

# SIEMENS



Manual de producto

# SIMATIC

## S7-1500 / ET 200MP

Módulo de entradas analógicas AI 8xU/I/RTD/TC ST  
(6ES7531-7KF00-0AB0)

Edición

08/2018

[support.industry.siemens.com](http://support.industry.siemens.com)

# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-1500/ET 200MP Módulo de entradas analógicas AI 8xU/I/RTD/TC ST (6ES7531-7KF00-0AB0)

Manual de producto

Prólogo

Guía de la documentación

**1**

Descripción del producto

**2**

Conexión

**3**

Parametrización y  
direccionamiento

**4**

Alarmas y avisos de  
diagnóstico

**5**

Datos técnicos

**6**

Croquis acotado

**A**

Registros de parámetros

**B**

Representación de valores  
analógicos

**C**

## Notas jurídicas

### Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

 <b>PELIGRO</b>
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas <b>se producirá</b> la muerte, o bien lesiones corporales graves.

 <b>ADVERTENCIA</b>
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas <b>puede producirse</b> la muerte o bien lesiones corporales graves.

 <b>PRECAUCIÓN</b>
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

<b>ATENCIÓN</b>
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia de alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

### Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

### Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

 <b>ADVERTENCIA</b>
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

### Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

### Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles correcciones se incluyen en la siguiente edición.

# Prólogo

## Finalidad de la documentación

El presente manual de producto complementa al manual de sistema S7-1500/ET 200MP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59191792>).

En este manual de sistema se describen las funciones que afectan a los sistemas de forma generalizada.

La información contenida en el presente manual de producto y en los manuales de sistema y de funciones permite poner en marcha los sistemas.

## Cambios con respecto a la versión anterior

Con respecto a la versión anterior del manual de producto, se han realizado los siguientes cambios:

- Nuevos términos de licencia y notas de copyright del software código abierto
- Nuevos datos técnicos

## Convenciones

El término "CPU" se refiere en lo sucesivo tanto a los módulos centrales del sistema de automatización S7-1500 como a los módulos de interfaz del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Preste atención también a las notas marcadas del modo siguiente:

---

### Nota

Una nota contiene información importante relativa al producto descrito en la documentación, al manejo de dicho producto o a aquella parte de la documentación a la que debe prestarse especial atención.

---

## Información de seguridad

Siemens ofrece productos y soluciones con funciones de seguridad industrial con el objetivo de hacer más seguro el funcionamiento de instalaciones, sistemas, máquinas y redes.

Para proteger las instalaciones, los sistemas, las máquinas y las redes de amenazas cibernéticas, es necesario implementar (y mantener continuamente) un concepto de seguridad industrial integral que sea conforme a la tecnología más avanzada. Los productos y las soluciones de Siemens constituyen únicamente una parte de este concepto.

El cliente es responsable de impedir el acceso no autorizado a sus instalaciones, sistemas, máquinas y redes. Los sistemas, las máquinas y los componentes solo deben estar conectados a la red corporativa o a Internet cuando y en la medida que sea necesario y siempre que se hayan tomado las medidas de protección adecuadas (p. ej. uso de cortafuegos y segmentación de la red).

Adicionalmente, deberán observarse las recomendaciones de Siemens en cuanto a las medidas de protección correspondientes. Encontrará más información sobre seguridad industrial en (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Los productos y las soluciones de Siemens están sometidos a un desarrollo constante con el fin de mejorar todavía más su seguridad. Siemens recomienda expresamente realizar actualizaciones en cuanto estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones anteriores o que ya no se soportan puede aumentar el riesgo de amenazas cibernéticas.

Para mantenerse informado de las actualizaciones de productos, recomendamos que se suscriba al Siemens Industrial Security RSS Feed en (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

## Software de código abierto

En el firmware de los módulos de E/S se utiliza software de código abierto. El software de código abierto se entrega de forma gratuita. Nos hacemos responsables del Producto descrito, incluido el software de código abierto que contiene, de acuerdo con las condiciones vigentes para el Producto. Declinamos cualquier responsabilidad derivada del uso del software de código abierto más allá del flujo del programa previsto para nuestro producto, así como cualquier responsabilidad derivada de los daños causados por modificaciones del software.

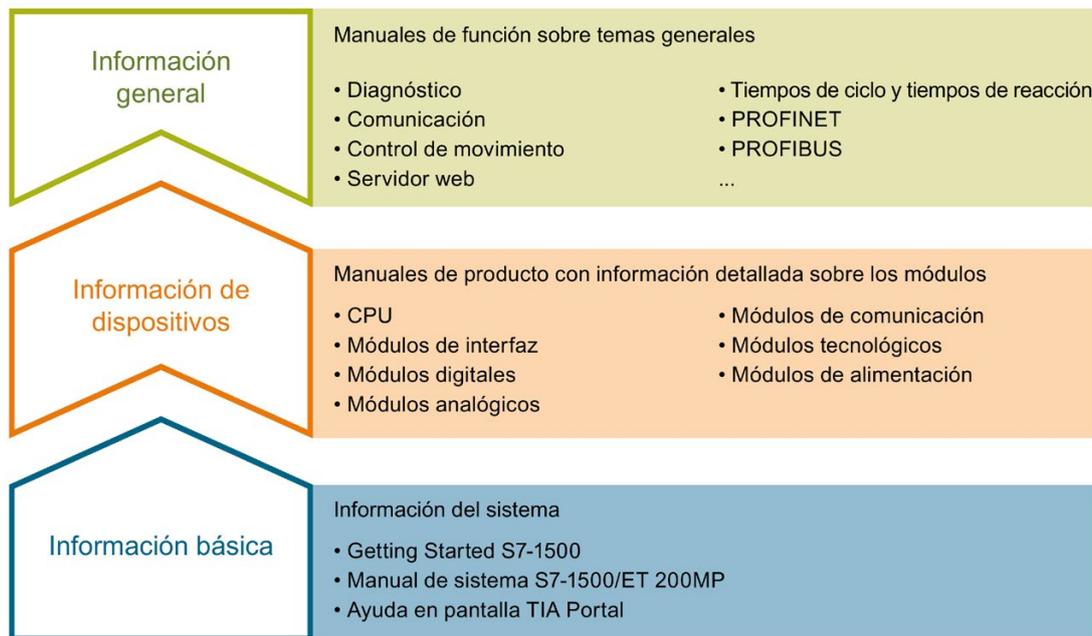
Por motivos legales estamos obligados a publicar las condiciones de licencia y las notas copyright en el texto original. Lea al respecto la información en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109757558>).

# Índice

	<b>Prólogo</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Guía de la documentación</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del producto</b> .....	<b>11</b>
	2.1 Características .....	11
<b>3</b>	<b>Conexión</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Parametrización y direccionamiento</b> .....	<b>22</b>
	4.1 Tipos y rangos de medición .....	22
	4.2 Parámetros .....	26
	4.3 Explicación de los parámetros .....	29
	4.4 Área de direcciones .....	32
<b>5</b>	<b>Alarmas y avisos de diagnóstico</b> .....	<b>39</b>
	5.1 Indicadores de estado y error .....	39
	5.2 Alarmas .....	42
	5.3 Avisos de diagnóstico .....	44
<b>6</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>46</b>
<b>A</b>	<b>Croquis acotado</b> .....	<b>56</b>
<b>B</b>	<b>Registros de parámetros</b> .....	<b>58</b>
	B.1 Parametrización y estructura de los registros de parámetros .....	58
	B.2 Estructura de un registro para temperatura de referencia dinámica .....	70
<b>C</b>	<b>Representación de valores analógicos</b> .....	<b>72</b>
	C.1 Representación de los rangos de entrada.....	73
	C.2 Representación de valores analógicos en rangos de medición de tensión .....	74
	C.3 Representación de valores analógicos en rangos de medición de intensidad .....	76
	C.4 Representación de valores analógicos para sensores resistivos/termorresistencias .....	77
	C.5 Representación de valores analógicos para termopares .....	80

## Guía de la documentación

La documentación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP se divide en tres partes. Esta división le permite acceder específicamente al contenido deseado.



### Información básica

En el manual de sistema y el Getting Started (primeros pasos) se describen detalladamente la configuración, montaje, cableado y puesta en marcha de los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP. La Ayuda en pantalla de STEP 7 le asiste en la configuración y programación.

### Información de dispositivos

Los manuales de producto contienen una descripción sintética de la información específica de los módulos, como características, esquemas de conexiones, curvas características o datos técnicos.

### Información general

En los manuales de funciones encontrará descripciones detalladas sobre temas generales relacionados con los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP, p. ej., diagnóstico, comunicación, control de movimiento, servidor web, OPC UA.

La documentación se puede descargar gratuitamente de Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742691>).

En la información del producto se documentan los cambios y ampliaciones de los manuales.

La información del producto se puede descargar gratuitamente de Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/68052815>).

### Manual Collection S7-1500/ET 200MP

La Manual Collection contiene la documentación completa del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP recogida en un archivo.

Encontrará la Manual Collection en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86140384>).

### Comparativa de SIMATIC S7-1500 para lenguajes de programación

La comparativa ofrece una visión de conjunto de las instrucciones y funciones que se pueden emplear con qué familias de controladores.

Encontrará la comparativa en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86630375>).

### "mySupport"

Con "mySupport", su área de trabajo personal, podrá aprovechar al máximo el Industry Online Support.

En "mySupport" se pueden guardar filtros, favoritos y etiquetas, solicitar datos CAx y elaborar una librería personal en el área Documentación. Asimismo, en las consultas que realice con el Support Request (solicitud de soporte), este ya estará cumplimentado con sus datos, y en todo momento podrá ver una relación de las solicitudes pendientes.

Para usar todas las funciones de "mySupport" es necesario registrarse una sola vez.

Encontrará "mySupport" en Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/es>).

### "mySupport": "Documentación"

En "MySupport", bajo "Documentación", se pueden combinar manuales completos o partes de ellos para elaborar un manual propio.

Este manual se puede exportar como archivo PDF o a un formato editable.

Encontrará "mySupport", "Documentación" en Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/es/documentation>).

## "mySupport": "Datos CAx"

En el área "Datos CAx" de "mySupport" puede acceder a datos de producto actualizados para su sistema CAx o CAe.

Con solo unos clics configurará su propio paquete de descarga.

Puede elegir lo siguiente:

- Imágenes de producto, croquis acotados 2D, modelos 3D, esquemas de conexiones, archivos de macros EPLAN
- Manuales, curvas características, instrucciones de uso, certificados
- Datos característicos de productos

Encontrará "mySupport", "Datos CAx" en Internet (<http://support.industry.siemens.com/my/ww/es/CAxOnline>).

## Ejemplos de aplicación

Los ejemplos de aplicación le asisten con diferentes herramientas y ejemplos a la hora de resolver las tareas de automatización. Las soluciones de los ejemplos interactúan siempre con varios componentes del sistema sin centrarse en productos concretos.

Encontrará los ejemplos de aplicación en Internet (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/es/sc/2054>).

## TIA Selection Tool

TIA Selection Tool permite seleccionar, configurar y pedir aparatos (dispositivos) para Totally Integrated Automation (TIA).

Es el sucesor de SIMATIC Selection Tool y recoge en una misma herramienta los configuradores de automatización ya conocidos.

TIA Selection Tool permite generar un lista de pedido completa a partir de la selección o configuración de productos realizada.

Encontrará TIA Selection Tool en Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>).

## SIMATIC Automation Tool

SIMATIC Automation Tool permite realizar tareas de puesta en marcha y servicio técnico como operación masiva simultáneamente en distintas estaciones SIMATIC S7, independientemente del TIA Portal.

Resumen de funciones:

- Escanear la red y crear una tabla que represente los dispositivos accesibles de la red.
- Hacer parpadear los LED de los dispositivos o pantallas HMI para facilitar su localización
- Cargar direcciones (IP, subred, pasarela) en un dispositivo
- Cargar el nombre PROFINET (nombre de estación) en un dispositivo
- Pasar una CPU al estado operativo RUN o STOP
- Ajustar la hora de una CPU a la hora actual de la programadora o PC
- Cargar un programa nuevo en una CPU o un dispositivo HMI
- Cargar desde la CPU, cargar en la CPU o borrar datos de recetas de una CPU
- Cargar desde la CPU o borrar datos de registros de datos de una CPU
- Crear una copia de seguridad de los datos en un archivo de backup o restaurarlos desde este para CPU y dispositivos HMI
- Cargar datos de mantenimiento desde una CPU
- Leer el búfer de diagnóstico de una CPU
- Realizar un borrado total de la memoria de una CPU
- Restablecer la configuración de fábrica de dispositivos
- Cargar una actualización del firmware en un dispositivo

Encontrará SIMATIC Automation Tool en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>).

## PRONETA

SIEMENS PRONETA ("análisis de red PROFINET") permite analizar la red de la instalación durante la puesta en marcha. PRONETA cuenta con dos funciones centrales:

- La vista topológica general escanea automáticamente la red PROFINET y todos los componentes conectados a ella.
- La comprobación E/S permite comprobar rápidamente el cableado y la configuración de los módulos de una instalación.

Encontrará SIEMENS PRONETA en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/67460624>).

## SINETPLAN

SINETPLAN, el Siemens Network Planner, es una ayuda para planificadores de instalaciones y redes de automatización basada en PROFINET. La herramienta facilita, incluso en la fase de planificación, el dimensionamiento profesional y anticipativo de la instalación de PROFINET. SINETPLAN le ayuda también a optimizar la red así como a aprovechar al máximo los recursos en la red y planificar reservas. De esta forma se evitan problemas en la puesta en marcha o fallos durante el funcionamiento productivo antes de iniciar la aplicación programada. Esto aumenta la disponibilidad de la producción y contribuye a mejorar la seguridad de operación.

### Resumen de las ventajas

- Optimización de la red mediante el cálculo puerto a puerto de las cargas de red.
- Mayor disponibilidad de producción mediante escaneo online y verificación de las instalaciones existentes
- Transparencia antes de la puesta en marcha mediante la importación y simulación de proyectos STEP 7 existentes
- Eficiencia mediante la protección a largo plazo de las inversiones existentes y el aprovechamiento óptimo de los recursos

Encontrará SINETPLAN en Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>).

## Descripción del producto

### 2.1 Características

#### Referencia

6ES7531-7KF00-0AB0

#### Vista del módulo

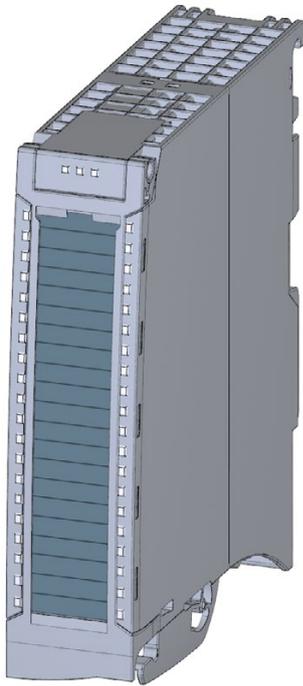


Figura 2-1 Vista del módulo AI 8xU//RTD/TC ST

**Características**

El módulo tiene las siguientes características técnicas:

- 8 entradas analógicas
- Tipo de medición Tensión configurable canal por canal
- Tipo de medición Intensidad configurable canal por canal
- Tipo de medición resistencia configurable para canales 0, 2, 4 y 6
- Tipo de medición Termorresistencia (RTD) configurable para canales 0, 2, 4 y 6
- Tipo de medición Termopar (TC) configurable canal por canal
- Resolución 16 bits incl. signo
- Diagnóstico parametrizable (por canal)
- Alarma de proceso al rebasar valores límite configurable canal por canal (dos límites superiores y dos límites inferiores, respectivamente)

El módulo soporta las siguientes funciones:

Tabla 2- 1 Dependencias de la versión con las funciones del módulo

Función	Versión de firmware del módulo	Software de configuración	
		STEP 7 (TIA Portal)	Archivo GSD en STEP 7 (TIA Portal) a partir de V12 o STEP 7 a partir de V5.5 SP3
Actualización del firmware	a partir de V1.0.0	a partir de V12	X
Datos de identificación I&M0 a I&M3	a partir de V1.0.0	a partir de V12	X
Reparametrización en RUN	a partir de V1.0.0	a partir de V12	X
Modo isócrono	a partir de V1.0.0	a partir de V12	---
Calibración en tiempo de ejecución	a partir de V1.0.0	a partir de V12	X
Shared Input interna del módulo (MSI)	a partir de V2.0.0	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)
Submódulos configurables/submódulos para Shared Device	a partir de V2.0.0	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)
Configurable detrás del módulo de interfaz IM 155-5 DP ST	a partir de V2.0.0	a partir de V13	X

El módulo puede configurarse con STEP 7 (TIA Portal) y con un archivo GSD.

## Compatibilidad

La tabla siguiente muestra la compatibilidad de los módulos y las dependencias entre la versión de hardware (FS) y la versión de firmware (FW) utilizada:

Versión de hardware	Versión de firmware	Observación
FS01	V1.0.0 a V2.0.x	Posibilidad de upgrade y downgrade entre V1.0.0 a V2.0.x
FS02	V1.0.0 a V2.0.x	
FS03	V2.1.0 a V2.1.x	Posibilidad de upgrade y downgrade entre V2.1.0 a V2.1.x
FS04	a partir de V2.2.0	Posibilidad de upgrade y downgrade entre V2.2.0 y superiores

## Accesorios

Los siguientes accesorios se suministran con el módulo y también pueden pedirse como repuesto:

- Estribo de pantalla
- Abrazadera de pantalla
- Módulo de alimentación
- Etiquetas rotulables
- Conectores en U
- Puerta frontal universal

## Otros componentes

El siguiente componente debe pedirse por separado:

Conector frontal incl. puentes y bridas para cables

Encontrará más información sobre los accesorios en el manual de sistema S7-1500/ET 200MP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59191792>).

En el presente capítulo encontrará el diagrama de principio del módulo y diferentes opciones de conexión.

Encontrará información sobre cómo cablear el conector frontal, apantallar el cable, etc., en el manual de sistema S7-1500/ET 200MP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59191792>), capítulo Conexión.

Encontrará más información sobre la compensación de la temperatura de la unión fría en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094>) y sobre la estructura de un juego de datos en el capítulo Estructura de un registro para temperatura de referencia dinámica (Página 70).

---

## Nota

- Las diferentes posibilidades de conexión pueden utilizarse opcionalmente para todos los canales y combinarse libremente.
  - ¡No enchufar los puentes de potencial suministrados con el conector frontal!
- 

## Abreviaturas utilizadas

Las abreviaturas utilizadas en las siguientes figuras significan lo siguiente:

$U_n+/U_{n-}$	Entrada de tensión, canal n (solo tensión)
$M_n+/M_{n-}$	Entrada de medición, canal n
$I_n+/I_{n-}$	Entrada de intensidad, canal n (solo intensidad)
$I_{c,n}+/I_{c,n-}$	Salida de intensidad alimentación RTD, canal n
$U_{Vn}$	Tensión de alimentación en canal n para transductor de medida a 2 hilos (TM2H)
Comp+/Comp-	Entrada de compensación
$I_{Comp}+/I_{Comp-}$	Salida de intensidad alimentación compensación
L+	Conexión para tensión de alimentación
M	Conexión para masa
$M_{ANA}$	Potencial de referencia del circuito analógico

### Asignación de terminales para elemento de alimentación

El elemento de alimentación se enchufa en el conector frontal y sirve para alimentar el módulo analógico. Para ello debe conectar la tensión de alimentación a los bornes 41 (L+) y 44 (M). Utilice los bornes 42 (L+) y 43 (M) para conectar en bucle el potencial con el siguiente módulo en caso necesario.

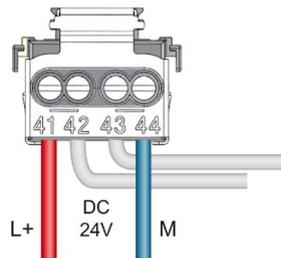
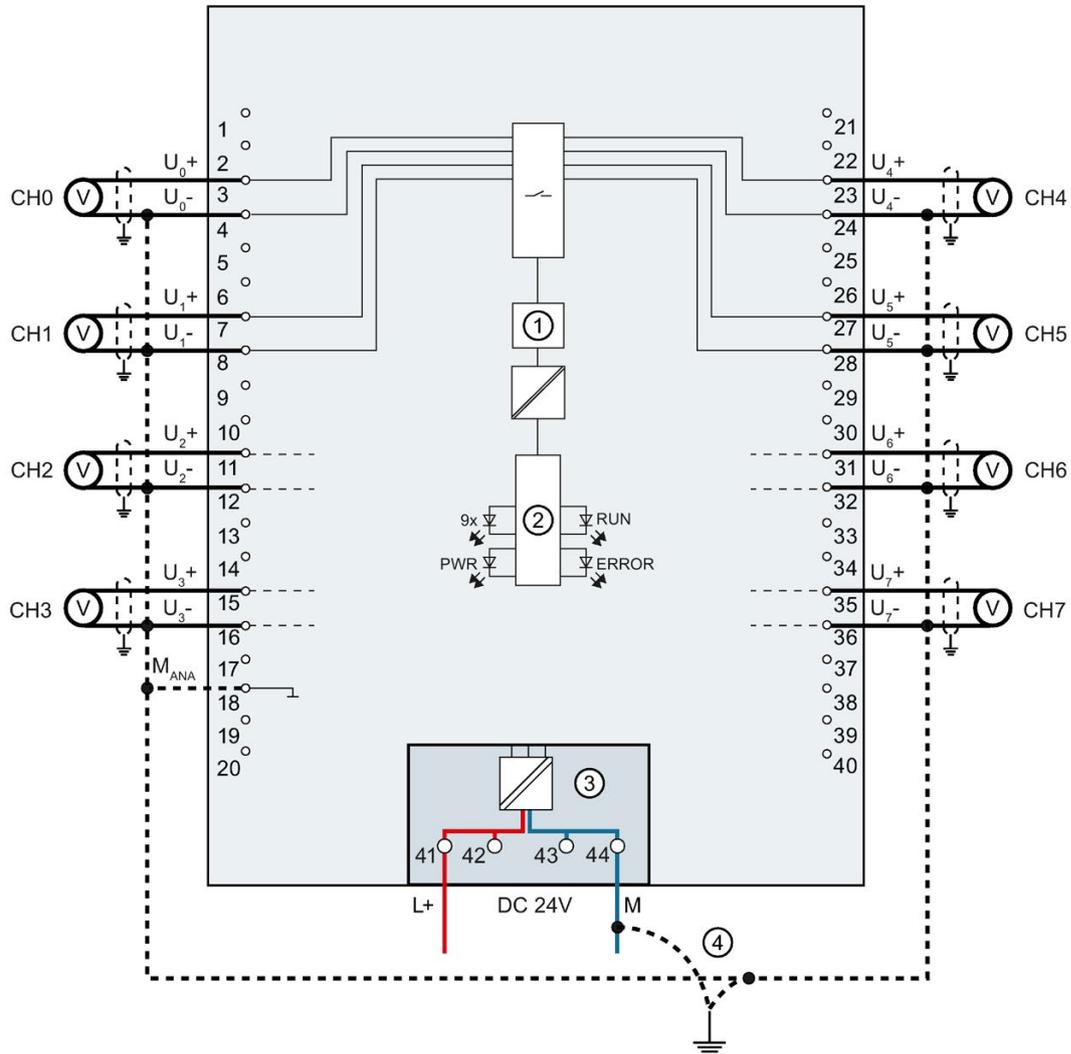


Figura 3-1 Conexión del elemento de alimentación

### Diagrama de principio y asignación de terminales para medición de tensión

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales para la medición de tensión.

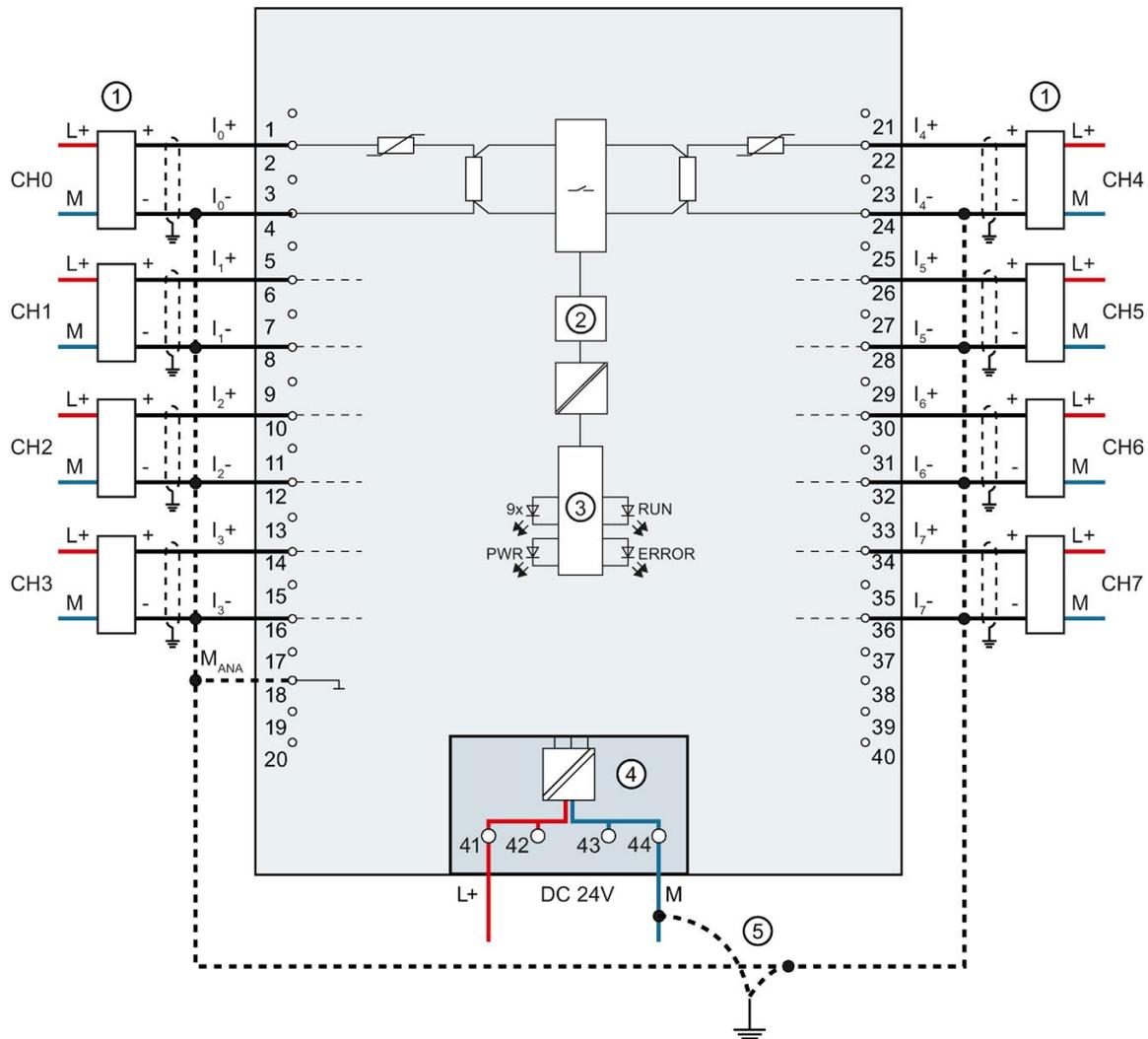


- |   |   |       |  |
|---|---|-------|--|
| ① | Convertidor analógico/digital (CAD)                             | CHx   | Canal o 9 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Bus de fondo  | RUN   | LED indicador de estado (verde)          |
| ③ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación | ERROR | LED indicador de error (rojo)            |
| ④ | Conductor equipotencial (opcional)                              | PWR   | LED de tensión de alimentación (verde)   |

Figura 3-2 Diagrama de principio y asignación de terminales para medición de tensión

### Conexión: transductor de medida a 4 hilos para medición de intensidad

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales para la medición de intensidad con transductor de medida a 4 hilos.

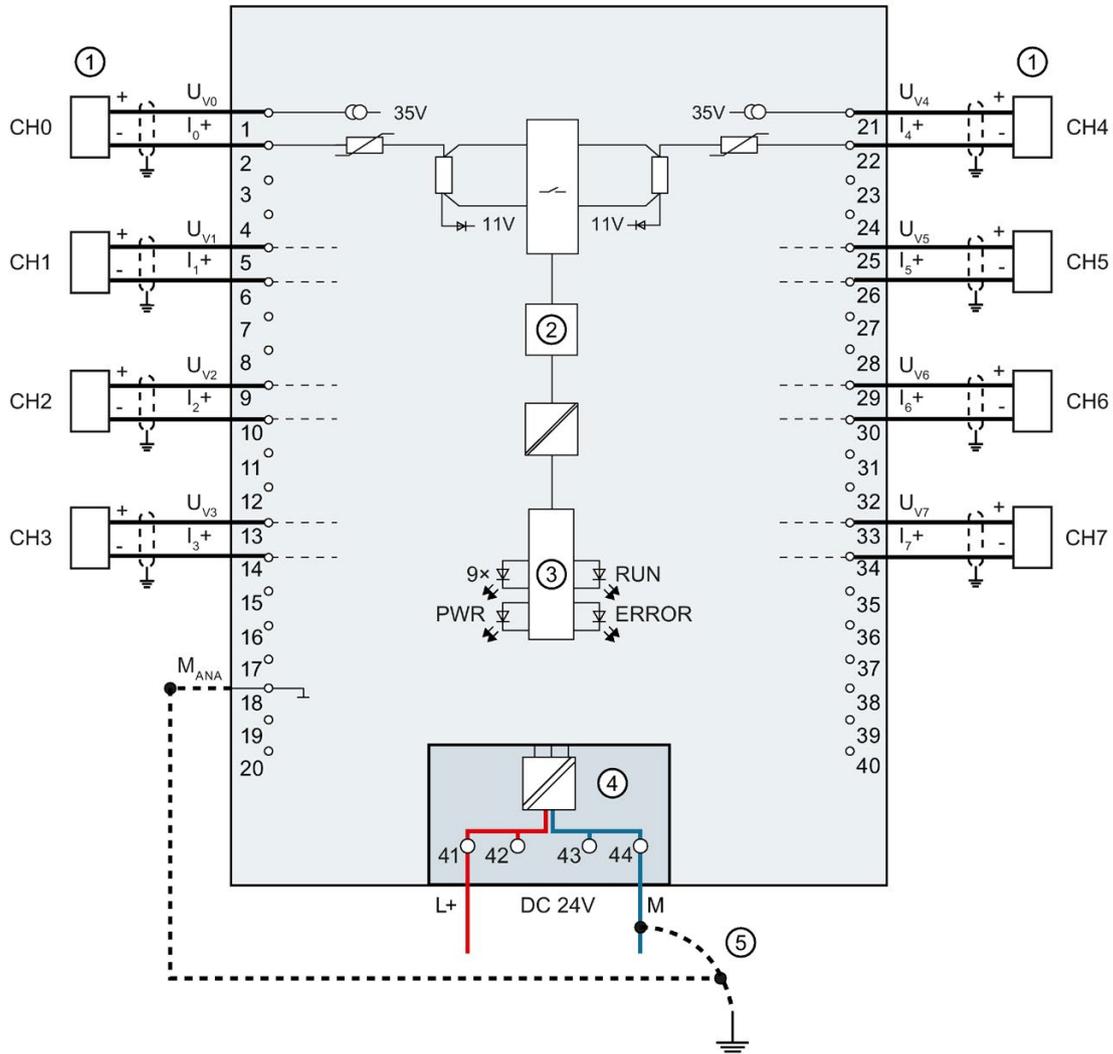


- |   |   |       |  |
|---|---|-------|--|
| ① | Conexión, transductor de medida a 4 hilos                       | CHx   | Canal o 9 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Convertidor analógico/digital (CAD)                             | RUN   | LED indicador de estado (verde)          |
| ③ | Bus de fondo  | ERROR | LED indicador de error (rojo)            |
| ④ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación | PWR   | LED de tensión de alimentación (verde)   |
| ⑤ | Conductor equipotencial (opcional)                              |       |  |

Figura 3-3 Diagrama de principio y asignación de terminales para medición de intensidad

**Conexión: transductor de medida a 2 hilos para medición de intensidad**

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales para la medición de intensidad con transductor de medida a 2 hilos.

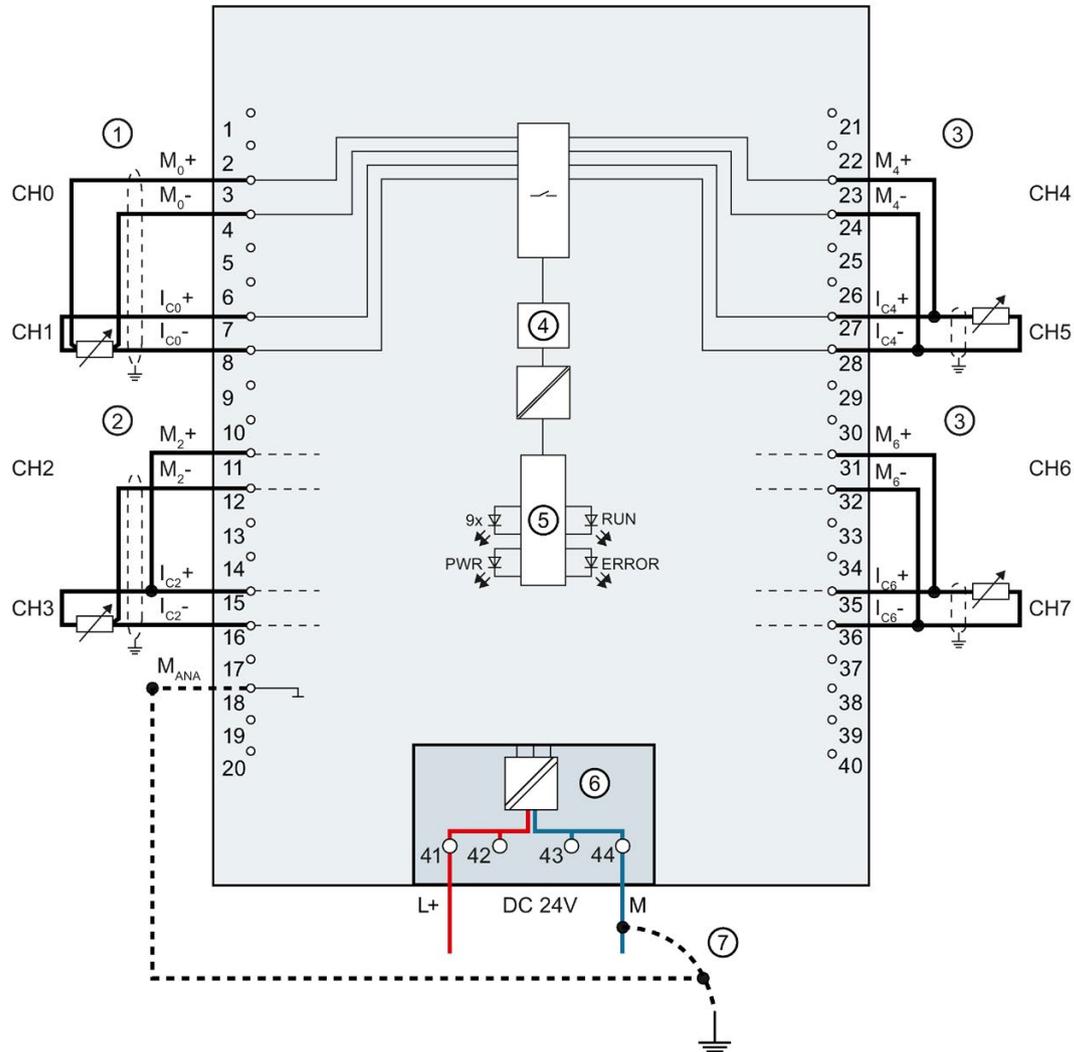


- |   |   |       |  |
|---|---|-------|--|
| ① | Conexión, transductor de medida a 2 hilos                       | CHx   | Canal o 9 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Convertidor analógico/digital (CAD)                             | RUN   | LED indicador de estado (verde)          |
| ③ | Bus de fondo  | ERROR | LED indicador de error (rojo)            |
| ④ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación | PWR   | LED de tensión de alimentación (verde)   |
| ⑤ | Conductor equipotencial (opcional)                              |       |  |

Figura 3-4 Diagrama de principio y asignación de terminales para medición de intensidad

### Conexión: conexión a 2, 3 y 4 hilos de sensores resistivos o termorresistencias (RTD)

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales para la conexión a 2, 3 y 4 hilos de sensores resistivos o termorresistencias.

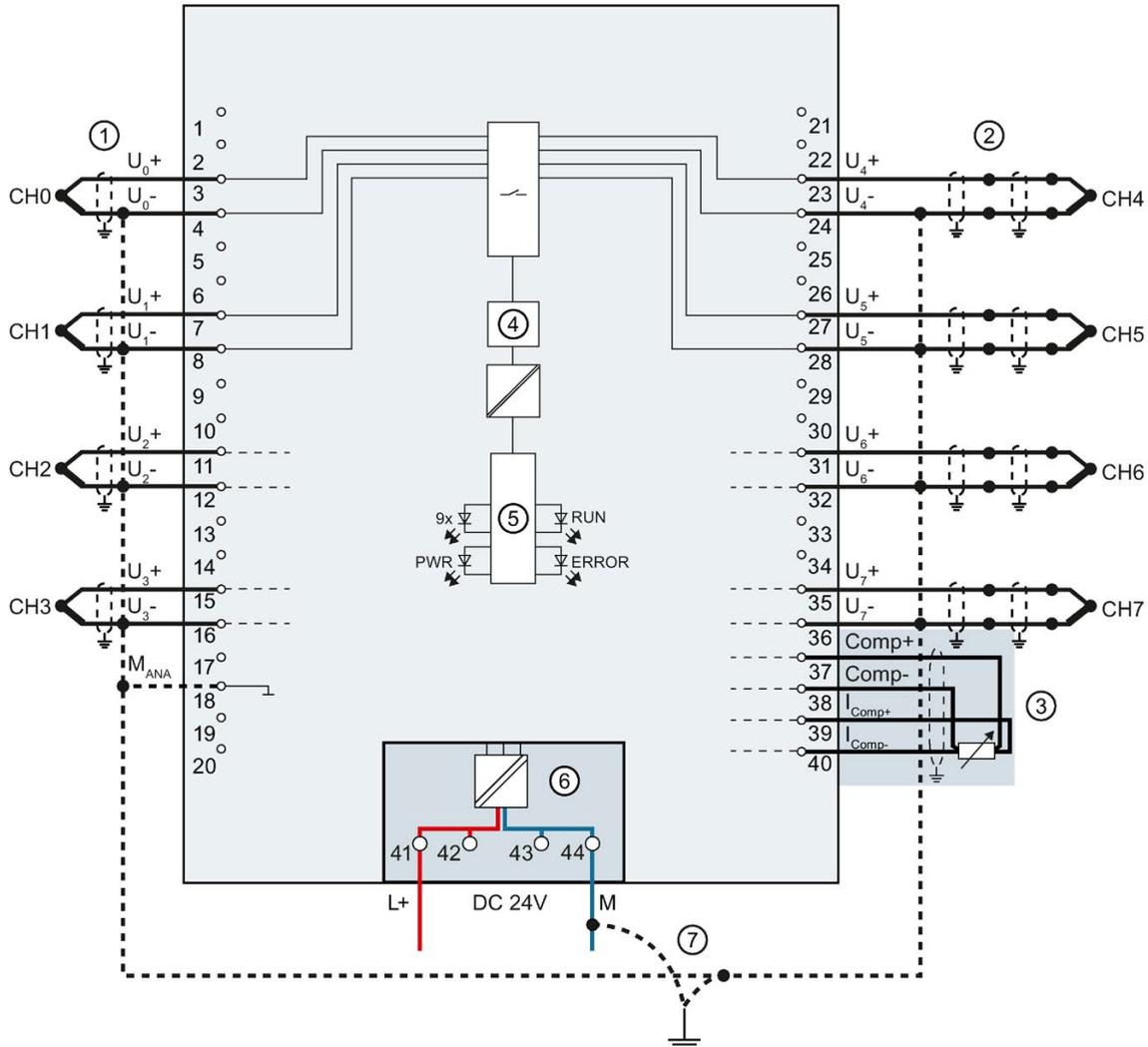


- |   |   |       |  |
|---|---|-------|--|
| ① | Conexión a 4 hilos  | CHx   | Canal o 9 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Conexión a 3 hilos  | RUN   | LED indicador de estado (verde)          |
| ③ | Conexión a 2 hilos  | ERROR | LED indicador de error (rojo)            |
| ④ | Convertidor analógico/digital (CAD)                             | PWR   | LED de tensión de alimentación (verde)   |
| ⑤ | Bus de fondo  |       |  |
| ⑥ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación |       |  |
| ⑦ | Conductor equipotencial (opcional)                              |       |  |

Figura 3-5 Diagrama de principio y asignación de terminales para conexión a 2, 3 y 4 hilos

**Conexión: termopares sin puesta a tierra para la compensación externa/interna y conexión de una termorresistencia (RTD) al canal de referencia**

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales de termopares sin puesta a tierra para compensación externa o interna y la conexión de una termorresistencia (RTD) al canal de referencia.

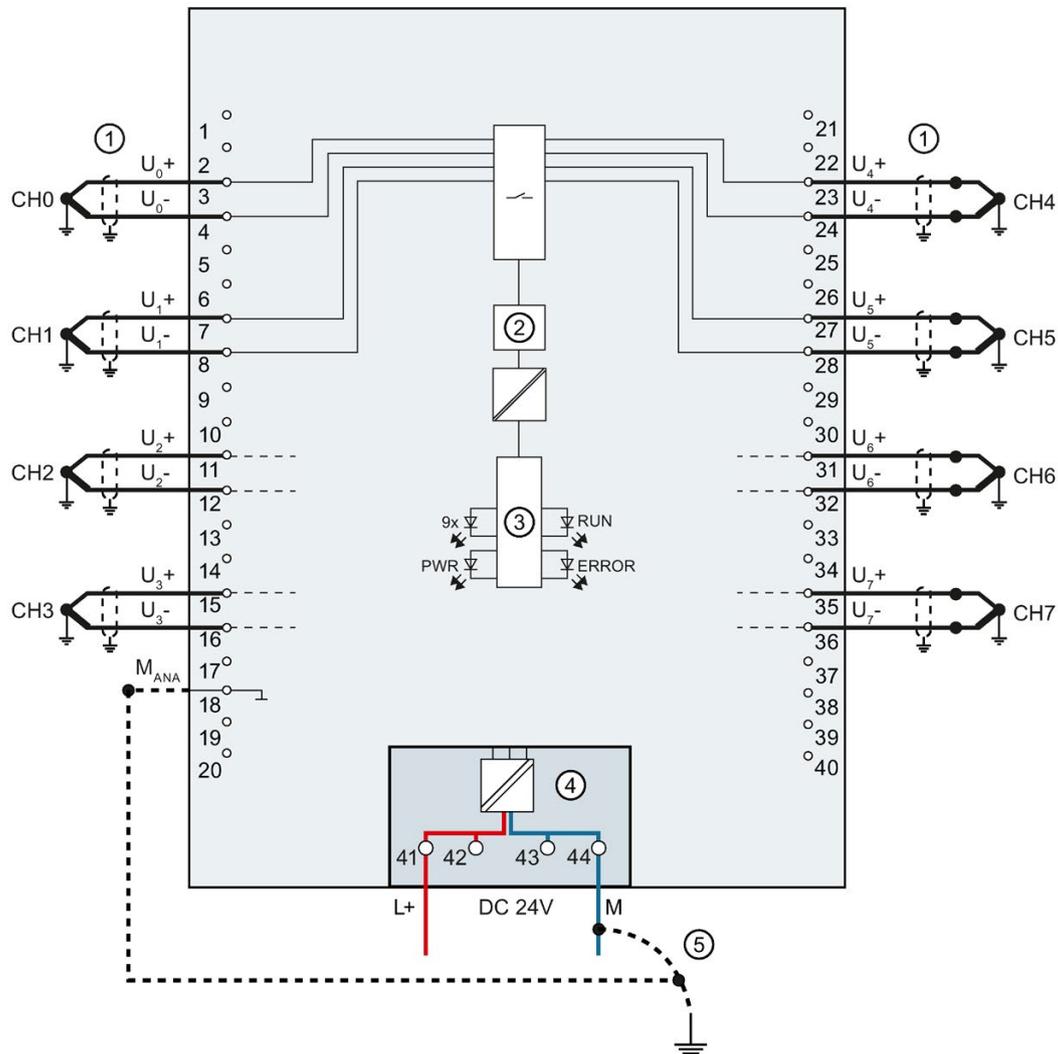


- |   |  |       |  |
|---|--|-------|--|
| ① | Conexión de termopar (sin puesta a tierra) para compensación interna | CHx   | Canal o 9 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Conexión de termopar (sin puesta a tierra) para compensación externa | RUN   | LED indicador de estado (verde)          |
| ③ | Conexión de termorresistencia (RTD) al canal de referencia           | ERROR | LED indicador de error (rojo)            |
| ④ | Convertidor analógico/digital (CAD)                                  | PWR   | LED de tensión de alimentación (verde)   |
| ⑤ | Bus de fondo   |       |  |
| ⑥ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación      |       |  |
| ⑦ | Conductor equipotencial (opcional)                                   |       |  |

Figura 3-6 Diagrama de principio y asignación de terminales de termopares sin puesta a tierra y termorresistencia

### Conexión: termopares puestos a tierra para la compensación interna

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales de termopares puestos a tierra para compensación interna.



- |   |  |       |  |
|---|--|-------|--|
| ① | Conexión de termopar (puesto a tierra) para compensación interna | CHx   | Canal o 9 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Convertidor analógico/digital (CAD)                              | RUN   | LED indicador de estado (verde)          |
| ③ | Bus de fondo   | ERROR | LED indicador de error (rojo)            |
| ④ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación  | PWR   | LED de tensión de alimentación (verde)   |
| ⑤ | Conductor equipotencial (opcional)                               |       |  |

Figura 3-7 Diagrama de principio y asignación de terminales de termopares puestos a tierra

## Parametrización y direccionamiento

### 4.1 Tipos y rangos de medición

#### Introducción

El módulo tiene preajustados el tipo de medición Tensión y el rango de medición  $\pm 10V$ . Si desea utilizar otro tipo de medición u otro rango de medición, deberá cambiar la parametrización del módulo en STEP 7.

Si no utiliza una entrada, desactívela. Con ello se reduce el tiempo de ciclo del módulo y se evitan perturbaciones que pueden provocar un funcionamiento incorrecto del módulo (p. ej., el disparo de una alarma de proceso).

La siguiente tabla muestra los tipos de medición y los rangos de medición correspondientes.

Tabla 4- 1 Tipos y rangos de medición

Tipo de medición	Rango de medición	Representación de valores analógicos
Tensión	$\pm 50$ mV $\pm 80$ mV $\pm 250$ mV $\pm 500$ mV $\pm 1V$ $\pm 2,5V$ 1 a 5V $\pm 5V$ $\pm 10$ V	Ver Representación de valores analógicos en rangos de medición de tensión (Página 74)
Intensidad TM2H (Transductor de medida a 2 hilos)	4 a 20 mA	Ver Representación de valores analógicos en rangos de medición de intensidad (Página 76)
Intensidad TM4H (Transductor de medida a 4 hilos)	0 a 20 mA 4 a 20 mA $\pm 20$ mA	
Resistencia (conexión a 2 hilos)	PTC	Ver Representación de valores analógicos para sensores resistivos/termorresistencias (Página 77)
Resistencia (conexión a 3 hilos) (conexión a 4 hilos)	150 $\Omega$ 300 $\Omega$ 600 $\Omega$ 6000 $\Omega$	

Tipo de medición	Rango de medición	Representación de valores analógicos
Termorresistencia RTD (conexión a 3 hilos) (conexión a 4 hilos)	PT100 estándar/climatiz. PT200 estándar/climatiz. PT500 estándar/climatiz. PT1000 estándar/climatiz. Ni100 estándar/climatiz. Ni1000 estándar/climatiz. LG-Ni1000 estándar/climatiz.	
Termopar TC	Tipo B Tipo E Tipo J Tipo K Tipo N Tipo R Tipo S Tipo T	Ver Representación de valores analógicos para termopares (Página 80)
Desactivado	-	-

Las tablas de rangos de entrada, rebase por exceso, rango de saturación por defecto, etc. se encuentran en el anexo Representación de valores analógicos (Página 72).

### Utilización de resistencias PTC

Las resistencias PTC sirven para vigilar la temperatura de aparatos eléctricos como motores, accionamientos y transformadores.

Utilice resistencias PTC del tipo A (termistor PTC) según DIN/VDE 0660, parte 302 y proceda para ello del modo siguiente:

1. En STEP 7, seleccione "Resistencia, conexión a 2 hilos" y "PTC".
2. Conecte la PTC con un sistema de conexión a 2 hilos.

Si habilita el diagnóstico "Rebase por defecto" en STEP 7, se generará el diagnóstico "Rebase por defecto" con valores de resistencia < 18 Ω. En este caso, este diagnóstico significa "Cortocircuito en el cableado".

La figura siguiente muestra la asignación del espacio de direcciones del módulo AI 8xU/I/RTD/TC ST con resistencias PTC.

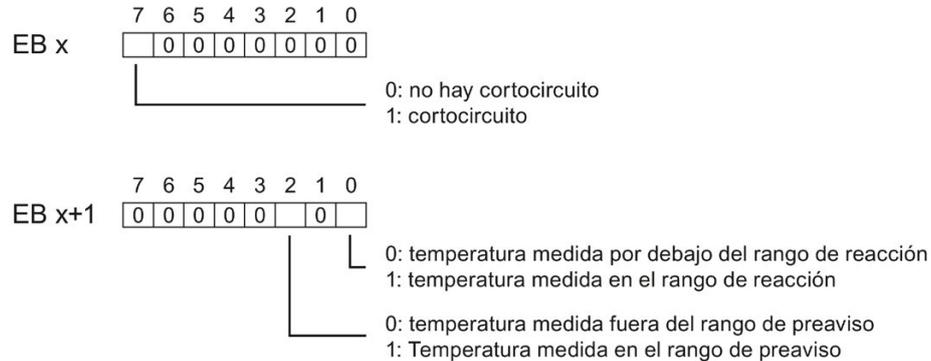


Figura 4-1 Espacio de direcciones para el módulo AI 8xU/I/RTD/TC ST con resistencias PTC.

El diagrama de abajo muestra la evolución de la temperatura y los puntos de conmutación correspondientes.

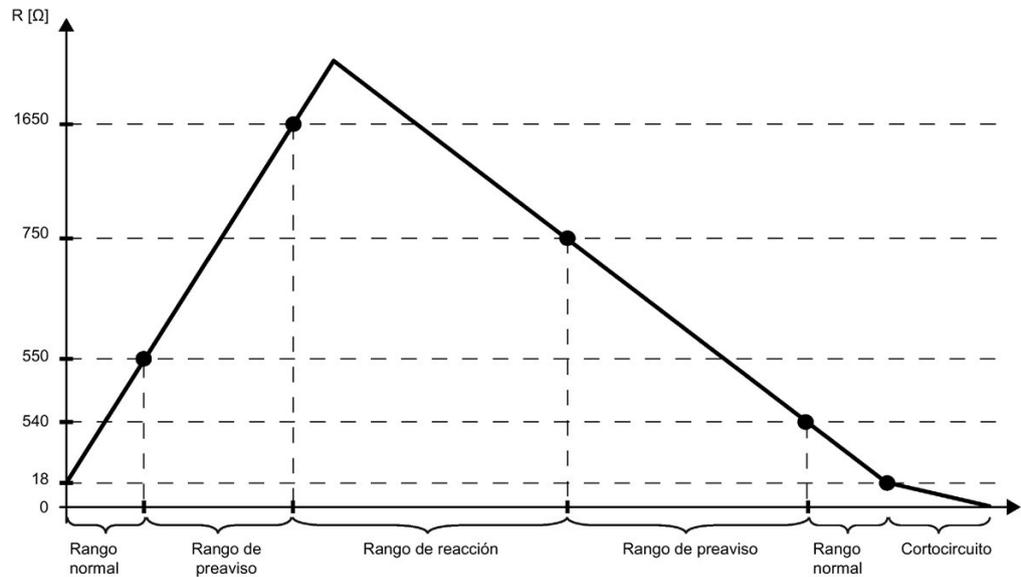


Figura 4-2 Evolución de la temperatura y puntos de conmutación correspondientes

### Captura de valores medidos con resistencias PTC

Cuando se producen errores (como p. ej. si falta tensión de alimentación L+) en los que no se pueden capturar los valores medidos con resistencias PTC, los canales correspondientes (EB x/EB x+1) avisan del rebase por exceso (7FFF<sub>H</sub>). Si la información de calidad (QI) está activada, el valor 0 = incorrecto se emite en el bit correspondiente.

## 4.2 Parámetros

### Parámetros del AI 8xU/I/RTD/TC ST

Al parametrizar el módulo con STEP 7, se especifican las características del módulo mediante diferentes parámetros. Los parámetros que pueden configurarse se indican en la tabla siguiente. El rango efectivo de los parámetros configurables depende del tipo de configuración. Son posibles las siguientes configuraciones:

- Operación centralizada con una CPU S7-1500
- Operación descentralizada con PROFINET IO en un sistema ET 200MP
- Operación descentralizada con PROFIBUS DP en un sistema ET 200MP

Al efectuar la parametrización en el programa de usuario, los parámetros se transfieren al módulo mediante registros con la instrucción WRREC, ver capítulo Parametrización y estructura de los registros de parámetros (Página 58).

Son posibles los siguientes ajustes de parametrización para los canales:

Tabla 4-2 Parámetros configurables y su ajuste predeterminado

Parámetro	Rango de valores	Ajuste estándar	Reparametrización en RUN	Rango efectivo con software de configuración, p. ej., STEP 7 (TIA Portal)	
				Archivo GSD PROFINET IO	Archivo GSD PROFIBUS DP
<b>Diagnóstico</b>					
• Falta tensión de alimentación L+	Sí/No	No	Sí	Canal <sup>3)</sup>	Módulo <sup>4)</sup>
• Rebase por exceso	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo <sup>4)</sup>
• Rebase por defecto	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo <sup>4)</sup>
• Error en modo común	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo <sup>4)</sup>
• Error en canal de referencia	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo <sup>4)</sup>
• Rotura de hilo <sup>1)</sup>	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo <sup>4)</sup>
• Límite de intensidad para diagnóstico de rotura de hilo <sup>2)</sup>	1,185 mA o 3,6 mA	1,185 mA	Sí	Canal	--- <sup>5)</sup>

Parámetro	Rango de valores	Ajuste estándar	Reparametrización en RUN	Rango efectivo con software de configuración, p. ej., STEP 7 (TIA Portal)	
				Archivo GSD PROFINET IO	Archivo GSD PROFIBUS DP
<b>Medición</b>					
• Tipo de medición	Consulte el capítulo Tipos y rangos de medición (Página 22)	Tensión	Sí	Canal	Canal
• Rango de medición		±10 V	Sí	Canal	Canal
• Coeficiente de temperatura	Pt: 0,003851 Pt: 0,003902 Pt: 0,003916 Pt: 0,003920 Ni: 0,00618 Ni: 0,00672 LG-Ni: 0,005000	0,003851	Sí	Canal	Canal
• Unidad de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelvin (K)</li> <li>• Fahrenheit (°F)</li> <li>• Celsius (°C)</li> </ul>	°C	Sí	Canal	Módulo
• Supresión de frecuencias perturbadoras	400 Hz 60 Hz 50 Hz 10 Hz	50 Hz	Sí	Canal	Módulo
• Filtrado	Ninguno/débil/medio/intenso	Ninguna	Sí	Canal	Canal
• Unión fría para TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de referencia fija</li> <li>• Temperatura de referencia dinámica</li> <li>• Unión fría interna</li> <li>• Canal de referencia del módulo</li> </ul>	Unión fría interna	Sí	Canal	Módulo <sup>5)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de referencia dinámica</li> <li>• Unión fría interna</li> </ul>
• Temperatura de referencia fija	Temperatura	25 °C	Sí	Canal	--- <sup>5)</sup>

Parámetro	Rango de valores	Ajuste estándar	Reparametrización en RUN	Rango efectivo con software de configuración, p. ej., STEP 7 (TIA Portal)	
				Archivo GSD PROFINET IO	Archivo GSD PROFIBUS DP
<b>Alarmas de proceso</b>					
• Alarma de proceso límite inferior 1	Sí/No	No	Sí	Canal	--- 5)
• Alarma de proceso límite superior 1	Sí/No	No	Sí	Canal	--- 5)
• Alarma de proceso límite inferior 2	Sí/No	No	Sí	Canal	--- 5)
• Alarma de proceso límite superior 2	Sí/No	No	Sí	Canal	--- 5)

1) Con tipo de medición Resistencia/Termorresistencia RTD: Si el diagnóstico "Rotura de hilo" y la "Información de calidad" están desactivados, el módulo notifica un rebase por exceso o por defecto cuando hay un error de cableado (7FFF<sub>H</sub> o 8000<sub>H</sub>). El aviso depende de cuál sea el cable defectuoso.

Recomendación: Active el diagnóstico "Rotura de hilo". Con la activación de la prueba de rotura de hilo, los errores de cableado se detectan de forma segura y el módulo notifica rebase por exceso (7FFF<sub>H</sub>).

2) Si el diagnóstico "Rotura de hilo" está desactivado, para la información de calidad se aplica el límite de intensidad 1,185 mA. Si los valores medidos están por debajo de 1,185 mA, la información de calidad es siempre: 0 = error.

3) Si el diagnóstico se habilita para varios canales, en caso de fallo de la tensión de alimentación se obtiene una avalancha de avisos porque todos los canales habilitados detectan el error.

Puede evitar la avalancha de avisos habilitando el diagnóstico solo para un canal.

4) El rango de actuación de los diagnósticos puede configurarse en el programa de usuario con los juegos de datos 0 a 7.

5) El límite de intensidad para el diagnóstico de rotura de hilo, los ajustes "Temperatura de referencia fija" y "Canal de referencia del módulo", así como los límites de las alarmas de proceso pueden configurarse en el programa de usuario con los juegos de datos 0 a 7.

### Parámetros del canal de referencia

No es posible configurar el canal de referencia con archivo GSD. El canal de referencia se debe transferir al módulo con el registro 8.

Si desea modificar los ajustes predeterminados, debe transferir los parámetros al módulo mediante el registro 8; ver el capítulo Parametrización y estructura de los registros de parámetros (Página 58).

Los diagnósticos "Error en modo común" y "Error en canal de referencia" no pueden parametrizarse para el canal de referencia.

## 4.3 Explicación de los parámetros

### Falta tensión de alimentación L+

Habilitación del diagnóstico si no hay tensión de alimentación L+ o es demasiado baja.

### Rebase por exceso

Habilitación del diagnóstico si el valor medido sobrepasa el rango de saturación por exceso.

### Rebase por defecto

Habilitación del diagnóstico cuando el valor medido está por debajo del rango de saturación por defecto.

### Error en modo común

Habilitación del diagnóstico cuando se supera la tensión permitida en modo común.

Al conectar el TM2H, active el diagnóstico Error en modo común para diagnosticar, p. ej., el cortocircuito a M<sub>ANA</sub> o la rotura de hilo. Si no necesita el diagnóstico Error en modo común, desactive el parámetro.

### Error en canal de referencia

- Habilitación del diagnóstico si se produce un error en el canal para la compensación de temperatura, p. ej., rotura de hilo.
- El tipo de compensación Temperatura de referencia dinámica está parametrizado y todavía no se ha transferido ninguna temperatura de referencia al módulo.

### Rotura de hilo

Habilitación del diagnóstico si en la correspondiente entrada parametrizada del módulo no circula corriente, la corriente es insuficiente para la medición o la tensión es demasiado baja.

### Límite de intensidad para diagnóstico de rotura de hilo

Valor de umbral con el que se señala rotura de hilo. Según el sensor utilizado, el valor puede ajustarse a 1,185 mA o 3,6 mA.

### Coefficiente de temperatura

El coeficiente de temperatura depende de la composición química del material. En Europa se utiliza un solo valor por tipo de sensor (valor predeterminado).

El coeficiente de temperatura (valor  $\alpha$ ) indica cuánto varía de forma relativa la resistencia de un determinado material cuando la temperatura aumenta en 1 °C.

El resto de valores permite ajustar el coeficiente de temperatura de manera específica para un sensor, lo que proporciona una mayor precisión.

### Supresión de frecuencias perturbadoras

En los módulos de entradas analógicas, suprime las perturbaciones causadas por la frecuencia de la red de corriente alterna utilizada.

La frecuencia de la red de corriente alterna puede repercutir desfavorablemente en los valores medidos sobre todo al medir en pequeños rangos de tensión y con termopares. El usuario indica mediante este parámetro la frecuencia de red que predomina en su instalación.

### Filtrado

Los valores medidos son suavizados mediante filtrado. El filtrado se puede ajustar en 4 niveles.

Tiempo de filtrado = número de ciclos del módulo (k) x tiempo de ciclo del módulo.

La siguiente figura muestra tras cuántos ciclos del módulo el valor analógico filtrado se acerca al 100 %, en función del filtrado configurado. Se aplica a cualquier cambio de señal de la entrada analógica.

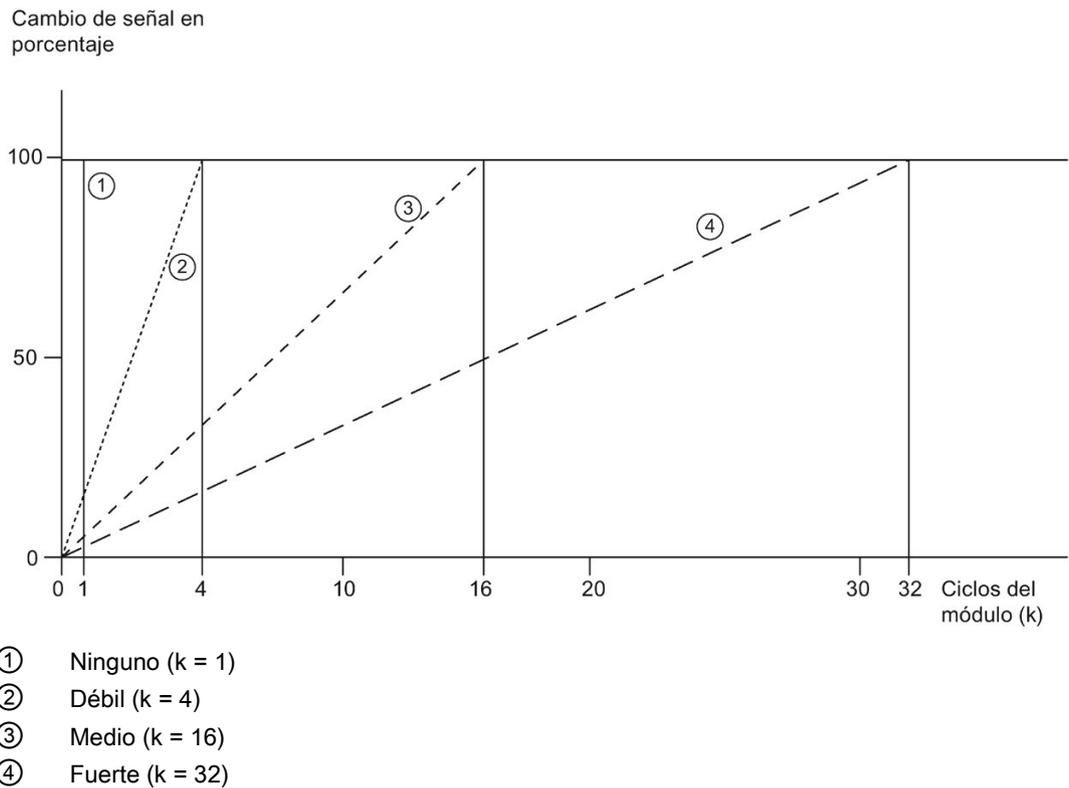


Figura 4-3 Filtrado con AI 8xU//RTD/TC ST

## Unión fría para TC

Para el parámetro Unión fría se pueden parametrizar los siguientes ajustes:

Tabla 4- 3 Posibles parametrizaciones para el parámetro Unión fría para TC

Ajuste	Descripción
Temperatura de referencia fija	La temperatura de la unión fría se parametriza y se almacena como valor fijo en el módulo.
Temperatura de referencia dinámica	La temperatura de la unión fría se transfiere en el programa de usuario de la CPU al módulo con la instrucción WRREC (SFB 53) mediante los juegos de datos 192 y 199.
Unión fría interna	La temperatura de la unión fría se determina con un sensor integrado en el módulo.
Canal de referencia del módulo	La temperatura de la unión fría se determina con una termorresistencia externa (RTD) en el canal de referencia del módulo (COMP).

## Alarma de proceso 1 o 2

Habilitación de una alarma de proceso si se rebasa por exceso el límite superior 1 o 2 o se rebasa por defecto el límite inferior 1 o 2.

## Límite inferior 1 o 2

Especifique el umbral por debajo del cual se dispara la alarma de proceso 1 ó 2.

## Límite superior 1 o 2

Especifique el umbral por encima del cual se dispara la alarma de proceso 1 ó 2.

## 4.4 Área de direcciones

En STEP 7, el módulo puede configurarse de diferentes maneras (ver la tabla siguiente). En función de la configuración se asignan direcciones adicionales/diferentes en la memoria imagen de proceso de las entradas.

### Opciones de configuración de AI 8xU//RTD/TC ST

El módulo puede configurarse con STEP 7 (TIA Portal) o con un archivo GSD.

Si se configura el módulo a través de un archivo GSD, encontrará las configuraciones bajo diversos nombres abreviados/nombres de módulo.

Son posibles las configuraciones siguientes:

Tabla 4- 4 Opciones de configuración

Configuración	Nombre abreviado/ nombre del módulo en el archivo GSD	Software de configuración, p. ej., con STEP 7 (TIA Portal)	
		Integrado en el catálogo de hardware STEP 7 (TIA Portal)	Archivo GSD en STEP 7 (TIA Portal) a partir de V12 o STEP 7 a partir de V5.5 SP3
1 x 8 canales sin información de calidad	AI 8xU//RTD/TC ST	a partir de V12	X
1 x 8 canales con información de calidad	AI 8xU//RTD/TC ST QI	a partir de V12	X
8 x 1 canales sin información de calidad	AI 8xU//RTD/TC ST S	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)
8 x 1 canales con información de calidad	AI 8xU//RTD/TC ST S QI	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)
1 x 8 canales con información de calidad para Shared Input interna del módulo con hasta 4 submódulos	AI 8xU//RTD/TC ST MSI	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)

### Información de calidad (Quality Information, QI)

Los módulos siguientes siempre tienen activada la información de calidad:

- AI 8xU//RTD/TC ST QI
- AI 8xU//RTD/TC ST S QI
- AI 8xU//RTD/TC ST MSI

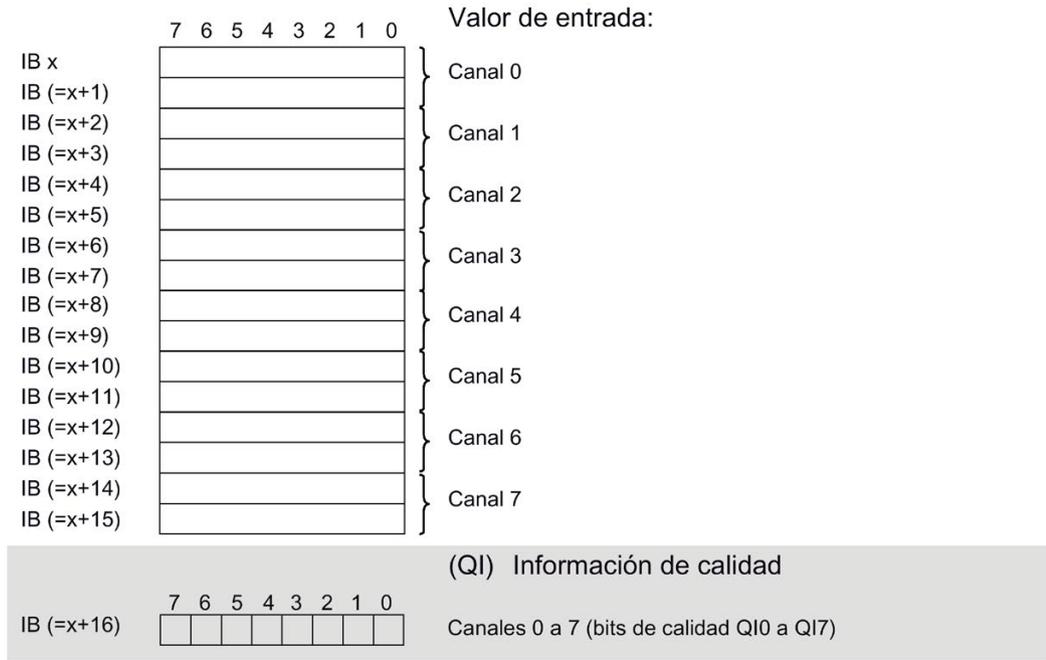
Cada canal tiene asignado un bit adicional de información de calidad. El bit de información de calidad indica si el valor digital leído es válido. (0 = valor incorrecto).

### Área de direcciones de AI 8xU//RTD/TC ST

La siguiente figura muestra la asignación del área de direcciones en la configuración como módulo de 8 canales. La dirección inicial del módulo puede asignarse libremente. Las direcciones de los canales se derivan de la dirección inicial.

"EB x", indica, p. ej., el byte de entrada "x" como dirección inicial del módulo.

Asignación en la memoria imagen de proceso de las entradas (MIPE)



0 = el valor leído en el canal es incorrecto

Figura 4-4 Espacio de direcciones en la configuración como AI 8xU//RTD/TC ST de 1 x 8 canales con información de calidad

### Área de direcciones en la configuración como AI 8xU//RTD/TC ST QI de 8 x 1 canales

En la configuración como módulo de 8 x 1 canales, los canales del módulo se reparten entre varios submódulos. Estos submódulos pueden asignarse a diferentes controladores IO si el módulo se utiliza en un Shared Device.

El número de controladores IO disponibles depende del módulo de interfaz utilizado. Lea las indicaciones del manual de producto del respectivo módulo de interfaz.

A diferencia de la configuración como módulo de 1 x 8 canales, cada uno de los ocho submódulos posee una dirección inicial que se puede asignar libremente.

Asignación en la memoria imagen de proceso de las entradas (MIPE)

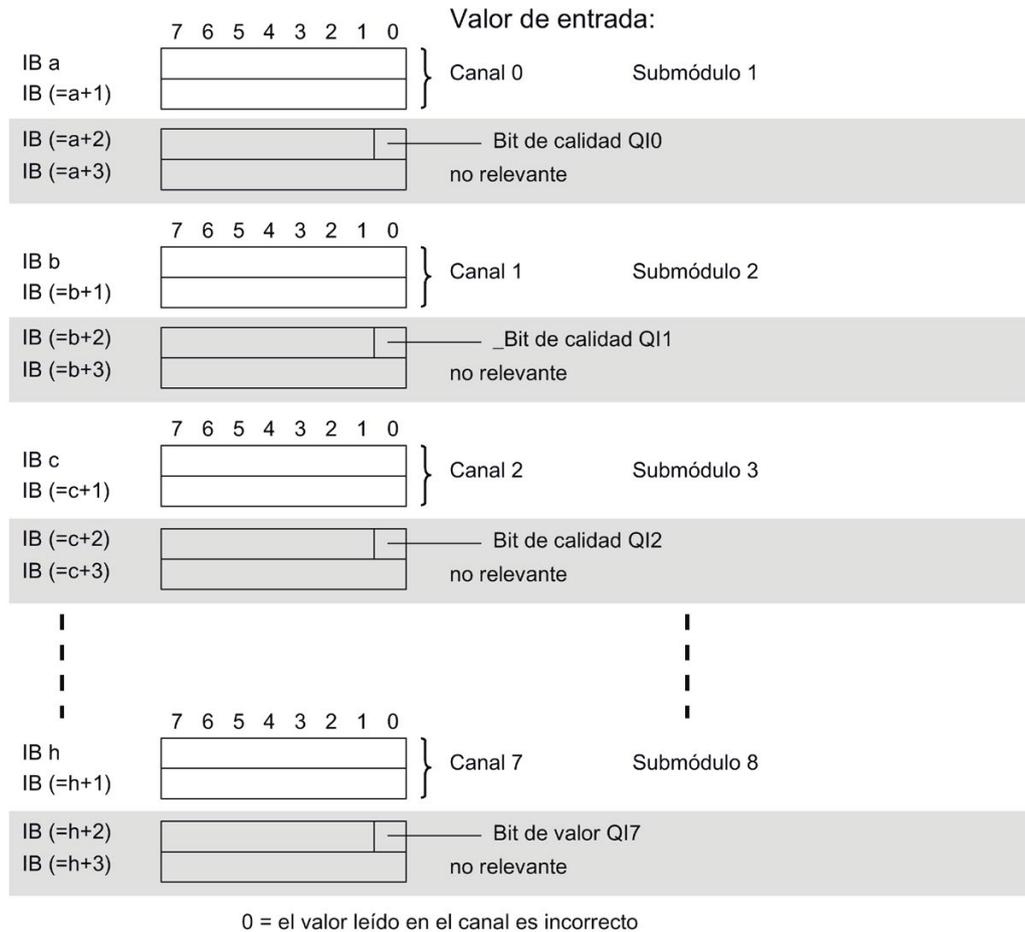


Figura 4-5 Área de direcciones en la configuración como AI 8xU//RTD/TC ST S QI de 8 x 1 canales con información de calidad

## Área de direcciones en la configuración como AI 8xU//RTD/TC ST MSI de 1 x 8 canales

En la configuración del módulo de 1 x 8 canales (Shared Input interna del módulo, MSI), los canales 0 a 7 del módulo se copian en hasta 4 submódulos. Por lo tanto, los canales 0 a 7 tienen valores de entrada idénticos en los distintos submódulos. Estos submódulos pueden asignarse a hasta cuatro controladores IO si el módulo se utiliza en un Shared Device. Cada controlador IO puede tener acceso de lectura a los mismos canales.

El número de controladores IO disponibles depende del módulo de interfaz utilizado. Lea las indicaciones del manual de producto del respectivo módulo de interfaz.

### Información de calidad (Quality Information, QI)

El significado de la información de calidad depende del submódulo en cuestión.

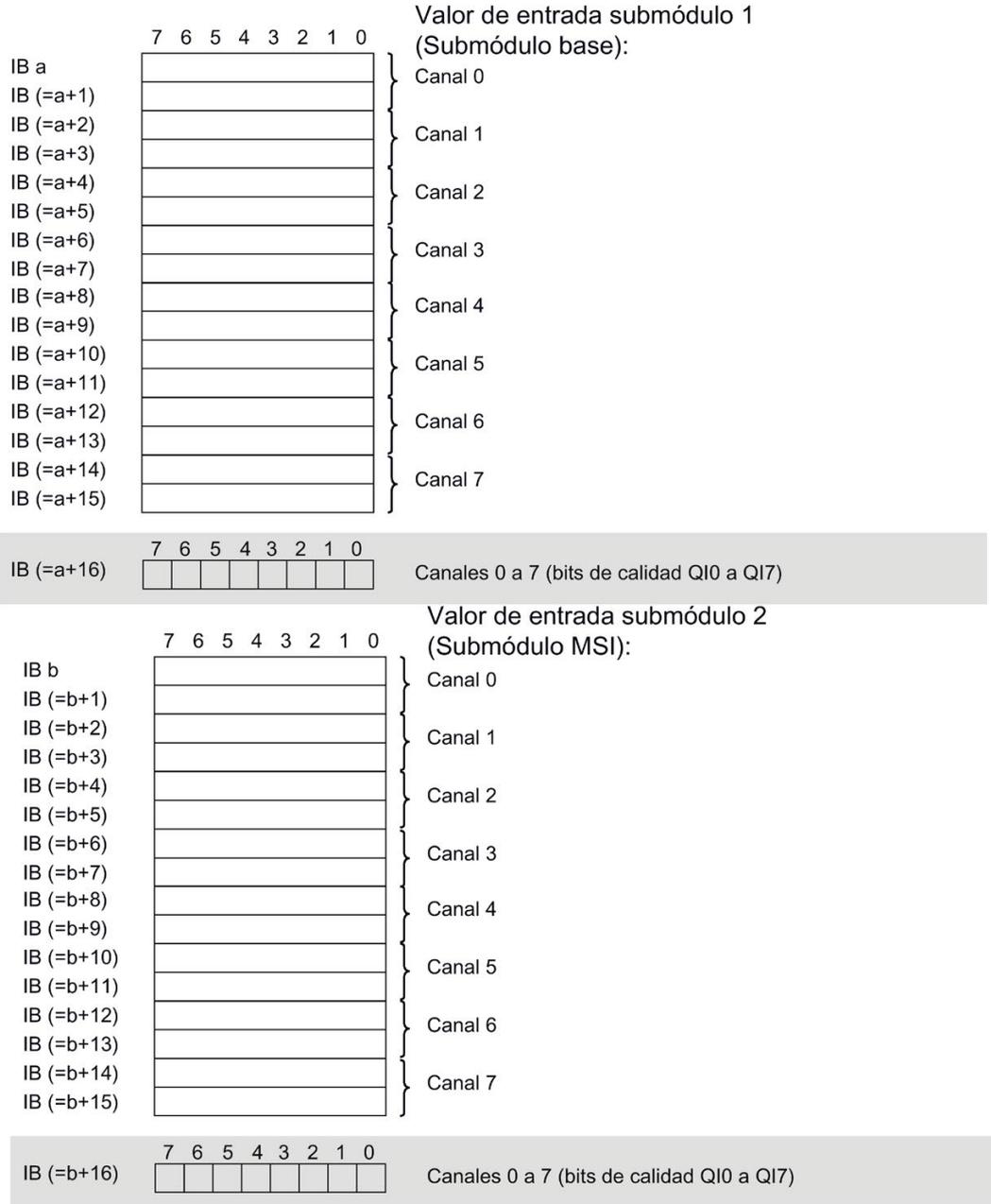
En el submódulo 1 (= submódulo base), la información de calidad 0 indica que el valor es erróneo.

En los submódulos 2 a 4 (= submódulo MSI), la información de calidad 0 indica que el valor es erróneo o que el submódulo base todavía no está parametrizado (no listo para funcionar).

4.4 Área de direcciones

La siguiente figura muestra la asignación del espacio de direcciones con los submódulos 1 y 2.

Asignación en la memoria imagen de proceso de las entradas (MIPE)



0 = el valor leído en el canal es incorrecto

Figura 4-6 Área de direcciones en la configuración como AI 8xU//RTD/TC ST MSI de 1 x 8 canales con información de calidad

La siguiente figura muestra la asignación del espacio de direcciones con los submódulos 3 y 4.

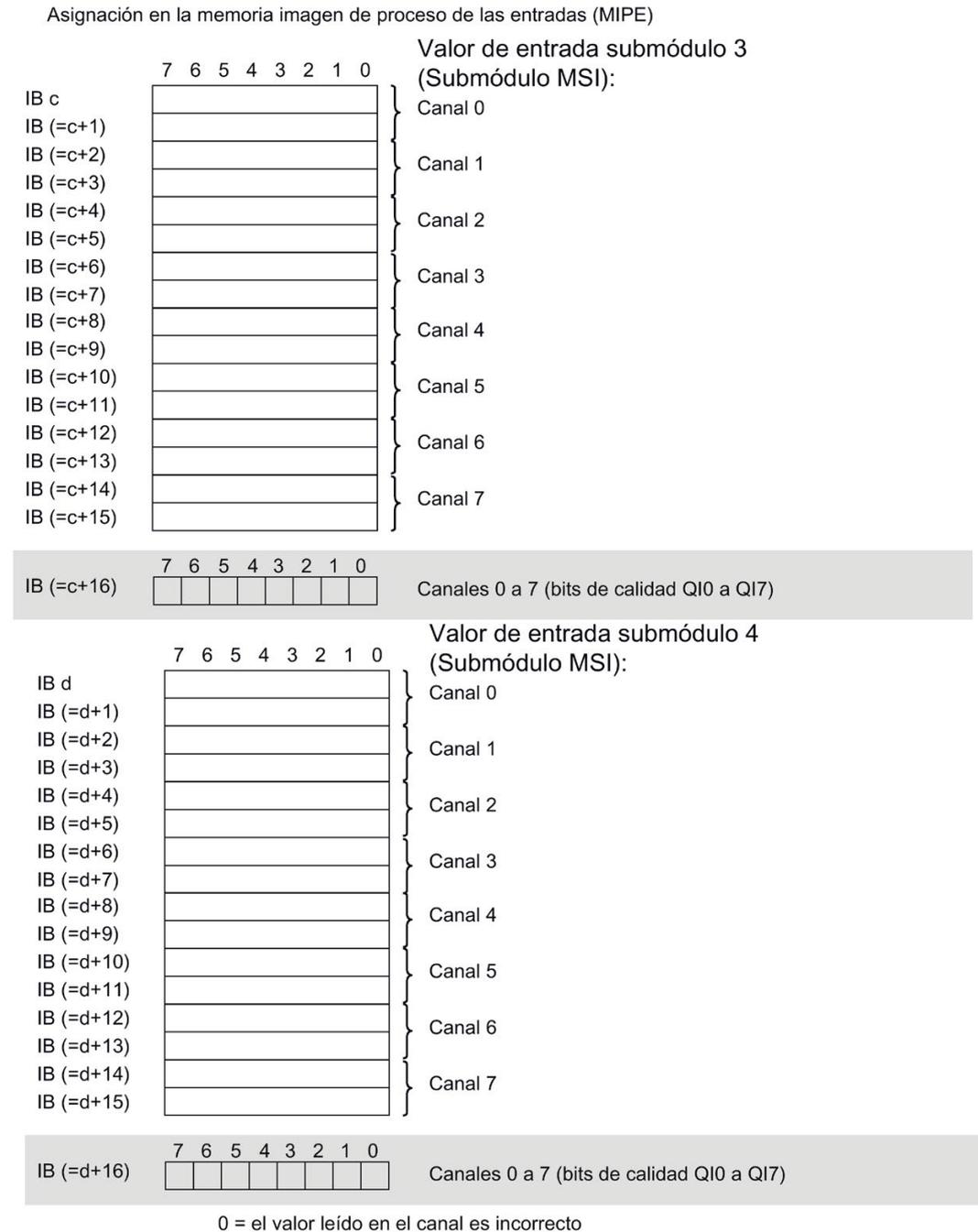


Figura 4-7 Área de direcciones en la configuración como AI 8xU//RTD/TC ST MSI de 1 x 8 canales con información de calidad

## **Referencia**

Encontrará información sobre la funcionalidad Shared Input/Shared Output (MSI/MSO) en el manual de funciones PROFINET con STEP 7 V13 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/49948856>), capítulo Shared Input/Shared Output (MSI/MSO) internas del módulo.

## Alarmas y avisos de diagnóstico

### 5.1 Indicadores de estado y error

#### Indicadores LED

La siguiente figura muestra los indicadores LED (indicadores de estado y error) de AI 8xU//RTD/TC ST.

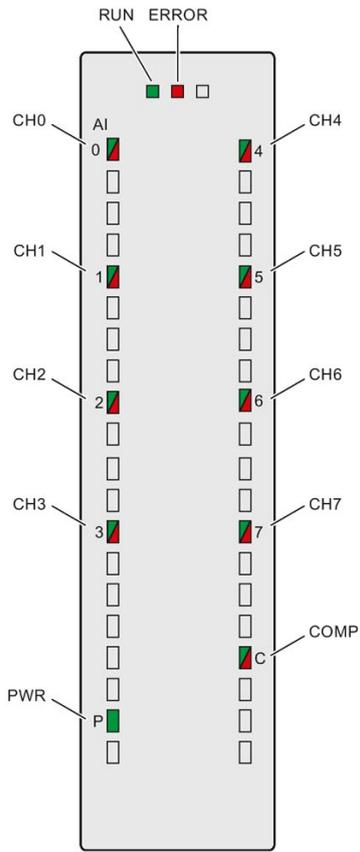


Figura 5-1 LED del módulo AI 8xU//RTD/TC ST

## Significado de los indicadores LED

En las tablas siguientes se explica el significado de los indicadores de estado y error. Las soluciones para los avisos de diagnóstico se indican en el capítulo Avisos de diagnóstico.

### LED RUN y ERROR

Tabla 5- 1 Indicadores de estado y error RUN y ERROR

LEDs		Significado	Solución
RUN	ERROR		
 apagado	 apagado	Tensión muy baja o nula en el bus de fondo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte la CPU y/o los módulos de alimentación del sistema.</li> <li>• Compruebe si están enchufados los conectores U.</li> <li>• Compruebe si no hay demasiados módulos enchufados.</li> </ul>
 parpadea	 apagado	El módulo arranca y parpadea hasta que se parametrice correctamente.	---
 encendido	 apagado	El módulo está parametrizado.	---
 encendido	 parpadea	Indica un error de módulo (al menos hay un error en un canal, p. ej. rotura de hilo).	Evalúe el diagnóstico y corrija el error (p. ej., rotura de hilo).
 parpadea	 parpadea	Hardware defectuoso	Sustituya el módulo.

### LED PWR

Tabla 5- 2 Indicador de estado PWR

LED PWR	Significado	Solución
 apagado	Tensión de alimentación L+ demasiado baja o nula	Comprobar tensión de alimentación L+.
 encendido	Hay tensión de alimentación L+ y es correcta.	---

## LED CHx y COMP

Tabla 5- 3 Indicador de estado CHx y COMP

LED CHx/COMP	Significado	Solución
□ apagado	Canal desactivado	---
■ encendido	Canal parametrizado y correcto.	---
■ encendido	Canal parametrizado (hay un error en canal) Aviso de diagnóstico: p. ej. rotura de hilo	Comprobar cableado. Desactivar el diagnóstico.

### Consulte también

Avisos de diagnóstico (Página 44)

## 5.2 Alarmas

El módulo de entradas analógicas AI 8xU//RTD/TC ST soporta alarmas de diagnóstico y de proceso.

Encontrará información detallada sobre el evento en el bloque de organización del error, con la instrucción "RALRM" (leer información adicional de alarma) y en la ayuda en pantalla de STEP 7.

### Alarma de diagnóstico

El módulo genera una alarma de diagnóstico cuando aparecen estos eventos:

- Falta tensión de alimentación L+
- Rotura de hilo
- Rebase por exceso
- Rebase por defecto
- Error en modo común
- Error en canal de referencia
- Error de parametrización

### Alarma de proceso

El módulo genera una alarma de proceso cuando aparecen estos eventos:

- Rebase por defecto del valor límite inferior 1
- Rebase por exceso del valor límite superior 1
- Rebase por defecto del valor límite inferior 2
- Rebase por exceso del valor límite superior 2

El canal del módulo que ha originado la alarma de proceso se registra en la información de arranque del bloque de organización. En la figura siguiente se muestra la asignación a los bits de la palabra doble de datos locales 8.

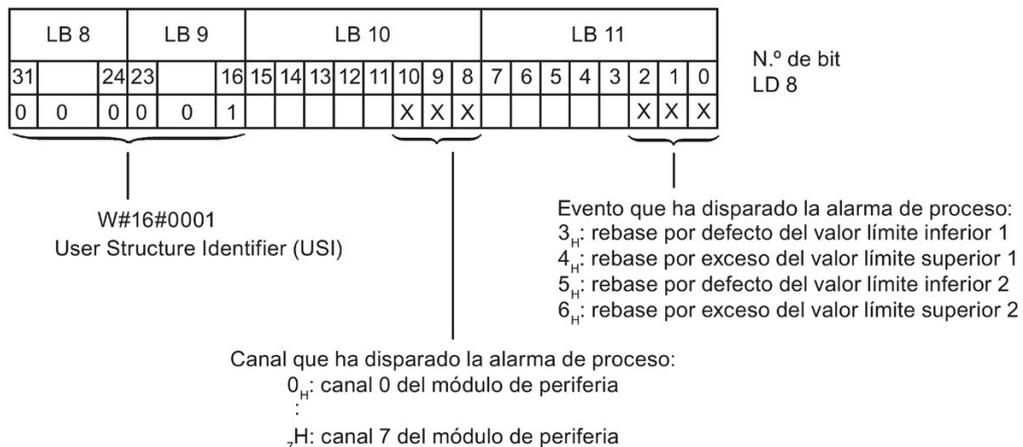


Figura 5-2 Información de arranque del bloque de organización

### Comportamiento al alcanzar simultáneamente los valores límite 1 y 2

Cuando se alcanzan simultáneamente los dos límites superiores 1 y 2, el módulo notifica siempre primero la alarma de proceso para el límite superior 1. El valor configurado para el límite superior 2 no es relevante. Tras procesar la alarma de proceso para el límite superior 1, el módulo dispara la alarma de proceso para el límite superior 2.

El módulo se comporta de forma correspondiente al alcanzar simultáneamente los valores límite inferiores. Cuando se alcanzan simultáneamente los dos límites inferiores 1 y 2, el módulo notifica siempre primero la alarma de proceso para el límite inferior 1. Tras procesar la alarma de proceso para el límite inferior 1, el módulo dispara la alarma de proceso para el límite inferior 2.

### Estructura de la información adicional de alarma

Tabla 5- 4 Estructura del USI = W#16#0001

Nombre del bloque de datos	Contenido	Observación	Bytes
<b>USI</b> (User Structure Identifier)	W#16#0001	Información adicional de las alarmas de proceso del módulo de periferia	2
Le sigue el canal que ha disparado la alarma de proceso.			
<b>Canal</b>	B#16#00 a B#16#n	Número del canal que origina el evento (n = número de canales del módulo -1)	1
A continuación va el evento que ha disparado la alarma de proceso.			
<b>Evento</b>	B#16#03	Rebase por defecto del valor límite inferior 1	1
	B#16#04	Rebase por exceso del valor límite superior 1	
	B#16#05	Rebase por defecto del valor límite inferior 2	
	B#16#06	Rebase por exceso del valor límite superior 2	

## 5.3 Avisos de diagnóstico

Con cada evento de diagnóstico se emite un aviso de diagnóstico y en el módulo parpadea el LED ERROR. Los avisos de diagnóstico pueden leerse, por ejemplo, en el búfer de diagnóstico de la CPU. Los códigos de error pueden evaluarse mediante el programa de usuario.

Cuando el módulo se utiliza de forma descentralizada en un sistema ET 200MP con PROFIBUS DP, se pueden leer datos de diagnóstico con la instrucción RDREC o RD\_REC a través de los juegos de datos 0 y 1. Encontrará la estructura de los juegos de datos en Internet, en el "Manual de producto Módulo de interfaz IM 155-5 DP ST (6ES7155-5BA00-0AB0)".

Tabla 5- 5 Avisos de diagnóstico, su significado y soluciones posibles

Aviso de diagnóstico	Código de error	Significado	Solución
Rotura de hilo	6 <sub>H</sub>	Cableado del sensor sujeto a impedancia demasiado alta	Utilizar otro tipo de sensor o cablear de forma diferente (emplear cables con una sección mayor, p. ej.)
		Interrupción del cable entre módulo y sensor	Restablecer la conexión
		Canal no cableado (abierto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivar el diagnóstico</li> <li>Cablear canal</li> </ul>
Rebase por exceso	7 <sub>H</sub>	Rango de medición rebasado	Comprobar rango de medición
Rebase por defecto	8 <sub>H</sub>	Rango de medición no alcanzado	Comprobar rango de medición
Error de parametrización	10 <sub>H</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El módulo no puede emplear los parámetros para el canal</li> <li>Parametrización incorrecta</li> </ul>	Corregir la parametrización
Falta tensión de carga	11 <sub>H</sub>	Falta la tensión de alimentación L+ del módulo	Alimentar el módulo/canal con tensión de alimentación L+
Error en canal de referencia	15 <sub>H</sub>	La temperatura de referencia para el canal TC utilizado con compensación no es válida.	Comprobar termorresistencia. Al compensar con juego de datos, restablecer la comunicación con el módulo o la estación
Error en modo común	118 <sub>H</sub>	Tensión permitida en modo común rebasada Causas al conectar un TM2H, p. ej.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rotura de hilo</li> <li>Contacto galvánico con M<sub>ANA</sub></li> </ul>	Comprobar el cableado, p. ej., puesta a tierra de los sensores, utilizar conductores equipotenciales

### **Avisos de diagnóstico con información de calidad (QI)**

Si se configura el módulo con información de calidad (QI), el módulo comprueba en principio todos los errores, sin importar si se ha habilitado el diagnóstico correspondiente. Sin embargo, el módulo interrumpe la comprobación tan pronto como se detecta el primer error, independientemente de si se ha habilitado el diagnóstico correspondiente o no. Esto puede llevar a que no se visualicen los diagnósticos habilitados.

**Ejemplo:** Se ha habilitado el diagnóstico "Rebase por defecto"; sin embargo, el módulo detecta antes el diagnóstico "Rotura de hilo" y se interrumpe después de este mensaje de error. No se detecta el diagnóstico "Rebase por defecto".

**Recomendación:** para diagnosticar todos los errores de forma segura, active todas las casillas de verificación bajo "Diagnóstico".

## Datos técnicos

### Datos técnicos del AI 8xU/I/RTD/TC ST

La tabla siguiente contiene los datos técnicos (versión de 08/2018) Encontrará una hoja de datos técnicos, diariamente actualizada, en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/pv/6ES7531-7KF00-0AB0/td?dl=es>).

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<b>Información general</b>	
Designación del tipo de producto	AI 8xU/I/RTD/TC ST
Versión funcional del HW	FS04
Versión de firmware	V2.0.0
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es posible actualizar el FW.</li> </ul>	Sí
<b>Función del producto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Datos de I&amp;M</li> </ul>	Sí; I&M0 a I&M3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rango de medida escalable</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores medidos escalables</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptación del rango de medida</li> </ul>	No
<b>Ingeniería con</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>STEP 7 TIA Portal configurable/integrado desde versión</li> </ul>	V12/V12
<ul style="list-style-type: none"> <li>STEP 7 configurable/integrado desde versión</li> </ul>	V5.5 SP3/-
<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFIBUS, versión GSD/revisión GSD o sup.</li> </ul>	V1.0/V5.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET, versión GSD/revisión GSD o sup.</li> </ul>	V2.3 / -
<b>Modo de operación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobremuestreo</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>MSI</li> </ul>	Sí
<b>CiR – Configuration in RUN</b>	
Posibilidad de reparametrizar en RUN	Sí
Calibración posible en RUN	Sí
<b>Tensión de alimentación</b>	
Valor nominal (DC)	24 V
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Protección contra inversión de polaridad	Sí

<b>Referencia</b>	<b>6ES7531-7KF00-0AB0</b>
<b>Intensidad de entrada</b>	
Consumo, máx.	240 mA; con alimentación a 24 V DC
<b>Alimentación de sensores</b>	
<b>Alimentación de sensores 24 V</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra cortocircuito</li> <li>• Intensidad de salida, máx.</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>20 mA; Máx. 47 mA por canal durante &lt; 10 s</p>
<b>Potencia</b>	
Potencia tomada del bus de fondo	0,7 W
<b>Pérdidas</b>	
Pérdidas, típ.	2,7 W
<b>Entradas analógicas</b>	
Nº de entradas analógicas	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con medición de intensidad</li> <li>• Con medición de tensión</li> <li>• Con medición de resistencia/termorresistencia</li> <li>• Con medición de termopar</li> </ul>	<p>8</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>8</p>
Tensión de entrada admisible para entrada de tensión (límite de destrucción), máx.	28,8 V
Intensidad de entrada admisible para entrada de corriente (límite de destrucción), máx	40 mA
Intensidad de medida constante para sensores tipo resistencia, típ.	150 ohmios, 300 ohmios, 600 ohmios, Pt100, Pt200, Ni100: 1,25 mA; 6 000 ohmios, Pt500, Pt1000, Ni1000, LG-Ni1000: 0,625 mA; PTC: 0,472 mA
Unidad técnica ajustable para medición de temperatura	Sí; °C/°F/K

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<b>Rangos de entrada (valores nominales), tensiones</b>	
• 0 a +5 V	No
• 0 a +10 V	No
• 1 V a 5 V	Sí
• Resistencia de entrada (1 V a 5 V)	100 kΩ
• -1 V a +1 V	Sí
• Resistencia de entrada (-1 V a +1 V)	10 MΩ
• -10 V a +10 V	Sí
• Resistencia de entrada (-10 V a +10 V)	100 kΩ
• -2,5 V a +2,5 V	Sí
• Resistencia de entrada (-2,5 V a +2,5 V)	10 MΩ
• -25 mV a +25 mV	No
• -250 mV a +250 mV	Sí
• Resistencia de entrada (-250 mV a +250 mV)	10 MΩ
• -5 V a +5 V	Sí
• Resistencia de entrada (-5 V a +5 V)	100 kΩ
• -50 mV a +50 mV	Sí
• Resistencia de entrada (-50 mV a +50 mV)	10 MΩ
• -500 mV a +500 mV	Sí
• Resistencia de entrada (-500 mV a +500 mV)	10 MΩ
• -80 mV a +80 mV	Sí
• Resistencia de entrada (-80 mV a +80 mV)	10 MΩ
<b>Rangos de entrada (valores nominales), intensidades</b>	
• 0 a 20 mA	Sí
• Resistencia de entrada (0 a 20 mA)	25 Ω; más aprox. 42 Ohm para protección contra sobretensiones mediante PTC
• -20 mA a +20 mA	Sí
• Resistencia de entrada (-20 mA a +20 mA)	25 Ω; más aprox. 42 Ohm para protección contra sobretensiones mediante PTC
• 4 mA a 20 mA	Sí
• Resistencia de entrada (4 mA a 20 mA)	25 Ω; más aprox. 42 Ohm para protección contra sobretensiones mediante PTC

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<b>Rangos de entrada (valores nominales), termopares</b>	
• Tipo B	Sí
• Resistencia de entrada (tipo B)	10 MΩ
• Tipo C	No
• Tipo E	Sí
• Resistencia de entrada (tipo E)	10 MΩ
• Tipo J	Sí
• Resistencia de entrada (tipo J)	10 MΩ
• Tipo K	Sí
• Resistencia de entrada (tipo K)	10 MΩ
• Tipo L	No
• Tipo N	Sí
• Resistencia de entrada (tipo N)	10 MΩ
• Tipo R	Sí
• Resistencia de entrada (tipo R)	10 MΩ
• Tipo S	Sí
• Resistencia de entrada (tipo S)	10 MΩ
• Tipo T	Sí
• Resistencia de entrada (tipo T)	10 MΩ
• Tipo TXK/TXK(L) según GOST	No

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<b>Rangos de entrada (valores nominales), termoresistencias</b>	
• Cu 10	No
• Cu 10 según GOST	No
• Cu 50	No
• Cu 50 según GOST	No
• Cu 100	No
• Cu 100 según GOST	No
• Ni 10	No
• Ni 10 según GOST	No
• Ni 100	Sí; Estándar/climatiz.
• Resistencia de entrada (Ni 100)	10 MΩ
• Ni 100 según GOST	No
• Ni 1000	Sí; Estándar/climatiz.
• Resistencia de entrada (Ni 1000)	10 MΩ
• Ni 1000 según GOST	No
• LG-Ni 1000	Sí; Estándar/climatiz.
• Resistencia de entrada (LG-Ni 1000)	10 MΩ
• Ni 120	No
• Ni 120 según GOST	No
• Ni 200 según GOST	No
• Ni 500	No
• Ni 500 según GOST	No
• Pt 10	No
• Pt 10 según GOST	No
• Pt 50	No
• Pt 50 según GOST	No
• Pt 100	Sí; Estándar/climatiz.
• Resistencia de entrada (Pt 100)	10 MΩ
• Pt 100 según GOST	No
• Pt 1000	Sí; Estándar/climatiz.
• Resistencia de entrada (Pt 1000)	10 MΩ
• Pt 1000 según GOST	No
• Pt 200	Sí; Estándar/climatiz.

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (Pt 200)</li> </ul>	10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pt 200 según GOST</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pt 500</li> </ul>	Sí; Estándar/climatiz.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (Pt 500)</li> </ul>	10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pt 500 según GOST</li> </ul>	No
<b>Rangos de entrada (valores nominales), resistencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>0 a 150 Ohm</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (0 a 150 ohmios)</li> </ul>	10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>0 a 300 Ohm</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (0 a 300 ohmios)</li> </ul>	10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>0 a 600 Ohm</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (0 a 600 ohmios)</li> </ul>	10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>0 a 3000 Ohm</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>0 a 6000 Ohm</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (0 a 6000 ohmios)</li> </ul>	10 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>PTC</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia de entrada (PTC)</li> </ul>	10 MΩ
<b>Termopar (TC)</b>	
<b>Compensación de temperatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– parametrizable</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compensación interna de temperatura</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compensación externa de temperatura mediante RTD</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compensación de unión fría a 0 °C</li> </ul>	Sí; valor fijo ajustable
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Canal de referencia del módulo</li> </ul>	Sí
<b>Longitud del cable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>apantallado, máx.</li> </ul>	800 m; con U/I, 200 m con R/RTD, 50 m con TC

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<b>Formación de valor analógico para entradas</b>	
<b>Tiempo de integración y conversión/resolución por canal</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.</li> </ul>	16 bit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de integración parametrizable</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de integración (ms)</li> </ul>	2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de conversión básico con tiempo de integración incluido (ms)</li> </ul>	9 / 23 / 27 / 107 ms
<ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de conversión adicional para detección de rotura de hilo</li> </ul> </li> </ul>	9 ms (a considerar en medir con R/RTD/TC)
<ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de conversión adicional para medición de resistencia</li> </ul> </li> </ul>	150 ohmios, 300 ohmios, 600 ohmios, Pt100, Pt200, Ni100: 2 ms, 6000 ohmios, Pt500, Pt1000, Ni1000, LG-Ni1000, PTC: 4 ms
<ul style="list-style-type: none"> <li>Supresión de perturbaciones de tensión para frecuencia perturbadora f1 en Hz</li> </ul>	400 / 60 / 50 / 10 Hz
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo para calibrar el offset (por módulo)</li> </ul>	Tiempo de conversión básico del canal más lento
<b>Filtrado de valores medidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>parametrizable</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel: ninguno</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel: débil</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel: medio</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel: intenso</li> </ul>	Sí
<b>Sensor</b>	
<b>Conexión de los sensores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>para medición de tensión</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>para medición de corriente como transductor a 2 hilos</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga del transductor a 2 hilos, máx.</li> </ul> </li> </ul>	820 Ω
<ul style="list-style-type: none"> <li>para medición de corriente como transductor a 4 hilos</li> </ul>	Sí
<ul style="list-style-type: none"> <li>para medición de resistencia con conexión a 2 hilos</li> </ul>	Sí; Solo para PTC
<ul style="list-style-type: none"> <li>para medición de resistencia con conexión a 3 hilos</li> </ul>	Sí; todos los rangos de medición excepto PTC; compensación interna de las resistencias de cable
<ul style="list-style-type: none"> <li>para medición de resistencia con conexión a 4 hilos</li> </ul>	Sí; todos los rangos de medición excepto PTC.

Referencia	6ES7531-7KF00-0AB0
<b>Error/precisiones</b>	
Error de linealidad (referido al rango de entrada), (+/-)	0,02 %
Error de temperatura (referido al rango de entrada), (+/-)	0,005 %/K; con TC tipo T 0,02 ± % / K
Diafonía entre las entradas, máx.	-80 dB
Precisión de repetición en estado estacionario a 25 °C (referido al rango de entrada), (+/-)	0,02 %
Error de temperatura de la compensación interna	±6 °C
<b>Límite de error práctico en todo el rango de temperatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Termopar, referido al rango de entrada, (+/-)</li> </ul>	0,3 % 0,3 % 0,3 % Ptxxx estándar: ±1,5 K, Ptxxx climatiz.: ±0,5 K, Nixxx estándar: ±0,5 K, Nixxx climatiz.: ± 0,3 K Tipo B: > 600 °C ±4,6 K, tipo E: > -200 °C ±1,5 K, tipo J: > -210 °C ±1,9 K, tipo K: > -200 °C ±2,4 K, tipo N: > -200 °C ±2,9 K, tipo R: > 0 °C ±4,7 K, tipo S: > 0 °C ±4,6 K, tipo T: > -200 °C ±2,4 K
<b>Límite de error básico (límite de error práctico a 25 °C)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)</li> <li>Termopar, referido al rango de entrada, (+/-)</li> </ul>	0,1 % 0,1 % 0,1 % Ptxxx estándar: ±0,7 K, Ptxxx climatiz.: ±0,2 K, Nixxx estándar: ±0,3 K, Nixxx climatiz.: ± 0,15 K Tipo B: > 600 °C ±1,7 K, tipo E: > -200 °C ±0,7 K, tipo J: > -210 °C ±0,8 K, tipo K: > -200 °C ±1,2 K, tipo N: > -200 °C ±1,2 K, tipo R: > 0 °C ±1,9 K, tipo S: > 0 °C ±1,9 K, tipo T: > -200 °C ±0,8 K
<b>Supresión de tensiones perturbadoras para (f1 +/- 1%), f1 = frecuencia perturbadora</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación en modo serie (pico de la perturbación &lt; valor nominal del rango de entrada), mín.</li> <li>Tensión en modo común, máx.</li> <li>Perturbación en modo común, mín.</li> </ul>	40 dB 10 V 60 dB

<b>Referencia</b>	<b>6ES7531-7KF00-0AB0</b>
<b>Modo isócrono</b>	
Modo isócrono (aplicación sincronizada hasta el borne)	No
<b>Alarmas/diagnósticos/información de estado</b>	
Función de diagnóstico	Sí
<b>Alarmas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alarma de diagnóstico</li> <li>Alarma de límite</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>Sí; Dos límites superiores y dos límites inferiores cada uno</p>
<b>Avisos de diagnósticos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilancia de la tensión de alimentación</li> <li>Rotura de hilo</li> <li>Rebase por exceso/por defecto</li> </ul>	<p>Sí</p> <p>Sí; Solo con 1 ... 5 V, 4 ... 20 mA, TC, R y RTD</p> <p>Sí</p>
<b>LED señalizador de diagnóstico</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>LED RUN</li> <li>LED ERROR</li> <li>Vigilancia de la tensión de alimentación (LED PWR)</li> <li>Indicador de estado de canal</li> <li>para diagnóstico de canales</li> <li>para diagnóstico de módulo</li> </ul>	<p>Sí; LED verde</p> <p>Sí; LED rojo</p> <p>Sí; LED verde</p> <p>Sí; LED verde</p> <p>Sí; LED rojo</p> <p>Sí; LED rojo</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	
<b>Aislamiento galvánico de canales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>entre los canales</li> <li>entre los canales, en grupos de</li> <li>entre los canales y bus de fondo</li> <li>entre los canales y la alimentación de la electrónica</li> </ul>	<p>No</p> <p>8</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>
<b>Diferencia de potencial admisible</b>	
entre las entradas (UCM)	20 V DC
entre las entradas y MANA (UCM)	10 V DC
<b>Aislamiento</b>	
Aislamiento ensayado con	707 V DC (Type Test)
<b>Normas, homologaciones, certificados</b>	
Apto para aplicaciones según AMS 2750	Sí; Declaración de conformidad, ver en el Online Support el artículo 109757262
Apto para aplicaciones según CQI-9	Sí; Basado en AMS 2750 E

<b>Referencia</b>	<b>6ES7531-7KF00-0AB0</b>
<b>Condiciones ambientales</b>	
<b>Temperatura ambiente en servicio</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición de montaje horizontal, mín.</li> <li>• Posición de montaje horizontal, máx.</li> <li>• Posición de montaje vertical, mín.</li> <li>• Posición de montaje vertical, máx.</li> </ul>	<p>0 °C</p> <p>60 °C</p> <p>0 °C</p> <p>40 °C</p>
<b>Operación descentralizada</b>	
Arranque priorizado	No
<b>Dimensiones</b>	
Ancho	35 mm
Alto	147 mm
Profundidad	129 mm
<b>Pesos</b>	
Peso, aprox.	310 g
<b>Otros</b>	
Nota:	Error básico adicional y ruido con un tiempo de integración = 2,5 ms: Tensión: ±250 mV (±0,02 %), ±80 mV (±0,05 %), ±50 mV (±0,05 %); resistencia: 150 Ohm ±0,02 %; termorresistencia: Pt100 climatiz.: ±0,08 K, Ni100 climatiz.: ±0,08 K; termopar: tipo B, R, S: ±3 K, tipo E, J, K, N, T: ±1 K

# Croquis acotado

# A

Este anexo incluye el croquis acotado del módulo montado en un perfil soporte, así como un croquis acotado con tapa frontal abierta. Deben tenerse en cuenta las dimensiones al montar en armarios, salas de equipos, etc.

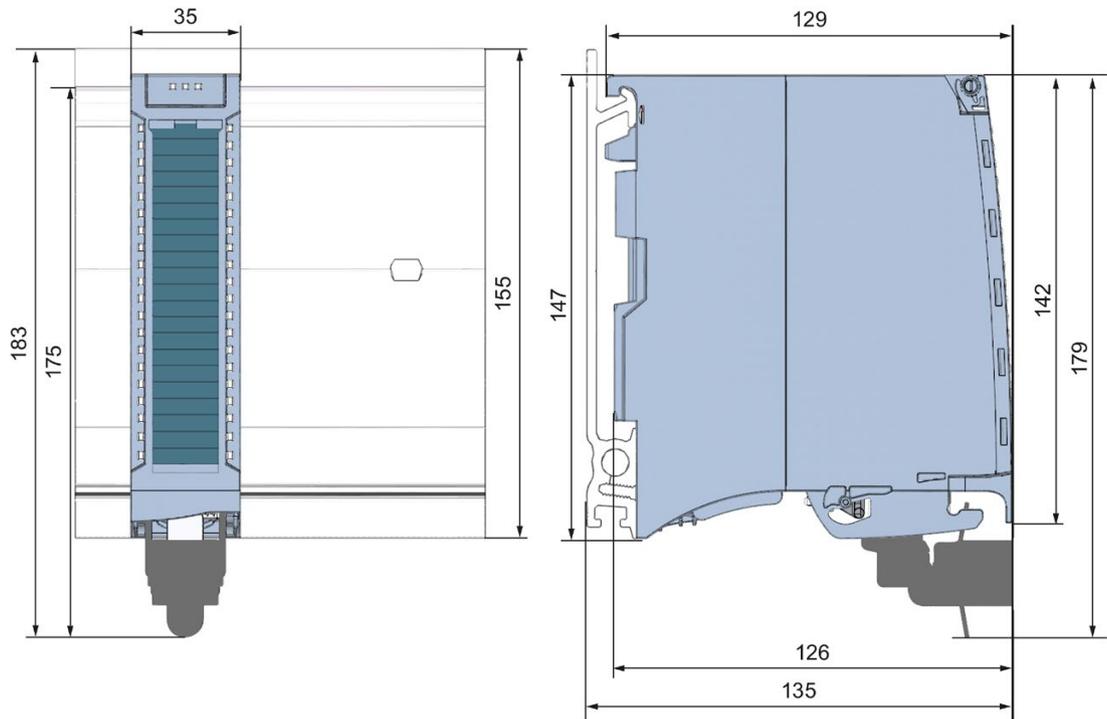


Figura A-1 Croquis acotado del módulo AI 8xU//RTD/TC ST

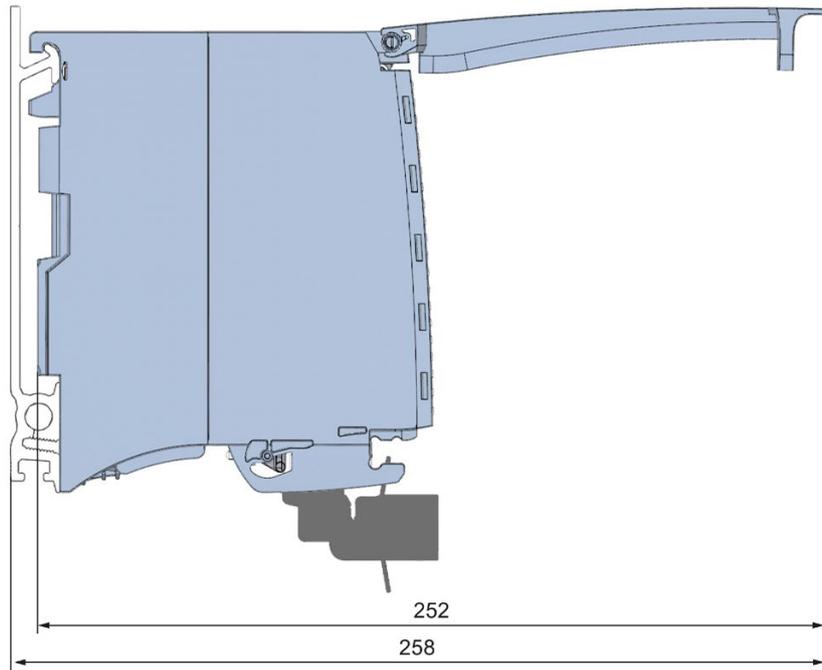


Figura A-2 Croquis acotado del módulo AI 8xU//RTD/TC ST, vista lateral con tapa frontal abierta

## Registros de parámetros

### B.1 Parametrización y estructura de los registros de parámetros

Los juegos de datos del módulo tienen una estructura idéntica, independientemente de que se configure el módulo con PROFIBUS DP o PROFINET IO.

#### Dependencias en la configuración con un archivo GSD

En la configuración del módulo con archivo GSD hay que tener en cuenta que los ajustes de algunos parámetros dependen de otros. El módulo comprueba la plausibilidad de los parámetros una vez que estos han sido transferidos al módulo.

Los parámetros dependientes de otros figuran en la siguiente tabla.

Tabla B- 1 Dependencias de los parámetros en la configuración con un archivo GSD

Parámetros específicos del dispositivo (archivo GSD)	Parámetros dependientes
Límite de intensidad para rotura de hilo	Solo con <b>tipo de medición</b> Intensidad con <b>rango de medición</b> 4 a 20 mA.
Rotura de hilo	Solo con <b>tipo de medición</b> Resistencia, Termorresistencia RTD, Termopar TC y Tensión con <b>rango de medición</b> 1 a 5 V e Intensidad con <b>rango de medición</b> de 4 a 20 mA.
Error en modo común	Solo con <b>tipo de medición</b> Tensión, Intensidad y Termopar TC.
Error en canal de referencia	Solo con <b>tipo de medición</b> Termopar TC.
<b>Tipo de medición</b> Resistencia (conexión a 4 hilos, conexión a 3 hilos)	Solo con <b>rango de medición</b> 150 $\Omega$ , 300 $\Omega$ , 600 $\Omega$ y 6000 $\Omega$ .
<b>Tipo de medición</b> Resistencia (conexión a 4 hilos, conexión a 3 hilos, conexión a 2 hilos)	Solo parametrizable en un canal par (0, 2, 4 y 6).
<b>Tipo de medición</b> Termorresistencia RTD (conexión a 4 hilos, conexión a 3 hilos)	El siguiente canal impar (1, 3, 5 o 7) debe desactivarse.
Valores límite para alarma de proceso	Solo si las alarmas de proceso están habilitadas.
Temperatura de referencia fija	Solo si en el parámetro <b>Unión fría para TC</b> se ha parametrizado el valor <b>Temperatura de referencia fija</b> .
Unidad de temperatura Kelvin (K)	Solo con <b>tipo de medición</b> Termorresistencia RTD estándar y con termopar TC.

#### Parametrización en el programa de usuario

Tiene la posibilidad de cambiar la parametrización del módulo en RUN (p. ej., es posible modificar los rangos de medición de canales concretos en RUN sin que ello afecte a los demás canales).

## Modificación de parámetros en RUN

Los parámetros se transfieren al módulo con la instrucción WRREC mediante los juegos de datos 0 a 7 y el juego de datos 8. Los parámetros ajustados con STEP 7 no se modifican en la CPU, es decir, los parámetros ajustados con STEP 7 vuelven a ser válidos tras un arranque.

El módulo comprueba la plausibilidad de los parámetros una vez que estos han sido transferidos al módulo.

## Parámetro de salida STATUS

Si se producen errores al transferir los parámetros con la instrucción WRREC, el módulo seguirá funcionando con la parametrización utilizada hasta entonces. El parámetro de salida STATUS contiene no obstante el código de error correspondiente.

La instrucción WRREC y los códigos de error se describen en la ayuda en pantalla de STEP 7.

## Funcionamiento del módulo aguas abajo de un módulo de interfaz PROFIBUS DP

Cuando el módulo funciona aguas abajo de un IM PROFIBUS DP, los juegos de parámetros 0 y 1 no se pueden leer. Con los juegos de parámetros 0 y 1 leídos se obtienen los juegos de datos de diagnóstico 0 y 1. Encontrará información adicional en el manual de producto del módulo de interfaz PROFIBUS DP, capítulo Alarmas en Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/78324181>).

## Asignación de juego de datos y canal

En la configuración como 1 x 8 canales, los parámetros se encuentran en los juegos de datos 0 a 7 y 8, y tienen la siguiente asignación:

- Juego de datos 0 para canal 0
- Juego de datos 1 para canal 1
- ...
- Juego de datos 6 para canal 6
- Juego de datos 7 para canal 7
- Juego de datos 8 para canal de referencia (COMP)

En la configuración como 8 x 1 canales, el módulo se compone de 8 submódulos con un canal cada uno y un submódulo para el canal de referencia. Los parámetros para el canal se encuentran en el juego de datos 0 y tienen la siguiente asignación:

- Juego de datos 0 para canal 0 (submódulo 1)
- Juego de datos 0 para canal 1 (submódulo 2)
- ...
- Juego de datos 0 para canal 6 (submódulo 7)
- Juego de datos 0 para canal 7 (submódulo 8)
- Juego de datos 0 para canal de referencia (COMP) (submódulo 9)

Al transferir los juegos de datos, debe direccionarse el submódulo correspondiente.

**Estructura de un juego de datos**

La figura siguiente muestra un ejemplo de la estructura del juego de datos 0 para el canal 0. En el caso de los canales 1 a 7, la estructura es idéntica. Los valores en los bytes 0 y 1 son fijos y no deben modificarse.

Los parámetros se activan poniendo a "1" el bit correspondiente.

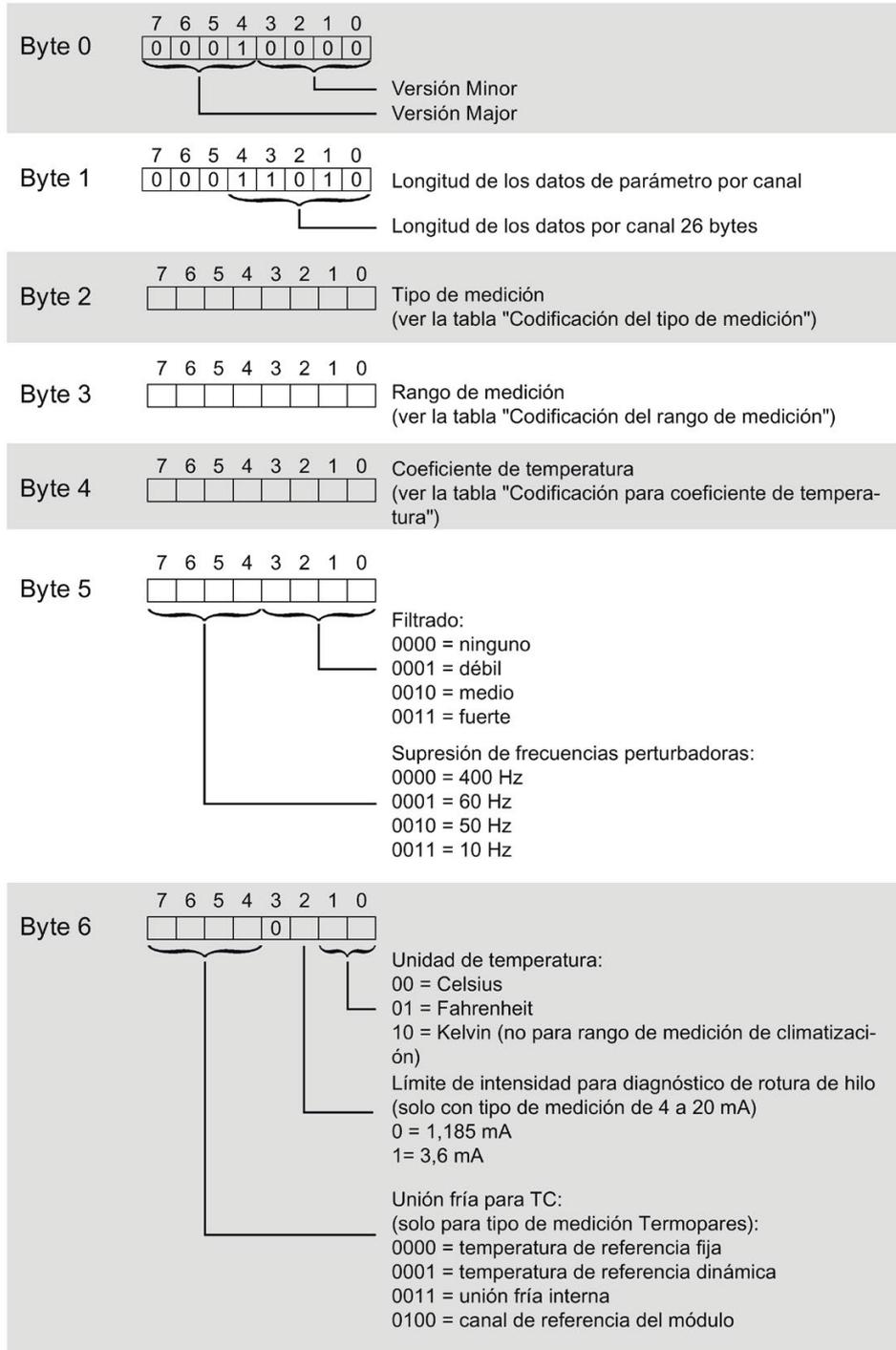
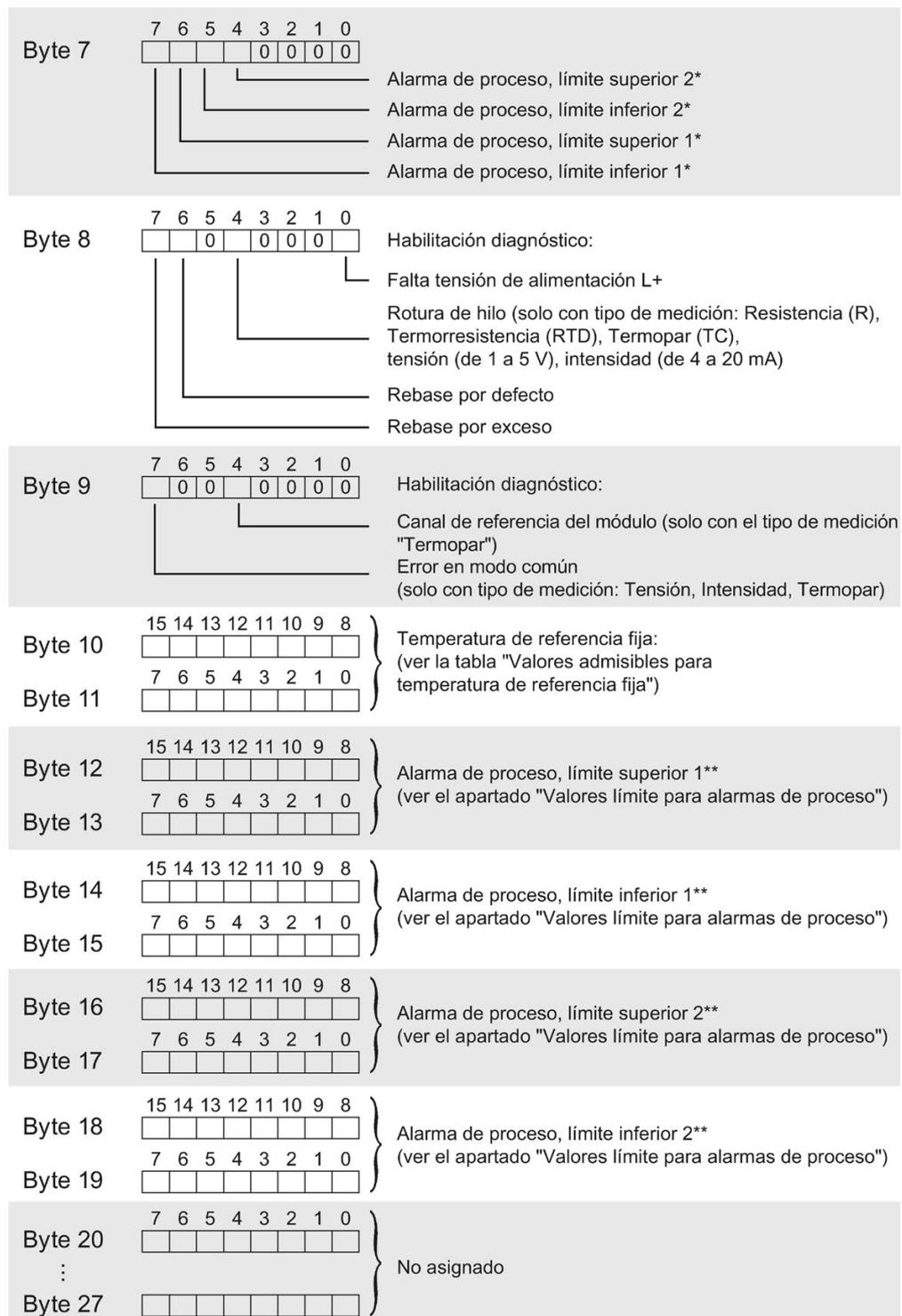


Figura B-1 Estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 6

## B.1 Parametrización y estructura de los registros de parámetros



\* La activación de las alarmas de proceso mediante registro solo es posible si se asigna un OB de alarma de proceso al canal en STEP 7

\*\* El valor límite superior debe ser mayor que el valor límite inferior

Figura B-2 Estructura del juego de datos 0: bytes 7 a 27

**Estructura del juego de datos 8, canal de referencia (COMP) del módulo**

El canal de referencia compensa los valores de medida para los canales 0 a 7. La figura siguiente muestra un ejemplo de la estructura del juego de datos 8. Los parámetros se activan poniendo a "1" el bit correspondiente.

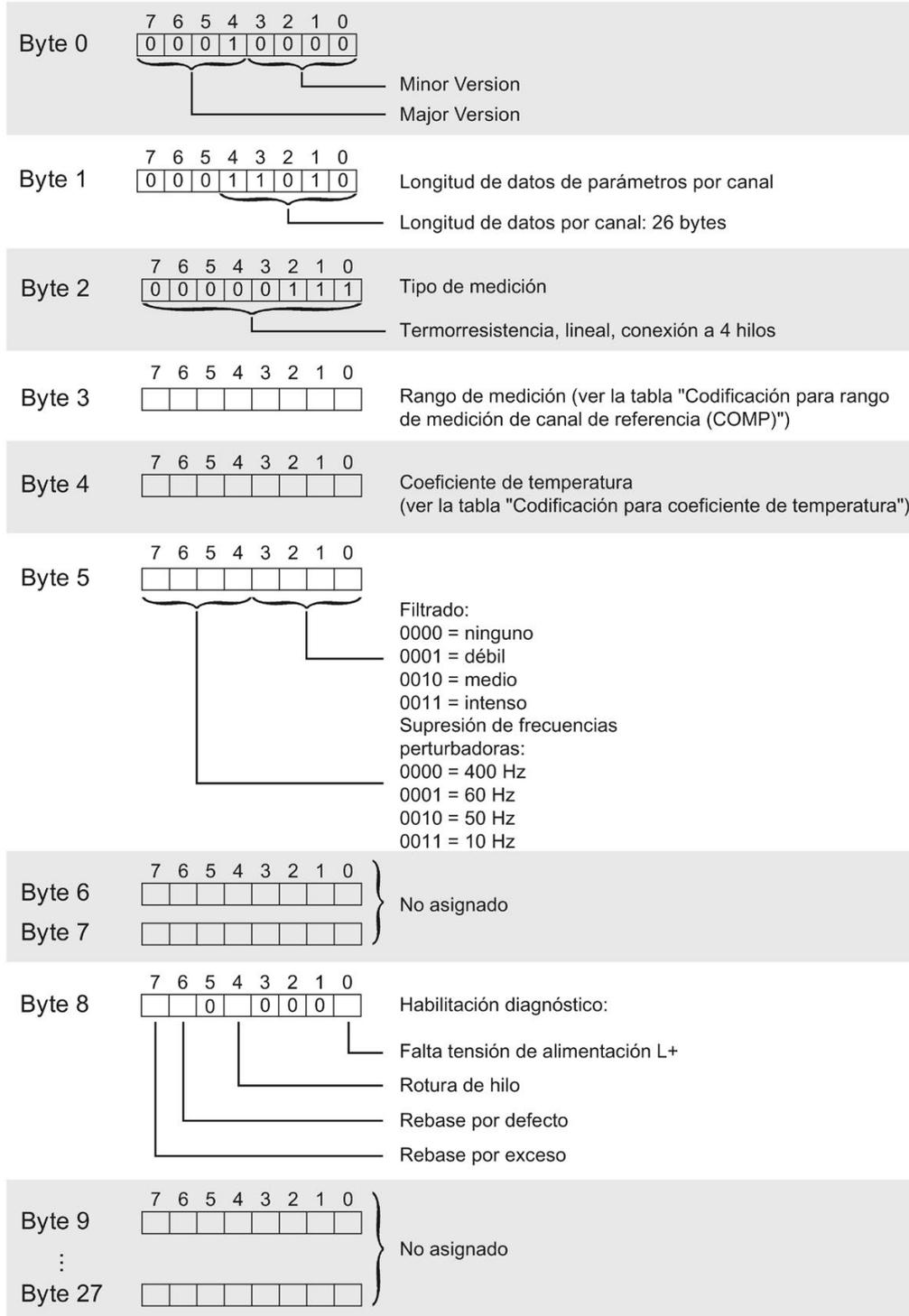


Figura B-3 Estructura del juego de datos 8, canal de referencia del módulo: bytes 0 a 27

## Codificación de los tipos de medición

La tabla siguiente contiene todos los tipos de medición del módulo de entradas analógicas con su codificación. Esta codificación debe introducirse en el byte 2 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura de la estructura del juego de datos 0: bytes 7 a 27).

Tabla B- 2 Codificación de los tipos de medición

Tipo de medición	Codificación
Desactivado	0000 0000
Tensión	0000 0001
Intensidad, transductor de medida a 2 hilos	0000 0011
Intensidad, transductor de medida a 4 hilos	0000 0010
Resistencia, conexión a 4 hilos *) **)	0000 0100
Resistencia, conexión a 3 hilos *) **)	0000 0101
Resistencia, conexión a 2 hilos *) ***)	0000 0110
Termorresistencia, lineal, conexión a 4 hilos *)	0000 0111
Termorresistencia, lineal, conexión a 3 hilos *)	0000 1000
Termopar	0000 1010

\*) Solo posible en los canales 0, 2, 4 y 6

\*\*) Solo para los siguientes rangos de medición: 150  $\Omega$ , 300  $\Omega$ , 600  $\Omega$ , 6 k $\Omega$

\*\*\*) Solo para el rango de medición PTC

## Particularidad de la parametrización

Si parametriza en uno de los canales 0, 2, 4 y 6 uno de los siguientes tipos de medición:

- Resistencia, conexión a 4 hilos
- Resistencia, conexión a 3 hilos
- Resistencia, conexión a 2 hilos
- Termorresistencia, lineal, conexión a 4 hilos
- Termorresistencia, lineal, conexión a 3 hilos

el siguiente canal debe estar siempre desactivado.

Ejemplo:

Si ha parametrizado para el canal 0 el tipo de medición "Resistencia, conexión a 4 hilos", el canal 1 debe estar desactivado. Si ha parametrizado para el canal 2 el tipo de medición "Resistencia, conexión a 2 hilos", el canal 3 debe estar desactivado.

### Codificación de los rangos de medición

La tabla siguiente contiene todos los rangos de medición del módulo de entradas analógicas con su codificación. Esta codificación debe introducirse en el byte 3 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura de la estructura del juego de datos 0: bytes 7 a 27).

Tabla B- 3 Codificación del rango de medición

Rango de medición	Codificación
<b>Tensión</b>	
±50 mV	0000 0001
±80 mV	0000 0010
±250 mV	0000 0011
±500 mV	0000 0100
±1V	0000 0101
±2,5V	0000 0111
±5V	0000 1000
±10 V	0000 1001
1 a 5V	0000 1010
<b>Intensidad, transductor de medida a 4 hilos</b>	
0 a 20 mA	0000 0010
4 a 20 mA	0000 0011
±20 mA	0000 0100
<b>Intensidad, transductor de medida a 2 hilos</b>	
4 a 20 mA	0000 0011
<b>Resistencia</b>	
150 Ω	0000 0001
300 Ω	0000 0010
600 Ω	0000 0011
6 kΩ	0000 0101
PTC	0000 1111

<b>Termorresistencia</b>	
Pt100 climatiz.	0000 0000
Ni100 climatiz.	0000 0001
Pt100 estándar	0000 0010
Ni100 estándar	0000 0011
Pt500 estándar	0000 0100
Pt1000 estándar	0000 0101
Ni1000 estándar	0000 0110
Pt200 climatiz.	0000 0111
Pt500 climatiz.	0000 1000
Pt1000 climatiz.	0000 1001
Ni1000 climatiz.	0000 1010
Pt200 estándar	0000 1011
LG-Ni1000 estándar	0001 1100
LG-Ni1000 climatiz.	0001 1101
<b>Termopar</b>	
B	0000 0000
N	0000 0001
E	0000 0010
R	0000 0011
S	0000 0100
J	0000 0101
T	0000 0111
K	0000 1000

**Codificaciones para rangos de medición de canal de referencia (COMP) del módulo**

La tabla siguiente contiene todos los rangos de medición para el canal de referencia (COMP) con su codificación. Estos códigos deben introducirse en el byte 3 del juego de datos 8 (ver figura de la estructura del juego de datos 8, canal de referencia del módulo: bytes 0 a 27).

Tabla B- 4 Codificación del rango de medición Canal de referencia (COMP)

Rango de medición	Codificación
<b>Termorresistencia</b>	
Pt100 climatiz.	0000 0000
Ni100 climatiz.	0000 0001
Pt100 estándar	0000 0010
Ni100 estándar	0000 0011
Pt500 estándar	0000 0100
Pt1000 estándar	0000 0101
Ni1000 estándar	0000 0110
Pt200 climatiz.	0000 0111
Pt500 climatiz.	0000 1000
Pt1000 climatiz.	0000 1001
Ni1000 climatiz.	0000 1010
Pt200 estándar	0000 1011
LG-Ni1000 estándar	0001 1100
LG-Ni1000 climatiz.	0001 1101

## Codificación de coeficientes de temperatura

La tabla siguiente contiene todos los coeficientes de temperatura para la medición de temperatura de las termorresistencias con su codificación. Estos códigos deben introducirse en el

- byte 4 del juego de datos 8 (ver figura de la estructura del juego de datos 8, canal de referencia del módulo: bytes 0 a 27) y
- byte 4 del juego de datos 0, 2, 4, 6 y 8 (ver figura de la estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 6)

Tabla B- 5 Codificación del coeficiente de temperatura

Coeficiente de temperatura	Codificación
<b>Pt xxx</b>	
0.003851	0000 0000
0.003916	0000 0001
0.003902	0000 0010
0.003920	0000 0011
<b>Ni xxx</b>	
0.006180	0000 1000
0.006720	0000 1001
<b>LG-Ni</b>	
0.005000	0000 1010

## Valores admisibles para temperatura de referencia fija

Los valores ajustables para temperatura de referencia fija deben encontrarse en el rango admisible. La resolución es de décimas de grado.

Tabla B- 6 Valores admisibles para temperatura de referencia fija

Unidad de temperatura	Decimal	Hexadecimal
Celsius (estándar)	-1450 a 1550	FA56 <sub>H</sub> a 60E <sub>H</sub>
Fahrenheit (estándar)	-2290 a 3110	F70E <sub>H</sub> a CCC <sub>H</sub>
Kelvin (estándar)	1282 a 3276	502 <sub>H</sub> a 10BA <sub>H</sub>

## Valores límite para alarmas de proceso

Los valores ajustables para alarmas de proceso (límite superior/inferior) deben encontrarse en el rango nominal y el rango de saturación por exceso/defecto del rango de medición correspondiente.

Las siguientes tablas contienen los límites admisibles para las alarmas de proceso. Los límites dependen del tipo y rango de medición seleccionados.

Tabla B- 7 Valores límite para tensión

Tensión		
±50 mV, ±80 mV, ±250 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2,5 V, ±5 V, ±10 V	1 a 5V	
32510	32510	Límite superior
-32511	-4863	Límite inferior

Tabla B- 8 Valores límite para intensidad y resistencia

Intensidad		Resistencia	
±20 mA	4 a 20 mA/ 0 a 20 mA	(todos los rangos de medición ajustables)	
32510	32510	32510	Límite superior
-32511	-4863	1	Límite inferior

Tabla B- 9 Valores límite para termopar tipo B, tipo E y tipo J

Termopar									
Tipo B			Tipo E			Tipo J			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
20699	32765	23431	11999	21919	14731	14499	26419	17231	Límite superior
1	321	2733	-2699	-4539	33	-2099	-3459	633	Límite inferior

Tabla B- 10 Valores límite para termopar tipo K, tipo N y tipo R, S

Termopar									
Tipo K			Tipo N			Tipo R, S			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
16219	29515	18951	15499	28219	18231	20189	32765	22921	Límite superior
-2699	-4539	33	-2699	-4539	33	-1699	-2739	1033	Límite inferior

Tabla B- 11 Valores límite para termopar tipo T

<b>Termopar</b>			
Tipo T			
°C	°F	K	
5399	10039	8131	Límite superior
-2699	-4539	33	Límite inferior

Tabla B- 12 Valores límite para termorresistencia Pt xxx estándar y Pt xxx climatiz.

<b>Termorresistencia</b>						
Pt xxx estándar			Pt xxx climatiz.			
°C	°F	K	°C	°F	K	
9999	18319	12731	15499	31099	---	Límite superior
-2429	-4053	303	-14499	-22899	---	Límite inferior

Tabla B- 13 Valores límite para termorresistencia Ni xxx estándar y Ni xxx climatiz.

<b>Termorresistencia</b>						
Ni xxx estándar			Ni xxx climatiz.			
°C	°F	K	°C	°F	K	
2949	5629	5681	15499	31099	---	Límite superior
-1049	-1569	1683	-10499	-15699	---	Límite inferior

## B.2 Estructura de un registro para temperatura de referencia dinámica

La temperatura de la unión fría se transfiere al módulo mediante los registros 192 a 199 con la instrucción **WRREC**.

Consulte la descripción de la instrucción WRREC en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Si ha ajustado el valor "Temperatura de referencia dinámica" para el parámetro "Unión fría", el módulo espera un registro nuevo al menos cada 5 minutos. Si el módulo no recibe ningún registro nuevo durante este tiempo, emite el diagnóstico "Error en canal de referencia".

### Asignación de registro y canal

En caso de que no se haya configurado ningún submódulo (1 x 8 canales) para el módulo, se aplica la siguiente asignación:

- Registro 192 para canal 0
- Registro 193 para canal 1
- Registro 194 para canal 2
- Registro 195 para canal 3
- Registro 196 para canal 4
- Registro 197 para canal 5
- Registro 198 para canal 6
- Registro 199 para canal 7

En caso de que se hayan configurado 8 submódulos (8 x 1 canales) para el módulo, cada submódulo consta de un solo canal. Los parámetros para el canal se encuentran en el registro 192.

Motivo: cada submódulo que se direcciona para la transferencia de registros solo consta de un canal.

### Estructura del registro 192 para temperatura de referencia dinámica

La figura siguiente muestra, a modo de ejemplo, la estructura del registro 192 para el canal 0. La estructura es la misma en los registros 193 a 199.

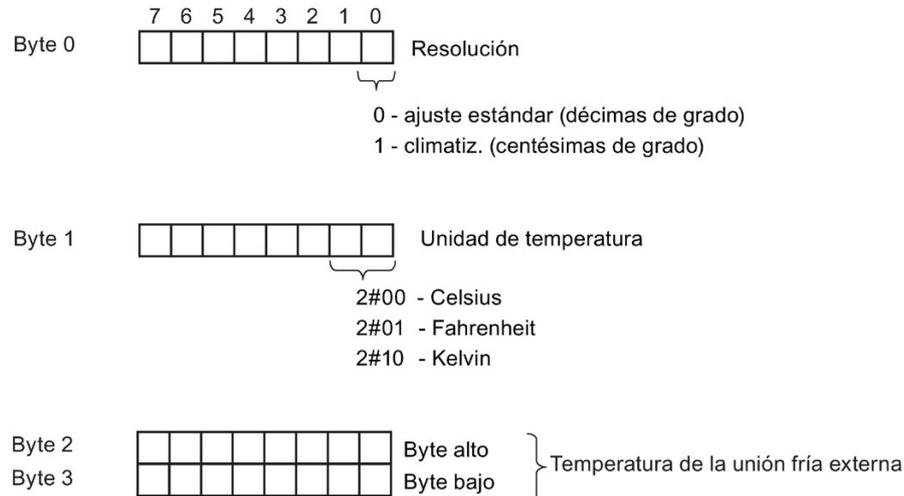


Figura B-4 Estructura del registro 192

### Valores admisibles para la compensación de temperatura

Los valores ajustables deben introducirse en el byte 1 de cada uno de los registros para el canal correspondiente. Los valores ajustables deben encontrarse en el rango admisible, ver la siguiente tabla. La resolución es de décimas de grado.

Tabla B- 14 Valores admisibles para la compensación de temperatura mediante registro

Unidad de temperatura	Decimal	Hexadecimal
Celsius (estándar)	-1450 a 1550	FA56 <sub>H</sub> a 60E <sub>H</sub>
Fahrenheit (estándar)	-2290 a 3110	F70E <sub>H</sub> a C26 <sub>H</sub>
Kelvin (estándar)	1282 a 3276	502 <sub>H</sub> a CCC <sub>H</sub>
Celsius (climatiz.)	-14500 a 15500	C75C <sub>H</sub> a 3C8C <sub>H</sub>
Fahrenheit (climatiz.)	-22900 a 31100	A68C <sub>H</sub> a 797C <sub>H</sub>
Kelvin (climatiz.)	12820 a 32760	3214 <sub>H</sub> a 7FF8 <sub>H</sub>

### Información adicional

Encontrará más información sobre la compensación de la temperatura de la unión fría mediante registro en Internet, en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094>).

# Representación de valores analógicos

## Introducción

En este anexo se exponen los valores analógicos para todos los rangos de medición aplicables con el módulo analógico AI 8xU/I/RTD/TC ST .

## Resolución de valores medidos

Cada valor analógico se introduce en las variables alineado a la izquierda. Los bits marcados con "x" se ponen a "0".

---

### Nota

Esta resolución no rige para los valores de temperatura. Los valores de temperatura digitalizados son el resultado de una conversión efectuada en el módulo analógico.

---

Tabla C- 1 Resolución de los valores analógicos

Resolución en bits incl. signo	Valores		Valor analógico	
	decimal	hexadecimal	Byte alto	Byte bajo
16	1	1H	Signo 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

## C.1 Representación de los rangos de entrada

Las tablas siguientes contienen la representación digitalizada de los rangos de entrada, separados por rangos de entrada bipolares y unipolares. La resolución es de 16 bits.

Tabla C- 2 Rangos de entrada bipolares

Valor dec.	Valor medido en %	Palabra de datos																Rango
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
32767	>117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rebase por exceso
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por exceso
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rango nominal
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por defecto
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-117,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rebase por defecto

Tabla C- 3 Rangos de entrada unipolares

Valor dec.	Valor medido en %	Palabra de datos																Rango
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
32767	>117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rebase por exceso
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por exceso
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rango nominal
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-4864	-17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-17,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rebase por defecto

## C.2 Representación de valores analógicos en rangos de medición de tensión

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (codificaciones) de los posibles rangos de medición de tensión.

Tabla C- 4 Rangos de medición de tensión  $\pm 10$  V,  $\pm 5$  V,  $\pm 2,5$  V,  $\pm 1$  V,

Valores		Rango de medición de tensión				Rango
dec.	hex.	$\pm 10$ V	$\pm 5$ V	$\pm 2,5$ V	$\pm 1$ V	
32767	7FFF	>11,759 V	>5,879 V	>2,940 V	>1,176 V	Rebase por exceso
32511	7EFF	11,759 V	5,879 V	2,940 V	1,176 V	Rango de saturación por exceso
27649	6C01					
27648	6C00	10 V	5 V	2,5 V	1 V	Rango nominal
20736	5100	7,5 V	3,75 V	1,875 V	0,75 V	
1	1	361,7 $\mu$ V	180,8 $\mu$ V	90,4 $\mu$ V	36,17 $\mu$ V	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7,5 V	-3,75 V	-1,875 V	-0,75 V	
-27648	9400	-10 V	-5 V	-2,5 V	-1 V	
-27649	93FF					Rango de saturación por defecto
-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	-2,940 V	-1,176 V	
-32768	8000	<-11,759 V	<-5,879 V	<-2,940 V	<-1,176 V	Rebase por defecto

Tabla C- 5 Rangos de medición de tensión  $\pm 500$  mV,  $\pm 250$  mV,  $\pm 80$  mV y  $\pm 50$  mV

Valores		Rango de medición de tensión				Rango
dec.	hex.	$\pm 500$ mV	$\pm 250$ mV	$\pm 80$ mV	$\pm 50$ mV	
32767	7FFF	>587,9 mV	>294,0 mV	>94,1 mV	>58,8 mV	Rebase por exceso
32511	7EFF	587,9 mV	294,0 mV	94,1 mV	58,8 mV	Rango de saturación por exceso
27649	6C01					
27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	50 mV	Rango nominal
20736	5100	375 mV	187,5 mV	60 mV	37,5 mA	
1	1	18,08 $\mu$ V	9,04 $\mu$ V	2,89 $\mu$ V	1,81 $\mu$ V	
0	0	0 mV	0 mV	0 mV	0 mV	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-375 mV	-187,5 mV	-60 mV	-37,5 mV	
-27648	9400	-500 mV	-250 mV	-80 mV	-50 mV	
-27649	93FF					Rango de saturación por defecto
-32512	8100	-587,9 mV	-294,0 mV	-94,1 mV	-58,8 mV	
-32768	8000	<-587,9 mV	<-294,0 mV	<-94,1 mV	<-58,8 mV	Rebase por defecto

Tabla C- 6 Rango de medición de tensión de 1 a 5 V

Valores		Rango de medición de tensión	Rango
dec.	hex.	de 1 a 5 V	
32767	7FFF	>5,704 V	Rebase por exceso
32511	7EFF	5,704 V	Rango de saturación por exceso
27649	6C01		
27648	6C00	5 V	Rango nominal
20736	5100	4 V	
1	1	1 V + 144,7 $\mu$ V	
0	0	1 V	
-1	FFFF		Rango de saturación por defecto
-4864	ED00	0,296 V	
-32768	8000	<0,296 V	Rebase por defecto

### C.3 Representación de valores analógicos en rangos de medición de intensidad

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (codificaciones) de los posibles rangos de medición de intensidad.

Tabla C- 7 Rango de medición de intensidad  $\pm 20$  mA

Valores		Rango de medición de intensidad		
dec.	hex.	$\pm 20$ mA		
32767	7FFF	>23,52 mA		Rebase por exceso
32511	7EFF	23,52 mA		Rango de saturación por exceso
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA		Rango nominal
20736	5100	15 mA		
1	1	723,4 nA		
0	0	0 mA		
-1	FFFF			
-20736	AF00	-15 mA		
-27648	9400	-20 mA		
-27649	93FF			Rango de saturación por defecto
-32512	8100	-23,52 mA		
-32768	8000	<-23,52 mA		Rebase por defecto

Tabla C- 8 Rangos de medición de intensidad de 0 a 20 mA y de 4 a 20 mA

Valores		Rango de medición de intensidad		
dec.	hex.	de 0 a 20 mA	4 a 20 mA	
32767	7FFF	>23,52 mA	>22,81 mA	Rebase por exceso
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Rango de saturación por exceso
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Rango nominal
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			Rango de saturación por defecto
-4864	ED00	-3,52 mA	1,185 mA	
-32768	8000	< -3,52 mA	<1,185 mA	Rebase por defecto

## C.4 Representación de valores analógicos para sensores resistivos/termorresistencias

La siguiente tabla muestra los valores decimales y hexadecimales (codificaciones) de los rangos posibles de sensores resistivos.

Tabla C- 9 Sensor resistivo de 150  $\Omega$ , 300  $\Omega$ , 600  $\Omega$  y 6000  $\Omega$

Valores		Rango de sensores resistivos				
dec.	hex.	150 $\Omega$	300 $\Omega$	600 $\Omega$	6000 $\Omega$	
32767	7FFF	>176,38 $\Omega$	>352,77 $\Omega$	>705,53 $\Omega$	>7055,3 $\Omega$	Rebase por exceso
32511	7EFF	176,38 $\Omega$	352,77 $\Omega$	705,53 $\Omega$	7055,3 $\Omega$	Rango de saturación por exceso
27649	6C01					
27648	6C00	150 $\Omega$	300 $\Omega$	600 $\Omega$	6000 $\Omega$	Rango nominal
20736	5100	112,5 $\Omega$	225 $\Omega$	450 $\Omega$	4500 $\Omega$	
1	1	5,43 m $\Omega$	10,85 m $\Omega$	21,70 m $\Omega$	217 m $\Omega$	
0	0	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (codificaciones) de las termorresistencias utilizables.

Tabla C- 10 Termorresistencia Pt 100, Pt 200, Pt 500 y Pt 1000 estándar

Pt x00 estándar en $^{\circ}\text{C}$ (1 dígito = 0,1 $^{\circ}\text{C}$ )	Valores		Pt x00 estándar en $^{\circ}\text{F}$ (1 dígito = 0,1 $^{\circ}\text{F}$ )	Valores		Pt x00 estándar en K (1 dígito = 0,1 K)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 1000,0	32767	7FFF	> 1832,0	32767	7FFF	> 1273,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
1000,0	10000	2710	1832,0	18320	4790	1273,2	12732	31BC	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
850,1	8501	2135	1562,1	15621	3D05	1123,3	11233	2BE1	
850,0	8500	2134	1562,0	15620	3D04	1123,2	11232	2BE0	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	73,2	732	2DC	
-200,1	-2001	F82F	-328,1	-3281	F32F	73,1	731	2DB	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-243,0	-2430	F682	-405,4	-4054	F02A	30,2	302	12E	
< -243,0	-32768	8000	< -405,4	-32768	8000	< 30,2	32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 11 Termorresistencia Pt 100, Pt 200, Pt 500 y Pt 1000 climatiz.

Pt x00 climatiz./en °C (1 dígito = 0,01 °C)	Valores		Pt x00 climatiz./en °F (1 dígito = 0,01 °F)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,00	32767	7FFF	Rebase por exceso
155,00	15500	3C8C	311,00	31100	797C	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9	266,01	26601	67E9	Rango nominal
130,00	13000	32C8	266,00	26600	67E8	
:	:	:	:	:	:	Rango de saturación por defecto
-120,00	-12000	D120	-184,00	-18400	B820	
-120,01	-12001	D11F	-184,01	-18401	B81F	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	
-145,00	-14500	C75C	-229,00	-22900	A68C	Rebase por defecto
< -145,00	-32768	8000	< -229,00	-32768	8000	

Tabla C- 12 Termorresistencia Ni 100, Ni 1000, LG-Ni 1000 estándar

Ni x00 estándar en °C (1 dígito = 0,1 °C)	Valores		Ni x00 estándar en °F (1 dígito = 0,1 °F)	Valores		Ni x00 estándar en K (1 dígito = 0,1 K)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 295,0	32767	7FFF	> 563,0	32767	7FFF	> 568,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
295,0	2950	B86	563,0	5630	15FE	568,2	5682	1632	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250,1	2501	9C5	482,1	4821	12D5	523,3	5233	1471	Rango nominal
250,0	2500	9C4	482,0	4820	12D4	523,2	5232	1470	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	Rango de saturación por defecto
-60,0	-600	FDA8	-76,0	-760	FD08	213,2	2132	854	
-60,1	-601	FDA7	-76,1	-761	FD07	213,1	2131	853	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-105,0	-1050	FBE6	-157,0	-1570	F9DE	168,2	1682	692	Rebase por defecto
< -105,0	-32768	8000	< -157,0	-32768	8000	< 168,2	32768	8000	

C.4 Representación de valores analógicos para sensores resistivos/termorresistencias

Tabla C- 13 Termorresistencia Ni 100, Ni 1000, LG-Ni 1000 climatiz.

Ni x00 climatiz. en °C (1 dígito = 0,01 °C)	Valores		Ni x00 climatiz. en °F (1 dígito = 0,01 °F)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,00	32767	7FFF	Rebase por exceso
155,00	15500	3C8C	311,00	31100	797C	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9	266,01	26601	67E9	
130,00	13000	32C8	266,00	26600	67E8	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890	-76,00	-7600	E250	
-60,01	-6001	E88F	-76,01	-7601	E24F	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	
-105,00	-10500	D6FC	-157,00	-15700	C2AC	
< - 105,00	-32768	8000	< - 157,00	-32768	8000	Rebase por defecto

## C.5 Representación de valores analógicos para termopares

La siguiente tabla muestra los valores decimales y hexadecimales (codificaciones) de los termopares utilizables.

Tabla C- 14 Termopar tipo B

Tipo B en °C	Valores		Tipo B en °F	Valores		Tipo B en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 2070,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2343,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
2070,0	20700	50DC	3276,6	32766	7FFE	2343,2	23432	5B88	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1820,1	18201	4719	2786,6	27866	6CDA	2093,3	20933	51C5	
1820,0	18200	4718	2786,5	27865	6CD9	2093,2	20932	51C4	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250,0	2500	09C4	482,0	4820	12D4	523,2	5232	1470	
249,9	2499	09C3	481,9	4819	12D3	523,1	5231	1469	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
0,0	0	0	32,0	320	0140	273,2	2732	0AAC	
< 0,0	-32768	8000	< 32,0	-32768	8000	< 273,2	32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 15 Termopar tipo E

Tipo E en °C	Valores		Tipo E en °F	Valores		Tipo E en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 1200,0	32767	7FFF	> 2192,0	32767	7FFF	> 1473,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
1200,0	12000	2EE0	2192,0	21920	55A0	1473,2	14732	398C	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000,1	10001	2711	1832,2	18322	4792	1273,3	12733	31BD	
1000,0	10000	2710	1832,0	18320	4790	1273,2	12732	31BC	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 16 Termopar tipo J

Tipo J en °C	Valores		Tipo J en °F	Valores		Tipo J en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 1450,0	32767	7FFF	> 2642,0	32767	7FFF	> 1723,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
1450,0	14500	38A4	2642,0	26420	6734	1723,2	17232	4350	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1200,1	12001	2EE1	2192,2	21922	55A2	1473,3	14733	398D	
1200,0	12000	2EE0	2192,0	21920	55A0	1473,2	14732	398C	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-210,0	-2100	F7CC	-346,0	-3460	F27C	63,2	632	0278	
< -210,0	-32768	8000	< -346,0	-32768	8000	< 63,2	-32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 17 Termopar tipo K

Tipo K en °C	Valores		Tipo K en °F	Valores		Tipo K en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 1622,0	32767	7FFF	> 2951,6	32767	7FFF	> 1895,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
1622,0	16220	3F5C	2951,6	29516	734C	1895,2	18952	4A08	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1372,1	13721	3599	2501,7	25017	61B9	1645,3	16453	4045	
1372,0	13720	3598	2501,6	25016	61B8	1645,2	16452	4044	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 18 Termopar tipo N

Tipo N en °C	Valores		Tipo N en °F	Valores		Tipo N en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 1550,0	32767	7FFF	> 2822,0	32767	7FFF	> 1823,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
1550,0	15500	3C8C	2822,0	28220	6E3C	1823,2	18232	4738	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300,1	13001	32C9	2372,2	23722	5CAA	1573,3	15733	3D75	
1300,0	13000	32C8	2372,0	23720	5CA8	1573,2	15732	3D74	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 19 Termopar tipo R y termopar tipo S

Tipo R, S en °C	Valores		Tipo R, S en °F	Valores		Tipo R, S en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 2019,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2292,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
2019,0	20190	4EDE	3276,6	32766	7FFE	2292,2	22922	598A	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1769,1	17691	451B	3216,4	32164	7DA4	2042,3	20423	4FC7	
1769,0	17690	451A	3216,2	32162	7DA2	2042,2	20422	4FC6	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-50,0	-500	FE0C	-58,0	-580	FDBC	223,2	2232	08B8	
-50,1	-501	FE0B	-58,1	-581	FDBB	223,1	2231	08B7	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170,0	-1700	F95C	-274,0	-2740	F54C	103,2	1032	0408	
< -170,0	-32768	8000	< -274,0	-32768	8000	< 103,2	< 1032	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 20 Termopar tipo T

Tipo T en °C	Valores		Tipo T en °F	Valores		Tipo T en K	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 540,0	32767	7FFF	> 1004,0	32767	7FFF	> 813,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
540,0	5400	1518	1004,0	10040	2738	813,2	8132	1FC4	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
400,1	4001	0FA1	752,2	7522	1D62	673,3	6733	1AAD	
400,0	4000	0FA0	752,0	7520	1D60	673,2	6732	1AAC	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	3,2	32	0020	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 3,2	-32768	8000	Rebase por defecto