

SIEMENS



Manual de producto

SIMATIC

S7-1500 / ET 200MP

Módulo de salidas analógicas AQ 4xUI/ST
(6ES7532-5HD00-0AB0)

Edición

08/2018

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500/ET 200MP Módulo de salidas analógicas AQ 4xU/I ST (6ES7532-5HD00-0AB0)

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.

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

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

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

ATENCIÓN
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:

 ADVERTENCIA
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 estos manuales de sistema se describen las funciones que afectan de forma generalizada a los sistemas.

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

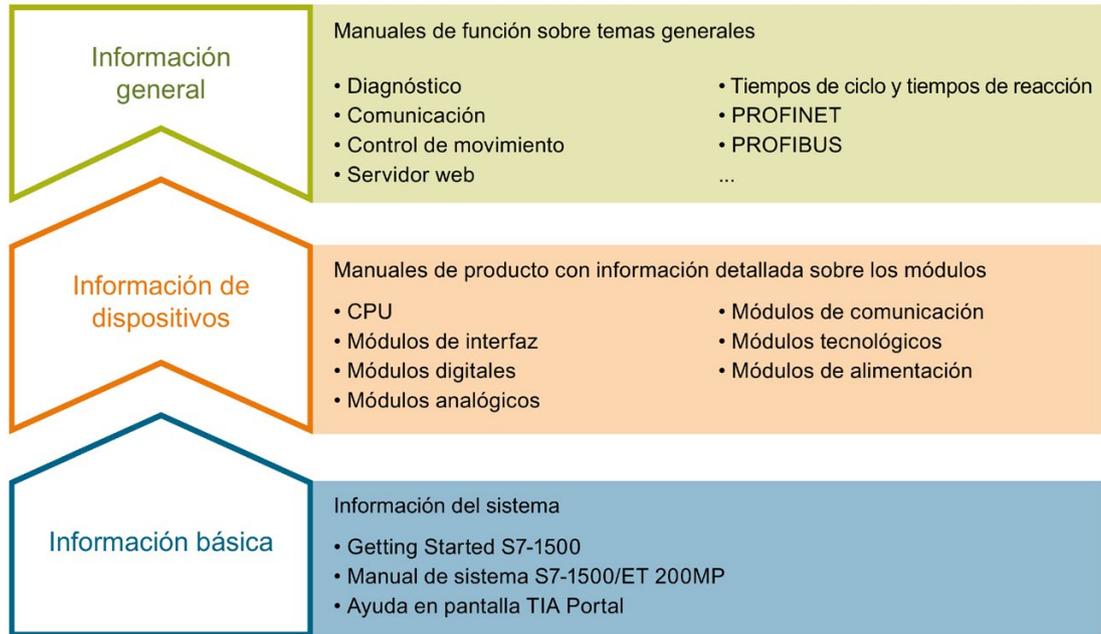
En el firmware de los módulos de E/S se utiliza software de código abierto. El software de código abierto se entrega de forma gratuita. Nos hacemos responsables del Producto descrito, incluido el software de código abierto que contiene, de acuerdo con las condiciones vigentes para el Producto. Declinamos 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

	Prólogo	3
1	Guía de la documentación	6
2	Descripción del producto	11
	2.1 Características	11
3	Conexión	14
4	Parametrización y direccionamiento	17
	4.1 Rangos de salida	17
	4.2 Parámetros	18
	4.3 Explicación de los parámetros.....	20
	4.4 Área de direcciones	21
5	Alarmas y avisos de diagnóstico	27
	5.1 Indicadores de estado y error	27
	5.2 Alarmas	29
	5.3 Avisos de diagnóstico	29
6	Datos técnicos	31
A	Croquis acotado	35
B	Registros de parámetros	37
	B.1 Parametrización y estructura de los registros de parámetros	37
C	Representación de valores analógicos	42
	C.1 Representación de los rangos de salida.....	43
	C.2 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de tensión.....	44
	C.3 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de intensidad.....	46

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

6ES7532-5HD00-0AB0

Vista del módulo

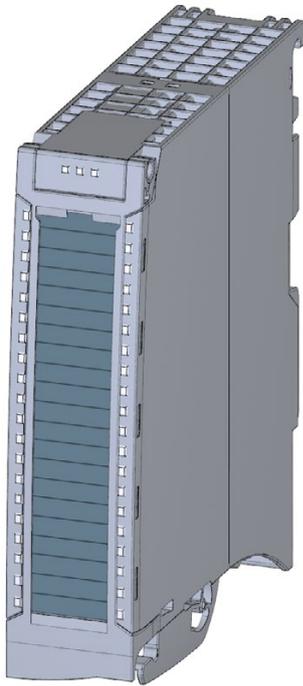


Figura 2-1 Vista del módulo AQ 4xU/I ST

Características

El módulo tiene las siguientes características técnicas:

- 4 salidas analógicas
- Selección de salida de tensión canal por canal
- Selección de salida de intensidad canal por canal
- Resolución: 16 bits incl. signo
- Diagnóstico parametrizable (por canal)

2.1 Características

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
Calibración en tiempo de ejecución	a partir de V1.0.0	a partir de V12	X
Shared Output interna del módulo (MSO)	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	No permite upgrade ni downgrade
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.

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

QV _n	Salida de tensión, canal
QI _n	Salida de intensidad, canal
S _{n+} /S _{n-}	Línea de sensor, canal
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.

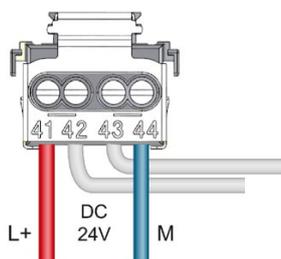
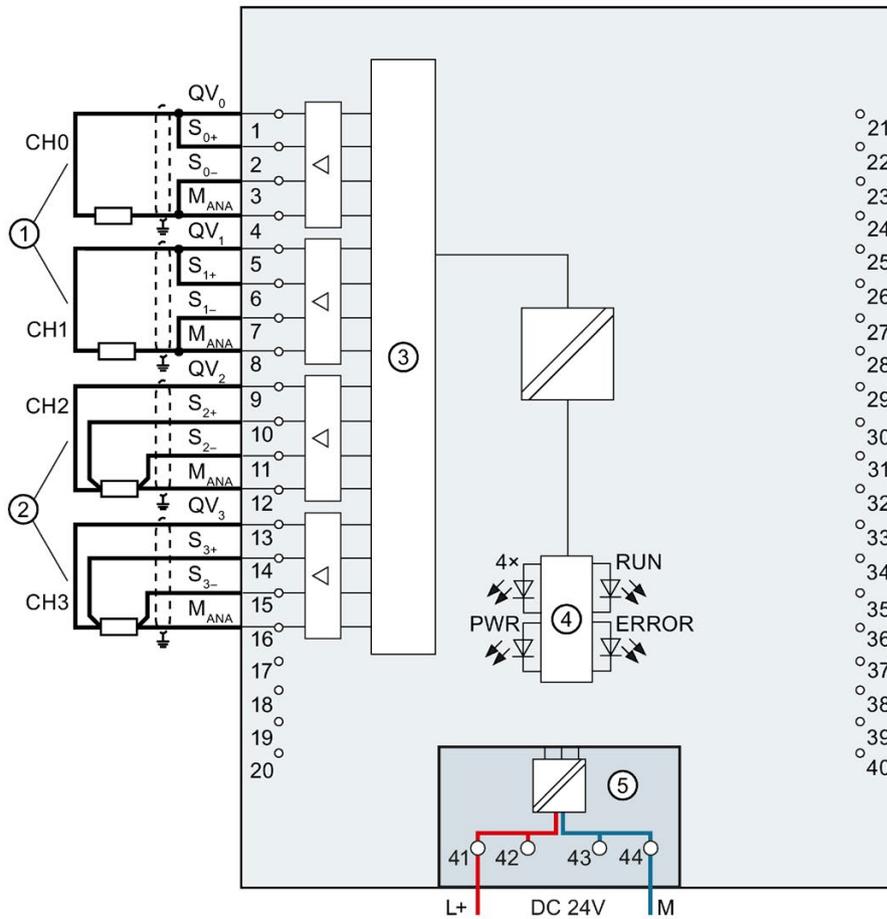


Figura 3-1 Conexión del elemento de alimentación

Diagrama de principio y asignación de terminales para salida de tensión

La siguiente figura muestra como ejemplo las siguientes posibilidades de conexión:

- Conexión a 2 hilos, sin compensación de las resistencias del cable.
- Conexión a 4 hilos, con compensación de las resistencias del cable.

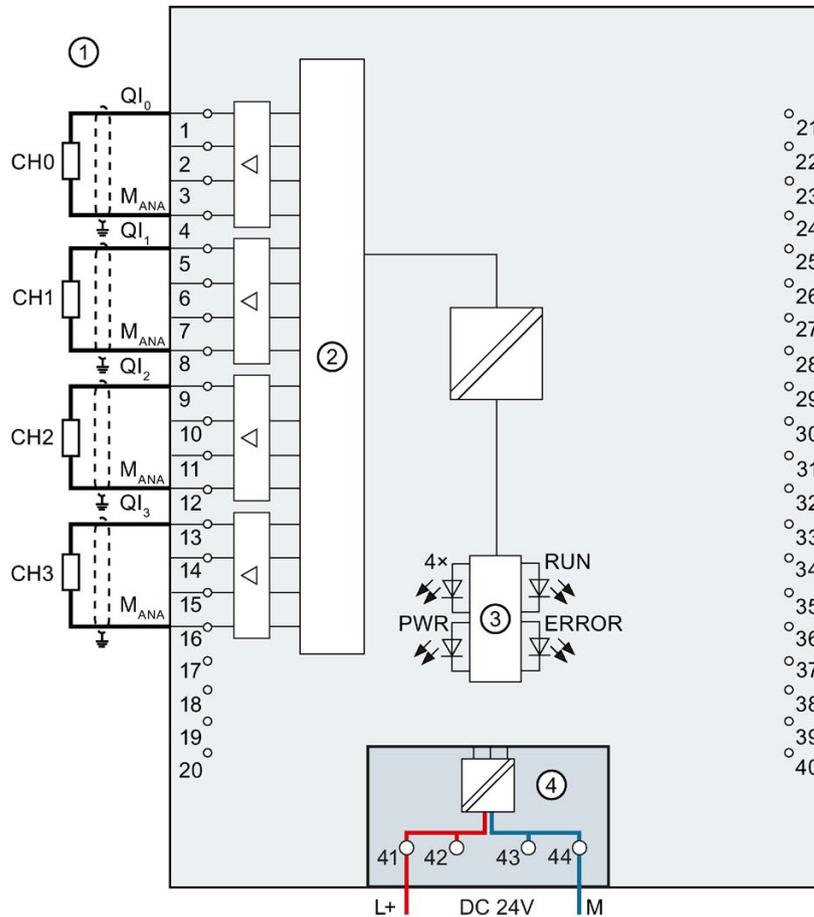


- | | | | |
|---|---|-------|--|
| ① | Conexión a 2 hilos (puente en el conector frontal) | CHx | Canal o 4 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② | Conexión a 4 hilos | RUN | LED indicador de estado (verde) |
| ③ | Convertidor digital/analógico (CDA) | ERROR | LED indicador de error (rojo) |
| ④ | Bus de fondo | PWR | LED de tensión de alimentación (verde) |
| ⑤ | Tensión de alimentación aplicada en el elemento de alimentación | | |

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

Diagrama de principio y asignación de terminales para salida de intensidad

La siguiente figura muestra como ejemplo la asignación de terminales para las salidas de intensidad.



- | | | |
|---|-------|--|
| ① Carga en salidas de intensidad | CHx | Canal o 4 x estado de canal (verde/rojo) |
| ② Convertidor digital/analógico (CDA) | 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) |

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

Parametrización y direccionamiento

4.1 Rangos de salida

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

Tipos y rangos de salida

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

Tabla 4- 1 Tipos y rangos de salida

Tipo de salida	Rango de salida	Representación de valores analógicos
Tensión	1 a 5V 0 a 10 V $\pm 10 V$	Ver Representación de valores analógicos en los rangos de salida de tensión (Página 44)
Intensidad	0 a 20 mA 4 a 20 mA $\pm 20 mA$	Ver Representación de valores analógicos en los rangos de salida de intensidad (Página 46)
Desactivado	-	-

Las tablas de rangos de salida, rebase por exceso, rango de saturación por exceso, etc., se encuentran en el anexo Representación de valores analógicos (Página 42).

4.2 Parámetros

Parámetros del AQ 4xUI ST

Al efectuar la parametrización del módulo con STEP 7, se especifican las características del módulo mediante diferentes parámetros. Los parámetros ajustables figuran en la siguiente tabla. El rango efectivo de los parámetros ajustables 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 un registro de parámetros (Página 37).

Tabla 4- 2 Parámetros ajustables y su preajuste

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
Diagnóstico					
• Falta tensión de alimentación L+	Sí/No	No	Sí	Canal*	Módulo**
• Rotura de hilo	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo**
• Cortocircuito a M	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo**
• Rebase por defecto	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo**
• Rebase por exceso	Sí/No	No	Sí	Canal	Módulo**

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
Salida					
• Tipo de salida	Intensidad/tensión	Tensión	Sí	Canal	Canal
• Rango de salida	Consulte el capítulo Rangos de salida (Página 17)	±10 V	Sí	Canal	Canal
• Reacción a STOP de la CPU	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar • Mantener último valor • Aplicar valor sustitutivo 	Desconectar	Sí	Canal	Canal
• Valor sustitutivo	Ver Tabla B-4 Valor sustitutivo admisible para el rango de salida (Página 41)	0	Sí	Canal	Canal

* Si habilita el diagnóstico para varios canales, en caso de fallo de la tensión de alimentación recibirá una avalancha de avisos, puesto que cada canal habilitado detectará este fallo. Puede evitar la avalancha de avisos habilitando el diagnóstico solo para un canal.

** Para cada canal puede ajustar el rango efectivo de los diagnósticos en el programa de usuario mediante los registros 64 a 67.

Detección de cortocircuito

Para el tipo de salida Tensión puede parametrizarse el diagnóstico de cortocircuito a M. La detección de cortocircuito no es posible con valores de salida pequeños, de modo que las tensiones emitidas deben ser inferiores a -0,1 V o superiores a +0,1 V.

Detección de rotura de hilo

Para el tipo de salida Intensidad puede parametrizarse el diagnóstico de rotura de hilo. La detección de rotura de hilo no es posible con valores de salida pequeños, de modo que las intensidades emitidas deben ser inferiores a -0,2 mA o superiores a +0,2 mA.

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.

Rotura de hilo

Habilitación del diagnóstico si el cable que va al actuador está interrumpido.

Cortocircuito a masa

Habilitación del diagnóstico si aparece un cortocircuito a M_{ANA} de la salida.

Rebase por exceso

Habilitación del diagnóstico si el valor de salida sobrepasa el margen de saturación por exceso.

Rebase por defecto

Habilitación del diagnóstico si el valor de salida está por debajo del margen de saturación por defecto.

Reacción a STOP de la CPU

Determina el comportamiento de la salida cuando la CPU pasa al estado operativo STOP.

Valor sustitutivo

El valor sustitutivo es el valor que indica el módulo en caso de STOP de la CPU.

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 o distintas en la memoria imagen de proceso de las salidas/entradas.

Opciones de configuración de AQ 4xU/I 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- 3 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 4 canales sin información de calidad	AQ 4xU/I ST	a partir de V12	X
1 x 4 canales con información de calidad	AQ 4xU/I ST QI	a partir de V12	X
4 x 1 canal sin información de calidad	AQ 4xU/I ST S	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)
4 x 1 canal con información de calidad	AQ 4xU/I ST S QI	a partir de V13, Update 3 (solo PROFINET IO)	X (solo PROFINET IO)
1 x 4 canales con información de calidad para Shared Output interna del módulo con hasta 4 submódulos	AQ 4xU/I ST MSO	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:

- AQ 4xU/I ST QI
- AQ 4xU/I ST S QI
- AQ 4xU/I ST MSO

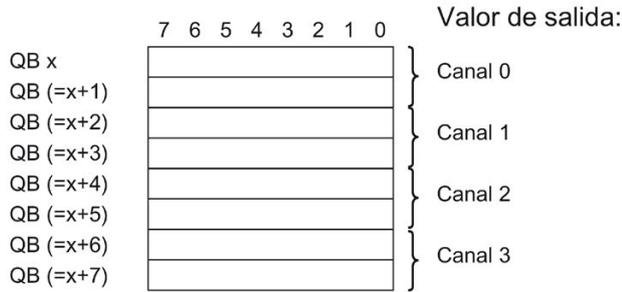
Cada canal tiene asignado un bit adicional de información de calidad. El bit de información de calidad indica si el valor de salida especificado por el programa de usuario está realmente presente en el borne del módulo (0 = el valor es erróneo).

Espacio de direcciones del AQ 4xU/I ST

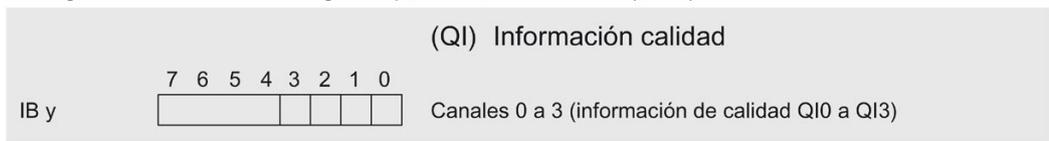
La siguiente figura muestra la asignación del espacio de direcciones en la configuración como módulo de 4 canales. La dirección inicial del módulo puede asignarse libremente. Las direcciones de los canales se derivan de la dirección inicial.

"AB x", indica, p. ej., el byte de salida "x" como dirección inicial del módulo.

Asignación en la memoria imagen de proceso de las salidas (MIPS)



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



0 = el valor emitido en el canal es incorrecto
 1 = no hay errores en el canal

Figura 4-1 Espacio de direcciones en la configuración como AQ 4xU/I ST de 1 x 4 canales con información de calidad

Espacio de direcciones en la configuración como AQ 4xU/I ST S QIde 4 x 1 canal

En la configuración como módulo de 4 x 1 canal, 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 4 canales, cada uno de los cuatro submódulos posee una dirección inicial que se puede asignar libremente.

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

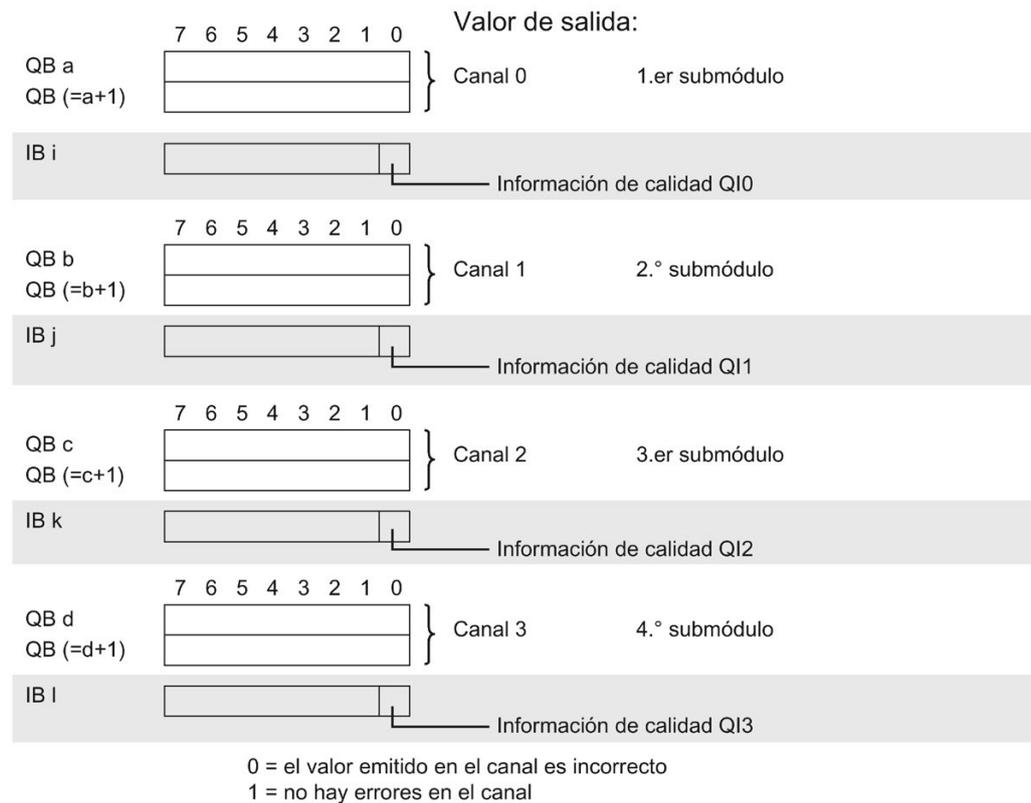


Figura 4-2 Espacio de direcciones en la configuración como AQ 4xU/I ST S QI de 4 x 1 canales con información de calidad

Espacio de direcciones en la configuración como AQ 4xU/I ST MSO de 1 x 4 canales

En la configuración como módulo de 1 x 4 canales (Shared Output, MSO interna del módulo), los canales 0 a 3 del módulo se copian a varios submódulos. Así, los canales 0 a 3 están presentes con valores idénticos en distintos submódulos. Estos submódulos pueden asignarse a hasta cuatro controladores IO si el módulo se utiliza en un Shared Device.

- El controlador IO al que está asignado el submódulo 1 tiene acceso de escritura a las salidas 0 a 3.
- Los controladores IO a los que están asignados los submódulos 2, 3 ó 4 tienen acceso de lectura a las salidas 0 a 3.

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.

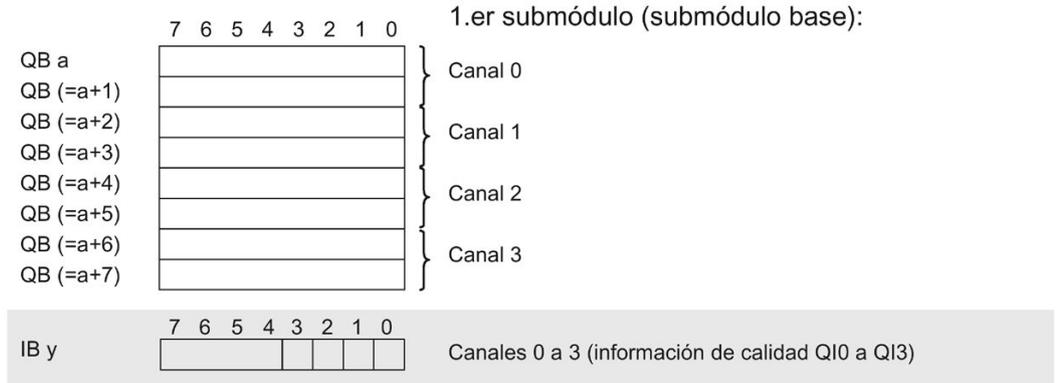
En el submódulo 1 (= submódulo base), la información de calidad 0 indica que el valor es erróneo o que el controlador IO del submódulo base se encuentra en estado STOP.

En los submódulos 2 a 4 (= submódulos MSO), la información de calidad 0 indica que el valor es erróneo o que se ha producido uno de los siguientes errores:

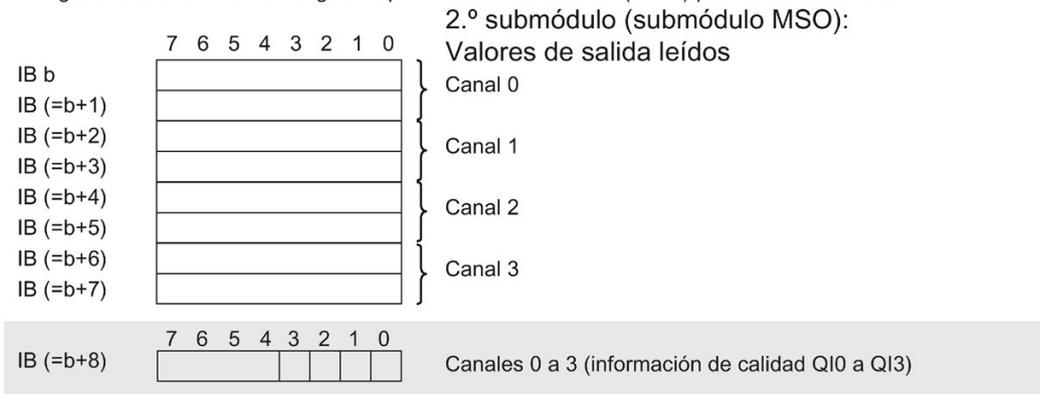
- El submódulo base todavía no está parametrizado (no está operativo).
- Se ha interrumpido la conexión entre el controlador IO y el submódulo base.
- El controlador IO del submódulo base se encuentra en el estado STOP o DESCONEXIÓN.

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 salidas (MIPS) y entradas (MIPE) para el 1.er submódulo:



Asignación en la memoria imagen de proceso de las entradas (MIPE) para el 2.º submódulo:



0 = el valor emitido en el canal es incorrecto
 1 = no hay errores en el canal

Figura 4-3 Espacio de direcciones en la configuración como AQ 4xU/I ST MSO de 1 x 4 canales con información de calidad

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

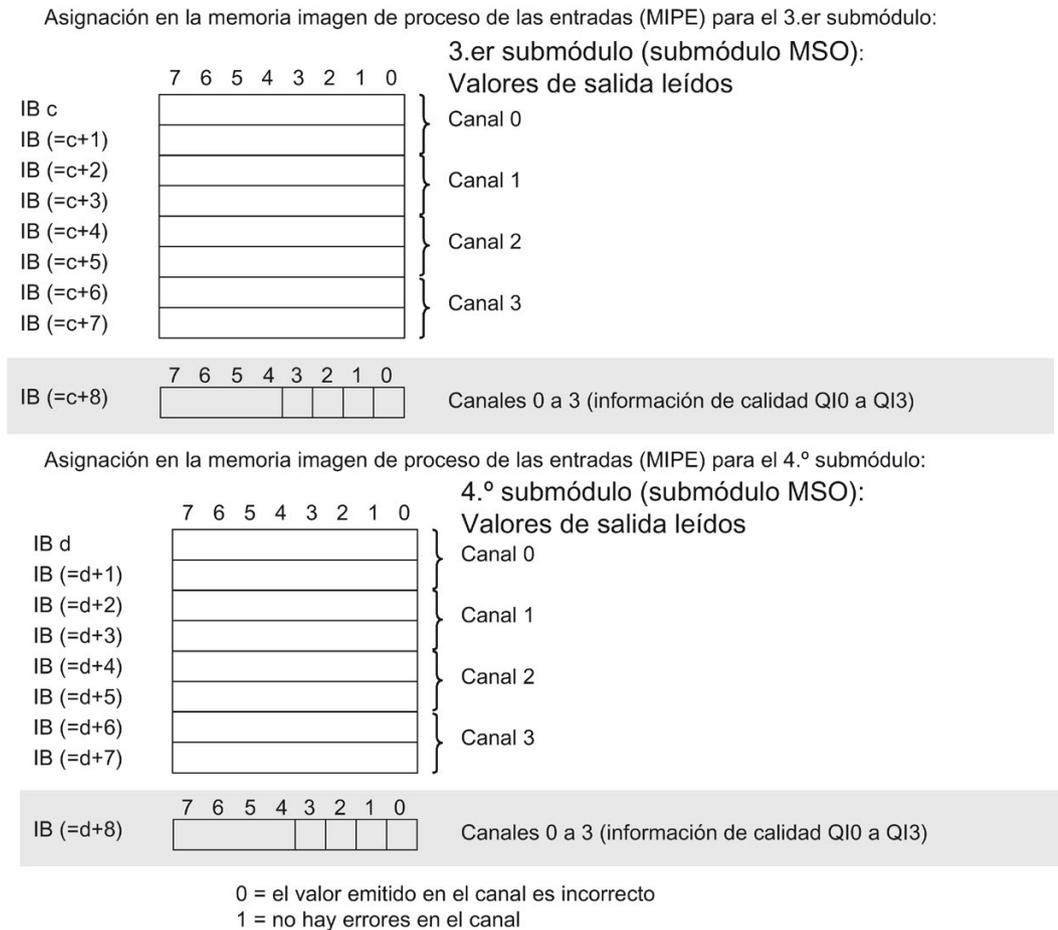


Figura 4-4 Espacio de direcciones en la configuración como AQ 4xU/I ST MSO de 1 x 4 canales con información de calidad

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 AQ 4xU/I ST.

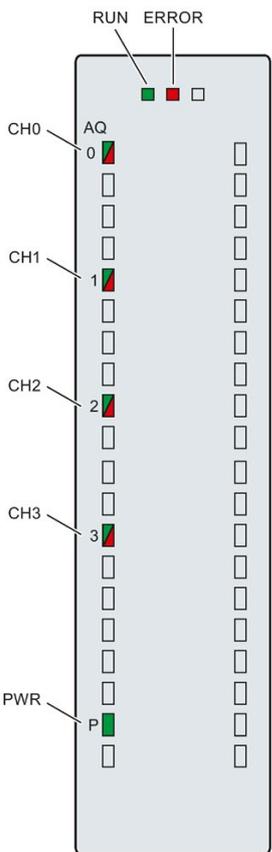


Figura 5-1 Indicadores LED del módulo AQ 4xU/I ST

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 (Página 29).

LED RUN y ERROR

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

LED		Significado	Solución
RUN	ERROR		
 apagado	 apagado	Tensión muy baja o nula en el bus de fondo	<ul style="list-style-type: none"> • Conecte la CPU y/o los módulos de alimentación del sistema. • Compruebe que estén enchufados los conectores U. • Compruebe si hay demasiados módulos enchufados.
 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 la tensión de alimentación.
 encendido	Hay tensión de alimentación L+ y es correcta.	---

LED CHx

Tabla 5- 3 Indicador de estado CHx

LED CHx	Significado	Solución
 apagado	Canal desactivado	---
 encendido	Canal parametrizado y correcto	---
 encendido	Aviso de diagnóstico: p. ej. rotura de hilo, rebase por exceso, rebase por defecto	Comprobar el cableado. Desactivar el diagnóstico.

5.2 Alarmas

El módulo de salidas analógicas AQ 4xU/I ST soporta alarmas de diagnóstico.

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+
- Cortocircuito a M
- Rotura de hilo
- Rebase por exceso
- Rebase por defecto
- Error de parametrización

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- 4 Avisos de diagnóstico, su significado y soluciones posibles

Aviso de diagnóstico	Código de error	Significado	Solución
Cortocircuito a M	1H	Sobrecarga de la salida	Eliminar la sobrecarga
		Cortocircuito entre la salida Q _V y M _{ANA}	Eliminar el cortocircuito
Rotura de hilo	6H	Cableado del actuador sujeto a impedancia demasiado alta	Utilizar otro tipo de actuador o cablear de forma diferente (emplear cables de una sección mayor, p. ej.)
		Interrupción del cable entre módulo y actuador	Restablecer la conexión
		Canal no cableado (abierto)	<ul style="list-style-type: none"> • Desactivar canal (parámetro "Tipo de salida") • Cablear canal

Aviso de diagnóstico	Código de error	Significado	Solución
Rebase por exceso	7 _H	El valor de salida especificado por el programa de usuario está por encima del rango nominal/rango de saturación por exceso admisible.	Corregir el valor de salida
Rebase por defecto	8 _H	El valor de salida especificado por el programa de usuario está por debajo del rango nominal/rango de saturación por defecto admisible.	Corregir el valor de salida
Error de parametrización	10 ^H	<ul style="list-style-type: none">• El módulo no puede emplear los parámetros para el canal• Parametrización incorrecta	Corregir la parametrización
Falta tensión de carga	11 _H	Falta la tensión de alimentación L+ del módulo	Alimentar el módulo con tensión de alimentación L+

Datos técnicos

Datos técnicos del AQ 4xU/I 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/6ES7532-5HD00-0AB0/td?dl=es>).

Referencia	6ES7532-5HD00-0AB0
Información general	
Designación del tipo de producto	AQ 4xU/I ST
Versión funcional del HW	FS04
Versión de firmware	V2.2.0
<ul style="list-style-type: none"> Es posible actualizar el FW. 	Sí
Función del producto	
<ul style="list-style-type: none"> Datos de I&M 	Sí; I&M0 a I&M3
<ul style="list-style-type: none"> Rango de salida escalable 	No
Ingeniería con	
<ul style="list-style-type: none"> STEP 7 TIA Portal configurable/integrado desde versión 	V12/V12
<ul style="list-style-type: none"> STEP 7 configurable/integrado desde versión 	V5.5 SP3/-
<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS, versión GSD/revisión GSD o sup. 	V1.0/V5.1
<ul style="list-style-type: none"> PROFINET, versión GSD/revisión GSD o sup. 	V2.3 / -
Modo de operación	
<ul style="list-style-type: none"> Sobremuestreo 	No
<ul style="list-style-type: none"> MSO 	Sí
CiR – Configuration in RUN	
Posibilidad de reparametrizar en RUN	Sí
Calibración posible en RUN	Sí
Tensión de alimentación	
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
Intensidad de entrada	
Consumo, máx.	190 mA; con alimentación a 24 V DC

Referencia	6ES7532-5HD00-0AB0
Potencia	
Potencia tomada del bus de fondo	0,6 W
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	4 W
Salidas analógicas	
Nº de salidas analógicas	4
Salida de tensión, protección contra cortocircuito	Sí
Salida de tensión, intensidad de cortocircuito, máx.	24 mA
Salida de intensidad, tensión en vacío, máx.	22 V
Tiempo de ciclo (todos los canales), mín.	3,2 ms; independientemente de la cantidad de canales activados
Rangos de salida, tensión	
• 0 a 10 V	Sí
• 1 V a 5 V	Sí
• -5 V a +5 V	No
• -10 V a +10 V	Sí
Rangos de salida, intensidad	
• 0 a 20 mA	Sí
• -20 mA a +20 mA	Sí
• 4 mA a 20 mA	Sí
Conexión de actuadores	
• para salida de tensión con conexión a 2 hilos	Sí
• para salida de tensión con conexión a 4 hilos	Sí
• para salida de corriente con conexión a 2 hilos	Sí
Resistencia de carga (en rango nominal de la salida)	
• con salidas de tensión, mín.	1 k Ω ; 0,5 kohmios con 1 ... 5 V
• con salidas de tensión, carga capacitiva, máx.	1 μ F
• con salidas de intensidad, máx.	750 Ω
• con salidas de intensidad, carga inductiva, máx.	10 mH
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	800 m; con corriente, 200 m con tensión

Referencia	6ES7532-5HD00-0AB0
Formación de valor analógico para salidas	
Tiempo de integración y conversión/resolución por canal	
<ul style="list-style-type: none"> Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx. 	16 bit
<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de conversión (por canal) 	0,5 ms
Tiempo de estabilización	
<ul style="list-style-type: none"> para carga resistiva 	1,5 ms
<ul style="list-style-type: none"> para carga capacitiva 	2,5 ms
<ul style="list-style-type: none"> para carga inductiva 	2,5 ms
Error/precisiones	
Ondulación de salida (referida al rango de salida, ancho de banda 0 a 50 kHz), (+/-)	0,02 %
Error de linealidad (referido al rango de salida), (+/-)	0,15 %
Error de temperatura (referido al rango de salida), (+/-)	0,002 %/K
Diafonía entre las salidas, máx.	-100 dB
Precisión de repetición en estado estacionario a 25 °C (referido al rango de salida), (+/-)	0,05 %
Límite de error práctico en todo el rango de temperatura	
<ul style="list-style-type: none"> Tensión, referida al rango de salida, (+/-) 	0,3 %
<ul style="list-style-type: none"> Intensidad, referida al rango de salida, (+/-) 	0,3 %
Límite de error básico (límite de error práctico a 25 °C)	
<ul style="list-style-type: none"> Tensión, referida al rango de salida, (+/-) 	0,2 %
<ul style="list-style-type: none"> Intensidad, referida al rango de salida, (+/-) 	0,2 %
Modo isócrono	
Modo isócrono (aplicación sincronizada hasta el borne)	No
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Función de diagnóstico	Sí
Valores de sustitución aplicables	Sí
Alarmas	
<ul style="list-style-type: none"> Alarma de diagnóstico 	Sí
Avisos de diagnósticos	
<ul style="list-style-type: none"> Vigilancia de la tensión de alimentación 	Sí
<ul style="list-style-type: none"> Rotura de hilo 	Sí; Solo con tipo de salida de corriente
<ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito 	Sí; Solo con tipo de salida de tensión
<ul style="list-style-type: none"> Rebase por exceso/por defecto 	Sí

Referencia	6ES7532-5HD00-0AB0
LED señalizador de diagnóstico	
<ul style="list-style-type: none"> • LED RUN • LED ERROR • Vigilancia de la tensión de alimentación (LED PWR) • Indicador de estado de canal • para diagnóstico de canales • para diagnóstico de módulo 	<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>
Aislamiento galvánico	
Aislamiento galvánico de canales	
<ul style="list-style-type: none"> • entre los canales • entre los canales, en grupos de • entre los canales y bus de fondo • entre los canales y la tensión de carga L+ 	<p>No</p> <p>4</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>
Diferencia de potencial admisible	
entre S-y MANA (UCM)	8 V DC
Aislamiento	
Aislamiento ensayado con	707 V DC (Type Test)
Operación descentralizada	
Arranque priorizado	No
Dimensiones	
Ancho	35 mm
Alto	147 mm
Profundidad	129 mm
Pesos	
Peso, aprox.	310 g

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.

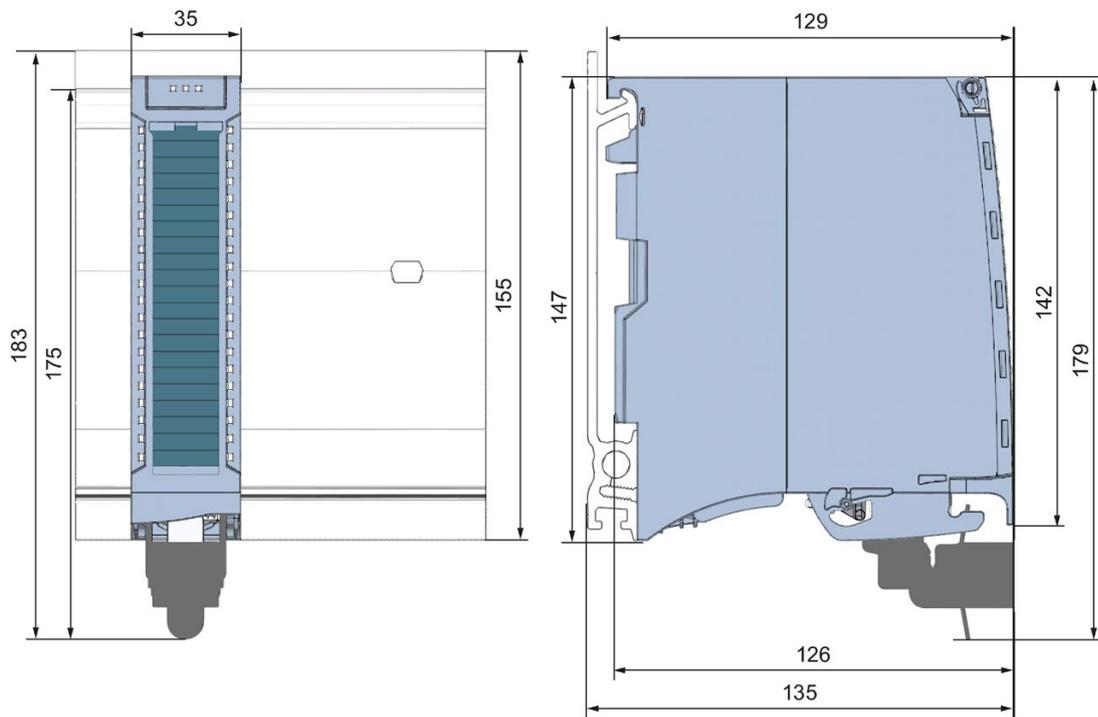


Figura A-1 Croquis acotado del módulo AQ 4xU/I ST

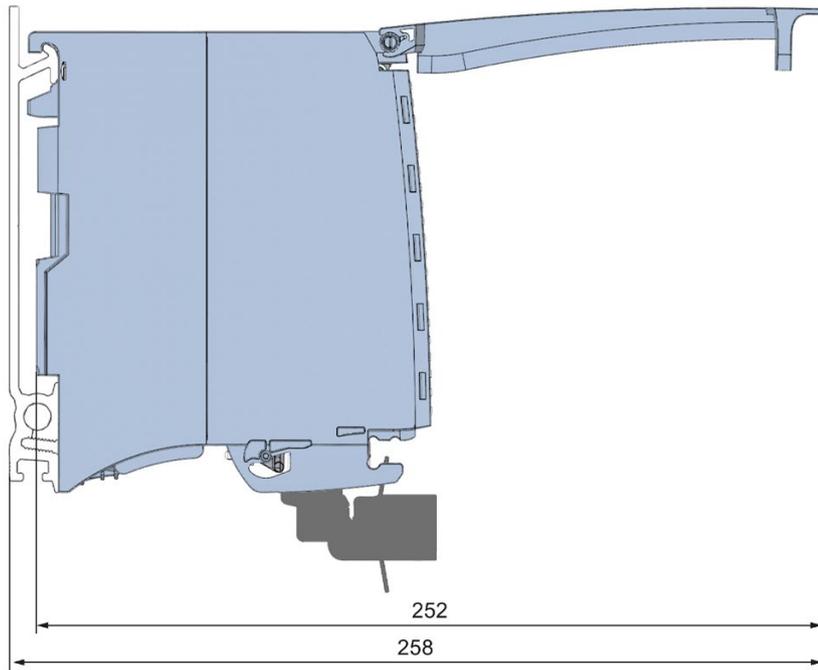


Figura A-2 Croquis acotado del módulo AQ 4xU/I ST, vista lateral con tapa frontal abierta

Registros de parámetros

B.1 Parametrización y estructura de los registros de parámetros

Los registros 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
Cortocircuito a M	Solo con tipo de salida Tensión
Rotura de hilo	Solo con tipo de salida Intensidad
Valor sustitutivo	Solo si se ha parametrizado Reacción tras STOP de la CPU -> Aplicar valor sustitutivo

Parametrización en el programa de usuario

La parametrización del módulo puede modificarse en RUN (p. ej., es posible modificar los valores de tensión o intensidad de canales concretos en RUN sin que ello afecte a los demás canales).

Modificación de parámetros en RUN

Los parámetros se transfieren al módulo mediante los registros 64 a 67 con la instrucción WRREC. 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 registros de parámetros 0 y 1 no se pueden leer. Con los registros de parámetros 0 y 1 leídos se emiten los registros de diagnóstico 0 y 1. Puede obtener 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 registro y canal

En la configuración como 1 x 4 canales, los parámetros se encuentran en los registros 64 a 67 y tienen la siguiente asignación:

- Registro 64 para canal 0
- Registro 65 para canal 1
- Registro 66 para canal 2
- Registro 67 para canal 3

En la configuración como 4 x 1 canales, el módulo se compone de 4 submódulos de un canal cada uno. Los parámetros para el canal se encuentran en el registro 64 y tienen la siguiente asignación:

- Registro 64 para canal 0 (submódulo 1)
- Registro 64 para canal 1 (submódulo 2)
- Registro 64 para canal 2 (submódulo 3)
- Registro 64 para canal 3 (submódulo 4)

Al transferir los registros, debe direccionarse el submódulo correspondiente.

Estructura de un registro

La siguiente figura muestra como ejemplo la estructura del registro 64 para el canal 0. En el caso de los canales 1 a 3, 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.

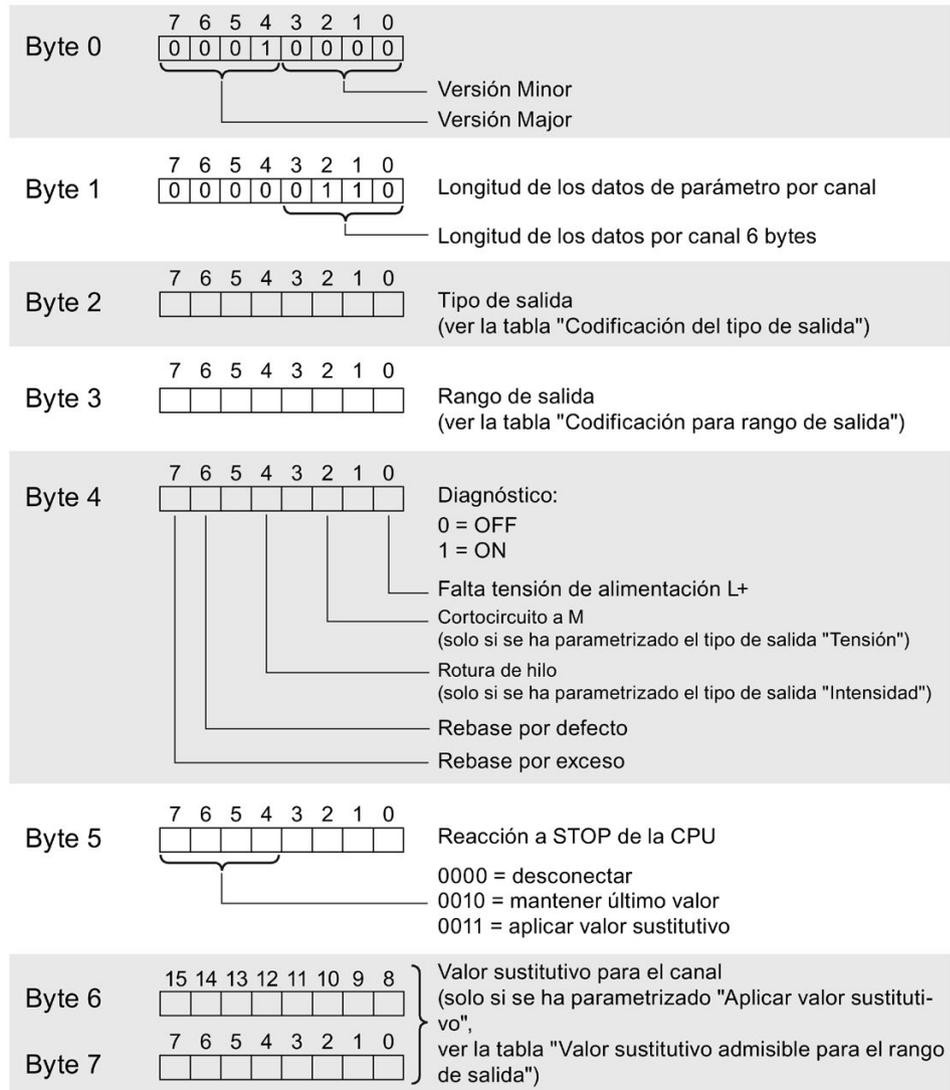


Figura B-1 Estructura del registro 64: bytes 0 a 7

Codificación del tipo de salida

La tabla siguiente contiene todos los tipos de salida del módulo de salidas analógicas con su codificación. Estos códigos deben introducirse en el byte 2 del registro para el canal correspondiente (ver figura anterior).

Tabla B- 2 Codificación del tipo de salida

Tipo de salida	Codificación
Desactivado	0000 0000
Tensión	0000 0001
Intensidad	0000 0010

Codificación de los rangos de salida

La tabla siguiente contiene todos los rangos de salida para tensión e intensidad del módulo de salidas analógicas con su codificación. Dicha codificación debe introducirse en el byte 3 de cada uno de los registros correspondientes (ver figura anterior).

Tabla B- 3 Codificación del rango de salida

Rango de salida para tensión	Codificación
1 a 5 V	0000 0011
0 a 10 V	0000 0010
±10 V	0000 0000
Rango de salida para intensidad	Codificación
0 a 20 mA	0000 0001
4 a 20 mA	0000 0010
±20 mA	0000 0000

Valores sustitutivos admisibles

La siguiente tabla contiene todos los rangos de salida para los valores sustitutivos admisibles. Estos valores sustitutivos deben introducirse en los bytes 6 y 7 del registro para el canal correspondiente (ver figura anterior). La representación binaria de los rangos de salida figura en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos para SIMATIC (en Internet).

Tabla B- 4 Valor sustitutivo admisible para el rango de salida

Rango de salida	Valor sustitutivo permitido
±10 V	-32512 ... +32511
1 a 5 V	-6912 ... +32511
0 a 10 V	0 ... +32511
±20 mA	-32512 ... +32511
4 a 20 mA	-6912 ... +32511
0 a 20 mA	0 ... +32511

Representación de valores analógicos

Introducción

En este anexo se exponen los valores analógicos para todos los rangos de salida aplicables con el módulo analógico AQ 4xU/I 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".

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 1

C.1 Representación de los rangos de salida

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

Tabla C- 2 Rangos de salida bipolares

Valor dec.	Valor de salida en %	Palabra de datos																Rango
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Valor de salida máximo*
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	
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Valor de salida mínimo**

* Si se especifica un valor > 32511, el valor de salida se limita a 117,589%.

** Si se especifica un valor < -32512, el valor de salida se limita a -117,593%.

Tabla C- 3 Rangos de salida unipolares

Valor dec.	Valor de salida en %	Palabra de datos																Rango
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Valor de salida máximo*
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	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Valor de salida mínimo**

* Si se especifica un valor > 32511, el valor de salida se limita a 117,589%.

** Si se especifica un valor < 0, el valor de salida se limita a 0%.

C.2 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de tensión

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

Tabla C- 4 Rango de salida de tensión ± 10 V

Valores			Rango de salida de tensión	Rango
	dec.	hex.	± 10 V	
>117,589 %	>32511	>7EFF	11,76 V	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	Rango nominal
75 %	20736	5100	7,5 V	
0,003617 %	1	1	361,7 μ V	
0 %	0	0	0 V	
	-1	FFFF	-361,7 μ V	
-75 %	-20736	AF00	-7,5 V	
-100 %	-27648	9400	-10 V	
	-27649	93FF		Rango de saturación por defecto
-117,593 %	-32512	8100	-11,76 V	
<-117,593 %	<-32512	< 8100	-11,76 V	Valor de salida mínimo

Tabla C- 5 Rango de salida de tensión de 0 a 10 V

Valores			Rango de salida de tensión	Rango
	dec.	hex.	de 0 a 10 V	
>117,589 %	>32511	>7EFF	11,76 V	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	Rango nominal
75 %	20736	5100	7,5 V	
0,003617 %	1	1	361,7 μ V	
0 %	0	0	0 V	
<0 %	<0	<0	0 V	

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

Valores			Rango de salida de tensión	Rango
	dec.	hex.	de 1 a 5 V	
>117,589 %	>32511	>7EFF	5,70 V	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	5,70 V	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	5 V	Rango nominal
75 %	20736	5100	4 V	
0,003617 %	1	1	1 V +144,7 μ V	
0 %	0	0	1 V	
	-1	FFFF	1 V -144,7 μ V	Rango de saturación por defecto
-25 %	-6912	E500	0 V	
<-25 %	<-6912	< E500	0 V	Valor de salida mínimo

C.3 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de intensidad

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

Tabla C- 7 Rango de salida de intensidad ± 20 mA

Valores			Rango de salida de intensidad	Rango
	dec.	hex.	± 20 mA	
>117,589 %	>32511	>7EFF	23,52 mA	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	Rango nominal
75 %	20736	5100	15 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	
0 %	0	0	0 mA	
	-1	FFFF	-723,4 nA	
-75 %	-20736	AF00	-15 mA	
-100 %	-27648	9400	-20 mA	
	-27649	93FF		Rango de saturación por defecto
-117,593 %	-32512	8100	-23,52 mA	
<-117,593 %	<-32512	< 8100	-23,52 mA	Valor de salida mínimo

Tabla C- 8 Rango de salida de intensidad de 0 a 20 mA

Valores			Rango de salida de intensidad	Rango
	dec.	hex.	0 a 20 mA	
>117,589 %	>32511	>7EFF	23,52 mA	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	Rango nominal
75 %	20736	5100	15 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 nA	
0 %	0	0	0 mA	
<0 %	<0	<0	0 mA	

C.3 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de intensidad

Tabla C- 9 Rango de salida de intensidad de 4 a 20 mA

Valores			Rango de salida de intensidad	Rango
	dec.	hex.	4 a 20 mA	
>117,589 %	>32511	>7EFF	22,81 mA	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	22,81 mA	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	Rango nominal
75 %	20736	5100	16 mA	
0,003617 %	1	1	4 mA + 578,7 nA	
0 %	0	0	4 mA	
	-1	FFFF	4 mA - 578,7 nA	Rango de saturación por defecto
-25 %	-6912	E500	0 mA	
<-25 %	<-6912	<E500	0 mA	Valor de salida mínimo