

# HIMatrix

Sistema de control relacionado con la seguridad

## Manual del MI 24 01



HIMA Paul Hildebrandt GmbH  
Automatización Industrial

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

Tras haber sido redactadas concienzudamente, las notas y las especificaciones técnicas ofrecidas en este manual han sido compiladas bajo estrictos controles de calidad. En caso de dudas, consulte directamente a HIMA. HIMA le agradecerá que nos haga saber su opinión acerca de p.ej. qué 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 nuestro sitio web <http://www.hima.com>.

© Copyright 2014, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Todos los derechos reservados.

## Contacto

Dirección de HIMA:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Apdo. Postal / Postfach 1261

D-68777 Brühl

Tel: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: [info@hima.com](mailto:info@hima.com)

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

## Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
1.1	Estructuración y uso del manual .....	5
1.2	Destinatarios .....	6
1.3	Convenciones de representación .....	6
1.3.1	Notas de seguridad.....	7
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	Entradas analógicas relacionadas con la seguridad.....	10
3.1.1.1	Reacción en caso de error.....	10
3.1.2	Entradas digitales relacionadas con la seguridad.....	10
3.1.2.1	Reacción en caso de error.....	11
3.2	Equipamiento y volumen de suministro .....	11
3.3	Placa de tipo.....	11
3.4	Composición .....	12
3.4.1	Diagrama de bloques.....	12
3.4.2	Vista frontal .....	13
3.4.3	Indicadores de estado.....	14
3.4.4	LEDs de E/S .....	14
3.4.5	Salidas para alimentación de transmisores e iniciadores .....	14
3.5	Datos del producto .....	15
<b>4</b>	<b>Puesta en servicio .....</b>	<b>18</b>
4.1	Instalación y montaje .....	18
4.1.1	Instalación y extracción de módulos .....	18
4.1.2	Entradas analógicas .....	19
4.1.3	Entradas digitales .....	20
4.1.4	Designación de las conexiones .....	20
4.1.5	Asignación de conexiones del módulo MI 24 01.....	21
4.1.5.1	Picos en entradas digitales .....	24
4.1.6	Montaje de MI 24 01 en Zona 2 .....	25
4.1.7	Potencia disipada del MI 24 01 .....	26
4.1.7.1	Conexión de transmisores activos .....	26
4.1.7.2	Conexión de transmisores pasivos .....	26
4.1.7.3	Conexión de un iniciador (contacto conectado con resistor) .....	26
4.2	Configuración.....	27
4.2.1	Slots de los módulos.....	27
4.2.2	Line Control.....	27

<b>4.3</b>	<b>Configuración con SILworX .....</b>	<b>28</b>
4.3.1	Parámetros y códigos de error de entradas y salidas .....	28
4.3.2	Salidas digitales y analógicas .....	29
4.3.2.1	Ficha “ <b>Module</b> ”: .....	29
4.3.2.2	Ficha “ <b>MI 24 01_: Channels</b> ” .....	31
<b>4.4</b>	<b>Configuración con ELOP II Factory .....</b>	<b>32</b>
4.4.1	Configuración de las entradas y las salidas .....	32
4.4.2	Señales y códigos de error de entradas y salidas .....	32
4.4.3	Entradas analógicas y digitales .....	33
<b>4.5</b>	<b>Variantes de conexión .....</b>	<b>35</b>
4.5.1	Conexión del apantallado a la rejilla de puesta a tierra del F60 .....	35
4.5.2	Ejemplos de conexión .....	35
<b>5</b>	<b>Funcionamiento .....</b>	<b>38</b>
5.1	Manejo .....	38
5.2	Diagnóstico .....	38
<b>6</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>39</b>
6.1	Errores .....	39
6.2	Tareas de mantenimiento .....	40
6.2.1	Cargar sistema operativo .....	40
6.2.2	Ensayo de prueba .....	40
<b>7</b>	<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>Transporte .....</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>Desecho .....</b>	<b>43</b>
	<b>Anexo 45</b>	
	Glosario .....	45
	Índice de ilustraciones .....	46
	Índice de tablas .....	47
	Índice alfabético .....	48

# 1 Introducción

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

## 1.1 Estructuración y uso del manual

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

El manual se divide en los siguientes capítulos principales:

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

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

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

Tabla 1: Variantes del sistema HIMatrix

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

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

En este manual las variantes se distinguen mediante:

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

### i

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

### i

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

En SILworX se denomina *modules* a los módulos.

Deberán observarse además los siguientes documentos:

Nombre	Contenido	Número de documento
Manual de sistema HIMatrix para sistemas compactos	Descripción de hardware de sistemas compactos HIMatrix	HI 800 495 S
Manual de sistema HIMatrix para sistema modular F60	Descripción de hardware para sistema modular HIMatrix	HI 800 494 S
Manual de seguridad de HIMatrix	Funciones de seguridad del sistema HIMatrix	HI 800 427 S
Ayuda directa en pantalla de SILworX	Manejo de SILworX	-
Ayuda directa en pantalla de ELOP II Factory	Manejo de ELOP II Factory, protocolo IP Ethernet, protocolo INTERBUS	-
Primeros pasos con SILworX	Introducción al SILworX en base al ejemplo del sistema HIMax	HI 801 194 S
Primeros pasos con ELOP II Factory	Introducción al ELOP II Factory	HI 800 496 CSA

Tabla 2: Documentos vigentes adicionales

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

## 1.2 Destinatarios

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

## 1.3 Convenciones de representación

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

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

Las notas de seguridad y uso están especialmente identificadas.

## 1.3.1 Notas de seguridad

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

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

**⚠ PALABRA SEÑALIZADORA**

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

Las palabras señalizadoras significan

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

**NOTA**

**¡Tipo y fuente del daño!**  
**Prevención del daño**

## 1.3.2 Notas de uso

La información adicional se estructura como sigue:

**¡**

En este punto figura el texto con la información adicional.

Los trucos y consejos útiles aparecen en la forma:

**SUGERENCIA**

En este punto figura el texto con la sugerencia.

## 2 Seguridad

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

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

### 2.1 Uso conforme a la finalidad prevista

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

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

#### 2.1.1 Condiciones ambientales

Tipo de condición	Rango de valores <sup>1)</sup>
Clase de protección	Clase de protección III según IEC/EN 61131-2
Temperatura ambiente	0...+60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40...+85 °C
Polución	Grado de polución II según IEC/EN 61131-2
Altitud	< 2000 m
Carcasa	Estándar: IP20
Tensión de alimentación	24 VCC
<sup>1)</sup> Para los dispositivos con condiciones ambientales ampliadas serán determinantes los valores de la hoja de datos técnicos.	

Tabla 3: Condiciones ambientales

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

#### 2.1.2 Precauciones contra descargas electrostáticas

Las modificaciones o ampliaciones del sistema, así como la sustitución de dispositivos, 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 sistema HIMatrix en sí no representa ninguna fuente de peligro.

Lo siguiente puede conllevar peligros remanentes:

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

## **2.3 Medidas de seguridad**

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

## **2.4 Información para emergencias**

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

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

### 3 Descripción del producto

El MI 24 01 es un módulo instalable en slot que sirve para el sistema modular HIMatrix F60.

El módulo MI 24 01 tiene 24 canales de entrada. Las entradas analógicas AI son entradas de medición para una intensidad de 0/4...20 mA. Las entradas digitales DI pueden usarse con iniciadores conformes a EN 60947-5-6, con iniciadores de seguridad o con contactos (conectados con resistores).

---

**i** No pueden usarse simultáneamente entradas analógicas y digitales, pero sí alternativamente por cada canal.

---

Deberá observarse la correcta parametrización de las entradas. La parametrización se realiza por separado para cada canal.

El módulo puede instalarse en el rack del HIMatrix F60 las veces que se quiera en los slots 3...8. Los slots 1 y 2 se reservan para el módulo de fuente de alimentación y el módulo de CPU.

El módulo ha sido certificado por el organismo de inspección oficial TÜV como apto para aplicaciones relacionadas con la seguridad hasta el nivel SIL 3 (IEC 61508, IEC 61511 y IEC 62061), Cat. 4 (EN 954-1) y PL e (EN ISO 13849-1). Más normas de seguridad y normas de aplicación, así como los fundamentos de inspección, pueden consultarse en el certificado expuesto en el sitio web de HIMA.

#### 3.1 Función de seguridad

El módulo está equipado con entradas con función relacionada con la seguridad, las cuales pueden usarse como entradas analógicas o digitales.

##### 3.1.1 Entradas analógicas relacionadas con la seguridad

Las entradas analógicas son entradas de medición para una intensidad de 0/4...20 mA.

##### 3.1.1.1 Reacción en caso de error

Si el dispositivo detecta un error en una entrada analógica, se aplicará el parámetro de sistema *AI.Error Code* > 0. Si se trata de un error de módulo, se aplicará el parámetro de sistema *Mod. Error Code* > 0.

En ambos casos, el dispositivo activará el LED *FAULT*.

Se deberá evaluar, además del valor analógico, el correspondiente código de error. Para que se produzca una reacción relacionada con la seguridad, deberá planificarse la misma.

La utilización del código de error ofrece posibilidades adicionales de configurar reacciones frente a fallos en el programa del usuario.

##### 3.1.2 Entradas digitales relacionadas con la seguridad

Las entradas digitales del módulo funcionan según el principio de las entradas analógicas que, sin embargo, transmiten valores digitales mediante la parametrización de sus umbrales de conmutación.

### 3.1.2.1 Reacción en caso de error

Si el dispositivo detecta un error en una entrada digital, el programa de usuario procesará un nivel "low" de acuerdo al principio de corriente de reposo ("de-energize to trip").

El dispositivo activará el LED *FAULT*.

El programa de usuario deberá tener en cuenta, además del valor de señal del canal, el correspondiente código de error.

La utilización del código de error ofrece posibilidades adicionales de configurar reacciones frente a fallos en el programa del usuario.

## 3.2 Equipamiento y volumen de suministro

H 7032 y H 7033 no forman parte del volumen de suministro de MI 24 01.

Componentes disponibles y sus números de referencia:

Designación	Descripción	Nº de referencia
MI 24 01	Módulo instalable en slot con 24 entradas analógicas o entradas para iniciadores	98 2200115
H 7032	Módulo de protección y filtrado para la conexión de transmisores a 2 hilos al HIMatrix MI 24 hasta un nivel SIL 3.	99 4703202
H 7033	Módulo de protección y filtrado para la conexión de transmisores a 3 hilos al HIMatrix MI 24 hasta un nivel SIL 3.	99 4703302

Tabla 4: Nº de referencia

## 3.3 Placa de tipo

La placa de tipo contiene los siguientes datos:

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

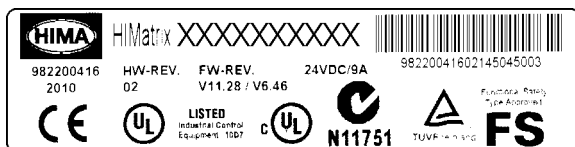
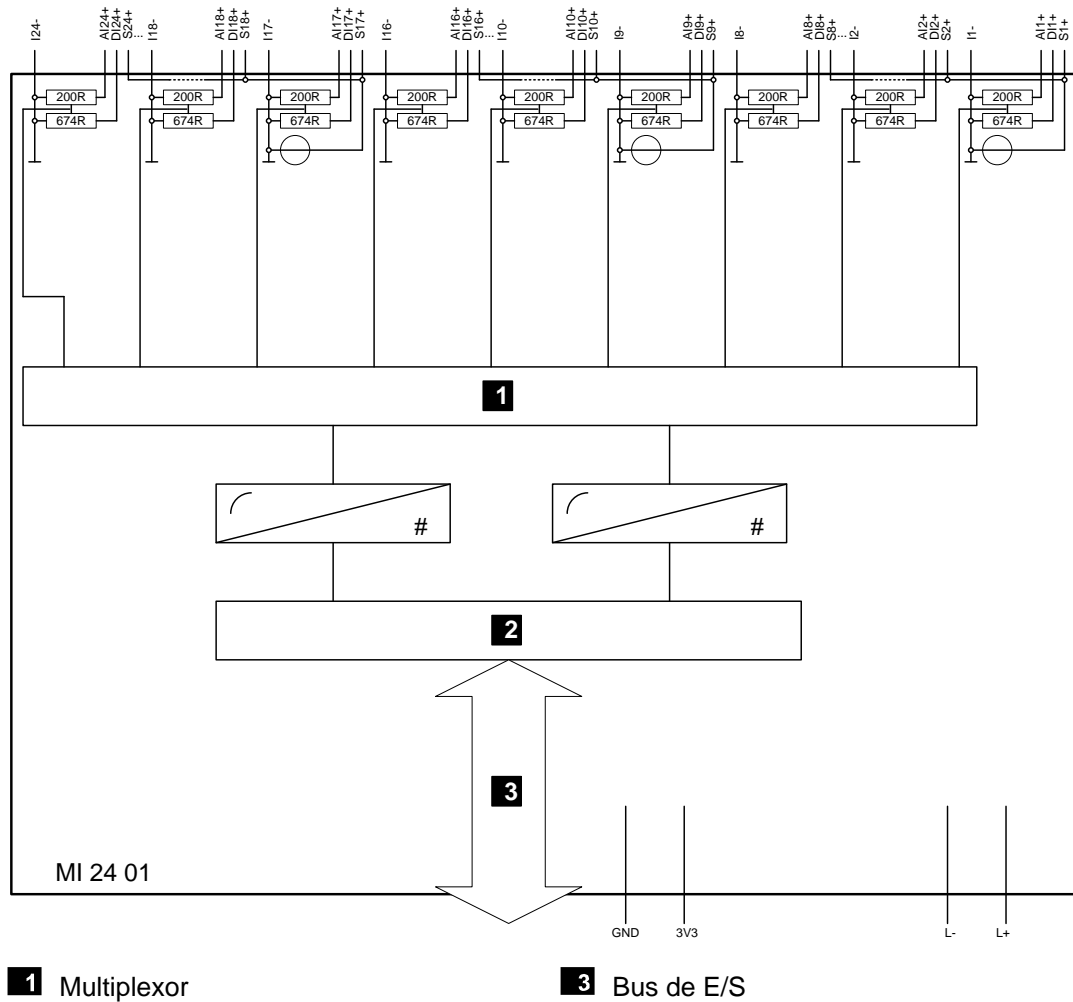


Fig. 1: Ejemplo de placa de tipo

### 3.4 Composición

El capítulo “Composición” describe el aspecto y la función del módulo que se instala en su slot.

#### 3.4.1 Diagrama de bloques



- 1** Multiplexor
- 2** Módulo de E/S

- 3** Bus de E/S

Fig. 2: Diagrama de bloques

3.4.2 Vista frontal

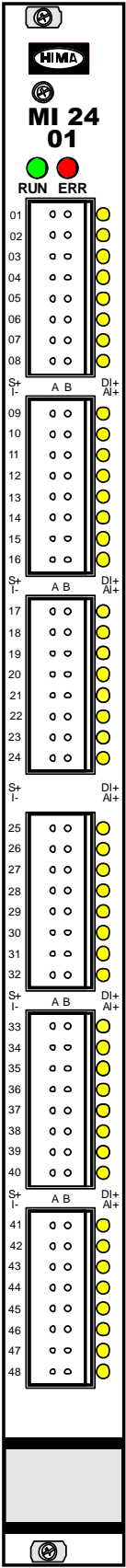


Fig. 3: Vista frontal

## 3.4.3 Indicadores de estado

LED	Color	Estado	Significado
RUN	Verde	Encendido	Hay tensión de trabajo
		Apagado	No hay tensión de trabajo
ERR	Rojo	Encendido	Módulo defectuoso o error externo, reacción conforme al diagnóstico
		Apagado	Sin errores de módulo y/o de canal

Tabla 5: Indicadores de estado

## 3.4.4 LEDs de E/S

LED	Color	Estado	Significado
I 1...24	Amarillo	Encendido	Uso como DI: Nivel High aplicado Uso como AI: Límite superior alcanzado
		Apagado	Uso como DI: Nivel Low aplicado Uso como AI: Límite inferior alcanzado

Tabla 6: LEDs de E/S

El estado de las señales de entrada digitales se muestra mediante LEDs junto a los conectores de bornes del panel frontal. El segundo LED de cada campo de conexión no se usa (véase el capítulo 4.1.4).

## 3.4.5 Salidas para alimentación de transmisores e iniciadores

Para alimentar los sensores externos (analógicos y digitales), el módulo dispone de 24 salidas en tres grupos:

Grupo	Salidas	Máx. intensidad total
Grupo 1	Canales 1...8	200 mA
Grupo 2	Canales 9...16	200 mA
Grupo 3	Canales 17...24	200 mA

Tabla 7: Salidas para alimentación de transmisores e iniciadores

Las salidas de alimentación son a prueba de cortocircuitos. Dentro de cada grupo podrá distribuirse como se quiera la corriente de 200 mA. En caso de excederse la intensidad total, se desactivará la alimentación de transmisores. Si la sobrecarga desaparece antes de 30 segundos, la alimentación se reconectará automáticamente. Si la sobrecarga dura más de 30 segundos, el módulo intentará volver a conectar la alimentación tras 60 segundos.

Perturbaciones transitorias breves (< 5 ms) no darán lugar a la desconexión de la alimentación de transmisores.

En caso de usar una alimentación externa y sufrir disfunciones la misma, es posible que una entrada de medición del módulo sea sometida a sobrecarga y quede irremediablemente alterada. Tras una sobrecarga prolongada de la entrada de medición será necesario comprobar los valores cero y los valores finales. Por tanto, se recomienda utilizar la alimentación interna del módulo y parametrizarla mediante la señal correspondiente (*Transmitter Used [BOOL]* -> como TRUE).

Si se usa la alimentación de transmisores del módulo (*Transmitter Used [BOOL]* -> es TRUE), la alimentación de transmisores se desactivará igualmente en caso de sobrecarga de la entrada de medición del módulo. El módulo intentará volver a conectar la alimentación tras 60 segundos. La desactivación de una alimentación de transmisores afectará a todas las salidas de ese grupo, es decir, todas las salidas se desactivarán. Esto

será así también en caso de sobrecargas transitorias (p.ej. a causa de la conexión de un transmisor). En tales casos, la señal *Transmitter Used [BOOL]* -> deberá ponerse a FALSE mientras dure la perturbación, p.ej, forzando la señal o mediante una función de tiempo del programa del usuario.

En el modo STOP no se monitorizará la sobrecarga, aun cuando la señal *Transmitter Used [BOOL]* -> sea TRUE.

Las salidas de tensión con corriente limitada pueden cambiarse entre 8,2 VCC y 26 VCC. El cambio se realiza parametrizando por separado. Se tendrá que elegir una tensión de trabajo, aun cuando no se use, ya que de lo contrario el módulo se encontrará en estado de error por configuración errónea. No es posible forzar las salidas y solamente podrán ajustarse mediante la parametrización.

Los límites de tensión de las salidas se monitorizan en forma de seguridad instrumentada. Si se transgreden los límites de error, se generará un bit de error.

Para la alimentación de un canal deberá usarse la salida de tensión respectivamente asignada a la entrada (p.ej. S1+ con AI1+).

### 3.5 Datos del producto

Generalidades	
Cantidad de entradas	24, parametrizables como: <ul style="list-style-type: none"> <li>Entradas analógicas de corriente de 0/4...20 mA</li> <li>Entradas de señal digitales para iniciadores, p.ej. según EN 60947-5-6, iniciadores de seguridad o contactos conectados en el circuito con resistores</li> </ul>
Tensión de trabajo	24 VCC, -15%...+20%, $w_{ss} \leq 15\%$ , desde un adaptador de alimentación con separación segura, conforme a lo exigido por IEC 61131-2
Datos de funcionamiento	3,3 VCC / 0,3 A 24 VCC / 1,5 A
Máx. sobrecarga prolongada	50 mA / 10 V
Máx. duración de sobrecarga (cortocircuito S+ → AI+)	60 ms
Formato de datos	Entero
Temperatura ambiente	0 °C...+60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C...+85 °C
Espacio requerido	6 unidades de altura, 4 unidades de prof.
Masa	580 g

Tabla 8: Datos del producto

Entradas analógicas	
Entradas	24 unipolares (no separadas galvánicamente)
Rango nominal	0...20 mA
Rango útil	-1...25 mA
Resistencia de entrada	200 $\Omega$
Resolución digital	12 bits
Precisión metrológica a 25°C, máx.	$\pm 0,2\%$ del valor final
Precisión metrológica en todo el rango de temperatura, máx.	$\pm 0,5\%$ del valor final
Coef. de temperatura, máx.	$\pm 0,0086\%/K$ del valor final
Precisión de seguridad instrumentada, máx.	$\pm 1\%$ del valor final
Renovación del valor de medición	Una vez por ciclo del F60
Tiempo de exploración	aprox. 45 $\mu s$ por canal

Tabla 9: Datos técnicos de las entradas analógicas

Entradas analógicas, valores de ajuste	
Detección de cortocircuitos de cables y circuitos abiertos	Valores libremente configurables, p.ej. LB <sup>1)</sup> 3,6 mA (360 dígitos)      Parámetro <i>Limit Value LOW</i> [INT] -> SC <sup>2)</sup> 21 mA (2100 dígitos)      Parámetro <i>Limit Value HIGH</i> [INT] -> (según NE 43)
<sup>1)</sup> OC = circuito abierto <sup>2)</sup> SC = cortocircuito de cables	

Tabla 10: Valores de ajuste de entradas analógicas

Entradas digitales	
Entradas	24 unipolares con potencial de referencia I-, no separadas galvánicamente entre sí Procesamiento analógico de los valores medidos
Rango nominal	0...20 mA, umbral de conmutación libremente configurable
Resistencia nominal de entrada	674 $\Omega$
Intensidad nominal de cortocircuito en la alimentación de iniciadores	12,2 mA
Tiempo de retardo    L $\rightarrow$ H H $\rightarrow$ L	2 x Cycle Time F60

Tabla 11: Datos técnicos de las entradas digitales



Entradas digitales, valores de ajuste	
Iniciador conforme a EN 60947-5-6: Umbral de conmutación L → H Umbral de conmutación H → L Circuito abierto Cortocircuito de cables	Los valores deberán parametrizarse para el iniciador empleado y comprobarse: 1,7 mA (170 dígitos), parámetro <i>Hysteresis HIGH [INT]</i> -> 1,5 mA (150 dígitos), parámetro <i>Hysteresis LOW [INT]</i> -> 0,125 mA (13 dígitos), parámetro <i>Limit Value LOW [INT]</i> -> 8,5 mA (850 dígitos), parámetro <i>Limit Value HIGH [INT]</i> ->
Iniciador de seguridad conforme a EN 60947-5-6: Umbral de conmutación L → H Umbral de conmutación H → L Circuito abierto Cortocircuito de cables	Los valores deberán parametrizarse para el iniciador empleado y comprobarse: 1,9 mA (190 dígitos), parámetro <i>Hysteresis HIGH [INT]</i> -> 1,7 mA (170 dígitos), parámetro <i>Hysteresis LOW [INT]</i> -> 0,125 mA (13 dígitos), parámetro <i>Limit Value LOW [INT]</i> -> 5,5 mA (550 dígitos), parámetro <i>Limit Value HIGH [INT]</i> ->
Contacto conectado en el circuito con resistores (1 k/10 k): Umbral de conmutación L → H Umbral de conmutación H → L Circuito abierto Cortocircuito de cables	Los valores deberán parametrizarse para el contacto empleado y comprobarse: 1,7 mA (170 dígitos), parámetro <i>Hysteresis HIGH [INT]</i> -> 1,5 mA (150 dígitos), parámetro <i>Hysteresis LOW [INT]</i> -> 0,125 mA (13 dígitos), parámetro <i>Limit Value LOW [INT]</i> -> 8,5 mA (850 dígitos), parámetro <i>Limit Value HIGH [INT]</i> ->

Tabla 12: Valores de ajuste de entradas digitales

Salidas de alimentación	
Tensiones nominales	8,2 VCC / 26 VCC, para cada grupo, intercambiables
Tolerancia	±5%
Límites monitorizados de seguridad instrumentada: Rango de 8,2 V	7,6 V...8,8 V, (margen de tolerancia: 7,3 V...9,1 V)
Rango de 26 V	24,3 V...27,7 V, (margen de tolerancia: 24,0 V...28,0 V)
Limitación de corriente	> 200 mA (0 V por grupo) La salida se desexcita

Tabla 13: Datos técnicos de las salidas de alimentación

## 4 Puesta en servicio

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

### 4.1 Instalación y montaje

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

#### 4.1.1 Instalación y extracción de módulos

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

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

##### Instalación de módulos

###### Instalación de un módulo en el rack:

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

Instalación del módulo completada.

##### Extracción de módulos

###### Extracción de un módulo afuera del rack:

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

Extracción del módulo completada.

---

i

No es admisible conectar redundantemente en circuito las entradas del módulo MI 24 01.

---

---

i

No es necesario terminar las entradas que no se usen. Sin embargo, no es permisible conectar cables abiertos.

---

4.1.2 Entradas analógicas

A las entradas analógicas se permite conectar solamente cables apantallados. Cada entrada analógica deberá conectarse con un par trenzado. Los apantallados habrán de tenderse ampliamente en el sistema de control y en la carcasa del sensor y ponerse a tierra unilateralmente por la parte del sistema de control, creando así una jaula de Faraday.

La longitud de cable dependerá de la resistencia del cable. La máxima carga admisible total (cable + otras resistencias) es típicamente de 250 Ω:

$$R_B = \frac{U_{TC} - U_{Tmin}}{I_{max}} - R_E = \frac{24\text{ V} - 14\text{ V}}{21,5\text{ mA}} - R_E \approx 250\text{ }\Omega$$

- U<sub>TC</sub> Umbral de desactivación para la monitorización de la alimentación de transmisores
- U<sub>Tmin</sub> Mínima tensión de alimentación del transmisor
- I<sub>max</sub> Máxima corriente a medir
- R<sub>E</sub> Resistencia de entrada de la entrada analógica (200 Ω)

Cantidad de canales de entrada	Procedimiento de medición	Corriente	Rango de valores de la aplicación
24	Unipolar <sup>1)</sup>	Valor nominal: 0...20 mA	0...2000
		Valor útil: -1...24 mA	-100...2500
<sup>1)</sup> Medición respecto a potencial de referencia fijo			

Tabla 14: Rango de valores de las entradas analógicas

Las entradas analógicas se han diseñado de forma tal que conserven su precisión metrológica durante 10 años. Cada 10 años deberá realizarse una recalibración.

4.1.3 Entradas digitales

A las entradas digitales se permite conectar solamente cables apantallados. Cada entrada digital deberá conectarse con un par trenzado. Los apantallados habrán de tenderse ampliamente en el sistema de control y en la carcasa del sensor y ponerse a tierra unilateralmente por la parte del sistema de control, creando así una jaula de Faraday.

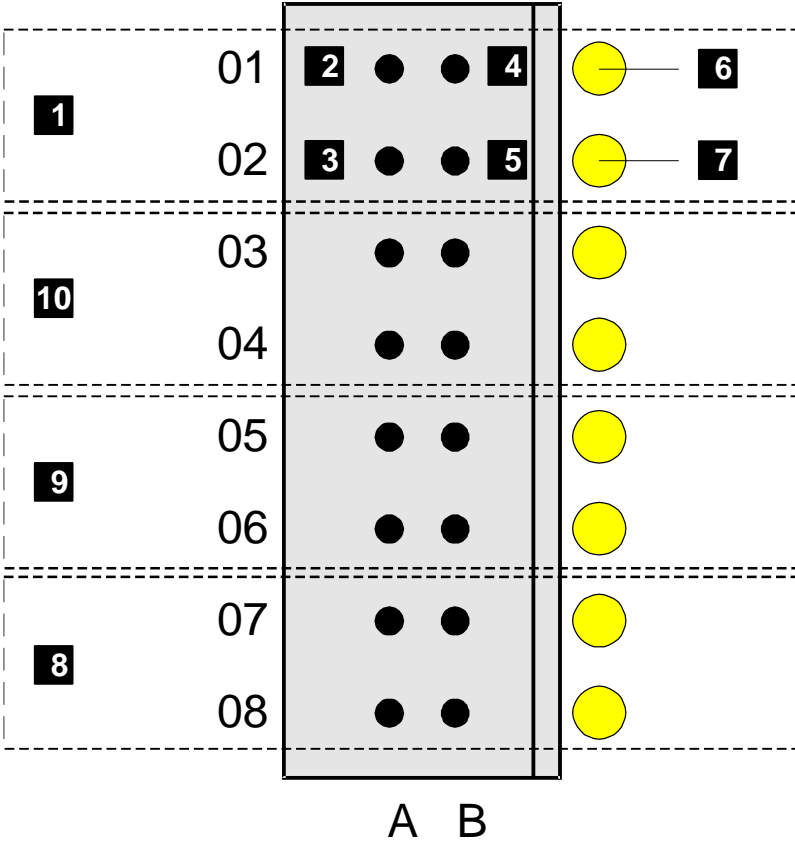
La longitud de cable dependerá de la resistencia del cable: La resistencia admisible total es < 50 Ω según EN 60947-5-6.

El estado de las entradas se señaliza con LEDs que el programa del usuario hace que se enciendan o apaguen respectivamente: en presencia de nivel High se encenderá el LED.

En caso de PARADA o PARADA CON ERROR ("ERROR STOP"), el programa del usuario no actuará ya sobre los LEDs.

4.1.4 Designación de las conexiones

La designación de las conexiones se forma a partir de la designación de la columna (A, B) y la de la línea (01, 02, 03, ...).



- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>1</b> Campo de conexión, canal 1             | <b>6</b> LED de estado del canal 1   |
| <b>2</b> Borne A 01: alimentación 1 (S1+)       | <b>7</b> LED sin función             |
| <b>3</b> Borne A 02: masa 1 (I1-)               | <b>8</b> Campo de conexión, canal 4  |
| <b>4</b> Borne B 01: entrada digital 1 (DI1+)   | <b>9</b> Campo de conexión, canal 3  |
| <b>5</b> Borne B 02: entrada analógica 1 (AI1+) | <b>10</b> Campo de conexión, canal 2 |

Fig. 4: Designación de las conexiones del módulo MI 24 01

## 4.1.5 Asignación de conexiones del módulo MI 24 01

Asignación de conexiones del grupo 1: canales 1...8:

Designación de conexiones	Función, canal	Descripción
A 01	S1+	Alimentación del canal 1 (para canales 1...8)
A 02	I1-	Potencial de referencia del canal 1
B 01	DI1+	Entrada digital 1
B 02	AI1+	Entrada analógica 1
A 03	S2+	Alimentación del canal 2 (para canales 1...8)
A 04	I2-	Potencial de referencia del canal 2
B 03	DI2+	Entrada digital 2
B 04	AI2+	Entrada analógica 2
A 05	S3+	Alimentación del canal 3 (para canales 1...8)
A 06	I3-	Potencial de referencia del canal 3
B 05	DI3+	Entrada digital 3
B 06	AI3+	Entrada analógica 3
A 07	S4+	Alimentación del canal 4 (para canales 1...8)
A 08	I4-	Potencial de referencia del canal 4
B 07	DI4+	Entrada digital 4
B 08	AI4+	Entrada analógica 4
Designación de conexiones	Función, canal	Descripción
A 09	S5+	Alimentación del canal 5 (para canales 1...8)
A 10	I5-	Potencial de referencia del canal 5
B 09	DI5+	Entrada digital 5
B 10	AI5+	Entrada analógica 5
A 11	S6+	Alimentación del canal 6 (para canales 1...8)
A 12	I6-	Potencial de referencia del canal 6
B 11	DI6+	Entrada digital 6
B 12	AI6+	Entrada analógica 6
A 13	S7+	Alimentación del canal 7 (para canales 1...8)
A 14	I7-	Potencial de referencia del canal 7
B 13	DI7+	Entrada digital 7
B 14	AI7+	Entrada analógica 7
A 15	S8+	Alimentación del canal 8 (para canales 1...8)
A 16	I8-	Potencial de referencia del canal 8
B 15	DI8+	Entrada digital 8
B 16	AI8+	Entrada analógica 8

Tabla 15: Asignación de conexiones de los canales 1...8

Asignación de conexiones del grupo 2: canales 9...16:

Designación de conexiones	Función, canal	Descripción
A 17	S9+	Alimentación del canal 9 (para canales 9...16)
A 18	I9-	Potencial de referencia del canal 9
B 17	DI9+	Entrada digital 9
B 18	AI9+	Entrada analógica 9
A 19	S10+	Alimentación del canal 10 (para canales 9...16)
A 20	I10-	Potencial de referencia del canal 10
B 19	DI10+	Entrada digital 10
B 20	AI10+	Entrada analógica 10
A 21	S11+	Alimentación del canal 11 (para canales 9...16)
A 22	I11-	Potencial de referencia del canal 11
B 21	DI11+	Entrada digital 11
B 22	AI11+	Entrada analógica 11
A 23	S12+	Alimentación del canal 12 (para canales 9...16)
A 24	I12-	Potencial de referencia del canal 12
B 23	DI12+	Entrada digital 12
B 24	AI12+	Entrada analógica 12
Designación de conexiones	Función, canal	Descripción
A 25	S13+	Alimentación del canal 13 (para canales 9...16)
A 26	I13-	Potencial de referencia del canal 13
B 25	DI13+	Entrada digital 13
B 26	AI13+	Entrada analógica 13
A 27	S14+	Alimentación del canal 14 (para canales 9...16)
A 28	I14-	Potencial de referencia del canal 14
B 27	DI14+	Entrada digital 14
B 28	AI14+	Entrada analógica 14
A 29	S15+	Alimentación del canal 15 (para canales 9...16)
A 30	I15-	Potencial de referencia del canal 15
B 29	DI15+	Entrada digital 15
B 30	AI15+	Entrada analógica 15
A 31	S16+	Alimentación del canal 16 (para canales 9...16)
A 32	I16-	Potencial de referencia del canal 16
B 31	DI16+	Entrada digital 16
B 32	AI16+	Entrada analógica 16

Tabla 16: Asignación de conexiones de los canales 9...16

Asignación de conexiones del grupo 3: canales 17...24:

Designación de conexiones	Función, canal	Descripción
A 33	S17+	Alimentación del canal 17 (para canales 17...24)
A 34	I17-	Potencial de referencia del canal 17
B 33	DI17+	Entrada digital 17
B 34	AI17+	Entrada analógica 17
A 35	S18+	Alimentación del canal 18 (para canales 17...24)
A 36	I18-	Potencial de referencia del canal 18
B 35	DI18+	Entrada digital 18
B 36	AI18+	Entrada analógica 18
A 37	S19+	Alimentación del canal 19 (para canales 17...24)
A 38	I19-	Potencial de referencia del canal 19
B 37	DI19+	Entrada digital 19
B 38	AI19+	Entrada analógica 19
A 39	S20+	Alimentación del canal 20 (para canales 17...24)
A 40	I20-	Potencial de referencia del canal 20
B 39	DI20+	Entrada digital 20
B 40	AI20+	Entrada analógica 20
Designación de conexiones	Función, canal	Descripción
A 41	S21+	Alimentación del canal 21 (para canales 17...24)
A 42	I21-	Potencial de referencia del canal 21
B 41	DI21+	Entrada digital 21
B 42	AI21+	Entrada analógica 21
A 43	S22+	Alimentación del canal 22 (para canales 17...24)
A 44	I22-	Potencial de referencia del canal 22
B 43	DI22+	Entrada digital 22
B 44	AI22+	Entrada analógica 22
A 45	S23+	Alimentación del canal 23 (para canales 17...24)
A 46	I23-	Potencial de referencia del canal 23
B 45	DI23+	Entrada digital 23
B 46	AI23+	Entrada analógica 23
A 47	S24+	Alimentación del canal 24 (para canales 17...24)
A 48	I24-	Potencial de referencia del canal 24
B 47	DI24+	Entrada digital 24
B 48	AI24+	Entrada analógica 24

Tabla 17: Asignación de conexiones de los canales 17...24

#### 4.1.5.1 Picos en entradas digitales

Debido al corto tiempo de ciclo de los sistemas HIMatrix, las entradas digitales podrán leer un impulso pico según EN 61000-4-5 como breve nivel "high".

Con las siguientes medidas se evitan disfunciones en entornos donde pueden producirse picos:

1. Instalación de cables de entrada apantallados
2. Activación de la inhibición de fallos en el programa de usuario, debiendo una señal estar presente al menos durante dos ciclos antes de ser evaluada.

---

·  
**i**

¡La inhibición de fallos activada alarga el tiempo de reacción del sistema HIMatrix!

---

---

·  
**i**

Se podrá renunciar a las medidas anteriormente descritas si el equipo se dimensiona de forma tal que puedan descartarse picos en el sistema.

En el dimensionamiento deberán incluirse medidas de protección de sobretensión, descarga de rayos, puesta a tierra y cableado del equipo con base a las especificaciones del manual del sistema (HI 800 495 S o HI 800 494 S) y las normas relevantes.

---



## 4.1.6 Montaje de MI 24 01 en Zona 2

(Directiva 94/9/CE, ATEX)

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

Para el montaje deberán observarse las siguientes condiciones especiales.

## Condiciones especiales X

1. Monte el F60 en una carcasa que cumpla lo exigido por la norma EN 60079-15 con un grado de protección IP54 como mínimo según EN 60529.  
Pegue a esta carcasa la siguiente pegatina:

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

Excepción:

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

2. La carcasa empleada deberá poder evacuar con seguridad el calor de la potencia disipada. La potencia disipada (PV) por cada módulo MI 24 01 es de 16 W como máximo.
3. La alimentación a 24 VCC del módulo MI 24 01 deberá tener lugar mediante un adaptador de alimentación con separación segura. Se permiten usar únicamente adaptadores de alimentación del tipo PELV o SELV.
4. Normas aplicables:  
VDE 0170/0171 Parte 16,      DIN EN 60079-15: 2004-5  
VDE 0165 Parte 1,      DIN EN 60079-14: 1998-08

Observe ahí particularmente los siguientes puntos:

DIN EN 60079-15:

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

DIN EN 60079-14:

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

El módulo tiene además la placa mostrada:

**HIMA**

**HIMatrix F60**

**MI 24 01**

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

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

**0 °C ≤ Ta ≤ 60 °C**

**Besondere Bedingungen X beachten!**

Observe las condiciones especiales X.

Fig. 5: Placa con las condiciones ATEX

#### 4.1.7 Potencia disipada del MI 24 01

En ensayos metrológicos se ha constatado para el módulo MI 24 01 la siguiente potencia disipada en estado de reposo:

$$24 \text{ V} \times 230 \text{ mA} = 5,5 \text{ W} \text{ (potencia disipada en estado de reposo)}$$

A continuación se considerará las potencias disipadas en la conexión de transmisores e iniciadores.

##### 4.1.7.1 Conexión de transmisores activos

Según los datos técnicos de las entradas analógicas resulta:

Máx. intensidad por canal: 25 mA

Resistencia nominal de entrada: 200  $\Omega$

De aquí resulta en el shunt interno de medición una potencia disipada de:

$$P_{V_{\text{int}}} = 0,125 \text{ W} \text{ (potencia disipada del shunt de med.)}$$

Por tanto, la potencia disipada del transmisor activo por canal es:

$$P_V = P_{V_{\text{int}}} = 0,125 \text{ W}$$

##### 4.1.7.2 Conexión de transmisores pasivos

Potencia proporcionada al módulo MI 24:

$$24 \text{ V} \times 990 \text{ mA} = 23,8 \text{ W}$$

Potencia eléctrica de 24 alimentaciones de transmisores:

$$24 \times 26 \text{ V} \times 25,5 \text{ mA} = 16 \text{ W}$$

Potencia disipada en estado de reposo: 5,5 W

Por tanto, para los 24 canales de alimentación de transmisores se tiene una potencia disipada de:

$$23,8 \text{ W} - 16 \text{ W} - 5,5 \text{ W} = 2,3 \text{ W}.$$

Por cada canal de alim. de transmisores se tendrá así una potencia disipada de:

$$P_{VT} = 0,1 \text{ W} \text{ (canal de alim. de transmisores)}$$

Además, en el shunt interno de medición se empleará por cada canal la siguiente potencia:

$$P_{V_{\text{int}}} = 0,125 \text{ W}$$

Por tanto, en la conexión de un transmisor pasivo la potencia disipada será:

$$P_V = P_{VT} + P_{V_{\text{int}}} = 0,1 \text{ W} + 0,125 \text{ W} = 0,225 \text{ W}$$

##### 4.1.7.3 Conexión de un iniciador (contacto conectado con resistor)

Para los datos técnicos de un iniciador (véanse las entradas digitales) tiene validez lo siguiente:

Tensión de alimentación: 8,2 V

Resistencia nominal de entrada: 674  $\Omega$

Potencia disipada por cada iniciador:

$$P_V = 8,2 \text{ V} \times 8,2 \text{ V} / 674 \Omega = 0,1 \text{ W}$$

## 4.2 Configuración

El módulo MI 24 01 puede programarse con las utilidades SILworX o ELOP II Factory. La utilización de una u otra dependerá de la versión del sistema operativo (firmware):

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

### i

Para poder cargar un nuevo sistema operativo a partir de la versión 7.0 a un sistema de control que tenga un sistema operativo de CPU anterior a la versión 7.0 se necesitará ELOP II Factory. Tras cargar el sistema operativo de versión 7.0 o superior se necesitará SILworX.

### 4.2.1 Slots de los módulos

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

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

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

Tabla 18: Slots de los módulos

### i

- El módulo de fuente de alimentación PS 01 no se parametriza.
- CPU y COM se hallan juntos en el módulo F 60 CPU 01. En las utilidades de programación se representan como unidades separadas.

### 4.2.2 Line Control

En el módulo MI 24 01 no es posible configurar Line Control, p.ej. entradas de parada de emergencia de cat. 4 según EN 954-1.

No obstante, la monitorización de cortocircuitos y circuitos abiertos de entradas analógicas y digitales puede realizarse como sigue:

- Definición de los valores de los parámetros *Limit Value LOW [INT]*-> (límite inferior nivel Low válido para señal digital, límite superior del rango underscale para señal analógica) y *Limit Value HIGH [INT]*-> (límite superior de nivel High válido para señal digital, límite inferior del rango overscale para señal analógica).
- Evaluación de los parámetros -> *Underflow [BOOL]* (circuito abierto) y -> *Overflow [BOOL]* (cortocircuito de cables) en comparación con estos valores en el programa del usuario.

### 4.3 Configuración con SILworX

En el editor de hardware, el F60 se mostrará con los siguientes módulos:

- Un módulo procesador (CPU)
- Un módulo de comunicación (COM)
- 6 slots libres para módulos de E/S

Los módulos de E/S se arrastran con el ratón desde la lista de módulos hasta un slot libre.

Haciendo doble clic sobre los módulos se abrirá su vista en detalle con sus fichas. En las fichas pueden asignarse a los parámetros de sistema del módulo dado las variables globales configuradas en el programa del usuario.

#### 4.3.1 Parámetros y códigos de error de entradas y salidas

En las siguientes tablas se relacionan los parámetros de sistema leíbles y ajustables de las entradas y salidas, incluidos sus códigos de error.

Dentro del programa del usuario, los códigos de error podrán leerse mediante las correspondientes variables asignadas en la lógica.

Los códigos de error pueden visualizarse también en SILworX.

### 4.3.2 Salidas digitales y analógicas

Las tablas subsiguientes contienen los estados y los parámetros del módulo de salida en el mismo orden en que se muestran en el editor de hardware.

#### 4.3.2.1 Ficha “Module”:

La ficha “Module” contiene los siguientes parámetros de sistema

Parámetros de sistema	Tipo de datos	R/W	Descripción	
MI.Error Code	WORD	R	Códigos de error de todas las entradas analógicas	
			Codificación	Descripción
			0x0001	Error del módulo
			0x0004	Prueba MOT de monitorización de tiempo de la transformación
			0x0008	Prueba de FTT: walking-bit erróneo del bus de datos
			0x0010	Prueba de FTT: error en la comprobación de coeficientes
			0x0020	Prueba de FTT: tensiones de trabajo erróneas
			0x0040	Conversión A/D errónea (DRDY_LOW)
			0x0080	Prueba de MOT: enlaces cruzados de MUX erróneos
			0x0100	Prueba de MOT: walking-bit erróneo del bus de datos
			0x0200	Prueba de MOT: direcciones de multiplexor erróneas
			0x0400	Prueba de MOT: tensiones de trabajo erróneas
			0x0800	Prueba de MOT: sistema de medición (curva característica) erróneo (unipolar)
			0x1000	Prueba de MOT: sistema de medición (valores finales, punto cero) erróneo (unipolar)
			0x8000	Conversión A/D errónea (DRDY_HIGH)
Module Error Code	WORD	R	Códigos de error del módulo	
			Codificación	Descripción
			0x0000	Procesado de E/S, de ser el caso con errores, véanse otros códigos de error
			0x0001	Sin procesado de E/S (CPU no en estado RUN)
			0x0002	Sin procesado de E/S durante pruebas de arranque
			0x0004	Interfaz del fabricante en funcionamiento
			0x0010	Sin procesado de E/S: parametrización errónea
			0x0020	Sin procesado de E/S: límite de errores sobrepasado
			0x0040/0x0080	Sin procesado de E/S: módulo configurado no introducido en slot
Module SRS	UDINT	R	Número de slot (Sistema-Rack-Slot)	
Module Type	UINT	R	Tipo de módulo, valor de consigna: 0xF609 [62985 <sub>dec</sub> ]	

Parámetros de sistema	Tipo de datos	R/W	Descripción	
Transmitter. Error Code	WORD	R	Códigos de error de la unidad de transmisores	
			Codificación	Descripción
			0x0001	Error en la alimentación de transmisores
			0x0400	Prueba de FTT 1: umbral de temperatura excedido
			0x0800	Prueba de FTT 2: umbral de temperatura excedido
Transmitter[0x].Err or Code	BYTE	R	Códigos de error según grupo de transmisores	
			Codificación	Descripción
			0x01	Errores de módulo en la alimentación de transmisores
			0x02	Sobreintensidad en la alimentación de transmisores
			0x04	Infratensión en la alimentación de transmisores
0x08	Sobretensión en la alimentación de transmisores			
Transmitter Voltage[0x]	USINT	W	Cambio de la tensión de transmisores por grupo: 1    8,2 V 2    26,0 V	

Tabla 19: SILworX – Parámetros de sistema de las salidas analógicas y digitales, ficha “**Module**”

## 4.3.2.2 Ficha “MI 24 01\_: Channels”

La ficha “MI 24 01\_: Channels” contiene los siguientes parámetros de sistema:

Parámetros de sistema	Tipo de datos	R/W	Descripción	
-> Error Code	BYTE	R	Códigos de error de los canales de entrada analógicos	
			Codificación	Descripción
			0x01	Error en el módulo de entrada analógico
			0x02	Límites transgredidos por arriba/abajo ( <i>MI[xx].Overflow</i> , <i>MI[xx].Underflow</i> )
			0x04	Convertidores A/D erróneos o valores de medición no válidos
			0x08	Valor de medición fuera de la precisión de seguridad instrumentada
			0x10	Desborde del valor de medición
			0x20	Canal no en funcionamiento
			0x40	Error de direccionamiento de ambos convertidores A/D
0x80	Parametrización errónea de la histéresis			
-> Value [INT]	INT	R	Valor analógico del canal [INT] de 0...2000 (0...20 mA) La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>	
-> Value [BOOL]	BOOL	R	Valor booleano de los canales 1...24 según histéresis La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>	
Channel Used [BOOL]	BOOL	W	Configuración del canal: 1    en funcionamiento 0    no en funcionamiento	
Hysteresis LOW [INT] ->	INT	W	Límite superior del nivel Low de <i>MI[xx].DI Value</i>	
Hysteresis HIGH [INT] ->	INT	W	Límite inferior del nivel High de <i>MI[xx].DI Value</i>	
Limit Value LOW [INT] ->	INT	W	Uso como DI: Límite inferior de un nivel Low válido Uso como AI: Límite superior del rango underscale	
Limit Value HIGH [INT] ->	INT	W	Uso como DI: Límite superior de un nivel High válido Uso como AI: Límite inferior del rango overscale	
Transmitter Used [BOOL] ->	BOOL	W	Uso de canal MI con alimentación de transmisores: TRUE = se usa FALSE = no se usa	
-> Underflow [BOOL]	BOOL	R	Valor de <i>MI[xx].AI Value</i> menor que <i>MI[xx].Limit Value LOW</i> La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>	
-> Overflow [BOOL]	BOOL	R	Valor de <i>MI[xx].AI Value</i> mayor que <i>MI[xx].Limit Value HIGH</i> La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>	

Tabla 20: SILworX – Parámetros de sistema de las salidas analógicas y digitales, ficha “MI 24 01\_1: Channels”

## 4.4 Configuración con ELOP II Factory

### 4.4.1 Configuración de las entradas y las salidas

Con ELOP II Factory se asignarán las señales previamente definidas en el editor de señales (administrador de hardware) a los distintos canales (entradas y salidas). Véase al respecto el manual de sistema para los sistemas compactos o la ayuda directa en pantalla.

En el siguiente capítulo se relacionan las señales de sistema de que se dispone en el sistema de control para la asignación.

### 4.4.2 Señales y códigos de error de entradas y salidas

En las siguientes tablas se relacionan las señales de sistema leíbles y ajustables de las entradas y salidas, incluidos sus códigos de error.

Dentro del programa del usuario, los códigos de error podrán leerse mediante las correspondientes señales asignadas en la lógica.

Los códigos de error pueden visualizarse también en ELOP II Factory.



## 4.4.3 Entradas analógicas y digitales

Señal de sistema	R/W	Descripción	
Mod.SRS [UDINT]	R	Número de slot (Sistema-Rack-Slot)	
Mod. Type [UINT]	R	Tipo de módulo, valor de consigna: 0xF609 [62985 <sub>dec</sub> ]	
Mod. Error Code [WORD]	R	Códigos de error del módulo	
		Codificación	Descripción
		0x0000	Procesado de E/S, de ser el caso con errores, véanse otros códigos de error
		0x0001	Sin procesado de E/S (CPU no en estado RUN)
		0x0002	Sin procesado de E/S durante pruebas de arranque
		0x0004	Interfaz del fabricante en funcionamiento
		0x0010	Sin procesado de E/S: parametrización errónea
		0x0020	Sin procesado de E/S: límite de errores sobrepasado
		0x0040/ 0x0080	Sin procesado de E/S: módulo configurado no introducido en slot
MI.Error Code [WORD]	R	Códigos de error de todas las entradas analógicas	
		Codificación	Descripción
		0x0001	Error del módulo
		0x0004	Prueba MOT de monitorización de tiempo de la transformación
		0x0008	Prueba de FTT: walking-bit erróneo del bus de datos
		0x0010	Prueba de FTT: error en la comprobación de coeficientes
		0x0020	Prueba de FTT: tensiones de trabajo erróneas
		0x0040	Conversión A/D errónea (DRDY_LOW)
		0x0080	Prueba de MOT: enlaces cruzados de MUX erróneos
		0x0100	Prueba de MOT: walking-bit erróneo del bus de datos
		0x0200	Prueba de MOT: direcciones de multiplexor erróneas
		0x0400	Prueba de MOT: tensiones de trabajo erróneas
		0x0800	Prueba de MOT: sistema de medición (curva característica) erróneo (unipolar)
		0x1000	Prueba de MOT: sistema de medición (valores finales, punto cero) erróneo (unipolar)
		0x8000	Conversión A/D errónea (DRDY_HIGH)
MI[xx].Error Code [BYTE]	R	Códigos de error de los canales de entrada analógicos	
		Codificación	Descripción
		0x01	Error en el módulo de entrada analógico
		0x02	Límites transgredidos por arriba/abajo (MI[xx].Overflow, MI[xx].Underflow)
		0x04	Convertidores A/D erróneos o valores de medición no válidos
		0x08	Valor de medición fuera de la precisión de seguridad instrumentada
		0x10	Desborde del valor de medición
		0x20	Canal no en funcionamiento
		0x40	Error de direccionamiento de ambos convertidores A/D
0x80	Parametrización errónea de la histéresis		
MI[xx].AI Value [INT]	R	Valor analógico del canal [INT] de 0...2000 (0...20 mA) La validez depende de MI[xx].Error Code	

Señal de sistema	R/W	Descripción										
MI[xx].Used [BOOL]	W	Configuración del canal: 1 en funcionamiento 0 no en funcionamiento										
MI[xx].DI Value [BOOL]	R	Valor booleano de los canales 1...24 según histéresis La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>										
MI[xx].Hysteresis LOW [INT]	W	Límite superior del nivel Low de <i>MI[xx].DI Value</i>										
MI[xx].Hysteresis HIGH [INT]	W	Límite inferior del nivel High de <i>MI[xx].DI Value</i>										
MI[xx].Transmitter Used [BOOL]	W	Uso de canal MI con alimentación de transmisores: TRUE = se usa FALSE = no se usa										
Transmitter Voltage[xx] [USINT]	W	Cambio de la tensión de transmisores por grupo: 1 8,2 V 2 26,0 V										
Transmitter. Error Code [WORD]	R	Códigos de error de la unidad de transmisores <table><tr><th>Codificación</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>0x0001</td><td>Error en la alimentación de transmisores</td></tr><tr><td>0x0400</td><td>Prueba de FTT 1: umbral de temperatura excedido</td></tr><tr><td>0x0800</td><td>Prueba de FTT 2: umbral de temperatura excedido</td></tr></table>	Codificación	Descripción	0x0001	Error en la alimentación de transmisores	0x0400	Prueba de FTT 1: umbral de temperatura excedido	0x0800	Prueba de FTT 2: umbral de temperatura excedido		
Codificación	Descripción											
0x0001	Error en la alimentación de transmisores											
0x0400	Prueba de FTT 1: umbral de temperatura excedido											
0x0800	Prueba de FTT 2: umbral de temperatura excedido											
Transmitter[xx]. Error Code [BYTE]	R	Códigos de error según grupo de transmisores <table><tr><th>Codificación</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>0x01</td><td>Errores de módulo en la alimentación de transmisores</td></tr><tr><td>0x02</td><td>Sobreintensidad en la alimentación de transmisores</td></tr><tr><td>0x04</td><td>Infratensión en la alimentación de transmisores</td></tr><tr><td>0x08</td><td>Sobretensión en la alimentación de transmisores</td></tr></table>	Codificación	Descripción	0x01	Errores de módulo en la alimentación de transmisores	0x02	Sobreintensidad en la alimentación de transmisores	0x04	Infratensión en la alimentación de transmisores	0x08	Sobretensión en la alimentación de transmisores
Codificación	Descripción											
0x01	Errores de módulo en la alimentación de transmisores											
0x02	Sobreintensidad en la alimentación de transmisores											
0x04	Infratensión en la alimentación de transmisores											
0x08	Sobretensión en la alimentación de transmisores											
MI[xx].Undeflow [BOOL]	R	Valor de <i>MI[xx].AI Value</i> menor que <i>MI[xx].Limit Value LOW</i> La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>										
MI[xx].Overflow [BOOL]	R	Valor de <i>MI[xx].AI Value</i> mayor que <i>MI[xx].Limit Value HIGH</i> La validez depende de <i>MI[xx].Error Code</i>										
MI[xx].Limit Value LOW [INT]	W	Uso como DI: Límite inferior de un nivel Low válido Uso como AI: Límite superior del rango underscale										
MI[xx].Limit Value HIGH [INT]	W	Uso como DI: Límite superior de un nivel High válido Uso como AI: Límite inferior del rango overscale										

Tabla 21: ELOP II Factory – Señales de sistema de las entradas analógicas y digitales

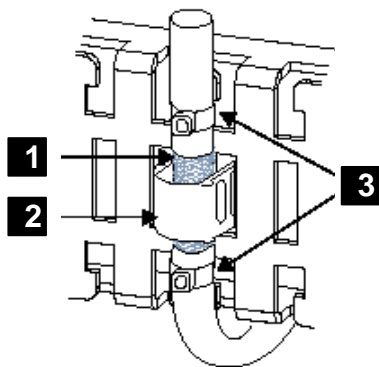
## 4.5 Variantes de conexión

En los siguientes ejemplos se conectan dispositivos externos al módulo MI 24 01. Todos los cables de este caso se apantallarán y el apantallado se conectará a la rejilla de puesta a tierra del F60.

### 4.5.1 Conexión del apantallado a la rejilla de puesta a tierra del F60

Los cables se tienden verticalmente desde abajo y se zunchan con dos cintas de amarre a las pestañas de la rejilla de puesta a tierra.

El apantallado de un cable se conecta con una abrazadera a la rejilla de puesta a tierra. Para ello la abrazadera se coloca sobre la parte expuesta del apantallado de cable y se encastra en ambos lados en los agujeros oblongos de la rejilla de puesta a tierra.

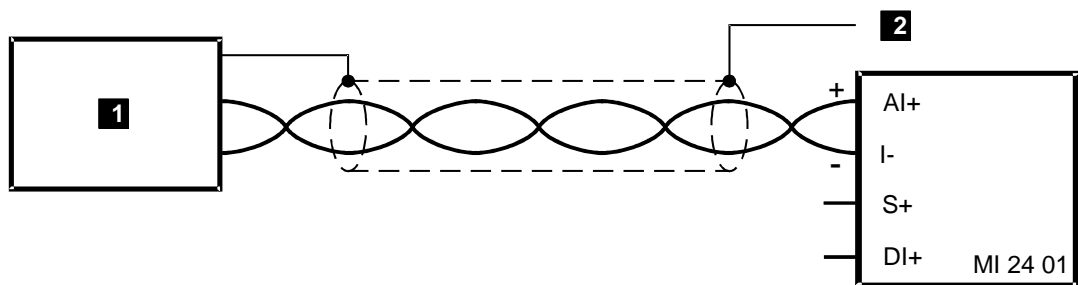


- 1** Apantallado de cable
- 2** Abrazadera de puesta a tierra

- 3** Cintas de amarre

Fig. 6: Conexión del apantallado a la rejilla de puesta a tierra del F60

### 4.5.2 Ejemplos de conexión



- 1** Fuente de corriente

- 2** Rejilla de puesta a tierra del F60

Fig. 7: Conexión a una fuente de corriente

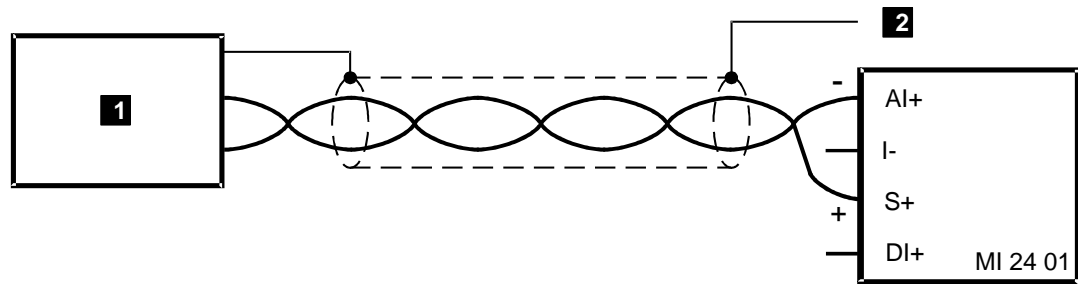
**1** Transmisor**2** Rejilla de puesta a tierra del F60

Fig. 8: Conexión a un transmisor a dos hilos

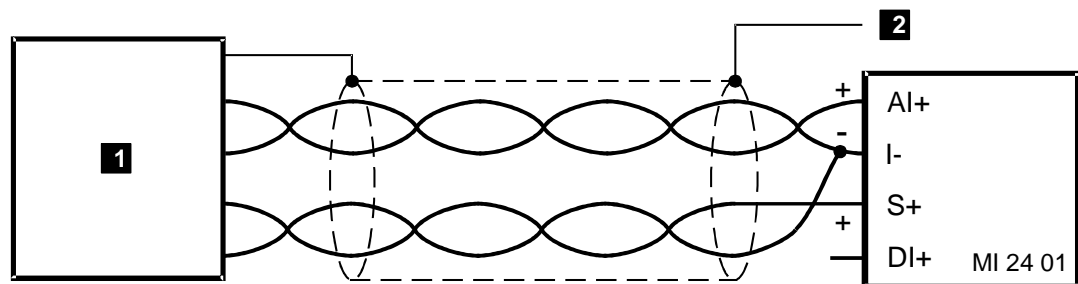
**1** Transmisor**2** Rejilla de puesta a tierra del F60

Fig. 9: Conexión a un transmisor a tres hilos

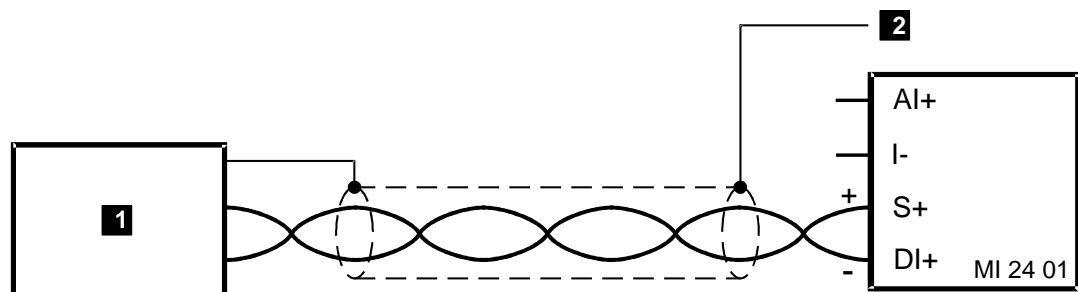
**1** Iniciador**2** Rejilla de puesta a tierra del F60

Fig. 10: Conexión a un iniciador

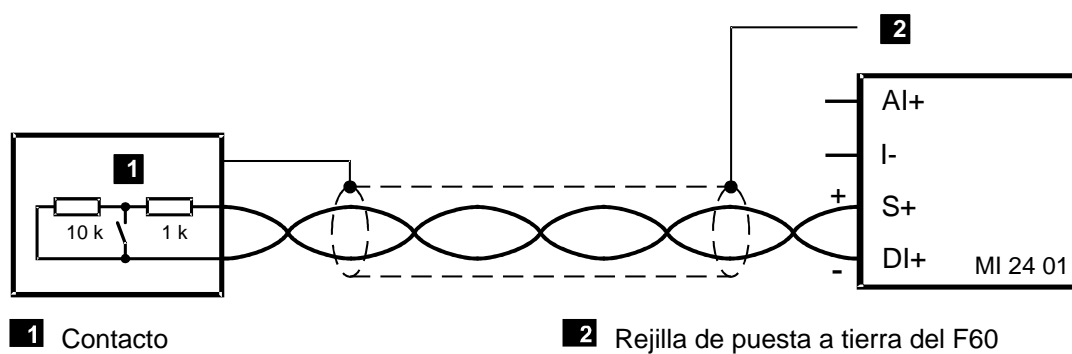


Fig. 11: Conexión a un contacto mecánico

**i**

En forma de seguridad instrumentada no son admisibles otras aplicaciones más que la aquí representada.

## **5 Funcionamiento**

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

### **5.1 Manejo**

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

### **5.2 Diagnóstico**

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

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

## 6 Mantenimiento

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

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

La reparación del dispositivo o módulo está reservada al fabricante.

### 6.1 Errores

Consulte la reacción a errores de las entradas analógicas en el capítulo 3.1.1.1.

Consulte la reacción a errores de las entradas digitales en el capítulo 3.1.2.1.

#### NOTA



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

Para sustituir un módulo deberá desconectarse obligatoriamente la tensión.

**i**

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

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

## 6.2 Tareas de mantenimiento

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

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

### 6.2.1 Cargar sistema operativo

En el marco del mantenimiento perfectivo, HIMA sigue desarrollando el sistema operativo del sistema de control. HIMA recomienda aprovechar paradas programadas de la planta para cargar la versión actual del sistema operativo al sistema de control.

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

El sistema operativo se cargará mediante la utilidad de programación.

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

Más información en la documentación de la utilidad de programación.

### 6.2.2 Ensayo de prueba

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



## **7 Puesta fuera de servicio**

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

## 8 Transporte

Para evitar daños mecánicos, transporte los componentes HIMatrix empaquetados.

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

## 9 Desecho

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

Deseche todos los materiales respetuosamente con el medio ambiente.



## Anexo

### Glosario

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

**Índice de ilustraciones**

<b>Fig. 1:</b>	<b>Ejemplo de placa de tipo</b>	<b>11</b>
<b>Fig. 2:</b>	<b>Diagrama de bloques</b>	<b>12</b>
<b>Fig. 3:</b>	<b>Vista frontal</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 4:</b>	<b>Designación de las conexiones del módulo MI 24 01</b>	<b>20</b>
<b>Fig. 5:</b>	<b>Placa con las condiciones ATEX</b>	<b>25</b>
<b>Fig. 6:</b>	<b>Conexión del apantallado a la rejilla de puesta a tierra del F60</b>	<b>35</b>
<b>Fig. 7:</b>	<b>Conexión a una fuente de corriente</b>	<b>35</b>
<b>Fig. 8:</b>	<b>Conexión a un transmisor a dos hilos</b>	<b>36</b>
<b>Fig. 9:</b>	<b>Conexión a un transmisor a tres hilos</b>	<b>36</b>
<b>Fig. 10:</b>	<b>Conexión a un iniciador</b>	<b>36</b>
<b>Fig. 11:</b>	<b>Conexión a un contacto mecánico</b>	<b>37</b>

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1:</b>	<b>Variantes del sistema HIMatrix</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 2:</b>	<b>Documentos vigentes adicionales</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 3:</b>	<b>Condiciones ambientales</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 4:</b>	<b>Nº de referencia</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 5:</b>	<b>Indicadores de estado</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 6:</b>	<b>LEDs de E/S</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 7:</b>	<b>Salidas para alimentación de transmisores e iniciadores</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 8:</b>	<b>Datos del producto</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 9:</b>	<b>Datos técnicos de las entradas analógicas</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 10:</b>	<b>Valores de ajuste de entradas analógicas</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 11:</b>	<b>Datos técnicos de las entradas digitales</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 12:</b>	<b>Valores de ajuste de entradas digitales</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 13:</b>	<b>Datos técnicos de las salidas de alimentación</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 14:</b>	<b>Rango de valores de las entradas analógicas</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 15:</b>	<b>Asignación de conexiones de los canales 1...8</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 16:</b>	<b>Asignación de conexiones de los canales 9...16</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 17:</b>	<b>Asignación de conexiones de los canales 17...24</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 18:</b>	<b>Slots de los módulos</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 19:</b>	<b>SILworX – Parámetros de sistema de las salidas analógicas y digitales, ficha “Module”</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 20:</b>	<b>SILworX – Parámetros de sistema de las salidas analógicas y digitales, ficha “MI 24 01_1: Channels”</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 21:</b>	<b>ELOP II Factory – Señales de sistema de las entradas analógicas y digitales</b>	<b>34</b>

**Índice alfabético**

Datos técnicos .....	15	Picos.....	24
Diagnóstico .....	38	Reacciones a errores	
LEDs .....	14	Entradas analógicas .....	10
Line Control.....	27	Entradas digitales .....	11
Nº de referencia .....	11		







SAFETY  
NONSTOP

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Apdo. Postal / Postfach 1261

D-68777 Brühl

Tel: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: [info@hima.com](mailto:info@hima.com)

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