

# HIMax<sup>®</sup>

Manual del módulo analógico  
de salida

SAFETY  
NONSTOP



# X-AO 16 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 cuidadosamente, 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 si nos hace saber su opinión acerca de p. ej. qué más 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.....	10
3.1.1	Reacción en caso de error.....	10
3.2	Volumen de suministro .....	10
3.3	Placa de tipo.....	11
3.4	Composición .....	12
3.4.1	Diagrama de bloques.....	12
3.4.2	Lectura .....	13
3.4.3	Indicadores de estado de módulo .....	14
3.4.4	Indicadores de bus de sistema .....	15
3.4.5	Indicadores de E/S.....	15
3.5	Datos del producto .....	16
3.6	Tarjetas de conexión .....	18
3.6.1	Codificación mecánica de tarjetas de conexión.....	18
3.6.2	Codificación de tarjetas de conexión X-CB 014.....	19
3.6.3	Tarjetas de conexión con bornes de rosca .....	20
3.6.4	Asignación de bornes de tarjeta de conexión mono con bornes de rosca .....	21
3.6.5	Asignación de bornes de tarjeta de conexión redundante con bornes de rosca ...	22
3.6.6	Tarjetas de conexión con conector de cables.....	23
3.6.7	Asignación de conectores de tarjeta de conexión mono con conector de cables .	24
3.6.8	Asignación de conectores de tarjeta de conexión redundante con conector de cables.....	25
3.7	Cable de sistema X-CA 011 .....	26
3.7.1	Codificación de conectores de cable .....	27

<b>4</b>	<b>Puesta en servicio .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Montaje .....</b>	<b>28</b>
4.1.1	Circuitado de las salidas no utilizadas.....	28
<b>4.2</b>	<b>Instalación y desmontaje del módulo.....</b>	<b>29</b>
4.2.1	Montaje de una tarjeta de conexión .....	29
4.2.2	Instalación y desmontaje de un módulo .....	31
<b>4.3</b>	<b>Configuración del módulo en SILworX .....</b>	<b>33</b>
4.3.1	Ficha Module .....	34
4.3.2	Ficha I/O Submodule AO16_01 .....	36
4.3.3	Ficha I/O Submodule AO16_01: Channels .....	37
4.3.4	Submodule Status [DWORD] .....	38
4.3.5	Diagnostic Status [DWORD].....	39
<b>4.4</b>	<b>Variantes de conexión .....</b>	<b>40</b>
4.4.1	Circuitado monocanal.....	40
4.4.2	Circuitado redundante (en serie) .....	40
4.4.3	Regulación .....	41
4.4.4	Conexión mediante terminación FTA (Field Termination Assembly) .....	42
4.4.5	Características en caso de comunicación HART .....	42
<b>5</b>	<b>Funcionamiento.....</b>	<b>43</b>
<b>5.1</b>	<b>Manejo .....</b>	<b>43</b>
<b>5.2</b>	<b>Diagnóstico .....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>44</b>
<b>6.1</b>	<b>Tareas de mantenimiento .....</b>	<b>44</b>
6.1.1	Carga del sistema operativo.....	44
6.1.2	Ensayo de prueba .....	44
<b>7</b>	<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>Transporte.....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Desecho .....</b>	<b>47</b>
	<b>Anexo 49</b>	
	Glosario.....	49
	Índice de ilustraciones.....	50
	Índice de tablas .....	51
	Índice alfabético .....	52

# 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
<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 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 analógico de salida X-AO 16 01 sirve para usar en el sistema electrónico programable (PES) de HIMax.

El módulo puede aplicarse en todos los slots del rack, excepto en los slots para los módulos de bus de sistema. Más información en el manual de sistema HI 801 141 S.

El módulo está equipado con 16 salidas analógicas con un rango nominal de 4...20 mA.

---

#### i

Si se conectan de forma redundante dos módulos, se dispondrá sólo de las 8 salidas impares véase capítulo 3.4.

---

Las salidas analógicas valen para conectar a ellas cargas óhmicas, inductivas y capacitivas conforme a EN 61131-2.

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.

#### 3.1 Función de seguridad

El módulo garantiza la función de seguridad mediante un switch de seguridad extra para cada par de canales, el cual se abrirá en caso de error.

La función de seguridad responde al nivel SIL 3.

##### 3.1.1 Reacción en caso de error

Si el sistema procesador relacionado con la seguridad del módulo detecta un error del módulo durante el funcionamiento, el módulo cambiará al estado seguro y todas las salidas quedarán sin energía tras un máximo de 16 ms, de acuerdo al principio de corriente de reposo. En caso de un error de canal se desactivarán sólo los dos canales del grupo de canales afectado.

El módulo activará el LED *Error* en el panel frontal.

#### 3.2 Volumen de suministro

Para funcionar el módulo necesita la correspondiente tarjeta de conexión. Si se usa un FTA se necesitará un cable de sistema para conectar la tarjeta de conexión al FTA. Las tarjetas de conexión, el cable de sistema y los FTA no se incluyen en el volumen de suministro del módulo.

Las tarjetas de conexión se describen en el capítulo 3.6, los cables de sistema en el capítulo 3.7 y los FTA en sus respectivos manuales.

### 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 está equipado con 16 salidas analógicas de corriente (0/4...20 mA), que están separadas galvánicamente por pares de la tensión de alimentación y de los demás pares de canales. El valor de corriente analógico se ajusta mediante un convertidor D/A y se mide y comprueba su funcionalidad mediante dos instrumentos de medición internos independientes.

Si se conectan de forma redundante dos módulos, se dispondrá sólo de las 8 salidas impares (AO1, AO3...AO15). Las salidas pares (AO2, AO4...AO16) no se utilizarán.

El módulo ejecuta automáticamente un diagnóstico de cortocircuito de cables (SC) y podrá evaluarse en el programa del usuario. Véase el capítulo 4.3.

El sistema procesador 1oo2 con función relacionada con la seguridad del módulo de E/S dirige y monitorea el nivel de E/S. Los datos y estados del módulo de E/S se transmiten a los módulos procesadores mediante el bus redundante del sistema. Por razones de disponibilidad, el bus del sistema se implementa de forma redundante. La redundancia sólo estará garantizada cuando ambos módulos de bus de sistema se hayan introducido en el rack y se hayan configurado en SILworX.

#### 3.4.1 Diagrama de bloques

El siguiente diagrama de bloques muestra la estructura del módulo.

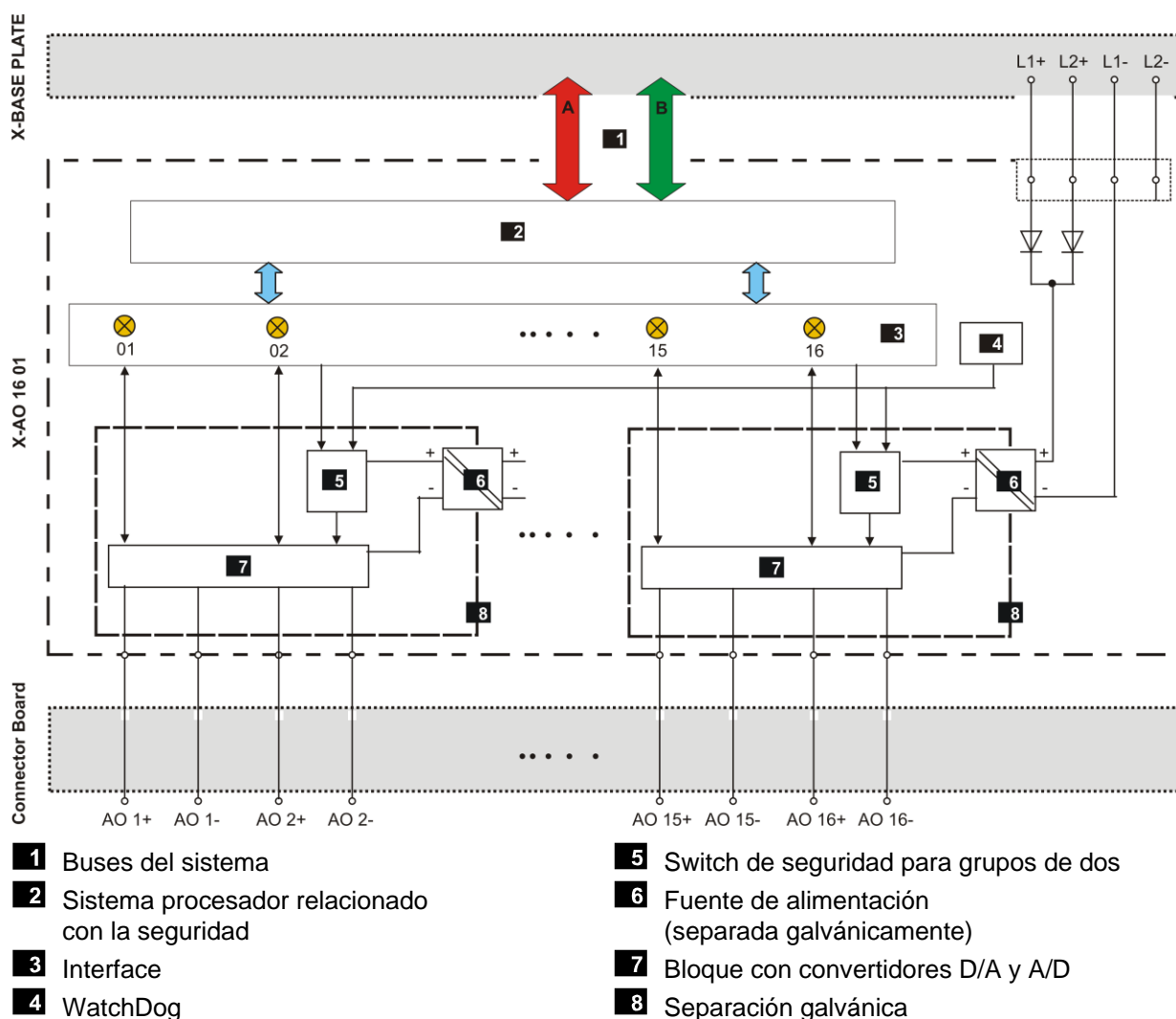


Fig. 2: Diagrama de bloques del módulo

3.4.2 Lectura

La siguiente figura reproduce la lectura del módulo:

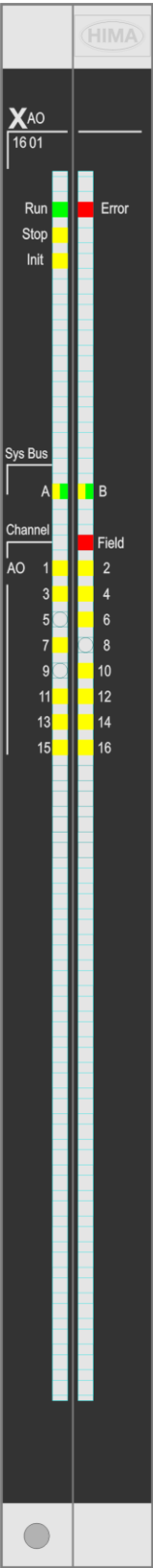


Fig. 3: Lectura

Los LED indican el estado operativo del módulo.

Los LED del módulo se dividen en estas categorías:

- Indicadores de estado del módulo (Run, Error, Stop, Init)
- Indicadores de bus de sistema (A, B)
- Indicadores de E/S (AO 1...16, Field)

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 3: Frecuencias de parpadeo de los LED

### 3.4.3 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 4: Indicadores de estado de módulo



### 3.4.4 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 5: Indicadores de bus de sistema

### 3.4.5 Indicadores de E/S

Los LED que indican las E/S están rotulados con *Channel*.

LED	Color	Estado	Significado
Channel 1...16	Amarillo	Encendido	Nivel High aplicado, intensidad $\geq 4$ mA
		Parpadeo2	Error de canal, intensidad distinta del valor de ajuste
		Apagado	Nivel Low aplicado, intensidad $< 4$ mA
Field	Rojo	Parpadeo2	Error de campo en al menos un canal o una alimentación (p. ej. cortocircuito, sobreintensidad)
		Apagado	No se indica ningún error de campo

Tabla 6: LED indicadores de E/S

3.5 Datos del producto

Generalidades	
Tensión de alimentación	24 VCC, -15%...+20%, $w_s \leq 5\%$ , SELV, PELV
Amperaje	máx. 1,3 A
Amperaje con todas las salidas desactivadas	mín. 0,6 A
Amperaje por par de canales	80 mA
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	310 x 29,2 x 230
Masa	aprox. 1,2 kg

Tabla 7: Datos del producto

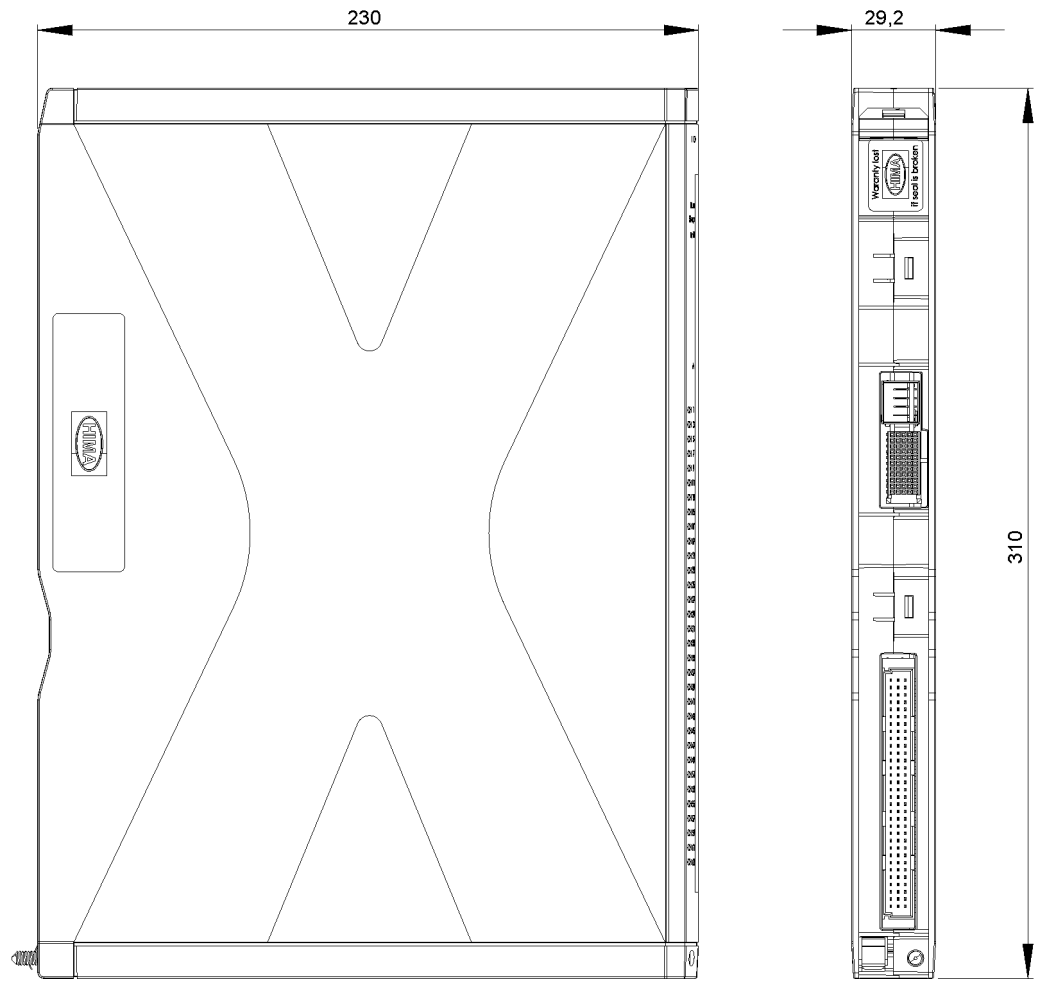


Fig. 4: Vistas

Salidas analógicas	
Cantidad de salidas analógicas	16 en caso de circuitado monocanal. 8 en caso de circuitado redundante. Cada 2 de estas salidas (AO1 y AO2; AO3 y AO4, etc.) tienen un potencial de masa común. Están galvánicamente separadas de los demás pares de canales y de la tensión de alimentación.
Rango nominal	4...20 mA
Rango útil	0...23 mA
Resolución digital	16 bits (10 000 dígitos en SILworX)
Valor del LSB	$\leq 2 \mu\text{A}$
Carga óhmica	máx. 600 $\Omega$
Carga inductiva	máx. 1 mH
Carga capacitiva	máx. 100 $\mu\text{F}$ paralelamente a la carga óhmica
Tiempo de sintonía	5 ms
Tiempo de desactivación en caso de error (transición al estado seguro)	16 ms
Precisión metrológica	
Precisión metrológica a 25 °C, máx.	$\leq \pm 0,2\%$ del valor final
Precisión metrológica en todo el rango de temperatura, máx.	$\leq \pm 0,5\%$ del valor final
Coeficiente de temperatura, máx.	$\leq \pm 0,05\%/K$ del valor final
Precisión metrológica en caso de comunicación HART, máx.	$\leq \pm 2\%$ del valor final
Error de linealidad, máx.	$\leq \pm 0,1\%$
Precisión de seguridad instrumentada	$\leq \pm 2\%$ del valor final

Tabla 8: Datos técnicos de las salidas analógicas

### 3.6 Tarjetas de conexión

Una tarjeta de conexión conecta el módulo al nivel de campo. Módulo y tarjeta de conexión conforman juntos una unidad funcional. Antes de instalar el módulo, monte la tarjeta de conexión en el slot previsto.

Para el módulo se dispone de las siguientes tarjetas de conexión:

Tarjeta de conexión	Descripción
X-CB 014 01	Tarjeta de conexión con bornes de rosca
X-CB 014 02	Tarjeta de conexión redundante con bornes de rosca
X-CB 014 03	Tarjeta de conexión con conector de cables
X-CB 014 04	Tarjeta de conexión redundante con conector de cables

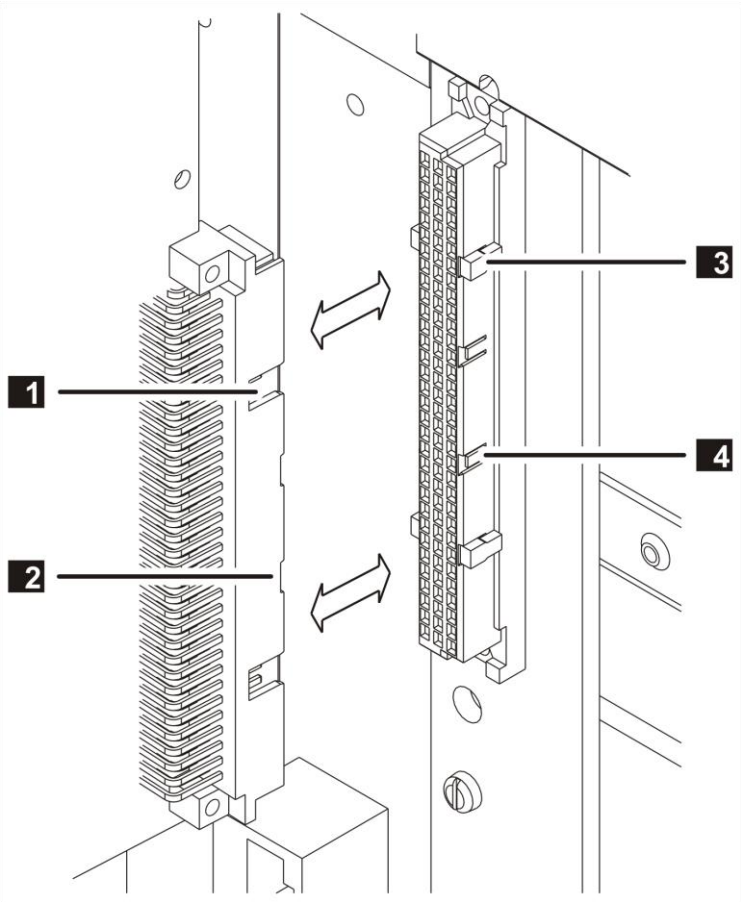
Tabla 9: Tarjetas de conexión disponibles

#### 3.6.1 Codificación mecánica de tarjetas de conexión

Los módulos de E/S y las tarjetas de conexión están mecánicamente codificados a partir de la versión AS 10 del hardware, para evitar el montaje de módulos de E/S inadecuados. La codificación impide montar elementos equivocados y evita así repercusiones sobre el campo y módulos redundantes. Además, el montaje de elementos equivocados no afecta en absoluto al sistema HIMax, ya que sólo los módulos correctamente configurados en SILworX adoptarán el estado RUN.

Los módulos de E/S y sus correspondientes tarjetas de conexión están dotados de una codificación mecánica en forma de cuñas. Las cuñas de codificación de la regleta de resorte de la tarjeta de conexión encajan en las escotaduras de la regleta del conector del módulo de E/S, véase Fig. 5.

Los módulos de E/S codificados sólo encajarán en las tarjetas de conexión correspondientes.



- 1

Escotadura de regleta
- 2

Escotadura de regleta preparada
- 3

Cuña de codificación
- 4

Guía para cuña de codificación

Fig. 5: Ejemplo de una codificación

Los módulos de E/S codificados encajarán también en tarjetas de conexión sin codificar.  
Los módulos de E/S no codificados no encajarán en tarjetas de conexión codificadas.

3.6.2 Codificación de tarjetas de conexión X-CB 014

a7	a13	a20	a26	c7	c13	c20	c26
X	X				X	X	

Tabla 10: Posición de las cuñas de codificación

3.6.3 Tarjetas de conexión con bornes de rosca

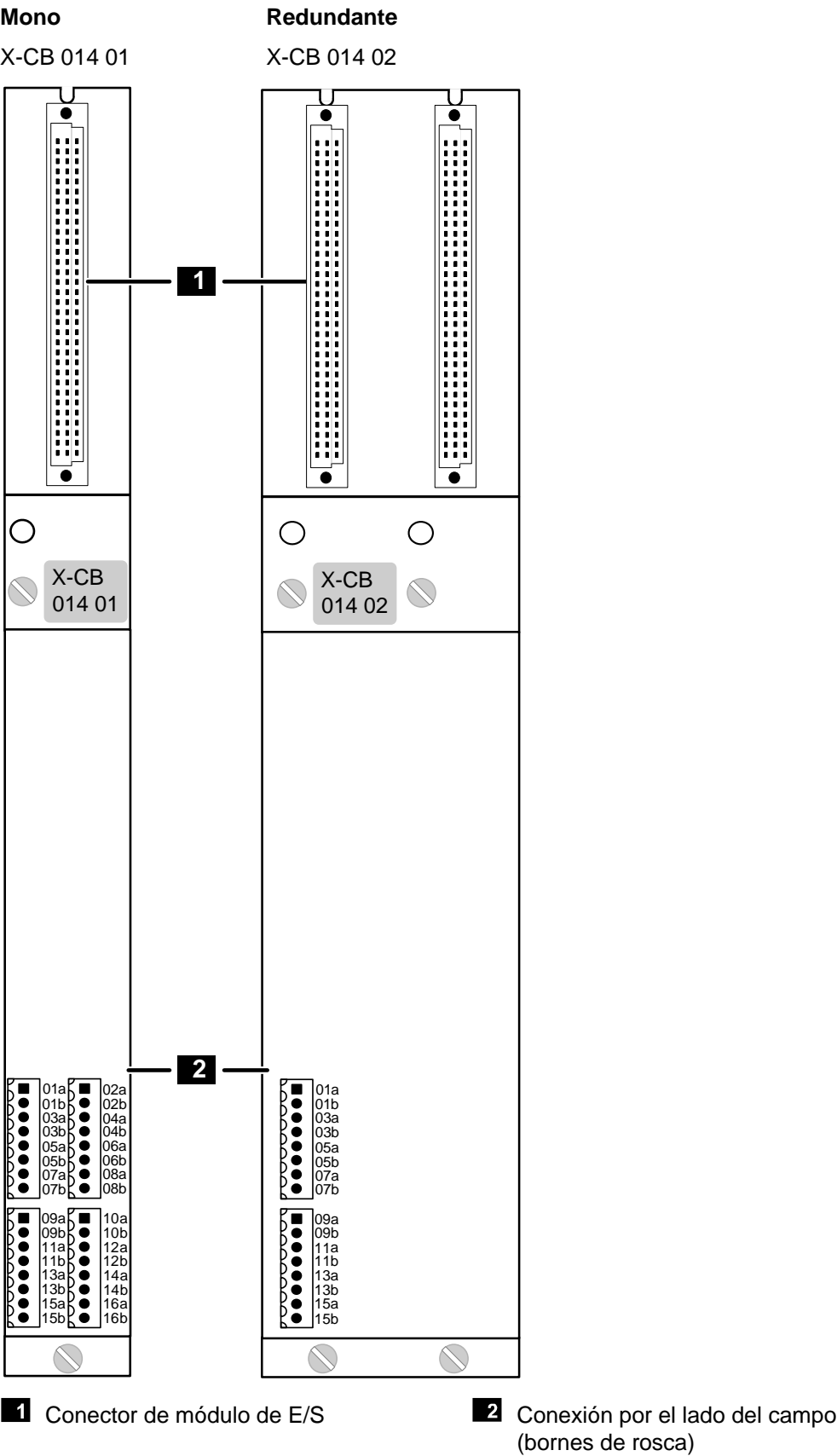


Fig. 6: Tarjetas de conexión con bornes de rosca



## 3.6.4 Asignación de bornes de tarjeta de conexión mono con bornes de rosca

Nº de pin	Designación	Señal	Nº de pin	Designación	Señal
1	01a	AO1+	1	02a	AO2+
2	01b	AO1-	2	02b	AO2-
3	03a	AO3+	3	04a	AO4+
4	03b	AO3-	4	04b	AO4-
5	05a	AO5+	5	06a	AO6+
6	05b	AO5-	6	06b	AO6-
7	07a	AO7+	7	08a	AO8+
8	07b	AO7-	8	08b	AO8-
Nº de pin	Designación	Señal	Nº de pin	Designación	Señal
1	09a	AO9+	1	10a	AO10+
2	09b	AO9-	2	10b	AO10-
3	11a	AO11+	3	12a	AO12+
4	11b	AO11-	4	12b	AO12-
5	13a	AO13+	5	14a	AO14+
6	13b	AO13-	6	14b	AO14-
7	15a	AO15+	7	16a	AO16+
8	15b	AO15-	8	16b	AO16-

Tabla 11: Asignación de bornes de tarjeta de conexión mono con bornes de rosca

La conexión por el lado del campo se realiza con conectores de bornes que se conectan a las regletas de pins de las tarjetas de conexión.

Los conectores de bornes tienen las siguientes características:

Conexión por el lado del campo	
Conectores de bornes	4 unidades, de 8 polos
Sección transversal de cable	0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (monohilo) 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (de hilo fino) 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (con puntera terminal)
Longitud de pelado	6 mm
Destornillador	Ranura 0,4 x 2,5 mm
Par de apriete	0,2...0,25 Nm

Tabla 12: Características de los conectores de bornes

### 3.6.5 Asignación de bornes de tarjeta de conexión redundante con bornes de rosca

Nº de pin	Designación	Señal
1	01a	AO1+
2	01b	AO1-
3	03a	AO3+
4	03b	AO3-
5	05a	AO5+
6	05b	AO5-
7	07a	AO7+
8	07b	AO7-
Nº de pin	Designación	Señal
1	09a	AO9+
2	09b	AO9-
3	11a	AO11+
4	11b	AO11-
5	13a	AO13+
6	13b	AO13-
7	15a	AO15+
8	15b	AO15-

Tabla 13: Asignación de bornes de tarjeta de conexión redundante con bornes de rosca

La conexión por el lado del campo se realiza con conectores de bornes que se conectan a las regletas de pins de las tarjetas de conexión.

Los conectores de bornes tienen las siguientes características:

Líneas de E/S	
Conectores de bornes	2 unidades, de 8 polos
Sección transversal de cable	0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (monohilo) 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (de hilo fino) 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (con puntera terminal)
Longitud de pelado	6 mm
Destornillador	Ranura 0,4 x 2,5 mm
Par de apriete	0,2...0,25 Nm

Tabla 14: Características de los conectores de bornes

## 3.6.6 Tarjetas de conexión con conector de cables

**Mono**

X-CB 014 03

**Redundante**

X-CB 014 04

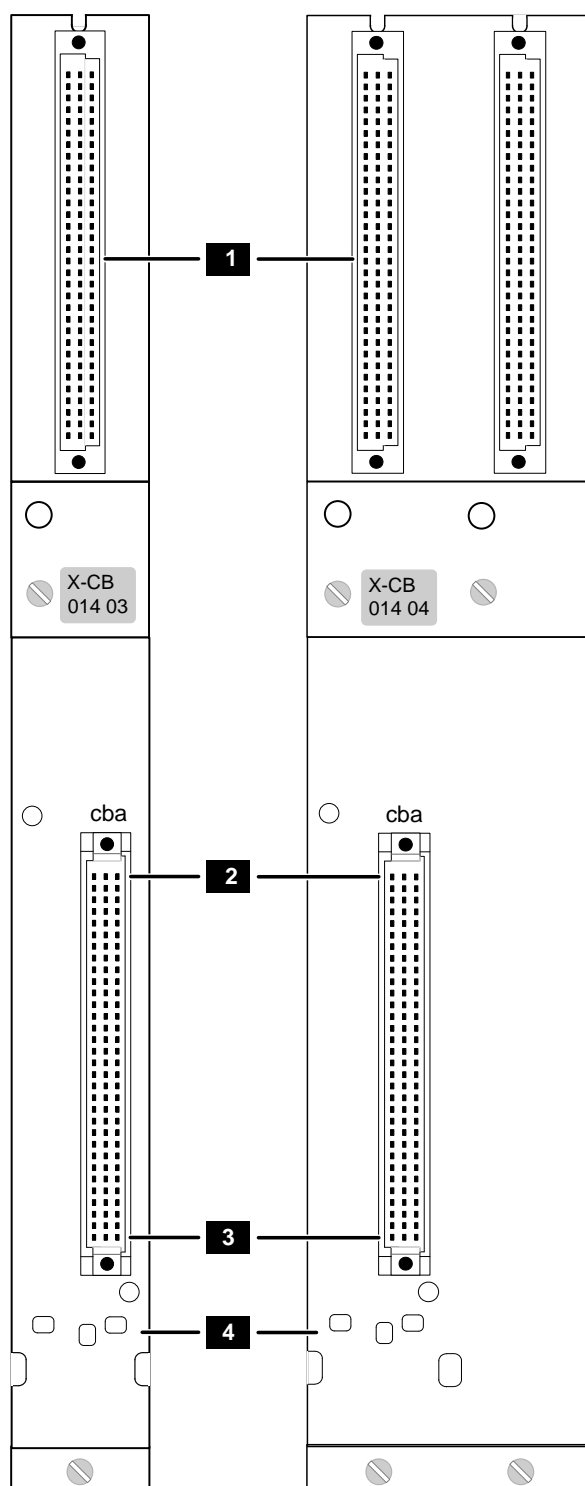
**1** Conector de módulo de E/S**2** Conexión por el lado del campo  
(conector de cables hilera 1)**3** Conexión por el lado del campo  
(conector de cables hilera 32)**4** Codificación para conectores de cable

Fig. 7: Tarjetas de conexión con conector de cables

### 3.6.7 Asignación de conectores de tarjeta de conexión mono con conector de cables

Para esta tarjeta de conexión, HIMA ofrece cables de sistema preconfeccionados. Véase el capítulo 3.7.

Tarjetas de conexión y conectores de cables están codificados.

Designación de hilos conforme a DIN 47100:

Hilera	C		b		a	
	Señal	Color	Señal	Color	Señal	Color
1	libre		libre		U1-D1A	ye-bk
2	libre		libre		U1-D1B	gn-bk
3	libre		libre		U1-D2A	ye-rd
4	libre		libre		U1-D2B	gn-rd
5	libre		libre			
6	libre		libre			
7	libre		libre			
8	libre		libre			
9	libre		libre			
10	libre		libre			
11	libre		libre			
12	libre		libre			
13	libre		libre			
14	libre		libre			
15	libre		libre			
16	libre		libre			
17	AO16+	ye-bu	AO16-	gn-bu		
18	AO15+	ye-pk	AO15-	pk-gn		
19	AO14+	ye-gy	AO14-	gy-gn		
20	AO13+	bn-bk	AO13-	wh-bk		
21	AO12+	bn-rd	AO12-	wh-rd		
22	AO11+	bn-bu	AO11-	wh-bu		
23	AO10+	pk-bn	AO10-	wh-pk		
24	AO9+	gy-bn	AO9-	wh-gy		
25	AO8+	ye-bn	AO8-	wh-ye		
26	AO7+	bn-gn	AO7-	wh-gn		
27	AO6+	rd-bu	AO6-	gy-pk		
28	AO5+	vt	AO5-	bk		
29	AO4+	rd	AO4-	bu		
30	AO3+	pk	AO3-	gy		
31	AO2+	ye	AO2-	gn		
32	AO1+	bn	AO1-	wh		

Tabla 15: Asignación de conectores de tarjeta de conexión mono con conector de cables

### 3.6.8 Asignación de conectores de tarjeta de conexión redundante con conector de cables

Para esta tarjeta de conexión, HIMA ofrece cables de sistema preconfeccionados. Véase el capítulo 3.7. Tarjetas de conexión y conectores de cables están codificados.

Designación de hilos conforme a DIN 47100:

Hilera	C		b		A	
	Señal	Color	Señal	Color	Señal	Color
1	libre		libre		U1-D1A	ye-bk
2	libre		libre		U1-D1B	gn-bk
3	libre		libre		U1-D2A	ye-rd
4	libre		libre		U1-D2B	gn-rd
5	libre		libre			
6	libre		libre			
7	libre		libre			
8	libre		libre			
9	libre		libre			
10	libre		libre			
11	libre		libre			
12	libre		libre			
13	libre		libre			
14	libre		libre			
15	libre		libre			
16	libre		libre			
17	libre		libre			
18	AO15+	ye-pk	AO15-	pk-gn		
19	libre		libre			
20	AO13+	bn-bk	AO13-	wh-bk		
21	libre		libre			
22	AO11+	bn-bu	AO11-	wh-bu		
23	libre		libre			
24	AO9+	gy-bn	AO9-	wh-gy		
25	libre		libre			
26	AO7+	bn-gn	AO7-	wh-gn		
27	libre		libre			
28	AO5+	vt	AO5-	bk		
29	libre		libre			
30	AO3+	pk	AO3-	gy		
31	libre		libre			
32	AO1+	bn	AO1-	wh		

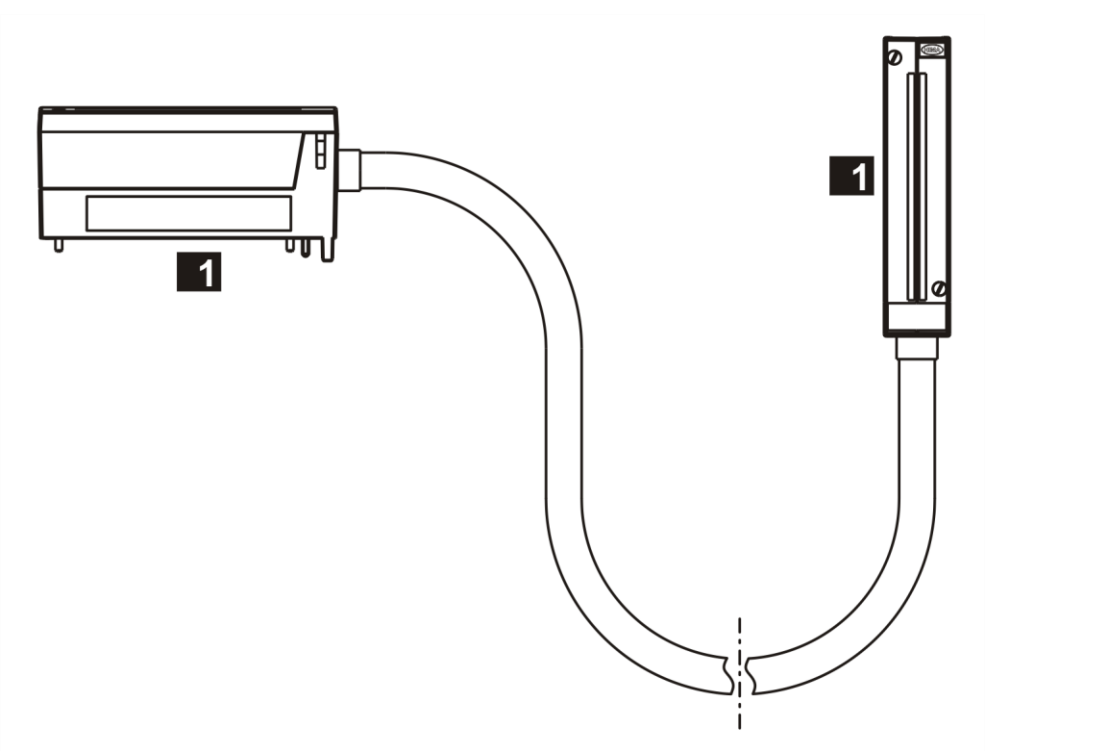
Tabla 16: Asignación de conectores de tarjeta de conexión redundante con conector de cables

3.7 Cable de sistema X-CA 011

El cable del sistema X-CA 011 conecta las tarjetas de conexión X-CB 014 03/04 a las terminaciones de campo (FTA).

Generalidades	
Cable	LIYCY-TP 18 x 2 x 0,25 mm²
Conductor	De hilo fino
Diámetro exterior medio (d)	aprox. 12,7 mm
Mínimo radio de curvatura	
Tendido fijo	5 x d
Tendido móvil	10 x d
Respuesta frente al fuego	Resistente a llama y autoextinguible conforme a IEC 60332-1-2, -2-2
Longitud	8...30 m
Codificación por colores	Conforme a DIN 47100, véase Tabla 15.

Tabla 17: Datos de cables



**1** Conectores de cable idénticos

Fig. 8: Cable de sistema X-CA 011 01 n

El cable del sistema puede suministrarse en las siguientes variantes estándar:

Cable del sistema	Descripción	Longitud
X-CA 011 01 8	Conectores de cables codificados a ambos lados.	8 m
X-CA 011 01 15		15 m
X-CA 011 01 30		30 m

Tabla 18: Cables de sistema disponibles



### 3.7.1 Codificación de conectores de cable

Los conectores de cables tienen tres clavijas de codificación. Así, los conectores podrán conectarse únicamente a tarjetas de conexión y FTAs con las correspondientes escotaduras.

## 4 Puesta en servicio

En este capítulo se describe cómo se instala y configura el módulo, así como sus variantes de conexión. Hallará más información en el manual de seguridad de HIMax HI 801 196 S.

**i**

La aplicación relacionada con la seguridad (SIL 3 según IEC 61508) de las salidas (incluidos los actuadores conectados a ellas) deberá cumplir las exigencias normativas de seguridad. Más información en el manual de seguridad de HIMax.

### 4.1 Montaje

Para el montaje observe los siguientes puntos:

- Para usar sólo con los correspondientes componentes de ventilación, véase el manual HI 801 141 S.
- Para usar sólo con la correspondiente tarjeta de conexión. Véase el capítulo 3.6.
- El módulo, incluidos sus elementos de conexión, habrá de montarse de tal manera que se tenga por lo menos el grado de protección IP 20 según EN 60529: 1991 + A1:2000.

#### NOTA



**¡Daños por conexión incorrecta del circuito!**

**La inobservancia puede dar lugar a daños en elementos electrónicos.**

**Deberán observarse los siguientes puntos.**

- Bornes y conectores por el lado del campo
  - Al conectar bornes y conectores al lado del campo, preste atención a una puesta a tierra adecuada.
  - Use cable apantallado con hilos trenzados por pares (twisted pair).
  - Para cada entrada de medición use un par trenzado del cable apantallado.
  - Por la parte del módulo tienda el apantallado en el carril de apantallado de cables (use borne de conexión de apantallado SK 20 o equivalente).
  - En el caso de los conductores de varios hilos, HIMA recomienda dotar a los extremos del conductor con punteras terminales. Los bornes de conexión deberán ser aptos para los bornes secundarios de las secciones transversales empleadas.
- Un circuitado redundante de las salidas deberá implementarse mediante las correspondientes tarjetas de conexión. Véase el capítulo 3.6 y 4.4.

#### 4.1.1 Circuitado de las salidas no utilizadas

Las salidas no utilizadas podrán dejarse abiertas, no es necesario usar terminaciones. Para evitar cortocircuitos y chispas en campo no se permitirá conectar a las tarjetas de conexión conductores que tengan extremos abiertos por el lado del campo.

## 4.2 Instalación y desmontaje del módulo

En este capítulo se describe cómo sustituir un módulo existente o colocar un módulo nuevo.

Al retirar el módulo, la tarjeta de conexión permanecerá en el rack HIMax. Esto evita trabajos de cableado adicionales en los bornes de conexión, ya que todas las conexiones de campo se realizan mediante la tarjeta de conexión del módulo.

### 4.2.1 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.

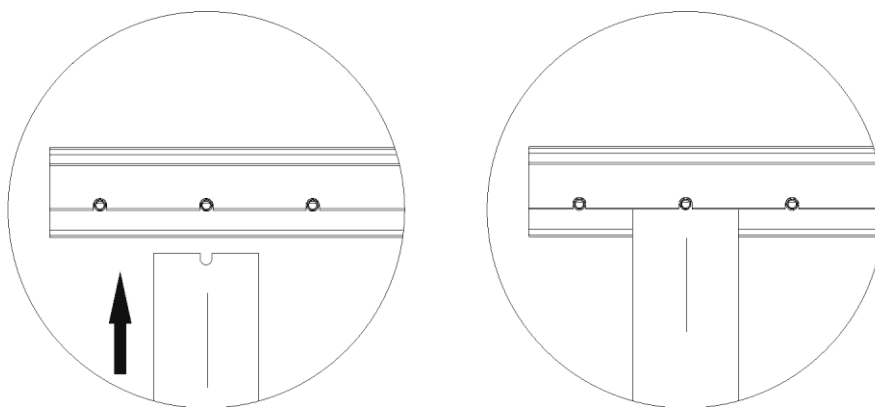


Fig. 9: Colocación de la tarjeta de conexión

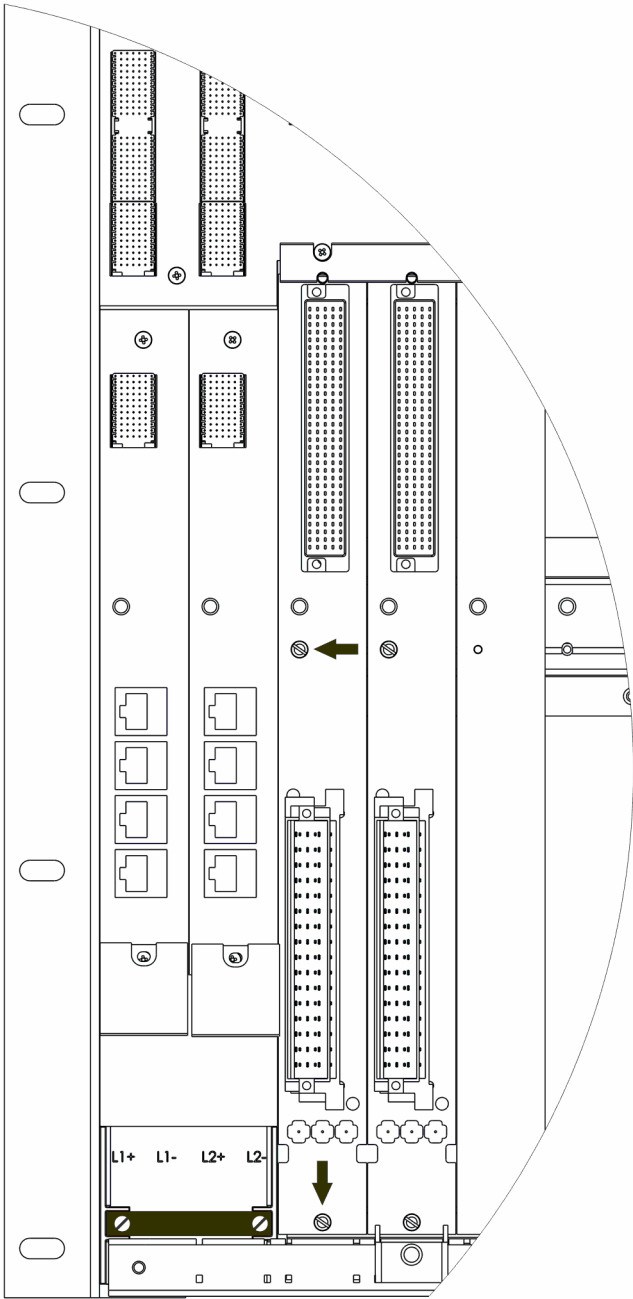


Fig. 10: Atornillado de la tarjeta de conexión

#### 4.2.2 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

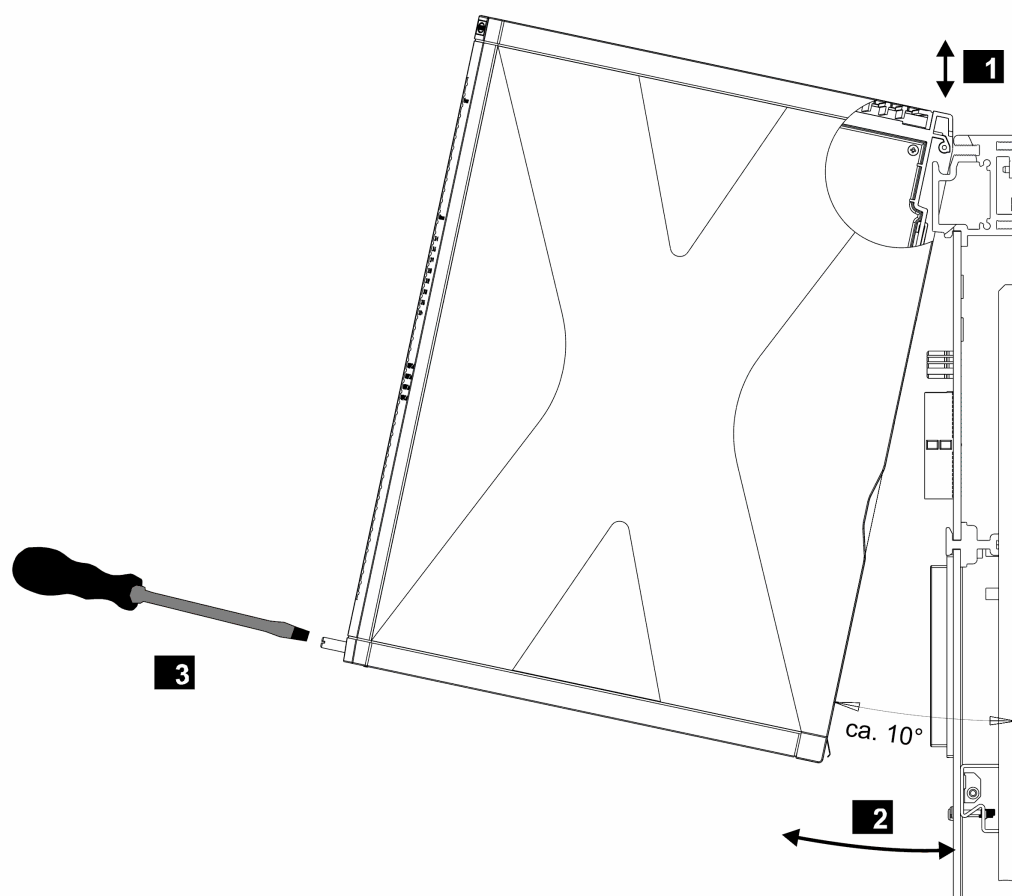
- Destornillador, ranura de 0,8 x 4,0 mm
- Destornillador, ranura de 1,2 x 8,0 mm

##### 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. 11: 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.

### 4.3 Configuración del módulo en SILworX

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

Para la configuración observe los siguientes puntos:

- Para el diagnóstico del módulo y de los canales podrán usarse en el programa del usuario los parámetros del sistema además del valor de medición. Hallará más información sobre los parámetros del sistema en las tablas a partir del capítulo 4.3.1.
- Si se crea un grupo de redundancia, éste se configurará en sus fichas. Las fichas del grupo de redundancia son diferentes de las de los módulos individuales. Véanse las tablas subsiguientes.

Para poder evaluar los parámetros del sistema en el programa del usuario, deberán asignarse estas variables globales. Realice este paso dentro del editor de hardware en la vista en detalle del módulo.

Las tablas subsiguientes contienen los parámetros de sistema del módulo en el mismo orden que en el editor de hardware.

---

<b>SUGERENCIA</b>	Para convertir los valores hexadecimales en secuencias de bits puede usarse p. ej. la calculadora de Windows® en su formato <b>“científico”</b> .
-------------------	---

---

## 4.3.1 Ficha Module

La ficha **Module** contiene los siguientes parámetros de sistema del módulo:

Nombre		R/W	Descripción																														
Estos estados y parámetros se escriben directamente en el editor de hardware.																																	
Name		W	Nombre del módulo																														
Spare Module		W	Activado: la ausencia de un módulo del grupo de redundancia en el rack no se evaluará como error. Desactivado: la ausencia de un módulo del grupo de redundancia en el rack se evaluará como error. Configuración por defecto: Desactivado <b>¡Aparece sólo en la ficha del grupo de redundancia!</b>																														
Noise Blanking		W	Admitir inhibición de fallos por parte del módulo procesador (activado/desactivado). Configuración por defecto: Activado. El módulo procesador demora la reacción a error frente a una perturbación transitoria hasta el tiempo de seguridad. Seguirá obrando el último valor de proceso válido para el programa del usuario.																														
Nombre	Tipo de datos	R/W	Descripción																														
Los siguientes estados y parámetros podrán asignarse a variables globales y utilizarse en el programa del usuario.																																	
Module OK	BOOL	R	TRUE: Modo mono: sin errores de módulo. Modo en redundancia: al menos uno de los módulos redundantes no tiene un error de módulo (lógica “OR”).  FALSE: Error de módulo Error de canal de un canal (no errores externos), módulo no introducido.  Observe el parámetro <i>Module Status</i>																														
Module Status	DWORD	R	Estado del módulo <table><tr><th>Codificación</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>0x00000001</td><td>Error del módulo <sup>1)</sup></td></tr><tr><td>0x00000002</td><td>Umbral de temperatura 1 excedido</td></tr><tr><td>0x00000004</td><td>Umbral de temperatura 2 excedido</td></tr><tr><td>0x00000008</td><td>Valor de temperatura erróneo</td></tr><tr><td>0x00000010</td><td>Tensión en L1+ errónea</td></tr><tr><td>0x00000020</td><td>Tensión en L2+ errónea</td></tr><tr><td>0x00000040</td><td>Tensiones internas erróneas</td></tr><tr><td>0x02000000</td><td>Erro en cabecera FPGA</td></tr><tr><td>0x04000000</td><td>Error en el monitoreo de 2,5 V.</td></tr><tr><td>0x08000000</td><td>Error en el monitoreo de 3,3 V.</td></tr><tr><td>0x10000000</td><td>Error en el monitoreo de 1,2 V.</td></tr><tr><td>0x20000000</td><td>Error en el monitoreo de 15 V.</td></tr><tr><td>0x40000000</td><td>Error en el monitoreo de 24 V.</td></tr><tr><td>0x80000000</td><td>Sin conexión al módulo <sup>1)</sup></td></tr></table> <div><sup>1)</sup> Estos errores tienen repercusiones sobre el estado <i>Module OK</i> y no es necesario evaluarlos explícitamente en el programa del usuario.</div>	Codificación	Descripción	0x00000001	Error del módulo <sup>1)</sup>	0x00000002	Umbral de temperatura 1 excedido	0x00000004	Umbral de temperatura 2 excedido	0x00000008	Valor de temperatura erróneo	0x00000010	Tensión en L1+ errónea	0x00000020	Tensión en L2+ errónea	0x00000040	Tensiones internas erróneas	0x02000000	Erro en cabecera FPGA	0x04000000	Error en el monitoreo de 2,5 V.	0x08000000	Error en el monitoreo de 3,3 V.	0x10000000	Error en el monitoreo de 1,2 V.	0x20000000	Error en el monitoreo de 15 V.	0x40000000	Error en el monitoreo de 24 V.	0x80000000	Sin conexión al módulo <sup>1)</sup>
Codificación	Descripción																																
0x00000001	Error del módulo <sup>1)</sup>																																
0x00000002	Umbral de temperatura 1 excedido																																
0x00000004	Umbral de temperatura 2 excedido																																
0x00000008	Valor de temperatura erróneo																																
0x00000010	Tensión en L1+ errónea																																
0x00000020	Tensión en L2+ errónea																																
0x00000040	Tensiones internas erróneas																																
0x02000000	Erro en cabecera FPGA																																
0x04000000	Error en el monitoreo de 2,5 V.																																
0x08000000	Error en el monitoreo de 3,3 V.																																
0x10000000	Error en el monitoreo de 1,2 V.																																
0x20000000	Error en el monitoreo de 15 V.																																
0x40000000	Error en el monitoreo de 24 V.																																
0x80000000	Sin conexión al módulo <sup>1)</sup>																																



Nombre	Tipo de datos	R/W	Descripción
Timestamp [μs]	DWORD	R	Parte en microsegundos de la marca de tiempo. Momento de la medición de las salidas analógicas
Timestamp [s]	DWORD	R	Parte en segundos de la marca de tiempo. Momento de la medición de las salidas analógicas.

Tabla 19: Ficha “Module” del editor de hardware

## 4.3.2 Ficha I/O Submodule AO16\_01

La ficha **I/O Submodule AO16 01** contiene los siguientes parámetros del sistema:

Nombre		R/W	Descripción
Estos estados y parámetros se escriben directamente en el editor de hardware.			
Name		R	Nombre del módulo
Output Noise Blanking		W	Inhibición de fallos de salida por parte del módulo de salida X-DO 24 01 (activado/desactivado). Configuración por defecto: Desactivado ( <b>se recomienda</b> ) En caso de discrepancia entre el valor de consigna y el valor de relectura de un canal, se inhibirá la reacción de desconectar el canal.
Nombre	Tipo de datos	R/W	Descripción
Los siguientes estados y parámetros podrán asignarse a variables globales y utilizarse en el programa del usuario.			
Diagnostic Request	DINT	W	Para solicitar un valor de diagnóstico, deberá enviarse al módulo el correspondiente ID (ver codificación en capítulo 4.3.5) mediante el parámetro <i>Diagnostic Request</i> .
Diagnostic Response	DINT	R	Una vez que <i>Diagnostic Response</i> devuelva el ID de <i>Diagnostic Request</i> (ver codificación en capítulo 4.3.5), en <i>Diagnostic Status</i> se tendrá el valor de diagnóstico solicitado.
Diagnostic Status	DWORD	R	Valor de diagnóstico solicitado conforme a y <i>Diagnostic Response</i> . En el programa del usuario se podrán evaluar los ID de <i>Diagnostic Request</i> y de <i>Diagnostic Response</i> . Sólo cuando ambos contengan el mismo ID, contendrá <i>Diagnostic Status</i> el valor de diagnóstico solicitado.
Background Test Error	BOOL	R	TRUE: Prueba en segundo plano errónea FALSE: Prueba en segundo plano exenta de errores
Restart on Error	BOOL	W	Todo módulo de E/S que esté desactivado prolongadamente a causa de errores podrá ponerse de nuevo en estado RUN mediante el parámetro <i>Restart on Error</i> . Para ello cambie el parámetro <i>Restart on Error</i> de FALSE a TRUE. El módulo de E/S realizará una autocomprobación completa y adoptará el estado RUN si no detecta ningún error. Configuración por defecto: FALSE
Submodule OK	BOOL	R	TRUE: Sin errores de submódulo Sin errores de canal. FALSE: Error de submódulo Error de canal (también errores externos) de un canal
Submodule Status	DWORD	R	Estado del submódulo codificado en bits (ver codificación en capítulo 4.3.4)

Tabla 20: Ficha I/O Submodule AO16\_01 del editor de hardware

## 4.3.3 Ficha I/O Submodule AO16\_01: Channels

La ficha **I/O Submodule AO16\_01: Channels** contiene los siguientes parámetros de sistema para cada salida analógica.

A los parámetros de sistema con -> pueden asignárseles variables globales y utilizarse así en el programa del usuario. Los valores sin -> deberá Ud. escribirlos directamente.

Nombre	Tipo de datos	R/W	Descripción
Channel No.	---	R	Nº de canal, predefinido por defecto
Process Value [REAL] ->	REAL	R	<p>Valor de proceso que con ayuda de los puntos de 4 mA y 20 mA se convierte en un valor de intensidad de corriente.</p> <hr/> <p><b>i</b> El valor de proceso 0.0 da lugar a una intensidad de salida, si el valor de proceso 0.0 se halla entre ambos puntos (p. ej. 4 mA = -60.0 y 20 mA = +60.0). También cuando no haya ninguna variable global conectada al parámetro <i>Process Value</i> -&gt;.</p>
4 mA	REAL	W	<p>Punto para el valor del extremo inferior de la escala (4 mA) del canal. Se especificará el valor de proceso para el que en la salida se desee que en la salida haya 4 mA. Configuración por defecto: 4.0</p> <hr/> <p><b>i</b> Si no se usa el canal, deberá figurar aquí el ajuste por defecto de 4.0.</p>
20 mA	REAL	W	<p>Punto para el valor del extremo superior de la escala (20 mA) del canal. Se especificará el valor de proceso para el que en la salida se desee que en la salida haya 20 mA. Configuración por defecto: 20.0</p> <hr/> <p><b>i</b> Si no se usa el canal, deberá figurar aquí el ajuste por defecto de 20.0.</p>
-> Channel OK	BOOL	R	<p>TRUE: Canal exento de errores. El valor de salida será válido. FALSE: Canal erróneo. El valor de salida cambiará a 0.</p>
-> Channel Voltage [DINT]	DINT	R	Tensión actual en la salida de módulo del canal.
-> OC	BOOL	R	<p>TRUE: Hay una interrupción de cables. FALSE: No hay interrupciones de cables.</p>
-> OC Monitoring Defective	BOOL	R	<p>TRUE: Detección de cortocircuitos defectuosa o no lista para operar. FALSE: Detección de cortocircuitos OK.</p> <hr/> <p><b>i</b> ¡En caso de una intensidad de salida en un margen de 0 mA ya no se detectarán interrupciones de cables!</p>
Redund.	BOOL	W	<p>Requisitos: deberá haber creado un módulo redundante. Activado: activación de la redundancia de canal para ese canal Desactivado: desactivación de la redundancia de canal para ese canal Configuración por defecto: desactivado.</p>

Tabla 21: Ficha I/O Submodule AO16\_01: Channels del editor de hardware

## 4.3.4 Submodule Status [DWORD]

Codificación de **Submodule Status**.

Codificación	Descripción
0x00000001	Error de la unidad de hardware (submódulo)
0x00000002	Reset de un bus de E/S
0x00000004	Error en la configuración del hardware
0x00000008	Error en la comprobación de coeficientes
0x00000010	Primer umbral de temperatura excedido (temperatura de advertencia)
0x00000020	Segundo umbral de temperatura excedido (temperatura límite)
0x00000040	Módulo desactivado por sobreintensidad
0x00000080	Reinicialización del monitoreo de selección de chip

Tabla 22: Submodule Status [DWORD]

## 4.3.5 Diagnostic Status [DWORD]

Codificación de **Diagnostic Status**

ID	Descripción																										
0	Los valores de diagnóstico (100...1016) se mostrarán consecutivamente.																										
100	Estado de temperatura codificado en bits 0 = normal Bit0 = 1 : Umbral de temperatura 1 excedido Bit1 = 1 : Umbral de temperatura 2 excedido Bit2 = 1 : medición de temperatura errónea																										
101	temperatura medida (10 000 dígitos/°C)																										
200	Estado de tensión codificado en bits 0 = normal Bit0 = 1 : L1+ (24 V) errónea Bit1 = 1 : L2+ (24 V) errónea																										
201	¡No se usa!																										
202																											
203																											
300	Comparador de subtensión de 24 V (BOOL)																										
1001...1016	Estado de los canales 1...16 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codificación</th><th>Descripción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0001</td><td>Error de la unidad de hardware</td></tr> <tr> <td>0x0002</td><td>Reset de un bus de E/S</td></tr> <tr> <td>0x0040</td><td>Se ha detectado acceso no autorizado al convertidor D/A</td></tr> <tr> <td>0x0080</td><td>Error de direccionamiento de un convertidor A/D.</td></tr> <tr> <td>0x0100</td><td>Valores de medición fuera de la precisión de seguridad instrumentada</td></tr> <tr> <td>0x0200</td><td>Límites transgredidos por arriba/abajo.</td></tr> <tr> <td>0x0400</td><td>Error de la segunda vía de desconexión para reaccionar a un error en la relectura de las salidas.</td></tr> <tr> <td>0x0800</td><td>Error en la relectura de las salidas.</td></tr> <tr> <td>0x1000</td><td>Error en el monitoreo del switch de seguridad 2 del grupo de 2.</td></tr> <tr> <td>0x2000</td><td>Error en el monitoreo del switch de seguridad 1 del grupo de 2.</td></tr> <tr> <td>0x4000</td><td>Monitoreo de la tensión de trabajo de 3,3 V del par de canales.</td></tr> <tr> <td>0x8000</td><td>Monitoreo de la tensión de trabajo de 26 V del par de canales.</td></tr> </tbody> </table>	Codificación	Descripción	0x0001	Error de la unidad de hardware	0x0002	Reset de un bus de E/S	0x0040	Se ha detectado acceso no autorizado al convertidor D/A	0x0080	Error de direccionamiento de un convertidor A/D.	0x0100	Valores de medición fuera de la precisión de seguridad instrumentada	0x0200	Límites transgredidos por arriba/abajo.	0x0400	Error de la segunda vía de desconexión para reaccionar a un error en la relectura de las salidas.	0x0800	Error en la relectura de las salidas.	0x1000	Error en el monitoreo del switch de seguridad 2 del grupo de 2.	0x2000	Error en el monitoreo del switch de seguridad 1 del grupo de 2.	0x4000	Monitoreo de la tensión de trabajo de 3,3 V del par de canales.	0x8000	Monitoreo de la tensión de trabajo de 26 V del par de canales.
Codificación	Descripción																										
0x0001	Error de la unidad de hardware																										
0x0002	Reset de un bus de E/S																										
0x0040	Se ha detectado acceso no autorizado al convertidor D/A																										
0x0080	Error de direccionamiento de un convertidor A/D.																										
0x0100	Valores de medición fuera de la precisión de seguridad instrumentada																										
0x0200	Límites transgredidos por arriba/abajo.																										
0x0400	Error de la segunda vía de desconexión para reaccionar a un error en la relectura de las salidas.																										
0x0800	Error en la relectura de las salidas.																										
0x1000	Error en el monitoreo del switch de seguridad 2 del grupo de 2.																										
0x2000	Error en el monitoreo del switch de seguridad 1 del grupo de 2.																										
0x4000	Monitoreo de la tensión de trabajo de 3,3 V del par de canales.																										
0x8000	Monitoreo de la tensión de trabajo de 26 V del par de canales.																										

Tabla 23: Diagnostic Status [DWORD]

## 4.4 Variantes de conexión

Este capítulo describe el correcto circuitado de seguridad instrumentada del módulo. Son admisibles las siguientes variantes de conexión.

Las salidas se ponen en circuito mediante tarjetas de conexión.

### 4.4.1 Circuitado monocanal

En la puesta en circuito como la de la Fig. 12, podrán usarse las tarjetas de conexión X-CB 014 01 (con bornes de rosca) o X-CB 014 03 (con conector de cables).

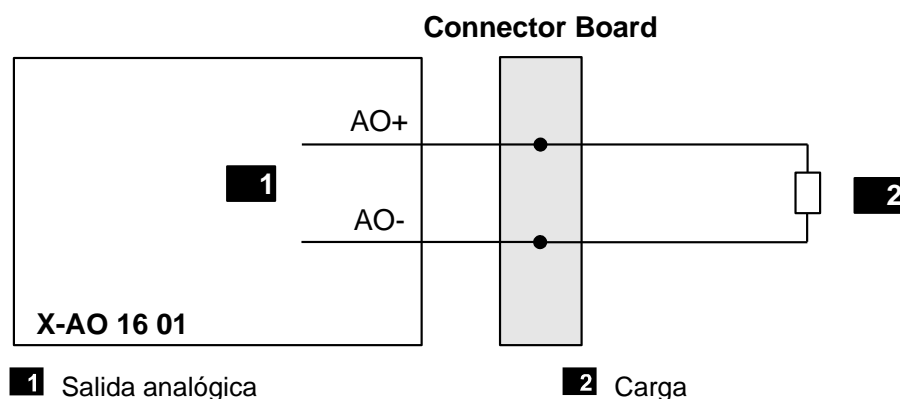


Fig. 12: Circuitado monocanal

### 4.4.2 Circuitado redundante (en serie)

En la puesta en circuito redundante como la de la Fig. 13, los módulos están conectados adyacentemente en el rack en una tarjeta de conexión común. Podrá usarse la tarjeta de conexión X-CB 014 02 o la X-CB 014 04. La configuración se realiza dentro de SILworX en el editor de hardware mediante la función *Create Redundant Connection*.

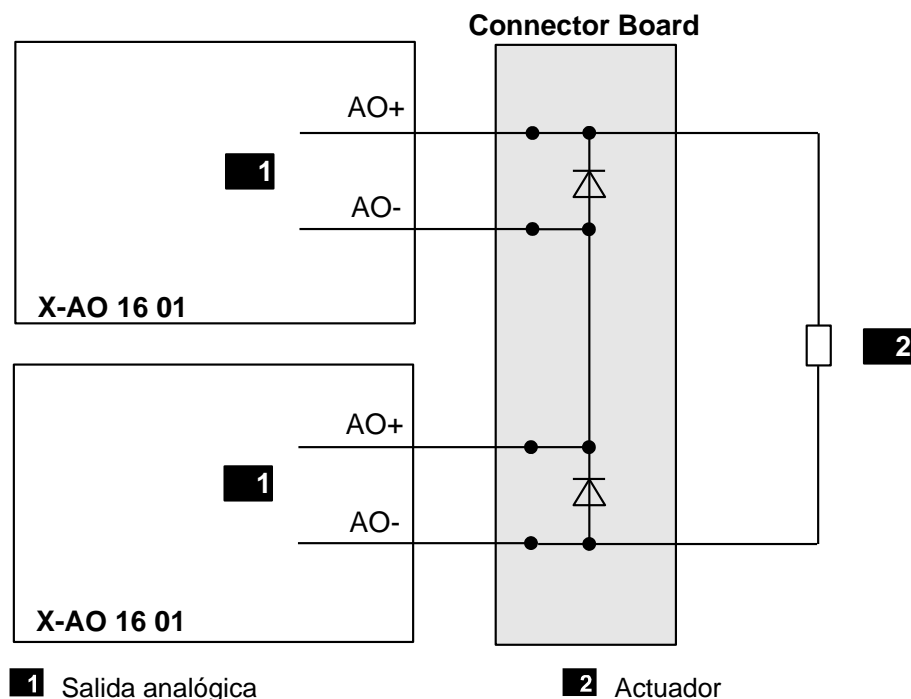


Fig. 13: Circuitado redundante (en serie)

### 4.4.3 Regulación

Hay un acoplamiento físico entre el actuador de la salida analógica AO y el transductor de valor de medición de la entrada analógica AI. Los datos de medición de la entrada AI se procesan en el módulo procesador para convertirlos en los nuevos datos de ajuste para la salida AO.

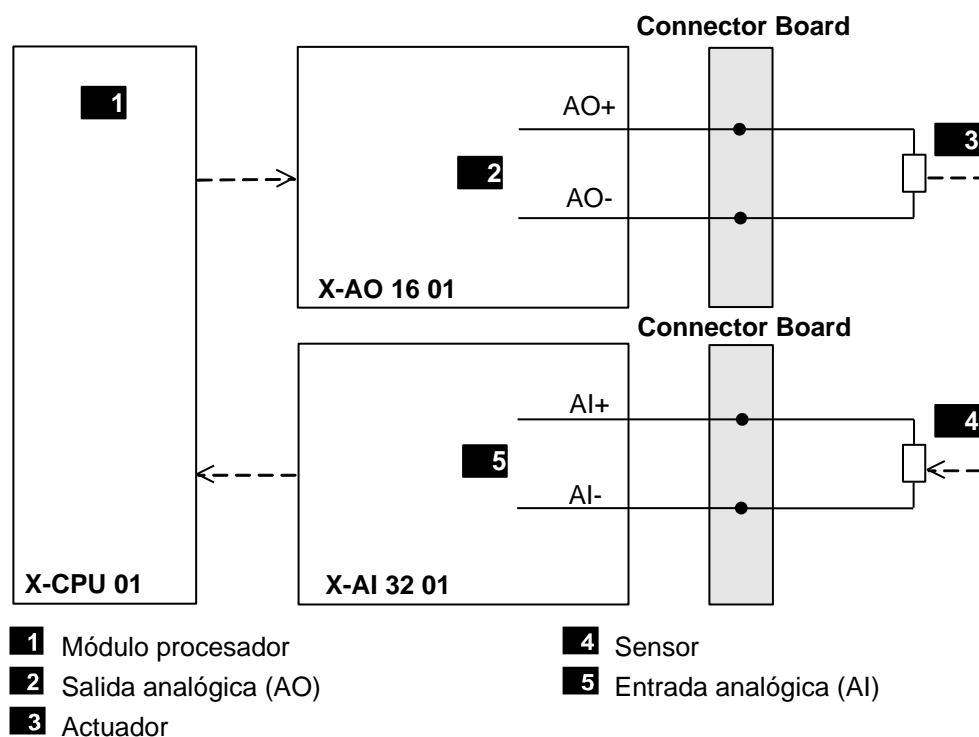


Fig. 14: Circuitado de regulación

**i**

Deberán tenerse en cuenta los retardos debidos al procesamiento de los datos de proceso del sistema de control HIMax.

#### 4.4.4 Conexión mediante terminación FTA (Field Termination Assembly)

La conexión mediante el bloque de terminación de campo X-FTA 002 01 se realiza como se ilustra en la Fig. 15. Hallará más información en los manuales X-FTA 002 01 y X-FTA 009 02L.

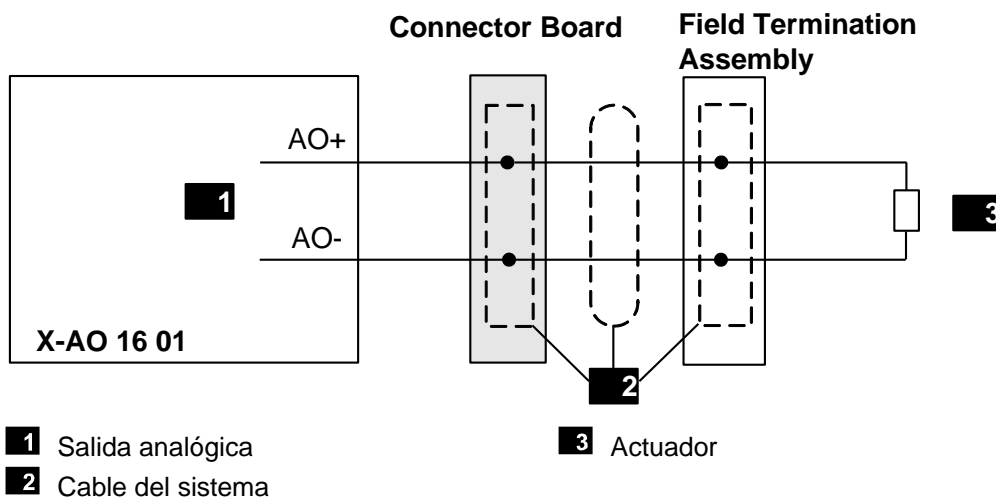


Fig. 15: Conexión mediante terminación FTA (Field Termination Assembly)

#### 4.4.5 Características en caso de comunicación HART

Para la comunicación HART podrá conectarse una consola manual HART paralelamente al actuador. Las fluctuaciones de corriente debidas a la comunicación HART se eliminarán mayormente en la salida analógica, de forma que el error restante de la corriente ajustada sea como máximo un 2% del valor final.



Error restante aumentado en la comunicación HART.  
 ¡Tras el diagnóstico, retire inmediatamente la consola HART!

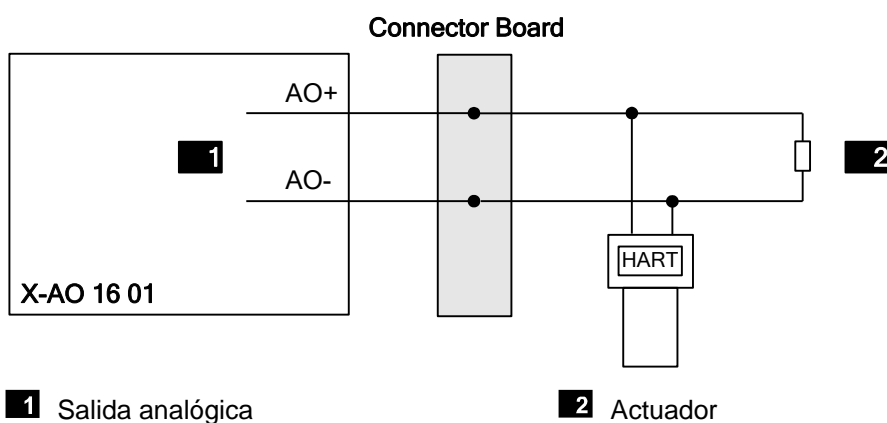


Fig. 16: Consola manual HART paralelamente a transmisor y módulo de salida



## 5 Funcionamiento

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

### 5.1 Manejo

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

Operaciones como p. ej. el forzado de las salidas analógicas se realizan en 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 3.4.2.

El historial de diagnóstico del módulo puede además leerse con la utilidad de programación SILworX. En los capítulos 4.3.4 y 4.3.5 se describen los estados de diagnóstico más importantes.

---

#### **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 no denotarán un error del módulo, siempre que se produzcan solamente antes de la transición al funcionamiento del sistema.

---

## 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

#### 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 y en la ayuda directa en pantalla. Para cargar el sistema operativo, el módulo deberá encontrarse en estado STOP.

---

**i**

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 Ensayo de prueba

Los módulos HIMax deben someterse a un ensayo de prueba 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

### 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 del módulo</b>	<b>12</b>
<b>Fig. 3:</b>	<b>Lectura</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 4:</b>	<b>Vistas</b>	<b>16</b>
<b>Fig. 5:</b>	<b>Ejemplo de una codificación</b>	<b>19</b>
<b>Fig. 6:</b>	<b>Tarjetas de conexión con bornes de rosca</b>	<b>20</b>
<b>Fig. 7:</b>	<b>Tarjetas de conexión con conector de cables</b>	<b>23</b>
<b>Fig. 8:</b>	<b>Cable de sistema X-CA 011 01 n</b>	<b>26</b>
<b>Fig. 9:</b>	<b>Colocación de la tarjeta de conexión</b>	<b>29</b>
<b>Fig. 10:</b>	<b>Atornillado de la tarjeta de conexión</b>	<b>30</b>
<b>Fig. 11:</b>	<b>Instalación y desmontaje de módulo</b>	<b>32</b>
<b>Fig. 12:</b>	<b>Circuitado monocanal</b>	<b>40</b>
<b>Fig. 13:</b>	<b>Circuitado redundante (en serie)</b>	<b>40</b>
<b>Fig. 14:</b>	<b>Circuitado de regulación</b>	<b>41</b>
<b>Fig. 15:</b>	<b>Conexión mediante terminación FTA (Field Termination Assembly)</b>	<b>42</b>
<b>Fig. 16:</b>	<b>Consola manual HART paralelamente a transmisor y módulo de salida</b>	<b>42</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>Frecuencias de parpadeo de los LED</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 4:</b>	<b>Indicadores de estado de módulo</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 5:</b>	<b>Indicadores de bus de sistema</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 6:</b>	<b>LED indicadores de E/S</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 7:</b>	<b>Datos del producto</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 8:</b>	<b>Datos técnicos de las salidas analógicas</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 9:</b>	<b>Tarjetas de conexión disponibles</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 10:</b>	<b>Posición de las cuñas de codificación</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 11:</b>	<b>Asignación de bornes de tarjeta de conexión mono con bornes de rosca</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 12:</b>	<b>Características de los conectores de bornes</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 13:</b>	<b>Asignación de bornes de tarjeta de conexión redundante con bornes de rosca</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 14:</b>	<b>Características de los conectores de bornes</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 15:</b>	<b>Asignación de conectores de tarjeta de conexión mono con conector de cables</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 16:</b>	<b>Asignación de conectores de tarjeta de conexión redundante con conector de cables</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 17:</b>	<b>Datos de cables</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 18:</b>	<b>Cables de sistema disponibles</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 19:</b>	<b>Ficha “Module” del editor de hardware</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 20:</b>	<b>Ficha I/O Submodule AO16_01 del editor de hardware</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 21:</b>	<b>Ficha I/O Submodule AO16_01: Channels del editor de hardware</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 22:</b>	<b>Submodule Status [DWORD]</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 23:</b>	<b>Diagnostic Status [DWORD]</b>	<b>39</b>

**Índice alfabético**

Comunicación HART .....	42	Indicadores de E/S.....	15
Datos del producto		Diagrama de bloques .....	12
Módulo.....	16	Función de seguridad .....	10
Datos técnicos		Indicadores de estado de módulo .....	14
Salidas.....	17	Tarjeta de conexión	
Diagnóstico .....	43	Con bornes de rosca.....	20
Indicadores de bus de sistema.....	15	Con conector de cables .....	23





HI 801 202 ES

© 2015 HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG

HIMax y SILworX son marcas registradas de:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG

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