



# HIMax<sup>®</sup>

Manual

SAFETY  
NONSTOP



# X-CPU 01

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 otra información debería incluirse 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 nuestros sitios web <http://www.hima.com>.

© Copyright 2015, 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
4.00	Adaptación a HIMax V4/SILworX V4 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 .....	5
1.3	Convenciones de representación .....	6
1.3.1	Notas de seguridad.....	6
1.3.2	Notas de uso.....	7
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>8</b>
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
<b>3</b>	<b>Descripción del producto .....</b>	<b>10</b>
3.1	Función de seguridad del módulo .....	10
3.1.1	Reacción en caso de error.....	10
3.2	Volumen de suministro .....	11
3.3	Placa de tipo.....	11
3.4	Composición .....	12
3.4.1	Diagrama de bloques, unidades funcionales .....	12
3.4.2	Sistema procesador orientado a la seguridad .....	13
3.4.3	Controladora del sistema .....	13
3.4.4	Memoria .....	13
3.4.5	Alarmas y eventos .....	13
3.4.6	Generación de eventos.....	14
3.4.7	Registro de eventos .....	15
3.4.8	Protocolos e interfaces .....	15
3.4.9	Puertos utilizados para comunicación Ethernet.....	16
3.4.10	Componentes mecánicos .....	16
3.4.11	Lectura .....	17
3.4.12	Indicadores de estado de módulo.....	18
3.4.13	Indicadores de redundancia.....	19
3.4.14	Indicadores de bus de sistema .....	19
3.4.15	Indicadores de mantenimiento.....	20
3.4.16	Indicadores de fallos .....	20
3.4.17	Indicadores de Ethernet.....	21
3.4.18	Selector de modo .....	21
3.4.19	Monitoreo de la tensión de trabajo.....	23
3.4.20	Monitoreo de la temperatura.....	23
3.4.21	Sistema operativo .....	24
3.5	Datos del producto .....	25
3.6	Tarjeta de conexión .....	26
3.6.1	Posibilidades de conexión .....	26
<b>4</b>	<b>Puesta en servicio.....</b>	<b>27</b>

<b>4.1</b>	<b>Montaje .....</b>	<b>27</b>
4.1.1	Slots admisibles para el módulo procesador .....	28
4.1.2	Montaje de una tarjeta de conexión .....	28
4.1.3	Instalación y desmontaje de un módulo .....	31
4.1.4	Parametrización del módulo en SILworX .....	32
4.1.5	Parametrización de los eventos en SILworX .....	38
4.1.6	Programa de usuario .....	40
4.1.7	Inicio del módulo procesador .....	41
<b>5</b>	<b>Funcionamiento .....</b>	<b>42</b>
5.1	Manejo .....	42
5.2	Diagnóstico .....	42
<b>6</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>43</b>
6.1	Tareas de mantenimiento .....	43
6.1.1	Carga del sistema operativo .....	43
6.1.2	Prueba recurrente .....	43
<b>7</b>	<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Transporte .....</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>Desecho .....</b>	<b>46</b>
	<b>Anexo .....</b>	<b>47</b>
	Ejemplos de aplicación .....	47
	Glosario .....	49
	Índice de ilustraciones .....	50
	Índice de tablas .....	50
	Índice alfabético .....	51

## 1 Introducción

El presente 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 HIMax.

El manual se divide en los siguientes capítulos principales:

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

Deberán observarse además los siguientes documentos:

Nombre	Contenido	Documento Nº
Manual del sistema HIMax	Descripción del hardware del sistema HIMax	HI 801 141 S
Manual de seguridad HIMax	Funciones de seguridad del sistema HIMax	HI 801 196 S
Manual de comunicación HIMax	Descripción de la comunicación y los protocolos	HI 801 195 S
Ayuda en pantalla de SILworX (OLH)	Manejo de SILworX	-
Primeros pasos	Introducción al SILworX	HI 801 194 S

Tabla 1: Manuales 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 para la puesta en servicio, operación y mantenimiento de dispositivos y sistemas. Se presuponen conocimientos especiales en materia de sistemas de automatización con funciones relacionadas 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 SILworX sobre los que puede hacerse clic
<i>Cursiva</i>	Variables y parámetros del sistema
Courier	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 tal, 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:

---

**SUGE-  
RENCIA**

En este punto figura el texto con la sugerencia.

---

## 2 Seguridad

En ningún caso deje sin leer las siguientes informaciones de seguridad, las notas y las instrucciones. Use el producto siempre cumpliendo todas las directivas y las recomendaciones de seguridad.

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

### 2.1 Uso conforme a la finalidad prevista

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

Para hacer uso de estos componentes en sistemas HIMax 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 de emplazamiento	< 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 HIMax 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 los dispositivos por descarga electrostática!

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



## 2.2 Peligros remanentes

Un módulo HIMax 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 uso y use la debida indumentaria de seguridad personal.

## 2.4 Información para emergencias

Un sistema de control HIMax forma parte del equipamiento de seguridad de una planta. Si el sistema de control deja de funcionar, la planta adoptará un estado seguro.

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

### 3 Descripción del producto

El módulo procesador X-CPU 01 es absolutamente imprescindible para procesar los datos del sistema HIMax. Entre las tareas del módulo procesador se incluyen:

- Ejecución de hasta 32 programas de usuario
- Ejecución de todas las funciones centrales, incl. la comunicación
- Administración de la redundancia con hasta 3 módulos procesadores más
- Realización de la comunicación mediante **safeethernet**
- Generación y guardado de eventos de CPU
- Guardado de eventos generados por módulo de E/S

El módulo ha sido certificado por el ente de inspección oficial TÜV como apto para aplicaciones hasta el nivel SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511 y IEC 62061), Cat. 4 (EN 954-1) y PL e (EN ISO 13849-1).

Las normas aplicadas para la verificación y certificación de los módulos y el sistema HIMax constan en el manual de seguridad de HIMax HI 801 196 S.

#### 3.1 Función de seguridad del módulo

La función de seguridad del módulo procesador comprende los siguientes puntos:

- Ejecución de los programas de usuario:
  - En caso de error, detención del programa del usuario y reset de las variables a sus valores iniciales
  - En caso de error, reset del módulo procesador para ponerlo en estado seguro y señalización del estado de la CPU
- Comunicación segura entre sistemas de control HIMA (HIMax, HIMatrix y módulos de E/S Remotos) con ayuda del protocolo orientado a la seguridad **safeethernet**. La transmisión de datos tiene lugar a través de las interfaces Ethernet del mismo módulo procesador o de un módulo COM.

La función de seguridad está implementada como nivel SIL 3.

La función de seguridad se refuerza con:

- Autocomprobaciones del hardware
- Comunicación segura con los módulos de E/S

##### 3.1.1 Reacción en caso de error

Si los dispositivos de comprobación detectan errores, el módulo procesador adoptará el estado de parada por error y se reiniciará. La causa puede averiguarse mediante la información de diagnóstico.

##### Inicio tras parada por error

El módulo procesador impide que, en caso de persistir la causa del error, se produzca continuamente un reinicio seguido de una parada por error:

- Tras la primera parada por error se producirá un inicio normal con transición al funcionamiento del sistema.
- Tras la segunda parada por error, el usuario deberá reiniciar el funcionamiento del sistema mediante el PADT una vez haya subsanado el error.
- Cuando el módulo procesador haya funcionado normalmente durante aprox. un minuto, la siguiente parada por error se considerará como *primera* parada por error.

### 3.2 Volumen de suministro

Para funcionar, el módulo necesita la correspondiente tarjeta de conexión. La tarjeta de conexión se describe en el capítulo 3.6. Para conectarlo al PADT se necesita un cable Ethernet.

Tarjeta de conexión y cable Ethernet no se incluyen en el volumen de suministro del módulo.

### 3.3 Placa de tipo

La placa de tipo contiene estos datos importantes:

- Nombre del producto
- Distintivo de homologación
- Código de barras (código 2D o líneas)
- N° de referencia (Part-No.)
- Índice de revisión del hardware (HW-Rev.)
- Índice de revisión del software (SW-Rev.)
- Tensión de trabajo (Power)
- Especificaciones EX (si procede)
- Año de fabricación (Prod-Year:)



Fig. 1: Ejemplo de placa de tipo

### 3.4 Composición

El módulo procesador es un módulo insertable en un rack, donde es alimentado con energía eléctrica.

Unidades funcionales del módulo:

- Sistema procesador 1oo2 orientado a la seguridad
- Controladora del sistema
- Switch Ethernet
- Memoria
- Selector de modo (véase cap. 3.4.18).
- Lectura (véase cap. 3.4.11).

#### 3.4.1 Diagrama de bloques, unidades funcionales

El siguiente diagrama de bloques muestra la estructura del módulo.

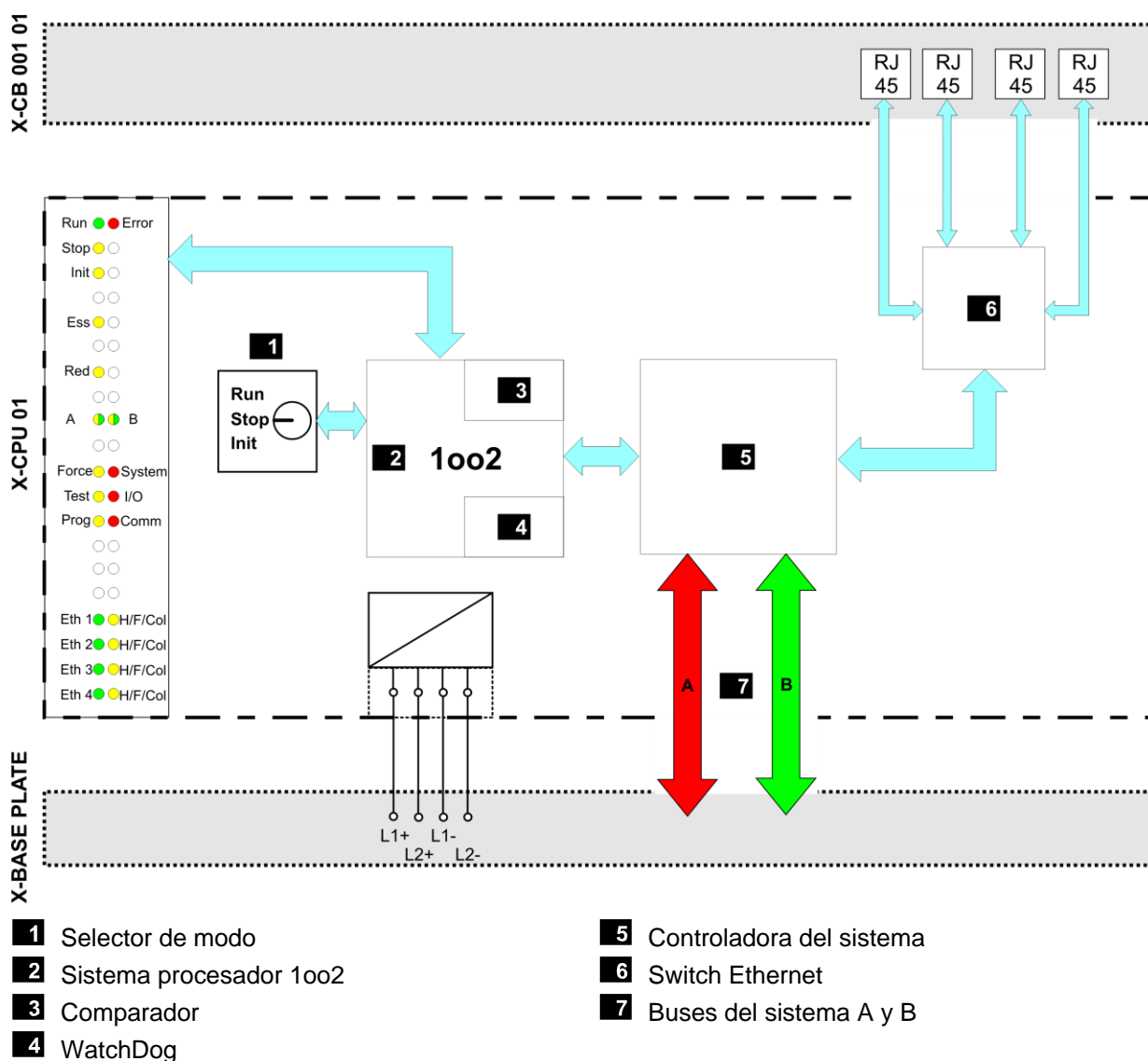


Fig. 2: Diagrama de bloques

### 3.4.2 Sistema procesador orientado a la seguridad

El sistema procesador orientado a la seguridad es un sistema procesador 1oo2. Las continuas autocomprobaciones garantizan el funcionamiento orientado a la seguridad.

Características:

- Dos microprocesadores síncronos
- Memoria DDRAM propia para cada microprocesador
- Comparador de hardware examinable para los buses de datos
- WatchDog (WD)
- Goldcap para reserva de fecha/hora
- Señalización de los estados del sistema mediante LEDs
- Selector de modo para definir la respuesta en caso de activación de tensión

El módulo procesador compara los datos de ambos procesadores y, en caso de error, dispara una interrupción.

Un WatchDog monitorea ambos procesadores. Las autocomprobaciones del módulo examinan también el WatchDog.

### 3.4.3 Controladora del sistema

La controladora del sistema se encarga de todo el tráfico de datos entre los componentes del módulo:

- Al sistema procesador orientado a la seguridad
- A los buses del sistema A y B
- Al switch Ethernet con las interfaces conectadas

### 3.4.4 Memoria

El módulo contiene memoria RAM y memoria no volátil. La memoria no volátil está asegurada mediante CRC.

La memoria no volátil contiene los siguientes programas e informaciones:

- Sistema operativo
- Proyecto del usuario
- Switch de habilitación, tiempo de WatchDog, tiempo de seguridad
- Modificaciones en línea
- Variable con el atributo RETAIN
- Datos de fabricación y calibración
- Historial de estados de error
- Eventos

Durante la inicialización, el sistema transmite el código de programa desde la memoria no volátil del programa a la memoria redundante de datos y del programa.

### 3.4.5 Alarmas y eventos

El módulo procesador registra alarmas y otros eventos en la memoria no volátil.

Los eventos son cambios de estado del equipo o el sistema de control y llevan una marca de tiempo.

Las alarmas son eventos que apuntan un acrecentamiento de peligros potenciales.

El sistema H1Max registra como eventos los cambios de estado junto con el momento en que se produjeron. El servidor X-OPC puede transmitir los eventos a otros sistemas (como p. ej. sistemas de control central), donde podrán visualizarse y evaluarse.

H1Max distingue entre eventos booleanos y escalares.

Eventos booleanos:

- Modificación de variables booleanas, p. ej. de entradas digitales.
- Estado de alarma y estado normal son los estados que pueden asignarse libremente a las variables.

Eventos escalares:

- Transiciones sobre valores límite definidos para una variable escalar.
- Las variables escalares tienen un tipo de datos numérico, p. ej. INT, REAL.
- Son posibles dos límites superiores y dos límites inferiores.
- Para los valores límites debe tener validez:  
límite superior absoluto  $\geq$  límite superior  $\geq$  rango normal  $\geq$  límite inferior  $\geq$  límite inferior absoluto.
- Podrá obrar una histéresis en los siguientes casos:
  - Al traspasar un límite superior hacia abajo.
  - Al traspasar un límite inferior hacia arriba.

Especificando una histéresis se evita una cantidad innecesariamente grande de eventos en caso de que la variable global oscile mucho en torno a un valor límite.

El módulo procesador solamente podrá conformar eventos que estén definidos en SILworX. Véase el cap. 4.1.5.

### 3.4.6 Generación de eventos

Tanto el módulo procesador como ciertos tipos de módulos de E/S son capaces de generar eventos. Estos módulos de E/S se denominarán en lo sucesivo módulos SOE.

#### Generación de eventos en el módulo procesador

El módulo procesador genera eventos a partir de variables globales y las ubica en el búfer. Véase el cap. 3.4.7. Los eventos se generan en el ciclo del programa de usuario.

#### Generación de eventos en módulos SOE

Los módulos SOE pueden generar eventos a partir de los estados de las entradas. Los eventos se generan en el ciclo del módulo SOE.

El módulo SOE ubica los eventos en un búfer intermedio, de donde los leen los módulos procesadores. El búfer intermedio se encuentra en el área volátil de memoria, así que al desconectarse la tensión de alimentación esos eventos se perderán.

Cada evento leído puede ser sobrescrito por un nuevo evento.

#### Eventos del sistema

Además de los eventos que registran modificaciones de las variables globales o señales de entrada, los módulos procesadores y SOE generan los siguientes tipos de eventos del sistema:

- Overflow: algunos eventos no se guardaron debido a un desborde del búfer. La marca de tiempo del evento de desborde equivaldrá a la del evento que haya provocado el desborde.
- Init: el búfer de eventos ha sido inicializado.
- Operating Mode Stop: un módulo SOE ha pasado al estado STOP.
- Operating Mode Run: un módulo SOE ha pasado al estado RUN.
- Establishing communication: comienza la comunicación entre módulo procesador y módulo SOE.
- Losing communication: terminó la comunicación entre módulo procesador y módulo SOE.

Los eventos del sistema contendrán el identificador SRS del módulo que las haya desencadenado.



### Variables de estado

Las variables de estado ponen el estado de los eventos escalares a disposición del programa de usuario. Cada uno de los siguientes estados puede tener asignada como variable de estado una variable global del tipo BOOLEANO:

- Normal.
- Límite inferior transgredido.
- Límite inferior absoluto transgredido.
- Límite superior transgredido.
- Límite superior absoluto transgredido.

La variable de estado asignada se volverá TRUE cuando se alcance o produzca el estado correspondiente.

### 3.4.7 Registro de eventos

El módulo procesador recopila los eventos:

- Eventos generados por módulos de E/S
- Eventos generados por el mismo módulo procesador

El módulo procesador guarda todos los eventos en su búfer. El búfer se encuentra en el área de memoria no volátil y tiene cabida para 5000 eventos.

El módulo procesador recopila los eventos de diversas fuentes según se producen y los clasifica en base a su marca de tiempo.

Si el búfer se llena, no se guardarán nuevos eventos hasta que los demás eventos hayan sido leídos y, por ende, marcados como sobrescribibles.

El servidor OPC podrá exportar los eventos para leerlos y ponerlos a disposición de sistemas externos para su evaluación y guardado.

### 3.4.8 Protocolos e interfaces

La comunicación con sistemas externos tiene lugar a través de las interfaces Ethernet. Las interfaces son parte de un 10/100/1000 BaseT Switch.

Las cuatro conexiones RJ-45 están dispuestas en la tarjeta de conexión. El módulo indica el estado de las conexiones mediante LEDs en el panel frontal. Para más información, véase el capítulo 3.4.11.

Mediante estas interfaces el módulo puede procesar los siguientes protocolos:

- El protocolo con función orientada a la seguridad **safeethernet**
- La conexión al PADT

Parámetro	Valor
Cantidad de conexiones	4
Estándar de transmisión	10/100/1000 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	<b>safeethernet</b> , PADT
<sup>1)</sup> Observe las reglas de validez general para la asignación de direcciones IP y máscaras de subred.	

Tabla 3: Datos técnicos de las interfaces Ethernet

La pegatina con la dirección MAC del módulo se halla en el panel frontal abajo.

3.4.9 Puertos utilizados para comunicación Ethernet

Puertos UDP	Utilización
8000:	Programación y manejo con SILworX
8001:	Configuración de Remote I/O mediante el PLC
6010:	safe <b>ethernet</b>
123:	SNTP (sincronización entre PLC y Remote I/O, así como dispositivos externos)

Tabla 4: Puertos utilizados

3.4.10 Componentes mecánicos

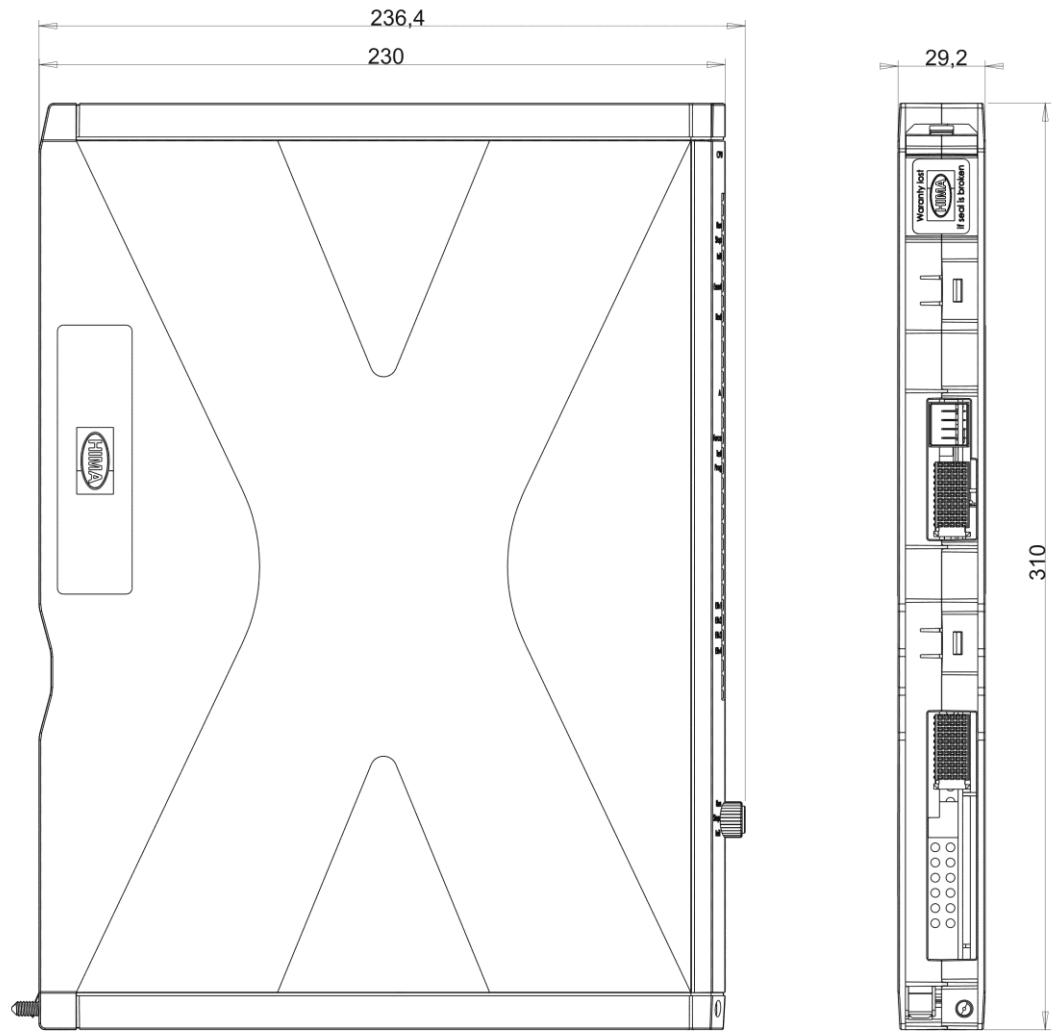


Fig. 3: Componentes mecánicos

### 3.4.11 Lectura

La siguiente figura reproduce la lectura del módulo procesador. La misma consta de LEDs en el panel frontal. En el panel frontal está también el selector de modo. Véase el capítulo 3.4.18.

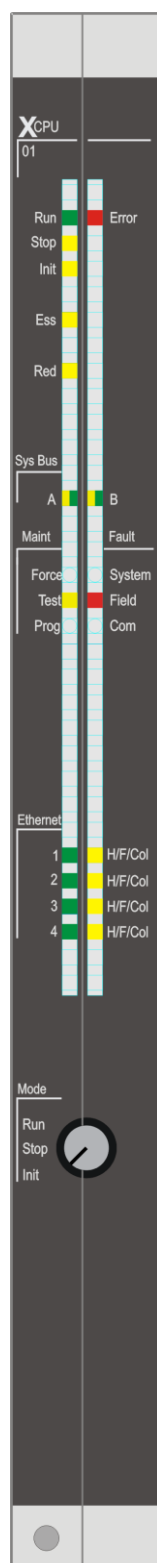


Fig. 4: Vista frontal con LEDs y selector de modo

Los LED indican el estado operativo del módulo procesador. Deberían tenerse en cuenta todos los LED en su conjunto. Los LED del módulo se dividen en seis categorías:

- Indicadores de estado del módulo (Run, Error, Stop, Init)
- Indicadores de redundancia (Ess, Red)
- Indicadores de bus de sistema (A, B)
- Indicadores de mantenimiento (Force, Test, Prog)
- Indicadores de errores (System, Field, Com)
- Indicadores de Ethernet (Eth1...4, H/F/Col1...4)

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

#### Definición de las frecuencias de parpadeo:

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

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 X	Comunicación Ethernet: Parpadeo sincronizado con la transmisión de datos

Tabla 5: Frecuencias de parpadeo de los LED

#### 3.4.12 Indicadores de estado de módulo

Estos LED se hallan en la parte de arriba de la placa frontal.

LED	Color	Estado	Significado
Run	Verde	Encendido	Módulo en estado RUN, funcionamiento normal
		Parpadeo1	Módulo en estado STOP/OS_DOWNLOAD o RUN/UP STOP (sólo en módulos procesadores)
		Apagado	Módulo no en estado RUN, observar otros LED de estado
Error	Rojo	Encendido/Parpadeo1	Fallos internos del módulo detectados por la autocomprobación, p. ej. errores de hardware y de software o fallos de la fuente de alimentación. Errores al cargar el sistema operativo
		Apagado	Funcionamiento normal
Stop	Amarillo	Encendido	Módulo en estado STOP/VALID CONFIGURATION
		Parpadeo1	Módulo en estado STOP/INVALID CONFIGURATION o STOP/OS_DOWNLOAD
		Apagado	Módulo no en estado STOP, observar otros LED de estado
Init	Amarillo	Encendido	Módulo en estado INIT
		Parpadeo1	Módulo en estado LOCKED
		Apagado	Módulo no en estado INIT ni LOCKED, observar otros LED de estado

Tabla 6: Indicadores de estado de módulo

## 3.4.13 Indicadores de redundancia

LED	Color	Estado	Significado
Ess	Amarillo	Encendido	<b>¡Prohibido sacar el módulo!</b> Módulo imprescindible para el funcionamiento del sistema HIMax. Sólo se ha parametrizado un módulo.
		Parpadeo1	<b>¡Prohibido sacar el módulo!</b> Módulo imprescindible para el funcionamiento del sistema HIMax. Se han parametrizado varios módulos redundantes.
		Apagado	Módulo no imprescindible para el funcionamiento, se permite sacarlo en caso de ser necesario
Red	Amarillo	Encendido	El módulo funciona con al menos un segundo módulo redundante
		Parpadeo1	Al menos un módulo procesador asume el funcionamiento del sistema o hay menos módulos en redundancia que lo previsto
		Apagado	Módulo no en modo redundante

Tabla 7: Indicadores de redundancia

## 3.4.14 Indicadores de bus de sistema

Los LED indicadores de bus de sistema están rotulados con *Sys Bus*.

LED	Color	Estado	Significado
A	Verde	Encendido	Conexión física y lógica al módulo de bus de sistema en el slot 1
		Parpadeo1	Sin conexión al módulo de bus de sistema en el slot 1
	Amarillo	Parpadeo1	Conexión física establecida al módulo de bus de sistema en el slot 1 Sin conexión a un módulo procesador (redundante) en el funcionamiento del sistema
B	Verde	Encendido	Conexión física y lógica al módulo de bus de sistema en el slot 2
		Parpadeo1	Sin conexión al módulo de bus de sistema en el slot 2
	Amarillo	Parpadeo1	Conexión física establecida al módulo de bus de sistema en el slot 2 Sin conexión a un módulo procesador (redundante) en el funcionamiento del sistema
A+B	Apagado	Apagado	Sin conexión física ni lógica a los módulos del bus del sistema en los slots 1 y 2.

Tabla 8: Indicadores de bus de sistema

## 3.4.15 Indicadores de mantenimiento

Los LED de indicación de mantenimiento están rotulados con la palabra *Maint.*

LED	Color	Estado	Significado
Forcing	Amarillo	Encendido	Forcing preparado, módulo procesador en estado STOP, RUN o RUN/UP STOP
		Parpadeo1	Forcing activo, módulo procesador en estado RUN o RUN/UP STOP
		Apagado	Forcing inactivo
Test	Amarillo	Encendido	Conexión al PADT con derechos de escritura
		Parpadeo1	Hay al menos un programa de usuario en estado RUN_FREEZE (modo paso a paso)
		Apagado	No hay conexión al PADT con derechos de escritura y no hay ningún programa de usuario en estado RUN_FREEZE.
Prog	Amarillo	Encendido	Download (módulo procesador en STOP), cargando configuración, Procesado de un comando de escritura de PADT
		Parpadeo1	Reload o intercambio de datos de configuración entre módulos procesadores
		Apagado	Sin carga ni intercambio de datos de configuración entre módulos procesadores

Tabla 9: Indicadores de mantenimiento

## 3.4.16 Indicadores de fallos

Los LED de indicación de fallos están rotulados con la palabra *Fault.*

LED	Color	Estado	Significado
Sistema	Rojo	Encendido	Advertencia del sistema sólo si no hay errores de módulo de un módulo en el sistema HIMax.
		Parpadeo1	Error de un módulo en el sistema HIMax, p. ej. error de hardware, software o temperatura, o bien error de la fuente de alimentación. Falta módulo o rack, o bien no corresponden a la configuración o no pueden usarse conforme a la finalidad prevista.
		Apagado	No se indican errores de módulos del sistema HIMax.
Field	Rojo	Encendido	Advertencia de campo sólo si no hay errores de campo de un módulo E/S en el sistema HIMax.
		Parpadeo1	Se indican errores de campo de un módulo del sistema HIMax
		Apagado	No se indican errores de campo de un módulo de E/S del sistema HIMax
Com	Rojo	Encendido	Advertencia COM sólo si no hay errores en la comunicación externa de datos del proceso.
		Parpadeo1	Error en la comunicación externa de datos del proceso
		Apagado	No se indican errores en la comunicación externa de datos del proceso.

Tabla 10 Indicadores de fallos



### 3.4.17 Indicadores de Ethernet

Los LED de indicación de Ethernet están rotulados con la palabra *Ethernet*.

LED	Color	Estado	Significado
Eth 1...4	Verde	Encendido	Interlocutor de comunicación conectado Sin comunicación en la interfaz
		Parpadeo X	Comunicación en la interfaz
		Parpadeo1	Se ha detectado un conflicto de direcciones IP Todos los LED de indicación de Ethernet parpadean.
		Apagado	No hay interlocutor de comunicación conectado
H/F/Col 1...4	Amarillo	Encendido	Modo Full Duplex de la línea de Ethernet " <i>F</i> "
		Parpadeo X	Colisiones en la línea de Ethernet " <i>Col</i> "
		Parpadeo1	Se ha detectado un conflicto de direcciones IP Todos los LED de indicación de Ethernet parpadean.
		Apagado	Modo Half Duplex de la línea de Ethernet " <i>H</i> "

Tabla 11: Indicadores de Ethernet

### 3.4.18 Selector de modo

El selector de modo define cómo responderá el módulo procesador al reiniciarse.

Se producirá un reinicio en los siguientes casos:

- Automáticamente:
  - Al aplicarse la tensión de trabajo
  - Tras un fallo grave
  - Tras cargar el sistema operativo
- Durante el funcionamiento mediante un comando desde el PADT

El selector de modo tiene tres posiciones diferentes:

- Init
- Stop
- Run

"Run" es la posición del selector para el funcionamiento normal.

#### Posición "Init" del selector

La posición "Init" hará que el módulo procesador adopte el estado LOCKED al reiniciarse, no pudiendo el módulo acceder más a los ajustes realizados. Esto puede ser necesario p. ej. en caso de desconocerse la contraseña de Administrador.

En el estado LOCKED se aplicará la configuración original de fábrica:

- SRS predeterminado, número de slot según slot
- Dirección IP y ajustes IP predeterminados
- Acceso sólo a la cuenta de usuario *Administrador* con contraseña en blanco
- Switch de habilitación puesto a los valores predeterminados

¡En este estado, los valores de ajuste sobrescriben los valores de la configuración original de fábrica y los ajustes previamente guardados!

Si no se modifican ajustes, tras un nuevo reinicio (sin el selector en posición "Init") se aplicarán los ajustes previamente guardados.

### Transición desde el estado LOCKED al funcionamiento del sistema

Requisitos:

- Módulo procesador en estado LOCKED

Inicio del funcionamiento del sistema en caso de darse los siguientes eventos:

- Giro del selector de modo desde "Init" a "Run" o "Stop"
- Comando desde el PADT por parte del usuario

---

**i**

¡Sin inicio automático del sistema de control tras cortarse la tensión de trabajo!

Si el selector de modo de uno de los módulos procesadores está en la posición "Init" y dicho módulo procesador es casualmente el primero en iniciarse tras volver la tensión de trabajo, el mismo permanecerá en estado LOCKED y no participará en el funcionamiento del sistema.

Para el inicio automático tras una interrupción del funcionamiento, ponga en selector de modo de todos los módulos procesadores en la posición "Run".

---

---

**i**

Gire rápidamente el selector de modo desde "Init" a "Run", ya que de lo contrario es posible que el módulo procesador adopte el estado STOP.

---

### Posición "Stop" del selector

Efectivo sólo en el modo no redundante del módulo procesador.

Repercusiones:

- En modo no redundante:  
El módulo procesador inhibe el inicio automático configurado y permanece en el estado STOP.
  - En el modo redundante:  
El módulo procesador adoptará el estado de los demás módulos procesadores.
- 

**i**

¡Sin inicio automático del sistema de control tras cortarse la tensión de trabajo!

Si el selector de modo de uno de los módulos procesadores está en la posición "Stop" y dicho módulo procesador es casualmente el primero en iniciarse tras volver la tensión de trabajo, el mismo permanecerá en estado STOP. Como consecuencia tampoco podrán iniciarse los demás módulos procesadores.

Para el inicio automático tras una interrupción del funcionamiento, ponga en selector de modo de todos los módulos procesadores en la posición "Run".

---

### Posición "Run" del selector

¡A ajustar para el modo con función orientada a la seguridad!

Repercusiones:

- En el modo no redundante:  
El módulo procesador iniciará el programa del usuario cuando esté activado el inicio automático.
- En el modo redundante:  
El módulo procesador adoptará el estado de los demás módulos procesadores.

### Sinopsis de posiciones del selector

Respuesta de un módulo procesador al iniciarse tras conectarse la tensión de trabajo o tras un fallo:

Posición del selector	Módulo procesador individual solo	Otro módulo procesador (modo redundante)
Init	Adopta el estado LOCKED con la configuración original de fábrica	
Cambio Init → Stop	Adopta el estado STOP	Inicia el funcionamiento en modo redundante
Cambio Init → Run	Iniciará el funcionamiento, siempre que el parámetro de sistema <i>Autostart</i> sea TRUE	
Init: Comando desde PADT <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento del sistema</li> <li>Cold Start</li> </ul>	Adoptará el modo RUN (modo mono)	
Stop	Adopta el estado STOP	
Run	Ejecuta el programa del usuario	

Tabla 12: Sinopsis de las posiciones del selector de modo

#### 3.4.19 Monitoreo de la tensión de trabajo

El módulo procesador HIMax monitorea sus tensiones de alimentación L1+/L1-, L2+/L2-. Para cada tensión de alimentación rige:

Nivel de tensión	Estado de tensión
< aprox. 18 V	Tensión de alimentación errónea
Otros	Tensión de alimentación OK

Tabla 13: Estado de la tensión de alimentación

### NOTA



**¡Daños en el sistema de control en caso de tensión de trabajo excesiva!**

**Aplique una tensión de alimentación de hasta 30 V como máximo.**

#### 3.4.20 Monitoreo de la temperatura

Los sensores monitorean continuamente la temperatura de trabajo de los módulos.

El estado de temperatura de un módulo procesador señala el sobrepaso de los umbrales de temperatura en los siguientes rangos de temperatura ambiental:

Rango de temperaturas (aprox.)	Estado de temperatura
< 40 °C	Temperatura OK
40 °C...60 °C	Umbral de temperatura 1 excedido
> 60 °C	Umbral de temperatura 2 excedido

Tabla 14: Estado de temperatura

Si la temperatura excede un umbral específico o cae por debajo de él, cambiará el estado de temperatura.

La Tabla 14 tiene validez para el funcionamiento normal con ventiladores. En caso de funcionamiento no normal, p. ej. sin ventilador, es posible que en el estado de temperatura se señalicen umbrales sobrepasados ya con menores temperaturas ambiente.

El estado de temperatura es un estado del módulo procesador. Tras iniciar sesión e ingresar al módulo procesador, SILworX mostrará el estado del módulo en el panel de control.

#### NOTA



**¡Daños del módulo por sobretemperatura!**

**Use los módulos HIMax sólo junto con el ventilador X-FAN 01 u otro equivalente.**

#### 3.4.21 Sistema operativo

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

- Ejecución de los programas de usuario
- Ejecución de todas las rutinas de comprobación de HW y SW
- Monitoreo de tiempo de ciclo (WatchDog)
- Comunicación segura con los módulos de E/S
- Comunicación segura con otros sistemas, p. ej.
  - HIMax
  - HIMatrix
- Generación y guardado de eventos

Las funciones del sistema operativo se describen en el manual del sistema HI 801 141 S.

##### **Ejecución del ciclo**

Un ciclo de CPU se ejecuta en las siguientes fases:

- Lectura de los datos de entrada
- Ejecución de los programas de usuario
- Escritura de los datos de salida
- Otras actividades, como p. ej. procesado de reloads

### 3.5 Datos del producto

Parámetro	Valor
Tensión de alimentación	24 VCC, -15%...+20%, $w_s \leq 5\%$ , SELV, PELV
Amperaje	1,4 A
Cortacircuitos (interno)	7,5 A
Microprocesador	PowerPC
Flash-EPROM	128 MB
DDRAM, nvRAM	256 MB
Memoria de programa por programa de usuario	1023 kB
Memoria de datos para variables, por programa de usuario	1023 kB
Memoria total de programa/datos de todos los programas de usuario	10 MB, menos 4 kByte para CRCs
Memoria de datos para variables "Retain"	
por programa de usuario	2 kB
total para todos los programas de usuario	32 kB
Cantidad de variables que pueden desencadenar eventos	20 000
Cantidad de eventos guardables	5000
Tiempo de seguridad	$\geq 20$ ms, según la aplicación
Reserva para fecha/hora	Goldcap
Temperatura de trabajo	0 °C...+60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C...+85 °C
Humedad	máx. 95% de humedad relativa, sin rocío
Grado de protección	IP 20
Dimensiones (H x A x Prof) en mm	aprox. 310 x 29,2 x 236
Masa	aprox. 1,3 kg

Tabla 15: Datos del producto

3.6 Tarjeta de conexión

La tarjeta de conexión X-CB 001 01 conecta el módulo a otros sistemas de control HIMA o al PADT. Módulo y tarjeta de conexión conforman juntos una unidad funcional. La tarjeta de conexión tiene los cuatro puertos (Eth1...Eth4) del switch Ethernet del módulo procesador.

3.6.1 Posibilidades de conexión

- Conexión a otros sistemas de control HIMA
- Conexión del PADT



Fig. 5: Tarjeta de conexión X-CB 001 01

Designación	Descripción
Interfaces Ethernet	
Eth1, X3	Conexiones para Ethernet: Las características de las conexiones Ethernet externas se describen en la sección 3.4.9. La asignación de pins de los conectores hembra RJ-45 cumple las normas vigentes.
Eth2, X4	
Eth3, X5	
Eth4, X6	

Tabla 16: Asignación de conexiones de X-CB 001 01



## 4 Puesta en servicio

Para la puesta en servicio de un módulo procesador insertando el módulo procesador en un slot permitido del rack véase el capítulo 4.1.1.

Si el rack ya está en funcionamiento, el módulo procesador adoptará el estado operativo correspondiente a la configuración y posición del selector de modo.

Si el rack no está aún en funcionamiento, conecte la tensión de alimentación.

### 4.1 Montaje

Para el montaje del módulo procesador observe los siguientes puntos:

- El módulo va destinado a su uso en un rack HIMax. En la correspondiente documentación del sistema hallará información sobre el montaje del rack.
- Use el módulo sólo en un slot permitido. Véase el capítulo 4.1.1.
- Use el módulo sólo bajo convección forzada (X-FAN).
- Para usar sólo con la correspondiente tarjeta de conexión. Véase el capítulo 3.6.
- Repercusiones en caso de retirar e insertar el módulo:  
Al retirar el módulo, la tarjeta de conexión permanecerá en el rack HIMax. Esto evita trabajos de cableado adicionales en las interfaces externas, ya que éstas se conectan mediante la tarjeta de conexión del módulo.
- El SRS del módulo está guardado en la tarjeta de conexión y estará disponible nada más introducir el módulo.
- Repercusiones en caso de enchufar y desenchufar conectores:  
Al desenchufar los conectores se interrumpe la comunicación externa.  
Preste atención a una correcta puesta a tierra.

#### NOTA



##### ¡Descarga electrostática!

La inobservancia puede dar lugar al destrozo de la tarjeta de conexión y/o del módulo.

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

- Repercusiones por interferencias de CEM:  
Si el módulo se expone a condiciones ambientales distintas a las especificadas en el manual, ello puede dar lugar a disfunciones del módulo o incluso a su destrozo.

#### NOTA



##### ¡Posibles daños o disfunciones en el sistema de control!

Exponga los módulos sólo a condiciones ambientales admisibles.  
Véase el capítulo 2.1.1.

### 4.1.1 Slots admisibles para el módulo procesador

Para ocupar slots con módulos procesadores (también en el editor de hardware) tienen validez las siguientes reglas:

1. Se admite un máximo de cuatro módulos procesadores.
2. Se permiten módulos procesadores sólo en los siguientes slots:
  - Slots 3 a 6 del rack 0.
  - Slots 3 a 4 del rack 1.
3. El slot 5 del rack 0 y el slot 4 del rack 1 no deberán contener módulos procesadores simultáneamente.
4. El slot 6 del rack 0 y el slot 3 del rack 1 no deberán contener módulos procesadores simultáneamente.

#### NOTA



**¡Posibilidad de disfunciones!**

**Planifique los slots para módulos procesadores sólo de acuerdo a estas reglas.**

La tabla muestra las variantes preferibles según las reglas:

Variante	Rack base 0 módulo(s) procesador(es) en slot:	Rack 1 módulo(s) procesador(es) en slot:	Buses de sistema requeridos
1	3 para el modo mono <sup>1)</sup>	-	A
2	3	-	A + B
3	3, 4	-	A + B
4	3, 4, 5	-	A + B
5	3, 4, 5, 6	-	A + B
6	3	3	A + B
7	3, 4	3	A + B
8	3, 4	3, 4	A + B
9	3, 4, 5	3	A + B
<sup>1)</sup> Modo mono: El proyecto está configurado en SILworX para modo mono y tiene un solo módulo procesador en el slot 3, como mínimo un módulo de bus de sistema en el slot 1, así como módulos de E/S y posiblemente módulos de comunicación. En SILworX deberá estar activado el selector de Mono-Startup. ¡Siempre es posible (y recomendable) usar módulos de bus de sistema redundantes!			

Tabla 17: Ubicaciones de slots recomendadas para módulos procesadores

HIMA recomienda usar la variante 3 aun cuando sea posible la variante 1.

Así podrá sustituirse el módulo procesador sin interrumpir el funcionamiento.

Como el sistema operativo ha sido diseñado para ofrecer la máxima disponibilidad, podrían usarse otras combinaciones no recomendadas. De esta forma, HIMA ofrece mayor versatilidad por ejemplo a la hora de remodelar o sustituir módulos. En todo caso, tras concluir tales intervenciones el sistema debería estar integrado de forma que presente una de las combinaciones recomendadas en la Tabla 17.

### 4.1.2 Montaje de una tarjeta de conexión

Herramientas y medios auxiliares

- Destornillador, ranura de 0,8 x 4,0 mm
- Tarjeta de conexión adecuada

**Montaje de la tarjeta de conexión:**

1. Introduzca la tarjeta de conexión en el carril guía con la ranura hacia arriba (véase al respecto el siguiente dibujo). Encaje la ranura en la espiga del carril guía.
2. Emplace la tarjeta de conexión sobre el carril de apantallado de cables.
3. Atorníllela al rack con los dos tornillos imperdibles. Primero enrosque el tornillo inferior y luego el superior.

**Desmontaje de la tarjeta de conexión:**

1. Destornille los tornillos imperdibles del rack.
2. Separe la tarjeta de conexión por abajo del carril de apantallado.
3. Saque la tarjeta de conexión del carril guía.

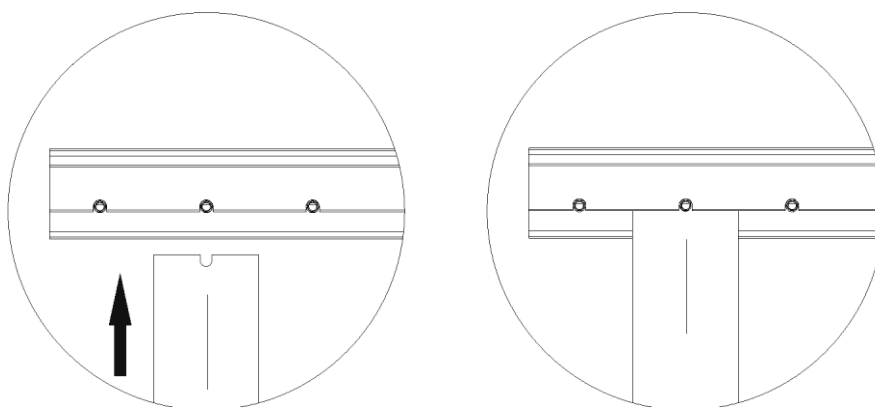


Fig. 6: Colocación de la tarjeta de conexión

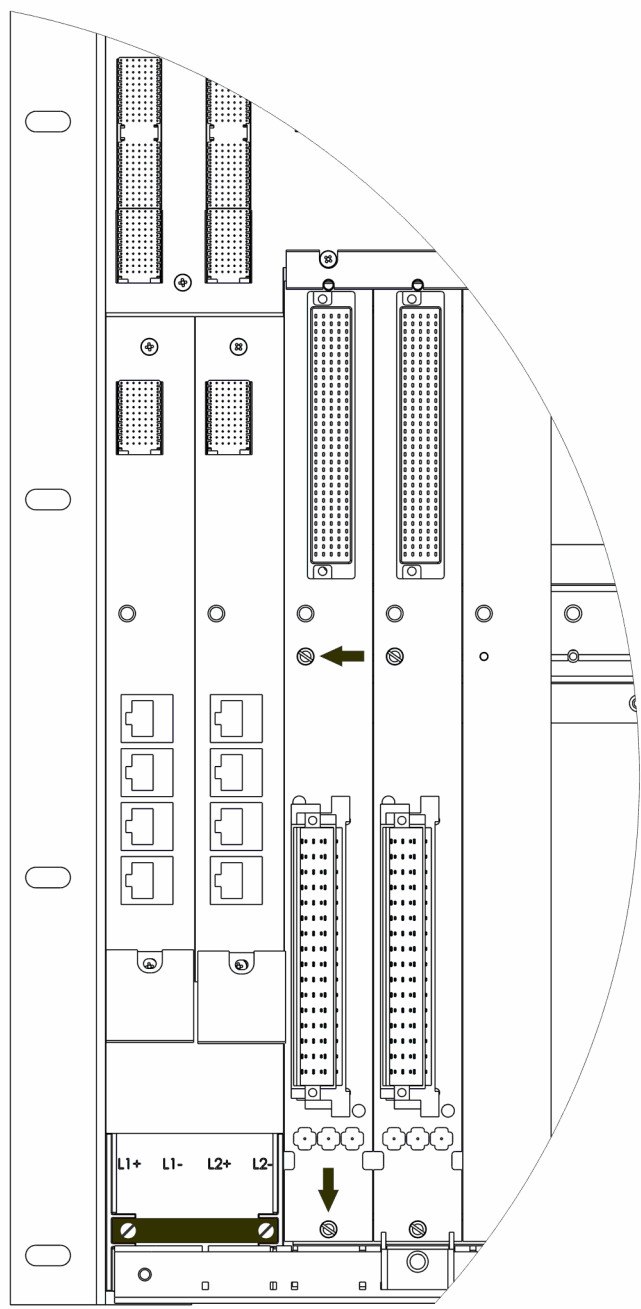


Fig. 7: Atornillado de la tarjeta de conexión

### 4.1.3 Instalación y desmontaje de un módulo

Este capítulo describe cómo se instala y retira un módulo HIMax. Un módulo podrá instalarse y retirarse sin interrumpir el funcionamiento del sistema HIMax.

#### NOTA



**¡Daños de los conectores en caso de introducirlos ladeados!**

**La inobservancia puede dar lugar a daños en el sistema de control.**

**Coloque los módulos siempre con cuidado en su rack.**

#### Herramientas

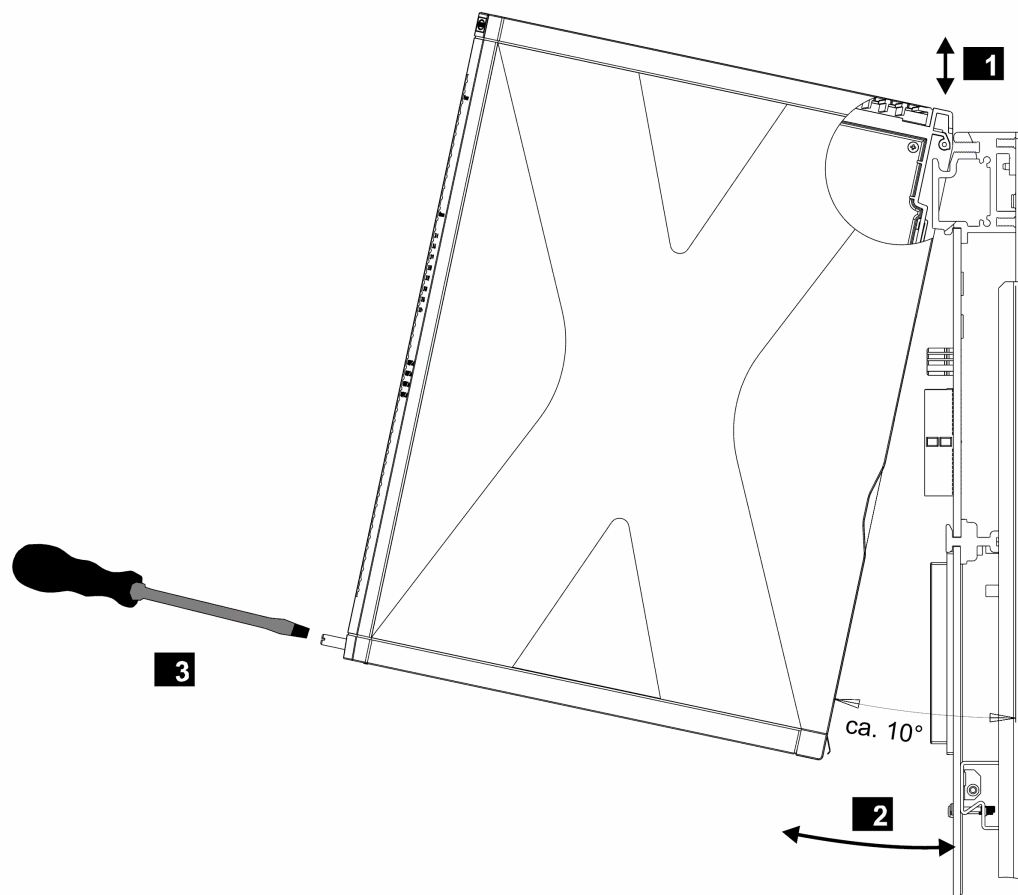
- Destornillador, ranura de 0,8 x 4,0 mm
- Destornillador, ranura de 1,2 x 8,0 mm

#### Instalación

1. Abra la chapa de cierre del rack del ventilador:
  - ☒ Ponga los bloqueos en posición *open*
  - ☒ Gire la chapa de cierre hacia arriba e introdúzcala en el rack del ventilador
2. Coloque el módulo en la parte superior del perfil de suspensión, véase **1**.
3. Gire el módulo en la parte inferior en la rack y encástrelo con una ligera presión, véase **2**.
4. Atornille el módulo, véase **3**.
5. Saque la chapa de cierre hacia arriba del rack del ventilador y gírela hacia abajo.
6. Bloquee la chapa de cierre.

#### Desmontaje

1. Abra la chapa de cierre del rack del ventilador:
  - ☒ Ponga los bloqueos en posición *open*
  - ☒ Gire la chapa de cierre hacia arriba e introdúzcala en el rack del ventilador
2. Suelte el tornillo, véase **3**.
3. Gire el módulo para sacarlo de la parte inferior en la rack y desencájelo con una ligera presión hacia arriba del perfil, véase **2** y **1**.
4. Saque la chapa de cierre hacia arriba del rack del ventilador y gírela hacia abajo.
5. Bloquee la chapa de cierre.



**1** Introducir y extraer

**2** Girar hacia adentro/afuera

**3** Fijar y soltar

Fig. 8: Instalación y desmontaje de módulo

**i**

Durante el funcionamiento del sistema HIMax tenga abierta la chapa de cierre del rack del ventilador brevemente (< 10 min.), pues ello menoscaba la convección forzada.

#### 4.1.4 Parametrización del módulo en SILworX

El módulo procesador se parametriza en el editor de hardware de la utilidad de programación SILworX.

En el módulo procesador habrá que parametrizar la interfaz Ethernet. Cada uno de los siguientes apartados describe una ficha de la vista en detalle.

Particularmente importante es el ajuste de la dirección IP.



## Módulos

Designación	Descripción
Name	Nombre del módulo de comunicación.
Use Max. $\mu$ P Budget for HH Protocol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activado: Aplicar el límite de carga de la CPU tomado del recuadro <i>Max. <math>\mu</math>P Budget for HH Protocol [%]</i>.</li> <li>Desactivado: No usar límite de carga de la CPU para <b>safeethernet</b>.</li> </ul>
Max. $\mu$ P Budget for HH Protocol [%]	<p>Máxima carga de CPU del módulo que se permite que tenga lugar al ejecutar el protocolo <b>safe ethernet</b>.</p> <hr/> <p><b>i</b> La carga máxima deberá dividirse entre todos los protocolos utilizados que usa este módulo de comunicación.</p> <hr/>
IP Address	Dirección IP de la interfaz Ethernet
Subnet Mask	Máscara de dirección de 32 bits para subdividir una dirección IP en dirección de red y dirección de host.
Standard interface	<p>Activado: La interfaz se usa como la interfaz predeterminada para ingresar al sistema.</p> <p>Configuración por defecto: Desactivado</p>
Default Gateway	Dirección IP de la puerta de enlace predeterminada
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 durante un período entre 1...2 veces el tiempo <i>ARP Aging Time</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>llegan notificaciones del interlocutor de comunicación, la dirección MAC permanecerá en el cache ARP.</li> <li>no llegan notificaciones del interlocutor de comunicación, se borrará la dirección MAC del cache ARP.</li> </ul> <p>El valor típico para el tiempo <i>ARP Aging Time</i> en una red local es de 5...300 s.</p> <p>El usuario no podrá leer el contenido del cache ARP.</p> <p>Rango de valores: 1...3600 s</p> <p>Valor por defecto: 60 s</p> <p><b>Nota:</b></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.</p> <p>Si el tiempo <i>ARP Aging Time</i> es demasiado corto, se 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 ARP Aging Time deberá ser mayor que los tiempos ReceiveTimeouts de los protocolos utilizados.</p>

Designación	Descripción
MAC Learning	<p>Con MAC Learning y <i>ARP Aging Time</i> el usuario define la rapidez con la que desea que se aprenda una dirección MAC.</p> <p>Son posibles los siguientes ajustes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservative (recomendado): Si en el cache ARP ya hay registro de direcciones MAC de interlocutores de comunicación, estos registros estarán enclavados durante un mínimo de tiempo <i>ARP Aging Time</i> hasta un máximo de tiempo dos veces igual a <i>ARP Aging Time</i> y no podrán ser sustituidas por otras direcciones MAC. Así se garantiza que no puedan desviarse, voluntaria o involuntariamente, paquetes de datos a participantes ajenos de la red (ARP spoofing).</li> <li>Tolerant: Al recibirse una notificación se comparará la dirección IP de la notificación con los datos que constan en el cache ARP y se sobrescribirá inmediatamente la dirección MAC guardada en el cache ARP con la dirección MAC de la notificación. Deberá usarse la opción "<i>Tolerant</i>" cuando la disponibilidad de la comunicación sea más importante que el acceso seguro (authorized access) al sistema de control.</li> </ul> <p>Configuración por defecto: Conservativ</p>
IP Forwarding	<p>Permite a un módulo de bus de sistema funcionar como enrutador y reenviar paquetes de datos de otros nodos de la red.</p> <p>Configuración por defecto: Desactivado</p>
ICMP Mode	<p>El protocolo ICMP (Internet Control Message Protocol) permite a las capas altas del protocolo detectar estados de error en la capa de red y optimizar la transmisión de los paquetes de datos.</p> <p>Tipos de mensaje del protocolo ICMP compatible con el módulo de CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No ICMP Responses Todos los comandos de ICMP desactivados. Así se logra un alto grado de seguridad contra posibles sabotajes que pueden producirse a través de la red.</li> <li>Echo Response Si se activa Echo Response, el nodo responderá a un comando Ping. Así podrá constatar si un nodo está accesible. El grado de seguridad sigue siendo alto.</li> <li>Host Unreachable Irrelevante para el usuario. Sólo para pruebas del fabricante.</li> <li>All Implemented ICMP Responses Todos los comandos de ICMP activados. Así se logra un diagnóstico de errores más exacto en caso de fallos en la red.</li> </ul> <p>Configuración por defecto: Echo Response</p>

Tabla 18: Parámetros de configuración

## Routings

La ficha **Routings** contiene la tabla de enrutados. En los módulos recién insertados está vacía. Se permite un máximo de 8 ítems de enrutado.

Designación	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 19: Parámetros de enrutado

## Switch Ethernet

Designación	Descripción
Port	Número del puerto como rotulación de carcasa. Por puerto sólo podrá haber una configuración. Rango de valores: 1...4
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 (módulo CPU) Autoneg (10/100/1000): 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	El "Advertising" (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.
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 20: Parámetros del switch Ethernet

## 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 Ethernet Frames recibidos.

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

Configuración por defecto: todas las conexiones entre puertos *active*/habilitadas.

## 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, 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 21: 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 Ethernet Frames LLDP, los Ethernet Frames recibidos se borrarán sin procesarlos
Receive	LLDP no envía Ethernet Frames LLDP, pero sí procesará Ethernet Frames recibidos
Send/Receive	LLDP envía y procesa Ethernet Frames LLDP recibidos

Configuración por defecto: OFF

### 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:	Los datos entrantes 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

## 4.1.5 Parametrización de los eventos en SILworX

**Definición de eventos**

1. Defina una variable global para cada evento.  
Use básicamente variables globales ya definidas para el programa.
2. Cree en el recurso un nuevo subramal **Alarm & Events**,  
en caso de que éste no exista aún.
3. Defina los eventos en el editor Alarm & Events
  - Arrastre variables globales a la ventana para eventos booleanos o escalares.
  - Defina los detalles de los eventos, véase Tabla 22 y Tabla 23.

Los eventos están definidos.

Hallará más detalles en la ayuda en pantalla de SILworX.

Los parámetros de los eventos booleanos los escribirá Ud. en una tabla que contiene las siguientes columnas:

Columna	Descripción	Rango de valores
Name	Nombre de la definición del evento, debe ser inequívoco en el recurso	Texto, máx. 32 caracteres
Global variable	Nombre de la variable global asignada (insertada p. ej. arrastrándola con el ratón)	
Data type	Tipo de datos de la variable global, no puede modificarse	BOOL
Event source	CPU Event La marca de tiempo la crea el módulo procesador. Conformar el evento completamente en todos sus ciclos. E/A Event La marca de tiempo la crea un módulo de E/S adecuado (p. ej. AI 32 02). Auto Event Si se ha asignado un módulo de E/S adecuado, éste conformará la marca de tiempo. En caso contrario, lo hará el módulo procesador. Valor por defecto: Auto	CPU, E/S, Auto
Alarm when FALSE	Activado La modificación de valor TRUE->FALSE de las variables globales desencadena un evento Desactivado La modificación de valor FALSE->TRUE de las variables globales desencadena un evento Valor por defecto: Desactivado	Casilla de verificación activada, desactivada
Alarm Text	Texto que nombra el estado de alarma	Texto
Alarm priority	Prioridad del estado de alarma Valor por defecto: 500	0...1000
Alarm Acknowledgment Successful	Activado Confirmación obligatoria del estado de fallo por parte del operador (acuse del mensaje de fallo) Desactivado Confirmación no obligatoria del estado de fallo por parte del operador Valor por defecto: Desactivado	Casilla de verificación activada, desactivada
Return to Normal Text	Texto que nombra el estado de alarma	Texto

Columna	Descripción	Rango de valores
Return to Normal Severity	Prioridad del estado normal	0...1000
Return to Normal Ack Required	Confirmación obligatoria del estado normal por parte del operador (acuse del mensaje de fallo) Valor por defecto: Desactivado	Casilla de verificación activada, desactivada

Tabla 22: Parámetros para eventos booleanos

Los parámetros de los eventos escalares los escribirá Ud. en una tabla que contiene las siguientes columnas:

Columna	Descripción	Rango de valores
Name	Nombre de la definición del evento, debe ser inequívoco en el recurso	Texto, máx. 32 caracteres
Global variable	Nombre de la variable global asignada (insertada p. ej. arrastrándola con el ratón)	
Data type	Tipo de datos de la variable global, no puede modificarse.	Depende del tipo de las variables globales
Event source	CPU event La marca de tiempo la crea el módulo procesador. Conformar el evento completamente en todos sus ciclos. I/O event La marca de tiempo la crea un módulo de E/S adecuado (p. ej. AI 32 02). Auto event Si se ha asignado un módulo de E/S adecuado, éste conformará la marca de tiempo. En caso contrario, lo hará el módulo procesador. Valor por defecto: Auto	CPU, I/O, Auto
HH Alarm Text	Texto que nombra el estado de alarma del límite superior absoluto	Texto
HH Alarm Value	Límite superior absoluto, desencadenante de un evento. Condición: (HH Alarm Value - Hysteresis) > H Alarm Value o HH Alarm Value = H Alarm Value	Depende del tipo de las variables globales
HH Alarm Priority	Prioridad del límite superior absoluto, valor por defecto: 500	0...1000
HH Alarm Acknowledgment Required	Activated El operador deberá confirmar (acusar como atendida) la transgresión del límite superior absoluto. Deactivated El operador no deberá confirmar como atendida la transgresión del límite superior absoluto. Valor por defecto: Deactivated	Casilla de verificación activada, desactivada
H Alarm Text	Texto que nombra el estado de alarma de valor límite superior	Texto
H Alarm Value	Valor límite superior, desencadenante de un evento. Condición: (H Alarm Value - Hysteresis) > (L Alarm Value + Hysteresis) o H Alarm Value = L Alarm Value	Depende del tipo de las variables globales
H Alarm Priority	Prioridad del valor límite superior, valor por defecto: 500	0...1000
H Alarm Acknowledgment Required	Activated El operador deberá confirmar (acusar como atendida) la transgresión del valor límite superior. Deactivated El operador no deberá confirmar como atendida la transgresión del valor límite superior. Valor por defecto: Deactivated	Casilla de verificación activada, desactivada
Return to Normal Text	Texto que nombra el estado normal	Texto

Columna	Descripción	Rango de valores
Return to Normal Severity	Prioridad del estado normal, valor por defecto: 500	0...1000
Return to Normal Ack Required	Confirmación obligatoria del estado normal por parte del operador (acuse del mensaje de fallo), valor por defecto: Desactivado	Casilla de verificación activada, desactivada
L Alarm Text	Texto que nombra el estado de alarma de valor límite inferior	Texto
L Alarm Value	Valor límite inferior, desencadenante de un evento. Condición: $(L \text{ Alarm Value} + \text{Hysteresis}) < (H \text{ Alarm Value} - \text{Hysteresis})$ o $L \text{ Alarm Value} = H \text{ Alarm Value}$	Depende del tipo de las variables globales
L Alarm Priority	Prioridad del valor límite inferior, valor por defecto: 500	0...1000
L Alarm Acknowledgment Required	Activated El operador deberá confirmar (acusar como atendida) la transgresión del valor límite inferior. Deactivated El operador no deberá confirmar como atendida la transgresión del valor límite inferior. Valor por defecto: Deactivated	Casilla de verificación activada, desactivada
LL Alarm Text	Texto que nombra el estado de alarma de límite inferior absoluto	Texto
LL Alarm Value	Límite inferior absoluto, desencadenante de un evento. Condición: $(LL \text{ Alarm Value} + \text{Hysteresis}) < (L \text{ Alarm Value})$ o $LL \text{ Alarm Value} = L \text{ Alarm Value}$	Depende del tipo de las variables globales
LL Alarm Priority	Prioridad del límite inferior absoluto, valor por defecto: 500	0...1000
LL Alarm Acknowledgment Required	Activated El operador deberá confirmar (acusar como atendida) la transgresión del límite inferior absoluto. Deactivated El operador no deberá confirmar como atendida la transgresión del límite inferior absoluto. Valor por defecto: Deactivated	Casilla de verificación activada, desactivada
Alarm Hysteresis	La histéresis evita que se desencadenen numerosos eventos continuamente en caso de oscilar el valor de proceso frecuentemente en torno a un valor límite.	Depende del tipo de las variables globales

Tabla 23: Parámetros para eventos escalares

**NOTA**

**¡Posible generación errónea de eventos por errores de parametrización!**

Si se elige el mismo valor para los parámetros *L Alarm Value* y *H Alarm Value*, puede originarse una generación de eventos no deseada, ya que en tal caso no existirá un rango de valores normal.

Cerciórese, por tanto, de que *L Alarm Value* y *H Alarm Value* tengan valores diferentes.

#### 4.1.6 Programa de usuario

En el programa del usuario se define qué función del usuario deberá ejecutar el respectivo PES. El PADT sirve para crear la configuración del proyecto con los programas del usuario, para traducirlos y para cargarlos al módulo procesador.



#### 4.1.7 Inicio del módulo procesador

Un módulo procesador puede iniciarse de las siguientes maneras:

- Introduciendo el módulo en un rack que tenga aplicada la tensión de trabajo.
- Conectando la tensión de trabajo del rack que contenga al módulo.

La respuesta al iniciarse depende de:

- La posición del selector de modo (véase sección 3.4.18)
- La existencia de otros módulos procesadores redundantes
- La existencia de una configuración de proyecto válida, incluido el programa de usuario en memoria no volátil

En las posiciones Stop o Run del selector, el módulo procesador buscará si hay otros módulos procesadores.

- Sin más módulos procesadores: El módulo se inicia solo.
- Al menos un módulo procesador más: El módulo intenta iniciarse automáticamente con la configuración del o de los módulos procesadores existentes. Se mantendrá el funcionamiento orientado a la seguridad.

Hallará más información sobre la puesta en servicio en el manual del sistema HIMax HI 801 141 S.

Observe además las ejecuciones en el manual de seguridad HI 801 196 S.

#### Puesta en servicio de varios módulos procesadores

Al conectarse la tensión de alimentación de un sistema HIMax que contenga varios módulos procesadores, los módulos procesadores determinarán cuál es el primero en iniciarse. El sistema regula automáticamente el orden de inicio.

Si el selector de modo del primer módulo procesador está en posición "Run", el mismo iniciará el funcionamiento del sistema automáticamente, siempre que esté configurado el inicio automático. Los demás módulos procesadores adoptarán consecutivamente el funcionamiento del sistema, siempre que su selector no se halle en posición "Init".

Si el selector de modo del primer módulo procesador está en posición "Stop", éste adoptará el estado STOP y no se iniciará el programa del usuario. Los demás módulos procesadores adoptarán consecutivamente el estado STOP, siempre que su selector no se halle en posición "Init". Véase el capítulo 3.4.18.

La posición "Init" del selector no afectará a los demás módulos procesadores. Véase el capítulo 3.4.18.

---

### i

Antes de conectar la tensión de alimentación, ponga los selectores de modo de todos los módulos procesadores en posición "Run" para garantizar el inicio automático.

---

## 5 Funcionamiento

El módulo opera en un rack HIMax. No es necesario un monitoreo especial.

### 5.1 Manejo

No se contempla ninguna operación de manejo en el módulo en sí.

Una operación como p. ej. el inicio o la detención del programa del usuario se realiza desde el PADT. Hallará más información al respecto en la documentación de SILworX.

### 5.2 Diagnóstico

El estado del módulo se indica mediante LEDs en la cara frontal del módulo.  
Véase el capítulo 3.4.11.

El módulo procesador contiene una memoria de diagnóstico que puede leerse mediante el PADT. La memoria tiene una capacidad de hasta 1500 mensajes para el diagnóstico a corto plazo y de hasta 2500 mensajes para el diagnóstico a largo plazo.

---

#### i

Si en un rack se encaja un módulo, éste generará mensajes de diagnóstico durante la inicialización, los cuales apuntarán a disfunciones tales como valores de tensión incorrectos.

Estos mensajes denotarán un error del módulo sólo cuando se produzcan tras la transición al estado de sistema en funcionamiento.

---

## 6 Mantenimiento

Los módulos averiados deberán sustituirse con módulos intactos del mismo tipo o de un tipo de reemplazo homologado.

La reparación del módulo está reservada al fabricante.

Para sustituir módulos deberán observarse las condiciones indicadas en el manual del sistema HI 801 141 S y el manual de seguridad HI 801 196 S.

### 6.1 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 de la prueba recurrente

#### 6.1.1 Carga del sistema operativo

En el marco del mantenimiento perfectivo, HIMA sigue desarrollando el sistema operativo del módulo. HIMA recomienda aprovechar paradas programadas de la línea para cargar la versión actual del sistema operativo a los módulos.

La carga del sistema operativo se describe en el manual del sistema HI 801 141 S y en la ayuda directa en pantalla. Para cargar, el módulo procesador deberá hallarse en el estado **OutOfRed** (lectura en SILworX). De no ser así, detenta el funcionamiento del sistema del módulo procesador.



La versión actual del módulo figura en el panel de control de SILworX.  
La placa de tipo indica la versión instalada a la entrega de fábrica, véase el capítulo 3.3

---

#### 6.1.2 Prueba recurrente

Los módulos HIMax deben someterse a una prueba recurrente cada 10 años.  
Hallará más información en el manual de seguridad HI 801 196 S.

## 7 Puesta fuera de servicio

Saque el módulo del rack para ponerlo fuera de servicio. Más información en el capítulo *Instalación y desmontaje del módulo*.

## **8 Transporte**

Para evitar daños mecánicos, transporte los componentes HIMax empaquetados.

Guarde los componentes HIMax siempre empaquetados en su embalaje original. Éste sirve además como protección contra descargas ES. 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 HIMax 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

### Ejemplos de aplicación

Estos ejemplos muestran el uso de módulos procesadores redundantes en uno o dos racks.

#### Módulos procesadores redundantes en un rack

En el rack 0 pueden usarse hasta cuatro módulos X-CPU 01 redundantes. Estos módulos deberán introducirse en los slots 3, 4, 5 y 6.

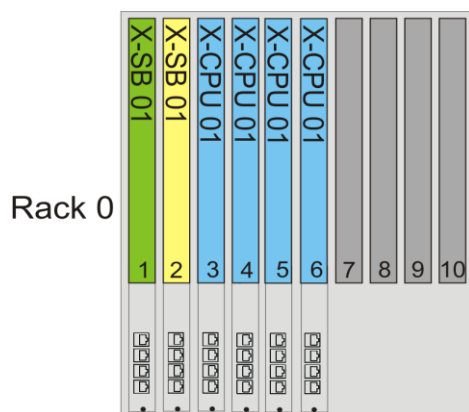


Fig. 9: Cuatro módulos procesadores en el rack 0

### Módulos procesadores redundantes en dos racks

Los módulos procesadores redundantes utilizados podrán distribuirse únicamente en los racks 0 y 1. Para ello deberán usarse los slots 3 y 4 de cada rack.

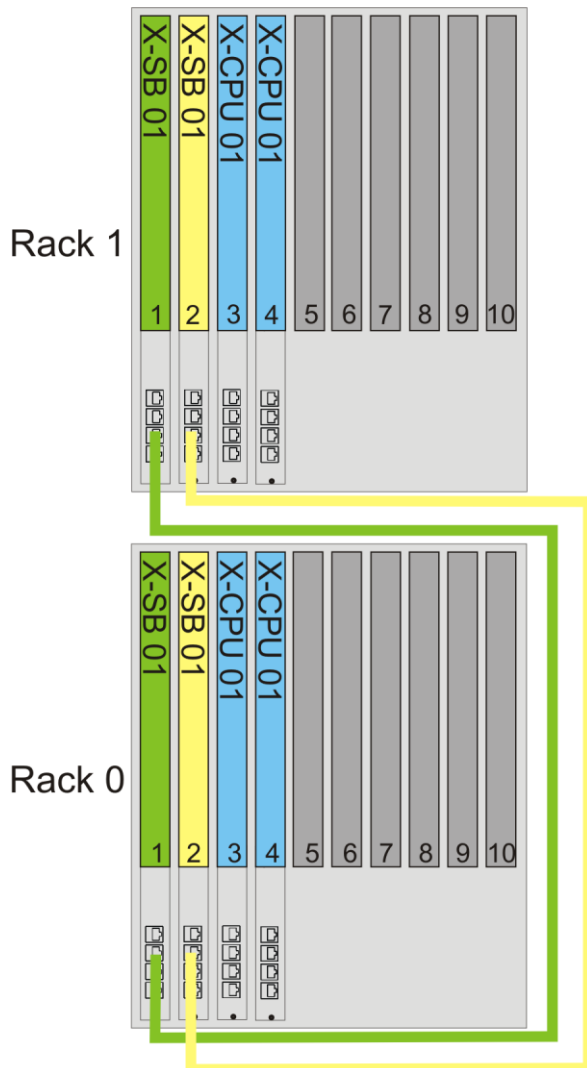


Fig. 10: Cuatro módulos procesadores distribuidos en los racks 0 y 1



## Glosario

Término	Descripción
ARP	Address Resolution Protocol: protocolo de red para asignar direcciones de red a direcciones de hardware
AI	Analog input: entrada analógica
Connector Board	Tarjeta de conexión para módulo HIMax
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
FTT	Tiempo de tolerancia de errores
ICMP	Internet Control Message Protocol: protocolo de red para mensajes de estado y de error
IEC	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	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 solicitar una función de seguridad
PFH	Probability of Failure per Hour: probabilidad de una disfunción peligrosa por hora
R	Read
ID de Rack	Identificación (número) de un rack
Sin repercusiones	Suponiendo que hay dos circuitos de entrada conectados a la misma fuente (p. ej. transmisor). Entonces un circuito de entrada se denominará "sin repercusiones", cuando no falsee las señales del otro circuito de entrada.
R/W	Read/Write
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 HIMax
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
SRS	Direccionamiento por "Sistema.Rack.Slot" de un módulo
SW	Software
TMO	TimeOut
TMR	Triple Module Redundancy: módulos de triple redundancia
W	Write
wS	Valor máximo del total de componentes de corriente alterna
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>11</b>
<b>Fig. 2:</b>	<b>Diagrama de bloques</b>	<b>12</b>
<b>Fig. 3:</b>	<b>Componentes mecánicos</b>	<b>16</b>
<b>Fig. 4:</b>	<b>Vista frontal con LEDs y selector de modo</b>	<b>17</b>
<b>Fig. 5:</b>	<b>Tarjeta de conexión X-CB 001 01</b>	<b>26</b>
<b>Fig. 6:</b>	<b>Colocación de la tarjeta de conexión</b>	<b>29</b>
<b>Fig. 7:</b>	<b>Atornillado de la tarjeta de conexión</b>	<b>30</b>
<b>Fig. 8:</b>	<b>Instalación y desmontaje de módulo</b>	<b>32</b>
<b>Fig. 9:</b>	<b>Cuatro módulos procesadores en el rack 0</b>	<b>47</b>
<b>Fig. 10:</b>	<b>Cuatro módulos procesadores distribuidos en los racks 0 y 1</b>	<b>48</b>

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1:</b>	<b>Manuales vigentes adicionales</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 2:</b>	<b>Condiciones ambientales</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 3:</b>	<b>Datos técnicos de las interfaces Ethernet</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 4:</b>	<b>Puertos utilizados</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 5:</b>	<b>Frecuencias de parpadeo de los LED</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 6:</b>	<b>Indicadores de estado de módulo</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 7:</b>	<b>Indicadores de redundancia</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 8:</b>	<b>Indicadores de bus de sistema</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 9:</b>	<b>Indicadores de mantenimiento</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 10:</b>	<b>Indicadores de fallos</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 11:</b>	<b>Indicadores de Ethernet</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 12:</b>	<b>Sinopsis de las posiciones del selector de modo</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 13:</b>	<b>Estado de la tensión de alimentación</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 14:</b>	<b>Estado de temperatura</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 15:</b>	<b>Datos del producto</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 16:</b>	<b>Asignación de conexiones de X-CB 001 01</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 17:</b>	<b>Ubicaciones de slots recomendadas para módulos procesadores</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 18:</b>	<b>Parámetros de configuración</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 19:</b>	<b>Parámetros de enrutado</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 20:</b>	<b>Parámetros del switch Ethernet</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 21:</b>	<b>Valores para LLDP</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 22:</b>	<b>Parámetros para eventos booleanos</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 23:</b>	<b>Parámetros para eventos escalares</b>	<b>40</b>

**Índice alfabético**

Ciclo de CPU .....	24	Eventos	
Datos técnicos .....	25	Definición.....	38
Diagnóstico.....	42	Función de seguridad.....	10
Indicadores de bus de sistema .....	19	Indicadores de estado de módulo .....	18
Indicadores de Ethernet.....	21	LEDs .....	18
Indicadores de fallos .....	20	Selector de modo .....	21
Indicadores de mantenimiento.....	20	Init.....	21
Indicadores de redundancia.....	19	Run .....	22
Diagrama de bloques .....	12	Stop .....	22
Ethernet.....	15	Slots	
Evento		Permitidos.....	28
Alarma.....	13	Temperatura de trabajo.....	23
Generación .....	14	Tensión de alimentación .....	23
Registro.....	15	WatchDog .....	13



HI 801 208 ES

© 2015 HIMA Paul Hildebrandt GmbH

HIMax y SILworX son marcas registradas de:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28

68782 Brühl, Alemania

Tel. +49 6202 709-0

Fax +49 6202 709-107

HIMax-info@hima.com

www.hima.com



SAFETY  
NONSTOP