Designación de estados operativos en mayúsculas
Cap. 1.2.3	Las referencias cruzadas son enlaces, aun cuando no estén especialmente marcadas como tales. Al colocar el puntero sobre un enlace, cambiará su aspecto. Haciendo clic en él, se saltará a la correspondiente página del documento.

Las notas de seguridad y uso están especialmente identificadas.

1.3.1 Notas de seguridad

Las notas de seguridad del documento se representan de la siguiente forma. Para garantizar mínimos niveles de riesgo, deberá seguirse sin falta lo que indiquen. Los contenidos se estructuran en

- Palabra señalizadora: peligro, advertencia, precaución, nota
- Tipo y fuente de peligro
- Consecuencias del peligro
- Prevención del peligro

PALABRA SEÑALIZADORA



¡Tipo y fuente de peligro!
Consecuencias del peligro
Prevención del peligro

Las palabras señalizadoras significan

- Peligro: su inobservancia originará lesiones graves o mortales
- Advertencia: su inobservancia puede originar lesiones graves o mortales
- Precaución: su inobservancia puede originar lesiones moderadas
- Nota: su inobservancia puede originar daños materiales

NOTA



¡Tipo y fuente del daño!
Prevención del daño

1.3.2 Notas de uso

La información adicional se estructura como sigue:

i

En este punto figura el texto con la información adicional.

Los trucos y consejos útiles aparecen en la forma:

**SUGERE
NCIA**

En este punto figura el texto con la sugerencia.

2 Seguridad

No olvide leer la información de seguridad, las notas y las instrucciones de este documento. Use el producto cumpliendo todas las directivas y las pautas de seguridad.

Este producto se usa con SELV o PELV. El producto en sí no constituye ninguna fuente de peligro. El uso en atmósferas explosivas se autoriza solo si se toman medidas adicionales.

2.1 Uso conforme a la finalidad prevista

Los componentes HIMatrix van destinados a conformar sistemas de control con función relacionada con la seguridad.

Para hacer uso de estos componentes en sistemas HIMatrix deberán cumplirse las siguientes condiciones.

2.1.1 Condiciones ambientales

Tipo de condición	Rango de valores
Clase de protección	Clase de protección III según IEC/EN 61131-2
Temperatura ambiente	0...+60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40...+85 °C
Polución	Grado de polución II según IEC/EN 61131-2
Altitud	< 2000 m
Carcasa	Estándar: IP20
Tensión de alimentación	24 VCC

Tabla 2: Condiciones ambientales

En condiciones ambientales distintas a las especificadas en este manual es posible que el sistema HIMatrix sufra disfunciones.

2.1.2 Precauciones contra descargas electrostáticas

Las modificaciones o ampliaciones del sistema, así como la sustitución de módulos, únicamente deberán ser realizadas por personal con conocimientos sobre medidas de protección contra descargas electrostáticas.

NOTA



¡Daños en el módulo por descarga electrostática!

- Realice estas tareas en un lugar de trabajo antiestático y llevando una cinta de puesta a tierra.
- Guarde bien protegidos electrostáticamente (p.ej. en su embalaje original) todo módulo que no tenga en uso.

2.2 Peligros remanentes

Un sistema HIMatrix en sí no representa ninguna fuente de peligro.

Lo siguiente puede conllevar peligros remanentes:

- Errores de realización del proyecto
- Errores en el programa de usuario
- Errores en el cableado

2.3 Medidas de seguridad

Respete las normas de seguridad vigentes en el lugar de empleo y use la debida indumentaria de seguridad personal.

2.4 Información para emergencias

Un sistema de control HIMatrix forma parte de la instrumentación de seguridad de una planta. En caso de fallar un dispositivo o un módulo, la planta adoptará el estado seguro.

En caso de emergencia está prohibida toda intervención que impida la función de seguridad de los sistemas HIMatrix.

3 Descripción del producto

El módulo **CPU 03** constituye la unidad central del sistema de control HIMatrix F60.

El módulo podrá instalarse únicamente en el slot a la derecha del módulo de alimentación en el rack del sistema HIMatrix F60. Este módulo tiene grabados el sistema operativo y el programa del usuario y ejecuta todas las funciones centrales, incluida la comunicación con el PADT y otros sistemas. Monitorea además la temperatura y la tensión de trabajo.

Se configura mediante la utilidad de programación SILworX (véase el capítulo 4.4)

El módulo es apto para registro de eventos SOE (Sequence of Events Recording). Véase el capítulo 4.3. El módulo es compatible con multitasking y reload. Hallará más información al respecto en el manual de sistemas modulares HI 800 494 S.

i

Para usar el registro de eventos, multitasking y reload se deberá tener una licencia.

El dispositivo ha sido certificado por el organismo de inspección oficial TÜV como apto para aplicaciones de seguridad hasta el nivel SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511 y IEC 62061) y PL e (EN ISO 13849-1). Más normas de seguridad y normas de aplicación, así como los fundamentos de inspección, pueden consultarse en el certificado expuesto en el sitio web de HIMA.

Los errores del módulo se señalizan con el LED *ERR* en el panel frontal. Ver capítulo 3.4.3.

3.1 Función de seguridad

La CPU monitorea los pasos y la correcta ejecución lógica del sistema operativo y del programa del usuario. Se monitorea el tiempo de ejecución de las siguientes funciones:

- Autocomprobaciones para hardware y software de la CPU,
- Ciclo RUN de la CPU (incl. el programa del usuario),
- Pruebas de E/S y procesamiento de las señales de E/S.

Más información sobre reacción a errores del procesador en el capítulo 6.1.

3.2 Equipamiento y volumen de suministro

Componentes disponibles y sus números de referencia:

Designación	Descripción	Nº de referencia
CPU 03 SILworX	Módulo central, para utilidad de programación SILworX	98 2200139

Tabla 3: Números de referencia

3.2.1 Dirección IP e ID del sistema (SRS)

El dispositivo se expide con una etiqueta autoadhesiva transparente, en la que podrán apuntarse la dirección IP de CPU y COM, así como el ID del sistema (SRS: sistema-rack-slot) tras posibles cambios.

Valor por defecto de la dirección IP de la CPU: 192.168.0.99

Valor por defecto de la dirección IP de COM: 192.168.0.100

Valor por defecto de SRS: 60 000.0.0

Tenga cuidado de no obstruir las rendijas de ventilación de la carcasa del dispositivo con la etiqueta autoadhesiva.

La forma de modificar la dirección IP y el ID del sistema se describe en el manual de *primeros pasos de SILworX* o *ELOP II Factory*.

3.3 Placa de tipo

La placa de tipo contiene los siguientes datos:

- Nombre del producto
- Código de barras (código de líneas o código 2D)
- Nº de referencia
- Año de fabricación
- Índice de revisión del hardware (HW-Rev.)
- Índice de revisión del firmware (FW-Rev.)
- Tensión de trabajo
- Distintivo de homologación

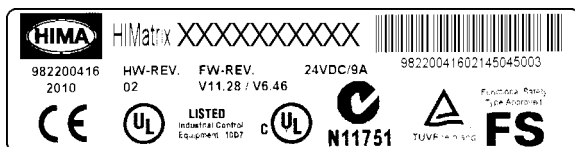


Fig. 1: Ejemplo de placa de tipo

3.4 Composición

El capítulo "Composición" describe el aspecto, la función y la comunicación mediante safeethernet del módulo que se instala en su slot.

3.4.1 Diagrama de bloques

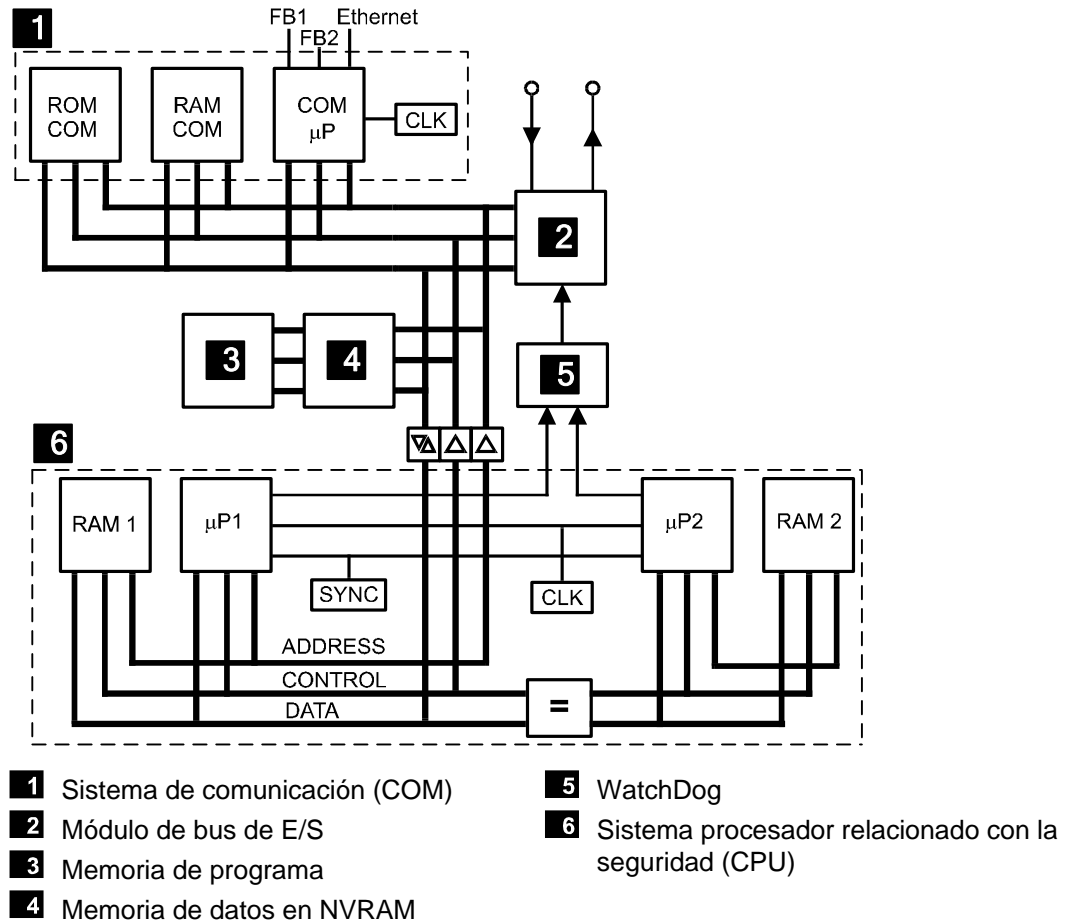


Fig. 2: Diagrama de bloques

3.4.2 Vista frontal

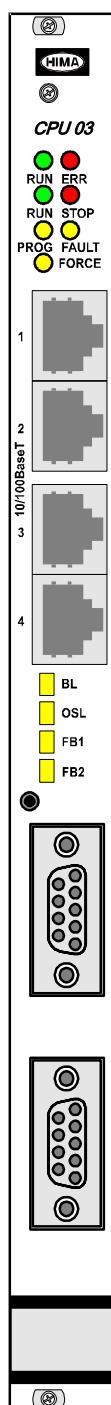


Fig. 3: Vista frontal de la CPU 03

3.4.3 LEDs

Los LED indican el estado operativo del dispositivo. Los LEDs se dividen en:

- LEDs del sistema
- LEDs de programa
- LEDs de comunicación
- LEDs de bus de campo

Al conectarse la tensión de alimentación tendrá lugar siempre una prueba de LEDs, durante la cual se encenderán brevemente todos los LEDs.

Definición de las frecuencias de parpadeo:

En la siguiente tabla se definen las frecuencias de parpadeo de los LEDs:

Nombre	Frecuencia de parpadeo
Parpadeo1	Largo (600 ms) encendido, largo (600 ms) apagado
Parpadeo2	Corto (200 ms) encendido, corto (200 ms) apagado, corto (200 ms) encendido, largo (600 ms) apagado
Parpadeo A	Parpadeo con frecuencia sin definir detalladamente
Parpadeo X	Comunicación Ethernet: parpadeo sincronizado con la transmisión de datos

Tabla 4: Frecuencias de parpadeo de los LED

3.4.3.1 LEDs de sistema

Al iniciarse el sistema de control se encenderán todos los LEDs simultáneamente.

LED	Color	Estado	Significado
RUN	Verde	Encendido	Sistema de control en estado STOP o RUN, funcionamiento normal
		Parpadeo1	Se está cargando un nuevo sistema operativo.
		Apagado	El sistema de control no se halla en estado RUN.
ERR	Rojo	Encendido	El sistema de control se halla en estado ERROR STOP. Fallos internos detectados por la autocomprobación, p.ej. errores de hardware/software o fallos de fuente de alimentación. El sistema procesador únicamente podrá reiniciarse mediante un comando desde el PADT (Reboot).
		Apagado	No se detectaron errores.

Tabla 5: LEDs de sistema

3.4.3.2 LEDs de programa

Al iniciarse el sistema de control se encenderán todos los LEDs simultáneamente.

LED	Color	Estado	Significado
RUN	Verde	Encendido	Sistema de control en estado RUN. Programa del usuario en estado RUN o FREEZE.
		Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de control en estado OPERATE. Se está cargando un nuevo sistema operativo.
		Apagado	El sistema de control no está en ninguno de los estados descritos
STOP	Rojo	Encendido	Sistema de control en estado STOP con configuración válida
		Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de control en estado STOP con configuración no válida Se está cargando un nuevo sistema operativo.
		Apagado	El sistema de control no está en ninguno de los estados descritos.
PROG	Amarillo	Encendido	<ul style="list-style-type: none"> Se está cargando una nueva configuración en el sistema de control. Modificación de WDT o FTT. Comprobación de dirección IP duplicada. Modificación de SRS.
		Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> Se está ejecutando una carga por reload Se ha descubierto una dirección IP duplicada. ¹⁾ Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request. ¹⁾
		Apagado	No se ha producido ninguno de los eventos descritos.
FORCE	Amarillo	Encendido	Función de forzado preparada: el switch "Forcing" de una variable está aplicado, el switch principal de forzado está aún desactivado. Sistema de control en estado RUN o STOP.
		Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> Función "Forcing" activa: al menos una variable local o global ha adoptado su valor de forzado. Se ha descubierto una dirección IP duplicada. ¹⁾ Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request. ¹⁾
		Apagado	No se ha producido ninguno de los eventos descritos.
FAULT	Amarillo	Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> Nuevo sistema operativo corrompido (tras cargar por download). Error al cargar un nuevo sistema operativo. La configuración cargada es errónea. Se han producido uno o más errores de E/S. Se ha descubierto una dirección IP duplicada. ¹⁾ Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request. ¹⁾
		Apagado	No se ha producido ninguno de los errores descritos.
OSL	Amarillo	Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> El cargador de emergencia del sistema operativo está activo. Se ha descubierto una dirección IP duplicada. ¹⁾ Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request. ¹⁾
		Apagado	No se ha producido ninguno de los eventos descritos.
BL	Amarillo	Parpadeo1	<ul style="list-style-type: none"> BS y OLS Binary defectuosos o error de hardware INIT_FAIL. Error de la comunicación externa de datos del proceso Se ha descubierto una dirección IP duplicada. ¹⁾ Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request. ¹⁾
		Apagado	No se ha producido ninguno de los eventos descritos.

¹⁾ En caso de parpadear conjuntamente los LEDs PROG, FORCE, FAULT, OSL y BL.

Tabla 6: Indicaciones de los LEDs de programa

3.4.3.3 LEDs de comunicación

Todos los conectores hembra RJ-45 están dotados de un LED verde y uno amarillo. Los LEDs señalizan los siguientes estados:

LED	Estado	Significado
Verde	Encendido	Modo Full Duplex
	Parpadeo1	Conflicto de direcciones IP, todos los LEDs de comunicación parpadean
	Parpadeo X	Colisión
	Apagado	Modo Half Duplex, sin colisión
Amarillo	Encendido	Conexión establecida
	Parpadeo1	Conflicto de direcciones IP, todos los LEDs de comunicación parpadean
	Parpadeo X	Actividad de la interfaz
	Apagado	No hay conexión establecida

Tabla 7: Indicadores de Ethernet

3.4.3.4 LEDs de bus de campo

El estado de la comunicación a través de las interfaces serie lo indican los LEDs FB1...2. La función de los LEDs dependerá del protocolo que se utilice.

La descripción funcional de los LEDs puede consultarse en el manual de comunicación HI 801 195 S.

3.4.4 Sistema operativo

El sistema operativo cargado en la CPU contiene todas las funciones básicas del sistema electrónico programable (PES) HiMax, entre otras:

- Lectura de las entradas y escritura de las salidas
- Ejecución del programa de usuario
- Ejecución de todas las rutinas de comprobación de hardware y software
- Monitoreo de tiempo de ciclo (WatchDog)
- Comunicación con otros sistemas

Las funciones del sistema operativo y las variables de configuración del sistema y de todos los módulos se describen en el manual del sistema modular HIMatrix F60.

3.4.5 Programa de usuario

El programa del usuario se crea con ayuda de la utilidad de programación SILworX. A continuación se traduce al código máquina con el generador de códigos y se transmite a la memoria flash EPROM de la CPU.

3.4.6 Comunicación

La comunicación con sistemas externos tiene lugar a través de las interfaces Ethernet y las interfaces de bus de campo de la CPU 03.

El sistema de control comunica con E/S remotas mediante **safeethernet**. Pueden configurarse hasta 128 conexiones **safeethernet** redundantes.



Para configurar la comunicación relacionada con la seguridad deberán seguirse las indicaciones del manual de comunicación de SILworX.

3.4.6.1 Conexiones para comunicación Ethernet

Propiedad	Descripción
Puertos	4 x RJ-45
Estándar de transmisión	10/100/Base-T, Half y Full Duplex
Auto Negotiation	Sí
Auto Crossover	Sí
Dirección IP	Libremente configurable ¹⁾
Máscara de subred	Libremente configurable ¹⁾
Protocolos compatibles	<ul style="list-style-type: none"> Relacionados con la seguridad: safeethernet, PROFIsafe Protocolos estándar: dispositivo programador (PADT), OPC, Modbus-TCP, TCP-SR, SNTP, CUT, PROFINET
¹⁾ Deberán observarse las reglas de validez general para la asignación de direcciones IP y máscaras de subred.	

Tabla 8: Conexiones para comunicación Ethernet

Las cuatro conexiones RJ-45 con LEDs integrados están dispuestas en el panel frontal del módulo. El significado de los LEDs se explica en el capítulo 3.4.3.4.

La lectura de los parámetros de conexión se basa en la dirección MAC (Media Access Control) que viene establecida de fábrica.

La dirección MAC del módulo figura en una pegatina adherida a la cara trasera de la placa. La primera dirección MAC es la del módulo COM de la CPU, la segunda para el switch.

Ejemplo de pegatina:

MAC-ADR1: 00.E0.A1.00.0E.04 (COM)

MAC-ADR2: 00.E0.A1.00.0E.05 (Switch)

3.4.6.2 Puertos de red utilizados para comunicación Ethernet

Puertos UDP	Finalidad
123	SNTP (sincronización entre PES y E/S Remotas, así como dispositivos externos)
502	Modbus Slave (modificable por el usuario)
6010	safe ethernet y OPC
6005 / 6012	Si en la red HH no se eligió TCS_DIRECT
8000	Programación y manejo con SILworX
8004	Configuración de E/S remotas mediante el sistema PES (SILworX)
34 964	PROFINET Endpointmapper (necesario para establecer conexión)
49 152	PROFINET RPC-Server
49 153	PROFINET RPC-Client

Tabla 9: Puertos de red utilizados (puertos UDP)

Puertos TCP	Finalidad
502	Modbus Slave (modificable por el usuario)
xxx	TCP-SR asignado por el usuario

Tabla 10: Puertos de red utilizados (puertos TCP)

i

ComUserTask podrá utilizar cualquier puerto, siempre que no esté ya ocupado por otro protocolo.

3.4.6.3 Conexiones para comunicación de bus de campo

A las dos conexiones D-Sub de 9 polos se accede desde el panel frontal del módulo.

Las interfaces de bus de campo FB1 y FB2 pueden equiparse con submódulos de bus de campo. Los submódulos de bus de campo son opcionales y se instalan en fábrica. Los submódulos de bus de campo disponibles se describen en el manual de comunicación de SILworX HI 801 195 S.

Sin submódulos de bus de campo estarán inoperativas las interfaces de bus de campo.

3.4.7 Botón Reset

El dispositivo tiene un botón Reset. Para pulsar solo cuando se desconozca el nombre de usuario o la contraseña que se necesitan para ingresar como administrador. Si solamente la dirección IP elegida del dispositivo no concuerda con el PADT (PC), podrá establecerse la conexión mediante un registro `Route add` en el PC.

Al botón se accede por un orificio del panel frontal. Para pulsarlo deberá usarse una varilla adecuada de material aislante, para evitar posibles cortocircuitos en el interior del dispositivo.

El reset será efectivo solamente si se reinicia el dispositivo (apagar y encender) y se mantiene pulsado al mismo tiempo el botón de reset durante al menos 20 segundos. Su pulsación durante el funcionamiento no tiene efecto alguno.

ADVERTENCIA



¡Atención! ¡Posible perturbación de la comunicación del bus de campo!

Antes de encender el dispositivo con el botón de reset pulsado, deberán retirarse todos los conectores de bus de campo del dispositivo, ya que de lo contrario se podría perturbar la comunicación de bus de campo de otros dispositivos que participen del bus.

No vuelva a enchufar los conectores de bus de campo hasta que el dispositivo se halle en estado STOP o RUN.

Características y reacción del dispositivo tras un reinicio con el botón de reset pulsado:

- Los parámetros de conexión (dirección IP e ID del sistema) adoptarán sus valores originales por defecto.
- Se desactivarán todas las cuentas de usuario, salvo la cuenta original predeterminada de administrador sin contraseña.
- Está bloqueada la posibilidad de cargar un programa de usuario o sistema operativo con parámetros de conexión originales por defecto.
Tal carga podrá realizarse solamente tras parametrizar la cuenta y los parámetros de conexión en el dispositivo y reiniciarse el dispositivo.

Tras un nuevo reinicio sin mantener pulsado el botón de reset serán válidos los parámetros de conexión (dirección IP e ID del sistema) y las cuentas:

- Que haya parametrizado el usuario.
- Que estuvieran registradas antes del reinicio con el botón de reset pulsado, en caso de no haber efectuado ninguna modificación.

3.4.8 Monitoreo de la tensión de trabajo

El módulo central CPU 03 monitorea la tensión de trabajo de 24 VCC del sistema HIMatrix F60. Las reacciones corresponderán a los niveles relacionados:

Nivel de tensión	Reacción de la CPU
18...28,8 V	Ninguna reacción
< 18,0 V	Estado de alarma (se escribirán variables internas)
< 13,0 V	Apagado

Tabla 11: Monitoreo de la tensión de trabajo

La alarma podrá evaluarse mediante el parámetro de sistema *Power Supply State* en un PADT que tenga instalada la utilidad de programación.

3.5 Datos del producto

Generalidades	
Memoria de programa/datos total para todos los programas de usuario	5 MB, menos 64 kbytes para CRCs
Tiempo de reacción	≥ 6 ms
Interfaces Ethernet	4 x RJ-45, 10/100BaseT (a 100 Mbit/s) con switch integrado
Interfaces de bus de campo	2 x D-Sub de 9 polos FB1 y FB2 equipables con submódulos de bus de campo
Tensión de trabajo	24 VCC, -15%...+20%, $w_{ss} \leq 15\%$, desde un adaptador de alimentación con separación segura, conforme a lo exigido por IEC 61131-2
Datos de funcionamiento	3,3 VCC / 1,5 A 5 VCC / 0,1 A
Reserva para reloj	Goldcap
Temperatura ambiente	0 °C...+60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C...+85 °C
Espacio requerido	6 unidades de altura, 4 unidades de prof.
Masa	280 g

Tabla 12: Datos del producto

3.6 HIMatrix F60 CPU 03 certificado

HIMatrix F60 CPU 03	
CE	CEM
TÜV	IEC 61508 1-7:2010 hasta SIL 3 IEC 61511:2004 EN ISO 13849-1:2008 IEC 62061:2005 EN 50156-1:2004 EN 298:2003 EN 230:2005
Organización de Usuarios de PROFIBUS (PNO)	Test Specification for PROFIBUS DP Slave, Versión 3.0 de noviembre de 2005

Tabla 13: Certificados

En el certificado TÜV constan más normas de aplicación y de seguridad. Los certificados y el examen de tipo de la CE se encuentran en la página web de HIMA: www.hima.com.

4 Puesta en servicio

La puesta en servicio del sistema de control incluye tanto el montaje y la conexión como la configuración en la utilidad de programación.

4.1 Instalación y montaje

El módulo se monta en un rack del sistema modular HIMatrix F60.

4.1.1 Instalación y extracción de módulos

Los módulos se instalan y extraen sin tener conectados los bornes de los cables de conexión.

Para ello el personal deberá estar electrostáticamente asegurado (ver capítulo 2.1.2).

Instalación de módulos

Instalación de un módulo en el rack:

1. Deslice el módulo – sin ladearlo – hasta el tope en ambos carriles guía que se hallan en la parte superior e inferior del interior de la carcasa.
2. Oprímalo contra los extremos superior e inferior del panel frontal, hasta que el conector del módulo encastre en el conector hembra del panel posterior.
3. Retenga el módulo con ambos tornillos en los extremos superior e inferior del panel frontal.

Instalación del módulo completada.

Extracción de módulos

Extracción de un módulo afuera del rack:

1. Retire todos los conectores del panel frontal del módulo.
2. Suelte ambos tornillos de retención en los extremos superior e inferior del panel frontal.
3. Afloje el módulo con el asidero que se halla abajo en el panel frontal y saque el módulo afuera del carril guía.

Extracción del módulo completada.

4.2 Numeración de los slots

En el rack F60 se reservan los slots 1 y 2 para el módulo de fuente de alimentación PS 01 y el módulo de CPU. En los slots 3...8 podrá colocarse cualquier módulo de E/S.

En la utilidad de programación SILworX se numeran así los slots de los módulos:

Módulo	Slot en el rack	Slot en SILworX
PS 01	1	-
CPU/COM	2	0/1
E/S	3	2
E/S	4	3
E/S	5	4
E/S	6	5
E/S	7	6
E/S	8	7

Tabla 14: Slots de los módulos

i

- El módulo de fuente de alimentación PS 01 no se parametriza.
- CPU y COM se hallan juntos en el módulo F60 CPU 03. En la utilidad de programación SILworX se representan como unidades separadas.

4.3 Registro de eventos (SOE)

Es posible el registro de eventos para las variables globales del sistema de control. Las variables globales a monitorear se configuran con ayuda de la utilidad de programación SILworX. Véase la ayuda directa en pantalla y el manual de comunicación HI 801 195 S. Podrán configurarse hasta 4000 eventos.

Un evento consta de:

Datos del registro	Descripción
Event ID	El ID de evento lo asigna el PADT
Timestamp	Fecha (p.ej.: 21.11.2008) Hora (p.ej.: 9:31:57.531)
Event state	Alarm/Normal (evento booleano) LL, L, N, H, HH (evento escalar)
Event quality	Quality good/ Quality bad. Véase www.opcfoundation.org

Tabla 15: Descripción de eventos

El registro de eventos se realiza en un ciclo del programa del usuario. El sistema procesador genera los eventos a partir de variables globales y los ubica en su búfer no volátil de eventos.

El búfer de eventos tiene capacidad para 1000 eventos. En caso de llenarse el búfer de eventos, se generará un registro de evento de sistema que refleje el desbordamiento. A continuación no se generarán más eventos hasta que vuelva a haber lugar en el búfer de eventos por haber sido leído este de nuevo.

4.4 Configuración con SILworX

El editor de hardware incluido en el software SILworX representa el sistema modular HIMatrix F60 como un rack que contiene los siguientes módulos:

- Un módulo procesador (CPU)
- Un módulo de comunicación (COM)

Haciendo doble clic sobre los módulos se abrirá su vista en detalle con sus fichas.

i

La configuración del módulo procesador para el funcionamiento relacionado con la seguridad se describe en el manual de seguridad del sistema HIMatrix.

Los parámetros de sistema del módulo procesador tales como p.ej. *Fan State*, *Power Supply State*, *Temperature State* podrán evaluarse mediante asignaciones de variables en la vista en detalle para HIMatrix F60 de SILworX dentro del programa del usuario. Véase al respecto el manual de sistema para sistemas modulares F60.

4.4.1 Módulo procesador

Las tablas subsiguientes contienen los parámetros del módulo procesador (CPU) en el mismo orden que en el editor de hardware. El contenido de las fichas Module y Routings del módulo procesador y del módulo de comunicación es idéntico.

4.4.1.1 Ficha “Module”

La ficha “Module” contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Descripción
Name	Nombre del módulo
Use Max. μ P Budget for HH Protocol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activado: aplicar el límite de carga de la CPU tomado del recuadro <i>Max. μP Budget for HH Protocol [%]</i>. ▪ Desactivado: no usar límite de carga de la CPU para safeethernet. Configuración por defecto: desactivado
Max. μ P Budget for HH Protocol [%]	Máxima carga de CPU del módulo que se permite que tenga lugar al ejecutar el protocolo safeethernet. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i La carga máxima deberá dividirse entre todos los protocolos utilizados que hagan uso de este módulo de comunicación.</p> </div>
IP Address	Dirección IP de la interfaz Ethernet Valor por defecto: 192.168.0.99
Subnet Mask	Máscara de dirección de 32 bits para subdividir una dirección IP en dirección de red y dirección de host. Valor por defecto: 255.255.252.0
Standard Interface	Activado: la interfaz se usa como la interfaz predeterminada para ingresar al sistema. Configuración por defecto: desactivado
Default Gateway	Dirección IP de la puerta de enlace predeterminada Valor por defecto: 0.0.0.0

Parámetro	Descripción
ARP Aging Time [s]	<p>Un módulo COM o CPU guarda las direcciones MAC de sus interlocutores de comunicación en una tabla de asignación de direcciones MAC/IP (cache ARP).</p> <p>Si en un período entre 1x...2x veces el tiempo <i>ARP Aging Time</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – llegan notificaciones del interlocutor de comunicación, la dirección MAC permanecerá en el cache ARP. – no llegan notificaciones del interlocutor de comunicación, se borrará la dirección MAC del cache ARP. <p>El valor típico para el tiempo <i>ARP Aging Time</i> en una red local es de 5 s...300 s. El usuario no podrá leer el contenido del cache ARP.</p> <p>Si se usan enrutadores o puertas de enlace, adapte (aumente) el tiempo <i>ARP Aging Time</i> de acuerdo a los retardos adicionales para el tramo de ida y de vuelta. Si se elige un tiempo <i>ARP Aging Time</i> demasiado corto, el módulo COM/CPU borrará del cache ARP la dirección MAC del interlocutor de comunicación y la comunicación sufrirá retrasos o se cancelará. Para una aplicación eficaz, el tiempo <i>ARP Aging Time</i> deberá ser mayor que los tiempos "ReceiveTimeouts" de los protocolos utilizados.</p> <p>Rango de valores: 1 s...3600 s Valor por defecto: 60 s</p>
MAC Learning	<p>Comportamiento de aprendizaje del cache ARP:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservative: las direcciones MAC de los registros ARP guardados no se sobrescriben con mensajes recibidos. ▪ Tolerant: las direcciones MAC de los registros ARP guardados se sobrescriben con mensajes recibidos. <p>Configuración por defecto: Conservativ</p>
IP Forwarding	<p>Permite a un módulo procesador funcionar como enrutador y reenviar paquetes de datos de otros nodos de la red.</p> <p>Configuración por defecto: desactivado</p>
ICMP Mode	<p>Tipos de mensaje del protocolo ICMP compatibles con el módulo procesador:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No ICMP Responses ▪ Echo Response ▪ Host Unreachable ▪ All Implemented ICMP Responses <p>Configuración por defecto: Echo Response</p>

Tabla 16: Parámetros de configuración de CPU y COM, ficha "Module"

4.4.1.2 Ficha “**Routings**”

La ficha “**Routings**” contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Descripción
Name	Designación del ajuste de enrutado
IP Address	Dirección IP de destino del interlocutor de comunicación (en el enrutado de host directo) o dirección de la red (en el enrutado de subred) Rango de valores: 0.0.0.0...255.255.255.255 Valor por defecto: 0.0.0.0
Subnet Mask	Define el rango de direcciones de destino para un registro de enrutado. 255.255.255.255 (en el caso del enrutado de host directo) o máscara de subred de la red direccionada. Rango de valores: 0.0.0.0...255.255.255.255 Valor por defecto: 255.255.255.255
Gateway	Dirección IP de la puerta de enlace a la red direccionada. Rango de valores: 0.0.0.0...255.255.255.255 Valor por defecto: 0.0.0.1

Tabla 17: Parámetros de enrutado de CPU y COM

4.4.1.3 Ficha “**Ethernet-Switch**”

La ficha “**Ethernet-Switch**” contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Descripción
Name	Nombre del puerto (Eth1...Eth4) como rotulación de carcasa. Por puerto solamente podrá haber una configuración.
Speed [Mbit/s]	10 MBit/s: tasa de datos 10 MBit/s 100 MBit/s: tasa de datos 100 MBit/s 1000 MBit/s: tasa de datos 1000 MBit/s (no compatible) Autoneg: ajuste automático de baudios Valor por defecto: Autoneg
Flow Control	Full duplex: comunicación simultánea en ambos sentidos Half duplex: comunicación en un sentido Autoneg: control automático de la comunicación Valor por defecto: Autoneg
Autoneg also with Fixed Values	La función “ <i>Advertising</i> ” (transmisión de las características de Speed y Flow-Control) se ejecutará también en caso de obrar valores fijos de <i>Speed</i> y <i>Flow-Control</i> . Así otros dispositivos cuyos puertos estén configurados como <i>Autoneg</i> reconocerán la configuración del puerto HiMax. Configuración por defecto: activado
Limit	Para limitar los paquetes entrantes de tipo Multicast y/o Broadcast. OFF: sin limitación Broadcast: limitación de Broadcast (128 kbit/s) Multicast y Broadcast: limitación de Multicast y Broadcast (1024 kbit/s) Valor por defecto: Broadcast

Tabla 18: Parámetros del switch Ethernet

4.4.1.4 Ficha “**VLAN** (Port-Based VLAN)”

Para configurar la utilización de VLAN basado en puerto.

i

Si se desea la compatibilidad con VLAN, deberá desactivarse VLAN basado en puerto, de forma que todos los puertos puedan comunicar con cualquier otro puerto del switch.

Para cada puerto de un switch podrá definirse a qué otro puerto del switch pueden enviarse los Frames Ethernet recibidos.

La tabla de la ficha VLAN contiene ítems que permiten habilitar o inhabilitar la conexión entre dos puertos dados.

	Eth1	Eth2	Eth3	Eth4	COM
Eth1					
Eth2	habilitada				
Eth3	habilitada	habilitada			
Eth4	habilitada	habilitada	habilitada		
COM	habilitada	habilitada	habilitada	habilitada	
CPU	habilitada	habilitada	habilitada	habilitada	habilitada

Tabla 19: Ficha “**VLAN**”

4.4.1.5 Ficha “**LLDP**”

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) envía periódicamente por Multicast información sobre el propio dispositivo (p.ej. dirección MAC, nombre del dispositivo, número de puerto) y recibe el mismo tipo de información de los dispositivos contiguos.

Según si se tiene configurado Profinet en el módulo de comunicación o no, LLDP usará los siguientes valores:

Profinet en módulo COM	ChassisID	TTL (Time to Live)
Se utiliza	Nombre de estación	20 s
No se utiliza	Dirección MAC	120 s

Tabla 20: Valores para LLDP

El módulo de comunicación y el procesador admiten LLDP en los puertos Eth1, Eth2, Eth3 y Eth4.

Los siguientes parámetros definen cómo funcionará el puerto correspondiente:

OFF	LLDP inhabilitado en este puerto
Send	LLDP envía Frames Ethernet LLDP, los Frames Ethernet recibidos se borrarán sin procesarlos
Receive	LLDP no envía Frames Ethernet LLDP, pero sí procesará Frames Ethernet recibidos
Send/Receive	LLDP envía y procesa Frames Ethernet LLDP recibidos

Configuración por defecto: Send/Receive

4.4.1.6 Ficha “**Mirroring**”

Configura si el módulo duplica paquetes Ethernet en un puerto, de forma que puedan ser leídos por un dispositivo ahí conectado, p.ej. para pruebas.

Los siguientes parámetros definen cómo funcionará el puerto correspondiente:

Off Este puerto no participa del Mirroring.

Egress: Los datos salientes de este puerto se duplicarán.

Ingress/Egress: Los datos entrantes y salientes de este puerto se duplicarán.

Dest Port: Los datos duplicados se enviarán a este puerto.

Configuración por defecto: OFF

4.4.2 Módulo de comunicación

El módulo de comunicación (COM) contiene las fichas “**Module**” y “**Routings**”. Su contenido es el mismo que el del módulo procesador. Ver Tabla 16 y Tabla 17.

5 Funcionamiento

El módulo opera en un rack HIMatrix y no necesita de monitoreo especial.

5.1 Manejo

Durante el funcionamiento no es necesario intervenir en el sistema de control.

5.2 Diagnóstico

El primer diagnóstico se realiza observando los LEDS. Véase el capítulo 3.4.3.

El historial de diagnóstico del dispositivo puede además leerse con la utilidad de programación SILworX.

6 Mantenimiento

En el funcionamiento normal no será necesario realizar trabajos de mantenimiento.

Si se producen averías, sustituya el dispositivo o el módulo por uno de idéntico tipo o por un tipo alternativo aprobado por HIMA.

La reparación del dispositivo o módulo está reservada al fabricante.

6.1 Errores

Si los dispositivos de comprobación detectan errores en el sistema procesador, tendrá lugar un reinicio (Reboot). Si antes de transcurrir un minuto tras el reinicio vuelve a producirse otro error interno, el dispositivo adoptará el estado STOP_INVALID y permanecerá en dicho estado. Esto significa que el dispositivo dejará de procesar señales de entrada y las salidas adoptarán el estado seguro, es decir, sin energía/excitación. La evaluación del diagnóstico apuntará a la causa posible.

Los errores del módulo se señalizan con el LED *ERR* en el panel frontal. Además, podrán evaluarse los parámetros de estado en el programa del usuario.

NOTA



En caso de fallar deberá sustituirse el módulo, para no poner en peligro la seguridad de la instalación.

Para sustituir un módulo deberá desconectarse obligatoriamente la tensión.

i

¡No es admisible montar ni retirar módulos durante el funcionamiento!

La sustitución de un módulo existente o la instalación de un nuevo módulo se realizarán tal y como se describe en el capítulo 4.1.1.

6.2 Tareas de mantenimiento

Rara vez deberán tomarse las siguientes medidas para el módulo procesador:

- Carga del sistema operativo, en caso de necesitarse una nueva versión
- Realización del ensayo de prueba

6.2.1 Cargar sistema operativo

En el marco del mantenimiento perfectivo, HIMA sigue desarrollando el sistema operativo de los dispositivos.

HIMA recomienda aprovechar paradas programadas de la planta para cargar la versión actual del sistema operativo a los dispositivos.

¡Previamente deberá consultarse en la lista de versiones cuáles serán las repercusiones del sistema operativo sobre el sistema!

El sistema operativo se cargará mediante la utilidad de programación.

Antes de la carga el dispositivo deberá hallarse en el estado STOP (indicado en la utilidad de programación). De no ser así, detenga el dispositivo.

Más información en la documentación de la utilidad de programación.

6.2.2 Ensayo de prueba recurrente

Compruebe cada 10 años los dispositivos y módulos HIMatrix. Hallará más información en el manual de seguridad HI 800 427 S.

7 Puesta fuera de servicio

Ponga el módulo fuera de servicio desconectando la alimentación eléctrica en el módulo de alimentación PS 01. A continuación podrán retirarse los bornes insertables de las entradas y salidas y el cable Ethernet.

8 Transporte

Para evitar daños mecánicos, transporte los componentes HIMatrix empaquetados.

Guarde los componentes HIMatrix siempre empaquetados en su embalaje original. Este sirve además como protección contra descargas electrostáticas. El embalaje del producto solo no es suficiente para el transporte.

9 Desecho

Los clientes industriales son responsables de desechar ellos mismos el hardware de HIMatrix tras la vida útil del mismo. Si se desea puede solicitarse a HIMA la eliminación de los componentes usados.

Deseche todos los materiales respetuosamente con el medio ambiente.

Anexo

Glosario

Término	Descripción
ARP	Address Resolution Protocol: protocolo de red para asignar direcciones de red a direcciones de hardware
AI	Analog input: entrada analógica
COM	Módulo de comunicación
CRC	Cyclic Redundancy Check: suma de verificación
DI	Digital input: entrada digital
DO	Digital output: salida digital
CEM	Compatibilidad electromagnética
EN	Normas europeas
ESD	ElectroStatic Discharge: descarga electrostática
FB	Bus de campo
FBS	Lenguaje de bloques funcionales
FTA	Field Termination Assembly
FTT	Tiempo de tolerancia de errores
ICMP	Internet Control Message Protocol: protocolo de red para mensajes de estado y error
IEC	International Electrotechnical Commission: normas internacionales de electrotecnia
Dirección MAC	Dirección de hardware de una conexión de red (Media Access Control)
PADT	Programming and Debugging Tool (según IEC 61131-3), PC con SILworX
PE	Protective Earth: tierra de protección
PELV	Protective Extra Low Voltage: baja tensión funcional con separación segura
PES	Programmable Electronic System
PFD	Probability of Failure on Demand: probabilidad de un fallo al requerir una función de seguridad
PFH	Probability of Failure per Hour: probabilidad de una disfunción peligrosa por hora
R	Read: valor comunicado por señal o variable de sistema, p.ej. al programa de usuario
ID de Rack	Identificación (número) de un rack
Non-reactive: sin repercusiones	Suponiendo que hay dos circuitos de entrada conectados a la misma fuente (p.ej. transmisor). Entonces un circuito de entrada se denominará “non-reactive”, cuando no falsee las señales del otro circuito de entrada.
R/W	Read/Write (epígrafe de columna de tipo de señal/variable de sistema)
SB	Bus de sistema (módulo de bus)
SELV	Safety Extra Low Voltage: baja tensión de protección
SFF	Safe Failure Fraction: porcentaje de fallos fácilmente dominables
SIL	Safety Integrity Level (según IEC 61508)
SILworX	Utilidad de programación para sistemas HIMatrix
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
S.R.S	Direccionamiento por “Sistema.Rack.Slot” de un módulo
SW	Software
TMO	TimeOut
W	Write: valor ordenado a una señal o variable de sistema, p.ej. desde el programa de usuario
WatchDog (WD)	Control de tiempo para módulos o programas. En caso de excederse el tiempo de WatchDog, el módulo pasará al estado de parada con fallo.
WDT	WatchDog Time

Índice de ilustraciones

Fig. 1:	Ejemplo de placa de tipo	11
Fig. 2:	Diagrama de bloques	12
Fig. 3:	Vista frontal de la CPU 03	13

Índice de tablas

Tabla 1:	Documentos vigentes adicionales	5
Tabla 2:	Condiciones ambientales	8
Tabla 3:	Números de referencia	11
Tabla 4:	Frecuencias de parpadeo de los LED	14
Tabla 5:	LEDs de sistema	14
Tabla 6:	Indicaciones de los LEDs de programa	15
Tabla 7:	Indicadores de Ethernet	16
Tabla 8:	Conexiones para comunicación Ethernet	17
Tabla 9:	Puertos de red utilizados (puertos UDP)	18
Tabla 10:	Puertos de red utilizados (puertos TCP)	18
Tabla 11:	Monitoreo de la tensión de trabajo	19
Tabla 12:	Datos del producto	20
Tabla 13:	Certificados	20
Tabla 14:	Slots de los módulos	22
Tabla 15:	Descripción de eventos	22
Tabla 16:	Parámetros de configuración de CPU y COM, ficha “Module”	24
Tabla 17:	Parámetros de enrutado de CPU y COM	25
Tabla 18:	Parámetros del switch Ethernet	25
Tabla 19:	Ficha “VLAN”	26
Tabla 20:	Valores para LLDP	26

Índice alfabético

Botón Reset.....	19
Datos técnicos	20
Diagnóstico.....	28

Nº de referencia	11
SRS.....	11



SAFETY
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Apdo. Postal / Postfach 1261

D-68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Internet: www.hima.com

(1124)

HI 800 584 ES © by HIMA Paul Hildebrandt GmbH