

# HIMatrix

Sistema de control relacionado con la seguridad

## Manual de sistema para sistemas compactos



HIMA Paul Hildebrandt GmbH  
Automatización Industrial

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

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

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

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

© Copyright 2014, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Todos los derechos reservados.

## Contacto

Dirección de HIMA:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Apdo. Postal / Postfach 1261

D-68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

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

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

## Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
1.1	Estructuración y uso de la documentación .....	7
1.2	Destinatarios .....	9
1.3	Convenciones de representación .....	9
1.3.1	Notas de seguridad.....	9
1.3.2	Notas de uso.....	10
1.4	Servicio de asistencia y cursos de formación .....	10
<b>2</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>11</b>
2.1	Uso conforme a la finalidad prevista .....	11
2.1.1	Ámbito de aplicación.....	11
2.1.2	Uso no conforme a la finalidad prevista.....	11
2.2	Condiciones de uso.....	12
2.2.1	Condiciones climáticas .....	12
2.2.2	Condiciones mecánicas .....	13
2.2.3	Condiciones de CEM .....	13
2.2.4	Fuente de alimentación.....	14
2.2.5	Precauciones contra descargas electrostáticas.....	14
2.3	Peligros remanentes.....	14
2.4	Medidas de seguridad .....	15
2.5	Información para emergencias.....	15
<b>3</b>	<b>Descripción del producto .....</b>	<b>16</b>
3.1	Monitoreo de la tensión de trabajo .....	16
3.2	Monitoreo del estado de la temperatura .....	16
3.3	Registro de eventos y alarmas – en L3.....	17
3.3.1	Eventos y alarmas .....	17
3.3.2	Generación de eventos.....	17
3.3.3	Registro de eventos .....	18
3.3.4	Reenvío de eventos .....	18
3.4	Datos del producto .....	18
<b>4</b>	<b>Comunicación .....</b>	<b>19</b>
4.1	Ethernet .....	19
4.1.1	safeethernet .....	20
4.1.2	Intervalo de tiempo de comunicación máximo.....	21
4.1.3	Conexiones para safeethernet/Ethernet .....	21
4.1.4	Comunicación con la utilidad de programación .....	23
4.2	Comunicación de bus de campo .....	24
<b>5</b>	<b>Sistema operativo .....</b>	<b>25</b>
5.1	Funciones del sistema operativo del procesador .....	25
5.2	Reacción en caso de producirse errores .....	25
5.2.1	Errores permanentes en entradas y salidas .....	25
5.2.2	Errores transitorios en entradas y salidas.....	26
5.2.3	Errores internos .....	26
5.3	El sistema procesador.....	26

5.3.1	Estados operativos del sistema procesador.....	26
5.3.2	Programación .....	27
<b>6</b>	<b>Programa de usuario .....</b>	<b>28</b>
<b>6.1</b>	<b>Modos operativos del programa del usuario.....</b>	<b>28</b>
<b>6.2</b>	<b>Multitasking – en L3 .....</b>	<b>28</b>
6.2.1	Modo Multitasking .....	32
<b>6.3</b>	<b>Reload – en L3 .....</b>	<b>34</b>
<b>6.4</b>	<b>Generalidades sobre la función de forzado.....</b>	<b>37</b>
<b>6.5</b>	<b>Función de forzado a partir de S.Op. V.7 de CPU .....</b>	<b>38</b>
6.5.1	Limitación de tiempo .....	38
6.5.2	Restricciones del forzado .....	38
6.5.3	Editor de forzado .....	38
<b>6.6</b>	<b>Función de forzado hasta S.Op. V.7 de CPU .....</b>	<b>39</b>
6.6.1	Limitación de tiempo .....	39
6.6.2	Parámetros de configuración para el forzado.....	40
6.6.3	Switch de CPU Forcing Allowed.....	40
<b>7</b>	<b>Puesta en servicio .....</b>	<b>41</b>
<b>7.1</b>	<b>Instalación y montaje .....</b>	<b>41</b>
7.1.1	Montaje.....	41
7.1.2	Conexión de los circuitos de entrada y de salida .....	42
7.1.3	Puesta a tierra .....	42
7.1.4	Fuente de alimentación .....	43
<b>7.2</b>	<b>Configuración con SILworX – S.Op. de CPU a partir de V.7 .....</b>	<b>43</b>
7.2.1	Configuración del recurso .....	43
7.2.2	Configuración de las interfaces Ethernet.....	49
7.2.3	Configuración del programa del usuario.....	50
7.2.4	Configuración de las entradas y las salidas .....	51
7.2.5	Generación de la configuración del recurso .....	53
7.2.6	Configuración del ID del sistema y los parámetros de conexión.....	54
7.2.7	Carga de la configuración del recurso tras un reset.....	54
7.2.8	Carga de la configuración del recurso desde el dispositivo programador.....	55
7.2.9	Carga de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación .....	55
7.2.10	Depuración de la configuración del recurso en la memoria flash del sistema de comunicación .....	56
7.2.11	Ajuste de fecha y hora.....	56
<b>7.3</b>	<b>Administración de usuarios con SILworX – A partir de S.Op. V.7.....</b>	<b>58</b>
7.3.1	Administración de usuarios para un proyecto SILworX.....	58
7.3.2	Administración de usuarios para el sistema de control .....	59
7.3.3	Creación de cuentas de usuarios .....	60
<b>7.4</b>	<b>Configuración de la comunicación con SILworX – S.Op. de CPU a partir de V.7 .....</b>	<b>61</b>
7.4.1	Configuración de las interfaces Ethernet.....	61
<b>7.5</b>	<b>Configuración de alarmas y eventos – en L3 .....</b>	<b>63</b>
<b>7.6</b>	<b>Configuración con ELOP II Factory – S.Op. de CPU anterior a V.7 .....</b>	<b>66</b>
7.6.1	Configuración del recurso .....	66
7.6.2	Configuración del programa del usuario.....	67
7.6.3	Configuración de las entradas y las salidas .....	69

7.6.4	Generación del código de la configuración del recurso .....	69
7.6.5	Configuración del ID del sistema y los parámetros de conexión .....	70
7.6.6	Carga de la configuración del recurso tras un reset .....	70
7.6.7	Carga de la configuración del recurso desde el dispositivo programador .....	71
7.6.8	Carga de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación .....	72
7.6.9	Borrado de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación .....	72
<b>7.7</b>	<b>Configuración de la comunicación con ELOP II Factory – S.OP. de CPU anterior a V.7 .....</b>	<b>73</b>
7.7.1	Configuración de las interfaces Ethernet .....	73
7.7.2	Señales de sistema de la comunicación safeethernet .....	76
7.7.3	Configuración de la conexión safeethernet.....	78
7.7.4	Configuración de las señales para comunicación safeethernet.....	79
<b>7.8</b>	<b>Forma de tratar el programa de usuario .....</b>	<b>81</b>
7.8.1	Aplicación de parámetros y switches .....	81
7.8.2	Inicio del programa desde STOP/VALID CONFIGURATION .....	81
7.8.3	Reinicio del programa tras errores.....	81
7.8.4	Detención del programa.....	81
7.8.5	Modo de prueba del programa.....	81
7.8.6	Prueba en línea.....	82
<b>8</b>	<b>Funcionamiento.....</b>	<b>83</b>
<b>8.1</b>	<b>Manejo.....</b>	<b>83</b>
<b>8.2</b>	<b>Diagnóstico .....</b>	<b>83</b>
8.2.1	LEDs .....	83
8.2.2	Historial de diagnóstico.....	83
8.2.3	Diagnóstico en SILworX – A partir de V.7.....	85
8.2.4	Indicadores de diagnóstico en ELOP II Factory – Hasta la V.7 .....	85
<b>9</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>86</b>
<b>9.1</b>	<b>Fallos.....</b>	<b>86</b>
<b>9.2</b>	<b>Cargar sistemas operativos.....</b>	<b>86</b>
9.2.1	Cargar sistemas operativos con SILworX.....	87
9.2.2	Cargar sistemas operativos con ELOP II Factory .....	87
9.2.3	Cambio entre ELOP II Factory y SILworX .....	87
<b>10</b>	<b>Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>89</b>
<b>11</b>	<b>Transporte.....</b>	<b>90</b>
<b>12</b>	<b>Desecho .....</b>	<b>91</b>
	<b>Anexo .....</b>	<b>93</b>
	Glosario .....	93
	Índice de ilustraciones .....	94
	Índice de tablas .....	95
	Declaración de conformidad.....	97
	Índice alfabético .....	98



# 1 Introducción

Los sistemas compactos HIMatrix con función relacionada con la seguridad que se describen en este manual pueden emplearse para diversas finalidades. El montaje y la puesta en servicio sin peligros, así como la seguridad en el funcionamiento y el mantenimiento de los dispositivos de automatización HIMatrix, requiere:

- Conocimiento de las normativas
- Implementación técnicamente correcta por parte de personal cualificado

En caso de intervenir personal no cualificado, desactivar o puentear (by-pass) funciones de seguridad o hacer caso omiso de las instrucciones de este manual (con las consiguientes perturbaciones y el menoscabo de las funciones de seguridad), pueden producirse situaciones de serio peligro para las personas, los bienes materiales y el medio ambiente, declinando HIMA toda responsabilidad en tales supuestos.

Los dispositivos de automatización HIMatrix se proyectan, fabrican y ponen a prueba cumpliendo las pertinentes normas de seguridad. Se permite su uso solamente en los casos de aplicación previstos descritos, bajo las condiciones ambientales especificadas y únicamente en conjunción con otros dispositivos homologados.

## 1.1 Estructuración y uso de la documentación

Este manual contiene los siguientes capítulos:

Seguridad	Información de cómo dar un uso seguro al sistema HIMatrix. Aplicaciones admisibles y condiciones ambientales de uso de sistemas HIMatrix.
Descripción del producto	Componentes esenciales que integran el sistema HIMatrix
Comunicación	Breve reseña acerca de la comunicación de los sistemas compactos HIMatrix entre sí y con otros sistemas. La información pormenorizada consta en los manuales de comunicación.
Sistema operativo	Funciones de los sistemas operativos
Programa de usuario	Aspectos fundamentales acerca del programa de usuario
Puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento, puesta fuera de servicio, transporte, desecho	Fases del ciclo de vida útil de un sistema HIMatrix
Anexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glosario</li> <li>▪ Índice de ilustraciones y tablas</li> <li>▪ Declaración de conformidad</li> <li>▪ Índice alfabético</li> </ul>

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	Aplicable para versión	Contenido	Número de documento
Manual de seguridad de HIMatrix	Todas las versiones	Funciones de seguridad del sistema HIMatrix	HI 800 427 S
Manual de comunicación de SILworX	A partir de SOP V.7 de CPU	Descripción de los protocolos de comunicación, ComUserTask y forma de proyectarlo en SILworX	HI 801 195 S
Ayuda directa en pantalla de SILworX	A partir de SOP V.7 de CPU	Manejo de SILworX	-
Ayuda directa en pantalla de ELOP II Factory	Hasta S.Op. V.7 de CPU	Manejo de ELOP II Factory, protocolo IP Ethernet, protocolo INTERBUS	-
Primeros pasos con SILworX	A partir de SOP V.7 de CPU	Introducción al SILworX en base al ejemplo del sistema HIMax	HI 801 194 S
Primeros pasos con ELOP II Factory	Hasta S.Op. V.7 de CPU	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.

Además de los documentos relacionados en la tabla 2 deberá seguirse lo indicado en los manuales de los respectivos sistemas de control y las E/S remotas.



## 1.2 Destinatarios

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

## 1.3 Convenciones de representación

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

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

Las notas de seguridad y uso están especialmente identificadas.

### 1.3.1 Notas de seguridad

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

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

#### PALABRA SEÑALIZADORA



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

Las palabras señalizadoras significan

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

#### NOTA



¡Tipo y fuente del daño!  
Prevención del daño

### 1.3.2 Notas de uso

La información adicional se estructura como sigue:

---

**i**

En este punto figura el texto con la información adicional.

---

Los trucos y consejos útiles aparecen en la forma:

---

**SUGERENCIA** En este punto figura el texto con la sugerencia.

---

## 1.4 Servicio de asistencia y cursos de formación

Para la puesta en servicio, supervisión y modificación de sistemas de control, acuerde con el departamento de asistencia de HIMA una fecha y un volumen de trabajos a realizar.

HIMA imparte cursillos para los programas de software y el hardware del sistema de control, los cuales suelen realizarse en las instalaciones de HIMA. Por lo demás, también es posible impartir los cursos en las instalaciones del cliente.

Las fechas y el programa actual de cursos pueden consultarse en el sitio web de HIMA: [www.hima.com](http://www.hima.com). Pueden solicitarse a HIMA ofertas de seminarios externos especiales.

## 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

#### 2.1.1 Ámbito de aplicación

Los sistemas de control HIMatrix con función relacionada con la seguridad podrán usarse hasta el nivel de integridad de seguridad SIL 3 según IEC 61508. En aplicaciones ferroviarias también SIL 4 según EN 50126, EN 50128 y EN 50129 véase el manual de seguridad para las aplicaciones ferroviarias.

Los sistemas HIMatrix están certificados para sistemas de control de procesos, sistemas de protección, control de quemadores y control de máquinas.

Si la comunicación relacionada con la seguridad tiene lugar entre diversos dispositivos, deberá observarse que el tiempo total de reacción del sistema no sobrepase el tiempo de tolerancia a errores. Deberán seguirse los principios de cálculo indicados en el Manual de seguridad, capítulo "Comunicación".

A las interfaces de comunicación deberán conectarse solamente dispositivos que garanticen una separación eléctrica segura.

#### Principio de corriente de reposo y principio de corriente de trabajo

Los dispositivos de automatización han sido diseñados para el principio de corriente de reposo.

Un sistema que funciona según el principio de corriente de reposo no necesita energía para ejecutar su función de seguridad (*"de-energize to trip"*).

En caso de fallo, las señales de entrada y salida adoptan como estado seguro su estado sin excitar, es decir, sin corriente ni tensión.

Los sistemas de control HIMatrix pueden usarse igualmente en aplicaciones que funcionen según el principio de corriente de trabajo.

Un sistema que funciona según el sistema de corriente de trabajo necesita energía (p.ej. eléctrica o neumática) para ejecutar su función de seguridad (*"energize to trip"*).

Al concebir el sistema de control habrá que tener en cuenta las exigencias de las normas de aplicación, siendo p.ej. obligatorio un diagnóstico de cables de las entradas y salidas.

#### Uso en centrales de alarma de incendios

Los sistemas HIMatrix equipados con detección de cortocircuito e interrupción de cable están homologados y certificados según DIN EN 54-2 y NFPA 72 para centrales de alarma de incendios. Estos sistemas deberán poder adoptar su estado activo cuando se requiera, para poder dominar los peligros emergentes.

¡Deben respetarse las condiciones de uso!

#### 2.1.2 Uso no conforme a la finalidad prevista

Para considerar admisible la transmisión de datos relevantes de seguridad a través de redes públicas (p.ej. internet) se deberán tomar medidas adicionales para aumentar el grado de seguridad (p.ej. túnel de red privada virtual, Firewall, etc.).

Con las interfaces de bus de campo no es posible la comunicación relacionada con la seguridad.

## 2.2 Condiciones de uso

Se permite usar los sistemas HIMatrix solamente bajo condiciones ambientales que no excedan las citadas a continuación.

Los sistemas HIMatrix han sido diseñados de forma que cumplan las exigencias de las siguientes normas en materia de compatibilidad electromagnética, clima y medioambiente:

Norma	Contenido
EC/EN 61131-2: 2006	PLCs, Parte 2 Características exigidas a los equipos de trabajo y ensayos
IEC/EN 61000-6-2: 2005	CEM Norma básica, Parte 6-2 Inmunidad a interferencias, entorno industrial
IEC/EN 61000-6-4: 2006	Compatibilidad electromagnética (CEM) Norma básica de emisión de interferencias, entorno industrial

Tabla 3: Normas de compatibilidad electromagnética, clima y medio ambiente

Para hacer uso de los sistemas de control HIMatrix con función relacionada con la seguridad deben cumplirse las siguientes condiciones generales:

Tipo de condición	Contenido de la condición
Clase de protección	Clase de protección II según IEC/EN 61131-2
Polución	Grado de polución II según IEC/EN 61131-2
Altitud	< 2000 m
Carcasa	Estándar: IP20 Si las normas de aplicación pertinentes (p.ej. EN 60204, EN 15849) así lo exigen, el sistema HIMatrix deberá montarse en una carcasa del grado de protección exigido (p.ej. IP54).

Tabla 4: Condiciones generales

### 2.2.1 Condiciones climáticas

Los ensayos más relevantes y los valores límite para las condiciones climáticas se relacionan en la siguiente tabla:

IEC/EN 61131-2	Ensayos climáticos
	Temperatura de trabajo: 0...+60 °C (límites de ensayo: -10...+70 °C)
	Temperatura de almacenamiento: -40...+85 °C
	Frío y calor secos, ensayos de durabilidad: +70 °C/-25 °C, 96 h, acometida de corriente no conectada
	Variaciones de temperatura, ensayos de durabilidad e inmunidad: -40 °C/+70 °C y 0 °C/+55 °C, Acometida de corriente no conectada
	Ciclos con calor húmedo, ensayos de durabilidad: +25 °C/+55 °C, 95% de humedad relativa Acometida de corriente no conectada

Tabla 5: Condiciones climáticas

Condiciones de uso que difieran de estas se citarán en los manuales de los dispositivos o los módulos.

### 2.2.2 Condiciones mecánicas

Los ensayos más relevantes y los valores límite para las condiciones mecánicas se relacionan en la siguiente tabla:

IEC/EN 61131-2	Ensayos mecánicos
	Ensayo de inmunidad frente a vibraciones: 5...9 Hz/3,5 mm 9...150 Hz, 1 g, probeta en funcionamiento, 10 ciclos por eje
	Ensayo de inmunidad frente a choques: 15 g, 11 ms, probeta en funcionamiento, 3 choques por eje (18 choques)

Tabla 6: Ensayos mecánicos

### 2.2.3 Condiciones de CEM

Para los sistemas con función relacionada con la seguridad se exigen altos niveles frente a interferencias. Los sistemas HIMatrix cumplen estas exigencias según IEC 62061 e IEC 61326-3-1. Véase la columna *Criterio FS* (seguridad funcional).

IEC/EN 61131-2	Ensayos de inmunidad a interferencias	Criterio FS
IEC/EN 61000-4-2	Ensayos de ESD: 6 kV de descarga por contacto, 8 kV al aire	6 kV, 8 kV
IEC/EN 61000-4-3	Ensayos de RFI (10 V/m): 80 MHz...2 GHz, 80% AM Ensayos de RFI (3 V/m): 2 GHz...3 GHz, 80% AM: Ensayos de RFI (20 V/m): 80 MHz...1 GHz, 80% AM	- - 20 V/m
IEC/EN 61000-4-4	Ensayos de ráfagas: alimentación a 2 kV, líneas de señal de 1 kV	4 kV 2 kV
IEC/EN 61000-4-12	Ensayo con vibraciones atenuadas: 2,5 kV CM 1 kV DM	-
IEC/EN 61000-4-6	Alta frecuencia, asimétrica: 10 V, 150 kHz...80 MHz, AM 20 V, 150 kHz...80 MHz, AM: EN 298	10 V
IEC/EN 61000-4-3	Impulsos de 900 MHz	-
IEC/EN 61000-4-5	Tensión transitoria: alimentación a 2 kV CM, 1 kV DM Líneas de señal: 2 kV CM, 1 kV DM para E/S de CA	2 kV/1 kV 2 kV

Tabla 7: Ensayos de inmunidad a interferencias

IEC/EN 61000-6-4	Ensayos de emisión de interferencias
EN 55011 Clase A	Emisión de interferencias: irradiada, vinculada al cable

Tabla 8: Ensayos de emisión de interferencias

### 2.2.4 Fuente de alimentación

Las homologaciones más relevantes y los valores límite para fuentes de alimentación de sistemas HIMatrix se relacionan en la siguiente tabla:

IEC/EN 61131-2	Evaluación de las características de la fuente de corriente continua
	La fuente de alimentación debe cumplir las siguientes normas: IEC/EN 61131-2: SELV (Safety Extra Low Voltage) o PELV (Protective Extra Low Voltage)
	Los cortacircuitos que se usen en los sistemas HIMatrix deberán responder a lo especificado en este manual.
	Ensayo del rango de tensiones: 24 V CC, -20%...+25% (19,2 V...30,0 V)
	Ensayo de inmunidad contra breves interrupciones de la fuente de alimentación externa: CC, PS 2: 10 ms
	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación: Hallará notas al respecto en el correspondiente capítulo del manual del sistema o en la hoja de características de la fuente de alimentación.

Tabla 9: Evaluación de las características de la fuente de corriente continua

### 2.2.5 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



**¡Las descargas electrostáticas pueden dañar los componentes electrónicos utilizados en los sistemas HIMatrix!**

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

Responsabilidades de fabricantes de máquinas y empresas usuarias

Los fabricantes de máquinas/sistemas y la empresa que los usa son responsables de velar por la segura aplicación de los sistemas HIMatrix en plantas de automatización y en plantas globales.

La correcta programación de los sistemas HIMatrix deberá estar suficientemente validada por los fabricantes de máquinas y sistemas.

## 2.3 Peligros remanentes

Un sistema compacto 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

## **2.4 Medidas de seguridad**

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

## **2.5 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

Los sistemas compactos HIMatrix son sistemas de control de seguridad en formato compacto que contienen en una sola carcasa un procesador relacionado con la seguridad y cierta cantidad de entradas y salidas, así como puertos de comunicación.

Los sistemas compactos HIMatrix incluyen, además de los sistemas de control, también E/S remotas conectables a los sistemas de control mediante **safeethernet**, las cuales amplían los sistemas de control con entradas y/o salidas adicionales.

Hallará descripciones detalladas de los distintos dispositivos en sus manuales respectivos.

Los sistemas compactos pueden conectarse asimismo con sistemas F60 modulares, igualmente mediante **safeethernet**.

#### 3.1 Monitoreo de la tensión de trabajo

El dispositivo monitorea la tensión de 24 V CC durante el funcionamiento. Las reacciones responderán a los niveles de tensión relacionados:

Nivel de tensión	Reacción de los dispositivos
19,3 V...28,8 V	Funcionamiento normal
< 18,0 V	Estado de alarma (se escribirán variables internas y se transmitirán a las entradas y las salidas)
< 12,0 V	Desactivación de las entradas y las salidas

Tabla 10: Monitoreo de la tensión de trabajo

La variable de sistema *Power Supply State* permite evaluar el estado de la tensión de trabajo con la utilidad de programación o en el programa del usuario.

#### 3.2 Monitoreo del estado de la temperatura

La temperatura se mide mediante uno o más sensores en puntos relevantes del interior del dispositivo o del sistema.

Si la temperatura medida sobrepasa los umbrales de temperatura definidos, el valor de la variable de sistema *Temperature State* cambiará como sigue:

Temperatura	Rango de temperaturas	<i>Temperature State</i> [BYTE]
< 60 °C	Normal	0x00
60 °C...70 °C	Temperatura alta	0x01
> 70 °C	Temperatura muy alta	0x03
Retorno a 64 °C...54 °C <sup>1)</sup>	Temperatura alta	0x01
Retorno a < 54 °C <sup>1)</sup>	Normal	0x00

<sup>1)</sup> Los sensores tienen una histéresis de 6° C.

Tabla 11: Monitoreo de la temperatura

En caso de nula o mala circulación de aire, con la consiguiente insuficiente convección natural presente en un armario de distribución, es posible que actúe el umbral del rango *High Temperature* del sistema de control HIMatrix ya a temperaturas ambiente < 35 °C.

La causa puede radicar en calentamientos locales o una mala disipación del calor. El calentamiento depende en gran medida de las solicitudes, sobre todo en las salidas digitales.

La variable de sistema *Temperature State* permite al usuario leer la temperatura. Para preservar la larga vida útil de los sistemas HIMatrix, es aconsejable mejorar la disipación de calor del sistema en caso de darse frecuentemente el estado *Very high temperature*, p.ej. aplicando ventilación o refrigeración adicionales.



**i**

La transición al estado *High Temperature* o *Very High Temperature* no significa que la seguridad del sistema se vea menoscabada.

### 3.3 Registro de eventos y alarmas – en L3

El sistema HIMatrix dispone de la capacidad de registrar eventos y alarmas (Sequence of Events Recording, SER).

#### 3.3.1 Eventos y alarmas

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

Las alarmas son eventos que apuntan un acrecentamiento del potencial de peligro.

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

HIMatrix distingue entre eventos booleanos y escalares.

Eventos booleanos:

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

Eventos escalares:

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

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

HIMatrix solamente podrá conformar eventos que estén definidos en SILworX. Véase el cap. 7.5. Pueden definirse hasta 4000 alarmas y eventos.

#### 3.3.2 Generación de eventos

El sistema procesador es capaz de generar eventos.

El sistema procesador genera los eventos a partir de variables globales y los ubica en el búfer (ver cap. 3.3.3). Los eventos se generan en el ciclo del programa de usuario.

Cada evento leído puede ser sobrescrito por un nuevo evento.

##### Eventos del sistema

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

- Overflow: algunos eventos no se guardaron debido a un desborde del búfer. La marca de tiempo del evento de desborde será la del evento que haya originado el desborde.
- Init: el búfer de eventos ha sido inicializado.

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

#### Variables de estado

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

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

La variable de estado asignada cambiará a TRUE cuando se alcance el estado correspondiente.

#### 3.3.3 Registro de eventos

El sistema procesador recopila los eventos:

El sistema procesador guarda todos los eventos en su búfer. El búfer se encuentra en el área de memoria no volátil y tiene cabida para 1000 eventos.

Si el búfer se llena, no se guardarán nuevos eventos hasta que se lean eventos grabados y se marquen así como sobrescribibles.

#### 3.3.4 Reenvío de eventos

El servidor X-OPC lee los eventos desde el búfer y los reenvía a sistemas externos para su representación o evaluación. Cuatro servidores OPC pueden leer simultáneamente eventos de un módulo procesador.

### 3.4 Datos del producto

Designación	Valor y rango de valores
Fuente de alimentación	24 V CC, -15%...+20%, $w_s \leq 15\%$ , con protección externa
	Goldcap (para guardar fecha/hora)
Temperatura de trabajo	0 °C...+60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C...+85 °C
Grado de protección	IP20
Dimensiones	Según dispositivo
Masa	Según dispositivo

Tabla 12: Datos técnicos

Los submódulos de bus de campo se describen en el manual de comunicación de SILworX HI 801 195 S.

## 4 Comunicación

Los sistemas de control HIMatrix usan los siguientes protocolos para la comunicación:

- **safeethernet**  
Protocolo relacionado con la seguridad para la intercomunicación de los sistemas de control y los bloques de E/S remotas
- Protocolos de bus de campo para la conexión de sistemas o dispositivos externos
- Comunicación con el dispositivo programador

El sistema de comunicación está conectado al sistema procesador relacionado con la seguridad mediante Dual-Ported RAM. Dirige la comunicación del sistema de control con otros sistemas a través de potentes interfaces:

Interfaz	Protocolos
Conector hembra RJ-45	<b>safeethernet</b> EtherNet/IP (solamente con ELOP II Factory - hasta V.7) OPC Dispositivo programador (PADT) TCP-SR SNTp Modbus TCP
Conector hembra D-Sub	PROFIBUS-DP Modbus INTERBUS (solamente con ELOP II Factory - hasta V.7)

Tabla 13: Interfaces y protocolos de comunicación

### 4.1 Ethernet

Los sistemas de control HIMatrix y los bloques de E/S remotas tienen switches Ethernet, a cuyos conectores hembra RJ-45 se pueden conectar los cables Ethernet para conectarse a otros dispositivos:

- Un switch es capaz, a diferencia de un concentrador (hub), de analizar y guardar a corto plazo paquetes de datos, para establecer una conexión temporal específica entre dos interlocutores de comunicación (emisor/receptor) de cara a transmitir los datos. Así se evitan las colisiones habituales en un concentrador y se aligera la carga de la red. Para el reenvío dirigido de los datos, cada switch necesita una tabla de asignación de direcciones y puertos. Esta tabla la genera automáticamente el switch en un proceso de autoaprendizaje. En ella consta la asignación de las direcciones MAC a un puerto dado del switch. Los paquetes de datos entrantes se envían según esta tabla directamente al puerto correspondiente.
- El switch cambia automáticamente tanto entre las velocidades de transmisión de 10 y 100 MBit/s como entre las conexiones full y half duplex. Así se dispone de toda la anchura de banda en cada sentido de transmisión de datos (full duplex).
- Un switch regula la comunicación entre diversos dispositivos finales. El switch puede operar aquí con hasta 1000 direcciones MAC absolutas.
- La función Auto Crossing detecta la conexión de cables de hilo trenzado y el switch se adapta consecuentemente de forma automática.

#### NOTA



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

#### 4.1.1 safeethernet

En el ámbito de la tecnología de automatización, los requisitos como determinismo, fiabilidad, disponibilidad, ampliabilidad y, sobre todo, seguridad son temas centrales.

safeethernet ofrece un protocolo para la transmisión de datos relacionados con la seguridad hasta el nivel SIL 3 basado en la tecnología Ethernet.

safeethernet contiene mecanismos que detectan los siguientes errores y reaccionan frente a ellos de forma relacionada con la seguridad:

- Falseamiento de datos transmitidos (bits duplicados, perdidos, alterados)
- Direccionamiento incorrecto de notificaciones (emisor, receptor)
- Orden incorrecto de datos (repetición, pérdida, sustitución)
- Tiempos incorrectos (retardo, eco)

safeethernet toma como base la norma IEEE802.3.

La transmisión de datos con relevancia para la seguridad utiliza el marco del protocolo Ethernet estándar.

safeethernet usa “canales inseguros de transmisión de datos” (Ethernet) según el principio de Black Channel y los monitorea en el emisor y el receptor mediante mecanismos de protocolo relacionados con la seguridad. Ello permite utilizar componentes de red Ethernet como concentradores, conmutadores y enrutadores (hubs, switches, routers) dentro de una red con función relacionada con la seguridad.

safeethernet usa las capacidades del Ethernet estándar de forma que se garantice la seguridad y el funcionamiento a tiempo real. Un mecanismo especial de protocolo asegura un comportamiento determinista, incluso en caso de disfunción o acceso de participantes de comunicación. Entonces el sistema integrará automáticamente los nuevos componentes en el sistema. Todos los componentes de una red pueden sustituirse sin interrumpir el funcionamiento. El empleo de switches permite definir claramente los tiempos de transmisión. Ello hace que Ethernet pueda funcionar a tiempo real.

Como medios de transmisión pueden usarse cables de cobre o fibra óptica.

Las conexiones a la intranet propia de la empresa así como las conexiones a internet son posibles con safeethernet. De esta forma se necesitará una sola red para la transmisión de datos segura y no segura.

---

i

La red podrá ser utilizada por otros participantes, siempre y cuando se disponga de suficiente capacidad de transmisión.

---

#### ADVERTENCIA



**¡Manipulación de la transmisión de datos orientada a la seguridad!**

**Daños personales**

La empresa usuaria deberá tomar las medidas necesarias para que el Ethernet empleado para safeethernet esté suficientemente protegido contra manipulaciones (p.ej. hackers).

El tipo y la cuantía de las medidas deberán acordarse con el ente de inspección oficial que deba emitir su aprobación.

---

safeethernet permite estructuras de sistema flexibles para la automatización descentralizada con tiempos definidos de reacción. Según los requisitos, podrá Ud. distribuir la inteligencia alternativamente de forma central o descentralizada entre los participantes dentro de la red.

#### 4.1.2 Intervalo de tiempo de comunicación máximo

El intervalo de tiempo de comunicación máximo es el tiempo asignado en milisegundos (ms) por ciclo de CPU dentro del cual el sistema procesador ejecuta las tareas de comunicación.

Si no es posible procesar todas las tareas de comunicación pendientes, la transmisión completa de los datos de comunicación se realizará a través de varios ciclos (cantidad de intervalos de comunicación > 1).

---

#### **i**

Para el cálculo de los tiempos de reacción máximos admisibles (véase el manual de comunicación HI 801 195 S) rige la condición de que la cantidad de los intervalos de comunicación es igual a 1. La duración del intervalo de comunicación deberá ajustarse a un valor tan alto que el ciclo no pueda superar el tiempo de WatchDog predefinido cuando usa todo el intervalo de tiempo de comunicación.

---

#### 4.1.3 Conexiones para safe**ethernet**/Ethernet

Para la puesta en red a través de safe**ethernet**/Ethernet, los sistemas compactos disponen, según versión, de dos o cuatro conexiones ubicadas en las partes superior e inferior de la carcasa.

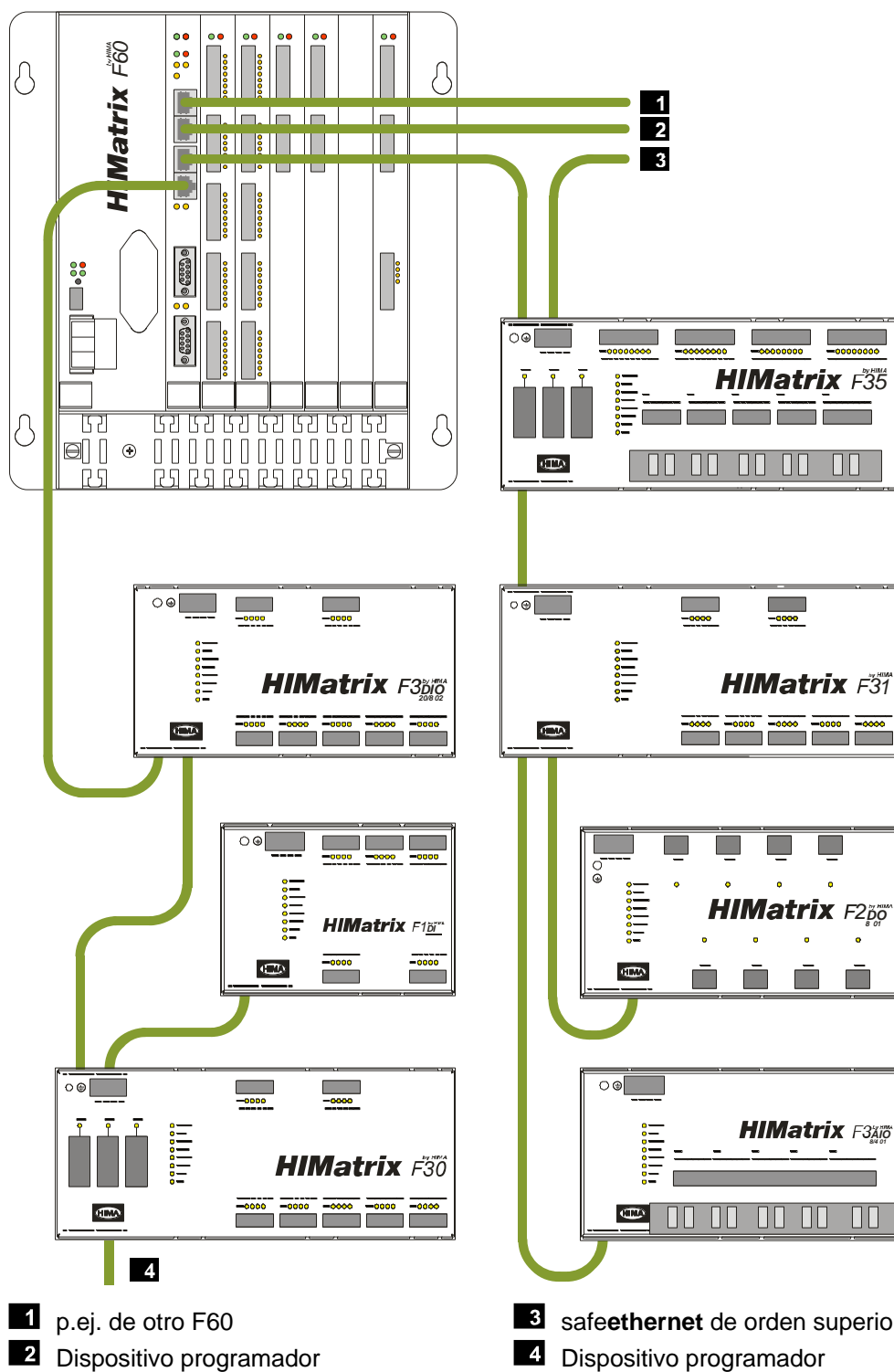


Fig. 1: Ejemplo de puesta en red de safeEthernet/Ethernet

Los diferentes sistemas podrán conectarse en red como se quiera mediante Ethernet (en estrella o linealmente), siendo posible también conectar un dispositivo programador (PADT) en cualquier punto.

**NOTA**

**¡Posibles perturbaciones del funcionamiento de Ethernet!**

**Al ensamblar hay que observar que no se creen bucles de red. Los paquetes de datos deberán llegar a un sistema por una única vía.**

Al conectar sistemas de control y E/S remotas con diferentes versiones de sistema operativo mediante **safeethernet**, habrá que observar los siguientes casos

Sistema operativo del sistema de control	Sistema operativo del bloque de E/S remotas	¿Es posible la conexión <b>safeethernet</b> ?
a partir de V.7	a partir de V.7	Sí
anterior a V.7	anterior a V.7	Sí
anterior a V.7	a partir de V.7	Sí
a partir de V.7	anterior a V.7	No

Tabla 14: Conexión de sistemas de control y E/S remotas con diferentes sistemas operativos

Los sistemas de control que tengan diferentes versiones de sistema operativo (S.Op. a partir de V.7 y S.Op. anterior a V.7) podrá Ud. interconectarlos con ayuda de la comunicación trascendente al proyecto: véase el manual de comunicación HI 801 195 S.

#### 4.1.4 Comunicación con la utilidad de programación

La comunicación de un sistema de control HIMatrix con un PADT tiene lugar por Ethernet. Un PADT es un PC en el que se tiene instalada la utilidad de programación – bien SILworX o ELOP II Factory. La utilidad de programación deberá corresponder a la versión del sistema operativo del sistema de control – bien S.Op. de CPU a partir de V.7 (SILworX) o S.Op. de CPU anterior a V.7 (ELOP II Factory).

El PC deberá poder acceder al sistema de control mediante Ethernet.

Es posible que un sistema de control comunique simultáneamente con hasta 5 PADTs. Sin embargo, solamente una utilidad de programación tendrá acceso de escritura al sistema de control. Las demás podrán solamente leer datos. En cada nuevo intento de acceder para escritura, el sistema de control concederá solo un acceso de lectura.

## 4.2 Comunicación de bus de campo

Los sistemas de control F20, F30 y F35 están equipados con puertos para la comunicación de bus de campo (Modbus, PROFIBUS e INTERBUS).

### NOTA



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

**Antes de encender el sistema de control teniendo pulsado el botón de reset, deberán retirarse todos los conectores de bus de campo del sistema de control, ya que de lo contrario se podría perturbar la comunicación de bus de campo de otros sistemas que participen del bus.**

**Los conectores de bus de campo no deberán volver a enchufarse hasta que el sistema de control se halle en el estado STOP o RUN.**

Los submódulos de bus de campo disponibles se describen en el manual de comunicación de SILworX HI 801 195 S.



## 5 Sistema operativo

El sistema operativo contiene todas las funciones básicas del sistema de control HIMatrix (sistema programable PES).

En el programa del usuario se define qué funciones del usuario deberá ejecutar el respectivo PES. Un generador de códigos traduce el programa del usuario al código de la máquina. La utilidad de programación transmite este código de máquina a la memoria flash del sistema de control.

### 5.1 Funciones del sistema operativo del procesador

Las funciones esenciales del sistema operativo del procesador y las conexiones al programa del usuario se indican en la siguiente tabla:

Funciones del sistema operativo	Conexiones al programa del usuario
Ejecución cíclica del programa del usuario	Afecta a variables, bloques funcionales
Configuración del dispositivos de automatización	Se establece seleccionando el sistema de control
Pruebas del procesador	- - -
Pruebas de módulos de E/S	Depende del tipo
Reacciones en caso de error	Predefinido por defecto El programa del usuario es responsable de la reacción del proceso
Diagnóstico para sistema procesador y E/S	Uso de variables y señales de sistema para mensajes de error
Comunicación segura: Peer-to-Peer Comunicación no segura: PROFIBUS-DP, Modbus, INTERBUS	Definición del uso de variables y señales de comunicación
Interfaz de PADT: Acciones admisibles	Definición en la utilidad de programación: Configuración de funciones de protección, Inicio de sesión del usuario

Tabla 15: Funciones del sistema operativo del procesador

El organismo oficial de inspección (TÜV) competente comprueba cada sistema operativo y autoriza, de ser el caso, su uso con el sistema de control relacionado con la seguridad. Las respectivas versiones del sistema operativo y sus firmas (CRC) se documentan en una lista que se redacta conjuntamente con el organismo de inspección oficial (TÜV).

### 5.2 Reacción en caso de producirse errores

Es importante la reacción a errores constatados mediante pruebas. Hay que distinguir los siguientes tipos de errores:

- Errores permanentes en entradas y salidas
- Errores transitorios en entradas y salidas
- Errores internos

#### 5.2.1 Errores permanentes en entradas y salidas

Un error en un canal de entrada o salida no afecta al sistema de control. El sistema operativo considerará el canal con el error como defectuoso y no todo el sistema de control. Las demás funciones de seguridad no se verán afectadas por ello y permanecerán activas.

Si se trata de canales de entrada defectuosos, el sistema operativo comunicará para su procesamiento el valor inicial o el valor seguro 0.

El sistema operativo pondrá los canales de salida defectuosos en estado sin energía. Si no es posible anular un solo canal, se considerará como defectuoso todo el módulo de salida.

El sistema operativo aplicará la señal de estado de error y comunicará al programa del usuario el tipo del error.

Si el sistema de control no logra desactivar la salida correspondiente y la 2ª vía de desactivación tampoco lo logra, el sistema de control adoptará el estado STOP. El WatchDog del sistema procesador desactivará entonces las salidas.

Si en los módulos de E/S se producen errores que perduran más de 24 horas, el sistema de control desactivará permanentemente solo los módulos de E/S afectados.

### 5.2.2 Errores transitorios en entradas y salidas

Si se produce un error en un módulo de entrada o de salida y se subsana por sí mismo, el sistema operativo revocará el estado de error y reanudará el funcionamiento normal.

El sistema operativo evalúa estadísticamente la recurrencia de los errores. En caso de excederse la recurrencia prevista, se aplicará permanentemente el estado *“faulty”* para el módulo en cuestión. Así, el módulo no reanudará el funcionamiento al subsanarse el error. Para rehabilitar el módulo y borrar la estadística de errores tendrá que cambiarse de STOP a RUN el estado operativo del sistema de control. Esta modificación acusa como atendido el error del módulo.

### 5.2.3 Errores internos

En el caso poco probable de que un sistema de control HIMatrix detecte un error interno, la reacción al error dependerá de la versión del sistema operativo que se tenga cargado:

- Versiones del sistema operativo del procesador anteriores a V.6.44 para sistemas de control y V.6.42 para E/S remotas:  
El sistema de control HIMatrix adoptará el estado ERROR STOP y todas las salidas se pondrán en estado seguro (sin energía). El sistema de control HIMatrix tendrá entonces que iniciarse manualmente, p.ej. mediante la utilidad de programación.
- Versiones del sistema operativo del procesador a partir de V.6.44 para sistemas de control y V.6.42 para E/S remotas:  
El sistema de control HIMatrix volverá a iniciarse automáticamente. Si tras el reinicio vuelve a producirse un error interno antes de transcurrir un minuto, el sistema de control HIMatrix permanecerá en el estado STOP/INVALID CONFIGURATION.

## 5.3 El sistema procesador

El sistema procesador es el componente central del sistema de control y comunica con los módulos de E/S dentro del sistema de control a través del bus de E/S.

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

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

### 5.3.1 Estados operativos del sistema procesador

Los LEDs del panel frontal del sistema de control indican el estado operativo del sistema procesador. Dicho estado también podrá ser indicado por el dispositivo programador, junto con otros parámetros del módulo procesador y el programa del usuario.

La detención del procesador interrumpirá la ejecución del programa del usuario y pondrá en valores seguros las salidas del sistema de control y todas las E/S remotas.

El cambio del parámetro de sistema EMERGENCY STOP a TRUE mediante una lógica programada hará que el sistema procesador adopte el estado STOP.

Los principales estados operativos se resumen a continuación:

Estado operativo	Descripción
INIT	Estado seguro del sistema procesador durante la inicialización. Se ejecutarán pruebas de hardware y de software.
STOP/VALID CONFIGURATION	Estado seguro del sistema procesador sin ejecución de un programa de usuario Todas las salidas del sistema de control quedan reinicializadas. Se ejecutarán pruebas de hardware y de software.
STOP/INVALID CONFIGURATION	Estado seguro del sistema procesador sin configuración cargada o tras un error del sistema. Todas las salidas del sistema de control quedan reinicializadas, no iniciándose el WatchDog de hardware. El sistema procesador podrá iniciarse únicamente mediante el PADT.
RUN	El sistema procesador está activo: Se ejecutará el programa de usuario y se procesarán las señales de E/S. El sistema procesador comunica de forma relacionada con la seguridad y no relacionada con la seguridad (si se ha parametrizado). Se ejecutarán pruebas de hardware y de software, así como pruebas de los módulos de E/S parametrizados.

Tabla 16: Estados operativos del sistema procesador

### 5.3.2 Programación

Para programar los sistemas de control HIMatrix se usa un PADT (dispositivo programador). El dispositivo programador es un PC donde se tiene instalada una de las siguientes utilidades de programación:

- SILworX para HIMatrix con sistema operativo de procesador a partir de V.7.
- ELOP II Factory para HIMatrix con sistema operativo de procesador V.7.

Las utilidades de programación son compatibles con los siguientes lenguajes de programación según IEC 61131-3:

- Function block diagrams (FBD)
- Sequential function charts (SFC)

Las utilidades de programación sirven para crear programas relacionados con la seguridad y para operar los sistemas de control.

Hallará más información sobre las utilidades de programación en el manual de primeros pasos de ELOP II Factory HI 800 496 CSA y en el manual de primeros pasos de SILworX HI 801 194 S y en la respectiva ayuda directa en pantalla.

## 6 Programa de usuario

La creación del programa del usuario para el sistema PES y su carga deberán realizarse con un dispositivo programador teniendo instalada la utilidad de programación – SILworX o ELOP II Factory – según los requisitos de la norma IEC 61131-3.

Primeramente deberá crearse el programa del usuario con la utilidad de programación y configurarlo para el funcionamiento relacionado con la seguridad del sistema de control. Para ello deberán seguirse las consignas del manual de seguridad HI 800 427 S y cumplirse las obligaciones del informe del certificado.

Tras la consiguiente compilación, el dispositivo programador cargará el programa del usuario (lógica) y la configuración (parámetros de conexión tales como dirección IP, máscara de subred e ID del sistema) al sistema de control e iniciará este.

El dispositivo programador ofrece las siguientes posibilidades de uso durante el funcionamiento del sistema de control:

- Inicio y detención del programa del usuario.
- Visualización y forzado de variables/señales con el editor de forzado.
- Ejecución del programa del usuario paso por paso en modo de prueba – no admisible en el funcionamiento relacionado con la seguridad.
- Exportación del historial de diagnóstico.

A este fin es necesario que el dispositivo programador contenga el mismo programa de usuario que el sistema de control.

### 6.1 Modos operativos del programa del usuario

Al sistema de control solamente podrá cargarse un programa de usuario cada vez. Para dicho programa de usuario serán posibles estos modos operativos:

Modo operativo	Descripción
RUN	El sistema procesador está en modo RUN. El programa del usuario se ejecuta cíclicamente, se procesan señales de E/S.
Test mode (single step)	El sistema procesador está en modo RUN. El programa del usuario se ejecuta cíclicamente según se solicita manualmente, se procesan señales de E/S. <b>¡Modo no admisible en el funcionamiento relacionado con la seguridad!</b>
STOP	El sistema procesador está en modo STOP. El programa del usuario (ya) no se ejecutará y las salidas se reinicializarán.
ERROR	Se ha detenido un programa de usuario cargado debido a un error. Las salidas se reinician. Nota: un reinicio del programa es posible únicamente con el PADT.

Tabla 17: Modos operativos del programa del usuario

### 6.2 Multitasking – en L3

Multitasking designa la capacidad del sistema HIMatrix de ejecutar hasta 32 programas de usuario dentro del módulo procesador.

Así pueden separarse entre sí funciones parciales de un proyecto. Los programas de usuario podrán iniciarse, detenerse o cargarse con reload independientemente unos de otros. SILworX muestra en el panel de control los estados de los distintos programas de usuario y permite operarlos.

El ciclo del módulo procesador (ciclo de la CPU) para un solo programa de usuario consta (simplificadamente) de las siguientes fases:

1. Procesado de los datos de entrada.
2. Ejecución del programa de usuario.
3. Preparación de los datos de salida para los módulos de salida.

No se representan tareas especiales que, dado el caso, se realizarán dentro del ciclo de la CPU, como p.ej. las funciones de reload.

En Multitasking se modifica la segunda fase de forma que el ciclo de la CPU se ejecutará de la siguiente manera:

1. Procesado de los datos de entrada.
2. Ejecución de todos los programas de usuario.
3. Preparación de los datos de salida para los módulos de salida.

En la segunda fase, HIMatrix puede ejecutar hasta 32 programas de usuario. Para cada programa de usuario son posibles aquí dos casos:

- Dentro de un ciclo de la CPU se ejecuta un ciclo completo del programa de usuario.
- Un ciclo completo del programa de usuario necesita varios ciclos de CPU para ser ejecutado.

Estos dos casos son posibles también cuando solo hay **un** programa de usuario.

Durante un ciclo de CPU no es posible transferir datos globales entre programas de usuario. Los datos escritos por un programa de usuario pasan a estar a disposición justo antes de la fase 3 tras la completa ejecución del programa de usuario. De esta forma, dichos datos podrán ser utilizados como valores de entrada solamente a partir del siguiente inicio de otro programa de usuario.

El ejemplo de la Fig. 2 muestra ambos casos en un proyecto que contiene dos programas de usuario, AP 1 y AP 2.

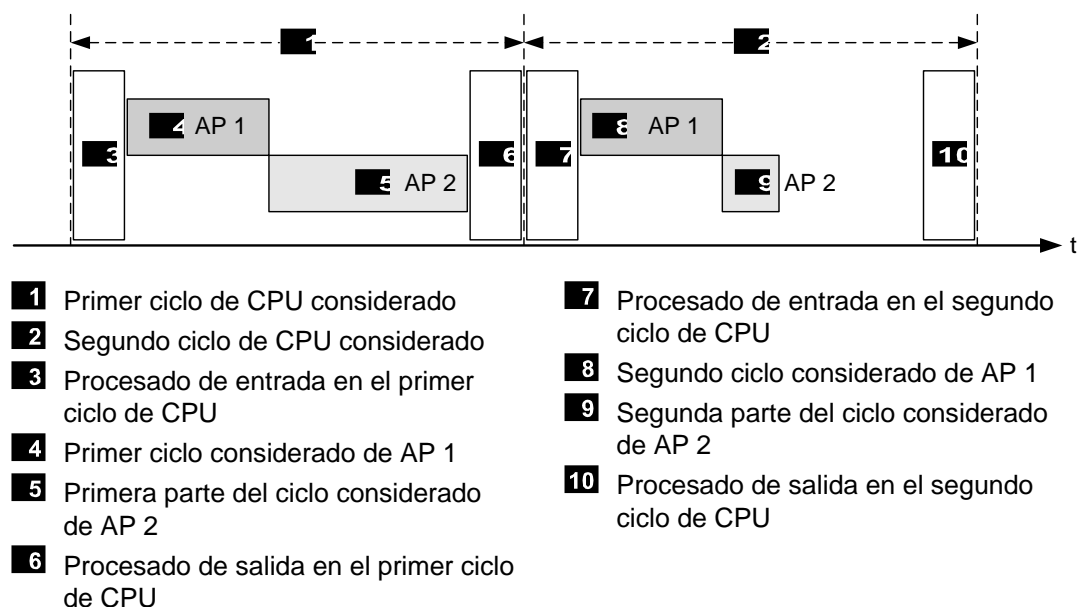


Fig. 2: Ejecución del ciclo de CPU en Multitasking

Cada ciclo del programa de usuario AP 1 se ejecutará completamente en el ciclo de la CPU. AP 1 procesa un cambio de entrada que el sistema ha registrado al comienzo del ciclo de CPU **1** y reacciona al final de ese ciclo.

Un ciclo del programa de usuario AP 2 necesita dos ciclos de CPU para ser ejecutado. AP 2 necesitará también aún ciclo de CPU **1** para procesar un cambio de entrada que

el sistema haya registrado al comienzo del ciclo de la CPU **2**. Por esta razón, la reacción a este cambio de la entrada no se producirá hasta finalizar el ciclo de CPU **2**. El tiempo de reacción del AP 2 es el doble que el del AP 1.

Al final de la primera parte **5** del ciclo considerado de AP 2 se interrumpirá la ejecución de AP 2 **completamente** y no proseguirá hasta el comienzo de **9**. AP 2 procesa durante su ciclo los datos que el sistema ha preparado para el momento **3**. Los resultados de AP 2 están a disposición del sistema en el momento **10** (p.ej. para la salida al proceso). Los datos que el programa de usuario intercambia con el sistema son siempre coherentes.

El procesado de los programas se dirige mediante una prioridad que especifica lo importante que es un programa de usuario dado en relación a otros (véase Modo Multitasking 2).

Ud. podrá definir la ejecución de los programas de usuario mediante los siguientes parámetros para recurso y programas o en el editor de Multitasking:

# i

Para poder usar Multitasking se tendrá que disponer de una licencia.

Parámetro	Significado	Configurable para
Max. Duration for Each Cycle [μs]	Duración de ejecución admisible para un programa de usuario dentro de un ciclo de CPU.	User Program, Multitasking Editor
Program ID	ID para identificar el programa en la pantalla de SILworX	User Program, Multitasking Editor
WatchDog Time	Tiempo de WatchDog del recurso	Resource
Target Cycle Time [ms]	Tiempo de ciclo deseado o máximo.	Resource
Multitasking Mode	Utilización del tiempo de ejecución no necesitado por los programas de usuario, es decir, la diferencia entre la duración de ejecución de hecho de un ciclo de CPU y el tiempo elegido en <i>Max. Duration for Each Cycle [μs]</i> .	Resource, Multitasking Editor
	Mode 1 La longitud de un ciclo de la CPU se atenderá a la duración de ejecución necesaria para todos los programas de usuario.	
	Mode 2 El procesador pondrá a disposición de los programas de usuario de mayor prioridad el tiempo de ejecución no necesitado por los programas de usuario de menor prioridad. Modo operativo para alta disponibilidad.	
	Mode 3 El procesador aguardará el tiempo de ejecución no necesitado por los programas de usuario y alargará así el ciclo.	
Target Cycle Mode	Utilización del tiempo <i>Target Cycle Time [ms]</i> .	Resource
Priority	Importancia de un programa de usuario, mayor prioridad: 0.	Multitasking Editor
Maximum Number of Cycles	Máxima cantidad de ciclos de CPU para ejecutar un ciclo del programa de usuario.	Multitasking Editor

Tabla 18: Parámetros configurables para Multitasking

Al definir los parámetros, observe las siguientes reglas:

- Si el tiempo de *Max. Duration for Each Cycle [μs]* se ha elegido como 0, el tiempo de ejecución del programa de usuario no estará limitado, es decir, se ejecutará siempre en su integridad. Por ello, en este caso la cantidad de ciclos deberá ser únicamente 1.
- La suma de los parámetros *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de todos los programas de usuario no deberá ser mayor que el tiempo de WatchDog del recurso. Habrá que considerar una reserva suficiente para ejecutar las demás tareas del sistema.
- La suma de los parámetros *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de todos los programas de usuario deberá ser tan grande que permita aún una reserva para mantener el tiempo de ciclo deseado.
- Los *IDs de programa* de todos los programas de usuario deben ser inequívocos.

SILworX monitorea el cumplimiento de estas reglas al verificar y al generar el código.

En caso de modificar los parámetros online, también deberán observarse estas reglas.

A partir de estos parámetros, SILworX calcula el tiempo de WatchDog del programa de usuario:

tiempo WatchDog del programa de usuario = WatchDog Time \* Maximum Number of Cycles

---

i

El control de ejecución de los programas de usuario funciona a pasos de 250 μs. Por tanto, los valores parametrizados para *Max. Duration for Each Cycle [μs]* podrán transgredirse, por exceso o defecto, en un máximo de 250 μs.

---

Los distintos programas de usuario se ejecutan generalmente sin repercusiones entre ellos. Sin embargo pueden influir unos sobre otros mediante:

- Utilización de las mismas variables globales en varios programas de usuario.
- Tiempos de ejecución imprevisiblemente largos en algunos programas de usuario en caso de no haber limitación por *Max. Duration for Each Cycle*.

## NOTA



### ¡Posibles repercusiones recíprocas entre programas de usuario!

La utilización de las mismas variables globales en varios programas de usuario puede originar una influencia recíproca de los programas de usuario con efectos diversos.

- Planifique exactamente la utilización de variables globales en varios programas de usuario.
- Use las referencias cruzadas de SILworX para examinar la utilización de datos globales. ¡Los datos globales solamente podrán ser escritos con valores en un punto: bien en un programa de usuario o por parte del hardware!

---

i

HIMA recomienda elegir para el parámetro *Max. Duration for Each Cycle [μs]* un valor adecuado ≠ 0. De esta forma, en caso de un tiempo excesivo de ejecución, se terminará el correspondiente programa de usuario del ciclo de CPU actual y se proseguirá en el siguiente sin menoscabar los demás programas de usuario.

De lo contrario, un tiempo de ejecución anormalmente largo de uno o más programas de usuario podría hacer que se exceda el tiempo de ciclo deseado o incluso el tiempo de WatchDog del recurso, lo que originaría a su vez a una parada con mensaje de fallo del sistema de control.

---

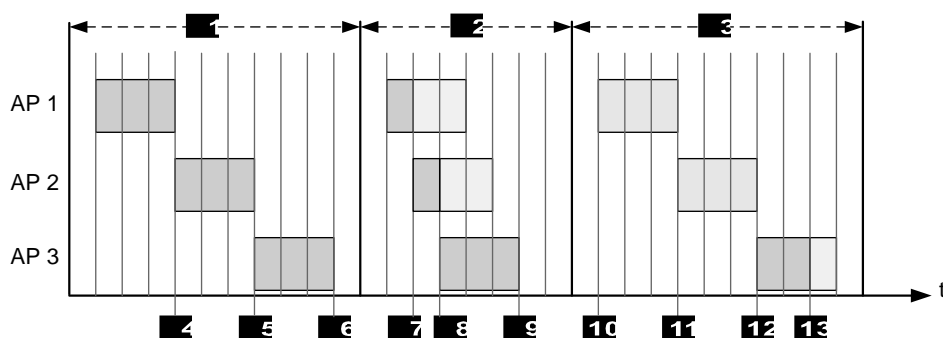
## 6.2.1 Modo Multitasking

Para cada recurso podrá elegirse uno de los tres modos de trabajo de multitasking, los cuales se diferencian entre sí por el uso del tiempo no necesitado de la duración de ejecución por ciclo de CPU de los programas de usuario.

1. El **Modo Multitasking 1** usa la duración no necesitada para reducir el ciclo de CPU.

Al concluirse el procesado de un programa de usuario, se iniciará inmediatamente el siguiente programa de usuario. De ahí resulta un ciclo más corto.

Ejemplo: 3 programas de usuario (AP 1, AP 2 y AP 3) en los que un ciclo del programa de usuario puede durar hasta 3 ciclos de la CPU –



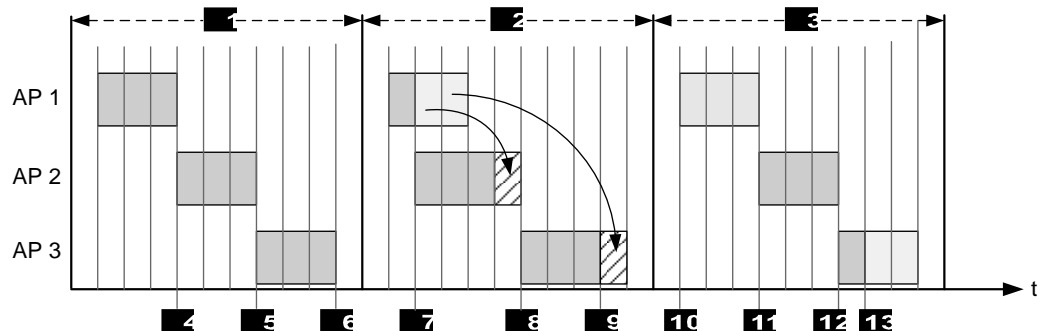
- 1** Primer ciclo de CPU considerado.
- 2** Segundo ciclo de CPU considerado.
- 3** Tercer ciclo de CPU considerado.
- 4** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada, se inicia el AP 2.
- 5** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 expirada, se inicia el AP 3.
- 6** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3 expirada, fin del primer ciclo de la CPU.
- 7** Ciclo de programa de usuario AP 1 finalizado, se prosigue con el AP 2.
- 8** Ciclo de programa de usuario AP 2 finalizado, se prosigue con el AP 3.
- 9** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3 expirada, finaliza el segundo ciclo de la CPU.
- 10** Comienza el siguiente ciclo de programa de usuario AP 1.
- 11** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada. Comienza el siguiente ciclo de programa de usuario AP 2.
- 12** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 expirada, se inicia el AP 3.
- 13** Ciclo de programa de usuario AP 3 finalizado.

Fig. 3: Modo Multitasking 1



2. El **Modo Multitasking 2** distribuye la duración no necesitada de programas de usuario de prioridad baja entre programas de usuario de mayor prioridad. Así, estos disponen, además del tiempo *Max. Duration for Each Cycle [μs]* elegido para ellos, de las partes del tiempo no necesitado por los otros. Este modo de operar ofrece mayor disponibilidad.

Ejemplo:



- 1 Primer ciclo de CPU considerado.
- 2 Segundo ciclo de CPU considerado.
- 3 Tercer ciclo de CPU considerado.
- 4 *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada, se inicia el AP 2.
- 5 *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 expirada, se inicia el AP 3.
- 6 *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3 expirada, primer ciclo de CPU finalizado.
- 7 Ciclo de programa de usuario AP 1 finalizado, se prosigue con el AP 2. El resto del tiempo se reparte entre *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 y AP 3 (flechas).
- 8 *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 + parte restante de AP 1 expirada, se prosigue con AP 3.
- 9 *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3 + correspondiente duración restante de AP 1 expirada, segundo ciclo de CPU finalizado.
- 10 Comienza el siguiente ciclo de programa de usuario AP 1.
- 11 *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada, se inicia el AP 2.
- 12 Ciclo de programa de usuario AP 2 finalizado, se prosigue con el AP 3.
- 13 Ciclo de programa de usuario AP 3 finalizado.

Fig. 4: Modo Multitasking 2

i

El tiempo de ejecución no utilizado de programas de usuario que no se ejecuten no estará como tiempo restante a disposición de otros programas de usuario. Los programas de usuario no se ejecutarán si se hallan en uno de estos estados:

- STOP
- ERROR
- TEST\_MODE

Esto puede originar que aumente la cantidad de ciclos de CPU que se necesitan para ejecutar el ciclo de otro programa de usuario.

**¡En tal caso, una parametrización demasiado baja de la *cantidad máxima de ciclos* puede hacer que se sobrepase la máxima duración de procesamiento del programa de usuario y ello origine una parada con fallo!**

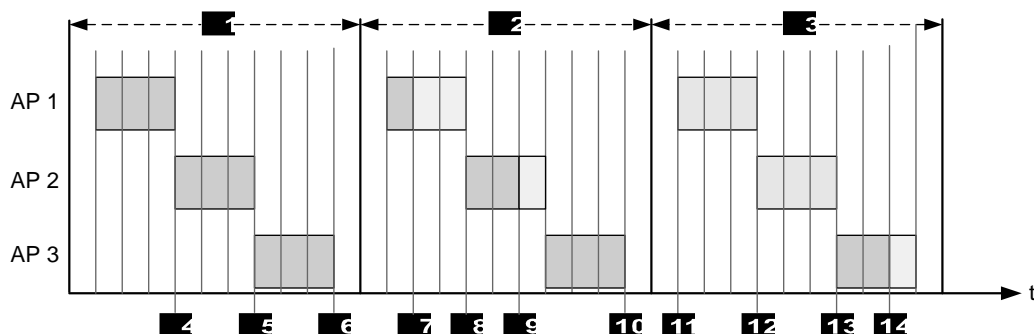
**Máximo tiempo de procesamiento = *Max. Duration for Each Cycle [μs]* \* *Maximum Number of Cycles***

**¡Para probar la parametrización use el Modo Multitasking 3!**

3. El **Modo Multitasking 3** no usa la duración no necesitada para ejecutar programas de usuario, sino que aguarda hasta llegar al máximo tiempo por ciclo (*Max. Duration for Each Cycle [μs]*) del programa de usuario e inicia entonces el procesamiento del siguiente programa de usuario. Este procedimiento da lugar a una duración igual de los ciclos de la CPU.

El Modo Multitasking 3 ha sido concebido para que el usuario pueda comprobar si el Modo Multitasking 2 es capaz de ejecutar el programa correctamente incluso en los casos más desfavorables.

Ejemplo:



- 1** Primer ciclo de CPU considerado.
- 2** Segundo ciclo de CPU considerado.
- 3** Tercer ciclo de CPU considerado.
- 4** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada, se inicia el AP 2.
- 5** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 expirada, se inicia el AP 3.
- 6** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3 expirada, primer ciclo de CPU finalizado. Se prosigue con AP 1.
- 7** Ciclo de programa de usuario AP 1 finalizado. Se aguarda el tiempo restante.
- 8** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada, se prosigue con AP 2.
- 9** Ciclo de programa de usuario AP 2 finalizado. Se aguarda el tiempo restante.
- 10** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3 finalizado. Segundo ciclo de CPU finalizado.
- 11** Comienza el siguiente ciclo de programa de usuario AP 1.
- 12** Siguiendo *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 1 expirada, se inicia el siguiente ciclo de programa de usuario AP 2.
- 13** *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 2 expirada. Se prosigue con AP 3.
- 14** Ciclo de programa de usuario AP 3 finalizado. Tiempo de espera hasta finalizar *Max. Duration for Each Cycle [μs]* de AP 3. Tercer ciclo de CPU finalizado.

Fig. 5: Modo Multitasking 3

**i**

En los ejemplos de los modos Multitasking se hace referencia al procesamiento de entrada y salida mediante áreas en blanco al comienzo y al final de cada ciclo de CPU.

### 6.3 Reload – en L3

Si se efectúan modificaciones en programas de usuario, estas podrán transferirse al sistema PES sin interrumpir el funcionamiento. El sistema operativo comprueba y habilita el programa de usuario modificado, tras lo cual este asume el control.

---

**i****Al cargar cadenas de pasos por reload, observe:**

La información de reload de cadenas de pasos no considera el estado actual de la cadena. Por ello es posible que, en caso de cargar por reload una modificación dada de la cadena de pasos, ésta adopte un estado indefinido. Ello será responsabilidad del usuario.

Ejemplos:

- Borrado del paso activo. A continuación no habrá ningún paso de la cadena en estado *active*.
  - Cambio del nombre del paso inicial mientras hay otro paso activo. Ello dará lugar a una cadena de pasos con dos pasos activos.
- 

---

**i****Al cargar “Actions” por reload, observe:**

La función reload carga “Actions” con todos sus datos. Considere cuidadosamente las consecuencias resultantes antes de cargar por reload.

Ejemplos:

- Si se elimina el calificador de un temporizador debido al reload, ello hará que el tiempo del temporizador expire inmediatamente. Ello puede originar que la salida Q cambie a TRUE según los demás estados asignados.
  - La eliminación del calificador en elementos anexos (p. ej. el calificador S) que estén aplicados hará que los elementos permanezcan aplicados.
  - La eliminación de un calificador *P0* que estuviera en estado TRUE desencadenará el excitador.
- 

Antes de ejecutar una carga por reload, el sistema operativo comprueba si las tareas adicionales necesarias aumentarán el tiempo de ciclo de los programas de usuario en curso hasta el punto de sobrepasarse el tiempo definido de WatchDog. De ser así, la carga por reload se cancelará con un mensaje de error y el sistema de control seguirá operando en la configuración de proyecto activa hasta ese momento.

---

**i****El sistema de control puede cancelar una carga por reload.**

Para garantizar el éxito del reload, deberá considerarse un margen de tiempo para el mismo al definir el tiempo de WatchDog o aumentar provisoriamente el margen de tiempo de WatchDog del sistema de control.

El aumento provisorio del tiempo de WatchDog habrá que acordarlo con el organismo de inspección competente.

Si se sobrepasa el tiempo “Target-Cycle-Time” podrá también cancelarse el reload.

---

La función de carga reload solo será posible si el parámetro de sistema *Reload Allowed* está activo (ON) y la variable de sistema *Reload Deactivation* anulada (OFF).

---

---

**i**

Es responsabilidad del usuario planificar márgenes de tiempo de reserva al calcular el tiempo de WatchDog. Estos deberían permitir dominar las siguientes situaciones:

- Fluctuaciones en el tiempo de ciclo del programa de usuario
  - Repentinamente e intensas solicitudes del ciclo, p.ej. debido a la comunicación
  - Expiración de límites de tiempo durante la comunicación.
- 

Las variables locales y globales reciben respectivamente los valores de las variables homónimas del proyecto anterior. Los nombres de las variables locales contienen el nombre de instancia de POU.

Este procedimiento tendrá las siguientes repercusiones cuando se modifiquen nombres y se carguen al PES mediante la función Reload:

- El cambio de nombre de una variable tiene el mismo efecto que borrar e insertar una nueva, es decir, origina una inicialización, también con variables “Retain”. Con ello, estas pierden su valor actual.
- El cambio de nombre de una instancia de bloque funcional origina la inicialización de todas las variables, incluidas las variables “Retain” y todas las instancias de bloque funcional contenidas.
- El cambio de nombre de un programa origina la inicialización de todas las instancias de bloque funcional y las variables contenidas.

**¡Este procedimiento puede tener repercusiones sobre uno o más programas de usuario y con ello sobre el equipo o la instalación a controlar!**

### Condiciones para hacer uso de Reload

Para poder usar la función “Reload” es necesario tener una licencia.

Al sistema de control podrán transmitirse con “Reload” las siguientes modificaciones del proyecto:

- Modificaciones en los parámetros del programa de usuario.
- Modificaciones en la lógica del programa, bloques funcionales, funciones.
- Modificaciones posibles con “Reload” según la Tabla 19.

Modificaciones en	Tipo de modificación			
	Agregar	Borrar	Modificar valor inicial	Asignar otra variable
Asignaciones de variables globales a				
Programas de usuario	●	●	●	●
Variables de sistema	●	●	●	●
Canales de E/S	●	●	●	●
Protocolos de comunicación	-	-	-	-
safeethernet	-	-	●	-
SER	-	-		
Protocolos de comunicación	-	-	n. a.	n. a.
Programas de usuario	●	●**	n. a.	n. a.
ID de sistema, ID de rack	-			
Direcciones IP	-			
Cuentas de usuarios y licencias	●			
<div>● “Reload” posible</div> <div>- “Reload” imposible</div> <div>** “Reload” posible, pero en el sistema de control deberá permanecer al menos un programa de usuario.</div> <div>n. a.: no aplicable</div>				

Tabla 19: “Reload” tras modificaciones

“Reload” solamente será posible tras modificaciones conforme a las condiciones arriba citadas. De lo contrario, detenga el sistema de control y use la función “Download”.

- SUGERENCIA** Para permitir "Reload" en caso de agregar asignaciones de variables globales:
- Asigne variables globales no utilizadas a los protocolos de comunicación ya en la fase de creación del programa de usuario.
  - Asigne un valor inicial seguro a las variables globales no utilizadas.
- Así no necesitarán agregarse más tarde nuevas asignaciones, sino que bastará con modificar las existentes, lo que permitirá hacer uso de "Reload".

## 6.4 Generalidades sobre la función de forzado

"Forcing" significa la sustitución del valor actual de una variable por un valor forzado. Una variable puede recibir su valor actual desde diversas fuentes:

- Desde una entrada física
- Desde la comunicación
- Desde un nexo lógico.

Al forzar una variable, el usuario especifica el valor.

Aplicación del forzado en los siguientes casos:

- Para probar el programa de usuario, especialmente en situaciones que se producen raramente y que no podrían comprobarse de otra forma.
- Para simular sensores no disponibles en situaciones donde el valor inicial no es conveniente.

### ⚠ ADVERTENCIA



**¡Riesgo de daños personales por valores forzados!**

- **Anule las restricciones de la función de forzado solamente tras consultarlo al organismo oficial responsable del acta de aprobación del equipo.**
- **Fuerce valores solamente tras consultarlo al organismo oficial responsable del acta de aprobación del equipo.**

Durante el forzado, la persona responsable deberá garantizar una suficiente supervisión por seguridad instrumentada del proceso mediante otras medidas técnicas y organizativas. Es recomendable limitar temporalmente el forzado. Véase abajo.

### NOTA



**¡Posible perturbación del funcionamiento relacionado con la seguridad por valores forzados!**

- **Los valores forzados pueden dar lugar a falsos valores de salida.**
- **El forzado prolonga la duración del ciclo. Ello puede hacer que se exceda el tiempo de WatchDog.**
- **Se permite usar la función "Forcing" solamente tras consultar al organismo oficial responsable del acta de aprobación del equipo.**

Hallará información básica sobre el forzado en el documento "Maintenance Override" de la oficina de inspección técnica TÜV.

Dicho documento se ofrece en la siguiente web de la oficina de inspección técnica TÜV:

<http://www.tuv-fs.com> o <http://www.tuvasi.com>.

## 6.5 Función de forzado a partir de S.Op. V.7 de CPU

La función "Forcing" puede tener lugar en dos niveles:

- Global Forcing: las variables globales se fuerzan para todas sus utilizaciones.
- Local forcing – solo para L3: se fuerzan los valores de las variables locales de un programa de usuario.

### 1

**Para el forzado y la evaluación de pruebas con variables globales forzadas, observe sin falta lo siguiente:**

¡El programa del usuario puede sobrescribir los valores forzados de las variables globales sin que ello se constate en los recuadros OTL de prueba en línea! Es posible que los recuadros OLT (Online-Test) asociados a las variables globales forzadas muestren el valor forzado aunque en los subsiguientes cálculos se esté usando ya un valor generado por el programa de usuario o este obre ya como efectivo en una salida.

Solo cuando el programa de usuario no sobrescriba los valores forzados (p.ej. las constantes), se incluirá el valor forzado como valor de proceso en los subsiguientes cálculos.

### 6.5.1 Limitación de tiempo

Usted podrá definir diferentes límites de tiempo tanto para el forzado global como para el forzado local. Una vez transcurrido el tiempo elegido, el sistema de control inhabilitará la función de forzado.

También puede definirse cómo responderá el sistema HIMatrix tras transcurrir el límite de tiempo:

- En el forzado global podrá elegirse:
  - El recurso se detiene.
  - El recurso sigue en funcionamiento.
- En el forzado local podrá elegirse:
  - El programa de usuario se detiene.
  - El programa de usuario sigue en funcionamiento.

La función de forzado también puede usarse sin límite temporal. En tal caso deberá Ud. finalizar el forzado manualmente.

¡La persona responsable del forzado deberá antes esclarecer los efectos que tendrá la finalización del forzado sobre toda la instalación!

### 6.5.2 Restricciones del forzado

Para evitar posibles perturbaciones del funcionamiento relacionado con la seguridad a causa de un forzado no autorizado, podrá Ud. tomar las siguientes medidas en la configuración de cara a restringir la utilización de la función de forzado:

- Creación de diferentes cuentas de usuarios con y sin derecho a usar el forzado
- Prohibición del forzado global para un recurso
- Prohibición del forzado local – L3
- Además, el forzado podrá desactivarse directamente con interruptor de llave. Para ello, la variable de sistema "*Force Deactivation*" deberá estar unida a una entrada digital a la que se habrá conectado un interruptor de llave.

### 6.5.3 Editor de forzado

El editor de forzado de SILworX muestra todas las variables clasificándolas en variables globales y locales.

Para cada variable podrá Ud. definir lo siguiente:

- Force Value
- Force Switch

El switch de forzado prepara el forzado de las variables. El forzado de todas las variables cuyo switch de forzado esté activado comenzará solamente al iniciarse el forzado local o global.

Usted podrá iniciar y detener el forzado de variables locales y variables globales.

El forzado podrá iniciarse con una limitación de tiempo fija o sin limitación de tiempo. Si no obra ninguna limitación, todas las variables cuyo switch de forzado se halle activado adoptarán su valor forzado.

Una vez el forzado concluya manualmente o debido a la limitación de tiempo, las variables volverán a adoptar los valores provenientes del proceso o del programa de usuario.

Hallará más detalles sobre la función de forzado y su editor en la ayuda directa en pantalla de SILworX.

## 6.6 Función de forzado hasta S.Op. V.7 de CPU

El valor de forzado se guarda en el sistema de control. Si el sistema de control cambia de RUN a STOP, la función de forzado se desactivará, al objeto de evitar que el sistema de control pueda usar las señales forzadas al volver a ponerse en marcha.

### i

**Para el forzado y la evaluación de pruebas con variables globales forzadas, observe sin falta lo siguiente:**

¡Los valores de forzado de señales serán válidos solamente hasta que el programa de usuario sobrescriba los valores!

Solamente cuando el programa de usuario no sobrescriba los valores forzados (p.ej. cuando una entrada EN sea "FALSE") se incluirá el valor forzado en los subsiguientes cálculos como valor de proceso.

Es posible, por tanto, que los recuadros OLT (Online-Test) asociados a las señales forzadas muestren un valor forzado aunque en los subsiguientes cálculos se esté usando ya un valor generado por el programa de usuario o este obre en una salida.

### 6.6.1 Limitación de tiempo

Es posible limitar temporalmente el forzado. Un parámetro de configuración define cómo responderá el sistema de control al expirar el tiempo de forzado:

- El procesador adoptará el estado STOP.
- El valor de forzado dejará de ser válido y el sistema de control funcionará normalmente.

El hecho de sobrepasar el tiempo de vigencia del forzado tendrá en todo caso repercusiones sobre el programa de usuario y por ende sobre el proceso.

La expiración del tiempo de forzado o la detención manual del forzado finalizan la función de forzado.

Si en las propiedades del recurso se ha activado la opción **Stop at Force Timeout** (ver recuadro informativo), el sistema de control se detendrá (estado STOP) tras transcurrir el tiempo de vigencia del forzado y se aplicarán de nuevo los valores del proceso.

Si no se ha activado **Stop at Force Timeout**, el sistema de control no se detendrá tras transcurrir el tiempo de vigencia del forzado. La función de forzado se desactivará y los valores forzados (R force values) los reemplazarán sus respectivos valores del proceso.

Esto puede tener efectos no deseados con repercusión sobre toda la instalación.

Para detener manualmente el forzado, haga clic en el botón **Stop** del editor de forzado. En tal caso, el sistema de control permanecerá en estado RUN, por no haberse alcanzado el tiempo "Timeout" y no haberse definido la reacción Stop at Force Timeout.

### 6.6.2 Parámetros de configuración para el forzado

La siguiente tabla expone los parámetros y switches de forzado:

Switch	Función	Valor por defecto	Ajuste para funcionamiento seguro	
Forcing allowed	Habilitación de la función "Forcing"	FALSE	FALSE/ON1 <sup>1)</sup>	
Stop at Force Timeout	Detención del sistema de control al expirar el tiempo de forzado	ON	ON	
Parameter	Función	Valor por defecto	Lectura	
Forcing activated	Función "Forcing" activa	FALSE	FALSE	ON
Remaining force time	Limitación temporal de vigencia del valor de forzado (segundos)	0	0	Tiempo restante de forzado o -1
<sup>1)</sup> Véanse también las advertencias arriba: Los switches <i>Force Allowed</i> y <i>Stop at Force Timeout</i> no pueden modificarse con el sistema de control bloqueado durante el funcionamiento. Defina por tanto estos ajustes antes de bloquear el sistema de control.				

Tabla 20: Parámetros y switches de forzado hasta la versión V.7

Para hacer uso del forzado sin límite de tiempo, escriba el valor -1.

### 6.6.3 Switch de CPU Forcing Allowed

- No aplicado:
  - No es posible el forzado (configurado así por defecto).
  - Los valores de forzado que Ud. escriba se mantendrán pero no tendrán efecto.
- Aplicado:
  - El forzado está habilitado.
  - Los valores de forzado que Ud. escriba tendrán efecto solamente cuando también esté aplicado el correspondiente switch de forzado para la fuente de datos.

#### Forzado con ayuda de marcadores de forzado

Los marcadores de forzado constituyen otra posibilidad de forzar señales, p.ej. para la localización de errores. Los marcadores de forzado son bloques funcionales que pueden usarse en el programa de usuario para forzar determinadas señales. Hallará más información en la ayuda en pantalla de ELOP II Factory.

#### ADVERTENCIA



**¡Riesgo de daños personales por señales forzadas!**

**¡Antes de iniciar el funcionamiento relacionado con la seguridad o antes de la aprobación final por un organismo de inspección, suprima todos los marcadores de forzado del programa de usuario!**



## 7 Puesta en servicio

La puesta en servicio de los sistemas compactos HIMatrix consta de las siguientes fases:

- Montaje de los dispositivos en lugares adecuados
- Realización de las conexiones de alimentación, tierra, sensores y actuadores
- Configuración
  - Creación del programa de usuario
  - Definición de los parámetros de seguridad, comunicación y otros

### 7.1 Instalación y montaje

En este capítulo se describe cómo se realiza la instalación mecánica y eléctrica del sistema de control.

#### 7.1.1 Montaje

Al seleccionar el lugar de montaje de un dispositivo HIMatrix, tenga en cuenta las condiciones de uso (véase el capítulo 2.2), para asegurarse así de que funcionará sin problemas.

Los dispositivos se montan de la siguiente forma en un carril DIN:

##### **Montaje de un dispositivo en el carril DIN:**

1. Oprima hacia abajo el anclaje de la cara trasera del dispositivo, oprímalo en el borde de la carcasa y encástrelo.
2. Encaje la guía de la cara trasera del dispositivo en el borde superior del carril DIN.
3. Oprima el dispositivo contra el carril y deje de oprimir el anclaje, para fijar así el dispositivo en el carril.

Dispositivo fijado en el carril DIN.

##### **Extracción del dispositivo afuera del carril DIN:**

1. Haga palanca con un destornillador ancho entre la carcasa y el anclaje para mover el anclaje hacia abajo y retire al mismo tiempo el dispositivo afuera del carril.

Dispositivo retirado del carril DIN.

---

#### **i**

- Para una refrigeración eficaz, el dispositivo deberá estar montado sobre un carril horizontal.
  - El espacio libre por encima y debajo del dispositivo será de al menos 100 mm.
  - No se permite montar el dispositivo sobre calentadores ni otras fuentes de calor.
- 

Para el montaje de los dispositivos y el cumplimiento de la máxima temperatura de trabajo, observe las descripciones del manual de proyecto de HIMatrix HI 800 195 S.

### 7.1.2 Conexión de los circuitos de entrada y de salida

Las modificaciones o ampliaciones del cableado del sistema se autorizan solo a personal con conocimientos sobre medidas de protección contra descargas electrostáticas (ESD).

#### NOTA



##### ¡Descarga electrostática!

La inobservancia puede dar lugar a daños en elementos electrónicos.

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

Conecte los circuitos de entrada y salida mediante bornes de enchufe en el panel frontal del dispositivo.

#### NOTA



##### ¡Posibles daños en los bornes!

En ningún caso enchufe los bornes de los circuitos de salida con carga conectada. En caso de cortocircuitos, la alta intensidad resultante podría dañar los bornes.

En los sistemas de control con entradas analógicas tienda el cable con apantallado debidamente desde abajo, para poder conectar el apantallado con una abrazadera a la chapa de contacto de apantallado. Para ello coloque la abrazadera sobre la zona del apantallado de cables expuesto y encájela en ambos lados en los agujeros oblongos de la chapa de contacto de apantallado hasta que encastre ahí.

### 7.1.3 Puesta a tierra

En los sistemas compactos HIMatrix bastará con montarlos sobre el carril para tener suficiente conexión a tierra, siempre que el carril esté puesto a tierra como indica la normativa.

Además, en la parte superior izquierda de la carcasa hay un tornillo de puesta a tierra marcado con el símbolo de tierra. La sección del hilo a conectar al tornillo es de 2,5 mm<sup>2</sup>.

1.

- Para una mejor CEM, ponga la carcasa a tierra.
- La conexión al punto de tierra más próximo deberá ser lo más corta posible, de cara a tener la menor resistencia posible de puesta a tierra.

### 7.1.4 Fuente de alimentación

La alimentación a 24 VCC del sistema de control deberá tener lugar mediante un adaptador de alimentación con separación segura.

El adaptador de alimentación deberán cumplir los requisitos de SELV (Safety Extra Low Voltage) o PELV (Protective Extra Low Voltage).

Los sistemas de control pueden hacerse funcionar con polo de referencia L- puesto a tierra o sin ponerse a tierra. En caso de hacerlos funcionar sin puesta a tierra, deberá aplicarse siempre un controlador de derivaciones a tierra (véase p.ej. la norma VDE 0116).

Proteja el sistema de control externamente con un fusible lento de 10 A.

La tensión de trabajo se conecta mediante un conector de 4 polos desenchufable en la parte frontal de la carcasa. El conector puede alojar conductores de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección.

Conexión	Función
L+	Fuente de alimentación L+ (24 VCC)
L+	Fuente de alimentación L+ (24 VCC)
L-	Fuente de alimentación L- (24 VCC, potencial de referencia)
L-	Fuente de alimentación L- (24 VCC, potencial de referencia)

Tabla 21: Conexiones para la fuente de alimentación

Cada uno de los dos bornes de conexión L+/L+ y L-/L- del dispositivo está internamente puenteado y previsto para una alimentación a dos hilos. En caso de conectarse a otros dispositivos, no se permite sobrepasar la intensidad máxima de 10 A.

Antes de conectar compruebe la correcta polaridad, la altura y el rizado de la tensión de trabajo de 24 VCC.

#### NOTA



**¡Riesgo de daños en el dispositivo!**

**No confunda entre sí las conexiones L+ y L- ni las conecte a otras conexiones del dispositivo.**

**En caso de conexión errónea, actuará un cortacircuitos previo, preservando así al dispositivo de sufrir posibles daños.**

## 7.2 Configuración con SILworX – S.Op. de CPU a partir de V.7

En este capítulo se describe la configuración mediante la utilidad de programación SILworX en versiones del sistema operativo de la CPU **a partir de V.7**.

### 7.2.1 Configuración del recurso

Se configurarán las propiedades del recurso y las variables de salida del hardware.

## 7.2.1.1 Propiedades del recurso

Estos parámetros definen cómo responderá el sistema de control durante el funcionamiento y se ajustan en SILworX, en el cuadro de diálogo *Properties* del recurso.

Parámetro/Switch	Descripción	Valor por defecto	Ajuste para funcionamiento seguro
Name	Nombre del recurso		Cualquiera
System ID [SRS]	ID de sistema del recurso 1...65 535 Al ID del sistema deberá Ud. asignarle un valor distinto al valor por defecto, de lo contrario el proyecto no será ejecutable.	60 000	Valor inequívoco dentro de la red de los sistemas de control que puedan estar interconectados unos con otros.
Safety Time [ms]	Tiempo de seguridad, en milisegundos 20...22 500 ms	600 ms	Específico de la aplicación
Watchdog Time [ms]	Tiempo de WatchDog, en milisegundos 8...5000 ms	200 ms/ 100 ms <sup>1)</sup>	Específico de la aplicación
Main Enable	<p>ON: Durante el funcionamiento (= RUN) podrán modificarse los siguientes parámetros/switches con el PADT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>System ID</i></li> <li>▪ <i>Resource Watchdog Time</i></li> <li>▪ <i>Safety Time</i></li> <li>▪ <i>Target Cycle Time</i></li> <li>▪ <i>Target Cycle Time Mode</i></li> <li>▪ <i>Autostart</i></li> <li>▪ <i>Global Forcing Allowed</i></li> <li>▪ <i>Global Force Timeout Reaction</i></li> <li>▪ <i>Load Allowed</i></li> <li>▪ <i>Reload Allowed</i></li> <li>▪ <i>Start Allowed</i></li> </ul> <p>OFF: Durante el funcionamiento no podrán modificarse los parámetros.</p> <p><b>1</b> El parámetro <i>Main Enable</i> podrá ponerse en ON solamente con el sistema PES detenido.</p>	ON	Se recomienda: OFF
Autostart	<p>ON: Una vez se conecte el sistema procesador a la tensión de alimentación, el programa de usuario se iniciará automáticamente.</p> <p>OFF: Sin inicio automático al conectarse la tensión de alimentación.</p>	OFF	Específico de la aplicación
Start Allowed	<p>ON: Se permite el arranque en frío o caliente mediante el PADT en los estados RUN o STOP.</p> <p>OFF: No se permite el inicio</p>	ON	Específico de la aplicación
Load Allowed	<p>ON: Se permite el download del programa de usuario</p> <p>OFF: No se permite el download del programa de usuario</p>	ON	Específico de la aplicación
Reload Allowed	<p>¡Aplicable solamente en L3!</p> <p>ON: Se permite el reload del programa de usuario.</p> <p>OFF: No se permite el reload del programa de usuario. Un reload ya en curso no se cancelará por cambiar la opción a OFF.</p>	ON	-
Global Forcing	ON: Se permite el forzado global para este recurso	ON	Específico de la

Allowed	OFF: No se permite el forzado global para este recurso		aplicación
Global Force Timeout Reaction	Define cómo responderá el recurso tras expirar el force timeout global: <ul style="list-style-type: none"> <li>Finalizar la función de forzado (Stop Forcing)</li> <li>Detener recurso (Stop Resource)</li> </ul>	Finalizar la función de forzado (Stop Forcing)	Específico de la aplicación
Max.Com. Time Slice ASYNC [ms]	Valor máximo, en ms, del intervalo de tiempo que se usa para la comunicación dentro del ciclo del recurso. Véase el manual de comunicación HI 801 195 S, 2...5000 ms	10 ms	Específico de la aplicación
Max. Duration of Configuration Connections [ms]	¡Aplicable solamente en L3! Aquí se define de cuánto tiempo se dispone dentro de un ciclo de CPU para la comunicación de datos de proceso, 6...5000	6 ms	
Target Cycle Time [ms]	¡Aplicable solo en L3! El valor del tiempo de ciclo deseado o máximo, véase <i>Target Cycle Time Mode</i> , 0...7500 ms. El tiempo de ciclo deseado (Target Cycle Time) podrá ser únicamente tan grande como el tiempo de WatchDog configurado - 6 ms. De lo contrario, el sistema PES lo rechazará.	0 ms	-
Multitasking Mode	¡Aplicable solamente en L3! Mode 1 La longitud de un ciclo de la CPU se atenderá a la duración de ejecución necesaria para todos los programas de usuario. Mode 2 El procesador pondrá a disposición de los programas de usuario de mayor prioridad el tiempo de ejecución no necesitado por los programas de usuario de menor prioridad. Modo operativo para alta disponibilidad. Mode 3 El procesador aguardará el tiempo de ejecución no necesitado por los programas de usuario y alargará así el ciclo.	Modo 1	-
Sum of UP Max. Duration for Each Cycle [μs]	¡Aplicable solamente en L3! Suma de los valores especificados en todos los programas de usuario para <i>Max. Duration for Each Cycle [μs]</i> . No modificable.		-
Target Cycle Time Mode	¡Aplicable solamente en L3! Utilización del tiempo Fixed PES mantendrá el tiempo deseado del ciclo y, de ser necesario, prolongará el ciclo. No será válido en caso de que el tiempo de ejecución de los programas de usuario sobrepase el tiempo de ciclo deseado. Fixed-tolerant Igual que <i>Fixed</i> , pero en el 1er ciclo de activación de reload (en L3) no se considerará el tiempo de ciclo deseado (Target Cycle Time). Dynamic-tolerant Igual que <i>Dynamic</i> , pero en el 1er ciclo de activación de reload (en L3) no se considerará el tiempo de ciclo deseado (Target Cycle Time). Dynamic HIMax mantendrá en lo posible el tiempo de ciclo deseado, pero ejecutará el ciclo tan rápido como sea posible.	Fijo	-

Minimum Configuration Version	Composición de archivos de configuración y generación de código igual que en la versión de SILworX citada (salvo en el caso de funciones más nuevas). SILworX V2 La generación del código tiene lugar igual que en SILworX V2. Este ajuste no cambiará el valor CRC de un proyecto creado con SILworX V2. SILworX V3 Generación del código igual que en SILworX V3. Con este ajuste se garantiza la compatibilidad con versiones posteriores. SILworX V4 Generación del código igual que en SILworX V4. Con este ajuste se garantiza la compatibilidad con versiones posteriores.	SILworX-V2	-
Maximum System Bus Latency [µs]	¡No válido para sistemas de control HIMatrix!	0 ms	Específico de la aplicación
safeethernet CRC	SILworX V.2.36.0 El valor CRC para safeethernet se generará igual que en SILworX V.2.36.0. Este ajuste es necesario para poder intercambiar datos con recursos planificados con SILworX V.2.36 o anteriores. Versión actual El valor CRC para safeethernet se generará con el algoritmo actual.	Versión actual	Específico de la aplicación
1) 200 ms para sistemas de control, 100 ms para E/S remotas.			

Tabla 22: Parámetros de sistema del recurso a partir de V.7

### 7.2.1.2 Variables de sistema del hardware para ajustar parámetros

Estas variables sirven para modificar en ciertas circunstancias la respuesta del sistema de control ya en funcionamiento. Estas variables se encuentran en el editor de hardware de SILworX, en la vista detallada del hardware.

Variable	Función	Config. por defecto	Ajuste para funcionamiento seguro
Force Deactivation	Sirve para impedir y desactivar inmediatamente la función de forzado	FALSE	Específico de la aplicación
Spare 0...Spare 16	Sin función	-	-
Emergency Stop 1... Emergency Stop 4	Elementos de desactivación de urgencia del sistema de control en caso de fallos detectados por el programa de usuario	FALSE	Específico de la aplicación
Read-only in RUN	Una vez iniciado el sistema de control el usuario no podrá intervenir (Stop, Start, Download) mediante SILworX. Excepciones: Forcing y Reload	FALSE	Específico de la aplicación
Relay Contact 1... Relay Contact 4	¡Aplicable solamente en L3! Sirve para excitar los contactos de relé, en tanto los haya.	FALSE	Específico de la aplicación
Reload Deactivation	¡Aplicable solamente en L3! Impide cargar el sistema de control mediante Reload.	FALSE	Específico de la aplicación
User LED 1... User LED 2	¡Aplicable solamente en L3! Sirve para excitar los LEDs correspondientes, en tanto los haya.	FALSE	Específico de la aplicación

Tabla 23: Variables de sistema del hardware a partir del S.Op. V.7 de CPU

A estas variables del sistema podrá Ud. asignarles variables globales, cuyo valor será modificado por una entrada física o por la lógica del programa de usuario.

### 7.2.1.3 Variables de sistema del hardware para leer parámetros

A estas variables de sistema se accede con el editor de hardware de SILworX.

Seleccione para ello el fondo gris fuera de la representación (amarilla) de racks y abra la vista en detalle del hardware haciendo doble clic o mediante el menú contextual.

Variable	Descripción	Tipo de datos
Number of IO Errors	Cantidad de errores actuales de E/S	UDINT
IO Error Historic Count	Sumatorio de errores de E/S (el contador puede ponerse a cero)	UDINT
IO Warning Count	Cantidad de advertencias actuales de E/S	UDINT
IO Warning Historic Count	Sumatorio de advertencias de E/S (el contador puede ponerse a cero)	UDINT
Communication Error Count	Cantidad de errores de comunicación actuales	UDINT
Communication Error Historic Count	Sumatorio de errores de comunicación (el contador puede ponerse a cero)	UDINT
Communication Warning Count	Cantidad de advertencias de comunicación actuales	UDINT
Communication Warnings Historic Count	Sumatorio de advertencias de comunicación (el contador puede ponerse a cero)	UDINT
System Error Count	Cantidad de errores actuales del sistema	UDINT
System Error Historic Count	Sumatorio de errores de sistema (el contador puede ponerse a cero)	UDINT
System Warning Count	Cantidad de advertencias actuales del sistema	UDINT
System Warning Historic Count	Sumatorio de advertencias del sistema (el contador puede ponerse a cero)	UDINT
Autostart CPU Release	ON: El sistema procesador dará inicio automáticamente al programa de usuario tan pronto como reciba tensión de alimentación.  OFF: El sistema procesador adopta el estado STOP al aplicarle tensión de alimentación.	BOOL
OS Major	Indicación del sistema operativo en el sistema procesador	UINT
OS Minor		UINT
CRC	Suma de verificación de la configuración del recurso	UDINT
Date/time [ms part]	Fecha y hora del sistema, en s y ms desde 01-01-1970	UDINT
Date/time [sec. part]		UDINT
Force Deactivation	ON: "Forcing" desactivado. OFF: "Forcing" posible.	BOOL
Forcing Active	ON: "Forcing" local o global activo. OFF: "Forcing" local y global no activos.	BOOL
Force Switch State	Estado del switch Force: 0xFFFFFFFF No hay switch Force aplicado 0xFFFFFFFF Al menos un switch Force aplicado	UDINT
Global Forcing Started	ON: "Forcing" global activo.	BOOL

Variable	Descripción	Tipo de datos
	OFF: "Forcing" global no activo.	
Spare 0...Spare 16	Reservado	USINT
Spare in17		BOOL
Last IO Warning [ms]	Fecha y hora de la última advertencia de E/S, expresada en s y ms, desde 01-01-1970	UDINT
Last IO Warning [s]		UDINT
Last Communication Warning [ms]	Fecha y hora de la última advertencia de comunicación, expresada en s y ms, desde 01-01-1970	UDINT
Last Communication Warning [s]		UDINT
Last System Warning [ms]	Fecha y hora de la última advertencia del sistema, expresada en s y ms, desde 01-01-1970	UDINT
Last System Warning [s]		UDINT
Last IO Error [ms]	Fecha y hora del último error de E/S, expresada en s y ms, desde 01-01-1970	UDINT
Last IO Error [s]		UDINT
Last Communication Error [ms]	Fecha y hora del último error de comunicación, expresada en s y ms, desde 01-01-1970	UDINT
Last Communication Error [s]		UDINT
Last System Error [ms]	Fecha y hora del último error del sistema, expresada en s y ms, desde 01-01-1970	UDINT
Last System Fault [s]		UDINT
Fan State	0x00 Ventilador en marcha 0x01 Ventilador defectuoso 0xFF No presente	BYTE
Major CPU Release	Switch principal de habilitación del sistema procesador: ON: Los switches de habilitación subordinados podrán modificarse. OFF: Los switches de habilitación subordinados no podrán modificarse.	BOOL
Read-only in RUN	ON: Las acciones de mando Stop, Start, Download están inhabilitadas. OFF: Las acciones de mando Stop, Start, Download no están inhabilitadas.	BOOL
Reload Release	ON: Permite cargar el sistema de control mediante Reload. OFF: No permite cargar el sistema de control mediante Reload.	BOOL
Reload Deactivation	ON: Impide cargar mediante Reload. OFF: Permite cargar mediante Reload.	BOOL
Reload Cycle	TRUE en el primer ciclo tras Reload, si no FALSE	BOOL
CPU Safety Time [ms]	Tiempo de seguridad del sistema de control ajustado en ms	UDINT
Start CPU release	ON: Permite iniciar el sistema procesador mediante el PADT. OFF: No permite iniciar el sistema procesador mediante el PADT.	BOOL
Start Cycle	ON durante el primer ciclo tras el inicio, si no OFF.	BOOL



Variable	Descripción	Tipo de datos	
Power Supply State	Estado de la fuente de alimentación codificado en bits. Sistemas de control compactos y E/S remotas:	BYTE	
	Valor		State
	0x00		Normal
	0x01		Infratensión en la tensión de alimentación de 24 V
	0x02		Infratensión de batería ( <i>no se usa</i> )
	0x04		Infratensión en tensión internamente generada de 5 V
	0x08		Infratensión en tensión internamente generada de 3,3 V
	0x10		Sobretensión en tensión internamente generada de 3,3 V
	Sistema de control modular F60:		
	Valor		State
	0x00		Normal
	0x01		Error en la tensión de alimentación de 24 V
	0x02		Error en la batería
	0x04		Error en la tensión de 5 V del adaptador de alimentación
	0x08		Error en la tensión de 3,3 V del adaptador de alimentación
	0x10		Infratensión en la tensión de 5 V
	0x20		Sobretensión en la tensión de 5 V
	0x40		Infratensión en la tensión de 3,3 V
	0x80		Sobretensión en la tensión de 3,3 V
System ID	ID del sistema de control, 1...65535	UINT	
Systemtick HIGH	Contador rotativo en ms (64 bits)	UDINT	
Systemtick LOW		UDINT	
Temperature State	Estado de temperatura codif. en bits del sistema procesador	BYTE	
	Valor		State
	0x00		Temperatura normal
	0x01		Umbral de temperatura 1 excedido
	0x03		Umbral de temperatura 2 excedido
	0xFF		No presente
Remaining Global Force Duration [ms]	Tiempo restante, en ms, hasta expirar el límite de tiempo de Forcing Global.	DINT	
CPU Watchdog Time [ms]	Máx. duración admisible de un ciclo RUN, en ms.	UDINT	
Cycle Time, last [ms]	Tiempo de ciclo actual, en ms	UDINT	
Cycle Time, max [ms]	Tiempo de ciclo máximo, en ms	UDINT	
Cycle Time, min [ms]	Tiempo de ciclo mínimo, en ms	UDINT	
Cycle Time, average [ms]	Tiempo de ciclo promedio, en ms	UDINT	

Tabla 24: Variables de sistema del hardware para leer parámetros

### 7.2.2 Configuración de las interfaces Ethernet

La configuración se realiza en la vista en detalle del módulo de comunicación. En el caso de E/S remotas sin módulo de comunicación, la configuración se realiza en la vista en detalle del módulo procesador. Más información en los manuales de las E/S remotas y los sistemas de control HIMatrix.

## 7.2.3 Configuración del programa del usuario

Los siguientes switches y parámetros de un programa de usuario podrá Ud. configurarlos en el cuadro de diálogo *Properties* del programa de usuario:

Switch/Parámetro	Función	Valor por defecto	Ajuste para funcionamiento seguro
Name	Nombre del programa de usuario		Cualquiera
Safety Integrity Level	Nivel de seguridad: SIL0, SIL3 (solo para documentación).	SIL3	Específico de la aplicación
Start Allowed	ON: Se permite iniciar el programa de usuario mediante el PADT. OFF: No se permite iniciar el programa de usuario mediante el PADT.	ON	Específico de la aplicación
Program Main Enable	Habilita cambios de otros switches del programa de usuario: ¡Es relevante solo el switch de habilitación del recurso!	ON	Específico de la aplicación
Autostart	Tipo de Autostart habilitado: Cold Start, Warm Start, Off.	Warm Start	Específico de la aplicación
Test Mode Allowed	ON: Se permite el modo de prueba para el programa de usuario. OFF: No se permite el modo de prueba para el programa de usuario.	OFF	Específico de la aplicación
Local Forcing Allowed	ON: Se permite el forzado al nivel del programa. OFF: No se permite el forzado al nivel del programa.	OFF	Se recomienda: OFF
Local Force Timeout Reaction	Reacción del programa de usuario al expirar el tiempo de forzado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Finalizar solo la función de forzado (Stop Forcing Only).</li> <li>Detener el programa (Stop Program).</li> </ul>	Finalizar solo la función de forzado (Stop Forcing Only).	Específico de la aplicación
Reload Allowed	ON: Se permite el reload del programa de usuario. OFF: No se permite el reload del programa de usuario.	ON	Específico de la aplicación
Program's Maximum Number of CPU Cycles	Máxima cantidad de ciclos de CPU que puede durar un ciclo del programa de usuario. ¡Solo en sistemas de control HIMatrix L3 es admisible un valor > 1!	1	Específico de la aplicación
Max. Duration for Each Cycle [µs]	Máximo tiempo de ejecución por ciclo del módulo procesador para un programa de usuario: 1...7 500 000 µs, 0: sin limitación. ¡Solo en sistemas de control HIMatrix L3 es admisible un valor ≠ 0 µs!	0 µs	0 µs
Priority	¡Aplicable solamente en L3! <ul style="list-style-type: none"> <li>Prioridad del programa del usuario en Multitasking</li> </ul>	0	Específico de la aplicación
Program ID	ID para identificar el programa en la pantalla de SILworX, 1...32	1	Específico de la aplicación
Watchdog Time [ms] (calculated)	Tiempo de monitoreo del programa de usuario, calculado a partir de la máxima cantidad de ciclos ( <i>Program's Maximum Number of Cycles</i> ) y el tiempo WatchDog del recurso ¡No puede modificarse!		-

Switch/Parámetro	Función		Valor por defecto	Ajuste para funcionamiento seguro
	<b>i</b>	En los sistemas HIMatrix L3 en que se usen entradas de contadores habrá que tener en cuenta que el tiempo de WatchDog del programa del usuario es $\leq 5\,000$ ms.		
Code Generation Compatibility	SILworX V4	La generación del código es compatible con SILworX V4.	SILworX V4	SILworX V2 en S.Op. de CPU versión V.7 SILworX V3, SILWorX V4 en S.Op de CPU a partir de V.8 (L3)
	SILworX V3	La generación del código es compatible con SILworX V3.		
	SILworX V2	La generación del código es compatible con SILworX V2.		

Tabla 25: Parámetros de sistema del programa de usuario en S.Op. de CPU a partir de V.7

### 7.2.4 Configuración de las entradas y las salidas

En el editor de hardware se configuran las entradas y salidas mediante la asignación de variables globales a las variables de sistema para los canales de entrada y salida.

#### Para acceder a las variables de sistema de los canales:

1. Haga que se visualice en el editor de hardware el recurso deseado.
2. Haga doble clic en el módulo de entrada o salida deseado para abrir la vista en detalle.
3. Abra en la vista en detalle la ficha con los canales deseados.

Las variables de sistema de los canales estarán visibles.

#### Utilización de las entradas digitales

#### Para utilizar el valor de una entrada digital en el programa de usuario son necesarios los siguientes pasos

1. Defina una variable global de tipo BOOLEANO.
2. En la definición especifique un valor inicial apropiado.
3. Asigne la variable global al valor de canal de la entrada.
4. Programe en el programa de usuario una reacción a fallos relacionada con la seguridad utilizando el código de error -> *Error Code [Byte]*.

La variable global proporciona valores al programa de usuario.

Para canales digitales de entrada de iniciadores que internamente funcionen analógicamente podrá usarse también el valor bruto y computar el valor en el programa de usuario. Hallará más información abajo.

Asignando variables globales a *DI.Error Code* y *Module Error Code*, tendrá Ud. posibilidades adicionales de programar reacciones a fallos en el programa de usuario. Hallará más información sobre los códigos de error en el manual del respectivo módulo o sistema compacto.

#### Utilización de las entradas analógicas

Los canales de entrada analógicos convierten las intensidades de entrada en un valor del tipo INT (integer). Se trata del valor del que dispone luego el programa de usuario. En una entrada analógica del tipo FS1000 se tiene un rango de valores de 0...1 000, en el FS2000 se tiene un rango de valores de 0...2 000.

La exactitud de seguridad instrumentada es la exactitud garantizada de la entrada analógica sin reacción a fallos. Este valor deberá tenerse en cuenta al parametrizar funciones de seguridad.

**Para utilizar el valor de una entrada analógico en el programa de usuario son necesarios los siguientes pasos:**

1. Defina una variable global de tipo INT.
2. En la definición especifique un valor inicial apropiado.
3. Asigne la variable global al valor de canal -> *Value [INT]* de la entrada.
4. Defina una variable global del tipo que necesita el programa de usuario.
5. Programe en el programa de usuario una función de cálculo adecuada para convertir el valor bruto en un valor del tipo ahí utilizado, teniendo en cuenta el rango de medición.
6. Programe en el programa de usuario una reacción a fallos relacionada con la seguridad utilizando el código de error -> *Error Code [Byte]*.

El programa de usuario puede procesar de forma segura el valor medido.

Si en un canal el valor **0 se halla dentro del rango de medición válido**, el programa de usuario deberá evaluar como mínimo el parámetro -> *Error Code [Byte]* además del valor de proceso.

Asignando variables globales a *AI.Error Code* y *Module Error Code*, tendrá Ud. posibilidades adicionales de programar reacciones a fallos en el programa de usuario. Hallará más información sobre los códigos de error en el manual del respectivo módulo o sistema compacto.

#### Utilización de entradas de contadores relacionadas con la seguridad

Es posible usar el valor del contador o la frecuencia/velocidad de giro como valor entero o como valor escalado de coma flotante.

En lo sucesivo, con xx nos referiremos al respectivo número de canal.

**Para utilizar el valor entero son necesarios los siguientes pasos:**

1. Defina una variable global de tipo UDINT.
2. En la definición especifique un valor inicial apropiado.
3. Asigne la variable global al valor entero *Counter[xx].Value* de la entrada.
4. Programe en el programa de usuario una reacción a fallos relacionada con la seguridad utilizando el código de error *Counter[xx].Error Code*.

La variable global proporciona valores al programa de usuario.

Asignando variables globales a *CounterError Code* y *Module Error Code*, tendrá Ud. posibilidades adicionales de programar reacciones a fallos en el programa de usuario. Para la utilización de códigos de error y otros parámetros de la entrada de contador, véase el manual del sistema compacto o del módulo.

#### Utilización de las salidas digitales

**Para escribir un valor del programa de usuario a una salida digital son necesarios los siguientes pasos:**

1. Defina una variable global de tipo BOOLEANO que contenga el valor a proporcionar.
2. En la definición especifique un valor inicial apropiado.
3. Asigne la variable global al valor de canal *Value [BOOL]* -> de la salida.
4. Programe en el programa de usuario una reacción a fallos relacionada con la seguridad utilizando el código de error -> *Error Code [Byte]*.

La variable global proporciona valores a la salida digital.

Asignando variables globales a *DO.Error Code* y *Module Error Code*, tendrá Ud. posibilidades adicionales de programar reacciones a fallos en el programa de usuario. Hallará más información en el manual del respectivo módulo o sistema compacto.

## Utilización de las salidas analógicas

**Para escribir un valor del programa de usuario a una salida analógica son necesarios los siguientes pasos:**

1. Defina una variable global de tipo INT que contenga el valor a proporcionar.
2. En la definición especifique un valor inicial apropiado.
3. Asigne variables globales al valor de canal *Value [INT]* -> de la salida.
4. Programe en el programa de usuario una reacción a fallos relacionada con la seguridad utilizando el código de error -> *Error Code [Byte]*.

La variable global proporciona valores a la salida analógica.

Asignando variables globales a *AO.Error Code* y *Module Error Code*, tendrá Ud. posibilidades adicionales de programar reacciones a fallos en el programa de usuario. Hallará más información en el manual del respectivo módulo o sistema compacto.

### 7.2.5 Generación de la configuración del recurso

#### Generación del código para la configuración del recurso

1. Seleccione el recurso en el árbol.
2. Haga clic, dentro de la barra de acciones, en **Code Generation** o seleccione el ítem **Code Generation** en el menú contextual.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Start Code Generation*.
3. Dentro del cuadro de diálogo *Start Code Generation* haga clic en **OK**.  
☒ Se abrirá otro cuadro de diálogo *Start Code Generation* en el que se mostrará cómo progresa la generación del código y luego se cerrará por sí mismo. En el libro de registro aparecerá una línea que recoge el resultado de la generación del código.
4. Teniendo el recurso seleccionado, elija en el menú **Extras** el ítem **Version Comparison**.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Version Overview*. El mismo contiene la suma CRC del código generado.
5. Haga clic en **Export**.  
☒ Aparecerá un cuadro de diálogo *Archive*, el cual contiene recuadros de introducción para el nombre del archivo y para un comentario relativo a la versión del proyecto.
6. Vuelva a generar el código, tal y como se ha descrito en los pasos 2 y 3.
7. Teniendo el recurso seleccionado, elija en el menú **Extras** el ítem **Version Comparison**.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Version Overview*.
8. Haga clic en **Import** e importe en el cuadro de diálogo *Restore* el archivo exportado en el paso 5.  
☒ La ventana *Version Overview* contiene solamente la información de la versión del proyecto generada e importada por último.
9. Haga clic en **OK**.  
☒ En el área de trabajo aparecerá el resultado de la comparación de versiones. Si se lee *ok* en la columna *CRC Comparison*, los códigos generados en ambas versiones del proyecto serán idénticos y, por tanto, aptos para el funcionamiento relacionado con la seguridad. Posibles divergencias se identificarán por el color rojo de fondo.

Queda generado el código de la configuración del recurso.

**NOTA**

**¡Posibles errores en la generación del código debido a PCs no seguros!**

Para las aplicaciones relacionadas con la seguridad, el generador de códigos deberá generar el código dos veces y las sumas de verificación (CRC) de ambas generaciones deberán ser iguales. Solo entonces estará garantizado un código exento de errores.

Hallará más información en el manual de seguridad HI 800 427 S.

## 7.2.6 Configuración del ID del sistema y los parámetros de conexión

### Configuración del ID del sistema y los parámetros de conexión

1. Seleccione el recurso en el árbol.
2. Haga clic, dentro de la barra de acciones, en **Online** o seleccione el ítem **Online** en el menú contextual.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *System Login*.
3. Haga clic en **Search**.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Search per MAC*.
4. Escriba la dirección MAC válida para el sistema de control (véase la etiqueta autoadhesiva en la carcasa) y haga clic en **Search**.  
☒ El cuadro de diálogo mostrará los valores de dirección IP, máscara de subred e identificador SRS definidos en el sistema de control.
5. Si los valores no son correctos para su proyecto, haga clic en **Change**.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Write via MAC*.
6. Escriba valores correctos para los parámetros de conexión y el identificador SRS, así como sus datos de acceso a una cuenta de usuario válida del sistema de control con derechos de acceso de administrador. Haga clic en **Write**.

Datos de conexión e ID SRS aplicados y es posible iniciar sesión.

Véase al respecto el manual de primeros pasos de SILworX HI 801 194 S.

## 7.2.7 Carga de la configuración del recurso tras un reset

Si se enciende el sistema compacto al tiempo que se mantiene pulsado el botón de reset, el sistema compacto se iniciará y aplicará para los parámetros de conexión y para la cuenta de usuario (esto último solo en caso de tratarse de un sistema de control) los valores originales por defecto. Tras un reinicio sin mantener pulsado el botón de reset serán válidos los valores previos.

Si se han modificado los parámetros de conexión en el programa del usuario, estos podrán aplicarse en los sistemas compactos como se describe en el cap. 7.2.6.

### Inicio de sesión como usuario estándar predeterminado

Tras aplicar los parámetros de conexión y antes de cargar el programa del usuario, deberá aplicarse el usuario predeterminado (administrador sin contraseña) en estos casos:

- No se conoce ya la contraseña de la cuenta del usuario.
- Se desea usar una nueva cuenta de usuario en el proyecto.

### Inicio de sesión como usuario estándar predeterminado:

1. Seleccione el recurso en el árbol.
2. Haga clic, dentro de la barra de acciones, en **Online** o seleccione el ítem **Online** en el menú contextual.  
☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *System Login*.
3. Seleccione en el recuadro *IP Address* la dirección correcta o use la dirección MAC.

4. En el recuadro *User Group* escriba *Administrator*.
5. No escriba nada en el recuadro *Password* o borre lo que contenga.
6. En el recuadro *Access Mode* seleccione **Administrator**.
7. Haga clic en **Log-in**.

SILworX queda conectado al sistema de control HIMatrix con los derechos de acceso del usuario predeterminado.

¡Con <Ctrl>+A en el cuadro de diálogo *System Login* se sustituyen los pasos 4–6!

### 7.2.8 Carga de la configuración del recurso desde el dispositivo programador

Antes de poder cargar al sistema de control un programa de usuario junto con los parámetros de conexión del sistema de control (dirección IP, máscara de subred e ID del sistema) deberá haberse generado el código para el recurso, debiendo el dispositivo programador y el recurso deberán tener parámetros válidos de conexión. Véase el capítulo 7.2.6.

#### Carga de la configuración del recurso desde el dispositivo programador:

1. Seleccione el recurso en el árbol.
2. Haga clic, dentro de la barra de acciones, en **Online** o seleccione el ítem **Online** en el menú contextual.
3. Especifique en la ventana *System Login* un grupo de usuarios con derechos de acceso de administrador o con derecho de escritura.
  - ☒ Se abrirá el panel de control en el área de trabajo y mostrará el estado del sistema de control.
4. Seleccione en el menú **Online** el ítem **Resource Download**.
  - ☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Resource Download*.
5. Confirme Download en el cuadro de diálogo con **OK**.
  - ☒ SILworX cargará la configuración al sistema de control.
6. Tras cargar el programa de usuario, inicie el sistema con el botón **Ressource Cold Start** del menú Online.
  - ☒ Tras ejecutarse Cold Start, cambiarán a RUN los estados *System State* y *Program State*.

La configuración del recurso queda cargada desde el dispositivo programador.

Las funciones Start, Stop y Load están asimismo disponibles como iconos en la barra de herramientas.

### 7.2.9 Carga de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación

En caso de errores de datos en la memoria NVRAM y la consiguiente superación del tiempo de WatchDog, puede ser conveniente cargar la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación en lugar de hacerlo desde el dispositivo programador:

Si no hay más acceso al panel de control (CP), deberán volver a aplicarse en el sistema de control los parámetros de conexión del programa de usuario. Véase el capítulo 7.2.6.

Si el sistema de control adopta el estado STOP/VALID CONFIGURATION tras reiniciarse, podrá iniciarse entonces el programa de usuario.

Si el sistema de control adopta el estado de parada STOP/INVALID CONFIGURATION tras reiniciarse, deberá volver a cargarse el programa de usuario a la memoria NVRAM.

Con el comando **Load Configuration from Flash** podrá recuperarse una copia de seguridad de la última configuración válida ejecutable que figure en la memoria flash del sistema de comunicación y transmitirse a la memoria NVRAM del procesador. Entonces

podrá reiniciarse el programa del usuario con **Online -> Start (Cold Start)** sin que sea necesario cargar el proyecto mediante "download".

#### **Carga de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación**

1. Inicie sesión en el recurso deseado.
2. Seleccione en el menú **Online** el submenú **Maintenance/Service** y elija ahí el ítem **Load Configuration from Flash**.
3. Confirme la carga de la configuración en el cuadro de diálogo.

El sistema de control cargará la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación a la memoria NVRAM.

#### 7.2.10 Depuración de la configuración del recurso en la memoria flash del sistema de comunicación

Tras errores transitorios del hardware es posible que la memoria flash del sistema de comunicación contenga restos de configuraciones no válidas.

Para eliminar tales restos se dispone del comando **Clean Up Configuration**.

##### **Depuración de la configuración del recurso:**

1. Seleccione el recurso en el árbol.
2. Haga clic, dentro de la barra de acciones, en **Online** o seleccione el ítem **Online** en el menú contextual.
3. Especifique en la ventana *System Login* un grupo de usuarios con derechos de acceso de administrador o con derecho de escritura.
  - ☒ Se abrirá el panel de control en el área de trabajo y mostrará el estado del sistema de control.
4. Seleccione en el menú **Online** el submenú **Maintenance/Service** y elija ahí el ítem **Clean Up Configuration**.
5. Confirme la acción en el cuadro de diálogo *Clean Up Configuration* con **OK**.

La configuración contenida en la memoria flash del sistema de comunicación queda depurada.

Solo en raros casos será necesario depurar la configuración.

Una configuración válida se mantendrá intacta al ejecutarse la depuración.

#### 7.2.11 Ajuste de fecha y hora

##### **Ajuste de la fecha y la hora del sistema de control**

1. Seleccione el recurso en el árbol.
2. Haga clic, dentro de la barra de acciones, en **Online** o seleccione el ítem **Online** en el menú contextual.
3. Especifique en la ventana *System Login* un grupo de usuarios con derechos de acceso de administrador o con derecho de escritura.
  - ☒ Se abrirá el panel de control en el área de trabajo y mostrará el estado del sistema de control.
4. Seleccione en el menú **Online** el submenú **Start-Up** y elija ahí el ítem **Set Date/Time**.
  - ☒ Se abrirá el cuadro de diálogo *Set Date/Time*.
5. Elija una de las opciones:
  - Con **Use the PADT date and time** se aplicará en el sistema de control la fecha y hora que obre en el dispositivo programador.
  - Con **User-defined** se transmitirá al sistema de control la fecha y hora que se haya escrito en ambos recuadros de introducción. Tenga en cuenta el formato especificado al escribir la fecha y la hora.



6. Haciendo clic en **OK** se transferirán la fecha y la hora al sistema de control.  
La fecha y la hora del sistema de control quedan establecidas.

### 7.3 Administración de usuarios con SILworX – A partir de S.Op. V.7

SILworX puede crear y mantener administraciones de usuarios propias para cada proyecto y cada sistema de control.

#### 7.3.1 Administración de usuarios para un proyecto SILworX

En cada proyecto SILworX podrá insertarse una administración de usuarios de PADT, la cual regulará el acceso al proyecto en SILworX.

Sin administración de usuarios de PADT, cualquier usuario podrá abrir un proyecto y modificar todos sus componentes. Si un proyecto tiene una administración de usuarios, el mismo solamente podrá ser abierto por un usuario que se haya identificado. A continuación el usuario podrá realizar modificaciones solamente en el caso de que tenga suficiente nivel de derechos de acceso. Existen los siguientes niveles.

Nivel	Significado
Safety Administrator (Sec Adm)	Puede modificar la administración de usuarios: crear, borrar, modificar cuentas/grupos de usuarios y la administración de usuarios de PADT, definición de la cuenta de usuario predeterminada. Se tiene acceso a todas las otras funciones de SILworX.
Read and Write (R/W)	Todas las funciones de SILworX, salvo la administración de usuarios
Read only (RO)	Accesos de solo lectura, sin modificaciones ni archivado.

Tabla 26: Niveles de derechos de acceso de la administración de usuarios de PADT

La administración de usuarios asigna derechos de acceso por grupos de usuarios. Las cuentas de usuario tendrán los derechos de acceso propios del grupo en que se incluyan.

Características de los grupos de usuarios:

- El nombre deberá ser único en el proyecto y constar de 1...31 caracteres.
- A un grupo de usuarios le corresponde un nivel de derechos de acceso.
- Un grupo de usuarios podrá contener una cantidad arbitraria de cuentas de usuario.
- Un proyecto puede contener hasta 100 grupos de usuarios.

Características de las cuentas de usuarios:

- El nombre deberá ser único en el proyecto y constar de 1...31 caracteres.
- Una cuenta de usuario se incluye en un grupo de usuarios.
- Un proyecto puede contener hasta 1000 cuentas de usuario.
- Una cuenta de usuario puede ser del usuario predeterminado del proyecto.

### 7.3.2 Administración de usuarios para el sistema de control

La administración de usuarios para el sistema de control (administración de usuarios de sistema programable PES) sirve para proteger de intervenciones no autorizadas al sistema de control HIMatrix. Los usuarios y sus derechos de acceso son parte del proyecto, se definen con SILworX y se cargan al módulo procesador.

Con la administración de usuarios podrá Ud. configurar derechos de acceso de hasta diez usuarios de un sistema de control. Los derechos de acceso se guardan en el sistema de control y permanecen registrados aun tras desconectarse la tensión de trabajo.

Todo cuenta de usuario consta de nombre, contraseña y derechos de acceso. Al transmitirse el proyecto por "Download" al sistema de control, este dispondrá de dichas informaciones de inicio de sesión. Las cuentas de usuario de un sistema de control valen también para sus E/S remotas.

Los usuarios se identificarán con su nombre y contraseña al iniciar sesión en el sistema de control.

Si bien no es indispensable crear cuentas de usuarios, ello sí contribuye a una mayor seguridad de uso. Si para un recurso se ha definido una administración de usuarios, esta deberá contener al menos un usuario con derechos de "Administrador".

#### Usuarios estándar

Mientras no se creen cuentas propias de usuarios para un recurso, seguirá obrando la configuración original de fábrica a este respecto. Esta recobrará su vigencia asimismo cuando se inicie un sistema de control manteniendo su botón de reset pulsado.

#### Configuración original de fábrica

Number of users	1
User ID:	Administrator
Password:	No hay
Access right:	Administrator



Hay que tener en cuenta que al definir cuentas de usuarios propias no será posible conservar la configuración original predeterminada.

---

#### Parámetros para cuentas de usuarios

Para crear nuevas cuentas de usuarios deberán definirse los siguientes parámetros:

Parámetro	Descripción
User name	Nombre o ID del usuario con el cual inicia sesión en el sistema de control. El nombre de usuario podrá tener 32 caracteres como máximo (aconsejable: 16 caracteres como máximo) y podrá constar únicamente de letras (A...Z, a...z), cifras (0...9) y los caracteres especiales "_" y "-". Diferencie entre mayúsculas y minúsculas.
Password	Contraseña correspondiente al nombre de usuario, necesaria para poder iniciar sesión. La contraseña podrá tener 32 caracteres como máximo y constar únicamente de letras (A...Z, a...z), cifras (0...9) y los caracteres especiales "_" y "-". Diferencie entre mayúsculas y minúsculas.
Confirm Password	Repetición de la contraseña para confirmarla.

Parámetro	Descripción
Access Mode	<p>Los tipos de acceso definen los privilegios que un usuario puede tener. Son posibles los siguientes tipos de acceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Read: el usuario podrá leer información del sistema de control, pero no podrá efectuar ninguna modificación.</li> <li>▪ Read + User: igual que <i>Read</i>, pero el usuario podrá además cargar programas de usuario por “Download” e iniciarlos, poner módulos procesadores en redundancia, resetear estadísticas de errores y tiempos de ciclo, ajustar el tiempo del sistema, forzar, reiniciar módulos y resetearlos y, en el caso de los procesadores, dar inicio al funcionamiento del sistema.</li> <li>▪ Read + Write: igual que <i>Read + User</i>, pero además el usuario podrá crear programas, traducirlos, cargarlos al sistema de control y probarlos.</li> <li>▪ Administrator: igual que “Read + Write”, pero además el usuario podrá también: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cargar sistemas operativos.</li> <li>Modificar switch de habilitación principal</li> <li>Modificar el identificador SRS</li> <li>Modificar la configuración de IP</li> </ul> </li> </ul> <p>Al menos uno de los usuarios deberá tener derechos de “Administrador”, de lo contrario el sistema de control no aceptará la configuración.</p> <p>A un usuario podrá denegársele el acceso con posterioridad: bastará con que el administrador lo borre de la lista.</p>

Tabla 27: Parámetros para cuentas de usuarios de la administración de usuarios de PES

### 7.3.3 Creación de cuentas de usuarios

Un usuario con derechos de “Administrador” tiene acceso a todas las cuentas de usuarios.

Al crear cuentas de usuarios, observe lo siguiente:

- Habrá de asegurarse de crear al menos una cuenta de usuario con derechos de administrador. Defina una contraseña para dicha cuenta.
- Si el administrador desea editar y modificar una cuenta de usuario que haya creado en la administración de usuarios, deberá escribir la contraseña de la cuenta de usuario para legitimarse.
- Haga uso de la función de verificación de SILworX, para comprobar las cuentas de usuarios creadas.
- Tras generarse el código y cargarse el proyecto al sistema de control por download, las cuentas de usuario pasan a ser válidas. ¡Todas las cuentas de usuario antes guardadas (p.ej. la configuración original predeterminada) pierden su validez!

## 7.4 Configuración de la comunicación con SILworX – S.Op. de CPU a partir de V.7

En este capítulo se describe cómo configurar la comunicación con la utilidad de programación SILworX en versiones del sistema operativo del procesador **a partir de V.7**.

Deberán configurarse, según aplicación,

- Ethernet/safeethernet.
- Protocolos estándar

Para la configuración de los protocolos estándar véase el manual de comunicación de SILworX HI 801 195 S.

### 7.4.1 Configuración de las interfaces Ethernet

La configuración se realiza en la vista en detalle del módulo de comunicación (COM). En el caso de E/S remotas sin módulo de comunicación, la configuración se realiza en la vista en detalle del módulo procesador (CPU). Véanse los manuales de los sistemas HIMatrix.

**i**

SILworX representa el sistema procesador y el sistema de comunicación dentro de un dispositivo o de un módulo en forma de módulo procesador y módulo de comunicación.

Para los sistemas HIMatrix, establezca en los ajustes de switch Ethernet los parámetros *Speed [Mbit/s]* y *Flow Control* como **Autoneg**.

Los parámetros *ARP Aging Time*, *MAC Learning*, *IP Forwarding*, *Speed [Mbit/s]* y *Flow Control* se explican pormenorizadamente en la ayuda directa en pantalla de SILworX.

**i**

Sustitución de un sistema de control con idéntica dirección IP:

Al sustituir un sistema de control que tenga ajustado *ARP Aging Time* = 5 minutos y *MAC Learning* = **Conservative**, el interlocutor de comunicación adoptará la nueva dirección MAC después de un mínimo de 5 minutos y un máximo de 10 minutos. Durante ese tiempo no será posible la comunicación al sistema de control reemplazado.

Los ajustes de puertos del switch Ethernet integrado de un recurso HIMatrix podrá Ud. parametrizarlos individualmente. En la ficha **Ethernet Switch** podrá incluirse un registro en la tabla para cada puerto del switch.

Nombre	Explicación
Port	Número del puerto como figura en su rotulación de carcasa. Por puerto solamente podrá haber una configuración. Rango de valores: 1...n, según recurso
Speed [Mbit/s]	10 MBit/s: tasa de datos 10 MBit/s 100 MBit/s: tasa de datos 100 MBit/s Autoneg (10/100): ajuste automático de baudios Estándar: Autoneg
Flow Control	Full duplex: comunicación simultánea en ambos sentidos Half duplex: comunicación en un sentido cada vez Autoneg: control automático de la comunicación Estándar: Autoneg
Autoneg also with Fixed Values	La transmisión de las características de Speed y Flow-Control (Advertising) se ejecutará también en caso de obrar valores fijos de <i>Speed</i> y <i>Flow Control</i> . Así otros dispositivos cuyos puertos estén configurados como <b>Autoneg</b> podrán reconocer cómo están configurados los puertos de HIMatrix.

Nombre	Explicación
Limit	Para limitar los paquetes entrantes de tipo Multicast y/o Broadcast. OFF: sin limitación Broadcast: limitación de Broadcast (128 kbit/s) Multicast y Broadcast: limitación de Multicast y Broadcast (1024 kbit/s) Estándar: Broadcast

Tabla 28: Parámetros de la configuración de puertos para S.Op. de CPU a partir de V.7

Los parámetros podrá Ud. modificarlos haciendo doble clic en cada celda de la tabla e incluirlos en la configuración del sistema de comunicación. Las opciones deberá Ud. recompilarlas con el programa de usuario y transmitir las al sistema de control, para hacerlas efectivas de cara a la comunicación del sistema HIMatrix.

Las propiedades del sistema de comunicación y del switch Ethernet podrán modificarse también en línea mediante el panel de control. Estos ajustes serán efectivos inmediatamente, pero no sobrescribirán el programa del usuario.

Hallará más detalles sobre la comunicación safeethernet en el manual de comunicación de SILworX HI 801 195 S.

## 7.5 Configuración de alarmas y eventos – en L3

### Definición de eventos

1. Defina una variable global para cada evento. Use básicamente variables globales ya definidas para el programa.
2. Cree en el recurso un nuevo subramal **Alarm & Events**, en caso de que este no exista aún.
3. Defina los eventos en el editor Alarm & Events
  - Arrastre variables globales a la ventana para eventos booleanos o escalares.
  - Defina los detalles de los eventos, véase Tabla 29 y Tabla 30.
  - Los eventos están definidos.
  - Hallará más detalles en la ayuda en pantalla de SILworX.

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

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

Tabla 29: Parámetros para eventos booleanos

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

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



Columna	Descripción	Rango de valores
L Alarm Acknowledgment Required	<p>Activado El operador deberá confirmar (acusar mensaje) la transgresión del valor límite inferior.</p> <p>Desactivado El operador no deberá confirmar la transgresión del valor límite inferior.</p> <p>Valor por defecto: desactivado</p>	Casilla de verificación activada, desactivada
LL Alarm Text	Texto que nombra el estado de alarma de límite inferior absoluto	Texto
LL Alarm Value	<p>Límite inferior absoluto desencadenante de un evento.</p> <p>Condición:  <math>(LL\ Alarm\ Value + Hysteresis) &lt; (L\ Alarm\ Value)</math> o  <math>LL\ Alarm\ Value = L\ Alarm\ Value</math> </p>	Depende del tipo de las variables globales
LL Alarm Priority	Prioridad del límite inferior absoluto, valor por defecto: 500	0...1000
LL Alarm Acknowledgment Required	<p>Activado El operador deberá confirmar (acusar mensaje) la transgresión del límite inferior absoluto.</p> <p>Desactivado El operador no deberá confirmar la transgresión del límite inferior absoluto.</p> <p>Valor por defecto: desactivado</p>	Casilla de verificación activada, desactivada
Alarm Hysteresis	La histéresis evita que se desencadenen numerosos eventos continuamente en caso de oscilar el valor de proceso frecuentemente en torno a un valor límite.	Depende del tipo de las variables globales

Tabla 30: Parámetros para eventos escalares

**NOTA**

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

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

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

## 7.6 Configuración con ELOP II Factory – S.Op. de CPU anterior a V.7

En este capítulo se describe la configuración mediante la utilidad de programación ELOP II Factory para versiones del sistema operativo del procesador **anteriores a V.7**.

### 7.6.1 Configuración del recurso

Para que pueda desempeñar sus cometidos, el recurso deberá estar configurado. Los parámetros y los switches para la configuración se guardan en la memoria no volátil (NVRAM = non-volatile RAM del sistema procesador y en la memoria flash del sistema de comunicación).

Para el recurso podrán aplicarse los siguientes parámetros de sistema:

Parámetro/Switch	Rango	Descripción	Valor por defecto
System ID [SRS]	1...65 535	Identificador del sistema en la red	0 (no válido)
Safety Time [ms]	20...50 000 ms	Tiempo de seguridad del sistema de control (no de todo el proceso)	2. WatchDog Time
Watchdog Time [ms]	$\geq 10$ ms $\leq (\text{safety time}) / 2$ $\leq 5000$ ms	Máx. duración admisible de un ciclo RUN. Si se excede el tiempo de ciclo, el sistema de control adoptará el estado STOP.	Sistema de control: 50 ms E/S remota: 10 ms
Main Enable	ON/OFF	El cambio de "Main Enable" a "ON" solamente es posible en el estado STOP. Permite modificar los switches relacionados a continuación y los parámetros "Safety Time" y "WatchDog Time" en el modo RUN.	ON
Autostart	ON/OFF	Inicio automático del sistema de control tras el encendido (transición automática desde STOP a RUN)	OFF
Start/Restart Allowed	ON/OFF	Comando de inicio para el sistema de control ON: Comando de inicio (en frío) o reinicio (en caliente) aceptado por el sistema de control OFF: Inicio/reinicio no permitido	ON
Load Allowed	ON/OFF	Carga de un programa de usuario ON: Load Allowed OFF: No está permitido cargar	ON
Test Mode Allowed	ON/OFF	Modo de prueba ON: Modo de prueba permitido OFF: Modo de prueba no permitido	OFF
Variables may be changed in the online test	ON/OFF	Modificación de variables en la prueba en línea ON: Permitido OFF: No permitido	ON
Forcing allowed	ON/OFF	ON: Forcing Allowed OFF: No se permite el forzado	OFF

Parámetro/Switch	Rango	Descripción	Valor por defecto
Stop at Force Timeout	ON/OFF	ON: Detención al expirar el tiempo de forzado. OFF: Sin detención al expirar el tiempo de forzado.	ON
Max. Com.Time Slice [ms]	2...5 000 ms	Tiempo para llevar a cabo las tareas de comunicación	10 ms

Tabla 31: Parámetros de configuración del recurso hasta S.Op. V.7 de CPU

La configuración de un recurso para el funcionamiento relacionado con la seguridad se describe en el manual de seguridad del sistema HIMatrix, HI 800 427 S.

## 7.6.2 Configuración del programa del usuario

Parámetros y señales de sistema generales

Señal	[tipo de datos], unidad, valor	R/W	Significado
System ID high/low	[USINT]	R	ID de sistema de la CPU (la primera parte del identificador SRS). [no seguro] <sup>1)</sup>
OS major version OS major high OS major low	[USINT]	R	Versión mayor del sistema operativo (OS) de la CPU Ejemplo: OS Version 6.12, Major Version: 6 A partir de S.Op. versión 6, válido si ID de sistema ≠ 0 [no seguro]
OS minor version OS minor high OS minor low	[USINT]	R	Versión menor del sistema operativo (OS) de la CPU Ejemplo: OS Version 6.12, Minor Version: 12 A partir de S.Op. versión 6, válido si ID de sistema ≠ 0 [no seguro]
Configuration signature CRC Byte 1–4	[USINT]	R	CRC de la configuración cargada; válido solo en los estados RUN y STOP VALID CONFIGURATION. A partir de S.Op. versión 6, válido si ID de sistema ≠ 0 [no seguro]
Date/Time [sec. part] and [ms part]	[USINT] s ms	R	Segundos y ms desde 1970 No compatible con el cambio automático entre horario de verano e invierno. [no seguro]
Remaining force time	[DINT] ms	R	Tiempo restante de forzado. 0 ms, si está inactiva la función Forcing. [no seguro]
Fan state <sup>2)</sup>	[BYTE] 0x00 0x01	R	Normal (ventilador en marcha) Ventilador defectuoso [no seguro]
Power Supply State	[BYTE] 0x00 0x01 0x02 0x04 0x08 0x10	R	Normal Infratensión de 24 V[no seguro] Infratensión de batería[no seguro] Infratensión de 5 V[seguro] Infratensión de 3,3 V[seguro] Sobretensión de 3,3 V[seguro]

Señal	[tipo de datos], unidad, valor	R/W	Significado
System tick High/Low	[UDINT] ms	R	Contador rotativo de 64 bits Cada 32 bits se agrupan en un UDINT. [seguro]
Temperature State	[BYTE] 0x00 0x01 0x02 0x03	R	Normal Alta Errónea Muy alta [no seguro]
Cycle Time	[UDINT] ms	R	Duración del último ciclo. [seguro]
Emergency stop 1, 2, 3, 4	TRUE, FALSE	W	TRUE: Parada de emergencia del sistema [seguro]
<sup>1)</sup> Se permite usar señales de sistema con la propiedad [no seguro] solamente estando vinculadas con una función de desactivación de seguridad identificada como [seguro]. <sup>2)</sup> Por el momento solo en el sistema de control F20, en todos los demás sistemas 0xFF = estado no disponible			

Tabla 32: Parámetros y señales de sistema generales hasta S.Op. V.7 de CPU

La siguiente tabla contiene los parámetros para la configuración del programa del usuario:

Parámetro	Rango	Descripción	Valor por defecto
Execution Time	0 ms	Para aplicaciones futuras, en las que un recurso podrá ejecutar simultáneamente varias instancias de programa. Define el porcentaje máximo del tiempo de ciclo que no se permite que la instancia del programa sobrepase. Si se sobrepasa ese porcentaje, el programa adoptará el estado STOP. Nota: conserve la opción por defecto "0" (sin monitoreo especial del tiempo de ciclo).	0 ms
Autostart Enable	Off, Cold Start, Warm Start	Inicio automático del programa del usuario tras el encendido	Cold Start
Memory Model	SMALL, BIG	Memoria del recurso que se requiere en la generación del código.	SMALL
		SMALL Garantiza la compatibilidad con sistemas de control más antiguos.	
		BIG Compatibilidad con sistemas de control futuros.	

Tabla 33: Parámetros del programa de usuario – S.Op. anterior a V.7

A los parámetros de más arriba se accede mediante el administrador de hardware de ELOP II Factory.

### Modificación de los parámetros del programa de usuario

- Haciendo clic con la tecla derecha del ratón sobre el recurso y seleccionando el submenú **Properties** se abrirá la ventana de propiedades del recurso.  
Escriba valores en las máscaras de introducción o active opciones marcando sus casillas de verificación.
- Defina los valores para **Autostart (Off, Cold Start, Warm Start)** en el menú **Properties** de la instancia de tipo del respectivo recurso. Con Cold Start, el sistema inicializará

todos los valores de señal. Con Warm Start leerá los valores de señal de las variables "Retain" desde la memoria no volátil.

Las opciones de ajuste para el programa del usuario están definidas.

### 7.6.3 Configuración de las entradas y las salidas

La ventana *Signal Connections* de un módulo de E/S o una E/S remota en el administrador de hardware sirve para asignar las señales previamente definidas en el editor de señales a los distintos canales de hardware (entradas y salidas).

#### Configuración de entradas o salidas

1. Abra la ventana **Signal Editor** por medio del menú **Signals**.
2. Abra con la tecla derecha del ratón el menú contextual del módulo o la E/S remota y seleccione el ítem de menú **Connect Signals**.  
☒ Se abrirá la ventana **Signal Connections**. La misma contiene fichas para entradas y salidas.
3. Para mayor claridad, coloque ambas ventanas una junto a la otra en la pantalla.
4. Arrastre con el ratón las señales hasta las entradas a utilizar en la ventana de asignación de señales.
5. Para asignar señales a las salidas seleccione la ficha **Outputs** y proceda igual que lo ha hecho para las entradas.

Las entradas y las salidas quedan asignadas y, con ello, operativas en el programa del usuario.

Las señales de que se dispone para la configuración del módulo o la E/S remota se describen en el capítulo "*Señales y códigos de error de las entradas y las salidas*" del manual correspondiente al módulo o la E/S remota.

En las fichas **Inputs** y **Outputs** de la ventana de asignación *Signal Connections* debe considerarse lo siguiente:

- Las señales para los códigos de error de los canales de hardware se hallan siempre en la ficha **Inputs**.
- Las señales para la parametrización o configuración de los canales de hardware se hallan en la ficha **Outputs**, incluso en el caso de tratarse de entradas y salidas físicas.
- El valor del canal de hardware para una entrada física se halla siempre en la ficha **Inputs**, el valor del canal para una salida física en la ficha **Outputs**.

### 7.6.4 Generación del código de la configuración del recurso

#### Generación del código para la configuración del recurso

1. Abra el administrador de proyectos de ELOP II Factory y seleccione el recurso HIMatrix en la ventana de administración de proyectos.
2. Abra con la tecla derecha del ratón el menú contextual de HIMatrix y seleccione el ítem de menú **Code Generation**.
3. Tras la generación correcta del código (ningún texto o indicador de color rojo en la ventana de errores/estados) anote la suma de verificación generada.
4. Vaya al administrador de hardware de ELOP II Factory, abra ahí con la tecla derecha del ratón el menú contextual del recurso HIMatrix y seleccione el ítem de menú **Configuration Information**.
5. Anote la suma de verificación de la columna "*CRC PADT*" para "*root.config*".
6. Vuelva a generar el código.
7. Compare la suma de verificación de la segunda generación de código con la suma de verificación previamente anotada.  
Solamente si las sumas de verificación son idénticas podrá usarse el código para un sistema de control relacionado con la seguridad.

Queda generado el código de la configuración del recurso.

#### NOTA



**¡Posibles errores en la generación del código debido a PCs no seguros!**

Para las aplicaciones relacionadas con la seguridad, el generador de códigos deberá generar el código dos veces y las sumas de verificación (CRC) de ambas generaciones deberán ser iguales. Solo entonces estará garantizado un código exento de errores.

Hallará más información en el manual de seguridad HI 800 427 S.

### 7.6.5 Configuración del ID del sistema y los parámetros de conexión

Antes de cargar la configuración del recurso por el panel de control, deberán haberse configurado el ID del sistema y los parámetros de conexión.

#### Configuración del ID del sistema y los parámetros de conexión

1. Abra el administrador de hardware de ELOP II Factory.
2. Seleccione el recurso correspondiente y haga clic en él con la tecla derecha del ratón.  
☒ Se abrirá el menú contextual del recurso.
3. Haga clic en **Online -> Connection Parameters**.  
☒ Se abrirá la vista general de los parámetros de conexión del sistema PES.
4. Escriba la dirección MAC válida para el sistema de control en el recuadro homónimo y haga clic en **"Set via MAC"**.

Quedan aplicados el ID de sistema/rack y los parámetros de conexión parametrizados en el proyecto.

Véase al respecto el manual de primeros pasos de ELOP II Factory, HI 800 496 CSA.

### 7.6.6 Carga de la configuración del recurso tras un reset

Si se enciende el sistema compacto al tiempo que se mantiene pulsado el botón de reset, el sistema compacto se reiniciará y aplicará para los parámetros de conexión y para la cuenta de usuario (esto último solo en caso de tratarse de un sistema de control) los valores originales por defecto. Tras un reinicio sin mantener pulsado el botón de reset serán válidos los valores previos.

Si se han modificado los parámetros de conexión en el programa del usuario, estos podrán aplicarse en el sistema de control y las E/S remotas como se describe en el cap. 7.6.5.

Hallará más información sobre el botón de reset en el manual del correspondiente sistema de control y el manual de primeros pasos de ELOP II Factory HI 800 496 CSA.

#### Carga de una configuración del recurso en versiones de sistema operativo de comunicación a partir de V 10.42:

Tras aplicar los parámetros de conexión y antes de cargar el programa del usuario, deberá aplicarse el usuario predeterminado (administrador sin contraseña) en estos casos:

- No se conoce ya la contraseña de la cuenta del usuario.
- Se desea usar una nueva cuenta de usuario en el proyecto.

#### Ajuste del usuario predeterminado:

1. En el menú contextual del recurso seleccione **Online -> User Management**.
2. Establezca comunicación al sistema de control haciendo clic en el botón **Connect**.
3. Haga clic en el botón **Default Settings**.

Se borrará la administración de usuarios en el sistema de control y se aplicará el usuario predeterminado "administrador sin contraseña".

Ahora será posible cargar el programa del usuario al sistema de control.

Administración de usuarios en versiones de sistema operativo de comunicación a partir de V 6.0:

#### Creación de un nuevo usuario:

1. En el menú contextual del recurso deseado seleccione **New -> User Management**.  
☒ En el árbol del recurso se habrá agregado un ítem nuevo de administración de usuarios.
2. Cree en el menú contextual de la administración de usuarios un nuevo registro mediante el ítem de menú **New -> User**.

Se creará un nuevo usuario.



Mediante las propiedades del usuario incluidas en el menú contextual se definirá el usuario (nombre, contraseña, etc.). Para crear más usuarios proceda de igual modo.

Tras la generación del código se transmitirá la nueva administración de usuarios al sistema de control mediante carga por download de la configuración del recurso. En el siguiente inicio de sesión podrá ingresarse eligiendo un usuario de la lista de usuarios.

### 7.6.7 Carga de la configuración del recurso desde el dispositivo programador

Antes de poder cargar al sistema de control un programa de usuario junto con los parámetros de conexión del sistema de control (dirección IP, máscara de subred e ID del sistema) deberá haberse generado el código máquina para el recurso, debiendo el dispositivo programador y el recurso tener parámetros válidos de conexión.

#### Carga de la configuración del recurso desde el dispositivo programador:

1. Seleccione **Online -> Control Panel** en el menú contextual del recurso.
2. Inicie sesión como Administrador o al menos como usuario con derechos de escritura.
3. Cargue el programa de usuario. El sistema de control deberá hallarse en estado STOP. De ser necesario, ejecute la función de menú **Resource -> Stop**.
4. Haga clic en el botón de carga . Entonces aparecerá una pregunta de seguridad.
5. El proceso de carga comenzará nada más se responda afirmativamente (**Yes**).
6. Tras cargar el programa de usuario, inicie el sistema con el botón Cold Start .  
☒ Tras ejecutarse Cold Start, cambiarán a RUN los estados *CPU State*, *COM State* y *Program State*.

La configuración del recurso queda cargada desde el dispositivo programador.

Las funciones Start, Stop y Load también pueden ejecutarse mediante el menú Resource.

El modo STOP del sistema de control se desglosa de la siguiente manera:

Modo operativo	Significado en E/S remotas	Significado en sistema de control
STOP/LOAD CONFIGURATION	Es posible cargar una configuración a la E/S remota.	Es posible cargar una configuración con programa de usuario al sistema de control.
STOP/VALID CONFIGURATION	Configuración correctamente cargada a la E/S remota.	Configuración con programa de usuario correctamente cargada al sistema de control. Un comando del dispositivo programador puede poner el sistema de control en estado RUN. Así se iniciará la ejecución de un programa de usuario cargado.

Modo operativo	Significado en E/S remotas	Significado en sistema de control
STOP/INVALID CONFIGURATION	No hay configuración disponible o la configuración cargada es defectuosa.	
		En este estado operativo será imposible poner el sistema de control en estado RUN

Tabla 34: Subestados de STOP – S.Op. de CPU anterior a V.7

Al cargarse una nueva configuración, con o sin programa de usuario, se sobrescribirán automáticamente todos los objetos anteriormente cargados.

### 7.6.8 Carga de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación

En ciertos casos puede ser conveniente cargar la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación en lugar de hacerlo desde el dispositivo programador:

- Tras cambiar la batería de reserva (solo en sistemas de control con layout 0 ó 1).
- En caso de errores de NVRAM y la consiguiente superación del tiempo de WatchDog:  
Si no hay más acceso al panel de control (CP), deberán volver a aplicarse en el sistema de control los parámetros de conexión del proyecto. Véase el capítulo 7.6.5. Entonces podrá volver a accederse al CP (panel de control). Mediante el ítem de menú **Extra -> Reboot Resource** podrá reiniciarse el sistema de control.  
Si el sistema de control adopta el estado STOP/VALID CONFIGURATION tras reiniciarse, podrá iniciarse entonces el programa de usuario.  
Si el sistema de control adopta el estado STOP/INVALID CONFIGURATION tras reiniciarse, deberá volver a cargarse el programa de usuario en la NVRAM del sistema procesador.

Con el comando **Load Resource Configuration from Flash** podrá recuperarse una copia de seguridad de la última configuración válida ejecutable que figure en la memoria flash del sistema de comunicación y transmitirse a la memoria NVRAM del sistema procesador. Entonces podrá reiniciarse el programa del usuario con **Resource -> Start (Cold Start)** sin que sea necesario cargar el proyecto mediante "download".

#### Carga de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación

1. Para cargar la configuración del recurso, abra el administrador de hardware de ELOP II Factory.
2. Seleccione el recurso deseado y haga clic sobre él con la tecla derecha del ratón.
3. Con el ítem de menú **Online -> Control Panel** se abre el panel de control.
4. Haciendo clic en el ítem de menú **Extra -> Load Resource Configuration from Flash** se restablecerá la configuración y el programa de usuario que se hubieran guardado en la memoria flash del módulo de comunicación. Con esta función se transmitirá desde la memoria flash el programa de usuario a la memoria de trabajo del sistema procesador y la configuración a la memoria NVRAM.

La configuración del recurso quedará restablecida.

### 7.6.9 Borrado de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación

El comando **Delete Resource Configuration** se usa para eliminar un programa de usuario completamente del sistema de control.

Para ello el sistema procesador deberá estar en modo STOP.

#### Borrado de la configuración del recurso desde la memoria flash del sistema de comunicación:



1. Seleccione el recurso deseado en el administrador de hardware de ELOP II Factory y haga clic sobre él con la tecla derecha del ratón.
2. Abra el panel de control mediante el ítem de menú **Online -> Control Panel** del menú contextual.
3. Borre mediante el ítem de menú **Extra -> Delete Resource Configuration** la configuración y el programa de usuario que se hubieran guardado en la memoria flash del módulo de comunicación.

La eliminación de la configuración tiene los siguientes efectos:

- El sistema de control adopta el estado STOP/INVALID CONFIGURATION.
- En este estado se impide el acceso al programa de usuario en la memoria de trabajo volátil del procesador.
- ID del sistema, dirección IP y administración de usuarios siguen estando en la memoria NVRAM del sistema procesador, de forma que aún es posible la conexión a un PADT.

Tras tal eliminación podrá cargarse inmediatamente un nuevo programa en el sistema de control. Esto borrará el programa antiguo de la memoria de trabajo del sistema procesador.

Hallará más información sobre la comunicación entre el dispositivo programador y el sistema de control en el manual de primeros pasos de ELOP II Factory HI 800 496 CSA.

## 7.7 Configuración de la comunicación con ELOP II Factory – S.OP. de CPU anterior a V.7

En este capítulo se describe la configuración de la comunicación mediante la utilidad de programación ELOP II Factory para versiones del sistema operativo del procesador **anteriores a V.7**.

Deberán configurarse, según aplicación,

- Ethernet/safe**ethernet**, llamada también comunicación Peer-to-Peer
- Protocolos estándar

Para la configuración de los protocolos estándar véanse los respectivos manuales de comunicación:

- Send-Receive-TCP HI 800 117 E (inglés)
- Modbus Master/Slave HI 800 003 E (inglés)
- PROFIBUS DP Master/Slave HI 800 009 E (inglés)
- INTERBUS en ayuda directa en pantalla de ELOP II Factory
- EtherNet/IP en ayuda directa en pantalla de ELOP II Factory

### 7.7.1 Configuración de las interfaces Ethernet

**Hasta la versión 8.32 inclusive del sistema operativo para el sistema de comunicación:**

Todos los puertos Ethernet del switch Ethernet integrado tienen ajustada la opción "Autoneg" para los parámetros *Speed Mode* y *Flow Control Mode*. No es posible ninguna otra opción o será rechazada por el sistema de control al proceder a cargar la configuración.

Las interfaces Ethernet 10/100 BaseT de los sistemas de control HIMatrix y las E/S remotas tienen los siguientes parámetros:

<i>Speed Mode</i>	Autoneg
<i>Flow Control Mode</i>	Autoneg

Los dispositivos externos que se desee que comuniquen con los sistemas de control HIMatrix deberán tener los siguientes ajustes de red:

Parámetro	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<i>Speed Mode</i>	Autoneg	Autoneg	10 Mbit/s	100 Mbit/s
<i>Flow Control Mode</i>	Autoneg	Half Duplex	Half Duplex	Half Duplex

Tabla 35: Ajustes de comunicación admisibles en dispositivos externos para S.Op. de CPU anterior a V.7

No son admisibles los siguientes ajustes de red:

Parámetro	Alternativa 1	Alternativa 3	Alternativa 4
<i>Speed Mode</i>	Autoneg	10 Mbit/s	100 Mbit/s
<i>Flow Control Mode</i>	Full Duplex	Full Duplex	Full Duplex

Tabla 36: Ajustes de comunicación inadmisibles en dispositivos externos para S.Op. de CPU anterior a V.7

**A partir de una versión > 8.32 del sistema operativo para el sistema de comunicación (S.Op. de COM) y la versión 7.56.10 del administrador de hardware de ELOP II:**

Para cada puerto Ethernet del switch Ethernet integrado podrán ajustarse los parámetros operativos por separado.

Para sistemas de control HIMatrix y E/S remotas, en los ajustes avanzados podrán ajustarse los parámetros *Speed Mode* y *Flow Control Mode* como **Autoneg**. Para que sean efectivos los parámetros de este cuadro de diálogo, deberá haberse marcado la opción *Activate Extended Settings*, véase Fig. 6.

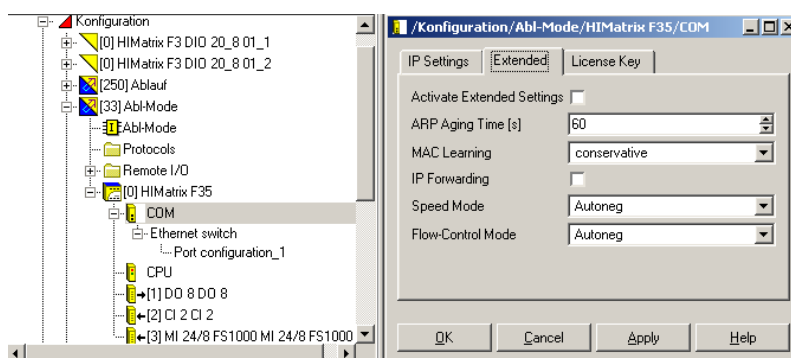


Fig. 6: Propiedades del sistema de comunicación para S.Op. de CPU anterior a V.7

Los parámetros *ARP*, *MAC Learning*, *IP Forwarding*, *Speed Mode* y *Flow Control Mode* se explican pormenorizadamente en la ayuda directa en pantalla de ELOP II Factory.

## i

Sustitución de un sistema de control con idéntica dirección IP:

Al sustituir un sistema de control que tenga ajustado *ARP Aging Time* = 5 minutos y *MAC Learning* = **Conservative**, el interlocutor de comunicación adoptará la nueva dirección MAC después de un mínimo de 5 minutos y un máximo de 10 minutos. Durante ese tiempo no será posible la comunicación al sistema de control reemplazado.

Los ajustes de puertos del switch Ethernet integrado de un recurso HIMatrix podrá Ud. parametrizarlos individualmente a partir de las siguientes versiones:

- Versión 8.32 del sistema operativo de comunicación y
- Versión 7.56.10 del administrador de hardware de ELOP II

Mediante el ítem de menú **Ethernet Ethernet Switch -> New -> Port Configuration** podrá Ud. crear parámetros de configuración para cada puerto del switch.

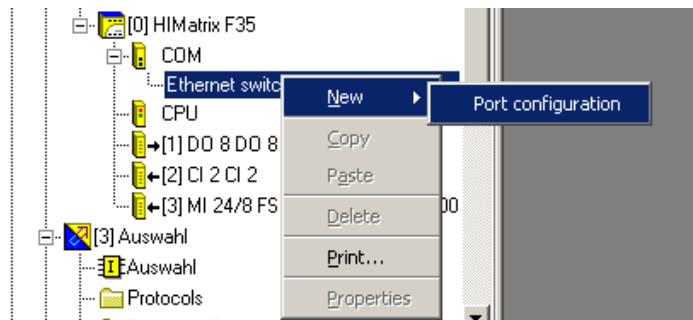


Fig. 7: Creación de una configuración de puertos para S.Op. de CPU anterior a V.7

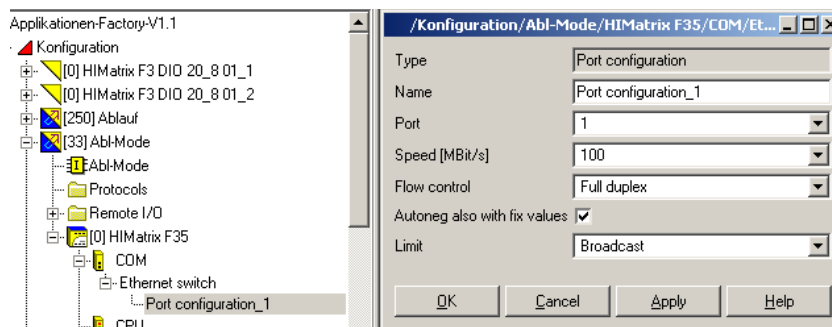


Fig. 8: Parámetros de una configuración de puertos para S.Op. de CPU anterior a V.7

Nombre	Explicación
Port	Número del puerto como figura en su rotulación de carcasa. Por puerto solamente podrá haber una configuración. Rango de valores: 1...n, según recurso
Speed [Mbit/s]	10 MBit/s: tasa de datos 10 MBit/s 100 MBit/s: tasa de datos 100 MBit/s Autoneg (10/100): ajuste automático de baudios Estándar: Autoneg
Flow Control	Full duplex: comunicación simultánea en ambos sentidos Half duplex: comunicación en un sentido cada vez Autoneg: control automático de la comunicación Estándar: Autoneg
Autoneg also with Fixed Values	La transmisión de las características de Speed y Flow-Control (Advertising) se ejecutará también en caso de obrar valores fijos de <i>Speed</i> y <i>Flow Control</i> . Así otros dispositivos cuyos puertos estén configurados como <b>Autoneg</b> podrán reconocer cómo están configurados los puertos de HIMatrix.
Limit	Para limitar los paquetes entrantes de tipo Multicast y/o Broadcast. OFF: sin limitación Broadcast: limitación de Broadcast (128 kbit/s) Multicast y Broadcast: limitación de Multicast y Broadcast (1024 kbit/s) Estándar: Broadcast

Tabla 37: Parámetros de la configuración de puertos para S.Op. de CPU anterior a V.7

Los parámetros se incluirán en la configuración del sistema de comunicación haciendo clic en **Apply**. Las opciones incluidas en las propiedades del sistema de comunicación y del switch Ethernet (configuración) deberá Ud. recompilarlas con el programa de usuario y

transmitirlas al sistema de control, para hacerlas efectivas de cara a la comunicación del sistema HIMatrix.

Las propiedades del sistema de comunicación y del switch Ethernet podrán modificarse también en línea mediante el panel de control. Estos ajustes serán efectivos inmediatamente, pero no sobrescribirán el programa del usuario.

### 7.7.2 Señales de sistema de la comunicación safeethernet

El programa del usuario podrá exportar mediante señales de sistema el estado de la comunicación **safeethernet** (comunicación Peer-to-Peer) y algunos parámetros de tiempos. Un programa de usuario puede controlar la comunicación Peer-to-Peer mediante la señal de sistema *Connection Control*.

En la comunicación **safeethernet** se dispone de las siguientes señales:

Señales de entrada	[tipo de datos], unidad/valor	Significado
Receive Timeout	[UDINT] ms	Tiempo, en ms, que puede transcurrir como máximo entre la recepción de dos notificaciones válidas
Response Time	[UDINT] ms	Tiempo, en ms, que se ha esperado a la respuesta de la notificación enviada por último
Connection state	[UINT] 0 (CLOSED) 1 (TRY_OPEN) 2 (CONNECTED)	CLOSED: Sin conexión TRY_OPEN: intento de establecer conexión (estado válido para el lado activo y el pasivo) CONNECTED: conexión establecida (intercambio de datos y monitoreo de tiempos en activo)
Version	[WORD]	Signatura de la versión de comunicación

Tabla 38: Señales de sistema de una conexión **safeethernet** de lectura del estado – para S.Op. de CPU anterior a V.7

Señal de salida	[tipo de datos], unidad/valor	Significado
Connection control	[WORD] 0x0000 0x0100 0x0101 0x8000	Comandos: AUTOCONNECT TOGGLE_MODE_0 TOGGLE_MODE_1 DISABLED Así el programa del usuario podrá cerrar el protocolo relacionado con la seguridad o habilitarlo para el funcionamiento. Consulte el significado en la tabla siguiente.

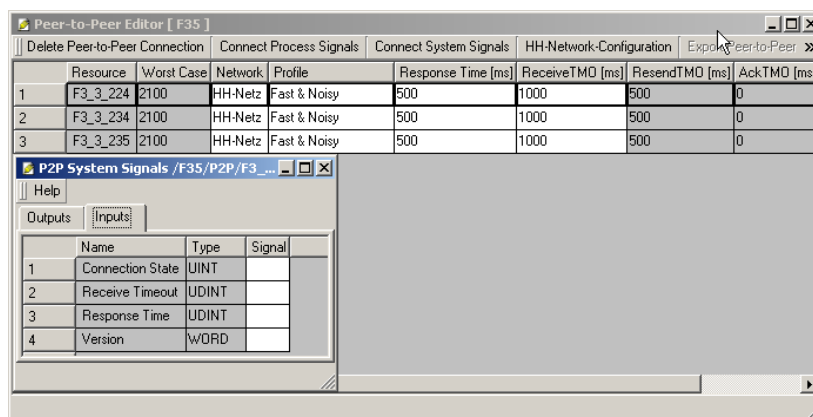
Tabla 39: Señal de sistema de una conexión **safeethernet** de ajuste del control de conexión – para S.Op. de CPU anterior a V.7

Para la señal *Connection Control* son posibles los siguientes comandos:

Comando	Descripción
AUTOCONNECT	En caso de perderse la comunicación Peer-to-Peer, el sistema de control intentará volver a establecer la conexión en el siguiente ciclo. Esta es la opción configurada por defecto.
TOGGLE_MODE_0 TOGGLE_MODE_1	En caso de perderse la comunicación, esta podrá restablecerse mediante un cambio de TOGGLE MODE controlado por el programa del usuario.  Si está activa la opción TOGGLE MODE 0 y se pierde la comunicación (Connection State = CLOSED), tendrá lugar una reconexión solamente después de que el programa del usuario haya cambiado TOGGLE MODE a TOGGLE MODE_1.  Si está activa la opción TOGGLE MODE 1 y se pierde la comunicación, tendrá lugar una reconexión solamente después de que el programa del usuario haya cambiado TOGGLE MODE a TOGGLE MODE_0.
DISABLED	La comunicación Peer-to-Peer está desactivada. No se intentará establecer conexión.

Tabla 40: Parámetro *Connection Control* – para S.Op. de CPU anterior a V.7**Evaluación de señales de sistema en el programa de usuario:**

1. Dentro del administrador de hardware de ELOP II Factory haga clic con la tecla derecha del ratón en el recurso y abra el editor **P2P Editor** desde el menú contextual emergente.
2. Seleccione ahí la línea del recurso deseado.
3. Haga clic en el botón **Connect System Signals** y elija en la ventana emergente *P2P System Signals* la ficha **Inputs**.

Fig. 9: Parámetros Peer-to-Peer en la ficha **Inputs** – para S.Op. de CPU anterior a V.7

4. Las señales de sistema *Receive Timeout*, *Response Time*, *Connection State* y *Version* podrán evaluarse asignándoles una señal desde el editor de señales en el programa del usuario.

Las señales de estado son evaluables en el programa del usuario.

**Para aplicar señal de sistema desde el programa del usuario:**

1. Dentro del administrador de hardware de ELOP II Factory haga clic con la tecla derecha del ratón en el recurso y abra el editor **P2P Editor** desde el menú contextual emergente.
2. Seleccione ahí la línea del recurso deseado.
3. Haga clic en el botón **Connect System Signals** y elija en la ventana emergente *P2P System Signals* la ficha **Outputs**.

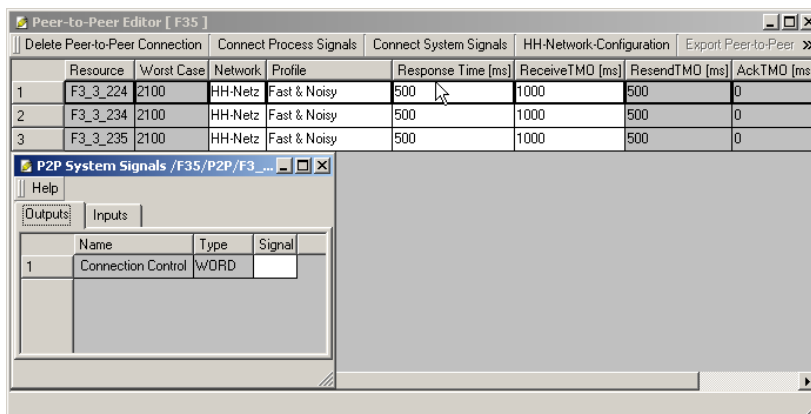


Fig. 10: Señal de sistema *Connection Control* en la ficha **Outputs** – para S.Op. de CPU anterior a V.7

El programa de usuario puede configurar la señal de sistema *Connection Control*.

### 7.7.3 Configuración de la conexión safeethernet

En el editor **P2P Editor** podrán aplicarse estos parámetros para un recurso:

1. Profile (véase abajo)
2. Response Time

Response Time es el tiempo, en ms, que transcurre hasta que el emisor de una notificación recibe la confirmación de recepción del destinatario.

3. Receive TMO

Tiempo de monitoreo en el PES1, dentro del cual deberá recibirse una respuesta correcta del PES2.

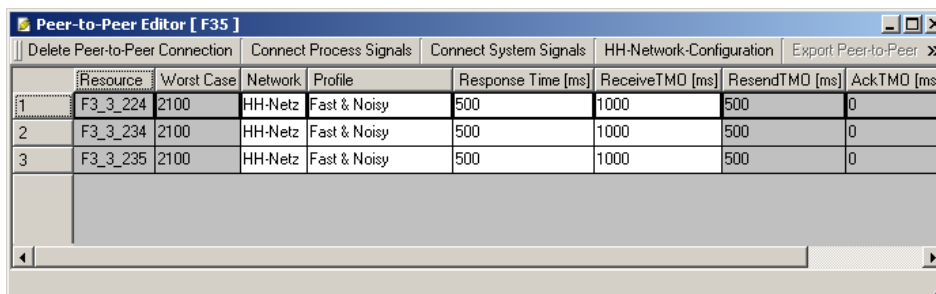


Fig. 11: Aplicación de parámetros en el editor Peer-to-Peer – para S.Op. de CPU hasta V.7

Los parámetros de arriba definen el volumen de datos y la tolerancia a errores y colisiones de la conexión **safeethernet**.

Los cálculos de los tiempos de reacción ReceiveTMO, Response Time y Worst Case Reaction Time se recogen en el manual de seguridad HIMatrix HI 800 427 S dentro del capítulo “*Configuración de la comunicación*”.

#### Perfil (perfiles)

La gran variedad de parámetros hace que la configuración manual de la red sea muy compleja y requiere de buenos conocimientos de los parámetros y sus interrelaciones.

Para simplificar los ajustes se dispone de seis perfiles Peer-to-Peer, de entre los cuales el usuario podrá elegir el perfil correcto para su aplicación y su red.

Los perfiles son combinaciones de parámetros adecuados entre sí que se configuran automáticamente al seleccionarse uno de los perfiles.

Los perfiles del I al VI se describen detalladamente en la ayuda directa en pantalla del administrador de hardware de ELOP II Factory.

#### 7.7.4 Configuración de las señales para comunicación safeethernet

Para configurar las señales se tendrá que haber creado una red (grupo Token), véase el manual de primeros pasos de ELOP II Factory HI 800 496 CSA.

##### Configuración de las señales para comunicación safeethernet:

1. En la columna izquierda del editor Peer-to-Peer haga clic en un número de línea para elegir el recurso con el que desee que tenga lugar el intercambio de datos.
2. Dentro del editor Peer-to-Peer haga clic en **Connect Process Signals**.  
☒ La primera vez que se abre, la ventana *Process Signals* estará vacía.
3. Abra el editor de señales, seleccionando para ello **Editor** en el menú **Signals**.
4. Ordene en la pantalla unas junto a otras las ventanas del editor de señales y de las señales del proceso Peer-to-Peer.
5. Seleccione en la ventana de señales Peer-to-Peer la ficha que corresponda al sentido deseado de transmisión de datos, p.ej. desde el recurso elegido en el árbol hacia el recurso elegido en el editor Peer-to-Peer.
6. Arrastre con el ratón un nombre de señal desde el editor de señales hasta la línea deseada de la ventana de *P2P Process Signals*.

Como alternativa también podrá usarse el botón **Add Signal**. Con este se generará una línea en blanco, en la que podrá escribirse el nombre de la señal. Diferencie entre mayúsculas y minúsculas.

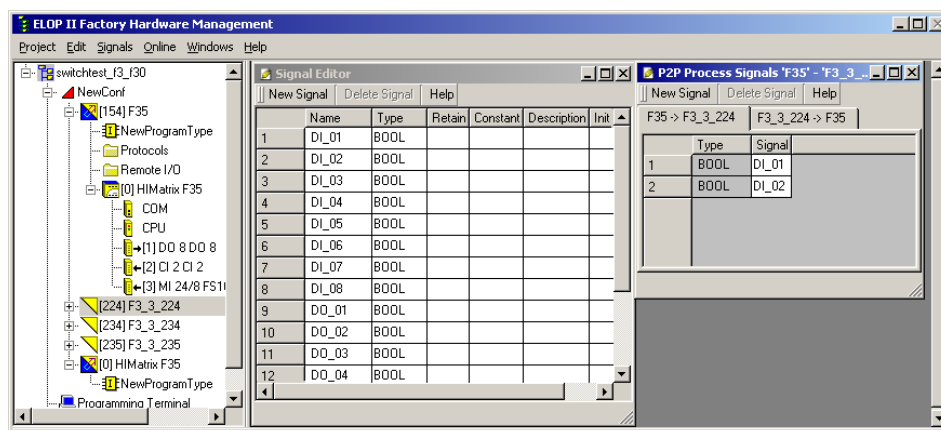


Fig. 12: Asignar señales de proceso arrastrándolas con el ratón – S.Op. de CPU hasta V.7

**i** El envío de un valor de señal desde un sistema de control a otro ( $PES_1 \rightarrow PES_2$ ) hace que ese valor esté disponible en el segundo sistema de control  $PES_2$ . Para poder hacer uso del valor tendrán que utilizarse las mismas señales en la lógica del  $PES_1$  y del  $PES_2$ .

7. Seleccionando la otra ficha en la ventana de las señales Peer-to-Peer, cambie el sentido de transmisión de los datos y defina las señales para el otro sentido de transmisión.

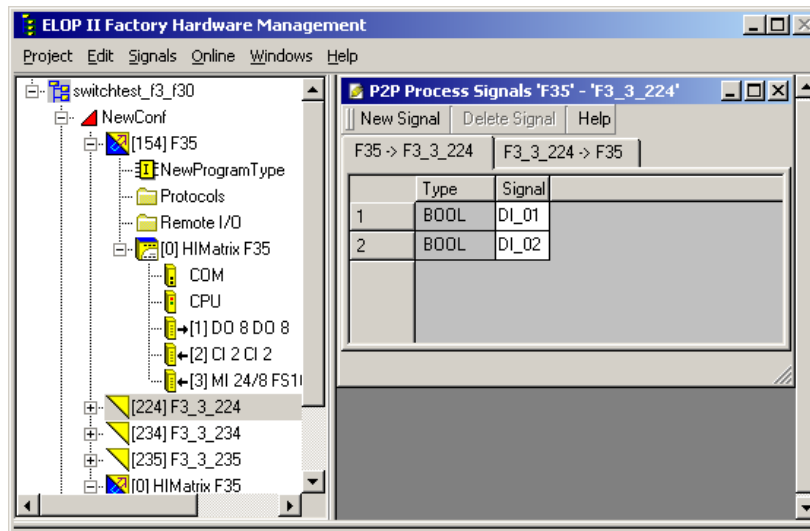


Fig. 13: Ejemplo de señales de proceso – para S.Op. de CPU hasta V.7

Las señales para la comunicación **saferethernet** están definidas.

#### Monitoreo de las señales transmitidas:

En cada envío de un paquete de datos se usarán los valores de señal actualmente disponibles en el sistema de control.

Como el ciclo del PES puede ser más rápido que el envío de los paquetes, es posible que no todos los valores puedan transmitirse. Para garantizar la transmisión/recepción de un valor en el receptor, deberá estar aún en curso el tiempo de monitoreo en el emisor (ReceiveTMO) para recibir confirmación de la recepción por parte del receptor.

Como alternativa también es posible programar en la aplicación un mensaje de acuse activo por parte del receptor.



## 7.8 Forma de tratar el programa de usuario

El usuario dispone de las siguientes posibilidades para variar la función de su programa en el sistema de control mediante el dispositivo programador:

### 7.8.1 Aplicación de parámetros y switches

Durante la planificación de un programa de usuario, los parámetros y los switches se pondrán offline y se cargarán al sistema de control con el programa de código generado. Los parámetros y switches también podrán ponerse en los estados STOP y RUN si se ha aplicado el switch *main enable*. Podrán modificarse solamente los elementos de la memoria NVRAM, todos los demás se aplicarán al cargar.

### 7.8.2 Inicio del programa desde STOP/VALID CONFIGURATION

El inicio del programa es la transición del sistema de control desde el modo STOP/VALID CONFIGURATION a RUN; también el programa pasará al estado RUN. El programa adoptará el modo de prueba en caso de tenerse activado el modo de prueba durante el inicio. IEC 61131 contempla como posibles Cold Start o Warm Start adicionalmente al inicio en modo de prueba.



El inicio del programa será posible solamente si se ha aplicado el switch *Start/Restart Allowed*.

---

### 7.8.3 Reinicio del programa tras errores

Si el programa adopta el estado STOP/INVALID CONFIGURATION (p.ej. debido a accesos no autorizados a áreas del sistema operativo), se reiniciará. Si adopta de nuevo el estado STOP/INVALID CONFIGURATION antes de transcurrir un minuto desde su reinicio, permanecerá en ese estado. Entonces podrá reiniciarse mediante el botón "Start" del panel de control. Tras el reinicio, el sistema operativo examinará todo el programa.

### 7.8.4 Detención del programa

Si se detiene el programa de usuario, el sistema de control pasará del modo RUN al modo STOP/VALID CONFIGURATION.

### 7.8.5 Modo de prueba del programa

El modo de prueba se iniciará mediante el panel de control desde el menú Test Mode -> Test Mode with Hot Start (... Cold Start, ... Warm Start). Con el comando Cycle Step se activará cada vez un solo paso (una sola pasada lógica).

Reacción de valores de señal/variables en el modo de prueba:

La elección de Cold start, Warm start o Hot start definirá qué variables se usarán para la primera pasada en el modo de prueba.

Cold Start: todas las variables/señales adoptan su valor inicial.

Warm Start: las señales "Retain" conservarán su valor actual, las demás adoptarán su valor inicial.

Hot Start: todas las variables/señales conservarán su valor actual.

A continuación podrá iniciarse mediante el comando Cycle Step el programa de usuario en el modo paso a paso. Todos los valores actuales se conservarán para el siguiente ciclo (estado "congelado").

**⚠ PELIGRO**

**¡Riesgo de daños personales y materiales debido a actuadores en estado no seguro!  
No use la función test mode en el funcionamiento relacionado con la seguridad.**

---

### 7.8.6 Prueba en línea

La función de prueba en línea, Online Test, permite insertar recuadros OLT (Online-Test) en la lógica del programa y usarlos para visualizar y forzar variables/señales durante el funcionamiento del sistema de control.

Si está activo el switch *Online Test Allowed*, será posible escribir manualmente valores para variables/señales en los correspondientes recuadros OLT y aplicarlos forzadamente. En todo caso, el valor aplicado será válido solamente hasta que la lógica del programa lo sobrescriba.

Si el switch *Online Test Allowed* está desactivado, en los recuadros OLT únicamente podrán verse los valores de las señales/variables, pero no podrá Ud. modificarlos.

Hallará más información sobre cómo usar los recuadros OLT en las referencias por palabras claves `OLT Field` de la ayuda directa en pantalla de la utilidad de programación.

## 8 Funcionamiento

En este capítulo se describe cómo proceder al manejo y al diagnóstico durante el funcionamiento del sistema de control.

### 8.1 Manejo

Durante el funcionamiento normal del sistema de control no es necesario operar el sistema. Solo en caso de surgir problemas puede ser necesario intervenir con ayuda del dispositivo programador.

### 8.2 Diagnóstico

Con ayuda de los LEDs se puede realizar un primer diagnóstico a grosso modo. Con ayuda del historial de diagnóstico podrá realizarse un análisis detallado del estado operativo o del error. Este podrá visualizarse mediante el dispositivo programador.

#### 8.2.1 LEDs

Los LEDs indican el estado operativo del sistema de control. La función y el significado de los LEDs dependerán de la versión utilizada del sistema operativo del procesador. Hallará más información en los respectivos manuales de los dispositivos.

La función y el significado de los LEDs del bus de campo se describen en el correspondiente manual de comunicación.

Versión	Manual	Nº de documento
A partir de S.Op V.7 de CPU	Manual de comunicación de SILworX	HI 801 195 S
Hasta S.Op. V.7 de CPU	Manual HIMatrix PROFIBUS-DP Master/Slave Manual HIMatrix Modbus Master/Slave Manual HIMatrix TCP S/R Manual HIMatrix ComUserTask (CUT)	HI 800 009 E (inglés) HI 800 003 E (inglés) HI 800 117 E (inglés) HI 800 329 E (inglés)

Tabla 41: Manuales donde se describen los LEDs de comunicación

#### 8.2.2 Historial de diagnóstico

El historial de diagnóstico registra los diversos estados del sistema de comunicación y del procesador y guarda esa información en una memoria no volátil. Aquí se distingue entre diagnóstico a largo y diagnóstico a corto plazo. La cantidad de registros varía según el layout del hardware y las versiones del sistema operativo:

	CPU	COM
Registros de diagnóstico a largo plazo	700	300
Registros de diagnóstico a corto plazo	700	700

Tabla 42: Cantidad de registros del historial de diagnóstico para L3

	CPU	COM
Registros de diagnóstico a largo plazo	300	230
Registros de diagnóstico a corto plazo	210	655

Tabla 43: Cantidad de registros del historial de diagnóstico – A partir de S.Op. V.7 de CPU

	CPU	COM
Registros de diagnóstico a largo plazo	500	200/250 <sup>1)</sup>
Registros de diagnóstico a corto plazo	300	700/800 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Valor mayor para sistema operativo de COM a partir de la V.4		

Tabla 44: Cantidad de registros del historial de diagnóstico – Hasta S.Op. V.7 de CPU

El diagnóstico a largo plazo del sistema procesador incluye estos eventos:

- Reboot
- Cambio del modo operativo (INIT, RUN, STOP/VALID CONFIGURATION, STOP/INVALID CONFIGURATION),
- Cambio del modo operativo del programa (START, RUN, ERROR, TEST MODE),
- Carga o eliminación de una configuración
- Aplicación y reinicialización de switches
- Errores en el sistema procesador
- Carga de un sistema operativo
- Forzado (se permite activar y reinicializar el switch "Forcing")
- Diagnóstico de módulos de E/S
- Diagnóstico de la alimentación eléctrica y la temperatura

El diagnóstico a largo plazo del sistema de comunicación incluye estos eventos:

- Reboot del sistema de comunicación
- Cambio del modo operativo (INIT, RUN, STOP/VALID CONFIGURATION, STOP/INVALID CONFIGURATION),
- Ingreso de usuarios
- Carga de un sistema operativo

Si la memoria del diagnóstico a largo plazo está llena, se borrarán todos los datos de más de tres días de antigüedad y podrán guardarse nuevos registros. Si todos los datos tienen menos de tres días de antigüedad, no podrán guardarse más datos y los más nuevos se perderán. Un ítem en el diagnóstico a largo plazo indica que ha habido datos que no pudieron guardarse.

El diagnóstico a corto plazo del sistema procesador incluye estos eventos:

- Diagnóstico del sistema procesador (activación de "Forcing" y valores de forzado)
- Diagnóstico del programa del usuario (modo cíclico)
- Diagnóstico de la comunicación
- Diagnóstico de la alimentación eléctrica y la temperatura
- Diagnóstico de módulos de E/S

El diagnóstico a corto plazo del sistema de comunicación incluye estos eventos:

- Eventos relativos a safeethernet
- Start/Stop al escribirse la memoria flash
- Errores que se hayan producido al cargar una configuración desde la memoria flash
- Desincronización entre el sistema de comunicación y el sistema procesador

Bajo ciertas circunstancias no se detectarán errores de parametrización de entradas y salidas durante la generación del código. En caso de errores de parametrización, aparecerá el mensaje INVALID CONFIG en la ventana de respuesta del diagnóstico, con indicación de la fuente del error y su código de error. Este mensaje es de ayuda para el análisis de errores de parametrización de entradas y salidas.

Si la memoria del diagnóstico a corto plazo está llena, se eliminarán los registros más antiguos, para hacer lugar a nuevos registros. No se indicará el hecho de que se han borrado registros antiguos.

El registro de datos de diagnóstico no es una función relacionada con la seguridad. Los datos registrados en orden cronológico podrán exportarse mediante la utilidad de programación para su análisis. La exportación no borra los datos en el sistema de control.

La utilidad de programación puede guardar el contenido de la ventana de diagnóstico.

### 8.2.3 Diagnóstico en SILworX – A partir de V.7

Al diagnóstico se accede a través de la vista en línea del editor de hardware en SILworX.

#### Apertura del diagnóstico

1. Marque el ramal **Hardware** dentro del recurso deseado.
2. Haga clic en **Online** dentro del menú contextual o de la barra de acciones.  
☒ Se abrirá la ventana “*Login*” del sistema.
3. Seleccione o escriba lo siguiente en la ventana “Login” del sistema:
  - Dirección IP del sistema de control
  - Usuario y contraseña☒ Se abrirá la vista en línea del editor de hardware.
4. Seleccione en la vista en línea el módulo deseado, optándose normalmente entre módulo procesador o módulo de comunicación.
5. En el menú contextual o en el menú **Online**, seleccione el punto **Diagnosis**.  
Se abrirá el diagnóstico para el módulo correspondiente.

Estando el sistema de control en marcha, aparecerán mensajes sobre estados del procesador, de la comunicación y de los módulos de E/S a intervalos personalizables.

### 8.2.4 Indicadores de diagnóstico en ELOP II Factory – Hasta la V.7

A los indicadores de diagnóstico se accede seleccionando el recurso correspondiente en el administrador de hardware de ELOP II Factory.

#### Apertura de indicadores de diagnóstico

1. Marque el recurso deseado y haga clic en él con la tecla derecha del ratón.
2. En el menú contextual seleccione **Online** y en el submenú elija **Diagnosis**.
3. Inicie sesión como usuario del recurso en la ventana “*Login*”, si no lo ha hecho ya.  
Se abrirá la ventana de diagnóstico.

Estando el sistema de control en marcha, aparecerán mensajes sobre estados del procesador, de la comunicación y de los módulos de E/S a intervalos personalizables.

## 9 Mantenimiento

El mantenimiento de los sistemas HIMatrix se limita a lo siguiente:

- Subsanación de fallos
- Cargar sistemas operativos

### 9.1 Fallos

Los fallos que tienen lugar en el procesador (CPU) suelen originar la desactivación de todo el sistema de control y se indican mediante el LED *ERROR*.

En el respectivo manual del dispositivo se describen las posibles causas de que aparezca la indicación de *ERROR*.

Esta indicación podrá hacerse desaparecer ejecutando el comando **Reboot Resource** en el menú **Extra** del panel de control. El sistema de control se reseteará y reiniciará.

El sistema detectará automáticamente los fallos de los canales de entrada y salida durante el funcionamiento y los indicará en la cara frontal del dispositivo mediante el LED *FAULT*.

En caso de detenerse el sistema de control, el dispositivo programador ofrece también la posibilidad de leer los errores constatados mediante el diagnóstico, siempre que no haya fallado también la comunicación.

Antes de cambiar un sistema de control, compruebe si hay alguna perturbación externa de los cables y vea si el sensor o el actuador correspondiente están bien.

### 9.2 Cargar sistemas operativos

Los módulos procesadores y los módulos de comunicación tienen diversos sistemas operativos que están guardados en memorias flash sobrescribibles, pudiendo así sustituirse según se necesite.

#### NOTA



**¡Interrupción del funcionamiento relacionado con la seguridad!**

**El sistema de control deberá hallarse en estado STOP para poder cargar nuevos sistemas operativos con la utilidad de programación.**

**El usuario deberá tomar las medidas necesarias para que durante ese tiempo la seguridad del equipo siga garantizada, p.ej. mediante medidas organizativas.**

1

- La utilidad de programación impide la carga de sistemas operativos en el estado RUN y lo notifica.
- Una interrupción o una finalización incorrecta de la carga hará que el sistema de control no funcione. Sin embargo, será posible cargar de nuevo un sistema operativo.

El sistema operativo para el procesador (processor operating system) habrá de cargarse antes del sistema operativo para la comunicación (communication operating system).

Los sistemas operativos para sistemas de control se diferencian de los de las E/S remotas.

Un requisito para cargar sistemas operativos es que el nuevo sistema operativo se ubique en un directorio al que pueda accederse con la utilidad de programación.

### 9.2.1 Cargar sistemas operativos con SILworX

Deberá usarse SILworX cuando en el sistema de control se tenga cargado un sistema operativo **a partir de** la versión V.7.

#### Cargar nuevo sistema operativo

1. Ponga el sistema de control en el estado STOP, si no lo ha hecho ya.
2. Abra la vista en línea del hardware, habiendo iniciado sesión en el sistema de control con nivel de derechos de administrador.
3. Haga clic con la tecla derecha del ratón en el módulo para el que se desee cargar (módulo procesador o módulo de comunicación).
4. Haga clic en **Maintenance/Service -> Load Module Operating System** en el menú contextual emergente.
5. Seleccione el tipo de sistema operativo a cargar en el cuadro de diálogo *Load Module Operating System*.
6. Elija en la ventana de selección de archivos el archivo que contenga el sistema operativo que desee cargar y haga clic en **Open**.

SILworX cargará el nuevo sistema operativo al sistema de control.

### 9.2.2 Cargar sistemas operativos con ELOP II Factory

Deberá usarse la utilidad de programación ELOP II Factory cuando en el sistema de control se tenga cargado un sistema operativo **anterior a** la versión V.7.

#### Cargar nuevo sistema operativo

1. Ponga el sistema de control en el estado STOP, si no lo ha hecho ya.
2. Inicie sesión en el sistema de control con nivel de derechos de administrador.
3. Haga clic con la tecla derecha del ratón sobre el recurso deseado dentro del administrador de hardware de ELOP II Factory.
4. En el submenú **Online** del menú contextual seleccione **Control Panel**.  
☒ Se abrirá el panel de control.
5. En el menú **Extra**, submenú **OS Update**, seleccione el tipo de sistema operativo que desee cargar (processor operating system, communication operating system).  
☒ Se abrirá un cuadro de diálogo para seleccionar un archivo.
6. Vaya en este cuadro de diálogo al directorio en el que se tenga ubicado el sistema operativo y seleccione el sistema operativo.
7. Cargue el sistema operativo haciendo clic en **OK**.

El sistema operativo queda cargado en el sistema de control. El sistema de control se reiniciará y adoptará el estado STOP.

Tras cargar un sistema operativo, el sistema de control adoptará también el estado STOP incluso cuando se tenga cargado un programa que tenga el parámetro de sistema *Autostart* configurado como TRUE.

Es posible lo siguiente:

- Repitiendo la secuencia descrita podrá cargarse otro sistema operativo, p.ej. para la comunicación tras haber cargado el sistema operativo para el procesador.
- El sistema de control podrá ponerse ahora en el estado RUN.

### 9.2.3 Cambio entre ELOP II Factory y SILworX

Los sistemas de control HIMatrix pueden programarse importando una versión adecuada de sistema operativo con ELOP II Factory o con SILworX. La interrelación entre utilidad de programación y versión de sistema operativo se muestra en la tabla:

Sistema operativo	Versión de ELOP II Factory	Versión de SILworX
Sistema procesador	anterior a V.7	a partir de V.7
Sistema de comunicación	anterior a V.12	a partir de V.12
OS-Loader	anterior a V.7	a partir de V.7

Tabla 45: Versiones de sistema operativo y correspondientes utilidades de programación

### 9.2.3.1 Actualización desde ELOP II Factory a SILworX

Esta actualización puede usarse solamente para E/S remotas y sistemas de control HIMatrix nuevos. El intento de utilizarla para E/S remotas o sistemas de control más antiguos originará un error que solamente HIMA podrá subsanar.

**i**

- Los sistemas de control HIMatrix que puedan programarse con SILworX podrán operar solamente junto con E/S remotas que puedan programarse con SILworX. Por tanto, no olvide cambiar también las E/S remotas.
- No es necesario actualizar más módulos F60 que el módulo procesador. El sistema operativo del módulo procesador determina la utilidad de programación.
- No es posible convertir el programa de usuario entre ELOP II Factory y SILworX.
- Consulte al servicio de asistencia de HIMA en caso de dudar sobre la posibilidad de realizar una actualización en E/S remotas o un sistema de control dado.

Actualice OSL al actualizar la rutina de carga del sistema operativo.

#### **Cambio del sistema de control HIMatrix a la programación con SILworX**

1. Cargue con ELOP II Factory un sistema operativo a partir de la versión V.7 en el sistema de control.
  2. Cargue con ELOP II Factory un sistema operativo de comunicación a partir de la versión V.12 en el sistema de control.
  3. Cargue con SILworX un OSL a partir de la versión V.7 en el sistema de control.
- El sistema de control requiere SILworX para la programación.

### 9.2.3.2 Regresión de SILworX a ELOP II Factory

En raros casos puede ser necesario cambiar E/S remotas o un sistema de control desde la programación con SILworX de regreso a ELOP II Factory.

#### **Cambio del sistema de control HIMatrix a la programación con ELOP II Factory**

1. Cargue con SILworX un OSL anterior a la versión V.7 al sistema de control.
2. Cargue con SILworX el sistema operativo de procesador anterior a la versión V.7 al sistema de control.
3. Cargue con SILworX el sistema operativo de comunicación anterior a la versión V.12 al sistema de control.

El sistema de control requiere ELOP II Factory para la programación.

**i**

¡No será posible cambiar a la programación con ELOP II los sistemas de control con layout 3 y un sistema operativo a partir de la versión V.8!



## **10 Puesta fuera de servicio**

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

## 11 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.

## 12 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 puesta en red de safeethernet/Ethernet</b>	<b>22</b>
<b>Fig. 2:</b>	<b>Ejecución del ciclo de CPU en Multitasking</b>	<b>29</b>
<b>Fig. 3:</b>	<b>Modo Multitasking 1</b>	<b>32</b>
<b>Fig. 4:</b>	<b>Modo Multitasking 2</b>	<b>33</b>
<b>Fig. 5:</b>	<b>Modo Multitasking 3</b>	<b>34</b>
<b>Fig. 6:</b>	<b>Propiedades del sistema de comunicación para S.Op. de CPU anterior a V.7</b>	<b>74</b>
<b>Fig. 7:</b>	<b>Creación de una configuración de puertos para S.Op. de CPU anterior a V.7</b>	<b>75</b>
<b>Fig. 8:</b>	<b>Parámetros de una configuración de puertos para S.Op. de CPU anterior a V.7</b>	<b>75</b>
<b>Fig. 9:</b>	<b>Parámetros Peer-to-Peer en la ficha Inputs – para S.Op. de CPU anterior a V.7</b>	<b>77</b>
<b>Fig. 10:</b>	<b>Señal de sistema <i>Connection Control</i> en la ficha Outputs – para S.Op. de CPU anterior a V.7</b>	<b>78</b>
<b>Fig. 11:</b>	<b>Aplicación de parámetros en el editor Peer-to-Peer – para S.Op. de CPU hasta V.7</b>	<b>78</b>
<b>Fig. 12:</b>	<b>Asignar señales de proceso arrastrándolas con el ratón – S.Op. de CPU hasta V.7</b>	<b>79</b>
<b>Fig. 13:</b>	<b>Ejemplo de señales de proceso – para S.Op. de CPU hasta V.7</b>	<b>80</b>

**Índice de tablas**

Tabla 1:	Variantes del sistema HIMatrix	7
Tabla 2:	Documentos vigentes adicionales	8
Tabla 3:	Normas de compatibilidad electromagnética, clima y medio ambiente	12
Tabla 4:	Condiciones generales	12
Tabla 5:	Condiciones climáticas	12
Tabla 6:	Ensayos mecánicos	13
Tabla 7:	Ensayos de inmunidad a interferencias	13
Tabla 8:	Ensayos de emisión de interferencias	13
Tabla 9:	Evaluación de las características de la fuente de corriente continua	14
Tabla 10:	Monitoreo de la tensión de trabajo	16
Tabla 11:	Monitoreo de la temperatura	16
Tabla 12:	Datos técnicos	18
Tabla 13:	Interfaces y protocolos de comunicación	19
Tabla 14:	Conexión de sistemas de control y E/S remotas con diferentes sistemas operativos	23
Tabla 15:	Funciones del sistema operativo del procesador	25
Tabla 16:	Estados operativos del sistema procesador	27
Tabla 17:	Modos operativos del programa del usuario	28
Tabla 18:	Parámetros configurables para Multitasking	30
Tabla 19:	“Reload” tras modificaciones	36
Tabla 20:	Parámetros y switches de forzado hasta la versión V.7	40
Tabla 21:	Conexiones para la fuente de alimentación	43
Tabla 22:	Parámetros de sistema del recurso a partir de V.7	46
Tabla 23:	Variables de sistema del hardware a partir del S.Op. V.7 de CPU	46
Tabla 24:	Variables de sistema del hardware para leer parámetros	49
Tabla 25:	Parámetros de sistema del programa de usuario en S.Op. de CPU a partir de V.7	51
Tabla 26:	Niveles de derechos de acceso de la administración de usuarios de PADT	58
Tabla 27:	Parámetros para cuentas de usuarios de la administración de usuarios de PES	60
Tabla 28:	Parámetros de la configuración de puertos para S.Op. de CPU a partir de V.7	62
Tabla 29:	Parámetros para eventos booleanos	63
Tabla 30:	Parámetros para eventos escalares	65
Tabla 31:	Parámetros de configuración del recurso hasta S.Op. V.7 de CPU	67
Tabla 32:	Parámetros y señales de sistema generales hasta S.Op. V.7 de CPU	68
Tabla 33:	Parámetros del programa de usuario – S.Op. anterior a V.7	68
Tabla 34:	Subestados de STOP – S.Op. de CPU anterior a V.7	72
Tabla 35:	Ajustes de comunicación admisibles en dispositivos externos para S.Op. de CPU anterior a V.7	74
Tabla 36:	Ajustes de comunicación inadmisibles en dispositivos externos para S.Op. de CPU anterior a V.7	74

Tabla 37:	Parámetros de la configuración de puertos para S.Op. de CPU anterior a V.7	75
Tabla 38:	Señales de sistema de una conexión safeethernet de lectura del estado – para S.Op. de CPU anterior a V.7	76
Tabla 39:	Señal de sistema de una conexión safeethernet de ajuste del control de conexión – para S.Op. de CPU anterior a V.7	76
Tabla 40:	Parámetro <i>Connection Control</i> – para S.Op. de CPU anterior a V.7	77
Tabla 41:	Manuales donde se describen los LEDs de comunicación	83
Tabla 42:	Cantidad de registros del historial de diagnóstico para L3	83
Tabla 43:	Cantidad de registros del historial de diagnóstico – A partir de S.Op. V.7 de CPU	83
Tabla 44:	Cantidad de registros del historial de diagnóstico – Hasta S.Op. V.7 de CPU	83
Tabla 45:	Versiones de sistema operativo y correspondientes utilidades de programación	88



## Declaración de conformidad

Se dispone de declaraciones de conformidad del sistema HIMatrix con las directivas:

- Directiva de CEM
- Directiva de baja tensión
- Directiva Ex

Las declaraciones de conformidad actuales se hallan en el sitio web de HIMA:  
[www.hima.com](http://www.hima.com).

**Índice alfabético**

Administración de usuarios de PADT .....	63	Restricciones a partir de V.7 .....	38
Administración de usuarios de PES.....	64	Forzado .....	37
Alarma (véase evento) – L3.....	17	a partir de V.7 .....	38
Comunicación		Grupo de usuarios .....	63
Configuración con S.Op. de CPU a partir		Historial de diagnóstico .....	88
de V.7 .....	66	Indicadores de diagnóstico	
Configuración con S.Op. de CPU anterior		ELOP II Factory .....	90
a V.7 .....	78	SILworX .....	90
Configuración de interfaces Ethernet		Interfaces Ethernet	
para S.Op. de CPU a partir de V.7 ...	66	Configuración con S.Op. de CPU anterior	
Condiciones de uso		a V.7 .....	78
CEM .....	13	Intervalo de tiempo de comunicación	
climáticas.....	12	Máximo .....	21
Fuente de alimentación .....	14	Monitoreo de la temperatura .....	16
mecánicas .....	13	Monitoreo de la tensión de trabajo .....	16
Protección contra ESD .....	14	Principio de corriente de reposo.....	11
Conexiones		Principio de corriente de trabajo.....	11
Ethernet.....	21	Programa de usuario .....	28
Cuenta de usuario.....	63	Detención.....	86
Editor de hardware.....	46	Modo de prueba.....	86
Entradas analógicas		Programa del usuario	
Utilización a partir de S.Op. V.7 de CPU		Reinicio tras errores.....	86
.....	56	Prueba en línea .....	87
Utilización hasta S.Op. V.7 de CPU ....	74	safeethernet.....	20
Entradas de contadores		Configuración de señales para S.Op. de	
Utilización a partir de S.Op. V.7 de CPU		CPU anterior a V.7 .....	84
.....	57	Monitoreo de señales para S.Op. de	
Utilización hasta S.Op. V.7 de CPU ....	74	CPU anterior a V.7 .....	85
Entradas digitales		Perfil para S.Op. de CPU anterior a V.7	
Utilización a partir de S.Op. V.7 de CPU		.....	83
.....	56	Señales de sistema para S.Op. de CPU	
Utilización hasta S.Op. V.7 de CPU ....	74	anterior a V.7 .....	81
Error		Salidas analógicas	
Reacción .....	25	Utilización a partir de S.Op. V.7 de CPU	
Errores		.....	58
Internos .....	26	Utilización hasta S.Op. V.7 de CPU.....	74
Permanentes en E/S .....	25	Salidas digitales	
Transitorios en E/S.....	26	Utilización a partir de S.Op. V.7 de CPU	
Ethernet .....	19	.....	57
Evento		Utilización hasta S.Op. V.7 de CPU.....	74
Definición - L3 .....	68	Sistema operativo.....	25
Generación - L3.....	17	Sistema procesador	
Generalidades – L3 .....	17	Estados operativos .....	26
Registro - L3.....	18	Sistema procesador.....	26
Forzado		Switch	
hasta V.7 .....	39	Ethernet .....	19
Parámetros y switches hasta V.7 .....	40		





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)

(1130)