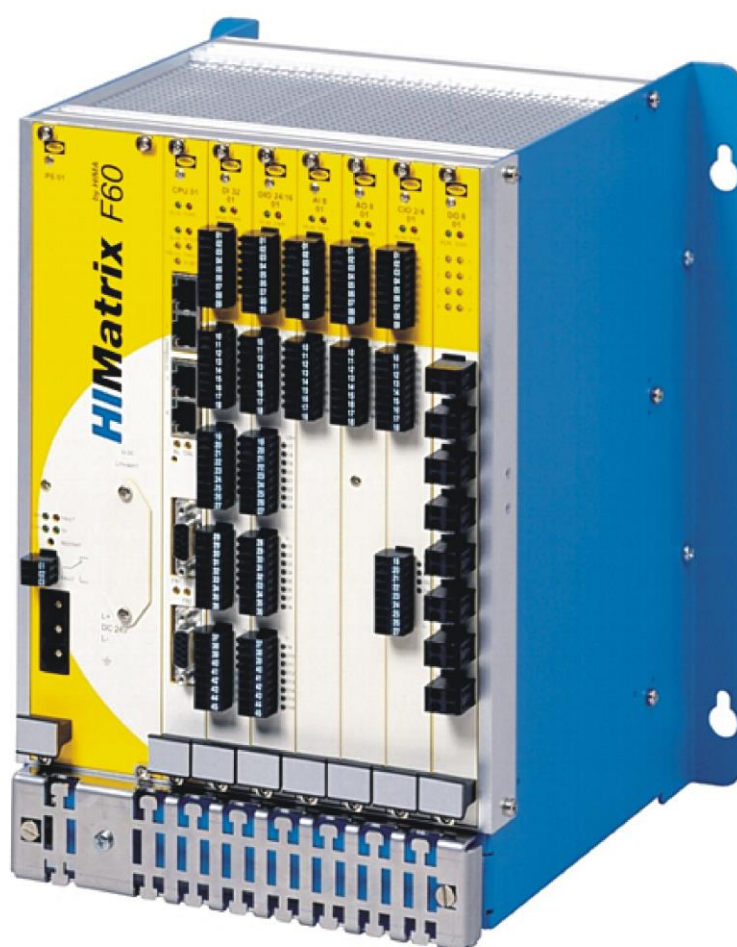


# HIMatrix

Sistema de control relacionado con la seguridad

## Manual de la CPU 01



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](mailto:info@hima.com)

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

## Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
1.1	Estructuración y uso del manual .....	5
1.2	Destinatarios .....	6
1.3	Convenciones de representación .....	7
1.3.1	Notas de seguridad.....	7
1.3.2	Notas de uso.....	8
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>9</b>
2.1	Uso conforme a la finalidad prevista .....	9
2.1.1	Condiciones ambientales.....	9
2.1.2	Precauciones contra descargas electrostáticas.....	9
2.2	Peligros remanentes.....	10
2.3	Medidas de seguridad .....	10
2.4	Información para emergencias.....	10
<b>3</b>	<b>Descripción del producto .....</b>	<b>11</b>
3.1	Función de seguridad.....	11
3.2	Equipamiento y volumen de suministro .....	11
3.2.1	Dirección IP e ID del sistema (SRS) .....	11
3.3	Placa de tipo.....	12
3.4	Composición .....	13
3.4.1	Diagrama de bloques.....	13
3.4.2	Vista frontal .....	14
3.4.3	LEDs .....	15
3.4.3.1	LEDs del sistema .....	15
3.4.3.2	LEDs de programa.....	16
3.4.3.3	Indicadores de la comunicación.....	17
3.4.4	Sistema operativo .....	17
3.4.5	Programa de usuario .....	17
3.4.6	Comunicación .....	18
3.4.6.1	Conexiones para comunicación Ethernet .....	18
3.4.6.2	Puertos de red utilizados para comunicación Ethernet.....	19
3.4.6.3	Conexiones para comunicación de bus de campo .....	19
3.4.7	Botón Reset .....	19
3.4.8	Monitoreo de la tensión de trabajo.....	20
3.5	Datos del producto .....	21
3.6	HIMatrix F60 CPU 01 certificado.....	21
<b>4</b>	<b>Puesta en servicio .....</b>	<b>22</b>
4.1	Instalación y montaje .....	22
4.1.1	Instalación y extracción de módulos .....	22
4.1.2	Montaje de CPU 01 en Zona 2 .....	23
4.2	Configuración.....	24
4.2.1	Slots de los módulos.....	24
4.3	Configuración con SILworX.....	24
4.4	Configuración con ELOP II Factory .....	25

<b>5</b>	<b>Funcionamiento.....</b>	<b>26</b>
5.1	Manejo .....	26
5.2	Diagnóstico .....	26
<b>6</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>27</b>
6.1	Errores.....	27
6.1.1	A partir de la versión V.6.42 del sistema operativo .....	27
6.1.2	Hasta la versión V.6.42 del sistema operativo .....	27
6.2	Tareas de mantenimiento .....	28
6.2.1	Cargar sistema operativo .....	28
6.2.2	Ensayo de prueba recurrente .....	28
<b>7</b>	<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Transporte.....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Desecho .....</b>	<b>31</b>
	<b>Anexo 33</b>	
	Glosario.....	33
	Índice de ilustraciones.....	34
	Índice de tablas .....	35
	Índice alfabético .....	36

# 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

En el manual se distingue entre las siguientes variantes del sistema HIMatrix:

Utilidad de programación	Sistema operativo del procesador	Sistema operativo de comunicación	Layout del hardware
SILworX	A partir de V.8	A partir de V.13	L3
SILworX	A partir de V.7	A partir de V.12	L2
ELOP II Factory	Hasta V.7	Hasta V.12	L2

Tabla 1: Variantes del sistema HIMatrix

Los sistemas operativos para dispositivos con layout 3 de hardware no valen para dispositivos con layout 2 de hardware y viceversa.

Los dispositivos con layout de hardware L3 tienen en comparación con dispositivos con layout de hardware L2, incluso con idéntica versión de sistema operativo, funciones ampliadas tales como p.ej. Multitasking, Reload. Dichas funciones ampliadas se identifican en el texto o los epígrafes de capítulo de este documento mediante "L3".

En este manual las variantes se distinguen mediante:

- Subcapítulos separados
- Tablas diferenciadoras de las versiones p.ej. "A partir de V.7", "Hasta V.7"

---

### i

**¡Los proyectos creados con ELOP II Factory no podrán editarse en SILworX y viceversa!**

---

---

**i**

Se denominarán como “*devices*” los sistemas de control compactos y las E/S remotas, mientras que las tarjetas de un sistema de control modular se denominarán como “*modules*”.

En SILworX se denomina *modules* a los módulos.

---

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 sistema HIMatrix para sistema modular F60	Descripción de hardware para sistema modular HIMatrix	HI 800 494 S
Manual de seguridad de HIMatrix	Funciones de seguridad del sistema HIMatrix	HI 800 427 S
Manual de comunicación de SILworX	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	-
Ayuda directa en pantalla de ELOP II Factory	Manejo de ELOP II Factory, protocolo IP Ethernet, protocolo INTERBUS	-
Primeros pasos con SILworX	Introducción al SILworX en base al ejemplo del sistema HIMax	HI 801 194 S
Primeros pasos con ELOP II Factory	Introducción al ELOP II Factory	HI 800 496 CSA

Tabla 2: Documentos vigentes adicionales

Los manuales actuales se hallan en la página web de HIMA: [www.hima.com](http://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:

<b>Negrita</b>	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
<b>RUN</b>	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:

---

**SUGERENCIA** 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 3: 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 01 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.

El módulo ha sido certificado por el organismo de inspección oficial TÜV como apto para aplicaciones relacionadas con la seguridad hasta el nivel SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511 y IEC 62061), Cat. 4 (EN 954-1) 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 01	Módulo central, para utilidad de programación ELOP II Factory	98 2200126
CPU 01 SILworX	Módulo central, para utilidad de programación SILworX	98 2200137

Tabla 4: 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 y el ID del sistema (SRS: sistema-rack-slot) tras posibles cambios.

IP \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ SRS \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

Valor por defecto de la dirección IP: 192.168.0.99

Valor por defecto de SRS: 60000.0.0

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*.

### 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)
- N° 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

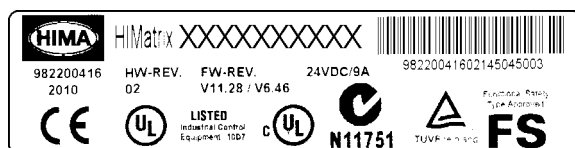


Fig. 1: Ejemplo de placa de tipo

### 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

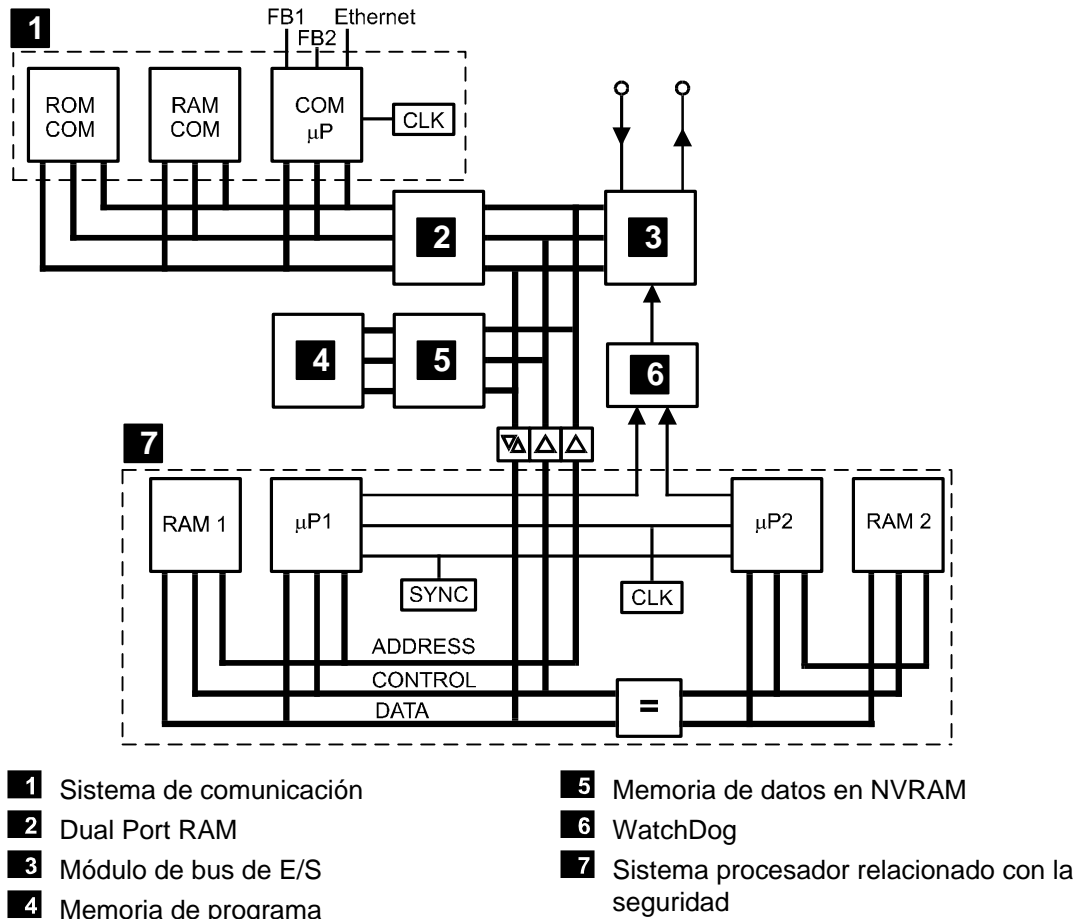


Fig. 2: Diagrama de bloques

3.4.2 Vista frontal

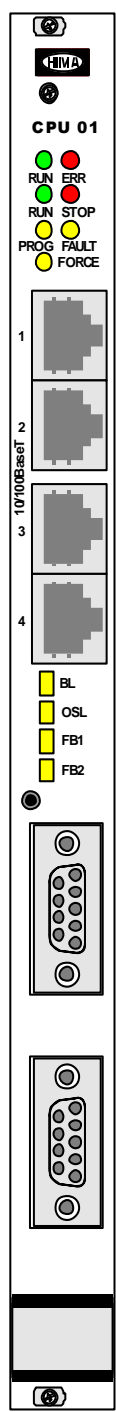


Fig. 3: Vista frontal de la CPU 01

### 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

#### 3.4.3.1 LEDs del 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
		Parpadeo	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 por fallos internos detectados mediante la autocomprobación, p.ej. errores de hardware y de software o fallos de la fuente de alimentación. El sistema procesador únicamente podrá reiniciarse mediante un comando desde el PADT (Reboot).
		Apagado	No se detectaron errores.

Tabla 5: LEDs del 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 STOP o FREEZE.
		Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de control en estado OPERATE.</li> <li>Se está cargando un nuevo sistema operativo.</li> </ul>
		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
		Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de control en estado STOP con configuración no válida</li> <li>Se está cargando un nuevo sistema operativo.</li> </ul>
		Apagado	El sistema de control no está en ninguno de los estados descritos.
PROG	Amarillo	Encendido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se está cargando una nueva configuración en el sistema de control.</li> <li>Modificación de WDT y FTT, detección de posible dirección IP duplicada y modificación del identificador SRS al cargar el sistema operativo.</li> </ul>
		Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se está ejecutando una carga por reload</li> <li>Se ha descubierto una dirección IP duplicada.<sup>1)</sup></li> <li>Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request.<sup>1)</sup></li> </ul>
		Apagado	No se está cargando una configuración ni un sistema operativo.
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.
		Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Función "Forcing" activa: al menos una variable local o global ha adoptado su valor de forzado.</li> <li>Se ha descubierto una dirección IP duplicada.<sup>1)</sup></li> <li>Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request.<sup>1)</sup></li> </ul>
		Apagado	Función "Forcing" no activada.
FAULT	Amarillo	Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nuevo sistema operativo está corrompido (tras cargar por download).</li> <li>Error al cargar un nuevo sistema operativo.</li> <li>La configuración cargada es errónea.</li> <li>Se han producido uno o más errores de E/S.</li> <li>Se ha descubierto una dirección IP duplicada.<sup>1)</sup></li> <li>Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request.<sup>1)</sup></li> </ul>
		Apagado	No se ha producido ninguno de los errores descritos.
OSL	Amarillo	Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cargador de emergencia del sistema operativo está activo.</li> <li>Se ha descubierto una dirección IP duplicada.<sup>1)</sup></li> <li>Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request.<sup>1)</sup></li> </ul>
		Apagado	El cargador de emergencia del sistema operativo está inactivo.
BL	Amarillo	Parpadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>BS y OLS Binary defectuosos o error de hardware INIT_FAIL.</li> <li>Error de la comunicación externa de datos del proceso</li> <li>Se ha descubierto una dirección IP duplicada.<sup>1)</sup></li> <li>Profinet ha recibido un requerimiento Identify Request.<sup>1)</sup></li> </ul>
		Apagado	Boot-Loader inactivo

<sup>1)</sup> 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 Indicadores de la comunicación

La comunicación segura mediante safe**ethernet** se señala con dos LEDs pequeños integrados en todas las conexiones hembra RJ-45:

LED	Color	Estado	Significado
COL	Verde	Encendido	Modo Full Duplex
		Parpadeante	Colisión
		Apagado	Modo Half Duplex, sin colisión
Tx	Amarillo	Encendido	Conexión establecida
		Parpadeante	Actividad de la interfaz

Tabla 7: Indicadores de la comunicación safe**ethernet**

Se dispone además de conectores hembra D-Sub con sus respectivos LEDs de indicación de la comunicación no segura mediante buses de campo:

LED	Color	Estado	Significado
FB1	Amarillo	Encendido	RS485, bus de campo 1 activo
		Parpadeante	Parpadeo simultáneo con FB2: cargador de emergencia activo
FB2	Amarillo	Encendido	RS485, bus de campo 2 activo
		Parpadeante	Parpadeo simultáneo con FB1: cargador de emergencia activo

Tabla 8: Indicadores de la comunicación de bus de campo

### 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 de sistema para el sistema modular HiMatrix F60.

### 3.4.5 Programa de usuario

El programa del usuario se crea con ayuda de las utilidades de programación SILworX o ELOP II Factory y 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 del módulo CPU 01. Cada interfaz Ethernet puede procesar simultáneamente varios protocolos.

## i

Para configurar la comunicación relacionada con la seguridad deberán seguirse las indicaciones del manual de comunicación (en el caso de SILworX) o el manual de seguridad (en el caso de ELOP II Factory).

## 3.4.6.1 Conexiones para comunicación Ethernet

Propiedad	Descripción
Puertos	4
Estándar de transmisión	10/100/Base-T, Half y Full Duplex
Auto Negotiation	Sí
Auto Crossover	Sí
Conector hembra	RJ-45
Dirección IP	Libremente configurable <sup>1)</sup>
Máscara de subred	Libremente configurable <sup>1)</sup>
Protocolos compatibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionados con la seguridad: <b>safeethernet</b></li> <li>Protocolos estándar: OPC, dispositivo programador (PADT), TCP-SR, SNTP, Modbus-TCP. Ethernet/IP (solo con sistema operativo anterior a la versión 7)</li> </ul>
<sup>1)</sup> Deberán observarse las reglas de validez general para la asignación de direcciones IP y máscaras de subred.	

Tabla 9: 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 3.4.3.3.

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 de circuitos. La primera dirección MAC es la del módulo COM de la CPU, la segunda la del 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	Utilización
8000	Programación y manejo con utilidad de programación
8001	Configuración de E/S remotas mediante el sistema PES (ELOP II Factory)
8004	Configuración de E/S remotas mediante el sistema PES (SILworX)
6010	safeethernet y OPC
123	SNTP (sincronización entre PES y E/S remotas, así como dispositivos externos)
6005 / 6012	Si en la red HH no se eligió TCS_DIRECT
502	Modbus (modificable por el usuario)
44 818	Protocolo de sesión EtherNet/IP para identificación de dispositivo
2222	Intercambio de datos EtherNet/IP

Tabla 10: Puertos de red utilizados (puertos UDP)

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

Tabla 11: Puertos de red utilizados (puertos TCP)

## 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. Hallará más información 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 teniendo pulsado el botón de reset, 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.**

**Los conectores de bus de campo no deberán volver a enchufarse hasta que el dispositivo se halle en el 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.
- A partir de la versión 10.42 del sistema operativo de COM 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 01 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 12: 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 del usuario	Hasta la V 6.46 V 6.100 V. 7	Máx. 500 kB de programa de usuario Máx. 500 kB de datos del usuario Máx. 2047 kB de programa de usuario Máx. 2047 kB de datos del usuario Máx. 1023 kB de programa de usuario Máx. 1023 kB de datos del usuario
Tiempo de reacción	$\geq 20$ ms	
Interfaces: Ethernet	4 x RJ-45, 10/100BaseT (con 100 Mbit/s) con switch integrado	
Interfaces de bus de campo	2 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 13: Datos del producto

### 3.6 HIMatrix F60 CPU 01 certificado

HIMatrix F60 CPU 01	
CE	CEM, Zona ATEX 2
TÜV	IEC 61508 1-7:2000 hasta SIL 3 IEC 61511:2004 EN 954-1:1996 hasta categoría 4
TÜV ATEX	94/9/CE EN 1127-1 EN 61508
UL Underwriters Laboratories Inc.	ANSI/UL 508, NFPA 70 – Industrial Control Equipment CSA C22.2 No.142 UL 1998 Software Programmable Components NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery IEC 61508
FM Approvals	Class I, DIV 2, Groups A, B, C and D Class 3600, 1998 Class 3611, 1999 Class 3810, 1989 Including Supplement #1, 1995 CSA C22.2 No 142 CSA C22.2 No 213
Organización de Usuarios de PROFIBUS (PNO)	Test Specification for PROFIBUS DP Slave, Versión 3.0 de noviembre de 2005

Tabla 14: Certificados

## 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.

### 4.1.2 Montaje de CPU 01 en Zona 2

(Directiva 94/9/CE, ATEX)

El dispositivo es apto para montar en Zona 2. La correspondiente declaración de conformidad puede verse en el sitio web de HIMA.

Para el montaje deberán observarse las siguientes condiciones especiales.

#### Condiciones especiales X

1. El módulo debe montarse en una carcasa que cumpla lo exigido por la normativa EN 60079-15 con un grado de protección IP54 como mínimo según EN 60529. Pegue a esta carcasa la siguiente pegatina:

**“Toda intervención permisible solamente en estado libre de tensión”**

Excepción:

si está garantizado que no hay presente ninguna atmósfera explosiva, podrá intervenir también bajo tensión.

2. La carcasa empleada deberá poder evacuar con seguridad el calor de la potencia disipada. La potencia disipada (PV) del módulo CPU 01 es de 6,5 W (sin módulos de comunicación). Según el tipo y la cantidad de módulos de comunicación, la potencia disipada puede ascender hasta 12 W.
3. La alimentación a 24 VCC del módulo CPU 01 deberá tener lugar mediante un adaptador de alimentación con separación segura. Se permite usar únicamente adaptadores de alimentación del tipo PELV o SELV.
4. Normas aplicables  
 VDE 0170/0171 Parte 16,                      DIN EN 60079-15: 2004-5  
 VDE 0165 Parte 1,                              DIN EN 60079-14: 1998-08

Observe ahí particularmente los siguientes puntos:

DIN EN 60079-15:

Capítulo 5	Tipo
Capítulo 6	Elementos de conexión y cableado
Capítulo 7	Distancias y fugas por línea y por aire
Capítulo 14	Conectores y dispositivos de enchufe

DIN EN 60079-14:

Capítulo 5.2.3	Equipos de trabajo para Zona 2
Capítulo 9.3	Cables y conductores para Zonas 1 y 2
Capítulo 12.2	Instalaciones para Zonas 1 y 2

El módulo tiene además la placa mostrada:

**HIMA**

**HIMatrix F60**

**CPU 01**

Paul Hildebrandt GmbH  
A.-Bassermann-Straße 28, D-68782 Brühl

**Ex II 3 G EEx nA II T4 X**

**0 °C ≤ Ta ≤ 60 °C**

**Besondere Bedingungaen X beachten!**

**Observe las condiciones especiales X.**

Fig. 4: Placa con las condiciones EX

## 4.2 Configuración

La CPU 01 puede programarse con las utilidades SILworX o ELOP II Factory. La utilización de una u otra dependerá de la versión del sistema operativo (firmware):

- Con un sistema operativo anterior a la versión 7 deberá usarse ELOP II Factory.
- Con un sistema operativo a partir de la versión 7 deberá usarse SILworX.

**i**

Para poder cargar un nuevo sistema operativo a partir de la versión 7 a un sistema de control que tenga un sistema operativo de CPU anterior a la versión 7 se necesitará ELOP II Factory. Tras cargar el sistema operativo de versión 7 o superior se necesitará SILworX.

### 4.2.1 Slots de los módulos

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 las utilidades de programación SILworX y ELOP II Factory se numeran los slots de los módulos del siguiente modo:

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

Tabla 15: 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 F 60 CPU 01. En las utilidades de programación se representan como unidades separadas.

## 4.3 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)

**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 el sistema modular F60.



#### 4.4 Configuración con ELOP II Factory

Para que pueda desempeñar sus cometidos, la CPU deberá configurarse. Véase el manual de sistema para el sistema modular F60.

---

#### **i**

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

Las señales de sistema de la CPU, tales como p.ej. *Fan State*, *Power Supply State*, *Temperature State*, podrán evaluarse en el programa del usuario mediante asignación de señales en el editor de señales del administrador de hardware de ELOP II Factory. Véase al respecto el manual de sistema para el sistema modular F60.

---

## **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.

Además, con la utilidad de programación puede leerse el historial de diagnóstico del dispositivo.

## 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

#### 6.1.1 A partir de la versión V.6.42 del sistema operativo

Si los dispositivos de comprobación detectan errores en el sistema procesador, tendrá lugar un 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 o excitación. La evaluación del diagnóstico apuntará a la causa posible.

#### 6.1.2 Hasta la versión V.6.42 del sistema operativo

Si los dispositivos de comprobación detectan errores en el sistema procesador, el dispositivo adoptará automáticamente el estado de parada ERROR STOP 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 o 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**

<b>Fig. 1:</b>	<b>Ejemplo de placa de tipo</b>	<b>12</b>
<b>Fig. 2:</b>	<b>Diagrama de bloques</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 3:</b>	<b>Vista frontal de la CPU 01</b>	<b>14</b>
<b>Fig. 4:</b>	<b>Placa con las condiciones EX</b>	<b>23</b>

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1:</b>	<b>Variantes del sistema HIMatrix</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 2:</b>	<b>Documentos vigentes adicionales</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 3:</b>	<b>Condiciones ambientales</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 4:</b>	<b>Números de referencia</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 5:</b>	<b>LEDs del sistema</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 6:</b>	<b>Indicaciones de los LEDs de programa</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 7:</b>	<b>Indicadores de la comunicación safeethernet</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 8:</b>	<b>Indicadores de la comunicación de bus de campo</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 9:</b>	<b>Conexiones para comunicación Ethernet</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 10:</b>	<b>Puertos de red utilizados (puertos UDP)</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 11:</b>	<b>Puertos de red utilizados (puertos TCP)</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 12:</b>	<b>Monitoreo de la tensión de trabajo</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 13:</b>	<b>Datos del producto</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 14:</b>	<b>Certificados</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 15:</b>	<b>Slots de los módulos</b>	<b>24</b>

**Índice alfabético**

Botón Reset .....	19	Nº de referencia.....	11
Datos técnicos .....	21	SRS .....	11
Diagnóstico .....	26		





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](mailto:info@hima.com)

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

(1025)

HI 800 518 ES © by HIMA Paul Hildebrandt GmbH