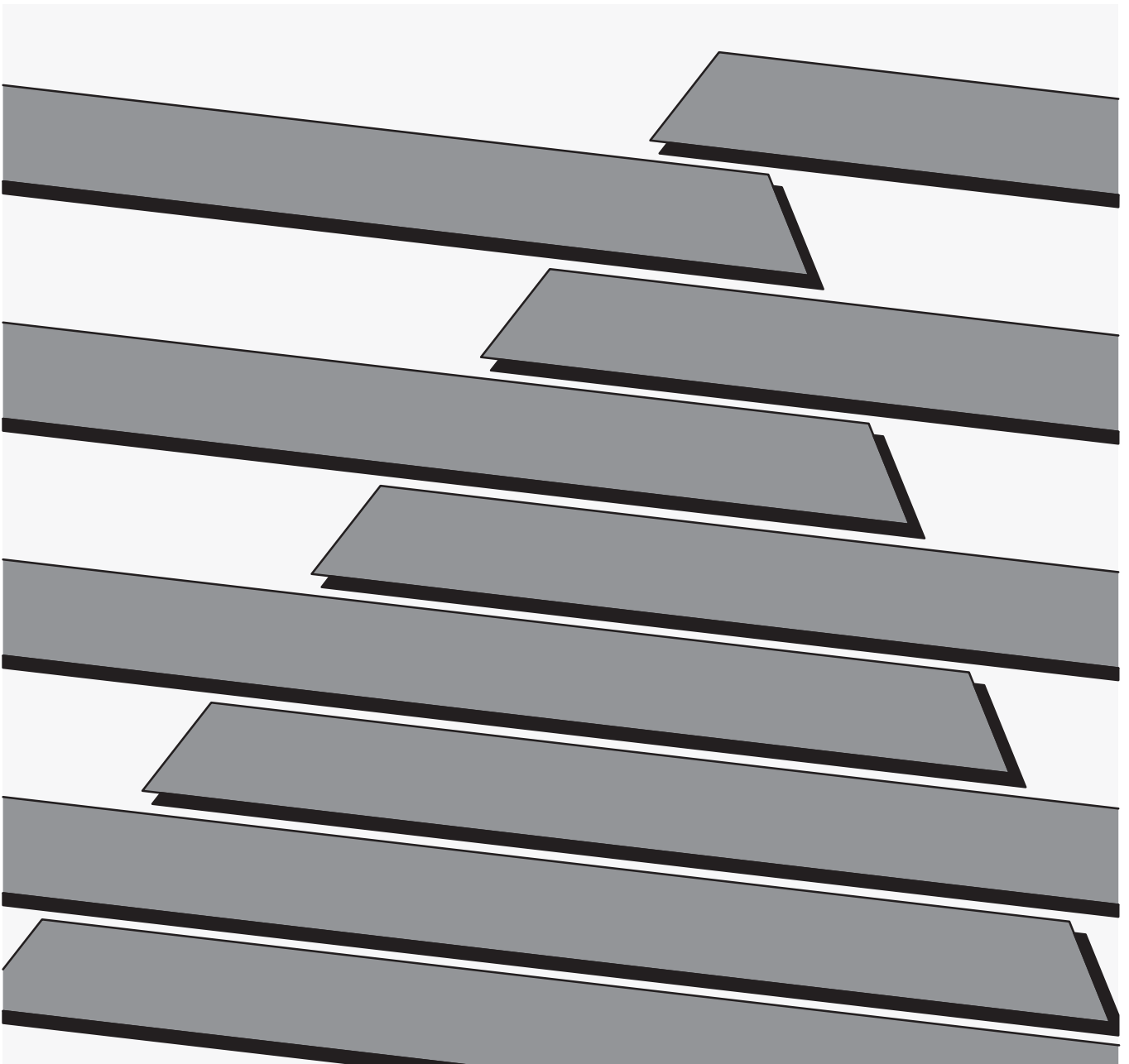




Módulo de entrada de RTD/Resistencia SLC 500™

(No. de catálogo 1746-NR4)

Manual del usuario



AB Drives

Información importante para el usuario

El equipo de estado sólido tiene características de operación diferentes a las del equipo electromecánico. La publicación “Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control” (Publicación SGI-1.1) describe algunas diferencias importantes entre equipos transistorizados y dispositivos electromecánicos cableados. Debido a estas diferencias y debido también a la amplia variedad de usos para los equipos transistorizados, todas las personas responsables de la aplicación de este equipo deben asegurarse de que cada aplicación sea la correcta.

En ningún caso será Allen-Bradley responsable por daños indirectos o como consecuencia del uso o aplicación de este equipo.

Los ejemplos y diagramas mostrados en este manual tienen la única intención de ilustrar el texto. Debido a las muchas variables y requisitos asociados con cualquier instalación particular, Allen-Bradley Company no puede asumir responsabilidad u obligación por el uso real basado en los ejemplos y diagramas mostrados.

Allen-Bradley Company no asume responsabilidad por violación de patente alguna, con respecto al uso de información, circuitos, equipos o softwares descritos en este manual.

Está prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin el permiso por escrito de Allen-Bradley Company.

A través de este manual hacemos anotaciones para informarle de consideraciones de seguridad.



ATENCIÓN: Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden conducir a lesiones personales o la muerte, o a daños materiales o pérdidas económicas.

Las notas de “Atención” le ayudan a:

- identificar un peligro
- evitar un peligro
- reconocer las consecuencias

Nota importante: Identifica información especialmente importante para una aplicación y un entendimiento correctos del producto.

Prefacio

Quién debe usar este manual	P-1
Propósito de este manual	P-1
Contenido de este manual	P-2
Documentación relacionada	P-3
Términos y abreviaciones	P-4
Técnicas comunes usadas en este manual	P-6
Soporte de Allen-Bradley	P-7
Soporte local para productos	P-7
Asistencia técnica respecto a productos	P-7
Sus preguntas o comentarios sobre este manual	P-7

Descripción general

Capítulo 1

Descripción	1-1
Compatibilidad de RTD	1-3
Compatibilidad de dispositivos de resistencia	1-5
Descripción general del hardware	1-5
Características de diagnóstico general	1-6
Descripción general del sistema	1-7
Operación del sistema	1-8
Activación	1-8
Operación del módulo	1-8
Estado de los indicadores LED	1-9
Comunicación de módulo a procesador	1-10

Guía de iniciación rápida

Capítulo 2

Herramienta y equipos requeridos	2-1
Procedimientos	2-2

Instalación y cableado

Capítulo 3

Daño electrostático	3-1
Requisitos de alimentación del NR4	3-1
Ubicación del módulo en el chasis	3-2
Consideraciones para chasis modular	3-2
Consideraciones para chasis de expansión compacto	3-2
Consideraciones generales	3-2
Instalación y desinstalación del módulo	3-3
Desinstalación del bloque de terminales	3-3
Instalación del módulo	3-4
Desinstalación del módulo	3-4
Cableado del terminal	3-5
Consideraciones de cableado del NR4	3-5
Cableado de dispositivos de resistencia (potenciómetros) al módulo NR4	3-8
Cableado de dispositivos de entrada al módulo NR4	3-11
Calibración	3-12
Calibración en la fábrica	3-12
Autocalibración	3-12

**Consideraciones
preliminares de operación**

Capítulo 4

- Código de ID del módulo 4-1
- Direccionamiento del módulo 4-2
 - Imagen de salida – Palabras de configuración 4-2
 - Imagen de entrada – palabras de datos y palabras de estado 4-3
- Selección de la frecuencia de filtro del canal 4-3
 - Respuesta de paso de canal 4-4
 - Resolución efectiva 4-5
 - Frecuencia de corte de canal 4-5
- Proceso de scan y temporización de canal 4-9
 - Autocalibración de canal 4-9
 - Tiempo de actualización y proceso de scan 4-9
- Tiempos de activación, desactivación y reconfiguración de canales 4-11
- Respuesta a inhabilitación de ranura 4-11
 - Respuesta de entrada 4-11
 - Respuesta de salida 4-11

**Configuración, datos y
estado de canal**

Capítulo 5

- Configuración de canal 5-1
- Procedimiento de configuración de canal 5-2
 - Configuración de cada canal 5-2
 - Introduzca los datos de configuración 5-3
 - Selecciones de tipo de entrada (bits 0-3) 5-5
 - Selección de formato de datos (bits 4 and 5) 5-5
 - Uso de formatos de escalado para PID y conteos proporcionales 5-5
 - Ejemplos de escalado 5-8
 - Escalado para PID a unidades de ingeniería 5-8
 - Unidades de ingeniería a escalado para PID 5-8
 - Conteos proporcionales a unidades de ingeniería 5-8
 - Unidades de ingeniería a conteos proporcionales 5-8
- Selección de entrada interrumpida (bits 6 y 7) 5-12
- Selección de unidades de temperatura (bit 8) 5-12
- Selección de frecuencia de filtro (bits 9 y 10) 5-13
- Selección de habilitación de canal (bit 11) 5-13
- Selección de corriente de excitación (bit 12) 5-14
- Selección de escalado (bits 13-14) 5-14
 - Escalado predeterminado – 5-15
 - Escalado establecido por el usuario – 5-15
 - Palabras de configuración para escalado establecido por el usuario
(palabras 4 y 7) 5-16
- No se usa (bit 15) 5-17
- Palabra de datos de canal 5-18

Verificación del estado del canal	5-19
Estado de tipo de entrada (bits 0-3)	5-21
Estado de formato de datos (bits 4 y 5)	5-21
Estado de entrada interrumpida (bits 6 y 7)	5-21
Estado de unidades de temperatura (bit 8)	5-21
Frecuencia de filtro de canal (bits 9 y 10)	5-21
Estado de habilitación de canal (bit 11)	5-22
Corriente de excitación (bit 12)	5-22
Error de entrada interrumpida (bit 13)	5-22
Error de fuera de rango (bit 14)	5-23
Error de configuración (bit 15)	5-23

Ejemplos de programación de escalera

Capítulo 6

Configuración del dispositivo	6-1
Programación inicial	6-2
Procedimiento	6-3
Programación dinámica	6-4
Procedimiento	6-4
Verificación de cambios de configuración de canal	6-5
Interconexión con la instrucción PID	6-7
Uso del formato de datos de conteos proporcionales con el escalado establecido por el usuario	6-9
Monitoreo de los bits de estado de canal	6-10
Invocación de autocalibración	6-11

Diagnósticos, localización y corrección de fallos del módulo

Capítulo 7

Operación del módulo vs. operación de canal	7-1
Diagnósticos de encendido	7-1
Diagnósticos de canal	7-1
Indicadores LED	7-2
Códigos de error	7-3
Indicadores LED de estado de canal (verde)	7-4
Configuración inválida de canal	7-4
Detección de circuito abierto y cortocircuito	7-4
Detección de la condición de fuera de rango	7-5
Indicador LED de estado del módulo (verde)	7-5
Partes de repuesto	7-7
Comunicación con Allen-Bradley	7-7

Ejemplos de aplicaciones

Capítulo 8

Ejemplo básico	8-1
Configuración de canal	8-1
Listado de programa	8-3
Tabla de datos	8-3
Ejemplo suplementario	8-4
Configuración de canal	8-5
Configuración de programa y resumen de operación	8-7
Listado del programa	8-8
Tabla de datos	8-9

Especificaciones

Apéndice A

Especificaciones eléctricas	A-1
Especificaciones físicas	A-1
Especificaciones ambientales del módulo	A-2
Especificaciones de entrada	A-3
Precisión del módulo	A-4
Compatibilidad de dispositivos de resistencia	A-6
Especificaciones de los cables	A-6

Estándares de RTD

Apéndice B

**Hoja de trabajo de
configuración para el
módulo de RTD/resistencia**

Apéndice C

Procedimiento de configuración de canal	C-1
---	-----

Prefacio

Lea este prefacio para familiarizarse con el resto del manual. Este prefacio abarca los siguientes temas:

- quién debe usar este manual
- el propósito de este manual
- términos y abreviaciones
- convenciones usadas en este manual
- Soporte de Allen–Bradley

Quién debe usar este manual

Use este manual si usted es responsable del diseño, instalación, programación, o localización y corrección de fallos de sistemas de control que usan pequeños controladores lógicos de Allen-Bradley.

Usted debe tener un entendimiento básico de los productos SLC 500™. Debe tener un entendimiento de los controladores programables y poder interpretar las instrucciones de lógica de escalera requeridas para controlar su aplicación. Si no fuera así, comuníquese con su representante local de Allen-Bradley para obtener información sobre los cursos de instrucción disponibles antes de usar este producto.

Antes de usar el software APS, recomendamos que revise la publicación *La Guía de iniciación en el uso de APS*, Número de catálogo 1747–6.3ES.

Propósito de este manual

Este manual es una guía de referencia para el módulo de entrada de RTD/resistencia 1746–NR4. El manual:

- le proporciona una descripción general de la operación del sistema
- explica los procedimientos necesarios para instalar y cablear el módulo en la planta del cliente
- proporciona ejemplos de programación de escalera
- proporciona un ejemplo de aplicación de cómo puede usarse este módulo de entrada para controlar un proceso

Contenido de este manual

Capítulo	Título	Contenido
	Prefacio	Describe el propósito, los antecedentes y el alcance de este manual. También especifica la audiencia para la cual se ha diseñado este manual y define términos y abreviaciones claves usadas en este libro.
1	Descripción general	Proporciona una descripción general del hardware y del sistema. Explica e ilustra la teoría detrás del módulo de entrada de RTD.
2	Guía de iniciación rápida	Proporciona un mapa de procedimientos generales para ayudarlo a iniciarse en el uso del módulo de RTD.
3	Instalación y cableado	Proporciona procedimientos de instalación y pautas de cableado.
4	Consideraciones preliminares de operación	Le proporciona los antecedentes necesarios para entender cómo direccionar y configurar el módulo para una operación óptima, y la información para hacer cambios una vez que el módulo está en un estado de marcha.
5	Configuración de canal, datos y estado	Examina la palabra de configuración de canal y la palabra de estado de canal bit a bit, y explica cómo el módulo usa datos de configuración y cómo genera estado durante la operación.
6	Ejemplos de programación de escalera	Proporciona un ejemplo de la lógica de escalera requerida para definir el canal para la operación. También incluye ejemplos representativos para requisitos de programación únicos, tales como PID.
7	Diagnósticos, localización y corrección de fallos del módulo	Explica cómo interpretar y corregir problemas con su módulo RTD.
8	Ejemplos de aplicación	Examina las aplicaciones básicas y suplementarias y proporciona ejemplos de la programación de escalera necesaria para lograr el resultado deseado.
Apéndice A	Especificaciones	Proporciona especificaciones físicas, eléctricas, ambientales y funcionales para el módulo de RTD.
Apéndice B	Estándares de RTD	Proporciona especificaciones físicas, eléctricas, ambientales y funcionales para el RTD y potenciómetro.
Apéndice C	Hoja de trabajo de configuración para el módulo de RTD/resistencia	Proporciona una hoja de trabajo para ayudarlo a configurar el módulo para la operación.

Documentación relacionada

La siguiente documentación contiene información que puede ser útil a medida que usted usa los productos SLC™ Allen-Bradley. Para obtener una copia de cualquiera de los documentos Allen-Bradley listados, comuníquese con su oficina o distribuidor local de Allen-Bradley.

Para	Lea este documento	Número de documento
Una descripción general de la familia de productos SLC 500	Descripción general del sistema SLC 500	1747-2.30ES
Una descripción de cómo instalar y usar su controlador programable SLC 500 <i>modular</i>	Manual de instalación y operación para controladores programables con hardware estilo modular	1747-6.2ES
Una descripción de cómo instalar y usar su controlador programable SLC 500 <i>compacto</i>	Installation and Operation Manual for Modular Hardware style Programmable Controllers	1747-NI001
Un manual de procedimientos para personal técnico que usa APS para desarrollar aplicaciones de control	Software de Programación Avanzada (APS) Allen-Bradley, Manual del usuario	1747-6.4ES
Un manual de referencia que contiene datos del archivo de estado, conjunto de instrucciones e información sobre localización y corrección de fallos de APS	Software de Programación Avanzada (APS) Allen-Bradley, Manual de referencia	1747-6.11ES
Una introducción a APS para usuarios que no han utilizado el sistema anteriormente, la cual contiene conceptos básicos, pero se centra en tareas y ejercicios simples, y permite que el lector empiece a programar en el tiempo más corto posible	Guía de iniciación en el uso de APS	1747-6.3ES
Un manual de procedimientos y referencia para personal técnico que usa un HHT para desarrollar aplicaciones de control	Allen-Bradley's hand-held terminal user's manual	1747-NP002
Una introducción al HHT para usuarios que no han utilizado el sistema anteriormente, la cual contiene conceptos básicos, pero se centra en tareas y ejercicios simples, y permite que el lector empiece a programar en el tiempo más corto posible	Getting started guide for HHT	1747-NM009
Un manual de recursos y guía de usuario que contiene información sobre los módulos analógicos usados en su sistema SLC 500	Módulos de E/S analógica SLC 500, Manual del usuario	1746-NM003ES
Información detallada sobre conexión a tierra y cableado de los controladores programables Allen-Bradley	Pautas de conexión a tierra y cableado de los controladores programables Allen-Bradley	1770-4.1ES
Una descripción de las diferencias importantes entre controladores programables de estado sólido y dispositivos electromecánicos cableados	Application Considerations for Solid-State Controls	SGL-1.1
Un listado completo de la documentación de Allen-Bradley actualizada, incluyendo instrucciones para hacer pedidos. También indica si los documentos están disponibles en CD-ROM o en idiomas múltiples.	Allen-Bradley Publication Index	SD499
Un glosario de términos y abreviaciones industriales de automatización	Glosario de automatización industrial Allen-Bradley	AG-7.1ES
Un artículo sobre calibres y tipos de cables para conectar a tierra equipos eléctricos	National Electrical Code	Publicado por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de Boston, MA.

Términos y abreviaciones

Los siguientes términos y abreviaciones son específicos para este producto. Para obtener un listado completo de la terminología de Allen-Bradley, consulte el *Glosario de automatización industrial de Allen-Bradley*, Número de publicación AG-7.1ES.

A/D – Se refiere al convertidor analógico a digital inherente al módulo de entrada de RTD/resistencia. El convertidor produce un valor digital cuya magnitud es proporcional a la magnitud instantánea de una señal de entrada analógica.

atenuación – La reducción en la magnitud de una señal a medida que ésta pasa a través de un sistema.

canal – Se refiere a uno de cuatro interfaces de entrada analógica de señal baja disponibles en el bloque de terminales del módulo. Cada canal está configurado para conexión a un RTD o dispositivo de entrada de potenciómetro, y tiene su propia palabra de estado de diagnóstico.

configuración local – Un sistema de control en el que todos los chasis están ubicados a una distancia de varios pies del procesador, y la comunicación de chasis a chasis se realiza a través de un cable plano 1746-C7 o 1746-C9.

configuración remota – Un sistema de control donde el chasis puede estar ubicado a varios miles de pies del chasis del procesador. La comunicación de chasis se realiza a través del explorador 1747-SN y del adaptador de E/S remota 1747-ASB.

corriente de excitación – Una corriente seleccionable por el usuario (0.5 mA y 2.0 mA) que el módulo envía a través del RTD o dispositivo resistivo para producir una señal analógica que el NR4 puede procesar y convertir a temperatura o a ohmios, respectivamente.

chasis – Un conjunto de hardware que aloja dispositivos tales como módulos de E/S, módulos adaptadores, módulos de procesador y fuentes de alimentación.

dB (decibel) – Una medida logarítmica de la proporción de los dos niveles de señal.

deriva de ganancia – El cambio en el voltaje de transición de escala total medido sobre el rango de temperatura operativa del módulo.

error de escala total (error de ganancia) – La diferencia en pendiente entre el potenciómetro real y el ideal o las funciones de transferencia de RTD.

escalado de datos de entrada – Los formatos de datos que usted selecciona para definir los incrementos lógicos de la palabra de datos del canal. Estos pueden ser escalados para PID o unidades de ingeniería para entradas de RTD o de potenciómetro, las cuales son escaladas automáticamente. También pueden ser conteos proporcionales, los cuales usted debe calcular según la resolución de resistencia o temperatura de su aplicación.

filtro digital – Un filtro de ruido de paso bajo incorporado en el convertidor A/D. Además, el filtro digital proporciona atenuaciones de

alto rechazo a frecuencias que son múltiplos integrales de la frecuencia de corte de filtro. Las atenuaciones se usan para rechazar el ruido de la línea de alimentación de CA y ruidos de frecuencias más altas.

frecuencia de corte – La frecuencia a la cual la señal de entrada es atenuada 3 dB por el filtro digital. Los componentes de frecuencia de la señal de entrada por debajo de la frecuencia de corte son pasados con menos de 3 dB de atenuación.

frecuencia de filtro – La frecuencia de la primera atenuación seleccionable por el usuario para el filtro digital del convertidor A/D. El filtro digital proporciona rechazo de ruido de la línea de potencia de CA cuando la primera atenuación está a 10 Hz o a la frecuencia de la línea de alimentación.

LSB (bit menos significativo) – Se refiere a un incremento de datos definido como el rango de escala total dividido entre la resolución. El bit LSB que representa el valor más pequeño dentro de una cadena de bits.

multiplexor – Un sistema de conmutación que permite que varias señales de entrada compartan un convertidor A/D común.

palabra de configuración – Contiene la información de configuración de canales necesaria para que el módulo configure y opere cada canal. La información se escribe en la palabra de configuración a través de la lógica suministrada en su programa de escalera.

palabra de datos – Un entero de 16 bits que representa el valor del canal de entrada analógica. La palabra de datos de canal es válida sólo cuando el canal está habilitado y no hay errores de canal. Cuando el canal está inhabilitado, la palabra de datos de canal es reseteada (0).

palabra de estado – Contiene información de estado acerca de la configuración y estado de operación actual del canal. Usted puede usar esta información en su programa de escalera para determinar si la palabra de datos del canal es válida.

potenciómetro (Pot) – Una resistencia variable que puede ser conectada al módulo de RTD.

proporción de rechazo del modo común (CMRR) – La proporción de ganancia de voltaje diferencial de un dispositivo a la ganancia de voltaje del modo común. Expresada en dB, CMRR es una medida comparativa de la capacidad de un dispositivo para rechazar interferencias causadas por un voltaje común a sus terminales de entrada relativos a tierra.

$$CMRR = 20 \text{ Log}_{10} (V_1/V_2)$$

rango de escala total (FSR) – La diferencia entre los valores máximo y mínimo especificados de entrada resistiva o de RTD analógico.

rechazo del modo común (rechazo del modo diferencial) – Una medida logarítmica en dB, de la capacidad de un dispositivo para rechazar señales de ruido o entre conductores de señales de circuitos, pero no entre conductor de conexión a tierra del equipo o estructura de referencia de señales y los conductores de señales.

resolución – El cambio detectable más pequeño en una medición, típicamente expresado en unidades de ingeniería (por ejemplo, 0.1 °C) o como un número de bits. Por ejemplo, un sistema de 12 bits tiene 4,096 estados de salida posibles. Por lo tanto, puede medir 1 parte en 4096.

resolución efectiva – La cantidad de inestabilidad (variación de datos) que se produce típicamente en la palabra de datos debido a la influencia del ruido eléctrico interno en el módulo.

RTD (Detector de temperatura por resistencia) – Un elemento detector de temperatura, con 2, 3 ó 4 cables. Usa las mismas características básicas que la resistencia eléctrica de metales aumenta con temperatura. Cuando se aplica una corriente pequeña al RTD, ésta crea un voltaje que varía con la temperatura. Este voltaje es procesado y convertido por el módulo RTD a un valor de temperatura.

tiempo de actualización – El tiempo requerido para que el módulo muestree y convierta las señales de entrada de todos los canales de entrada habilitados, y ponga los valores de datos resultantes a disposición del procesador SLC.

tiempo de muestreo – El tiempo requerido por el convertidor A/D para muestrear un canal de entrada.

tiempo de respuesta de paso – El tiempo requerido por la señal de entrada A/D para alcanzar el 100% de su valor final esperado, con un cambio de estado grande en la señal de entrada.

voltaje del modo común – Una señal de voltaje inducida en conductores con respecto a tierra (potencial 0).

Técnicas comunes usadas en este manual

En este manual de usan las siguientes convenciones:

- Las listas marcadas con viñetas, como ésta, proporcionan información, no pasos de procedimientos.
- Las listas numeradas proporcionan pasos secuenciales o información jerárquica.
- El tipo de letra *cursiva* se usa para dar énfasis.
- El texto en este tipo de letra indica palabras o frases que usted debe escribir.

Soporte de Allen-Bradley

Allen-Bradley ofrece servicios de soporte a nivel mundial, con más de 75 oficinas de ventas/soporte, 512 distribuidores autorizados y 260 integradores de sistemas autorizados ubicados en los Estados Unidos, además de los representantes de Allen-Bradley en los principales países del mundo.

Soporte local para productos

Comuníquese con su representante local de Allen-Bradley para:

- soporte de ventas y pedidos
- instrucción técnica respecto a productos
- soporte de garantía
- convenios de servicio de soporte

Asistencia técnica respecto a productos

Si necesita comunicarse con Allen-Bradley para obtener asistencia técnica, sírvase revisar primero la información en el capítulo *Diagnósticos, localización y corrección de fallos del módulo*. Luego llame a su representante local de Allen-Bradley.

Sus preguntas o comentarios sobre este manual

Si encuentra algún problema con este manual, por favor comuníquenoslo usando el Informe de problemas de publicación adjunto.

Si tiene alguna sugerencia para que este manual pueda ser de mayor utilidad para usted, por favor comuníquese con nosotros a la siguiente dirección:

Allen-Bradley Company, Inc.
Automation Group
Technical Communication, Dept. J602V, T122
P.O. Box 2086
Milwaukee, WI 53201-2086

Descripción general

Este capítulo describe el *módulo de entrada de RTD/resistencia 1746-NR4* y explica cómo el controlador SLC recolecta entradas RTD analógicas de temperatura o iniciadas por resistencia RTD (detector de temperatura por resistencia) desde el módulo. Incluye:

- descripción general de las características de hardware y software del módulo
- una descripción de la operación del sistema

En el resto del manual nos referiremos al *módulo de entrada de RTD/resistencia 1746-NR4*, simplemente como el *módulo de RTD*.

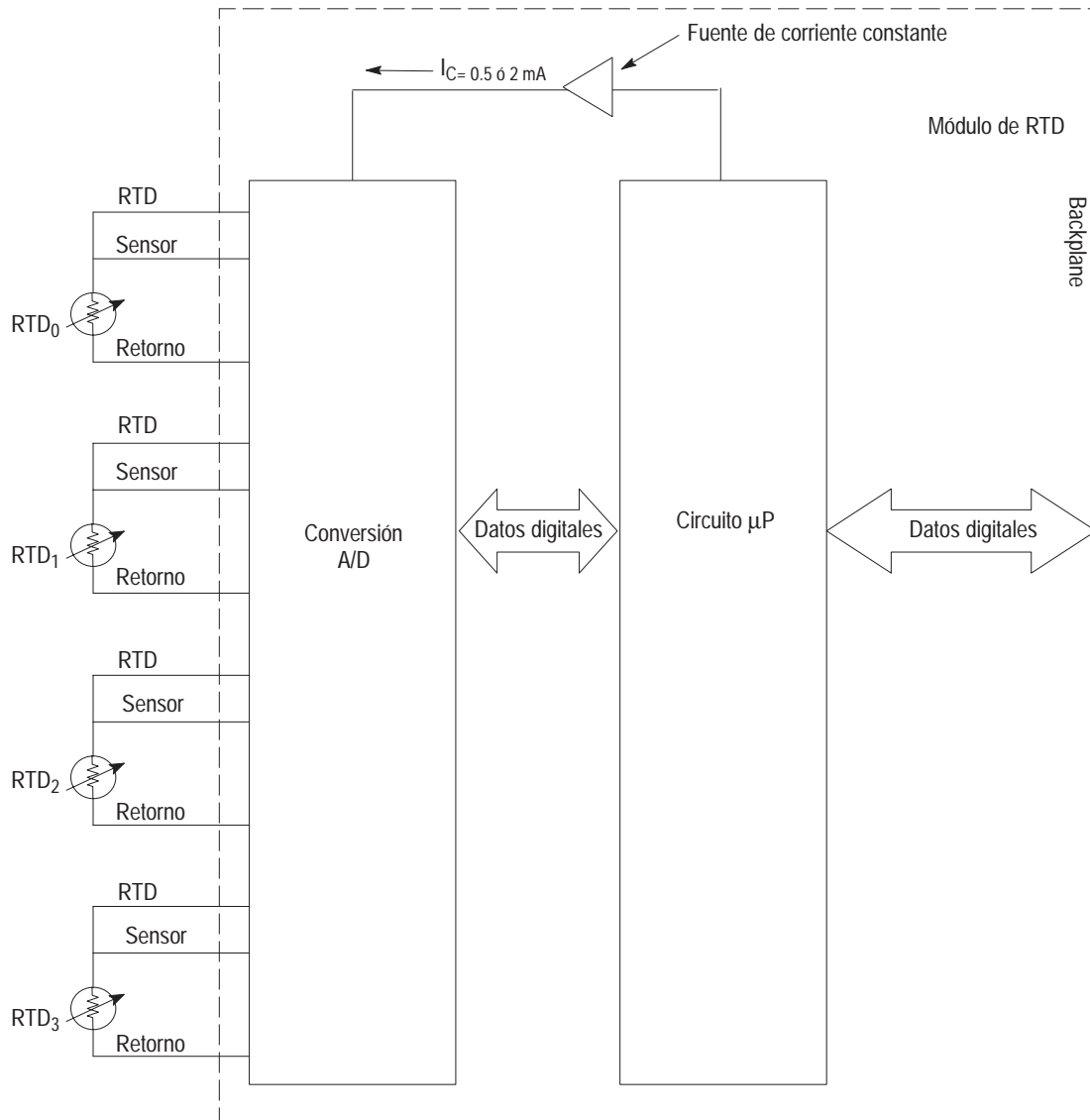
Descripción

El módulo de RTD recibe y almacena datos analógicos convertidos digitalmente desde entradas de RTD u otras entradas de resistencia tales como potenciómetros, en su tabla de imagen para recuperación por parte de todos los procesadores SLC 500 compactos y modulares. Un RTD consiste de un elemento sensor de temperatura conectado por 2, 3 ó 4 cables que proporcionan entrada al módulo de RTD. El módulo acepta conexiones de cualquier combinación de hasta 4 RTD de varios tipos (por ejemplo, platino, níquel, cobre o níquel-hierro) u otras entradas de resistencia.

Tal como se muestra en la Figura 1.1, el módulo de RTD suministra una corriente pequeña a cada RTD conectado a las entradas del módulo (hasta 4 canales de entrada). El módulo proporciona escalado en el frontal y convierte entradas de RTD a temperatura (°C, °F) o reporta entradas de resistencia en ohms.

Cada canal de entrada está configurado individualmente para un dispositivo de entrada específico. Para cada canal de entrada se proporciona detección de sensor descompuesto (circuito abierto o cortocircuito). Además, el módulo proporciona una indicación si la señal de entrada está fuera de rango. Para obtener más detalles, consulte la subsección titulada *Descripción general del sistema*, que aparece posteriormente en este capítulo.

Figura 1.1
Circuito simplificado del de módulo de RTD



Compatibilidad de RTD

La Tabla 1.A lista los tipos de RTD que usted puede usar con el módulo de RTD y proporciona las especificaciones de rango de temperatura, resolución y repetición asociadas con cada tipo. La Tabla 1.B muestra las especificaciones de precisión y de deriva de temperatura para los RTD.

Tabla 1.A
Rangos de temperatura, resolución y repetición de RTD

Tipo de RTD		Rango de temp. (Excitación 0.5 mA) ^②	Rango de temp. (Excitación 2.0 mA) ^②	Resolución	Repetición
Platino (385) ^①	100 Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562)	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	200 Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	500 Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	1000 Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +240 °C (-328 °F a +464 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
Platino (3916) ^①	100 Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	200 Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	500 Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	1000 Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +230 °C (-328 °F a +446 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
Cobre (426) ^{①③}	10 Ω	Inválido. ^⑤	-100 °C a +260 °C (-148 °F a +500 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
Níquel (618) ^{①④}	120 Ω	-100 °C a +260 °C (-148 °F a +500 °F)	-100 °C a +260 °C (-148 °F a +500 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.1 °C (± 0.2 °F)
Níquel (672) ^①	120 Ω	-80 °C a +260 °C (-112 °F a +500 °F)	-80 °C a +260 °C (-112 °F a +500 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.1 °C (± 0.2 °F)
Nickel hierro (518) ^①	604 Ω	-100 °C a +200 °C (-148 °F a +392 °F)	-100 °C a +200 °C (-148 °F a +392 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.1 °C (± 0.2 °F)

① Los dígitos que siguen el tipo de RTD representan el coeficiente de temperatura de la resistencia (α), el cual se define como el cambio de resistencia por ohm por °C. Por ejemplo, *Platino 385* se refiere a un RTD de platino con $\alpha = 0.00385$ ohms/ohm-°C o simplemente 0.00385 /°C.

② El rango de temperatura para el RTD de 1000 Ω depende de la corriente de excitación.

③ El valor real a 0 °C es 9.042 Ω según estándar SAMA RC21-4-1966.

④ El valor real a 0 °C es 100 Ω según estándar DIN.

⑤ Para maximizar la señal RTD relativamente pequeña, se permiten sólo 2 mA de corriente de excitación.

Importante: El rango de señal exacto válido para cada tipo de entrada depende de la magnitud de corriente de excitación que usted seleccione cuando configura el módulo. Para obtener detalles sobre la corriente de excitación, consulte A-3.

Tabla 1.B
Especificaciones de precisión y deriva de temperatura de RTD

Tipo de RTD		Precisión ^② (Excitación 0.5 mA)	Precisión ^② (Excitación 2.0 mA)	Deriva de temperatura ^⑥ (Excitación 0.5 mA)	Deriva de temperatura ^⑥ (Excitación 2.0 mA)
Platino (385) ^①	100 Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
	200 Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
	500 Ω	± 0.6 °C (± 1.1 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.017 °C/°C (± 0.031 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
	1000 Ω	± 0.6 °C (± 1.1 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.017 °C/°C (± 0.031 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
Platino (3916) ^①	100 Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
	200 Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
	500 Ω	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
	1000 Ω	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
Cobre (426) ^{①③}	10 Ω	Inválido. ^⑤	± 0.6 °C (± 1.1 °F)	Inválido. ^⑤	± 0.017 °C/°C (± 0.031 °F/°F)
Níquel (618) ^{①④}	120 Ω	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)
Níquel (672) ^①	120 Ω	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)
Nickel hierro (518) ^①	604 Ω	± 0.3 °C (± 0.5 °F)	± 0.3 °C (± 0.5 °F)	± 0.010 °C/°C (± 0.018 °F/°F)	± 0.010 °C/°C (± 0.018 °F/°F)

① Los dígitos que siguen el tipo de RTD representan el coeficiente de temperatura de la resistencia (α), el cual se define como el cambio de resistencia por ohm por °C. Por ejemplo, *Platino 385* se refiere a una RTD de platino con $\alpha = 0.00385$ ohms/ohm -°C o simplemente 0.00385 /°C.

② Los valores de precisión suponen que el módulo fue calibrado dentro del rango de temperatura especificado de 0°C a 60°C (32°F a 140°F).

③ El valor real a 0 °C es 9.042 Ω según estándar SAMA RC21-4-1966.

④ El valor real a 0 °C es 100 Ω según estándar DIN.

⑤ Para maximizar la señal RTD relativamente pequeña, se permiten sólo 2 mA de corriente de excitación.

⑥ Las especificaciones de deriva de temperatura se aplican a un módulo no calibrado.

⑦ La precisión del módulo, usando RTD de 100 Ω ó 200 Ω platino con corriente de excitación de 0.5 mA, depende de los siguientes criterios:

(a) La precisión del módulo es ± 0.6 °C después que usted aplicó la alimentación al módulo o realizó una autocalibración a 25 °C ambiente con la temperatura de operación del módulo a 25 °C.

(b) La precisión del módulo es ± (0.6 °C + $\Delta T \times 0.034$ °C/°C) después que usted aplicó la alimentación al módulo o realizó una autocalibración a 25 °C ambiente con la temperatura de operación del módulo entre 0° a 60 °C.

– donde ΔT es la diferencia de temperatura entre la temperatura de operación actual del módulo y 25 °C y 0.034 °C/°C es la deriva de temperatura mostrada en la tabla anterior para RTD de platino de 100Ω ó 200Ω.

(c) La precisión del módulo es ± 1.0 °C después que usted aplicó la alimentación al módulo o realizó una autocalibración a 60 °C ambiente con la temperatura de operación del módulo a 60 °C.

Compatibilidad de dispositivos de resistencia

La Tabla 1.C lista los tipos de entrada de resistencia que se pueden usar con el módulo de RTD y proporciona las especificaciones asociadas con cada tipo.

Tabla 1.C
Especificaciones de entrada de resistencia

Tipo de entrada	Rango de resistencia (Excitación 0.5 mA)	Rango de resistencia (Excitación 2.0 mA)	Precisión ^③	Deriva de temperatura	Resolución	Repetición	
Resistencia	150 Ω	0 Ω a 150 Ω	0 Ω a 150 Ω	①	②	0.01 Ω	± 0.04 Ω
	500 Ω	0 Ω a 500 Ω	0 Ω a 500 Ω	± 0.5 Ω	± 0.014 Ω/°C (± 0.025 Ω/°F)	0.1 Ω	± 0.2 Ω
	1000 Ω	0 Ω a 1000 Ω	0 Ω a 1000 Ω	± 1.0 Ω	± 0.029 Ω/°C (± 0.052 Ω/°F)	0.1 Ω	± 0.2 Ω
	3000 Ω	0 Ω a 3000 Ω	0 Ω a 1900 Ω	± 1.5 Ω	± 0.043 Ω/°C (± 0.077 Ω/°F)	0.1 Ω	± 0.2 Ω

① La precisión para 150Ω depende de la corriente de excitación:
± 0.2 Ω a 0.5 mA
± 0.15 Ω a 2.0 mA

② La deriva de temperatura para 150Ω depende de la corriente de excitación:
± 0.006 Ω/°C a 0.5 mA
± 0.004 Ω a 2.0 mA

③ Los valores de precisión suponen que el módulo fue calibrado dentro del rango de temperatura especificado de 0°C a 60°C (32°F a 140°F).

Descripción general del hardware

El módulo de RTD cabe en una ranura de un sistema modular SLC 500:

- sistema modular, excepto la ranura (0) del procesador
- chasis de expansión de sistema compacto (1746–A2)

El módulo usa ocho palabras de entrada y ocho palabras de salida.

Importante: Si el módulo de RTD reside en una configuración remota con un módulo adaptador de E/S remota SLC 500 (1747–ASB), use transferencia en bloques para la configuración y recuperación de datos. La transferencia de datos requiere de un explorador de E/S remota 1747–SN (serie B) o un procesador PLC.

En referencia a la Figura 1.2 y a la Tabla 1.D, el módulo contiene un bloque de terminales extraíble proporcionando conexión para cualquier combinación de cuatro sensores RTD o dispositivos de entrada de resistencia. No hay canales de salida en el módulo. La configuración del módulo se realiza a través del programa del usuario. No hay microinterruptores.

Figura 1.2
Hardware del módulo de RTD

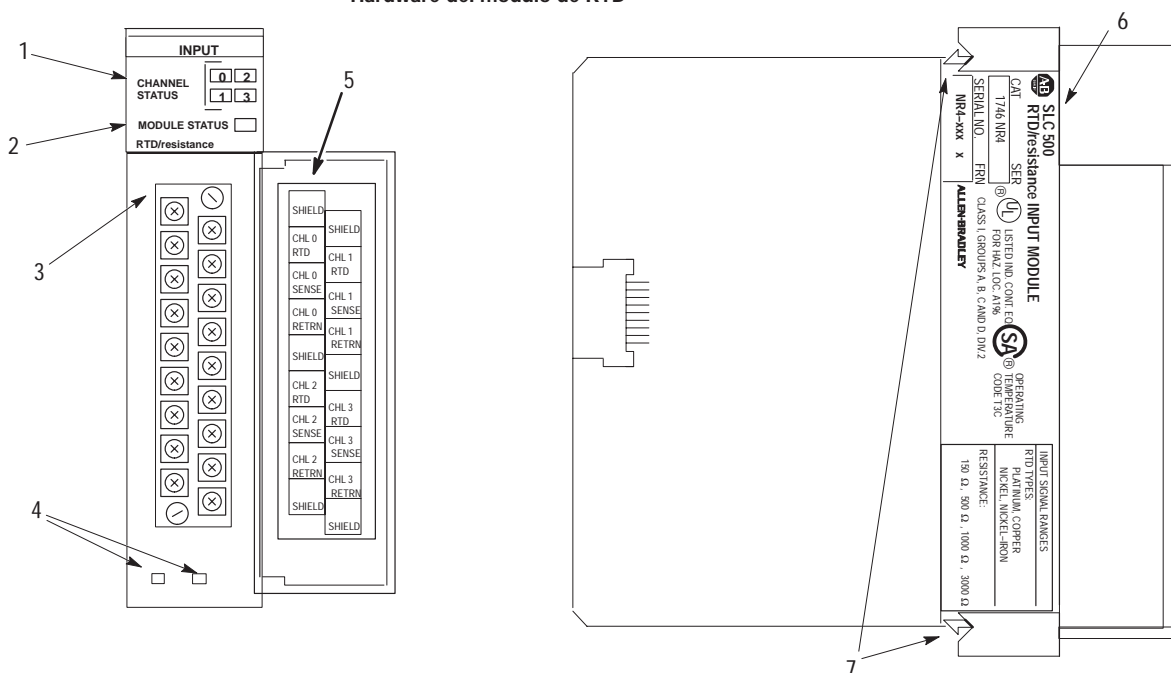


Tabla 1.D
Características de hardware

1	Indicadores LED de estado de canal (verde)	Muestra el estado de operación y fallos de los canales 0, 1, 2 y 3
2	Indicador LED de estado del módulo (verde)	Muestra el estado de operación y fallos del módulo
3	Bloque de terminales extraíble	Proporciona conexión física a dispositivos de entrada (Parte # 1746-RT25G)
4	Ranuras para asegurar los cables	Asegura el cableado del módulo
5	Etiqueta de la puerta	Proporciona identificación de los terminales
6	Etiqueta lateral (placa del fabricante)	Proporciona información del módulo
7	Lengüetas de autofijación	Asegura el módulo en la ranura del chasis

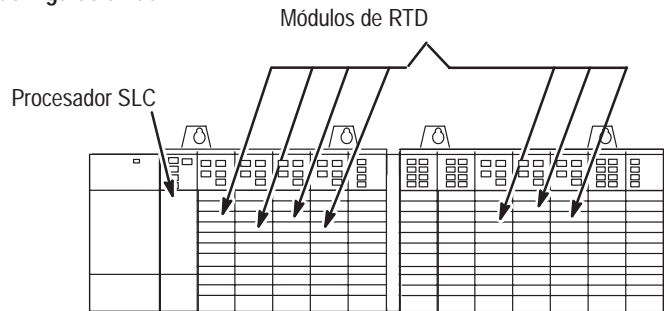
Características de diagnóstico general

El módulo RTD contiene características de diagnóstico que pueden usarse como ayuda para identificar la fuente de problemas que pueden producirse durante la activación o durante la operación normal del canal. Estos diagnósticos de activación y de canal se explican en el capítulo 7, *Diagnósticos, localización y corrección de fallos del módulo*.

Descripción general del sistema

El módulo de RTD se comunica con el procesador SLC 500 a través del interface de backplane paralela y recibe alimentación de +5 VCC y +24 VCC de la fuente de alimentación SLC 500, a través del backplane. No requiere fuente de alimentación externa. Se puede instalar la cantidad módulos de RTD que acepte la fuente de alimentación en su sistema (Figura 1.3).

Figura 1.3
Configuración de RTD



Cada canal individual en el módulo de RTD puede recibir señales de entrada de sensores de RTD de 2, 3 ó 4 cables, o de dispositivos de entrada de resistencia. Usted configura cada canal para aceptar cualquiera de los tipos de entrada. Cuando está configurado para tipos de entrada de RTD, el módulo convierte las lecturas de RTD en lecturas de temperatura digital linealizada, en °C o °F. Cuando está configurado para entradas de resistencia, el módulo proporciona un valor de resistencia lineal en ohms.

Importante: El módulo de RTD ha sido diseñado para aceptar entradas de sensores de RTD con hasta 3 cables. Cuando se usan sensores de RTD de 4 cables, no se usa uno de los dos cables de compensación, y el sensor de 4 cables es tratado como sensor de 3 cables. La compensación de cable es proporcionada a través del tercer cable. Para obtener más información, vea *Consideraciones de cableado del NR4* en la página 3–5.

Operación del sistema

El módulo de RTD tiene tres estados de operación:

- activación
- operación del módulo
- error (error del módulo y error de canal)

Activación

Al momento de la activación, el módulo de RTD verifica sus circuitos internos, memoria y funciones básicas a través de diagnósticos de hardware y software. Durante este tiempo, el indicador LED de estado del módulo permanece apagado. Si no se encuentran fallos durante los diagnósticos de activación, el indicador LED de estado del módulo se enciende.

Después que se han realizado las verificaciones, el módulo RTD espera los datos válidos de configuración de canales de su programa de lógica de escalera SLC (indicadores LED de estado de canal apagados). Después que los datos de configuración son escritos a uno o más canales, las palabras de configuración y los respectivos bits de habilitación de canales son establecidos por el programa de control del usuario, los indicadores LED de estado de canales se encienden y el módulo convierte continuamente la entrada de RTD o de resistencia a un valor dentro del rango que usted seleccionó para los canales habilitados. Ahora el módulo está operando en su estado normal.

Cada vez que el módulo lee un canal, el valor de datos es probado para determinar si existe una condición de fallo, por ejemplo, circuito abierto, cortocircuito, sobrerango y bajo rango. Si se detecta una de estas condiciones, se establece un bit único en la palabra de estado de canal y el indicador LED de estado del canal se enciende intermitentemente, indicando una condición de error del canal.

El procesador SLC lee los datos RTD o de resistencia convertidos desde el módulo al final de la exploración del programa, o cuando así lo ordena el programa de escalera. El procesador y el módulo RTD determinan si la transferencia de datos del backplane se realizó sin errores y los datos se usan en su programa de escalera.

Operación del módulo

En referencia a la Figura 1.1, cada canal de entrada consiste en una conexión de RTD, la cual proporciona:

- corriente de excitación
- una conexión de detección, la cual detecta la resistencia del cable
- una conexión de retorno, la cual lee el valor de RTD o de resistencia

Cada una de estas entradas analógicas son multiplexadas a 1 de 2 convertidores analógicos.

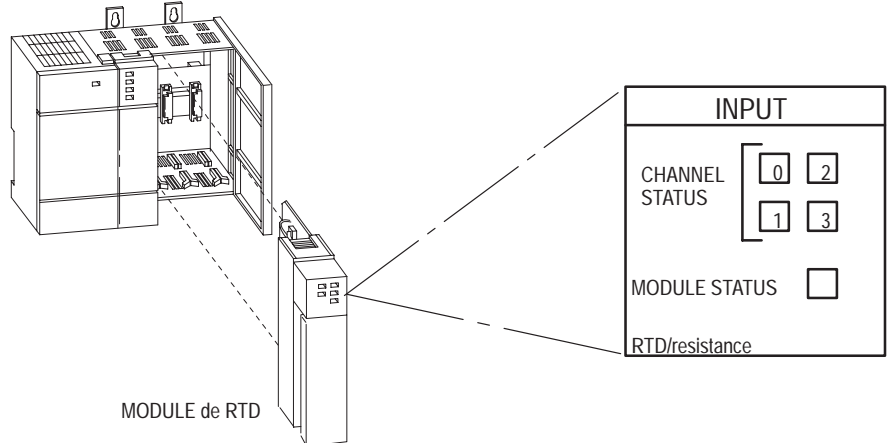
Los convertidores A/D alternan entre la lectura del valor de RTD o resistencia, la resistencia de cable y la corriente de excitación. A partir de estas lecturas, retorna un valor preciso de temperatura o resistencia al programa de usuario.

El módulo de RTD está aislado del backplane del chasis y de la tierra del chasis. El aislamiento está limitado a 500 VCC. Los optoacopladores se usan para comunicarse a través de la barrera de aislamiento. El aislamiento del modo común de canal a canal está limitado a ± 1 volt.

Estado de los indicadores LED

La Figura 1.4 muestra el panel de indicadores LED del módulo de RTD que consta de 5 indicadores LED. El estado de los indicadores LED (por ejemplo, apagado, encendido o parpadeando) depende del estado operativo del módulo (vea la Tabla 1.E).

Figura 1.4
Indicadores LED



El propósito de los indicadores LED es el siguiente (Figura 1.4):

- **Estado del canal** – Un indicador LED para cada uno de los 4 canales de entrada indica si el canal está habilitado, inhabilitado, o no está operando según ha sido configurado, debido a un error (Tabla 1.E).
- **Estado del módulo** – Si está apagado en cualquier momento, excepto al momento de la activación, este indicador LED indica que se han producido errores del módulo no recuperables (por ejemplo errores de diagnóstico o de operación). Si no hay errores del módulo, el indicador LED está encendido.

El estado de cada indicador LED, durante cada uno de los estados de operación (por ejemplo, activación, operación y error del módulo), se describe en la Tabla 1.E.

Tabla 1.E

LED	ACTIVACION	OPERAC. DEL MODULO (Sin error)	ERROR DEL MODULO	ERROR DEL CANAL
Estado cn. 0	Apagado ^②	Encendido/apagado ^①	Apagado	Parpadea
Estado cn. 1	Apagado ^②	Encendido/apagado ^①	Apagado	Parpadea
Estado cn. 2	Apagado ^②	Encendido/apagado ^①	Apagado	Parpadea
Estado cn. 3	Apagado ^②	Encendido/apagado ^①	Apagado	Parpadea
Estado del módulo	Apagado ^②	Encendido	Apagado	Encendido

^① El indicador LED de estado de canal está encendido si el canal respectivo está habilitado y apagado si el canal está inhabilitado.

^② El módulo está inhabilitado durante el encendido.

Comunicación de módulo a procesador

Tal como se muestra en la Figura 1.5, el módulo de RTD se comunica con el procesador SLC a través del backplane del chasis. El módulo de RTD transfiere datos/recibe datos del procesador mediante una tabla de imagen. La tabla de imagen (Tabla 1.F) consiste en 8 palabras de entrada y 8 palabras de salida. Los datos transmitidos del módulo al procesador se llaman *imagen de entrada* (por ejemplo, palabras de datos de canal y palabras de estado de canal). A la inversa, los datos transmitidos del procesador al módulo se llaman *imagen de salida* (por ejemplo, palabras de configuración de canal y palabras de límite de escalado). En la sección Direcciónamiento del módulo, de las páginas 4-2 y 4-3 se describen detalles sobre las imágenes de entrada y salida.

Figura 1.5
Flujo de comunicación

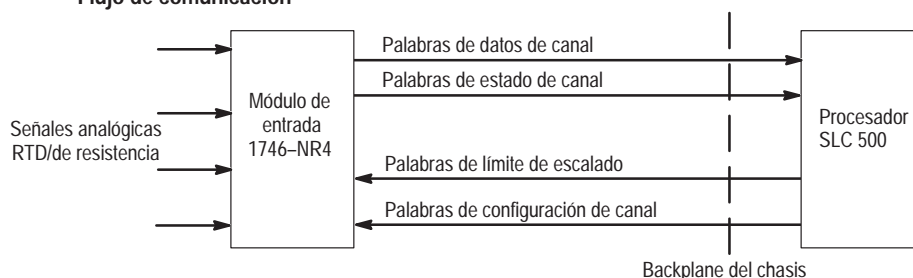


Tabla 1.F
Tabla de imagen

Palabra de imagen de entrada	Función	Palabra de imagen de salida	Función
0	Datos de canal 0	0	Configuración de canal 0
1	Datos de canal 1	1	Configuración de canal 1
2	Datos de canal 2	2	Configuración de canal 2
3	Datos de canal 3	3	Configuración de canal 3
4	Estado de canal 0	4	Límite de escalado inferior 0 establecido por usuario
5	Estado de canal 1	5	Límite de escalado superior 0 establecido por usuario
6	Estado de canal 2	6	Límite de escalado inferior 1 establecido por usuario
7	Estado de canal 3	7	Límite de escalado superior 1 establecido por usuario

Las palabras de configuración de canal (imagen de salida) contienen información de configuración definida por el usuario para el canal de entrada especificado. El módulo usa esta información para configurar y operar cada canal. Las palabras de estado de canal (imagen de entrada) contienen información de estado sobre la configuración y estado operativo actual del canal. Los valores de los datos de entrada del canal de entrada analógica están contenidos en la palabra de datos de canal (imagen de entrada), la cual es válida sólo cuando el canal está habilitado y no hay errores de canal (por ejemplo, sensor descompuesto o sobrerango).

Las palabras de límite de escalado establecido por el usuario (imagen de salida) proporcionan un rango de escalado definible por el usuario, para los datos de temperatura / resistencia cuando se usa el tipo de datos de conteos proporcionales.

Guía de iniciación rápida

Este capítulo le ayuda en la iniciación en el uso del módulo de RTD. Los procedimientos incluidos suponen que usted tiene un entendimiento básico de los productos SLC 500.

Usted debe:

- entender el control electrónico del proceso
- ser capaz de interpretar las instrucciones de lógica de escalera para generar las señales electrónicas que controlan su aplicación

Puesto que es una guía de iniciación en el uso, este capítulo *no* contiene explicaciones detalladas sobre los procedimientos listados. Sin embargo, hace referencia a otros capítulos en este libro, donde usted puede obtener información más detallada.

Si tiene alguna pregunta, o no está familiarizado con los términos usados o los conceptos presentados en los pasos de procedimientos, *siempre lea los capítulos a los que se hace referencia* así como cualquier otra documentación recomendada antes de tratar de aplicar la información.

Este capítulo:

- le indica qué equipo necesita
- explica cómo instalar y cablear el módulo
- le muestra cómo configurar un canal para entrada de RTD o de resistencia
- examina el estado de los indicadores LED en un arranque normal
- examina la palabra de estado de canal

Herramienta y equipos requeridos

Tenga las siguientes herramientas y equipos listos:

- destornillador de hoja mediana
- destornillador en cruz mediano
- módulo de RTD (1746–NR4)
- entrada de sensor de RTD o de resistencia
- cable apropiado (si fuera necesario)
- equipo de programación (Todos los ejemplos de programación mostrados en este manual demuestran el uso del Software de Programación Avanzada [APS] de Allen-Bradley para computadoras personales).

Procedimientos

1.	Procedimiento: Desempaque del módulo	Referencia
-----------	---	-------------------

Desempaque el módulo y asegúrese de que el contenido incluya:

- Módulo de RTD (Número de catálogo 1746–NR4)
- Manual del usuario (Número de publicación 1746–6.7ES)

Si no tiene todo lo indicado, llame a su representante local de Allen-Bradley para solicitar asistencia.

2.	Procedimiento: Determinación de los requisitos de alimentación	Referencia
-----------	---	-------------------

Revise los requisitos de alimentación de su sistema para ver si su chasis acepta la ubicación del módulo de RTD.

- El chasis compacto, de 2 ranuras, acepta 2 módulos de RTD. Si va a combinar un módulo de RTD con un módulo diferente, consulte la tabla de compatibilidad de módulos que se proporciona en el capítulo 3.
- Para sistemas de estilo modular, calcule la carga total en la fuente de alimentación del sistema, usando el procedimiento descrito en el Manual de instalación y operación del SLC para controladores tipo modular (Número de publicación 1747–6.2ES) o la Descripción general del sistema de la familia SLC 500 (Número de publicación 1747–2.30ES).

Capítulo 3
(Instalación y cableado)

Apéndice A
(Especificaciones)

3.	Procedimiento: Inserción del módulo	Referencia
-----------	--	-------------------

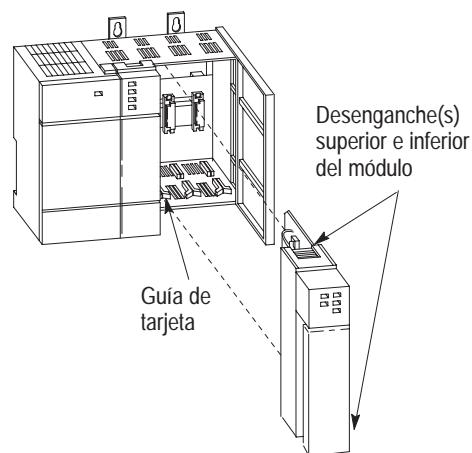


ATENCIÓN: Jamás instale, desinstale ni conecte módulos con la alimentación conectada al chasis ni con dispositivos conectados al módulo.

Capítulo 3
(Instalación y cableado)

Asegúrese de que la alimentación esté desconectada; luego inserte el módulo de RTD en su chasis 1746. En este ejemplo de procedimiento, se ha seleccionado la ranura local 1 (Figura 2.1).

Figura 2.1
Inserción del módulo en el chasis



4. Procedimiento: Cableado del módulo Referencia

Conecte los cables de RTD (Figura 2.2) o potenciómetro (Figura 2.3 o Figura 2.4) al canal 0 del módulo de RTD.

Capítulo 3
(Instalación y cableado)

Figura 2.2
Conexiones de RTD al bloque de terminales

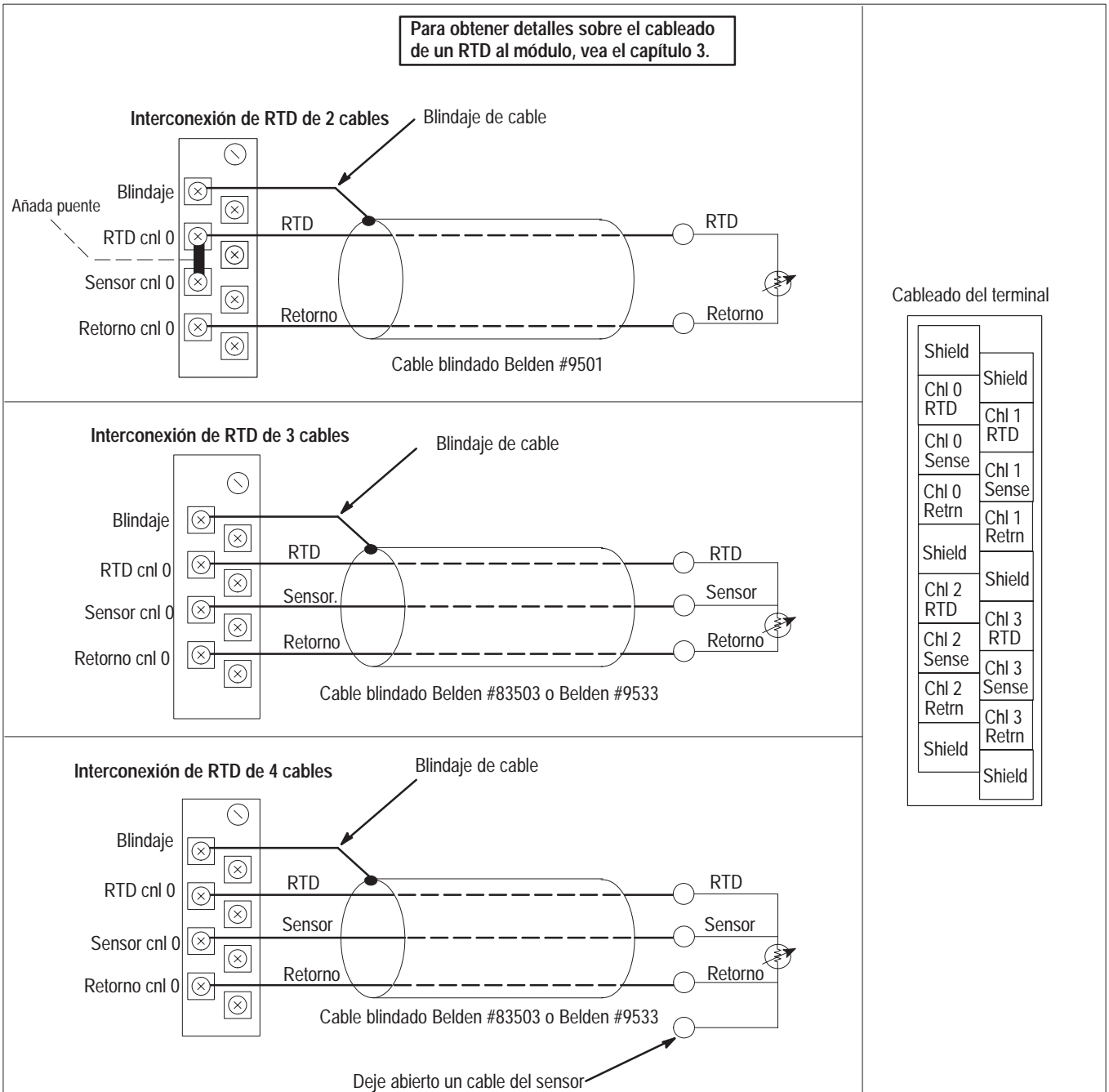


Figura 2.3
Conexiones de potenciómetro de 2 cables a bloque de terminales

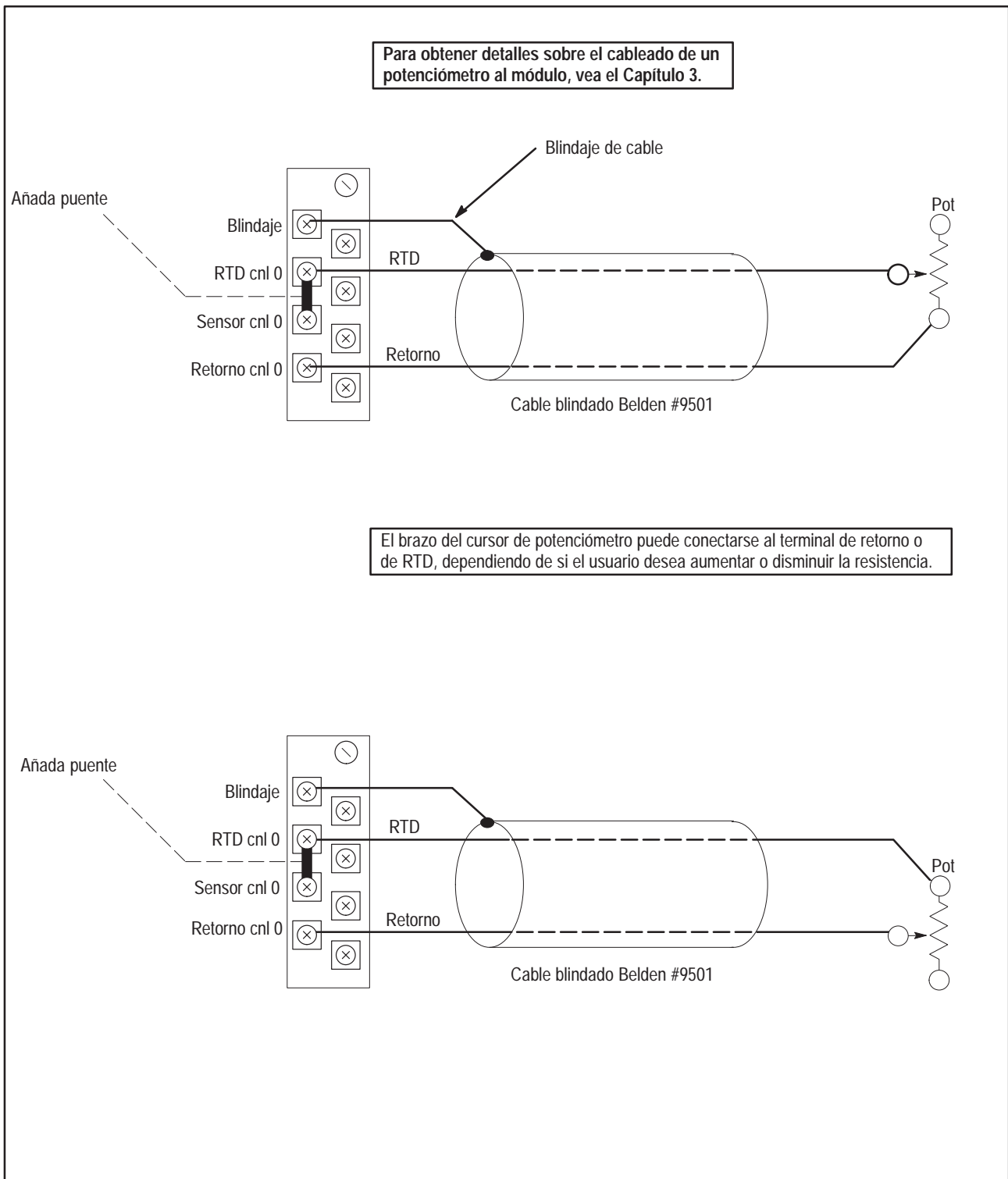
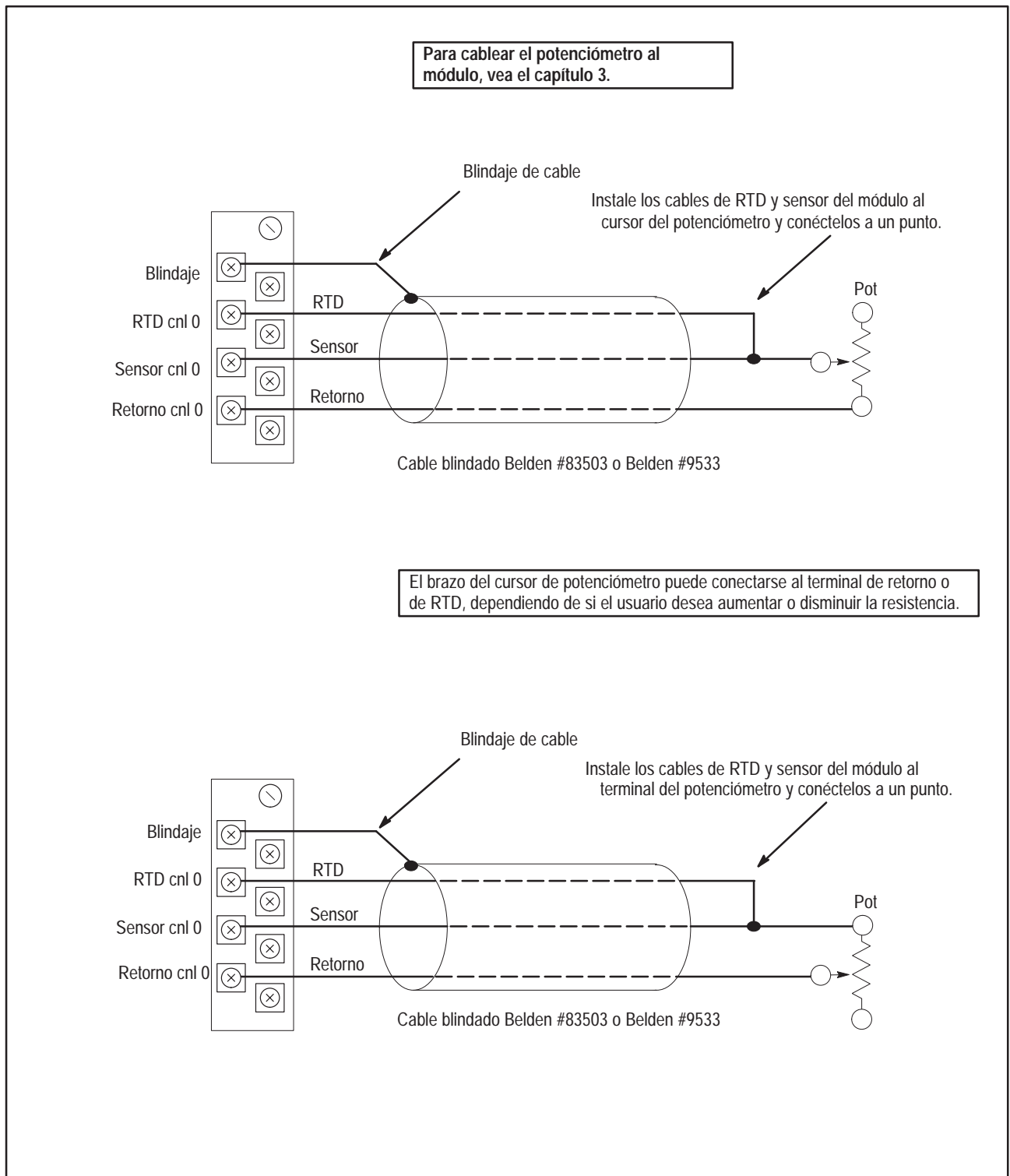


Figura 2.4
Conexiones de potenciómetro de 3 cables a bloque de terminales



5.	Procedimiento: Configuración de su E/S	Referencia
-----------	---	-------------------

Establezca su configuración de E/S del sistema para la ranura específica donde reside el módulo de RTD (ranura 1 en este ejemplo). Usando el software APS seleccione el 1746–NR4 de la lista de módulos, o, si no está listado en su versión de software, seleccione **Otro** e introduzca el código de ID del módulo de RTD (3513) en la línea de comando en la pantalla de configuración de E/S.

No se requiere introducción manual de configuración de E/S especial (**SPIO CONFIG**), puesto que el código de ID del módulo automáticamente asigna el número de palabras de entrada y salida requeridas por el módulo.

(Puede encontrar información adicional sobre cómo usar el Software de Programación Avanzada [APS] de Allen-Bradley para configurar su sistema, en la Guía de iniciación en el uso de APS [Número de publicación 1747–6.3ES].)

Capítulo 4
(Consideraciones
preliminares de
operación)

Ejemplo de línea de comando de software:

Presione **ENTER** para seleccionar módulo de E/S
Entrar código ID Módulo> 3513 █

offline SLC 5/02

Arch EJEMPLO

SELECC.
MODULO

F2

6.	Procedimiento: Configuración del módulo	Referencia
-----------	--	-------------------

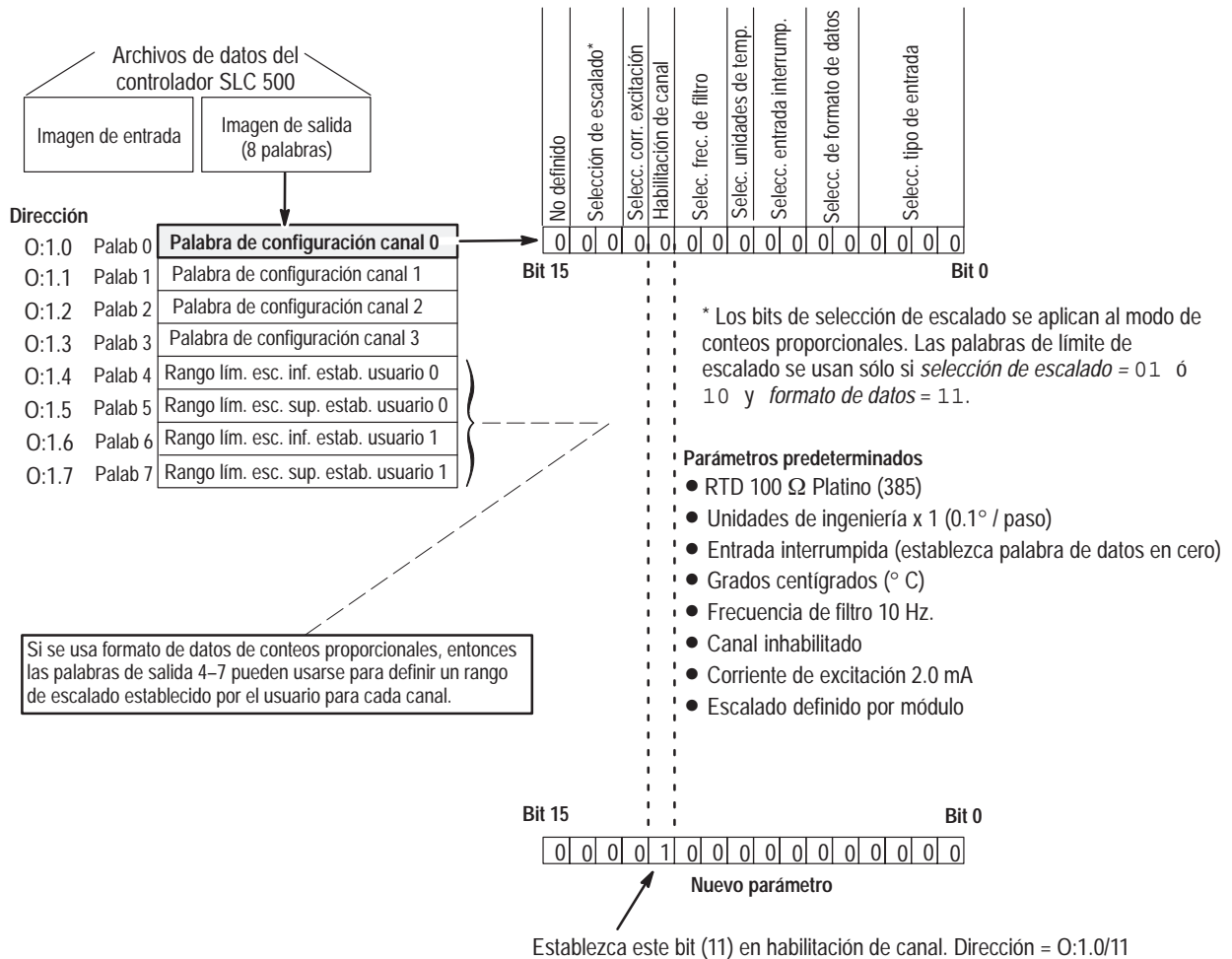
Determine los parámetros de operación para el canal 0. En este ejemplo, la Figura 2.5 muestra la palabra de configuración del canal 0 definida con todos los valores predeterminado (0) excepto para habilitación de canal (bit 11). El direccionamiento refleja la ubicación del módulo como ranura 1. Para obtener información detallada sobre cómo configurar el módulo para su aplicación, consulte los capítulos 4 y 5.

(En la página C-4 se incluye una hoja de trabajo de configuración, como ayuda en la configuración de canales).

Capítulo 4
(Consideraciones preliminares de operación)

Capítulo 5
(Configuración de canal, datos y estado)

Figura 2.5
Detalle de la imagen de salida



7.	Procedimiento: Programación de la configuración	Referencia
-----------	--	-------------------

Haga la programación necesaria para establecer el nuevo parámetro de palabra de configuración en el paso previo.

1. Usando la función de mapa de memoria, cree el archivo de enteros N10. El archivo de enteros N10 debe contener un elemento por cada canal usado. (En este ejemplo, sólo necesitamos uno, N10:0.)
2. Usando el APS, introduzca los parámetros de configuración del paso 6 para el canal 0 en el N10:0 de enteros. En este ejemplo todos los bits de N10:0 se pondrán a cero, excepto por el de habilitación de canal (N10:0/11).
3. Programe una instrucción en su lógica de escalera para copiar el contenido de N10:0 a la palabra de salida O:1.0 (Figura 2.6).

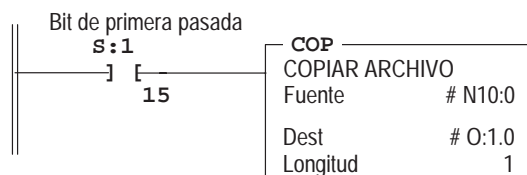
Capítulo 6
(Ejemplos de programación de escalera)

Capítulo 8
(Ejemplos de aplicación)

Figura 2.6
Parámetro de palabra de configuración inicial

Ejemplo de tabla de datos para archivo de enteros N10:

Direcc.	15	datos	0	direcc.	15	datos	0
N10:0		0000	1000	0000	0000		



Al momento de la activación, el bit de primera pasada (S:1/15) se establece para una exploración, habilitando la instrucción COPIAR que transfiere un uno al bit 11 de la palabra 0 de configuración de canal. Esto habilita al canal 0, el cual indica al módulo de RTD que explore el canal 0 y que presente los datos analógicos al procesador SLC.

8.	Procedimiento: Escritura del resto de la lógica de escalera	Referencia
-----------	--	-------------------

Tal como se muestra en la Figura 2.7, la palabra de datos de canal contiene la información que representa el valor de temperatura o valor de resistencia del canal de entrada. Escriba el resto del programa de lógica de escalera que especifica cómo sus datos de entrada de RTD / resistencia serán procesados para su aplicación. En este procedimiento, el direccionamiento refleja la ubicación del módulo como ranura 1.

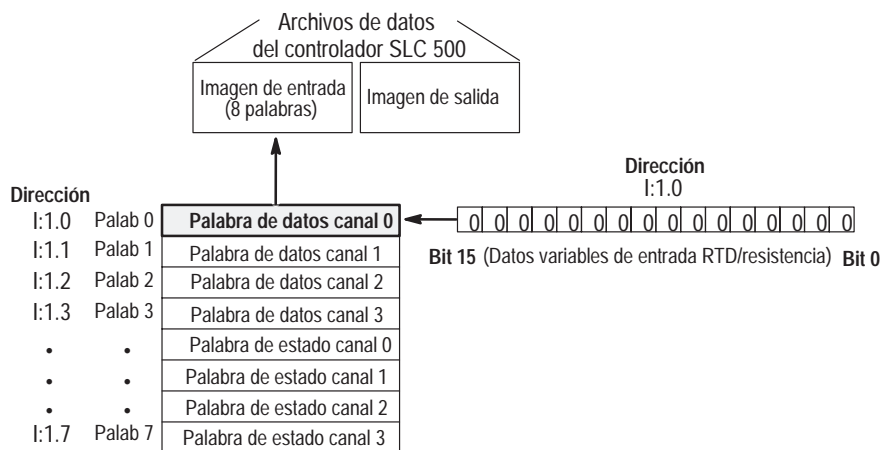
(Puede encontrar información completa sobre cómo hacer la programación de escalera usando el software APS en el Manual del usuario del APS, Número de publicación 1747-6.4ES).

Capítulo 5
(Configuración de canal, datos y estado)

Capítulo 6
(Ejemplos de programación de escalera)

Capítulo 8
(Ejemplos de aplicación)

Figura 2.7
Detalle de la imagen de entrada

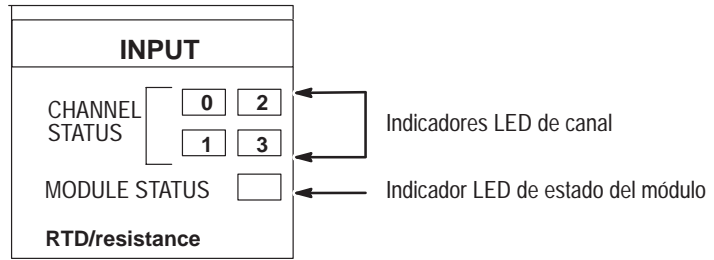


9.	Procedimiento: Prueba de su programa de RTD	Referencia
-----------	--	-------------------

Conecte la alimentación. Transfiera su programa al SLC y coloque el controlador en el modo de marcha. En este ejemplo, durante un arranque normal, el indicador LED de estado del módulo (Figura 2.8) y el indicador LED de estado del canal 0 se encienden.

Capítulo 7
*(Diagnósticos,
localización y
corrección de
fallos del módulo)*

Figura 2.8
Estado de los indicadores LED



10.	Procedimiento: Verificación de funciones del programa (opcional)	Referencia
------------	---	-------------------

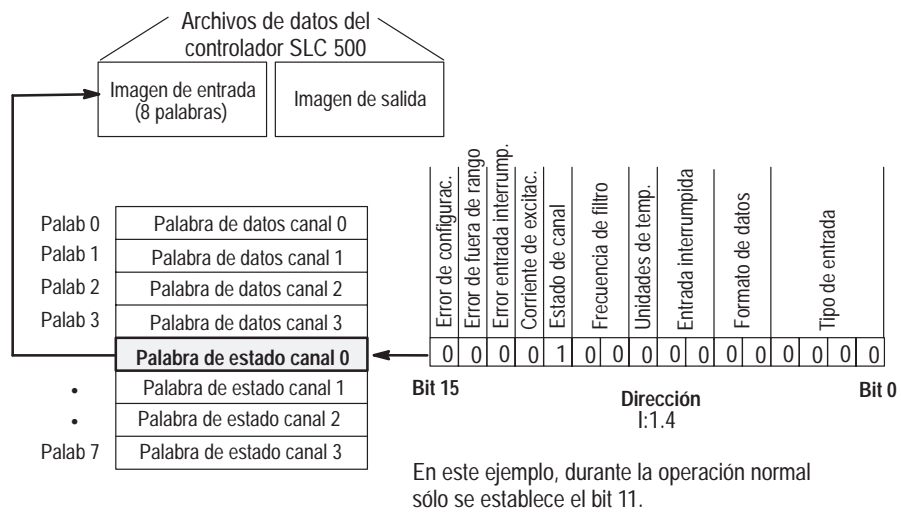
(Opcional) Monitoree el estado del canal de entrada 0 para determinar su parámetro de configuración y estado operativo (Figura 2.9). Esto es útil para la localización y corrección de fallos cuando el indicador LED de canal parpadeante indica que se ha producido un error. Si el indicador LED de estado del módulo está apagado, o si el indicador LED del canal 0 está apagado o parpadeando, consulte el capítulo 7.

Capítulo 5
(Configuración de canal, datos y estado)

Capítulo 7
(Diagnósticos, localización y corrección de fallos del módulo)

Capítulo 8
(Ejemplos de aplicación)

Figura 2.9
Monitoreo del estado



Instalación y cableado

Este capítulo le indica cómo:

- evitar daño electrostático
- determinar los requisitos de alimentación del chasis del módulo de RTD
- elegir una ubicación para el módulo de RTD en el chasis SLC
- instalar el módulo de RTD
- cablear el bloque de terminales del módulo de RTD

Daño electrostático

Las descargas electrostáticas pueden dañar los dispositivos de semiconductores que se encuentran dentro de este módulo si usted toca las patillas del conector del backplane u otras áreas sensibles. Proteja el módulo contra daño electrostático observando las precauciones indicadas a continuación.



ATENCIÓN: Las descargas electrostáticas pueden disminuir el rendimiento o causar daño permanente. Manipule el módulo como se indica a continuación.

- Use una muñequera conductiva aprobada cuando manipule el módulo.
- Toque un objeto conectado a tierra para librarse de la carga electrostática antes de manipular el módulo.
- Manipule el módulo por la parte del frente, lejos del conector de la placa posterior principal. No toque las patillas del conector del backplane.
- Mantenga el módulo en su bolsa antiestática cuando no se use, o durante el transporte.

Requisitos de alimentación del NR4

El módulo de RTD recibe alimentación a través del backplane del chasis SLC500, desde la fuente de alimentación del chasis compacto o modular de +5 VCC/+24 VCC. La corriente máxima usada por el módulo se muestra en la siguiente tabla.

5 VCC Amps.	24 VCC Amps.
0.050	0.050

Cuando esté usando una configuración de *sistema modular*, añada los valores mostrados en la tabla anterior a los requisitos de todos los otros módulos en el chasis SLC, para evitar sobrecargar la fuente de alimentación del chasis.

Cuando esté usando un controlador de *sistema compacto*, consulte la nota *Importante* sobre compatibilidad de módulos en un chasis de expansión de 2 ranuras, que aparece en la página 3-2.

Ubicación del módulo en el chasis

Tabla de compatibilidad de controlador compacto

	NR4	5 VCC AMPS	24 VCC AMPS
IA4	•	0.035	–
IA8	•	0.050	–
IA16	•	0.085	–
IM4	•	0.035	–
IM8	•	0.050	–
IM16	•	0.085	–
OA8	•	0.185	–
OA16	•	0.370	–
IB8	•	0.050	–
IB16	•	0.085	–
IV8	•	0.050	–
IV16	•	0.085	–
IG16	•	0.140	–
OV8	•	0.135	–
OV16	•	0.270	–
OB8	•	0.135	–
OG16	•	0.180	–
OW4	•	0.045	0.045
OW8	•	0.085	0.090
OW16		0.170	0.180
IO4	•	0.030	0.025
IO8	•	0.060	0.045
IO12	•	0.090	0.070
NI4	•	0.025	0.085
NIO4I	•	0.055	0.145
NIO4V	•	0.055	0.115
DCM	•	0.360	–
HS	•	0.300	–
OB16	•	0.280	–
IN16	•	0.085	–
BASn	•	0.150	0.125
BAS	•	0.150	0.040
OB32		0.452	–
OV32		0.452	–
IV32	•	0.106	–
IB32	•	0.106	–
OX8	•	0.085	0.090
NO4I	▽	0.055	0.195
NO4V	•	0.055	0.145
ITB16	•	0.085	–
ITV16	•	0.085	–
KE	•	0.150	0.040
KEn	•	0.150	0.125
OBP16	•	0.250	–
OVP16	•	0.250	–
NT4	•	0.060	0.040
NR4	•	0.050	0.050

Consideraciones para chasis modular

Coloque su módulo RTD en cualquier ranura de un chasis modular SLC 500 (excepto la ranura 0) o de un chasis de expansión modular. La ranura 0 está reservada para el procesador modular o los módulos adaptadores.

Consideraciones para chasis de expansión compacto

Importante: El chasis de expansión compacto de E/S SLC 500 de 2 ranuras (1746–A2) aceptará sólo combinaciones específicas de módulos. Si usted está usando el módulo de RTD en un chasis de expansión de 2 ranuras con otro módulo de comunicación o E/S SLC, consulte la tabla de la izquierda para determinar si se acepta la combinación. En la tabla:

- Un punto indica una combinación válida
- Si no hay un símbolo, la combinación es inválida
- Un triángulo indica que se requiere fuente de alimentación externa. Consulte el Manual del usuario del Módulo de E/S analógica, 1746–NM003ES.)

Cuando use la tabla, tenga en cuenta que hay ciertas condiciones que afectan las características de compatibilidad del módulo BASIC (**BAS**) y del módulo DH–485/RS–232C (**KE**).

Cuando usted usa el módulo BAS o el módulo KE para suministrar alimentación a un acoplador de enlace 1747–AIC, el acoplador de enlace usa alimentación a través del módulo. La corriente más alta consumida por el AIC a 24 VCC es calculada y registrada en la tabla para los módulos identificados como **BASn** (en la red BAS) o **KE n** (en la red KE). Asegúrese de referirse a estos módulos si su aplicación usa el módulo BAS o KE de esta manera.

Consideraciones generales

La mayoría de aplicaciones requieren instalación en un alojamiento industrial para reducir los efectos de la interferencia eléctrica. Las entradas de RTD son sensibles a los ruidos eléctricos debido a las pequeñas amplitudes de sus señales.

Agrupe sus módulos para reducir al mínimo los efectos adversos del calor y el ruido eléctrico. Considere las siguientes condiciones cuando seleccione una ranura para el módulo de RTD. Posicione en módulo en una ranura:

- lejos de las líneas de alimentación, líneas de carga y otras fuentes de ruido eléctrico tales como interruptores de contacto, relés y drives de motor de CA
- lejos de módulos que generen una cantidad considerable de calor radiado, como los módulos de E/S de 32 puntos.

Instalación y desinstalación del módulo

Cuando instale el módulo en un chasis, no es necesario desinstalar el bloque de terminales del módulo. Sin embargo, si desinstala el bloque de terminales, use la etiqueta ubicada en el lado del bloque de terminales para identificar la ubicación y tipo del módulo.

SLOT ____	RACK ____
● MODULE _____	

Desinstalación del bloque de terminales



ATENCIÓN: Jamás instale, desinstale, ni cablee módulos con la alimentación conectada al chasis o a dispositivos cableados al módulo.

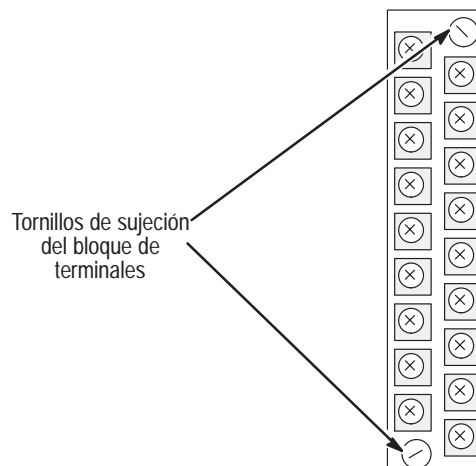
Para desinstalar el bloque de terminales:



ATENCIÓN: Para evitar quebrar el bloque de terminales extraíble, alterne la extracción de los tornillos de sujeción ranurados del bloque de terminales.

1. Fíjese en la nota de *ATENCIÓN* inmediatamente anterior a este paso y afloje los dos tornillos de sujeción del bloque de terminales (Figura 3.1).

Figura 3.1
Tornillos de sujeción del bloque de terminales

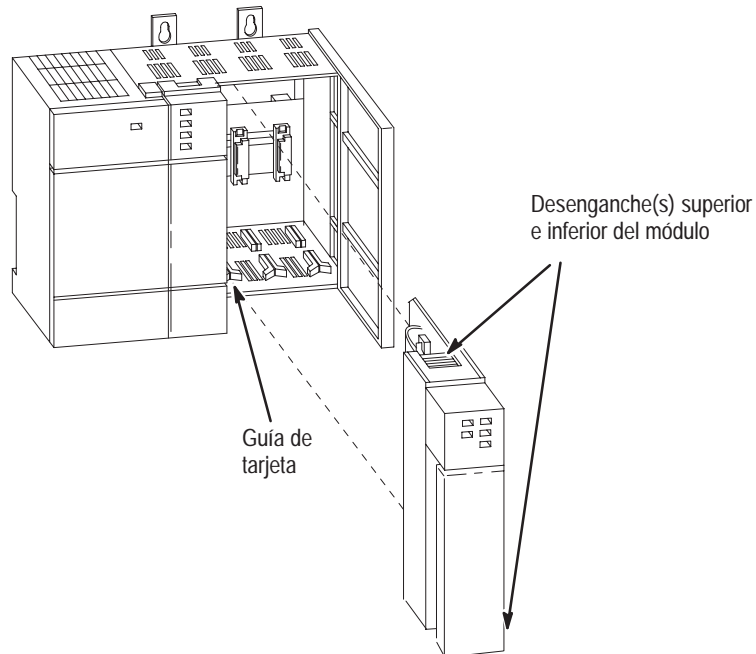


2. Sujete el bloque de terminales por la parte superior e inferior y tire del mismo hacia afuera y hacia abajo.

Instalación del módulo

1. Alinee la tarjeta de circuitos del módulo de RTD con las guías de la tarjeta ubicadas en la parte superior e inferior del chasis (Figura 3.2).

Figura 3.2
Inserción del módulo en el chasis



2. Deslice el módulo en el chasis hasta que los sujetadores de retención estén seguros. Aplique presión de manera pareja y con firmeza sobre el módulo para fijarlo a su conector del backplane. Jamás fuerce el módulo en la ranura.
3. Cubra todas las ranuras no usadas con las tapas ciegas, Número de catálogo 1746-N2.

Desinstalación del módulo

1. Presione los desenganches en la parte superior e inferior del módulo y deslice el módulo hacia afuera de la ranura del chasis.
2. Cubra todas las ranuras no usadas con las tapas ciegas, Número de catálogo 1746-N2.

Cableado del terminal

El módulo de RTD contiene un bloque de terminales extraíble, de 18 posiciones. La disposición de cableado del terminal se muestra en la Figura 3.3.

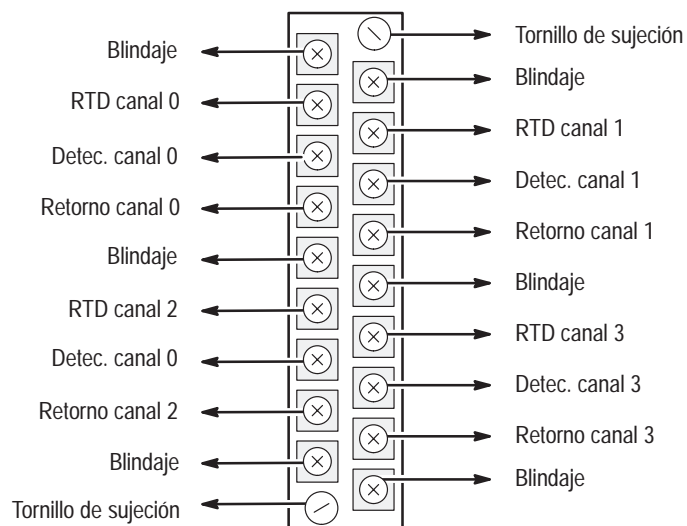


ATENCIÓN: Desconecte la alimentación al SLC antes de instalar, desinstalar o conectar el bloque de cableado del terminal extraíble.

Para evitar quebrar el bloque de terminales extraíble, alterne la extracción de los tornillos de sujeción ranurados del bloque de terminales.

Figura 3.3
Bloque de terminales

(Piezas de repuesto del bloque de terminales Número de catálogo 1746-RT25G)



Consideraciones de cableado del NR4

Siga las pautas indicadas a continuación cuando planifique el cableado de su sistema.

- Puesto que el principio de operación del módulo de RTD se basa en la medición de resistencia, tenga especial cuidado al seleccionar su cable de entrada. Para configuraciones de 2 cables o de 3 cables, seleccione un cable que tenga una impedancia consistente en toda su longitud. Para configuraciones de 2 cables, recomendamos que use *Belden #9501 (o equivalente)*. Para configuraciones de 3 cables, recomendamos que use *Belden #9533 (o equivalente)* para instalaciones cortas (de menos de 100 pies) o use *Belden 83503 (o equivalente)* para instalaciones largas (de más de 100 pies) y en ambientes de alta humedad. Para obtener una ilustración del cable, vea la Figura 3.7.

Importante: En la página A-6 proporcionamos información detallada sobre las especificaciones de los cables.

- Para una configuración de 3 cables, el módulo puede compensar una longitud máxima de cable asociada con una impedancia de cable total de 25 ohms.

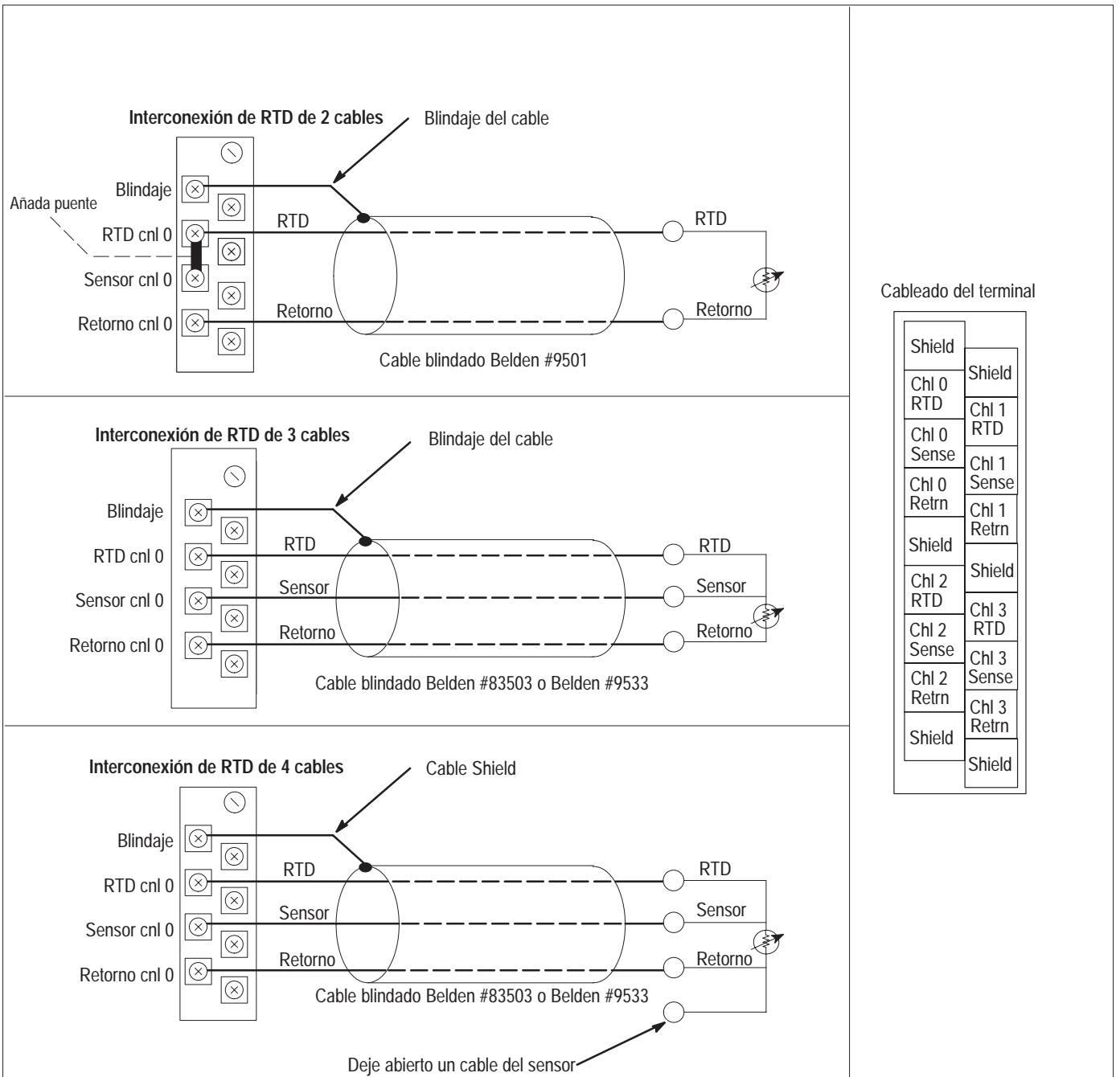
Tal como se muestra en la Figura 3.4, se pueden conectar tres configuraciones de RTD al módulo de RTD, específicamente:

- RTD de 2 cables, el cual consta de 2 cables de RTD (RTD y retorno)
- RTD de 3 cables, el cual se compone de un sensor y cables de RTD (RTD y retorno)
- RTD de 4 cables, el cual se compone de 2 sensores y 2 cables de RTD (RTD y retorno). El segundo cable sensor de un RTD de 4 cables se deja abierto. No importa cual cable sensor se deja abierto.

Importante: El módulo de RTD requiere 3 cables para compensar el error de resistencia del cable. Recomendamos que *no* use RTD de 2 cables si requiere instalaciones de cables largos, ya que esto reducirá la precisión del sistema. Sin embargo, si requiere una configuración de 2 cables, reduzca el efecto de la resistencia del cable usando un cable de calibre menor (por ejemplo, use calibre 16 en lugar de calibre 24). Además, use un cable que tenga una resistencia menor por pie de cable. El bloque de terminales del módulo acepta dos cables de calibre #14.

- Para limitar la impedancia total del cable, mantenga los cables de entrada tan cortos como sea posible. Ubique su chasis de E/S tan cerca a los sensores RTD como su aplicación lo permita.
- Conecte a tierra el cable de tierra blindado en un extremo solamente. La ubicación preferida es en el módulo de RTD. Consulte el estándar 518, Sección 6.4.2.7 de IEEE, o comuníquese con el fabricante de su sensor para obtener detalles adicionales.
- Cada canal de entrada tiene un borne de tornillo para una conveniente conexión del blindaje que proporciona una conexión a la tierra del chasis. Todos los blindajes están conectados internamente, de manera que cualquier terminal de blindaje puede usarse con los canales 0–3.
- Instale el cableado de entrada de RTD/resistencia lejos de cualquier cableado de E/S de alto voltaje, de líneas de alimentación y de líneas de carga.
- Apriete los tornillos de los terminales usando un destornillador plano o en cruz. Cada tornillo debe ajustarse lo suficiente para inmovilizar el extremo del cable. Si se ajusta demasiado puede dañarse la rosca del tornillo. El par aplicado a cada tornillo no debe exceder de 5 lb–pulg. (0.565 Nm) para cada terminal.
- Siga las pautas de conexión a tierra y cableado del sistema que se encuentran en el *Manual de instalación y operación del SLC 500*.

Figura 3.4
Conexiones de RTD al bloque de terminales



Cuando se usa una configuración de 3 cables, el módulo compensa el error de resistencia debido a la longitud del cable. Por ejemplo, en una configuración de 3 cables, el módulo lee la resistencia debida a la longitud de uno de los cables y supone que la resistencia del otro cable es igual. Si las resistencias de los cables individuales son muy diferentes, puede existir un error. Cuanto más cercanos son los valores de resistencia, mayor la cantidad de error que se elimina.

Importante: Para asegurar la precisión del valor de temperatura o resistencia, la diferencia de resistencia de los cables debe ser igual o menor de 0.01Ω .

Hay varias maneras de asegurar que los valores de los cables tengan la mayor compatibilidad posible. Estas son:

- Mantenga la resistencia del cable lo más baja posible, y a menos de 25Ω .
- Use cables de calidad con una baja tolerancia nominal de impedancia.
- Use un cable de calibre alto, el cual tiene menos resistencia por pie.

Cableado de dispositivos de resistencia (potenciómetros) al módulo NR4

El cableado del potenciómetro requiere el mismo tipo de cable requerido para el RTD descrito en la subsección anterior. Los potenciómetros pueden conectarse al módulo de RTD como una interconexión de 2 cables (Figura 3.5) o una interconexión de 3 cables (Figura 3.6).

Figura 3.5
Conexiones del potenciómetro de 2 cables al bloque de terminales

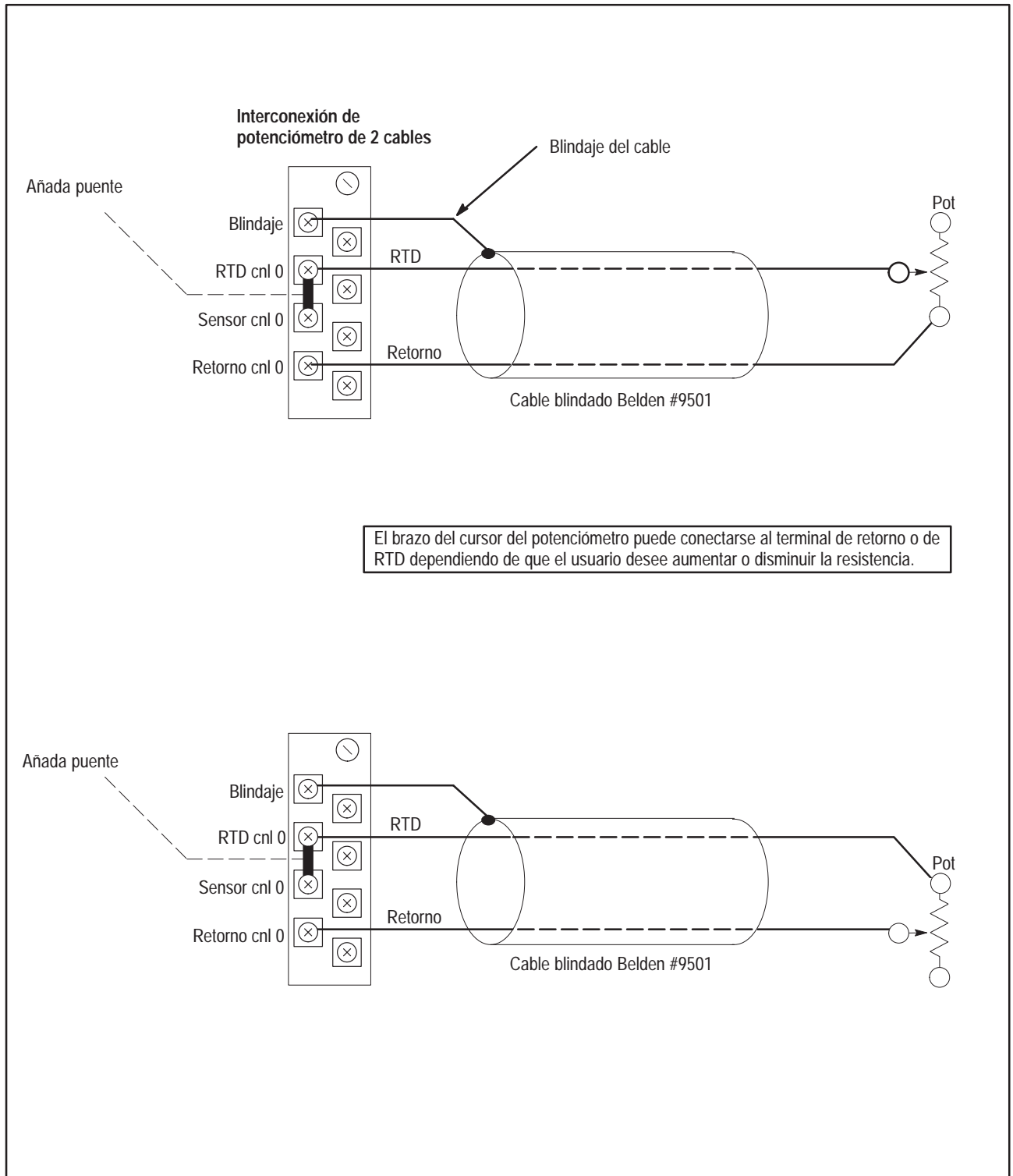
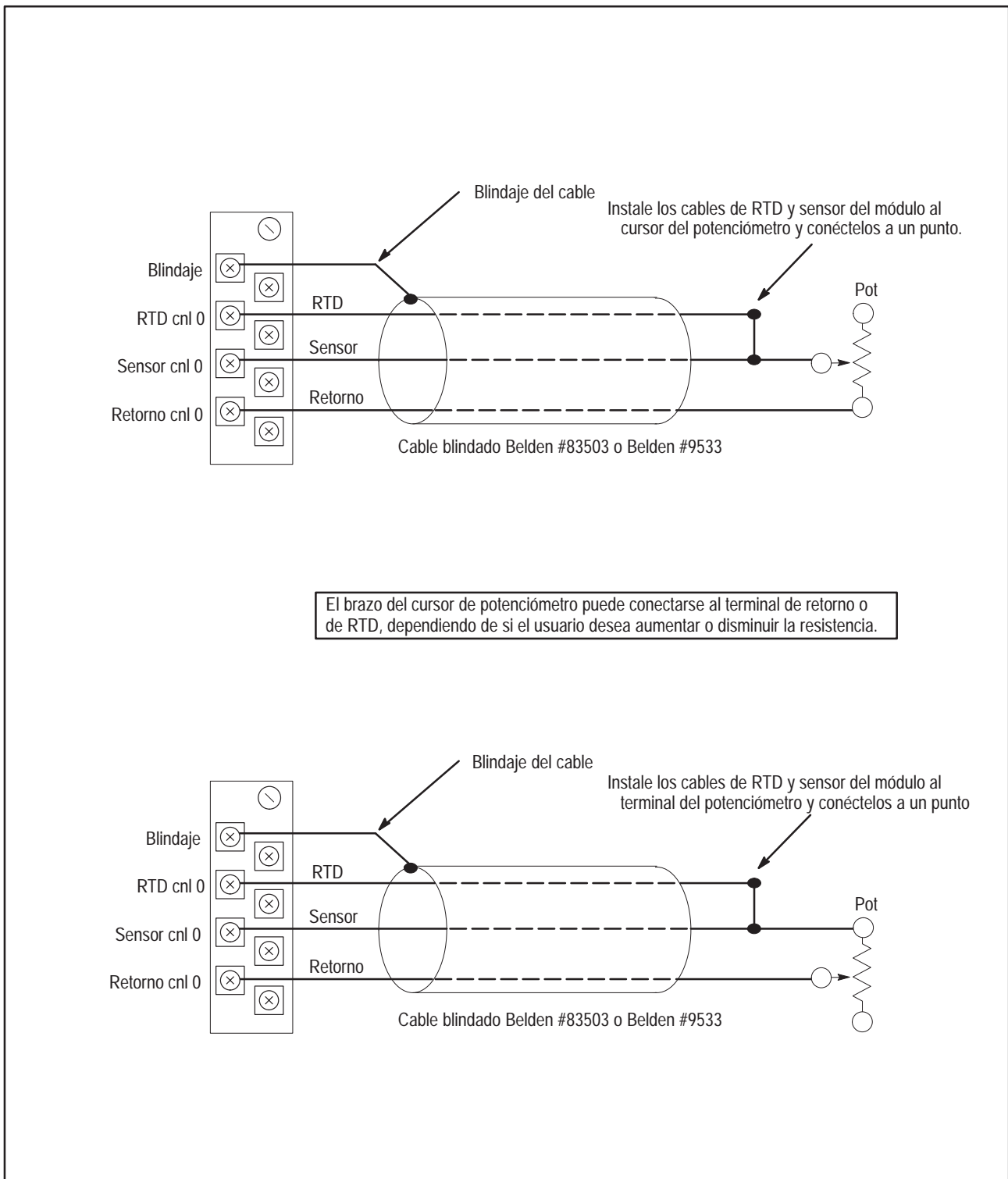
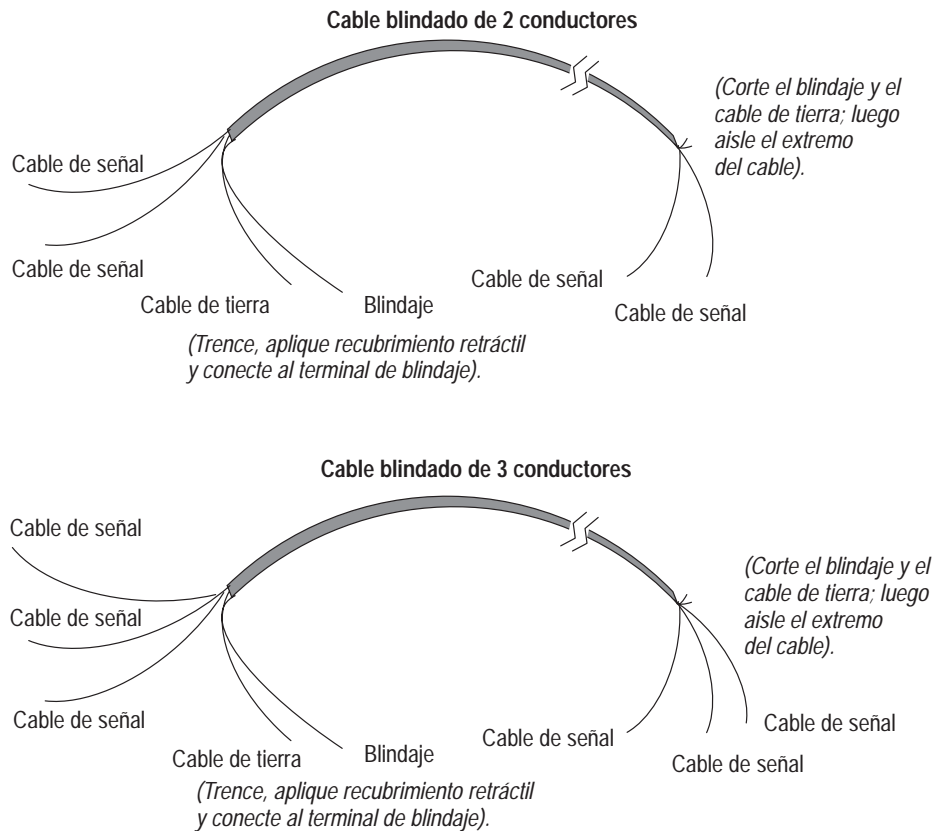


Figura 3.6
Conexiones del potenciómetro de 3 cables al bloque de terminales



Cableado de dispositivos de entrada al módulo NR4

Figura 3.7
Cable blindado



Para cablear su módulo NR4, siga estos pasos (Figura 3.7):

1. En cada extremo del cable, pele un pedazo del forro para exponer los cables individuales.
2. Corte los cables de señal a longitudes de 2 pulgadas. Pele aproximadamente $3/16$ de pulgada (4.76 mm) de aislamiento para exponer el final del cable.
3. En un extremo del cable trence el cable de tierra y el blindaje, dóblelos en dirección contraria al cable y aplique recubrimiento retráctil. Luego haga conexión a tierra en el terminal de blindaje.
4. En el otro extremo del cable, corte el cable de tierra y blindaje para el cable y aplique recubrimiento retráctil.
5. Conecte los cables de señal y blindaje al bloque de terminales NR4 y la entrada.
6. Repita los pasos 1 al 5 para cada canal en el módulo NR4.

Calibración

Para un rendimiento óptimo en la planta del cliente, el módulo de RTD se calibra en la fábrica, antes de su envío. Además, la función de autocalibración asegura que el módulo tenga un rendimiento de acuerdo a lo especificado, durante la vida útil del producto.

Calibración en la fábrica

El conector de calibración de 4 patillas de la tarjeta de circuitos del módulo de RTD, sólo se usa para la configuración en la fábrica.

Autocalibración

Cuando se habilita un canal, el módulo configura el canal y realiza una autocalibración en el canal. El canal es seleccionado, la corriente de excitación es desactivada, y las 3 líneas de entrada para el canal son conectadas al común analógico. Los convertidores A/D de los módulos son configurados para la frecuencia de filtro y ganancia apropiadas para su configuración de RTD. La autocalibración realiza una conversión A/D en el voltaje a cero (común analógico) y en el voltaje de escala total (voltaje de referencia A/D) en las siguientes señales:

- señal del cable
- señal de RTD/resistencia
- señal de corriente de excitación

Importante: En la Tabla 4.C se muestran los tiempos de calibración de canal.

Estas conversiones generan coeficientes de offset (referencia a cero) y de escala total (referencia a intervalo), los cuales son guardados y usados por el módulo para realizar futuras conversiones A/D en este canal.

Usted puede ordenarle a su módulo que realice un ciclo de autocalibración desactivando un canal, esperando que el bit de estado del canal cambie de estado (1 a 0) y luego volviendo a habilitar ese canal. Se requieren varios ciclos de exploración para realizar una autocalibración (consulte la página 4–11). Es importante recordar que durante la autocalibración el módulo no está convirtiendo los datos de entrada.

Consejo

Para mantener la precisión del sistema, recomendamos que periódicamente realice un ciclo de autocalibración, por ejemplo:

- cada vez que se produce un evento que cambie significativamente la temperatura interna del alojamiento de control, como por ejemplo abrir o cerrar su puerta
- en un momento conveniente, cuando el sistema no esté produciendo, como por ejemplo durante un cambio de turno

En el capítulo 6 se proporciona un ejemplo de programación de autocalibración.

Consideraciones preliminares de operación

Este capítulo explica cómo el módulo de RTD y el procesador SLC se comunican a través de la imagen de entrada y salida del módulo. También lista la configuración y operación preliminares requeridas antes de que el módulo de RTD pueda funcionar en un sistema de E/S 1746. Los temas descritos incluyen cómo:

- introducir el código de ID del módulo
- direccionar su módulo de RTD
- seleccionar el filtro de entrada apropiado para cada canal
- calcular el tiempo de actualización del módulo de RTD
- interpretar la respuesta del módulo de RTD a la inhabilitación de ranura

Código de ID del módulo

El código de identificación del módulo es un número único codificado para cada módulo de E/S 1746. El código define para el procesador el tipo de módulo de E/S o especial que reside en una ranura específica en el chasis 1746. Con la versión 5.0 o posterior de APS, seleccione el módulo 1746–NR4 RTD de la lista de módulos de la pantalla de configuración de E/S del sistema, para introducir automáticamente el código de ID. Con versiones anteriores de APS (versión 1.04 a 4.02.01), tiene que introducir manualmente el código de identificación del módulo cuando configura la ranura.

Para introducir manualmente el código de ID del módulo, seleccione (**otro**) de la lista de módulos en la pantalla de configuración de E/S del sistema. El código de ID para el módulo de RTD se muestra a continuación:

Número de catálogo	Código de ID
1746–NR4	3513

No se requiere información especial de configuración de E/S (**SPRO CONFIG**). El código de ID del módulo automáticamente asigna el número correcto de palabras de entrada y salida.

Direccionamiento del módulo

El mapa de memoria de la Figura 4.1 muestra cómo se definen las tablas de imagen de salida y entrada para el módulo de RTD.

Figura 4.1
Mapa de memoria

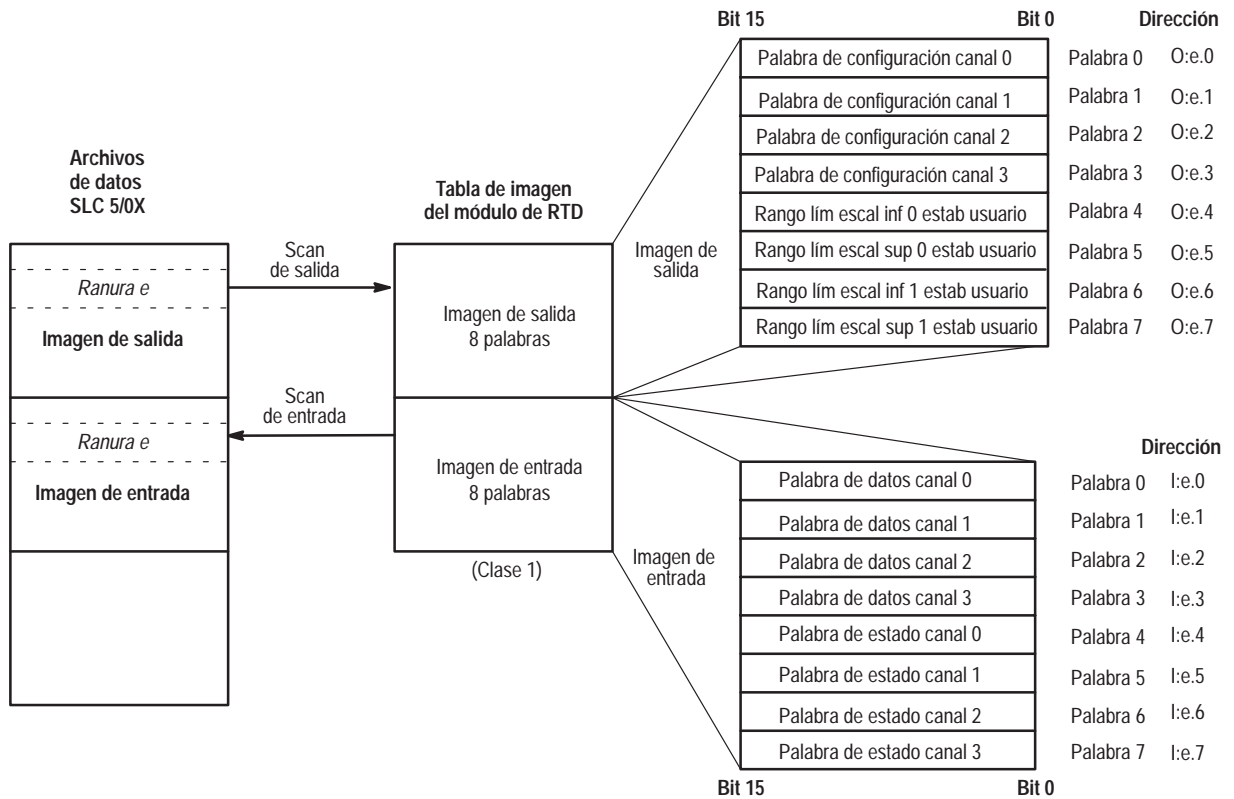
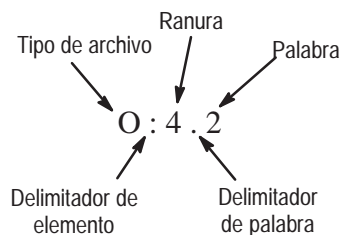


Imagen de salida – Palabras de configuración

La imagen de salida del módulo de RTD, de 8 palabras (definida como la salida desde la CPU al módulo de RTD) contiene información que usted configura para definir la manera en que trabajará un canal específico en el módulo de RTD. Estas palabras toman el lugar de los microinterruptores de configuración en el módulo. Aunque la imagen de salida de RTD tiene 8 palabras de largo, sólo las palabras de salida 0–3 se usan para definir la operación del módulo; las palabras de salida 4–7 se usan para escalado especial establecido por el usuario, usando el formato de datos de conteos proporcionales. Cada palabra de salida 0–3 configura un solo canal.

Ejemplo – Si desea configurar el canal 2 en el módulo de RTD ubicado en la ranura 4 del chasis SLC, su dirección sería O:4.2.



El capítulo 5, *Configuración de canal, datos y estado*, le proporciona información de bits detallada sobre el contenido de datos de la palabra de configuración.

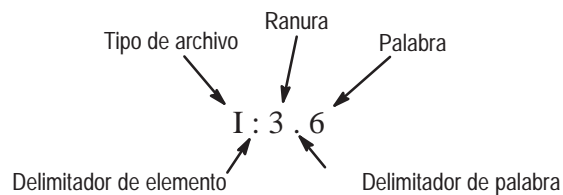
Imagen de entrada – palabras de datos y palabras de estado

La imagen de entrada del módulo RTD, de 8 palabras, (definida como la entrada desde el módulo de RTD a la CPU) representa palabras de datos y palabras de estado.

Las palabras de entrada 0–3 (palabras de datos) contienen los datos de entrada que representan el valor de temperatura de la entrada RTD o el valor en ohms de las entradas de resistencia para los canales 0–3. Esta palabra de datos es válida sólo cuando el canal está habilitado y no hay errores de canal.

Las palabras de entrada 4–7 (palabras de estado) contienen el estado de los canales 0–3 respectivamente. Los bits de estado para un canal particular reflejan los parámetros de configuración que usted ha introducido en la palabra de configuración de imagen de salida para ese canal, y proporcionan información sobre el estado operativo del canal. Para recibir información de estado válida, el canal debe estar habilitado, y el canal debe haber procesado los cambios de configuración que puedan haberse hecho en la palabra de configuración.

Ejemplo – Para obtener el estado del canal 2 (palabra de entrada 6) del módulo de RTD ubicado en la ranura 3 del chasis SLC, use la dirección I:3.6.



El capítulo 5, *Configuración de canal, datos y estado*, le proporciona información detallada de bits sobre el contenido de la palabra de datos y de la palabra de estado.

Selección de la frecuencia de filtro del canal

El módulo de RTD usa un filtro digital que proporciona rechazo de ruido para las señales de entrada. El filtro digital es programable, lo cual le permite seleccionar entre cuatro frecuencias de filtro para cada canal. El filtro digital proporciona el mayor rechazo de ruido en la frecuencia de filtro seleccionada. La respuesta de frecuencia de canal de entrada para cada selección de frecuencia de filtro se muestra en la Figura 4.2 (10Hz), Figura 4.3 (50 Hz), Figura 4.4 (60 Hz) y Figura 4.5 (250 Hz).

El seleccionar un valor bajo (por ejemplo, 10 Hz) para la frecuencia de filtro del canal proporciona el mayor rechazo de ruido para un canal, pero también aumenta el tiempo de actualización del canal. El seleccionar un valor alto para la frecuencia de filtro del canal proporciona menor rechazo de ruido, pero disminuye el tiempo de actualización del canal.

La Tabla 4.A muestra las frecuencias de filtro disponibles, el rechazo del modo normal mínimo asociado (NMR), la frecuencia de corte, y la respuesta de paso para cada frecuencia de filtro.

Respuesta de paso de canal

La frecuencia de filtro de canal determina la respuesta de paso del canal. La respuesta de paso es el tiempo requerido para que la señal de entrada analógica alcance el 100% de su valor final esperado. Esto significa que si una señal de entrada cambia más rápidamente que la respuesta de paso del canal, una porción de esa señal será atenuada por el filtro del canal. La Tabla 4.A muestra la respuesta de paso para cada frecuencia de filtro.

Tabla 4.A
Frecuencias de atenuación

Frecuencia de filtro	NMR 50 Hz	NMR 60 H	Frecuencia de corte	Respuesta de paso
10 Hz	100 dB	100 dB	2.62 Hz	300 mseg
50 Hz	100 dB	-	13.1 Hz	60 mseg
60 Hz	-	100 dB	15.72 Hz	50 mseg
250 Hz	-	-	65.5 Hz	12 mseg

Resolución efectiva

La resolución efectiva para un canal de entrada depende de la frecuencia de filtro seleccionada para ese canal. La Tabla 4.B proporciona la resolución efectiva para los diversos tipos de entradas y frecuencias de filtro:

Tabla 4.B
Resolución efectiva para entradas de RTD y de resistencia

Tipo de entrada	Frecuencia de filtro			
	10 Hz	50 Hz	60 Hz	250 Hz
RTD 100 Ω Pt (385) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.4 °C (±0.7 °F)
RTD 200 Ω Pt (385) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.4 °C (±0.7 °F)
RTD 500 Ω Pt (385) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.4 °C (±0.7 °F)
RTD 1000 Ω Pt (385) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.4 °C (±0.7 °F)
RTD 100 Ω Pt (3916) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)
RTD 200 Ω Pt (3916) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)
RTD 500 Ω Pt (3916) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)
RTD 1000 Ω Pt (3916) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)
RTD 10 Ω Cu (426) ^{①②}	±0.2 °C (±0.4 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)	±0.3 °C (±0.5 °F)	±0.4 °C (±0.7 °F)
RTD 120 Ω Ni (618) ^{①③}	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)
RTD 120 Ω Ni (672) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)
RTD 604 Ω NiFe (518) ^①	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.1 °C (±0.2 °F)	±0.2 °C (±0.4 °F)
Entrada de resistencia de 150 Ω	±0.02 Ω	±0.04 Ω	±0.04 Ω	±0.08 Ω
Entrada de resistencia de 500 Ω	±0.1 Ω	±0.2 Ω	±0.2 Ω	±0.4 Ω
Entrada de resistencia de 1000 Ω	±0.2 Ω	±0.3 Ω	±0.3 Ω	±0.5 Ω
Entrada de resistencia de 3000 Ω	±0.2 Ω	±0.3 Ω	±0.3 Ω	±0.5 Ω

① Los dígitos en paréntesis que siguen el tipo de RTD representan el coeficiente de temperatura de la resistencia (α), el cual se define como el cambio de resistencia por ohm por °C. Por ejemplo, *Platino 385* se refiere a un RTD de platino con $\alpha = 0.00385$ ohms/ohm °C o simplemente 0.00385 /°C.

② El valor real a 0 °C es 9.042 Ω según estándar SAMA RC21-4-1966.

③ El valor real a 0 °C es 100 Ω según estándar DIN.

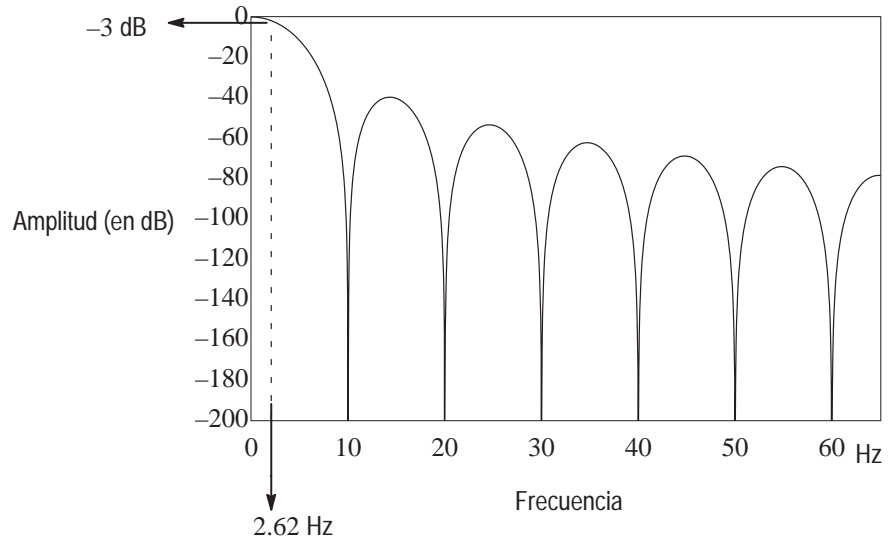
Frecuencia de corte de canal

La selección de frecuencia de filtro del canal determina la frecuencia de corte del canal, llamada también frecuencia de -3 dB. La frecuencia de

corte se define como el punto en la curva de respuesta de la frecuencia de canal de entrada donde los componentes de frecuencia de la señal de entrada son pasados con 3 dB de atenuación. Todos los componentes de frecuencia por encima de la frecuencia de corte son atenuados de manera progresiva, tal como se muestra en los gráficos de las páginas 4-7 y 4-8.

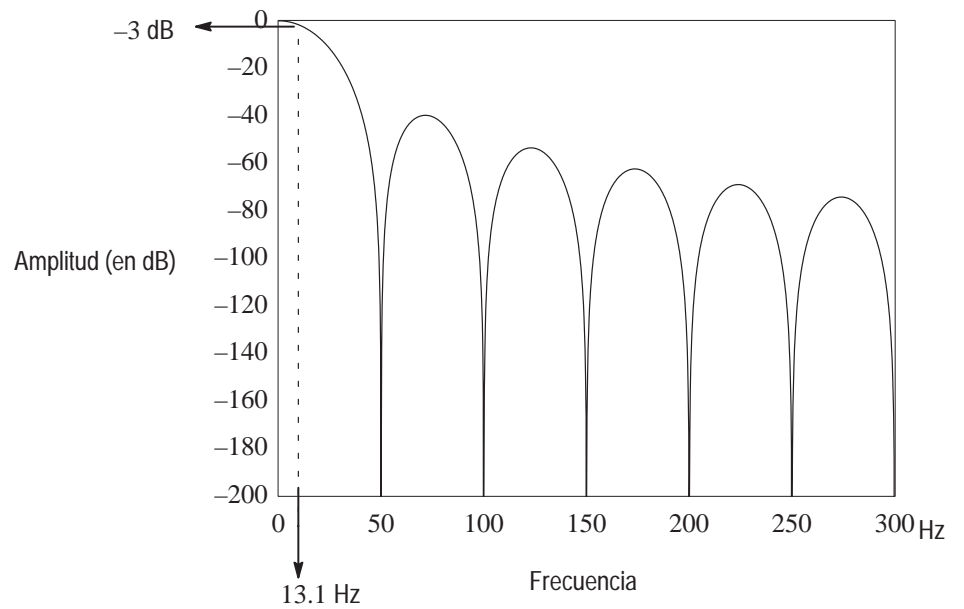
La frecuencia de corte para cada canal de entrada es definida por su selección de frecuencia de filtro. La Tabla 4.A muestra la frecuencia de corte del canal de entrada para cada frecuencia de filtro. Seleccione una frecuencia de filtro de manera que su señal de cambio más rápida esté por debajo de la señal de la frecuencia de corte del filtro. La frecuencia de corte no debe confundirse con el tiempo de actualización. La frecuencia de corte indica cómo el filtro digital atenúa los componentes de frecuencia de la señal de entrada. El tiempo de actualización define la velocidad a la cual un canal de entrada es escaneado y su palabra de datos de canal actualizada. Para determinar el tiempo de actualización del canal, vea la página 4-9.

Figura 4.2
Frecuencia de atenuación de filtro de 10 Hz



Respuesta de frecuencia

Figura 4.3
Frecuencia de atenuación de filtro de 50 Hz



Respuesta de frecuencia

Figura 4.4
Frecuencia de atenuación de filtro de 60 Hz

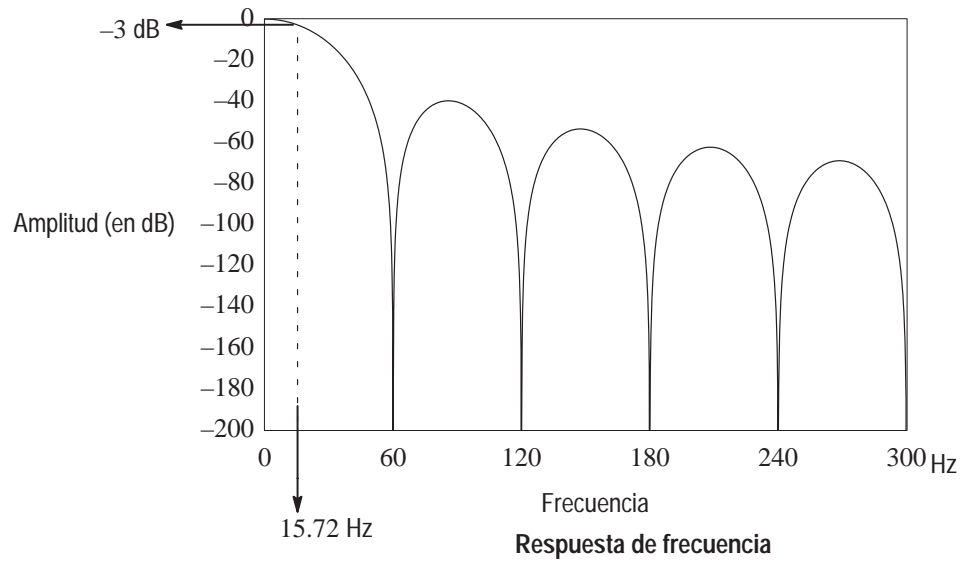
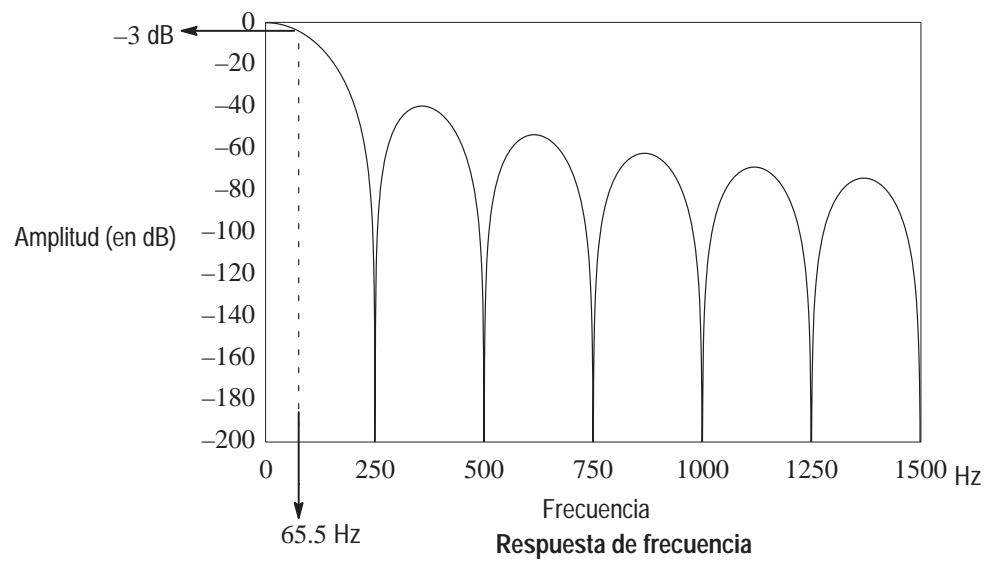


Figura 4.5
Frecuencia de atenuación de filtro de 250 Hz



Proceso de scan y temporización de canal

Esta sección muestra cómo determinar el tiempo de actualización del canal y el tiempo de autocalibración del canal. Además, se describe brevemente el proceso de scan.

El tiempo de actualización de canal del módulo de RTD se define como el tiempo requerido para que el módulo muestree y convierta (escanee) la señal de entrada de un canal de entrada habilitado, y ponga el valor de datos resultante a disposición del procesador SLC para la actualización.

Autocalibración de canal

Al entrar al estado habilitado de canal, el canal correspondiente es calibrado y configurado de acuerdo a la información de la palabra de configuración de canal. La calibración del canal toma prioridad sobre el scan del canal y es una función del filtro de atenuación seleccionado. (Tabla 4.C):

Tabla 4.C
Tiempo de calibración de canal

Frecuencia de filtro	Tiempo de calibración de canal
10 Hz	7300 ms
50 Hz	1540 ms
60 Hz	1300 ms
250 Hz	388 ms

Tiempo de actualización y proceso de scan

La Figura 4.6 muestra el proceso de scan para el módulo de RTD suponiendo que el módulo ha estado funcionando normalmente y más de un canal está habilitado. El ciclo de scan se muestra para la situación donde los canales 0 y 1 están habilitados y los canales 2 y 3 no se usan.

Importante: El proceso de scan de la Figura 4.6 es similar para cualquier número de canales habilitados.

El scan de canales es secuencial y siempre se realiza empezando con el canal habilitado de número más bajo y siguiendo al siguiente número más alto, por ejemplo canal 0 – canal 1 – canal 2 – canal 3 – canal 0 – canal 1, etc. El tiempo de scan de canal es una función de la frecuencia de filtro (Tabla 4.D):

Tabla 4.D
Tiempo de scan de canal

Frecuencia de filtro	Tiempo de scan de canal ^①
10 Hz	305 ms
50 Hz	65 ms
60 Hz	55 ms
250 Hz	17 ms

① El tiempo de scan del módulo se obtiene sumando el tiempo de scan de canales para cada canal habilitado. Por ejemplo, si hay 3 canales habilitados y el filtro de 50 Hz está seleccionado, el tiempo de scan del módulo es $3 \times 65 \text{ ms} = 195 \text{ ms}$.

El tiempo más rápido de actualización del módulo se produce cuando sólo un canal con una frecuencia de filtro de 250 Hz está habilitado.

Tiempo de actualización del módulo = 17 ms

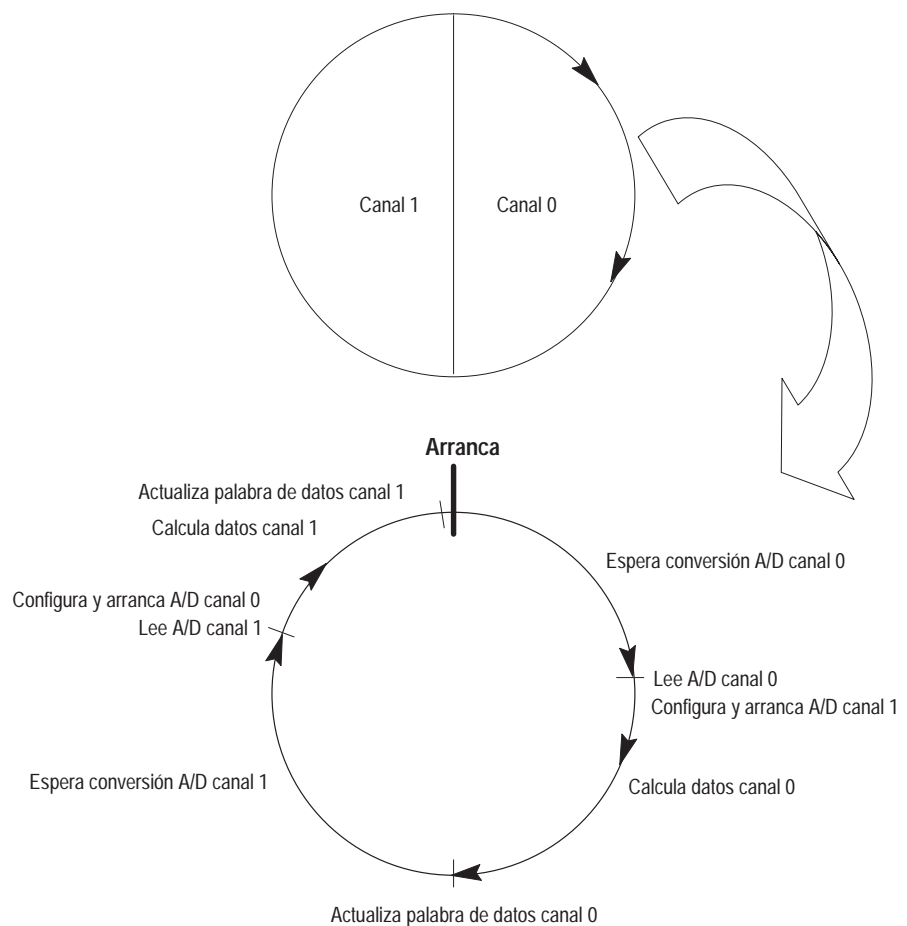
NOTA: Con 3 canales habilitados, el tiempo de actualización del módulo es:

$$3 \text{ canales} \times 17 \text{ ms/canal} = 51 \text{ ms}$$

El tiempo más lento de actualización del módulo se produce cuando cuatro canales, cada uno usando una frecuencia de filtro de 10 Hz, están habilitados.

$$\text{Tiempo de actualización del módulo} = 4 \text{ canales} \times 305 \text{ ms por canal} = 1220 \text{ ms}$$

Figura 4.6
Ciclo de scan



Ciclo de scan solamente con canales 0 y 1 habilitados

Tiempos de activación, desactivación y reconfiguración de canales

La siguiente tabla proporciona los tiempos de activación, desactivación y reconfiguración para habilitar o inhabilitar un canal.

	Descripción	Duración
Tiempo de activación	El tiempo requerido para hacer disponibles los datos convertidos en la palabra de datos y para establecer el bit de estado (transición de 0 a 1) en la palabra de estado, después de establecer el bit de habilitación en la palabra de configuración.	Requiere hasta un tiempo de actualización de módulo <i>más</i> uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Filtro 250 Hz = 388 milisegundos • Filtro 60 Hz = 1300 milisegundos • Filtro 50 Hz = 1540 milisegundos • Filtro 10 Hz = 7300 milisegundos
Tiempo de desactivación	El tiempo requerido para resetear el bit de estado (transición de 1 a 0) en la palabra de estado y poner a cero la palabra de datos, después de resetear el bit de habilitación en la palabra de configuración.	Requiere hasta un tiempo de actualización de módulo.
Tiempo de reconfiguración	El tiempo requerido para cambiar la configuración de un canal si el tipo de dispositivo, frecuencia de filtro o corriente de excitación es diferente del parámetro actual. El bit de habilitación permanece en el estado fijo de 1. (El cambiar las unidades de temperatura/resistencia o el formato de datos no requiere tiempo de reconfiguración).	Requiere hasta un tiempo de actualización de módulo <i>más</i> uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Filtro 250 Hz = 124 milisegundos • Filtro 60 Hz = 504 milisegundos • Filtro 50 Hz = 604 milisegundos • Filtro 10 Hz = 3,004 milisegundos

Respuesta a inhabilitación de ranura

Se puede desactivar cualquier ranura del chasis escribiendo al archivo de estado en su procesador SLC modular. Consulte su manual de programación SLC para obtener información sobre el procedimiento para inhabilitar/habilitar una ranura.



ATENCIÓN: Siempre entienda las implicaciones de inhabilitar un módulo de RTD en su aplicación antes de usar la función de inhabilitación de ranura.

Respuesta de entrada

Cuando una ranura de RTD está inhabilitada, el módulo de RTD continúa actualizando su tabla de imagen de entrada. Sin embargo, el procesador SLC no lee las entradas de un módulo inhabilitado. Por lo tanto, cuando el procesador desactiva la ranura del módulo de RTD, las entradas del módulo que aparecen en la imagen de entrada del procesador permanecen en su último estado, y no se lee la tabla de imagen actualizada del módulo. Cuando el procesador vuelve a habilitar la ranura del módulo, el procesador lee el estado actual de las entradas del módulo durante el scan subsiguiente.

Respuesta de salida

El procesador SLC puede cambiar los datos de salida del módulo de RTD (configuración) tal como aparecen en la imagen de salida del procesador. Sin embargo, estos datos no son transferidos al módulo de RTD cuando la ranura es inhabilitada. Las salidas se mantienen en su último estado. Cuando la ranura es rehabilitada, los datos en la imagen del procesador son transferidos al módulo de RTD.

Configuración, datos y estado de canal

Este capítulo examina la palabra de configuración de canal y la palabra de estado de canal, bit a bit, y explica cómo el módulo usa los datos de configuración y genera el estado durante la operación. Le proporciona información sobre cómo:

- configurar un canal
- examinar los datos de entrada de un canal
- verificar el estado de un canal

Configuración de canal

La palabra de configuración de canal es una parte de la imagen de salida del módulo de RTD, tal como se muestra a continuación. Las palabras de salida 0–3 corresponden a los canales 0–3 del módulo. El establecer la condición de los bits 0–15 en estas palabras a través de su programa lógico de escalera hará que el canal funcione de la manera que usted seleccione (por ejemplo, tipo RTD, leyendo en °C). Las palabras de salida 4–7 se usan para definir la configuración de canal para permitirle seleccionar un formato de escalado diferente al del valor predeterminado del módulo cuando se usa el formato de datos de conteos proporcionales. Se pueden usar las palabras 4 y 5 para definir un rango establecido por el usuario y las palabras 6 y 7 para definir un segundo rango.

En la Tabla 5.A se proporciona un examen bit a bit de la palabra de configuración. La programación se describe en el capítulo 6. El direccionamiento se explica en el capítulo 4.

Imagen de salida del módulo (palabra de configuración)

O:e.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Palabra de configuración CN 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Palabra de configuración CN 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Palabra de configuración CN 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Palabra de configuración CN 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Define lím. esc. inf. estab. usuario para rango 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Define lím. esc. sup. estab. usuario para rango 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Define lím. esc. inf. estab. usuario para rango 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0
O:e.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Define lím. esc. sup. estab. usuario para rango 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	0

Los parámetros predeterminados del módulo para las palabras de configuración 0–7 son ceros. Los valores de escalado predeterminados se explican en la página 5–14 bajo la explicación de Bits 13 y 14 de selección de escalado establecido por el usuario.

Procedimiento de configuración de canal

La palabra de configuración de canal consta de campos de bits, cuyo establecimiento determina cómo operará el canal. Este procedimiento se refiere a cada campo de bit de manera separada y le ayuda a configurar un canal para la operación. Para obtener información completa sobre la configuración, consulte la Tabla 5.A y las descripciones de campos de bits que siguen. La página C-4 contiene una hoja de trabajo de configuración que puede ayudarle en la configuración del canal.

Configuración de cada canal

1. Determine el tipo de dispositivo (entrada de RTD o resistencia) para un canal e introduzca su código binario de 4 dígitos respectivo en el campo de bits 0–3 (Selección de tipo de entrada) de la palabra de configuración de canal.
2. Seleccione un formato de datos para el valor de la palabra de datos. Su selección determina cómo será expresado en la palabra de datos el valor de entrada analógica desde el convertidor A/D. Introduzca el código binario de 2 dígitos en el campo de bits 4–5 (Selección de formato de datos) de la palabra de configuración de canal. Dependiendo de cómo configure estos parámetros de bit, es posible que usted tenga que seleccionar un rango de escalado establecido por el usuario. Un ejemplo en la página 5–15 (escalado establecido por el usuario) explica cómo hacerlo.
3. Determine el estado deseado para la palabra de datos de canal si se detecta una condición de entrada interrumpida para ese canal (circuito abierto o cortocircuito). Introduzca el código binario de 2 dígitos en el campo de bits 6–7 (Selección de entrada interrumpida) de la palabra de configuración de canal.
4. Si el canal está configurado para entradas de RTD y formato de datos en unidades de ingeniería, determine si desea que la palabra de datos de canal lea en grados Fahrenheit o grados centígrados e introduzca un uno o un cero en el bit 8 (Unidades de temperatura) de la palabra de configuración. Si el canal está configurado para una entrada de resistencia, este campo es ignorado.
5. Determine la frecuencia de filtro de entrada deseada para el canal e introduzca el código binario de 2 dígitos en el campo de bits 9–10 (Selección de frecuencia de filtro) de la palabra de configuración de canal. Una frecuencia de filtro baja aumenta el tiempo de actualización del canal, pero también aumenta el rechazo al ruido y la resolución del canal. Una frecuencia de filtro más alta reduce el tiempo de actualización del canal, pero también reduce el rechazo al ruido y la resolución efectiva.
6. Determine qué canales son usados en su programa y habilítelos. Coloque un uno en el bit 11 (habilitación de canal) si el canal se va a usar. Coloque un cero en el bit 11 si el canal no se va a usar.
7. Seleccione la corriente de excitación para el canal de entrada. Un cero en el bit 12 proporciona una corriente de excitación de 2.0 mA; un 1 proporcionará 0.5 mA. Seleccione el valor de corriente de excitación en base a las recomendaciones del suministrador del RTD y a la tabla titulada *Especificaciones de entrada*, A-3.

8. Si ha seleccionado formato de datos de conteos proporcionales, seleccione si desea el escalado predeterminado definido por el módulo seleccionado para cada canal o si usted desea definir el rango de escalado. Use los bits 13 y 14 (escalado establecido por el usuario) para este parámetro. Si selecciona definir el rango de escalado para formato de datos de conteos proporcionales, asegúrese de introducir los límites inferior y superior en las palabras 4 y 5 (define el rango 0) o 6 y 7 (define el rango 1).
9. Asegúrese que haya un cero en el bit 15. Este bit no se usa.
10. Construya la palabra de configuración de canal usando la hoja de trabajo de configuración de la página C-4, para cada canal en cada módulo de RTD, repitiendo los procedimientos proporcionados en los pasos 1-9.

Introduzca los datos de configuración

Siguiendo los pasos descritos en el capítulo 2 (*Iniciación rápida*) o capítulo 6 (*Ejemplos de programación de escalera*) introduzca los datos de configuración en su programa de escalera y cópielo al módulo de RTD.

Tabla 5.A Palabra de configuración de canal (O:e.0 a O:e.3) – Definiciones de bits

Bit(s)	Define	Para seleccionar	Efectúe el establecimiento de estos bits en la palabra de configuración de canal																
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0-3	Selección de tipo de entrada	RTD 100Ω Pt (385)													0	0	0	0	
		RTD 200Ω Pt (385)													0	0	0	1	
		RTD 500Ω Pt (385)													0	0	1	0	
		RTD 1000Ω Pt (385)													0	0	1	1	
		RTD 100Ω Pt (3916)	No usado												0	1	0	0	
		RTD 200Ω Pt (3916)													0	1	0	1	
		RTD 500Ω Pt (3916)														0	1	1	0
		RTD 1000Ω Pt (3916)														0	1	1	1
		RTD 10Ω Cu (426)①													1	0	0	0	
		RTD 120Ω Ni (618)②													1	0	0	1	
		RTD 120Ω Ni (672)													1	0	1	0	
		RTD 604Ω NiFe (518)													1	0	1	1	
		Entrada de resistencia 150Ω													1	1	0	0	
		Entrada de resistencia 500Ω	No usado													1	1	0	1
		Entrada de resistencia 1000Ω														1	1	1	0
		Entrada de resistencia 3000Ω														1	1	1	1
Unidades de ingeniería × 1③													0	0					
4-5	Selección de formato de datos	Unidades de ingeniería × 10④											0	1					
		Escalado para PID											1	0					
		Conteos proporcionales											1	1					
		Establecido en cero										0	0						
6-7	Selección de entrada interrumpida	Establecido en escala ascendente									0	1							
		Establecido en escala descendente	No usado								1	0							
		Invalído								1	1								
		Grados C⑤								0									
8	Selección de unidades de temperatura	Grados F⑤								1									
		10 Hz						0	0										
9-10	Selección de frecuencia de filtro	50 Hz						0	1										
		60 Hz						1	0										
		250 Hz						1	1										
		Canal inhabilitado					0												
11	Habilitación de canal	Canal habilitado					1												
		2.0 mA				0													
12	Selección de corriente de excitación	0.5 mA				1													
		Escalado predeterminado		0	0														
13-14	Selección de escalado	Escal estab por usuario (rango 0)⑥		0	1														
		Escal estab por usuario (rango 1)⑥		1	0														
		Invalído		1	1														
		No usado	0																

① El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA estándar RC21-4-1966.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

③ Los valores están en 0.1 grado /paso o 0.1Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.01Ω/paso.

④ Los valores están en 1 grado /paso o 1 Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.1Ω/paso.

⑤ Este bit se ignora cuando está seleccionado un dispositivo de resistencia.

⑥ Se aplica a formato de datos de conteos proporcionales seleccionado usando los bits 4 y 5.

⑦ Asegúrese de que el bit 15 no usado esté siempre en cero.

Selecciones de tipo de entrada (bits 0–3)

El campo de bits de tipo de entrada le permite configurar el canal para el tipo de dispositivo de entrada que usted ha conectado al módulo. Los dispositivos de entrada válidos se muestran en la Tabla 5.A.

Selección de formato de datos (bits 4 y 5)

El campo de bits de formato de datos le permite definir el formato para la palabra de datos de canal contenida en la imagen de entrada del módulo. Los tipos de datos válidos son unidades de ingeniería, escalado para PID y conteos proporcionales. Si selecciona conteos proporcionales, tiene la opción de usar los bits 13 y 14 de escalado establecido por el usuario (Tabla 5.A), para definir un rango óptimo para su aplicación. A menos que especifique algo diferente, los datos serán escalados al rango de escala total para ese canal.

Tabla 5.B
Descripciones de bits para selección de formato de datos

Valor binario	Seleccione	Descripción
00	unidades de ingeniería x 1	expresa valores en 0.1 grados o 0.1Ω o 0.01Ω para potenciómetro de 150Ω solamente.
01	unidades de ingeniería x 10	expresa valores en 1 grado o 1Ω o 0.1Ω para potenciómetro de 150Ω solamente.
10	escalado para PID	El rango de señal de entrada para el tipo de entrada seleccionado es su rango de entrada de escala total. El rango de señal es escalado a un rango de 0 a 16383, lo cual es lo que el procesador SLC espera en la función PID.
11	conteos proporcionales	El rango de señal de entrada es proporcional a su tipo de entrada seleccionada y escalado a un rango de -32768 a +32767 (predeterminado) o rango establecido por el usuario, en base a los bits de selección de escalado (13 y 14) y a las palabras de límite de escalado (O:e.4/O:e.5 o O:e.6/O:e.7).

Uso de formatos de escalado para PID y conteos proporcionales

El módulo de RTD proporciona ocho opciones para ver en pantalla los datos del canal de entrada. Estas son 0.1 °F, 0.1 °C, 1 °F, 1 °C, 0.1Ω, 1Ω, escalado para PID y conteos proporcionales. Las seis primeras opciones representan unidades de ingeniería reales y no requieren explicación. La selección de escalado para PID le permite interconectar directamente datos de RTD en una instrucción PID sin operaciones de escalado intermedio y los conteos proporcionales proporcionan la más alta resolución de visualización NT4, pero también requieren que usted convierta manualmente los datos del canal a unidades de ingeniería reales.

El *escalado predeterminado* puede ser seleccionado para formato de datos de escalado para PID y para formato de datos de conteos proporcionales. Para el formato de datos de conteos proporcionales se puede seleccionar *escalado establecido por el usuario*. Para obtener una descripción de escalado predeterminado, vea las páginas 5–6 (formato de datos de escalado para PID) y 5–7 (formato de datos de conteos proporcionales). Para obtener una descripción del escalado establecido

por el usuario usando formato de datos de conteos proporcionales, vea la página 5-15.

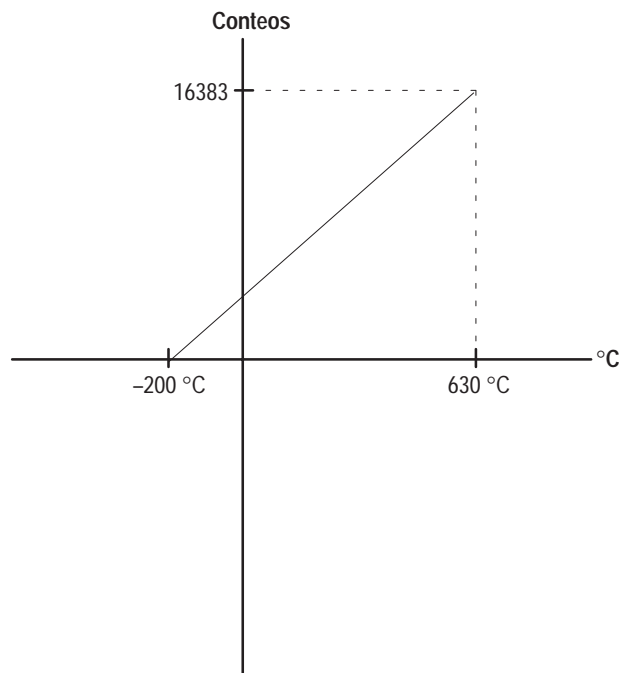
Las ecuaciones en la página 5-8 muestran cómo convertir escalado para PID a unidades de ingeniería, unidades de ingeniería a escalado para PID, conteos proporcionales a unidades de ingeniería y unidades de ingeniería a conteos proporcionales. Para realizar las conversiones, usted tiene que conocer el rango de temperatura o resistencia definido para el tipo de entrada del canal. Consulte el Formato de palabra de datos del canal que aparece en la Tabla 5.C a Tabla 5.H. El valor más bajo posible para un tipo de entrada es S_{LOW} , y el valor más alto posible es S_{HIGH} .

Escalado para PID – Si el usuario selecciona escalado para PID como el formato de datos, la palabra de datos para ese canal será un número entre 0 y 16383. Cero (0) corresponde al valor de temperatura más bajo del tipo de RTD o el valor de resistencia más bajo (ohms). El valor 16383 corresponde al valor de temperatura más alto para ese RTD o el valor de resistencia más alto (ohms). Por ejemplo, si se selecciona un RTD de 100Ω de platino ($\alpha = 0.003916$), entonces la relación de temperatura y conteos de módulo es:

Temperatura	Conteos
-200 °C	0
+630 °C	16383

La Figura 5.1 muestra la relación lineal entre los conteos de salida y la temperatura cuando uno usa el formato de datos de escalado para PID.

Figura 5.1
Relación lineal entre temperatura y conteos PID

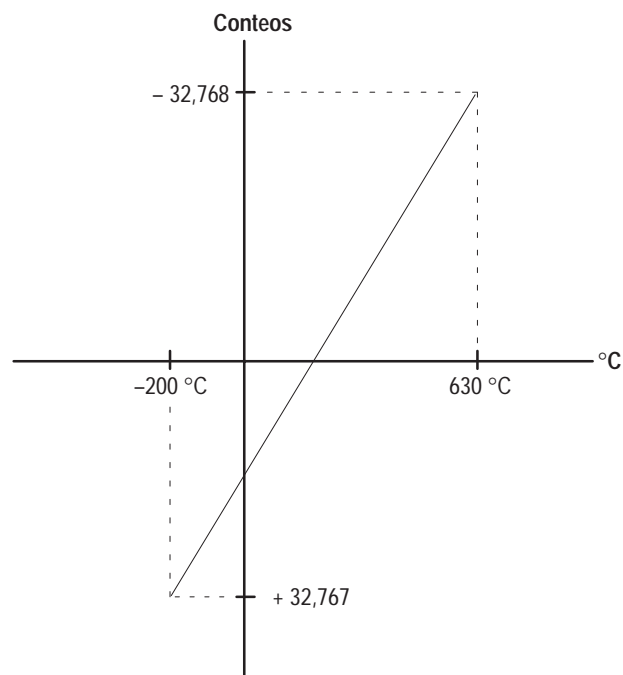


Formato de datos de conteos proporcionales) – Si el usuario selecciona formato de datos de conteos proporcionales, la palabra de datos para ese canal será un número entre $-32,768$ y $+32,767$. Esto proporciona la mayor resolución de todas las opciones de escalado. El valor $-32,768$ corresponde al valor de temperatura más bajo del tipo de RTD o el valor de resistencia más bajo (ohms). El valor $32,767$ corresponde al valor de temperatura más alto para ese RTD o el valor de resistencia más alto (ohms). Por ejemplo, si se selecciona un RTD de $100\ \Omega$ de platino, entonces la relación de temperatura y conteo de módulo es:

<u>Temperatura</u>	<u>Conteos</u>
$-200\ ^\circ\text{C}$	$-32,768$
$+630\ ^\circ\text{C}$	$+32,767$

La Figura 5.2 muestra la relación lineal entre los conteos de salida y la temperatura cuando uno usa formato de datos de conteos proporcionales.

Figura 5.2
Relación lineal entre temperatura y conteos proporcionales



Ejemplos de escalado

Los siguientes ejemplos usan los rangos de escalado predeterminados:

Escalado para PID a unidades de ingeniería

Ecuación: $\text{Equivalente unidades ing.} = S_{\text{LOW}} + [(S_{\text{HIGH}} - S_{\text{LOW}}) \times (\text{valor de escalado para PID mostrado} / 16383)]$

Suponga que el tipo de entrada es un RTD, platino (200Ω , $\alpha = 0.00385 \text{ }^\circ\text{C}$, rango = $-200 \text{ }^\circ\text{C}$ a $+850 \text{ }^\circ\text{C}$), tipo pantalla escalado para PID. Datos de canal = 3421.

Desea calcular el equivalente en $^\circ\text{C}$.

Del Formato de palabra de datos de canal (Tabla 5.C a Tabla 5.H), $S_{\text{LOW}} = -200 \text{ }^\circ\text{C}$ y $S_{\text{HIGH}} = 850 \text{ }^\circ\text{C}$.

Solución: $\text{Equivalente unidades ing.} = -200 \text{ }^\circ\text{C} + [(850 \text{ }^\circ\text{C} - (-200 \text{ }^\circ\text{C})) \times (3421 / 16383)] = 19.25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Unidades de ingeniería a escalado para PID

Ecuación: $\text{Equivalente escalado para PID} = 16383 \times [(\text{Unidades de ingeniería deseadas} - S_{\text{LOW}}) / (S_{\text{HIGH}} - S_{\text{LOW}})]$

Suponga que el tipo de entrada es un RTD, platino (200Ω , $\alpha = 0.00385 \text{ }^\circ\text{C}$, rango = $-200 \text{ }^\circ\text{C}$ a $+850 \text{ }^\circ\text{C}$), tipo pantalla escalado para PID. Temp. de canal deseada = $344 \text{ }^\circ\text{C}$.

Desea calcular el equivalente de escalado para PID.

Del Formato de palabra de datos de canal (Tabla 5.C a Tabla 5.H), $S_{\text{LOW}} = -200 \text{ }^\circ\text{C}$ y $S_{\text{HIGH}} = 850 \text{ }^\circ\text{C}$.

Solución: $\text{Equivalente escalado para PID} = 16383 \times [(344 \text{ }^\circ\text{C} - (-200 \text{ }^\circ\text{C})) / (850 \text{ }^\circ\text{C} - (-200 \text{ }^\circ\text{C}))] = 8488$.

Conteos proporcionales a unidades de ingeniería

Ecuación: $\text{Equiv. unidades ing.} = S_{\text{LOW}} + \{ (S_{\text{HIGH}} - S_{\text{LOW}}) \times [(\text{Valor de conteos propor. mostrado} + 32768) / 65536] \}$

Suponga que el tipo de entrada es un potenciómetro (1000Ω , rango = 0 a 1000Ω), tipo pantalla conteos propor., Datos de canal = 21567.

Desea calcular el equivalente en ohms.

Del Formato de palabra de datos de canal (Tabla 5.C a Tabla 5.H), $S_{\text{LOW}} = 0\Omega$ y $S_{\text{HIGH}} = 1000\Omega$.

Solución: $\text{Equivalente unidades ing.} = 0\Omega + \{ [1000\Omega - (0\Omega)] \times [(21567 + 32768) / 65536] \} = 829\Omega$.

Unidades de ingeniería a conteos proporcionales

Ecuación: $\text{Equivalente conteos propor.} = \{ 65536 \times [(\text{Unidades de ing. deseadas} - S_{\text{LOW}}) / (S_{\text{HIGH}} - S_{\text{LOW}})] \} - 32768$

Suponga que el tipo de entrada es un potenciómetro (3000Ω , rango = 0 a 3000Ω), tipo pantalla conteos propor. Valor de resistencia de canal deseado = 1809Ω . Desea calcular el equivalente de conteos proporcionales.

Del Formato de palabra de datos de canal (Tabla 5.C a Tabla 5.H), $S_{\text{LOW}} = 0\Omega$ y $S_{\text{HIGH}} = 3000\Omega$.

Solución: $\text{Equivalente conteos propor.} = \{ 65536 \times [(1809\Omega - (0\Omega)) / (3000\Omega - (0\Omega))] \} - 32768 = 6750$.

La Tabla 5.C muestra los rangos de temperatura de varios módulos 1746–NR4 RTD. La tabla se aplica a corrientes de excitación de 0.5 y 2.0 mA. Los rangos de temperatura del resto de RTD varían con la corriente de excitación, por ejemplo 1000Ω Platino 385 (Tabla 5.D), 1000Ω platino 3916 (Tabla 5.E), y 10 Ω cobre 426 (Tabla 5.F).

Tabla 5.C

Formatos de datos para rangos de temperatura de RTD para corriente de excitación de 0.5 y 2.0 mA

Tipo de entrada de RTD	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10		Escalado para PID	Conteos propor. (predeterminados)
	0.1 °C	0.1 °F	1.0 °C	1.0 °F		
100Ω Platino (385)	-2000 a +8500	-3280 a +15620	-200 a +850	-328 a +1562	0 a 16383	-32768 a 32767
200Ω Platino (385)	-2000 a +8500	-3280 a +15620	-200 a +850	-328 a +1562	0 a 16383	-32768 a 32767
500Ω Platino (385)	-2000 a +8500	-3280 a +15620	-200 a +850	-328 a +1562	0 a 16383	-32768 a 32767
100Ω Platino (3916)	-2000 a +6300	-3280 a +11660	-200 a +630	-328 a +1166	0 a 16383	-32768 a 32767
200Ω Platino (3916)	-2000 a +6300	-3280 a +11660	-200 a +630	-328 a +1166	0 a 16383	-32768 a 32767
500Ω Platino (3916)	-2000 a +6300	-3280 a +11660	-200 a +630	-328 a +1166	0 a 16383	-32768 a 32767
120Ω Níquel (672)	-800 a +2600	-1120 a +5000	-80 a +260	-112 a +500	0 a 16383	-32768 a 32767
120Ω Níquel (618)①	-1000 a +2600	-1480 a +5000	-100 a +260	-148 a +500	0 a 16383	-32768 a 32767
604Ω Níquel hierro (518)	-1000 a +2000	-1480 a +3920	-100 a +200	-148 a +392	0 a 16383	-32768 a 32767

① El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

Tabla 5.D

Formato de datos para RTD de 1000Ω Platino (385)

Corriente de excitación	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10		Escalado para PID	Conteos propor. (predeterminados)
	0.1 °C	0.1 °F	1.0 °C	1.0 °F		
0.5 mA	-2000 a +8500	-3280 a +15620	-200 a +850	-328 a +1562	0 a 16383	-32768 a 32767
2.0 mA	-2000 a +2400	-3280 a +4640	-200 a +240	-328 a +464	0 a 16383	-32768 a 32767

Tabla 5.E

Formato de datos para RTD de 1000Ω Platino (3916)

Corriente de excitación	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10		Escalado para PID	Conteos propor. (predeterminados)
	0.1 °C	0.1 °F	1.0 °C	1.0 °F		
0.5 mA	-2000 a +6300	-3280 a +11660	-200 a +630	-328 a +1166	0 a 16383	-32768 a 32767
2.0 mA	-2000 a +2300	-3280 a +44600	-200 a +230	-328 a +4460	0 a 16383	-32768 a 32767

Tabla 5.F
Formato de datos para RTD de 10Ω^① Cobre 426

Corriente de excitación	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10		Escalado para PID	Conteos propor. (predeterminados)
	0.1 °C	0.1 °F	1.0 °C	1.0 °F		
0.5 mA no permitido	---	---	---	---	---	---
2.0 mA	-1000 a +2600	-1480 a +5000	-100 a +260	-148 a +500	0 a 16383	-32768 a 32767

^① El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

La Tabla 5.G a la Tabla 5.I muestran los rangos de resistencia proporcionados por el 1746-NR4.

Tabla 5.G
Formato de datos para entrada de resistencia de 150Ω

Tipo de entrada de resistencia	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10			
	0.01 Ohms ^①		0.1 Ohms ^①			
150Ω	0 a 15000		0 a 1500		0 a 16383	-32768 a 32767

^① Cuando se selecciona ohms, se ignora la selección de unidades de temperatura (bit 8).

Tabla 5.H
Formato de datos para entrada de resistencia de 500Ω y 1000Ω

Tipo de entrada de resistencia	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10			
	0.1 Ohms ^①		1.0 Ohms ^①			
500Ω	0 a 5000		0 a 500		0 a 16383	-32768 a 32767
1000Ω	0 a 10000		0 a 1000		0 a 16383	-32768 a 32767

^① Cuando se selecciona ohms, se ignora la selección de unidades de temperatura (bit 8).

Tabla 5.I
Formato de datos para entrada de resistencia de 3000Ω

Corriente de excitación	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10			
	0.1 Ohms ^①		1.0 Ohms ^①			
0.5 mA	0 a 30000		0 a 3000		0 a 16383	-32768 a 32767
2.0 mA	0 a 19000		0 a 1900		0 a 16383	-32768 a 32767

^① Cuando se selecciona ohms, se ignora la selección de unidades de temperatura (bit 8).

La Tabla 5.J muestra la resolución de datos proporcionada por el 1746–NR4 para entradas de RTD usando los diversos formatos de datos.

Tabla 5.J
Resolución de palabras de datos de canal para RTD

Tipo de entrada RTD	Formato de datos (bits 4 y 5) ^①							
	Unidades de ingeniería x 1		Unidades de ingeniería x 10		Escalado para PID		Conteos proporcionales (predeterminados)	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
100Ω platino 385	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0641 °C/paso	0.1154 °F/paso	0.0160 °C/paso	0.0288 °F/paso
200Ω platino 385	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0641 °C/paso	0.1154 °F/paso	0.0160 °C/paso	0.0288 °F/paso
500Ω platino 385	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0641 °C/paso	0.1154 °F/paso	0.0160 °C/paso	0.0288 °F/paso
1000Ω platino 385	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0641 °C/paso	0.1154 °F/paso	0.0160 °C/paso	0.0288 °F/paso
100Ω platino 3916	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0507 °C/paso	0.0912 °F/paso	0.0127 °C/paso	0.0228 °F/paso
200Ω platino 3916	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0507 °C/paso	0.0912 °F/paso	0.0127 °C/paso	0.0228 °F/paso
500Ω platino 3916	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0507 °C/paso	0.0912 °F/paso	0.0127 °C/paso	0.0228 °F/paso
1000Ω platino 3916	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0507 °C/paso	0.0912 °F/paso	0.0127 °C/paso	0.0228 °F/paso
10Ω cobre 426	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0220 °C/paso	0.0396 °F/paso	0.0051 °C/paso	0.0099 °F/paso
120Ω níquel 618 ^②	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0220 °C/paso	0.0396 °F/paso	0.0051 °C/paso	0.0099 °F/paso
120Ω níquel 672	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0208 °C/paso	0.0374 °F/paso	0.0052 °C/paso	0.0093 °F/paso
604Ω níquel hierro 518	0.1 °C/paso	0.1 °F/paso	1 °C/paso	1 °F/paso	0.0183 °C/paso	0.0330 °F/paso	0.0046 °C/paso	0.0082 °F/paso

① Cuando se selecciona ohms, se ignora la selección de unidades de temperatura (bit 8). Los datos de entrada analógica son iguales para selección de °C o °F.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN

La Tabla 5.K y la Tabla 5.L muestran la resolución de datos proporcionada por el 1746–NR4 para entradas de resistencia usando los diversos formatos de datos.

Tabla 5.K
Resolución de palabras de datos de canal para entrada de resistencia de 150Ω

Tipo de entrada de resistencia	Formato de datos (bits 4 y 5)			
	Unidades de ingeniería x 1	Unidades de ingeniería x 10	Escalado para PID	Conteos proporcionales (predeterminados)
	Ohms	Ohms	Ohms	Ohms
150Ω	0.01Ω / paso	0.1Ω / paso	0.0092Ω / paso	0.0023Ω / paso

Tabla 5.L
Resolución de palabras de datos de canal para entradas de resistencia de 500Ω, 1000Ω y 3000Ω

Tipo de entrada de resistencia	Formato de datos (bits 4 y 5)			
	Unidades de ingeniería x 1	Unidades de ingeniería x 10	Escalado para PID	Conteos proporcionales (predeterminados)
	Ohms	Ohms	Ohms	Ohms
500Ω	0.1Ω / paso	1Ω / paso	0.0305Ω / paso	0.0076Ω / paso
1000Ω	0.1Ω / paso	1Ω / paso	0.0610Ω / paso	0.0153Ω / paso
3000Ω	0.1Ω / paso	1Ω / paso	0.1831Ω / paso	0.0458Ω / paso

Selección de entrada interrumpida (bits 6 y 7)

La Tabla 5.M muestra las descripciones para los bits 6 y 7. El campo de bit de entrada interrumpida le permite definir el estado de la palabra de datos de canal cuando se detecta un circuito abierto o un cortocircuito para ese canal.

Una condición de circuito abierto se produce cuando el RTD o potenciómetro o su cable de extensión está físicamente separado o abierto. Esto puede suceder si el cable se corta o desconecta del bloque de terminales.

La condición de cortocircuito se aplica sólo a entradas de RTD. Esto sucede si el RTD o sus cables de señal sufren un cortocircuito por cualquier razón. La condición de cortocircuito no se aplica a los rangos de resistencia puesto que éstos empiezan en 0 ohms, lo cual puede ser una condición de cortocircuito.

Tabla 5.M
Descripciones de bit para selección de entrada interrumpida

Valor binario	Selección	Descripción
00	cero	fuerza a 0 la palabra de datos de canal durante una condición de circuito abierto o cortocircuito.
01	escala límite superior	fuerza el valor de la palabra de datos de canal a su valor de escala total durante una condición de circuito abierto o cortocircuito. El valor de escala total es determinado por el tipo de entrada, formato de datos y escalado seleccionado.
10	escala límite inferior	fuerza el valor de la palabra de datos de canal a su valor de escala inferior durante una condición de circuito abierto o cortocircuito. El valor de escala inferior es determinado por el tipo de entrada, formato de datos y escalado seleccionado.
11	no se usa	

Selección de unidades de temperatura (bit 8)

La Tabla 5.N muestra la descripción para el bit 8. Las unidades de temperatura le permiten seleccionar unidades de ingeniería de temperatura en °C o °F para entradas de RTD. Este campo de bit sólo está activo para entradas de RTD. Es ignorado cuando se selecciona la entrada de resistencia.

Tabla 5.N
Descripciones de bit para selección de unidades de temperatura

Valor binario	Seleccione	Si desea
0	grados Centígrados	ver la palabra de datos de canal en grados Centígrados
1	grados Fahrenheit	ver la palabra de datos de canal en grados Fahrenheit.

Selección de frecuencia de filtro (bits 9 y 10)

La Tabla 5.O muestra las descripciones para los bits 9 y 10. El campo de bit de frecuencia de filtro de canal le permite seleccionar uno de cuatro filtros disponibles para un canal. La frecuencia de filtro afecta el tiempo de actualización del canal y las características de rechazo de ruido (para obtener información detallada, consulte el capítulo 4).

Tabla 5.O
Descripciones de bit para la selección de frecuencia de filtro

Valor binario	Selección	Description
00	10 Hz	proporciona filtro de ruido de línea CA de 50 Hz y 60 Hz. Este parámetro aumenta el tiempo de actualización del canal, pero también aumenta el rechazo del ruido.
01	50 Hz	proporciona filtro de ruido de línea CA de 50 Hz.
10	60 Hz	proporciona filtro de ruido de línea CA de 60 Hz.
11	250 Hz	proporciona filtro de ruido de línea CA de 250 Hz. Este parámetro disminuye el tiempo de actualización del canal, pero también disminuye el rechazo del ruido.

Selección de habilitación de canal (bit 11)

La Tabla 5.P muestra la descripción para el bit 11. El módulo de RTD sólo explora los canales que están habilitados. Para optimizar la operación del módulo y reducir al mínimo los tiempos de proceso, usted debe *desactivar los canales no usados* estableciendo el bit de habilitación de canal en cero.

Cuando está establecido (1), el módulo usa el bit de habilitación de canal para leer la información de la palabra de configuración que usted ha seleccionado. Mientras el bit de habilitación esté establecido, la modificación de la palabra de configuración puede aumentar el tiempo de actualización del módulo para un ciclo. Si se hace algún cambio a la palabra de configuración, el cambio debe ser reflejado en la palabra de estado antes que hayan datos nuevos válidos. (Consulte *Verificación de estado del canal* en la página 5–19.)

Mientras el bit de habilitación de canal está reseteado (0), los valores de la palabra de datos del canal y la palabra de estado están reseteados. Después que el bit de habilitación de canal es establecido, la palabra de datos del canal y la palabra de estado permanecen reseteados hasta que el módulo de RTD establece el bit de estado de canal (bit 11) en la palabra de estado de canal.

Tabla 5.P
Descripciones de bit para la selección de habilitación de canal

Valor binario	Seleccione	Si desea
0	inhabilitación de canal	inhabilitar un canal. El inhabilitar un canal hace que la palabra de datos de canal y la palabra de estado de canal sean reseteadas.
1	habilitación de canal	habilitar un canal.

Selección de corriente de excitación (bit 12)

La Tabla 5.Q proporciona la descripción para el bit 12. Use este bit para seleccionar la magnitud de la corriente de excitación para cada canal habilitado. Seleccione 2.0 mA o 0.5 mA. Este campo de bit está activo para todas las entradas. Una corriente más baja reduce el error debido al autocalentamiento del RTD, pero proporciona una relación de señal a ruido más baja. Consulte con el suministrador del RTD para obtener recomendaciones. Para obtener información general, vea la página A-3.

Tabla 5.Q
Descripción de bit para la selección de corriente de excitación

Valor binario	Selección	Descripción
0	2.0 mA	establece la corriente de excitación en 2.0 mA.
1	0.5 mA	establece la corriente de excitación en 0.5 mA.

Selección de escalado (bits 13-14)

Si usted selecciona conteos proporcionales como el formato para sus datos de entrada, puede introducir un rango de escalado que asegure que sus datos serán escalados dentro de un rango apropiado para su uso. Puede usar las palabras 4 y 5 para definir un rango y las palabras 6 y 7 para definir un segundo rango. La Tabla 5.R proporciona las descripciones para los bits 13 y 14.

Tabla 5.R
Descripciones de bit para selección de escalado

Valor binario	Seleccione	Si desea
00	Use escalado definido por el módulo.	Que el módulo use el rango de escala predeterminado (-32768 a 32767) para escalado para PID y conteos proporcionales. Este escalado predeterminado se explica en la página 5-15.
01	Use las palabras de configuración 4 y 5 para escalado (rango 0)	definir un rango (rango 0) al cual serán escalados sus datos de conteos proporcionales. La palabra de configuración 4 contiene el límite de escala inferior y la palabra de configuración 5 contiene el límite de escala superior. Si usted efectúa este parámetro, asegúrese de introducir los valores de escala inferior y superior en las palabras de configuración 4 y 5. Este procedimiento se explica en la página 5-15 bajo <i>Escalado establecido por el usuario</i> .
10	Use las palabras de configuración 6 y 7 para escalado (rango 1)	definir un rango (rango 1) al cual serán escalados sus datos de conteos proporcionales. La palabra de configuración 6 contiene el límite de escala inferior y la palabra de configuración 7 contiene el límite de escala superior. Si usted efectúa este parámetro, asegúrese de introducir los valores de escala inferior y superior en las palabras de configuración 6 y 7. Este procedimiento se explica en la página 5-15 bajo <i>Escalado establecido por el usuario</i> .
11	no usado	(error de configuración)

Escalado predeterminado –

El primer caso a considerar es cuando el escalado predeterminado está seleccionado y los bits de selección de escalado (bits 13 y 14) están establecidos en 00 (escalado definido por el módulo). Para obtener información sobre las consideraciones cuando se usan valores predeterminados, consulte las páginas 5-6 (escalado para PID) y 5-7 (conteos proporcionales).

Escalado establecido por el usuario –

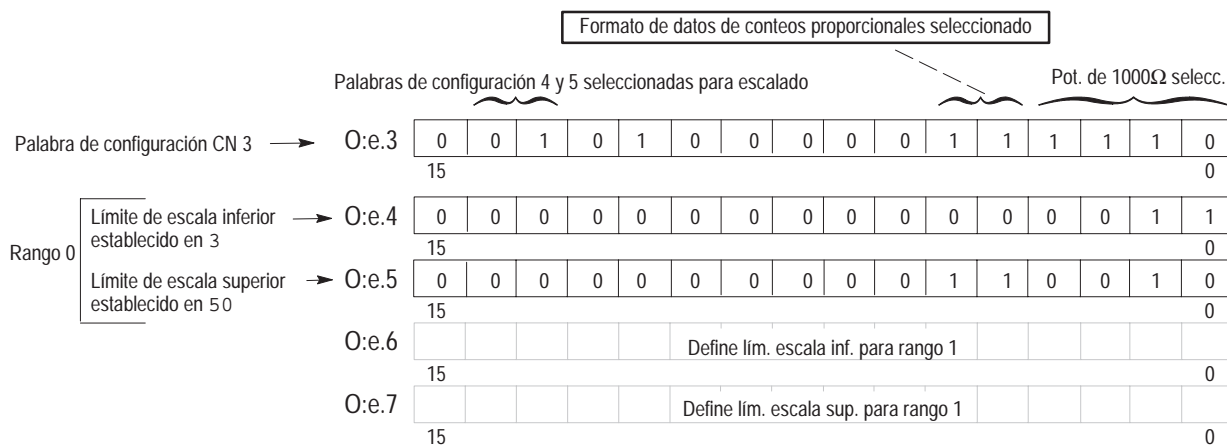
Conteos proporcionales – El segundo caso a considerar es *Escalado establecido por el usuario* usando conteos proporcionales cuando los bits de selección de escalado 13 y 14 están establecidos en 01 ó 10. Aquí el usuario puede configurar el módulo para escalar la palabra de datos a valores diferentes de -32,768 a 32,767. Sin embargo, el rango máximo permanece como -32,768 a +32,767. El usuario define los límites superior e inferior, colocando el rango en las palabras de escalado seleccionadas por el usuario para el rango 0 (palabras 4 y 5) o rango 1 (palabras 6 y 7). El módulo escalará los datos de entrada al límite superior e inferior en una relación lineal. El siguiente ejemplo ayudará a clarificar esta función. En este ejemplo, el canal del módulo de RTD que será configurado para escalado establecido por el usuario es el canal 3. Tal como se muestra en la Figura 5.3, el usuario ha programado la palabra de configuración del canal 3 para potenciómetro de 1000Ω (bits 0 a 3); formato de datos de conteos proporcionales (bits 4 y 5); y palabras de configuración 4 y 5 para escalado (bits 13 y 14). El programa para el siguiente ejemplo se describe en la página 6-9 del capítulo 6.

El usuario desea controlar la velocidad de línea de un transportador. Para detectar la velocidad de línea del transportador se usa un potenciómetro

de 1000Ω . La velocidad de línea varía entre 3 pies/minuto (0 ohms) y 50 pies/minuto (1000 ohms).

Tal como se muestra en la Figura 5.3, el usuario selecciona un potenciómetro de 1000Ω como el tipo de entrada. Si el usuario selecciona unidades de ingeniería como el formato de datos, la palabra de datos del módulo será un valor entre 0 y 1000 ohms. Sin embargo, si el usuario selecciona el formato de datos de conteos proporcionales y utiliza la función de esclado establecido por el usuario, puede introducirse el número 3 en O:e.4 y el número 50 en O:e.5 (vea la Figura 5.3). En esta situación, el módulo de RTD devuelve un número entre 3 y 50 en su palabra de datos. Esta acción le ahorra tiempo de programación de escalera.

Figura 5.3
Escalado establecido por el usuario usando formato de datos de conteos proporcionales



Palabras de configuración para escalado establecido por el usuario (palabras 4 a 7)

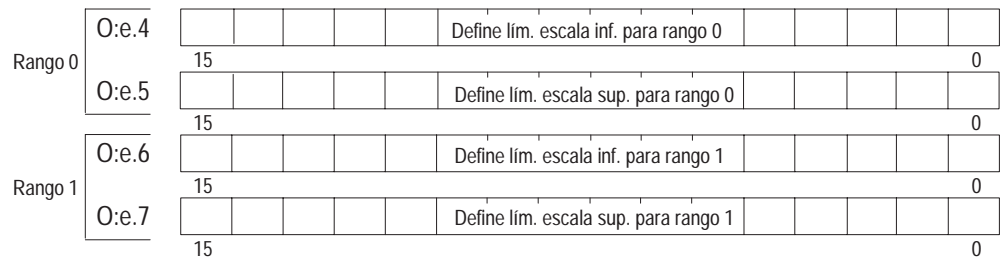
La Figura 5.4 muestra la dirección de las palabras de límite de escala establecido por el usuario usadas para definir el valor inferior y el valor superior de las palabras de escala establecida por el usuario. Se pueden usar estas palabras cuando:

- los bits 13 y 14 (selección de escalado) de la palabra de configuración de canal son 01 (límite de escala 0), y se ha seleccionado conteos proporcionales
- los bits 13 y 14 (selección de escalado) de la palabra de configuración de canal son 10 (límite de escala 1), y se ha seleccionado conteos proporcionales

Estas palabras de escalado son globales para el módulo. No son exclusivas para un canal particular. Asegúrese de que el rango de límite de escalado se use sólo en los canales compatibles. Use el rango 0 o el rango 1 para aplicar la palabra de límite inferior y la palabra de límite superior apropiadas a cualquier canal o canales configurados para escalado establecido por el usuario para conteos proporcionales.

Cada vez que se selecciona un rango, y una combinación inválida de límites de escalado está en ese rango, se producirá un error de configuración. Por ejemplo, si ambos límites de escalado son 0, o si el rango inferior es mayor o igual que el rango superior, se producirá un error de configuración.

Figura 5.4
Palabras de límite de escalado



No se usa (bit 15)

El bit 15 no se usa. Asegúrese de que este bit siempre esté reseteado (0).

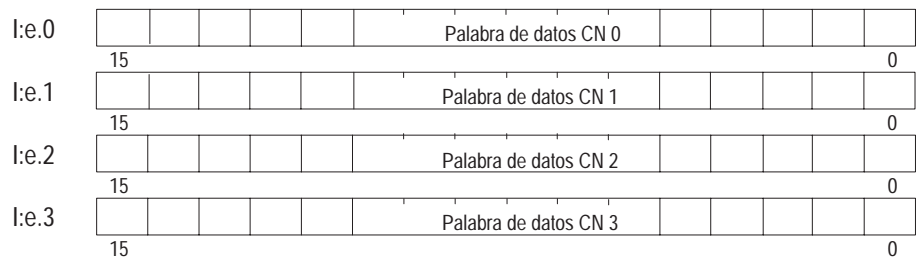
Palabra de datos de canal

Los valores de sensor de entrada de RTD o resistencia residen en I:e.0 a I:e.3 del archivo de imagen de entrada del módulo de RTD. Los valores presentes dependerán del tipo de entrada y formatos de datos que haya seleccionado en su configuración para el canal. Cuando un canal de entrada es desactivado, su palabra de datos es restablecida (0).

Dos condiciones deben ser verdaderas para que el valor de la palabra de datos mostrado en la Figura 5.5 sea válido:

- El canal debe estar habilitado (bit de estado de canal = 1).
- No deben haber errores de canal (bit de error de canal = 0).

Figura 5.5
Imagen de entrada del módulo (palabra de datos)

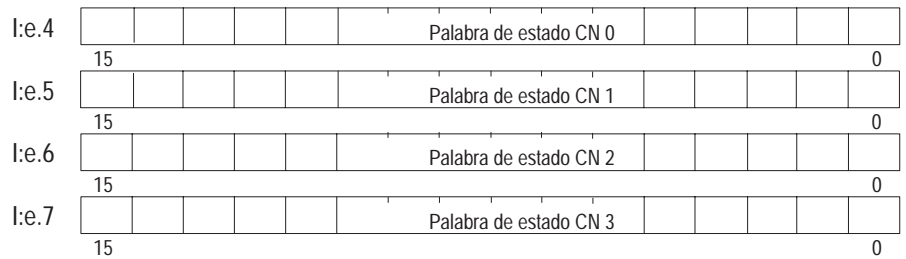


Verificación del estado del canal

La palabra de estado del canal (Figura 5.6) es una parte de la imagen de entrada del módulo de RTD. Las palabras de entrada 4–7 corresponden a los canales 0, 1, 2 y 3 respectivamente y contienen el estado de configuración de los mismos. Usted puede usar los datos proporcionados en la palabra de estado para determinar si la palabra de datos para cualquier canal son válidos de acuerdo a su configuración en O:e.0 a O:e.3.

Por ejemplo, siempre que un canal esté inhabilitado ($O:e.x/11 = 0$), su palabra de estado correspondiente muestra sólo zeros. Esta condición le indica que los datos de entrada contenidos en la palabra de datos para ese canal no son válidos y deben ser ignorados.

Figura 5.6
Imagen de entrada del módulo (palabra de estado)



La palabra de estado del canal puede ser analizada bit a bit. Cada estado de bit (0 ó 1) le indica cómo los datos de entrada del dispositivo de resistencia o sensor de RTD conectado a un canal específico serán traducidos para su aplicación. El estado del bit también le informa de cualquier condición de error y puede indicarle que tipo de error se produjo.

En la Tabla 5.S se proporciona un examen bit a bit de la palabra de estado.

Tabla 5.S Palabra de estado de canales 0-3 (l:e.4 a l:e.7) – Definiciones de bit

Bit(s)	Define	Estos parámetros de bits														Indica lo siguiente			
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2		1	0	
0-3	Estado de tipo de entrada													0	0	0	0	RTD 100Ω Pt (385)	
															0	0	0	1	RTD 200Ω Pt (385)
															0	0	1	0	RTD 500Ω Pt (385)
															0	0	1	1	RTD 1000Ω Pt (385)
															0	1	0	0	RTD 100Ω Pt (3916)
															0	1	0	1	RTD 200Ω Pt (3916)
															0	1	1	0	RTD 500Ω Pt (3916)
															0	1	1	1	RTD 1000Ω Pt (3916)
															1	0	0	0	RTD 10Ω Cu (426)①
															1	0	0	1	RTD 120Ω Ni (618)②
															1	0	1	0	RTD 120Ω Ni (672)
															1	0	1	1	RTD 604Ω NiFe (518)
															1	1	0	0	Entrada de resist. 150Ω
															1	1	0	1	Entrada de resist. 500Ω
													1	1	1	0	Entrada de resist. 1000Ω		
													1	1	1	1	Entrada de resist. 3000Ω		
4-5	Estado de formato de datos											0	0					Unidades de ing. × 1③	
												0	1					Unidades de ing. × 10④	
												1	0					Escalado para PID	
												1	1					Conteos proporcionales	
6-7	Estado de entrada interrumpida									0	0							Establecido a cero	
										0	1							Estab. a límite escalado superior	
										1	0							Estab. a límite escalado inferior	
										1	1							No se usa	
8	Estado de unidades de temperatura								0									Grados C⑤	
									1									Grados F⑤	
9-10	Estado de frecuencia de filtro						0	0										10 Hz	
							0	1										50 Hz	
							1	0										60 Hz	
							1	1										250 Hz	
11	Estado de habilitac. de canal					0												Canal inhabilitado	
						1												Canal habilitado	
12	Estado de corriente de excitación				0													2.0 mA	
					1													0.5 mA	
13	Estado de error de entrada interrump.			0														Sin error	
				1														Cortocirc. o circ. abierto detectado	
14	Estado de error de fuera de rango		0															Sin error	
			1															Fuera de rango detectado	
15	Estado de error de configuración	0																Sin error	
		1																Error de configuración	

① El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA estándar RC21-4-1966.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

③ Los valores están en 0.1 grado/paso o 0.1Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.01Ω/paso.

④ Los valores están en 1 grado/paso o 1Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.1Ω/paso.

⑤ Este bit se resetea (0) cuando un dispositivo de resistencia, como un potenciómetro, está seleccionado.

A continuación proporcionamos explicaciones de las condiciones de estado.

Importante: Los bits de estado reflejan los parámetros que se efectuaron en la palabra de configuración. Sin embargo, dos condiciones deben ser verdaderas para que el estado reflejado sea preciso:

- El canal debe estar habilitado.
- El canal debe haber procesado los nuevos datos de configuración.

Estado de tipo de entrada (bits 0–3)

El campo del bit de tipo de entrada indica qué tipo de señal de entrada ha configurado usted para el canal. Este campo refleja el tipo de entrada seleccionado en los bits 0–3 de la palabra de configuración de canal, cuando el canal está habilitado. Si el canal está inhabilitado, estos bits son reseteados (0).

Estado de formato de datos (bits 4 y 5)

El campo de bit de formato de datos indica el formato de datos que usted ha definido para el canal. Este campo refleja el tipo de datos seleccionado en los bits 4 y 5 de la palabra de configuración del canal, cuando el canal está habilitado. Si el canal está inhabilitado, estos bits son reseteados (0).

Estado de entrada interrumpida (bits 6 y 7)

El campo de bit de entrada interrumpida indica cómo usted ha definido que los datos de canal respondan a una condición de circuito abierto o cortocircuito. Este campo refleja el tipo de entrada interrumpida seleccionado en los bits 6 y 7 de la palabra de configuración de canal, cuando el canal está habilitado. Si el canal está inhabilitado, estos bits son reseteados(0).

Estado de unidades de temperatura (bit 8)

El campo de unidades de temperatura indica el estado del bit de unidades de temperatura en la palabra de configuración (bit 8). Esta función está activa sólo para entradas de RTD con el canal habilitado. Este bit se resetea (0) si el canal está inhabilitado o si el tipo de entrada es un dispositivo de resistencia, como un potenciómetro.

Frecuencia de filtro de canal (bits 9 y 10)

El campo del bit de frecuencia de filtro de canal refleja la frecuencia de filtro que usted seleccionó en los bits 9–10 de la palabra de configuración cuando el canal está habilitado. Esta función está activa para todos los tipos de entrada. Si el canal está inhabilitado, estos bits son reseteados (0).

Estado de habilitación de canal (bit 11)

El bit de estado de habilitación de canal indica si el canal está habilitado o inhabilitado. Este bit se establece (1) cuando el bit de habilitación de canal es establecido en la palabra de configuración (bit 11) y hay datos válidos en la palabra de datos del canal. El bit de estado de canal se resetea (0) si el canal está inhabilitado.

Corriente de excitación (bit 12)

Este bit indica el parámetro de corriente de excitación efectuado al bit 12 de la palabra de configuración del canal cuando el canal es habilitado. Si el canal está inhabilitado, este bit se resetea (0).

Error de entrada interrumpida (bit 13)

Este bit se establece (1) cada vez que un canal habilitado detecta una condición de entrada interrumpida. Se declara un error de entrada interrumpida por las siguientes razones:

- *Circuito abierto* – la corriente de excitación es menos del 50% de la corriente seleccionada.
- *Cortocircuito* – la resistencia calculada de RTD compensada de cable es menos de 3 ohms.

El error de circuito abierto está activo para todas las entradas de RTD y resistencia, mientras que el error de cortocircuito es válido sólo para las entradas de RTD. Si se detecta una entrada interrumpida, el módulo envía ya sea cero, datos de escala límite superior o datos de escala límite inferior a la palabra de datos de canal, dependiendo de sus bits 6 y 7 de configuración de canal.

Un error de entrada interrumpida tiene prioridad sobre un error de fuera de rango. No se producirá un error de fuera de rango cuando se detecta un circuito abierto o cortocircuito.

Este bit es reseteado si se desactiva el canal o si la operación del canal es normal.

Error de fuera de rango (bit 14)

Este bit se establece (1) siempre que un canal configurado detecta una condición de sobrerango para los datos del canal, independientemente del tipo de entrada. Este bit también se establece (1) cada vez que el módulo detecta una condición de bajo rango cuando el tipo de entrada es un RTD. Se declara un error de fuera de rango para cualquiera de las siguientes condiciones:

- *Sobrerango* – La temperatura de RTD es mayor que la temperatura (predeterminada o establecida por el usuario) máxima permitida o el tipo de entrada de resistencia es mayor que la resistencia máxima permitida (predeterminada o establecida por el usuario). Cuando esta situación se produce, la palabra de datos de canal se establece en su valor máximo.
- *Bajo rango* – La temperatura de RTD es menor que la temperatura (predeterminada o establecida por el usuario) mínima permitida. Cuando esta situación se produce, la palabra de datos de canal se establece en su valor mínimo.

Importante: No hay error de bajo rango para una entrada de resistencia directa (escalado predeterminado).

Este bit es reseteado (0) para las siguientes condiciones:

- El canal se desactiva.
- La operación del canal es normal, la condición de fuera de rango se resetea
- Se establece (1) el bit de error de entrada interrumpida (bit 13).

Error de configuración (bit 15)

Este bit se establece (1) siempre que un canal habilitado y configurado detecta que la palabra de configuración del canal es inválida. Una palabra de configuración es inválida por cualquiera de las siguientes razones:

- El tipo de entrada es RTD de 10Ω de cobre y la corriente de excitación está establecida para 0.5 mA, lo cual no está permitido.
- Los bits de selección de escalado 13 y 14 están establecidos en 11, lo cual es inválido.
- Los bits 6 y 7 de selección de entrada interrumpida están establecidos en 11, lo cual es inválido.
- Los bits 13 y 14 de selección de escalado están establecidos en 01 ó 10 y palabras de límite de escalado=0
- Los bits de formato de datos están establecidos en 11, los bits de selección de escalado están establecidos en 01 ó 10 y la palabra de escalado de límite inferior establecido por el usuario es mayor o igual a la palabra de escalado de límite superior establecido por el usuario.

Todos los otros bits de estado reflejan los parámetros de la palabra de configuración (incluso los parámetros que pueden estar en error). Sin embargo, el bit 15 se resetea si el canal se desactiva o si la operación del canal es normal.

Ejemplos de programación de escalera

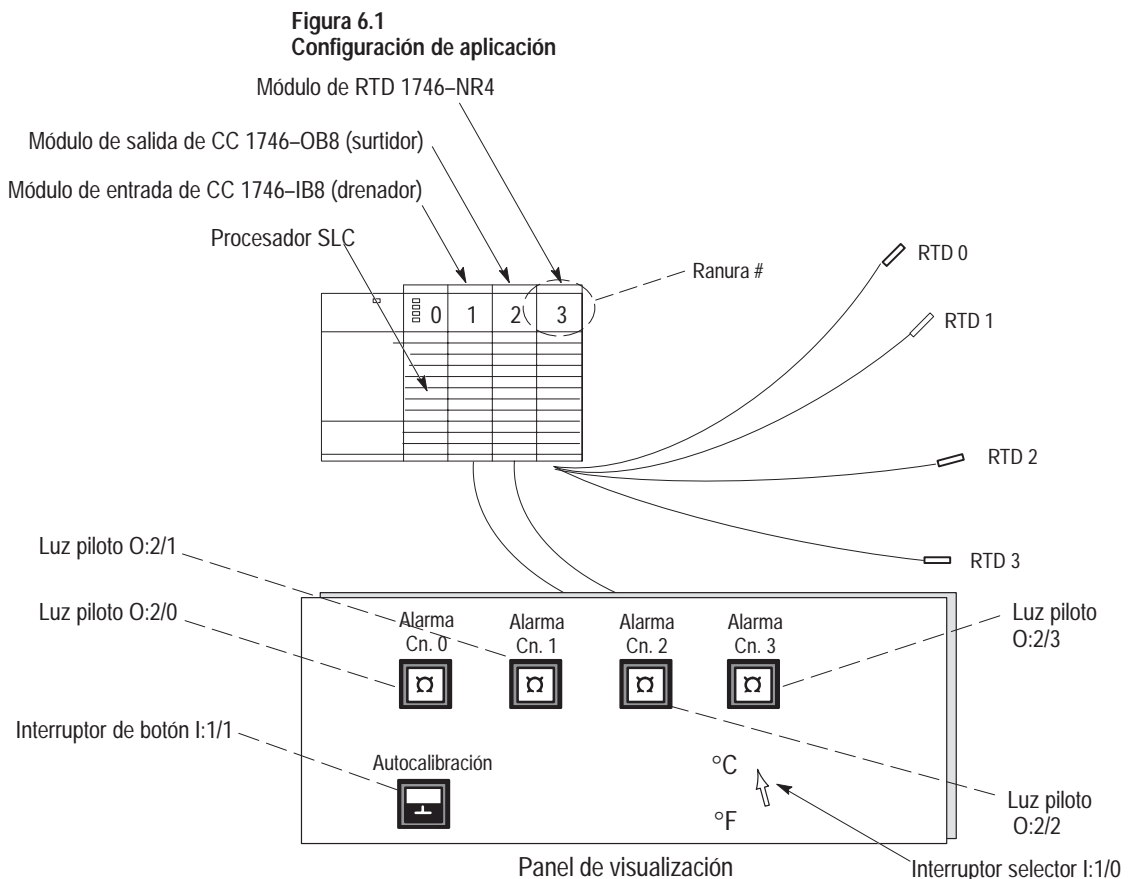
En capítulos anteriores se explica cómo la palabra de configuración define la forma en que opera un canal. Este capítulo muestra la programación requerida para introducir la palabra de configuración en la memoria del procesador. También le proporciona segmentos de lógica de escalera especiales para situaciones específicas que pueden aplicarse a sus requisitos de programación. Los segmentos incluyen:

- programación inicial de la palabra de configuración
- programación dinámica de la palabra de configuración
- verificación de cambios de configuración del canal
- interconexión del módulo de RTD con una instrucción PID
- uso de escalada de conteos proporcionales (ejemplo)
- monitoreo de los bits de estado del canal
- invocación de autocalibración

Configuración del dispositivo

La Figura 6.1 se usa para clarificar los siguientes ejemplos de lógica de escalera y no ha sido diseñada para representar una aplicación de RTD.

Importante: El capítulo 8 muestra una aplicación típica para el módulo de RTD.

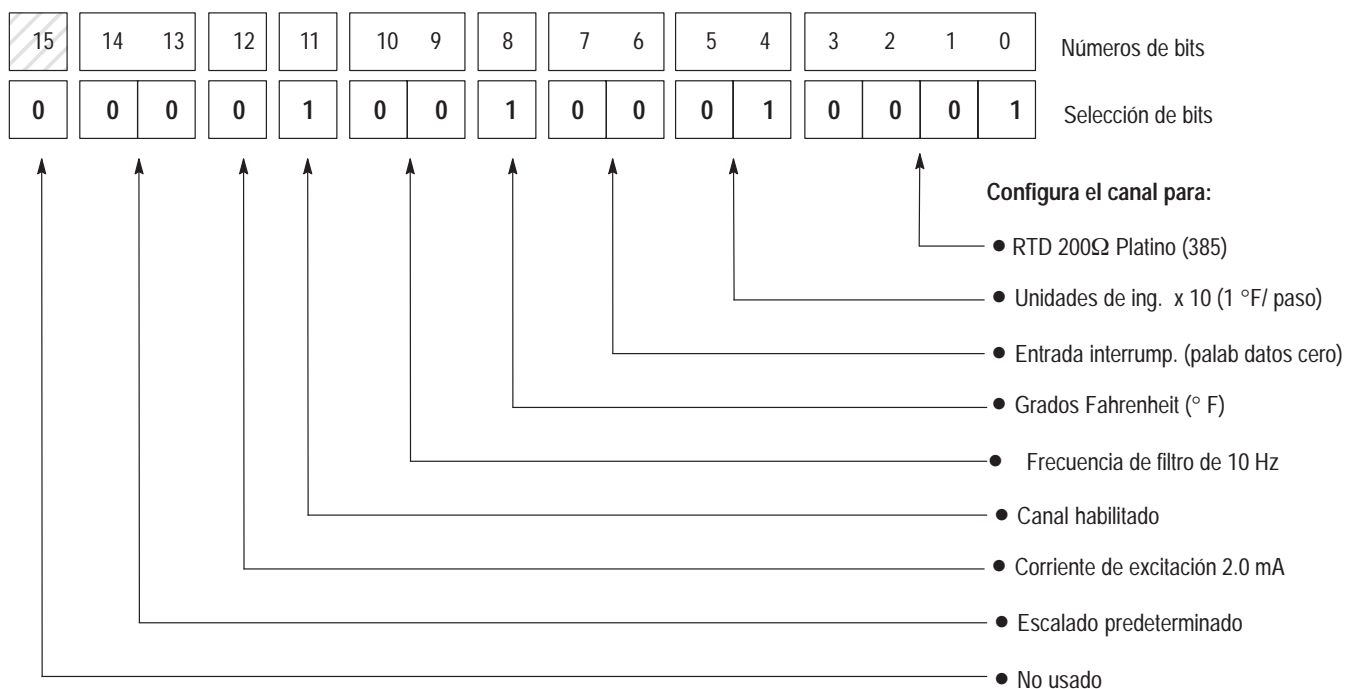


Programación inicial

Para introducir datos en la palabra de configuración del canal (O:e.0 a O:e.3) cuando el canal está inhabilitado (bit 11 = 0), siga el siguiente ejemplo. Para obtener detalles de configuración específicos, consulte la Tabla 5.A

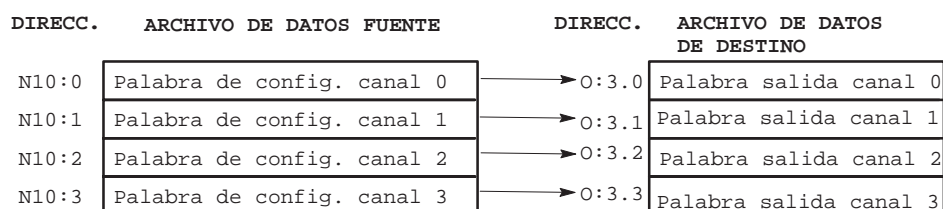
Ejemplo – Tal como se muestra en la Figura 6.2, configure cuatro canales de un módulo de RTD que reside en la ranura 3 de un chasis 1746. Configure cada canal con los mismos parámetros.

Figura 6.2
Configuración de la palabra de configuración



Este ejemplo transfiere datos de configuración y establece los bits de habilitación de los cuatro canales con una sola instrucción de Copiar archivo. La instrucción de Copiar archivo copia 4 palabras de datos de un archivo de enteros, que usted crea en la memoria del SLC, a las palabras de configuración de canal del módulo de RTD (Figura 6.3). El procedimiento para hacerlo se describe en la página 6-3.

Figura 6.3
Flujo de datos de Copiar archivo



Procedimiento

1. Usando la función del mapa de memoria para crear un archivo de datos, cree el archivo de enteros N10. El archivo de enteros N10 debe contener cuatro elementos (N10:0 a N10:3).
2. Usando la función monitor de datos del software APS, introduzca los parámetros de configuración para los cuatro canales de RTD en un archivo fuente de datos enteros **N10**. Consulte la Figura 6.2 para los valores de bits. Para obtener una hoja de trabajo de configuración de canal, vea el apéndice C-4.

address	15	data	0	address	15	data	0
N10:0	0000	1001	0001	0001			
N10:1	0000	1001	0001	0001			
N10:2	0000	1001	0001	0001			
N10:3	0000	1001	0001	0001			

Press a key or enter value

N10:3/0 = 1

offline

no forces

binary data

decimal addr

File EXMPL

CHANGE
RADIX

F1

SPECIFY
ADDRESS

F5

NEXT
FILE

F7

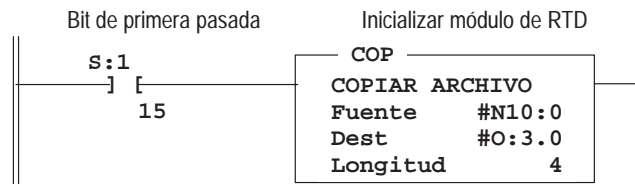
PREV
FILE

F8

3. Use la instrucción de copiar archivo (COP) para copiar el contenido del archivo de enteros N10 a las cuatro palabras de salida consecutivas del módulo de RTD, empezando con O:3.0. Para hacerlo, programe un renglón, tal como se muestra en la Figura 6.4. Todos los elementos son copiados desde el archivo fuente especificado al destino durante el primer scan después de la activación.

Figura 6.4
Instrucción de copiar archivo

Al momento de la activación, el bit S:1/15 se establece para el primer scan del programa, y el archivo de enteros N10 se envía a las palabras de configuración de canal del módulo de RTD.



Programación dinámica

La Figura 6.5 explica cómo cambiar los datos en la palabra de configuración de canal cuando el canal está actualmente habilitado.

Ejemplo – Ejecute un cambio de configuración dinámica al canal 2 del módulo de RTD ubicado en la ranura 3 de un chasis 1746. Cambie de monitorear la temperatura en °F a monitorearla en °C.

Procedimiento

1. Usando la función de mapa de memoria, cree un nuevo elemento en el archivo de enteros N10. El archivo de enteros N10 ya contiene cuatro elementos (N10:0 a N10:3). Ahora usted añadirá un quinto elemento (N10:4).
2. Usando la función monitor de datos APS, introduzca los mismos datos de configuración que en el ejemplo previo, *excepto* por el bit 8. El bit 8 ahora está establecido para un 0 lógico (°C).

Figura 6.5
Programa para cambiar datos de la palabra de configuración

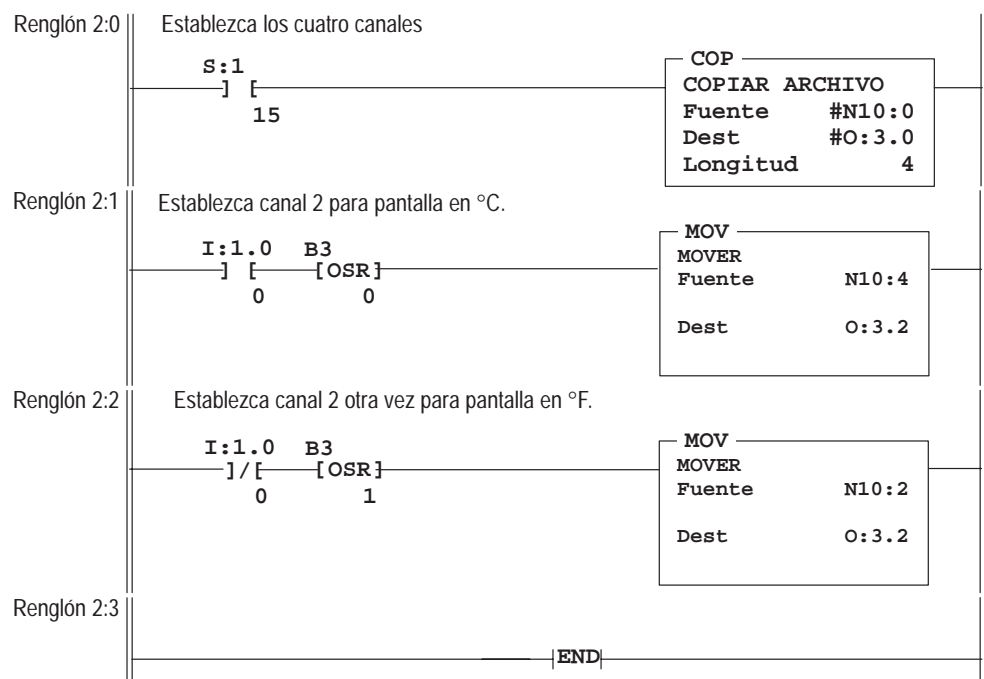


Tabla de datos

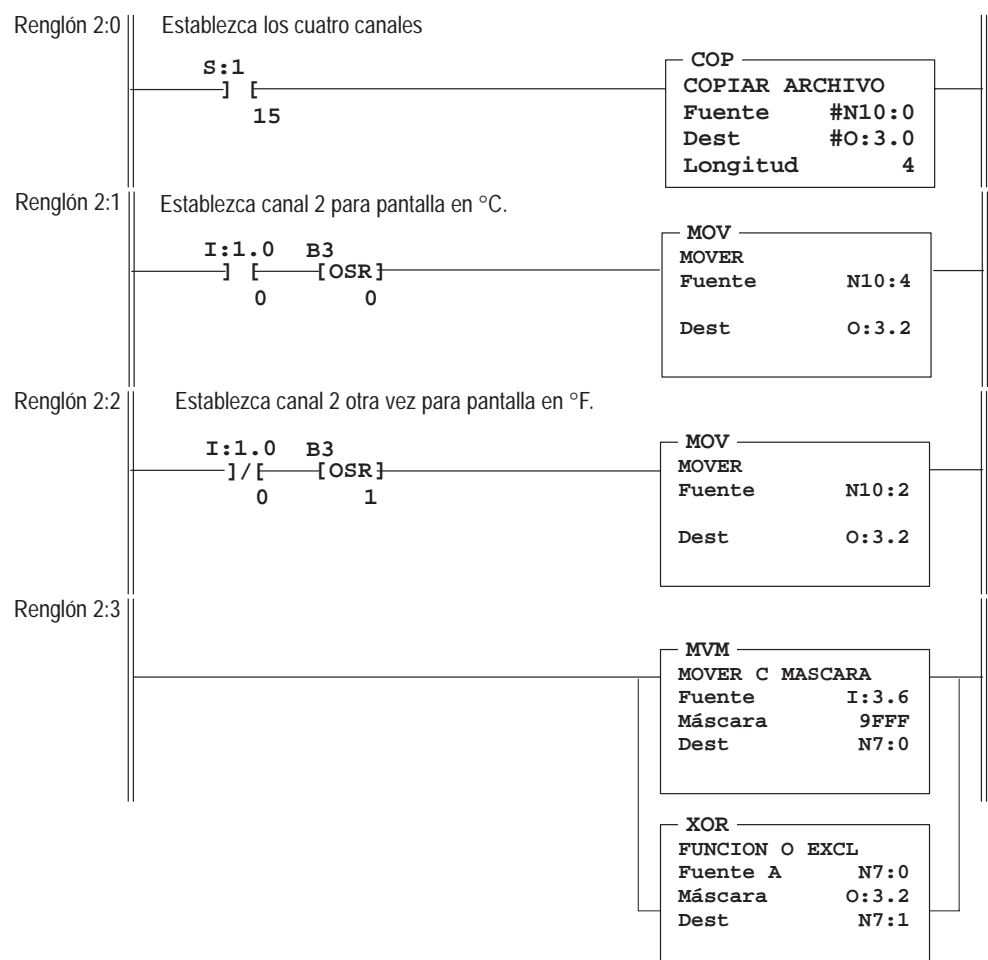
direcc	15	datos	0	direcc	15	datos	0		
N10:0	0000	1001	0001	0001	N10:3	0000	1001	0001	0001
N10:1	0000	1001	0001	0001	N10:4	0000	1000	0001	0001
N10:2	0000	1001	0001	0001					

Verificación de cambios de configuración de canal

Cuando se ejecute un cambio de configuración dinámica de canal, siempre habrá un retardo desde el momento en que el programa de escalera hace el cambio al momento en que el módulo de RTD le proporciona una palabra de datos usando esa nueva información de configuración. Por lo tanto, es muy importante verificar que un cambio de configuración dinámica de canal se haga efectivo en el módulo RTD, particularmente si el canal que se está configurando dinámicamente es usado para control. La Figura 6.6 explica cómo verificar que los cambios de configuración de canal se hayan hecho efectivos.

Ejemplo – Ejecute un cambio de configuración dinámica al canal 2 del módulo de RTD ubicado en la ranura 3 de un chasis 1746, y establezca un bit de “datos válidos” interno cuando la nueva configuración se haya hecho efectiva.

Figura 6.6
Programa para verificar cambios de datos de la palabra de configuración



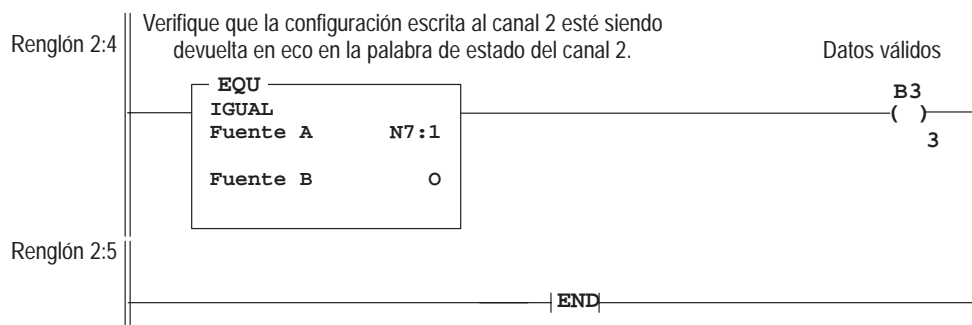


Tabla de datos

direcc	15	datos	0	direcc	15	datos	0		
N10:0	0000	1001	0001	0001	N10:3	0000	1001	0001	0001
N10:1	0000	1001	0001	0001	N10:4	0000	1000	0001	0001
N10:2	0000	1001	0001	0001					

Interconexión con la instrucción PID

El módulo de RTD ha sido diseñado para hacer interface directa con la instrucción PID de los SLC 5/02, SLC 5/03 y SLC 5/04 sin la necesidad de una operación de escalado intermedia. Use los datos de canal de RTD como variable de proceso en la instrucción PID.

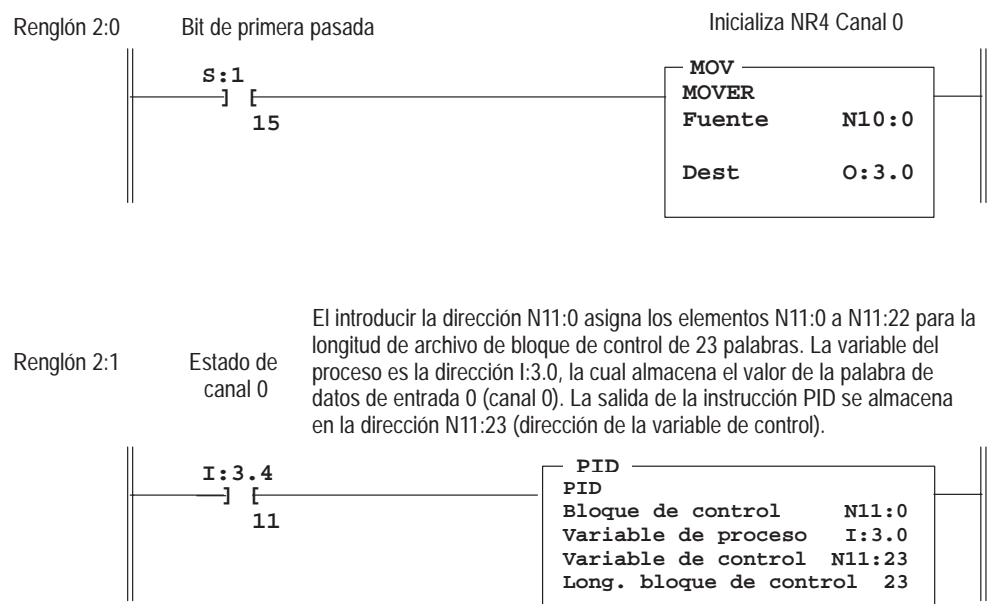
Para programar esta aplicación, proceda de la siguiente forma:

1. Seleccione *RTD de 100Ω Platino*, $\alpha = 0.003916$, como el tipo de entrada estableciendo el bit 0 = 0, bit 1 = 0, bit 2 = 1 y bit 3 = 0 en la palabra de configuración.
2. Seleccione *escalado para PID* como el tipo de datos estableciendo el bit 4 = 0 y bit 5 = 1 en la palabra de configuración.



ATENCIÓN: Cuando use el formato de datos de escalado para PID del módulo con la función PID SLC, asegúrese de que los parámetros de instrucción *Escalado máximo* S_{max} (palabra 7) y *Escalado mínimo* S_{min} . (palabra 8) sean compatibles con el rango de escalado mínimo y máximo del módulo, en unidades de ingeniería, (e.g., -200 °C a 850 °C) para ese canal. Esto le permitirá introducir con precisión el punto de ajuste en unidades de ingeniería (°C , °F)

Figura 6.7
Programación para aplicación PID



Los parámetros de régimen y offset deben ser establecidos de acuerdo a su aplicación. El Dest será típicamente un canal de salida analógica. Consulte el Manual del usuario del APS o el Manual del usuario de módulos de E/S analógica para obtener ejemplos específicos de la instrucción SCL.

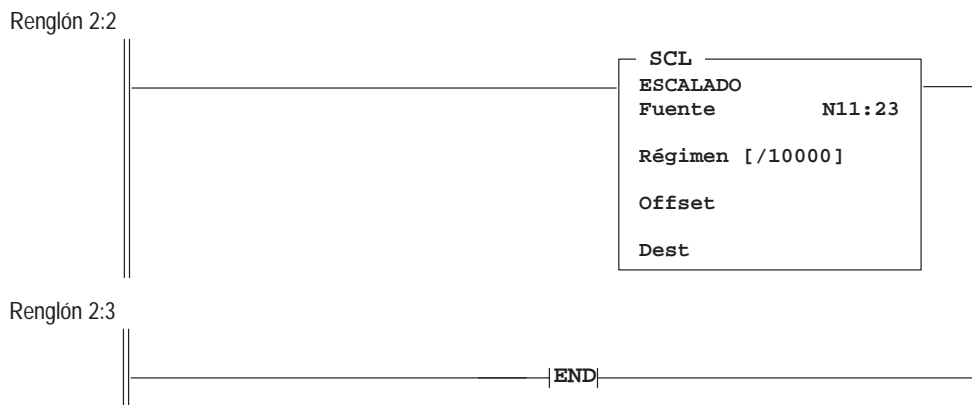


Tabla de datos

direcc	15	datos	0	direcc	15	data	0
N10:0		0000 1000 0010 0100					

Uso del formato de datos de conteos proporcionales con el escalado establecido por el usuario

El módulo de RTD puede configurarse para que devuelva datos al programa de usuario que es específico para la aplicación. Suponga que el usuario controlará la velocidad de línea de un transportador usando un potenciómetro de 1000Ω conectado al canal 0 del módulo de RTD. La velocidad de línea variará entre 3 pies/minuto cuando el potenciómetro esté a 0Ω y 50 pies/minuto cuando el potenciómetro esté a 1000Ω.

Ejemplo – Configure el módulo de RTD para devolver un valor entre 3 y 50 en la palabra de datos para el canal 0. Proceda de la siguiente manera:

1. Establezca los bits 0–3 de la palabra de configuración 0 en 1110 para seleccionar el tipo de entrada de potenciómetro de 1000Ω.
2. Establezca los bits 4 y 5 de la palabra de configuración 0 en 11 para seleccionar el formato de datos de conteos proporcionales.
3. Establezca los bits 13 y 14 de la palabra de configuración 0 en 01 para seleccionar el rango 0 como el rango de escalado.
4. Introduzca 3 como el rango bajo en N10:4.
5. Introduzca 50 como el rango alto en N10:5.

Figura 6.8
Programación para escalado establecido por el usuario

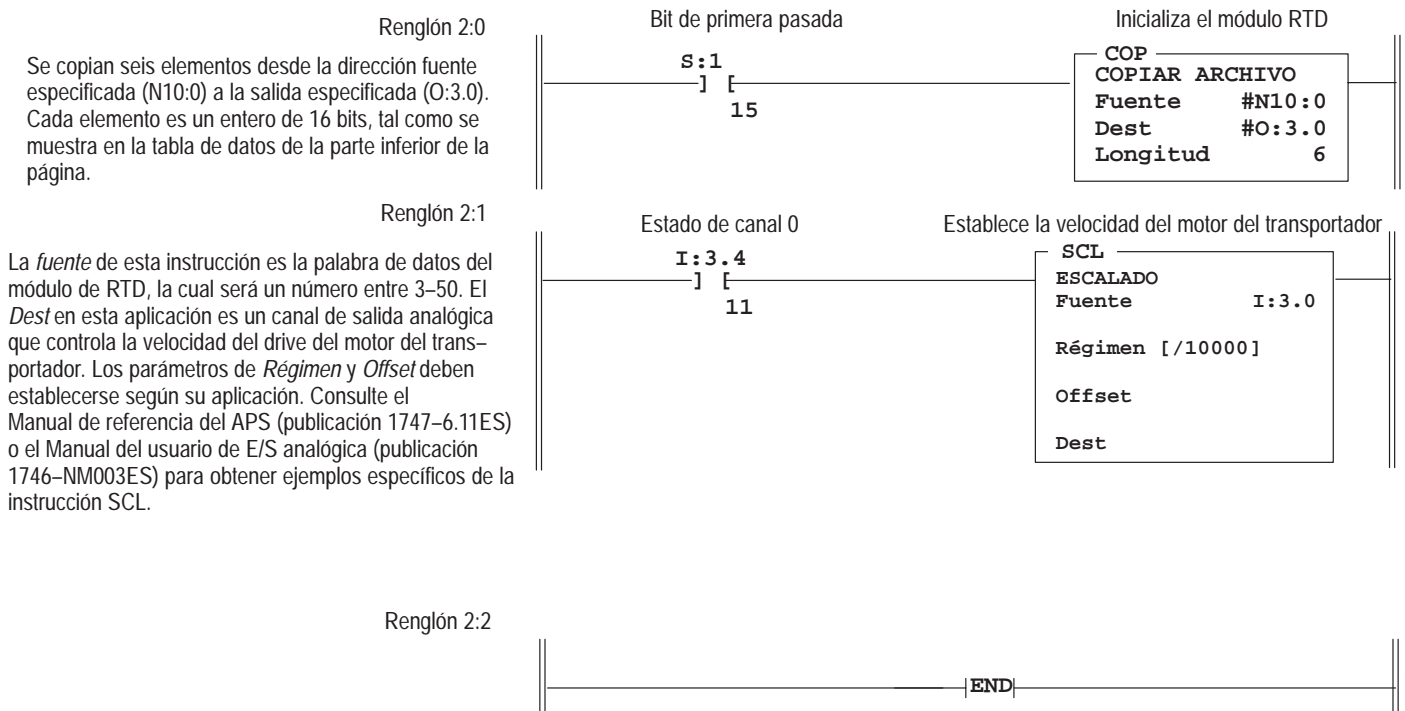


Tabla de datos

direcc	15	datos	0	direcc	15	datos	0		
N10:0	0010	1000	0011	1110	N10:3	0000	0000	0000	0000
N10:1	0000	0000	0000	0000	N10:4	0000	0000	0000	0011 (3 pies/min.)
N10:2	0000	0000	0000	0000	N10:5	0000	0000	0011	0010 (50 pies/min.)

Monitoreo de los bits de estado de canal

La Figura 6.9 le muestra cómo podría usted controlar los bits de error de circuito abierto y cortocircuito de cada canal y establecer una alarma en el procesador si uno de los RTD o dispositivos de entrada de resistencia (tal como un potenciómetro) de abre o entra en cortocircuito. Se puede producir un error de circuito abierto si el RTD o dispositivo de entrada de resistencia se rompe, o si uno de los cables del RTD o dispositivo de entrada de resistencia se corta o desconecta del bloque de terminales. Una condición de cortocircuito se aplica sólo a la entrada de RTD.

Figura 6.9
Programación para monitorear el estado del canal

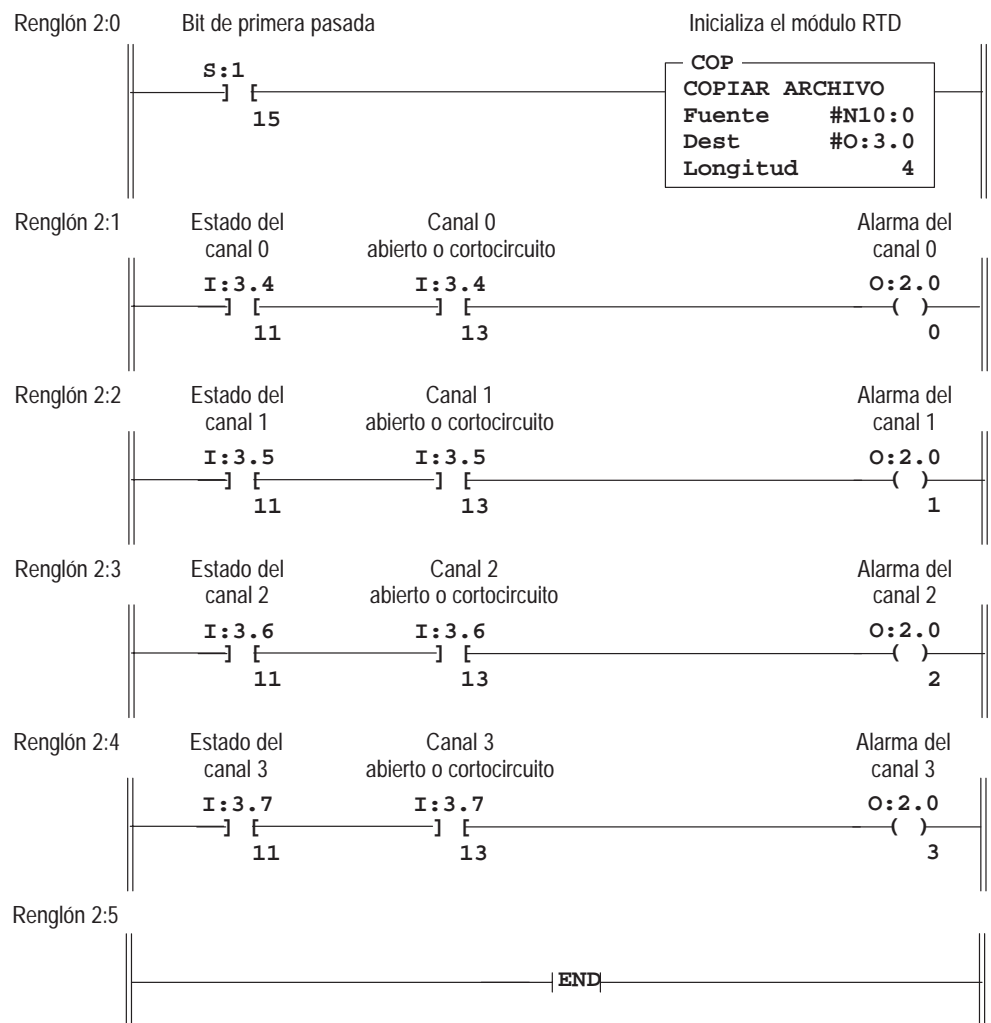


Tabla de datos

direcc	15	datos	0	direcc	15	datos	0
N10:0	0000	1001 0001	0001	N10:3	0000	1001 0001	0001
N10:1	0000	1001 0001	0001				
N10:2	0000	1001 0001	0001				

Invocación de autocalibración

La autocalibración de un canal se produce cuando:

1. un canal se habilita por primera vez
2. cuando se hace un cambio en su tipo de entrada, frecuencia de filtro o corriente de excitación
3. cada vez que un canal operativo es inhabilitado y vuelto a habilitar usando su bit de habilitación

Refiriéndose a la Figura 6.10, usted puede hacer que su módulo realice un ciclo de autocalibración desactivando un canal, esperando que el bit de estado cambie de estado (1 a 0) y luego volviendo a habilitar ese canal.

Consejo

Para mantener la precisión del sistema, recomendamos que realice periódicamente un ciclo de autocalibración, por ejemplo:

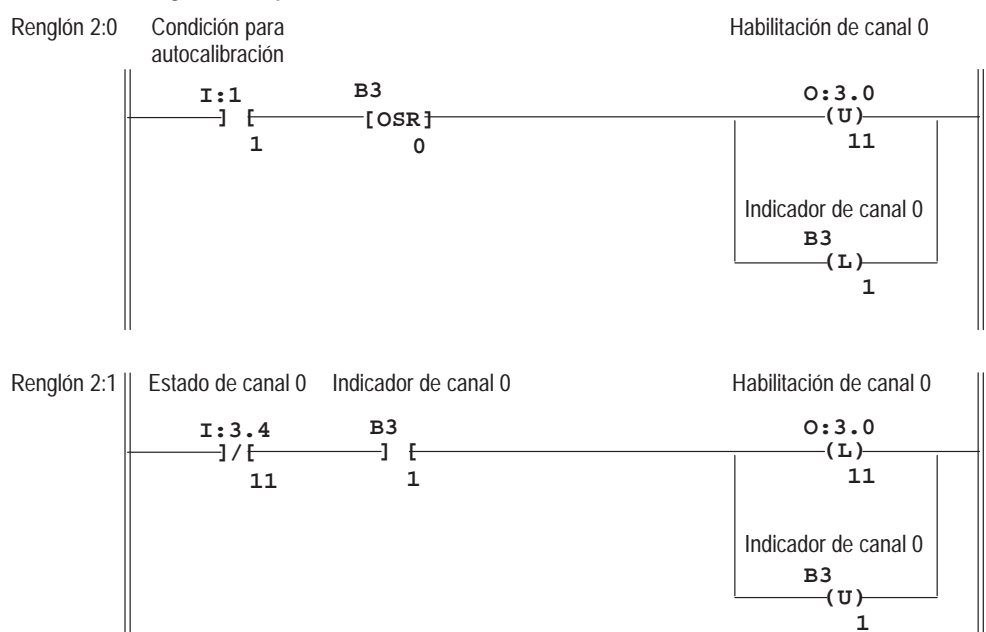
- cada vez que se produce un evento que cambia significativamente la temperatura interna del gabinete de control, como abrir o cerrar su puerta
- en un momento conveniente cuando el sistema no está haciendo productos, como por ejemplo durante un cambio de turno



ATENCIÓN: Para realizar una autocalibración se requieren varios ciclos de canal, y es importante recordar que durante la autocalibración el módulo no está convirtiendo datos de entrada.

Ejemplo – Haga que el módulo de RTD realice una autocalibración del canal 0. El módulo de RTD está en la ranura 3.

Figura 6.10
Programación para invocar autocalibración



Importante: El módulo de RTD responde a los comandos del procesador con una frecuencia mucho mayor que la frecuencia con que actualiza sus propios indicadores LED. Por lo tanto, es normal ejecutar estos dos renglones y que el módulo de RTD realice una autocalibración del canal 0 sin que el indicador LED del canal 0 cambie de estado.

Diagnósticos, localización y corrección de fallos del módulo

Este capítulo describe la localización y corrección de fallos usando los indicadores LED de estado de canal, así como el indicador LED de estado del módulo. En la Figura 7.3 se muestra un diagrama de flujo de localización y corrección de fallos, el cual explica los tipos de condiciones que pueden producir el reporte de un error y proporciona sugerencias para resolver el problema. Los temas principales incluyen:

- operación del módulo vs. operación de canal
- diagnósticos de activación
- diagnósticos de canal
- indicadores LED
- diagrama de flujo de localización y corrección de fallos
- partes de repuesto
- comunicación con Allen-Bradley

Operación del módulo vs. operación de canal

El módulo de RTD realiza operaciones a dos niveles:

- operaciones a nivel de módulo
- operaciones a nivel de canal

Las operaciones a nivel de módulo incluyen funciones tales como configuración de activación y comunicaciones con el procesador SLC.

Las operaciones a nivel de canal describen funciones relacionadas con el canal, tales como conversión de datos y detección de circuito abierto o cortocircuito (RTD solamente).

En ambos niveles de operación se realizan diagnósticos internos y cualquier condición de error detectada es indicada inmediatamente por los indicadores LED del módulo y estado al procesador SLC.

Diagnósticos de encendido

Con el encendido del módulo se realizan una serie de pruebas de diagnósticos internos. El indicador LED de estado del módulo y todos los indicadores LED de estado de canal permanecen apagados durante la activación. Si falla alguna de las pruebas de diagnóstico, el módulo entra al estado de error. Si todas las pruebas pasan, el indicador LED de estado del módulo se enciende y el indicador LED de estado de canal se enciende para el respectivo canal habilitado. El módulo explora continuamente todos los canales habilitados y se comunica con el procesador SLC. Durante el encendido, el módulo de RTD no se comunica con el procesador.

Diagnósticos de canal

Cuando un canal está habilitado (bit 11 = 1), se realiza una verificación de diagnósticos para ver si el canal ha sido configurado correctamente. Además, el canal es probado para determinar si hay condiciones de fuera de rango, circuitos abiertos y cortocircuitos en cada scan.

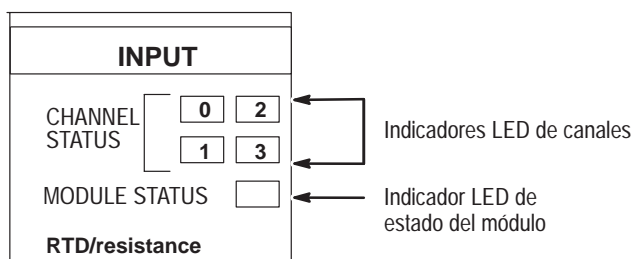
Un fallo de cualquier prueba de diagnósticos de canal hace que parpadee el indicador LED de estado de canal con fallo. Todos los fallos de canal son indicados en los bits 13–15 de la palabra de estado del canal. Los fallos de canal son autorreseteables (bits 13 y 14 de la palabra de estado). El bit 15 no se resetea hasta que el usuario hace el cambio correcto a la configuración de canal. El indicador LED de canal parará de parpadear y continuará encendido de manera fija cuando se hayan corregido las condiciones del fallo.

Importante: Si usted resetea (0) un bit de habilitación de canal (11), toda la información de estado del canal (incluyendo la información de errores) es reseteada (0).

Indicadores LED

El módulo de RTD tiene cinco indicadores LED (Figura 7.1). Cuatro de éstos son indicadores LED de estado de canal numerados en forma correspondiente a cada canal de entrada de RTD/resistencia y uno es un indicador LED de estado del módulo.

Figura 7.1
Indicadores LED



La Tabla 7.A explica la función de los indicadores LED de estado de canales mientras que el indicador LED de estado del módulo está encendido.

Tabla 7.A
Descripción del estado de los indicadores LED

Si el indicador LED de estado del módulo está:	Y el indicador LED de estado de canal está:	Condición indicada:	Acción correctiva:
Encendido	Encendido	Canal habilitado	No requiere acción.
	Parpadeando	Condición de entrada interrumpida (circuito abierto para entrada de RTD o resistencia, y cortocircuito para entradas de RTD solamente)	Para determinar el error exacto, revise los bits de error 13 a 15 en la imagen de entrada. Revise la palabra de configuración de canal para determinar si los datos son válidos. Asegúrese que el tipo de entrada esté indicado correctamente en los bits 0–3. Consulte el diagrama de flujo de la página 7–6 y el capítulo 5 para obtener más información.
		Condición de fuera de rango	
		Error de configuración de canal	
Apagado		Arranque	No requiere acción.
		Canal no habilitado	No requiere acción. Para obtener un ejemplo de cómo habilitar un canal, consulte el capítulo 6, <i>Ejemplos de programación de escalera</i> .

La Tabla 7.B explica la función del indicador LED de estado del módulo.

Tabla 7.B
Tabla de estado de indicador LED del módulo

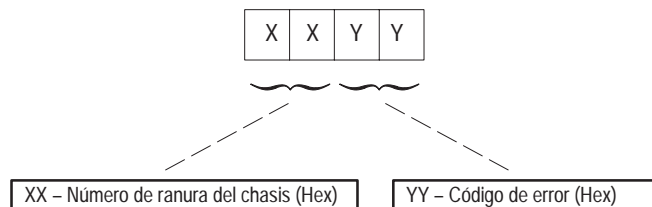
Si el indicador LED de estado del módulo está:	Condición indicada:	Acción correctiva:
Encendido	Operación correcta	No requiere acción.
Apagado	Fallo del módulo	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación. Si la condición persiste, reemplace el módulo o llame a su distribuidor local o a Allen-Bradley para obtener ayuda.

Códigos de error

Los códigos de error de E/S se reportan en la palabra S:6 del archivo de estado del procesador SLC. El formato para los códigos de error en la palabra de estado (S:6) se muestran en la 7.2. Los caracteres indicados como *XX* en la Figura 7.2 representan el número de ranura (Hex) para el módulo. Los caracteres indicados como *YY* representan el código hexadecimal de 2 dígitos para la condición de fallo.

Los códigos de error aplicables al módulo de RTD tienen un rango de 50H a 5AH. Estos son errores no recuperables. Para obtener una descripción de los códigos de error, consulte el *Manual de referencia del APS, (publicación 1747-6.11ES)*, capítulo 16, Errores de E/S.

Figura 7.2
Formato de códigos de error



Indicadores LED de estado de canal (verde)

El indicador LED de canal se usa para indicar el estado del canal e información de error relacionada contenida en la palabra de estado del canal. Esto incluye condiciones tales como:

- operación normal
- errores de configuración relacionados al canal
- errores de circuito de entrada interrumpida, tales como circuito abierto o cortocircuito (RTD solamente)
- errores de fuera de rango

Todos los errores de canal son errores recuperables y después de la acción correctiva, continúa la operación normal.

Configuración inválida de canal

Siempre que una palabra de configuración de canal esté definida incorrectamente, el indicador LED de canal parpadea y se establece el bit 15 de la palabra de estado de canal. Los errores de configuración se producen para las siguientes combinaciones inválidas:

- El tipo de entrada es un RTD de cobre de 10Ω y la corriente de excitación está establecida para 0.5 mA, lo cual no está permitido.
- Los bits de selección de escalado 13 y 14 están establecidos en 11, lo cual es inválido.
- Los bits de selección de entrada interrumpida 6 y 7 están establecidos en 11, lo cual es inválido.
- Los bits de selección de escalado 13 y 14 están establecidos en 01 ó 10 y palabras de límite de escalado=0
- Los bits de formato de datos están establecidos en 11 (conteos proporcionales), los bits de selección de escalado están establecidos en 01 ó 10 y la palabra de escala establecida por el usuario de límite inferior es mayor o igual a la palabra de escala de límite superior establecida por el usuario.

Detección de circuito abierto y cortocircuito

En todos los canales habilitados se realiza una prueba de circuito abierto o cortocircuito en cada scan. Siempre que se produce una condición de circuito abierto o cortocircuito (vea las causas posibles listadas a continuación), el indicador LED de canal parpadea y se establece el bit 13 de la palabra de estado de canal.

Las causas posibles de un circuito abierto o cortocircuito incluyen:

- El RTD o potenciómetro puede estar descompuesto.
- Un cable del RTD o potenciómetro puede estar flojo o cortado.
- El RTD o potenciómetro puede no haber sido instalado en el canal configurado.
- El RTD puede tener un cortocircuito interno
- El RTD puede estar instalado incorrectamente

Si se detecta un circuito abierto o cortocircuito, la palabra de datos de canal refleja datos de entrada según lo definido por los bits de configuración de entrada interrumpida (6 y 7) en la palabra de configuración de canal.

DetECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE FUERA DE RANGO

Siempre que los datos recibidos en la palabra de datos de canal estén fuera del rango de operación definido, se indica un error de sobrerango o bajo rango y se establece el bit 14 de la palabra de estado de canal.

Importante: No hay error de bajo rango para una entrada de resistencia directa (escalado predeterminado).

Para obtener una revisión de las limitaciones de rango de temperatura o rango de resistencia para su dispositivo de entrada, consulte los rangos de temperatura proporcionados en la Tabla 5.C a la Tabla 5.I o el rango especificado por el usuario en las palabras de configuración 4–7 si se usan conteos proporcionales.

Las causas posibles de una condición de fuera de rango incluyen:

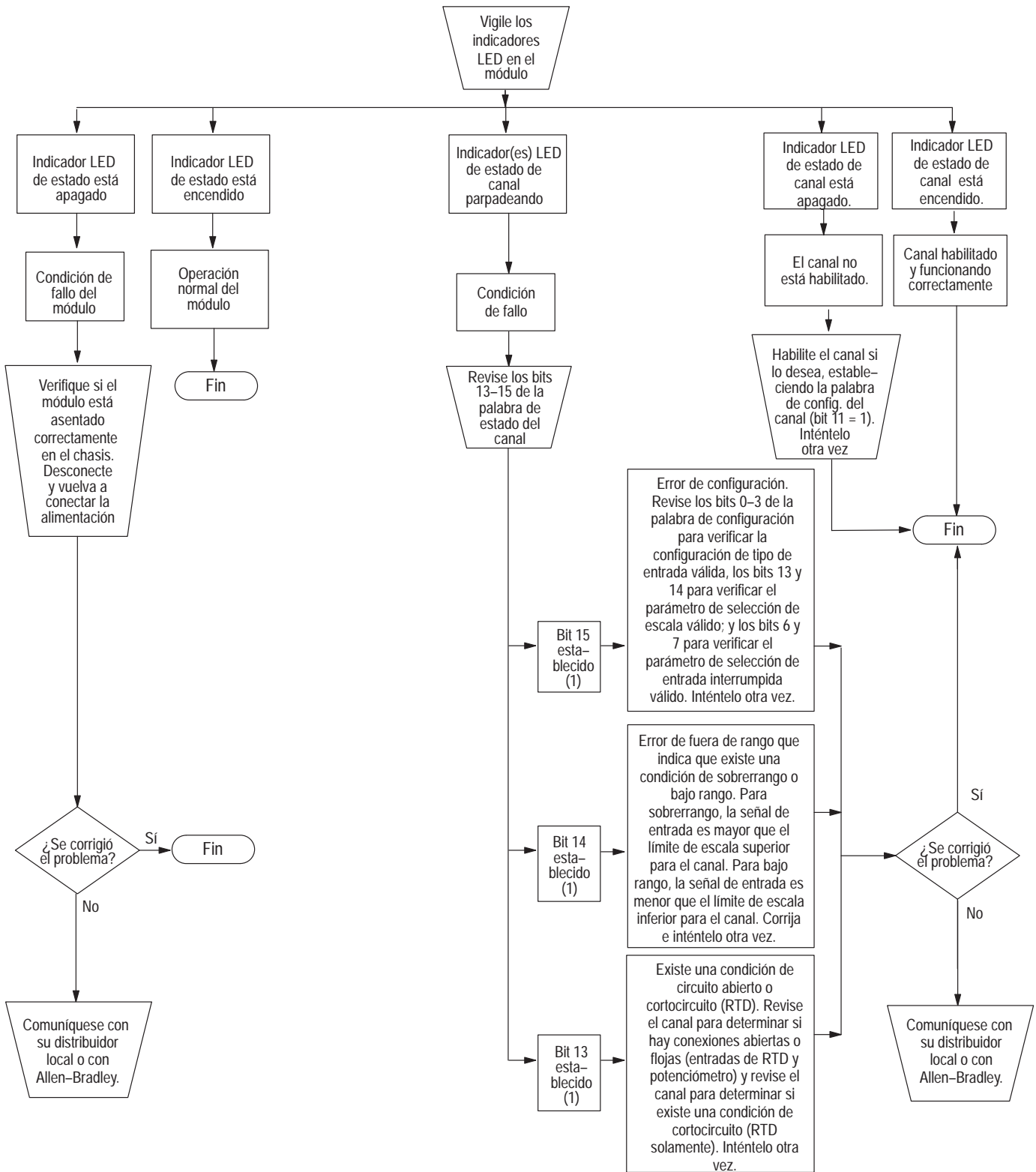
- La temperatura es muy alta o muy baja para el RTD que se está usando.
- Se usó el RTD equivocado para el tipo/configuración seleccionado.
- Potenciómetro o RTD defectuoso.
- La señal de entrada de potenciómetro o RTD está fuera del rango de escalado establecido por el usuario.

Indicador LED de estado del módulo (verde)

El indicador LED de estado del módulo se usa para indicar diagnósticos o errores de operación relacionados con el módulo. Estos *errores no recuperables* pueden ser detectados al momento del encendido o durante la operación del módulo. Una vez que está en un estado de error de módulo, el módulo de RTD no se comunica con el procesador SLC. Los canales son desactivados y las palabras de datos son reseteadas (0).

El fallo de cualquier prueba de diagnóstico coloca al módulo en un estado de error *no recuperable*. Para salir de este estado, desconecte y vuelva a conectar la alimentación. Si esto no funciona, llame a su distribuidor local o a Allen-Bradley para obtener ayuda.

Figura 7.3
Diagrama de flujo de localización y corrección de fallos



Partes de repuesto

El módulo de RTD tiene las siguientes partes reemplazables:

Tabla 7.C
Lista de partes

Parte	Número de parte
Bloque de terminales de repuesto	1746-RT25G
Cubierta de terminal de repuesto	1746-R13 Serie C
Manual del usuario del 1746-NR4	1746-6.7ES

Comunicación con Allen-Bradley

Si necesitara comunicarse con Allen-Bradley para obtener ayuda, por favor tenga a la mano la siguiente información cuando llame:

- una descripción clara del problema, incluyendo una descripción de lo que el sistema está haciendo. Fíjese y registre los estados de los indicadores LED; también fíjese en las palabras de imagen de entrada y salida para el módulo de RTD.
- una lista de las cosas que usted ya realizó para tratar de corregir el problema
- tipo de procesador, letra de serie del 1746-NR4 y número de firmware (FRN). Vea la etiqueta que se encuentra al lado izquierdo del procesador.
- tipos de hardware en el sistema, incluyendo módulos de E/S y chasis
- código de fallo si el procesador SLC está en una condición de fallo

Ejemplos de aplicaciones

Este capítulo proporciona dos ejemplos de aplicaciones para ayudarle a usar el módulo de entrada de RTD. Estos están definidos como:

- ejemplo básico
- ejemplo suplementario

El **ejemplo básico** se basa en la programación de la palabra de configuración proporcionada en el Capítulo 6 para configurar un canal para la operación. Luego esta configuración se usa en una aplicación típica para mostrar la temperatura.

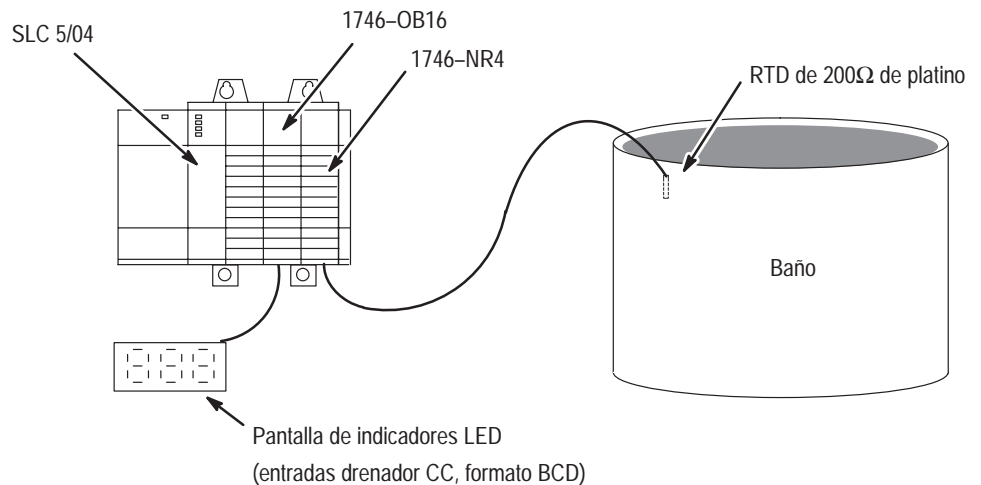
El **ejemplo suplementario** demuestra cómo realizar una configuración dinámica para los cuatro canales. El ejemplo configura una aplicación que le permite seleccionar manualmente si los datos de entrada de RTD mostrados para cualquier canal se expresan en °C o °F.

Use la hoja de trabajo de la Figura 8.2.

Ejemplo básico

La Figura 8.1 indica la temperatura de un baño en una pantalla de indicadores LED. La pantalla requiere datos BCD, de manera que el programa debe convertir la lectura de temperatura del módulo de RTD a BCD antes de enviarla a la pantalla. Esta aplicación mostrará la temperatura en °F.

Figura 8.1
Configuración de dispositivo

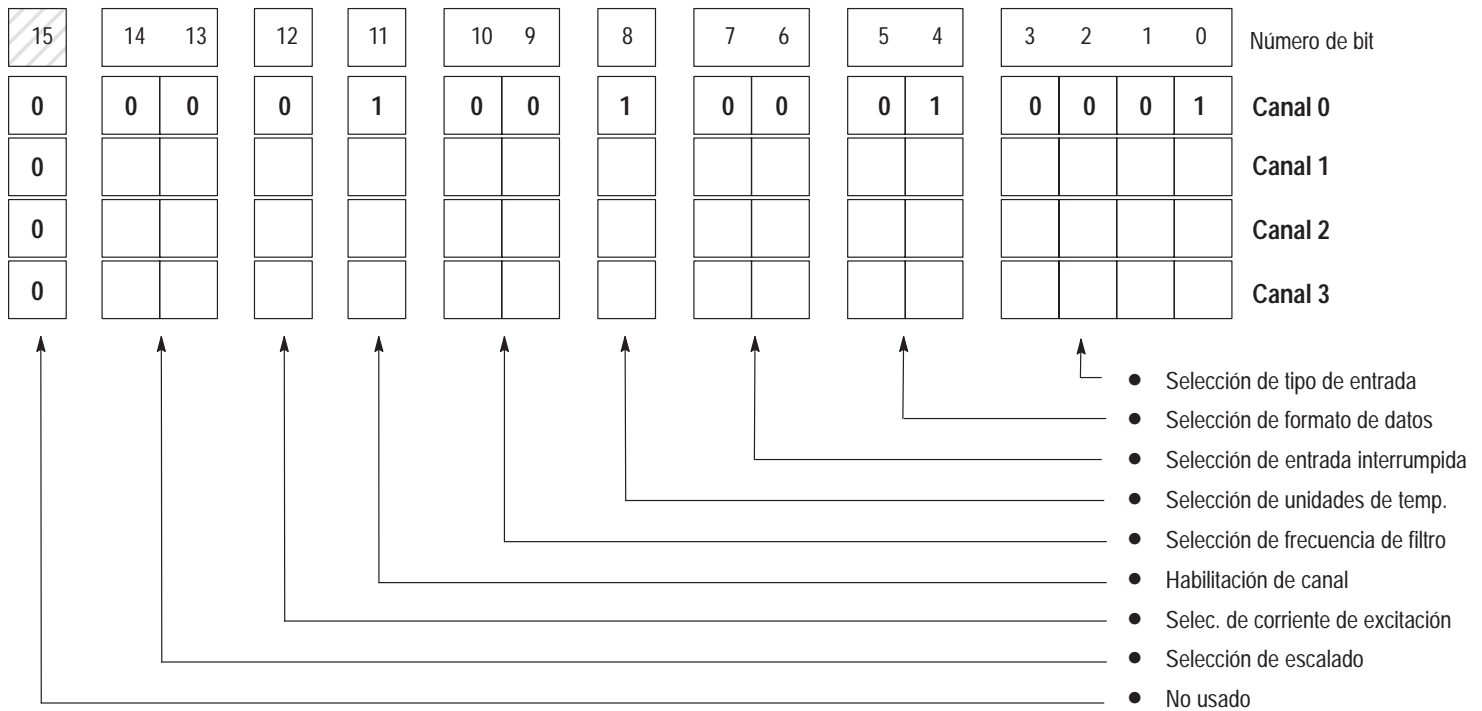


Configuración de canal

Configure el canal de RTD con la siguiente configuración:

- RTD de 200Ω de platino
- °F – en grados redondeados a enteros
- palabra de datos cero en caso de un circuito abierto o cortocircuito
- filtro de entrada de 10 Hz
- corriente de excitación de 2.0 mA

Figura 8.2
Hoja de trabajo de configuración de canales (con parámetros establecidos para el canal 0)



Definiciones de bits:

Bits 0-3	Selección de tipo de entrada	0000 = 100Ω Pt. (385) 0001 = 200Ω Pt. (385) 0010 = 500Ω Pt. (385) 0011 = 1000Ω Pt. (385) 0100 = 100Ω Pt. (3916) 0101 = 200Ω Pt. (3916)	0110 = 500Ω Pt. (3916) 0111 = 1000Ω Pt. (3916) 1000 = 10Ω Cu (426)① 1001 = 120Ω Ni (618)② 1010 = 120Ω Ni (672) 1011 = 604Ω Ni-Fe (518)	1100 = potenciómetro 150Ω 1101 = potenciómetro 500Ω 1110 = potenciómetro 1000Ω 1111 = potenciómetro 3000Ω	
Bits 4 y 5	Selección de formato de datos	00 = unidades de ingeniería, x1③ 01 = unidades de ingeniería, x10④		10 = escalado para PID (0 a 16383) 11 = conteos proporcionales (-32768 a +32767)	
Bits 6 y 7	Selección de entrada interrumpida	00 = cero	01 = escala lím. superior	10 = escala lím. inferior	11 = Inválido
Bit 8	Selección de unidades de temperatura	0 = grados Centígrados	1 = grados Fahrenheit		
Bits 9 y 10	Selección de frecuencia de filtro	00 = 10 Hz	01 = 50 Hz	10 = 60 Hz	11 = 250 Hz
Bit 11	Habilitación de canal	0 = canal inhabilitado	1 = canal habilitado		
Bit 12	Selec. corr. de excitación	0 = 2.0 mA	1 = 0.5 mA		
Bits 13 y 14	Selección de escalado	00 = Escalado definido por el módulo (pre-determinado)	01 = config. palabras 4 y 5 para escalado	10 = config. palabras 6 y 7 para escalado	11 = No usado (error de config.)
Bits 15	No usado	0 = seleccionar siempre este valor			

① El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

③ Los valores están en 0.1 °/paso o 0.1Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.01Ω/paso.

④ Los valores están en 1 °/paso o 1 Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.1Ω/paso.

Listado de programa

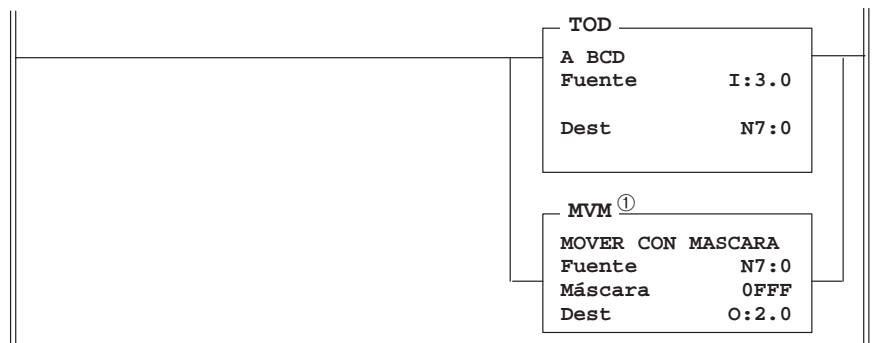
Puesto que se usa una pantalla de indicadores LED de 7 segmentos para mostrar la temperatura (Figura 8.1), los datos de temperatura deben convertirse a decimal codificado en binario (BCD). La palabra de datos de 16 bits que representa el valor de temperatura es convertida a valores BCD por el programa mostrado en la Figura 8.3.

Figura 8.3
Programa para convertir °F a BCD



Renglón 2.1

Convierte la palabra de datos del canal 0 (grados F) a BCD y escribe este valor en la pantalla de indicadores LED. Si el canal 0 fuera desactivado, se escribirá un cero en la pantalla.



① El uso de la instrucción mover con máscara con la máscara 0FFF le permite usar las salidas 12, 13, 14 y 15 para otros dispositivos de salida en su sistema. La pantalla de 7 segmentos usa las salidas 0–11.

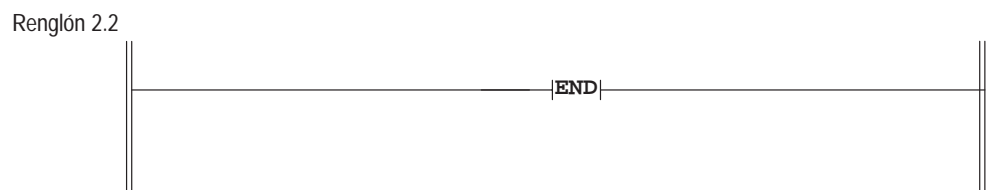


Tabla de datos

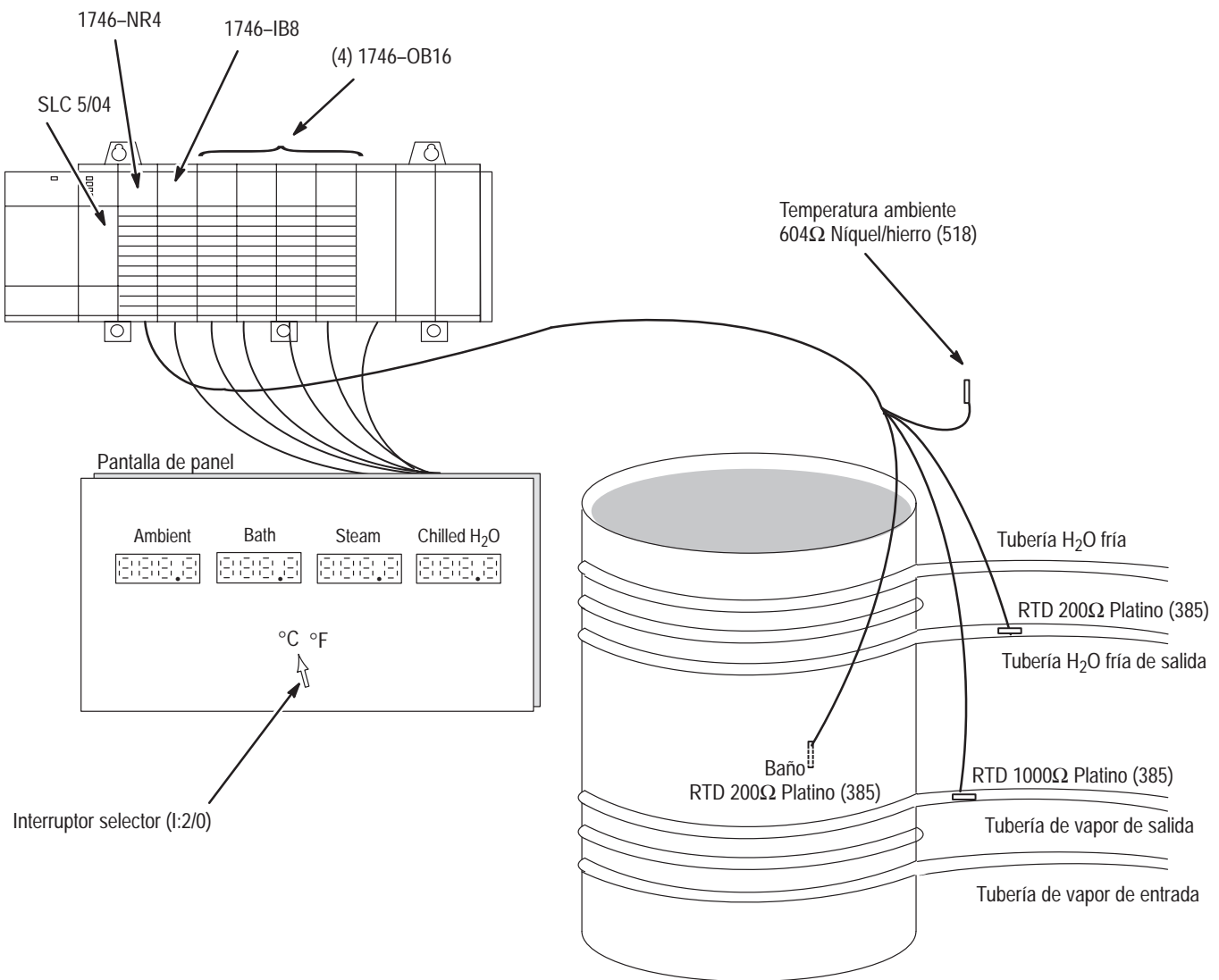
direcc	15	datos	0	direcc	15	data	0
N10:0		0000	1001 0001 0001				

Ejemplo suplementario

Configuración de aplicación (cuatro canales °C ↔ °F)

La Figura 8.4 muestra cómo ver la temperatura de varios RTD diferentes en un panel anunciador. Un interruptor selector (I:2/0) permite que el operador seleccione entre ver datos en °C y °F. Cada una de las pantallas es una visualización de indicador LED de 4 dígitos, 7 segmentos, el último dígito representa décimas de grado. Las pantallas tienen entradas drenador de CC y usan formato de datos BCD.

Figura 8.4
Configuración de dispositivo para mostrar muchas salidas de RTD



Configuración de canal (vea la hoja de trabajo completa en la Figura 8.5)

Configuración para el **RTD ambiental**:

- canal 0
- 604 Ω níquel/hierro (518)
- mostrar temperatura en décimas de grado Centígrados
- palabra de datos cero en caso de un circuito abierto o cortocircuito
- filtro de entrada de 60 Hz para proporcionar rechazo de ruido de línea de 60 Hz
- usar corriente de excitación de 2.0 mA para RTD
- seleccionar escalado definido por el módulo

Configuración para el **RTD del baño**:

- canal 1
- RTD 200 Ω Platino (385)
- mostrar temperatura en décimas de grado Centígrados
- palabra de datos cero en caso de un circuito abierto o cortocircuito
- filtro de entrada de 60 Hz para proporcionar rechazo de ruido de línea de 60 Hz
- usar corriente de excitación de 2.0 mA para RTD
- seleccionar escalado definido por el módulo

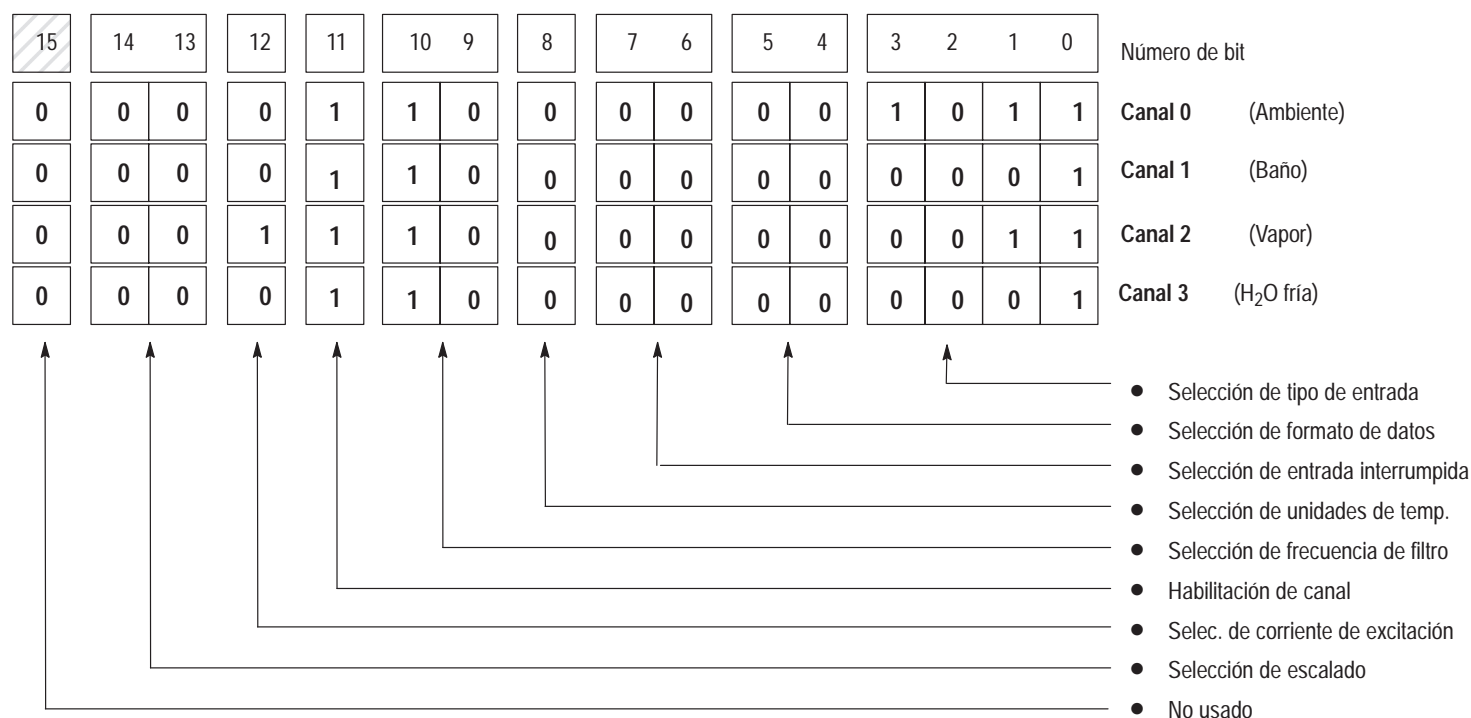
Configuración para el **RTD de la sección de vapor**:

- canal 2
- RTD 1000 Ω Platino (385)
- mostrar temperatura en décimas de grado Centígrados
- palabra de datos cero en caso de un circuito abierto o cortocircuito
- filtro de entrada de 60 Hz para proporcionar rechazo de ruido de línea de 60 Hz
- usar corriente de excitación de 0.5 mA para RTD
- seleccionar escalado definido por el módulo

Configuración para el **RTD de la sección de H₂O fría**:

- canal 3
- RTD 200 Ω Platino (385)
- mostrar temperatura en décimas de grado Centígrados
- palabra de datos cero en caso de un circuito abierto o cortocircuito
- filtro de entrada de 60 Hz para proporcionar rechazo de ruido de línea de 60 Hz
- usar corriente de excitación de 2.0 mA para RTD
- seleccionar escalado definido por el módulo

Figura 8.5
Hoja de trabajo de configuración de canales (con parámetros establecidos)



Definiciones de bits:

Bits 0-3	Selección de tipo de entrada	0000 = 100Ω Pt. (385)	0110 = 500Ω Pt. (3916)	1100 = Potenciómetro 150Ω		
		0001 = 200Ω Pt. (385)	0111 = 1000Ω Pt. (3916)	1101 = Potenciómetro 500Ω		
		0010 = 500Ω Pt. (385)	1000 = 10Ω Cu (427) ^①	1110 = Potenciómetro 1000Ω		
		0011 = 1000Ω Pt. (385)	1001 = 120Ω Ni (618) ^②	1111 = Potenciómetro 3000Ω		
		0100 = 100Ω Pt. (3916)	1010 = 120Ω Ni (617)			
0101 = 200Ω Pt. (3916)	1011 = 604Ω Ni-Fe (518)					
Bits 4 y 5	Selección de formato de datos	00 = unidades de ingeniería, x1 ^③		10 = escalado para PID (0 a 16383)		
		01 = unidades de ingeniería, x10 ^④		11 = conteos proporcionales (-32768 a +32767)		
Bits 6 y 7	Selección de entrada interrumpida	00 = cero	01 = escala lím. superior	10 = escala lím. inferior	11 = Inválido	
Bit 8	Selección de unidades de temperatura	0 = grados centígrados	1 = grados Fahrenheit			
Bits 9 y 10	Selección de frecuencia de filtro	00 = 10 Hz	01 = 50 Hz	10 = 60 Hz	11 = 250 Hz	
Bit 11	Habilitación de canal	0 = canal inhabilitado		1 = canal habilitado		
Bit 12	Selec. corr. de excitación	0 = 2.0 mA		1 = 0.5 mA		
Bits 13 y 14	Selección de escalado	00 = Escalado definido por el módulo (pre-determinado)		01 = config. palabras 4 y 5 para escalado	10 = config. palabras 6 y 7 para escalado	11 = No usado (error de config.)
Bits 15	No usado	0 = seleccione siempre este valor				

① El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

③ Los valores están en 0.1 °/paso o 0.1Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.01Ω/paso.

④ Los valores están en 1 °/paso o 1 Ω/paso para todos los tipos de entrada de resistencia, excepto 150Ω. Para el tipo de entrada de resistencia de 150Ω, los valores están en 0.1Ω/paso.

Resumen de configuración de programa y operación

1. Configure dos palabras de configuración en la memoria para cada canal, una para °C y la otra para °F. La Tabla 8.A muestra el resumen de asignación de palabras de configuración.

Tabla 8.A
Asignación de palabras de configuración

Canal	Asignación de palabras de configuración	
	°F	°C
0	N10:0	N10:4
1	N10:1	N10:5
2	N10:2	N10:6
3	N10:3	N10:7

2. Cuando cambien las posiciones del interruptor selector de grados, escriba las configuraciones de canal apropiadas en el módulo de RTD. Tome nota de que el uso de la instrucción OSR (un flanco ascendente) hace que estos cambios de configuración sean activados por flancos, es decir el RTD es reconfigurado solamente cuando un interruptor selector cambia de posición.



Interruptor selector de grados

3. Convierta las palabras de datos de RTD individuales a BCD y envíe los datos a las pantallas respectivas de indicadores LED.

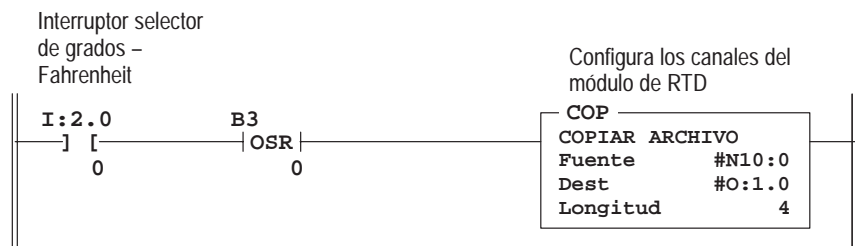
Listado del programa

Los primeros dos renglones de este programa (Figura 8.6) envían la información de configuración correcta al módulo de RTD en base a la posición del interruptor selector de grados.

Figura 8.6
Programa para ver datos en los indicadores LED

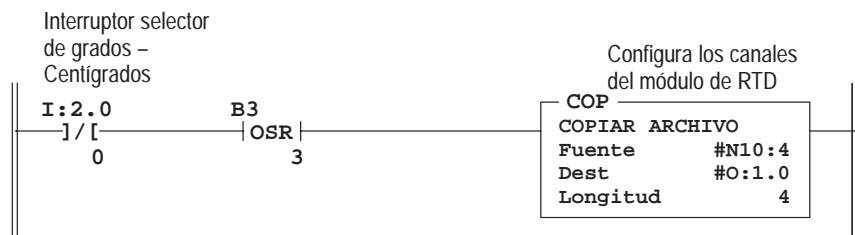
Renglón 2.0

Si el interruptor selector de grados está en la posición Fahrenheit, configura los cuatro canales para que lean en grados Fahrenheit.



Renglón 2.1

Si el interruptor selector de grados está en la posición Centígrados, configura los cuatro canales para que lean en grados Centígrados.



Renglón 2.2

Escribe la temperatura ambiente del módulo RTD a la pantalla



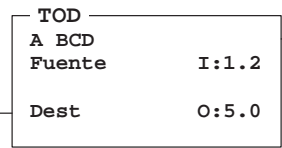
Renglón 2.3

Escribe la temperatura del baño del módulo RTD a la pantalla



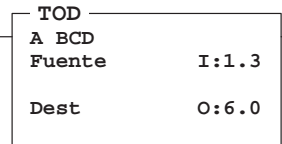
Renglón 2.4

Escribe la temperatura del vapor del módulo RTD a la pantalla



Renglón 2.5

Escribe la temperatura del agua fría del módulo RTD a la pantalla



Renglón 2.6

END

Tabla de datos

direcc	15	datos	0	direcc	15	datos	0
N10:0	0000	1101 0000	1011	N10:5	0000	1100 0000	0001
N10:1	0000	1101 0000	0001	N10:6	0001	1100 0000	0011
N10:2	0001	1101 0000	0011	N10:7	0000	1100 0000	0001
N10:3	0000	1101 0000	0001				
N10:4	0000	1100 0000	1011				

Especificaciones

Este apéndice indica las especificaciones para el módulo de entrada 1746–NR4 RTD.

Especificaciones eléctricas

Consumo de corriente de backplane	50 mA a 5 VCC 50 mA a 24 VCC
Consumo de potencia de backplane	1.5W máximo (0.3 W @ 5 VCC, 1.2 W @ 24 VCC)
Requisitos de fuente de alimentación externa	Ninguno
Número de canales	4 (backplane aislada)
Ubicación del chasis de E/S	Cualquier ranura del módulo de E/S excepto la ranura 0
Método de conversión A/D	Modulación Sigma-Delta
Filtro de entrada	Filtro digital de paso bajo con frecuencias de atenuación programable (filtro)
Rechazo del modo común (entre entradas y tierra del chasis)	> 150 dB a 50 Hz (frecuencias de filtro de 10 Hz, 50 Hz) > 150 dB a 60 Hz (frecuencias de filtro de 10 Hz, 60 Hz)
Rechazo del modo normal (entre [+] entrada y [-] entrada)	Mayor de 100 dB a 50 Hz (frecuencias de filtro de 10 Hz, 50 Hz) Mayor de 100 dB a 60 Hz (frecuencias de filtro de 10 Hz, 60 Hz)
Voltaje máximo del modo común	± 1 volt
Sobrecarga permanente máxima permitida ^①	Volts = ± 5 VDC Corriente = ± 5 mA
Frecuencias de corte del filtro de entrada	2.62 Hz a frecuencia de filtro de 10 Hz 13.1 Hz a frecuencia de filtro de 50 Hz 15.72 Hz a frecuencia de filtro de 60 Hz 65.5 Hz a frecuencia de filtro de 250 Hz
Calibración	El módulo se autocalibra cuando un canal es habilitado o cuando se hace un cambio a su tipo de entrada, frecuencia de filtro o corriente de excitación.
Aislamiento óptico	500 VCC continuos entre entradas y la tierra del chasis, y entre entradas y el backplane
Aislamiento entre entradas	Ninguno

^① No aplique voltaje o corriente al módulo.

Especificaciones físicas

Indicadores LED	5, indicadores de estado verdes, uno para cada uno de los cuatro canales y uno para el estado del módulo
Código de ID del módulo	3513
Tamaño máximo de cable de terminación	Dos cables 14 AWG por terminal
Impedancia máxima de cable	Impedancia máxima de 25 ohms para configuración de RTD de 3 cables (Vea especificaciones de los cables)
Bloque de terminales	Extraíble, pieza de repuesto Allen-Bradley Número de Catálogo 1746–RT25G

Especificaciones ambientales del módulo

Temperatura de operación	0°C a 60°C (32°F a 140°F)
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +85°C (-104°F a +185°F)
Humedad relativa	5% a 95% (sin condensación)
Certificación	Lista UL, aprobado por CSA
Clasificación de ambiente peligroso	Ambiente peligroso, Clase I División 2

Especificaciones de entrada

Tipo de RTD: (Rango de temperatura independiente de corriente de excitación)	<p>RTD 100Ω Platino (385) -200°C a +850°C (-328°F a +1562°F) RTD 200Ω Platino (385) -200°C a +850°C (-328°F a +1562°F) RTD 500Ω Platino (385) -200°C a +850°C (-328°F a +1562°F) RTD 100Ω Platino (3916) -200°C a +630°C (-328°F a +1166°F) RTD 200Ω Platino (3916) -200°C a +630°C (-328°F a +1166°F) RTD 500Ω Platino (3916) -200°C a +630°C (-328°F a +1166°F) RTD 120Ω Níquel (618) ② -100°C a +260°C (-148°F a +500°F) RTD 120Ω Níquel (672) -80°C a +260°C (-112°F a +500°F) RTD 604Ω Níquel/hierro (518) -100°C a +200°C (-148°F a +392°F)</p>
Tipo de RTD: (Rango de temperatura dependiente de corriente de excitación)	<p>RTD 1000Ω Platino (385): -200°C a +850°C (-328°F a +1562°F) para excitación de 0.5 mA.^① -200°C a +240°C (-328°F a +464°F) para excitación de 2.0 mA.</p> <p>RTD 1000Ω Platino (3916): -200°C a +630°C (-328°F a +1166°F) para excitación de 0.5 mA. -200°C a +230°C (-328°F a +446°F) para excitación de 2.0 mA.</p> <p>RTD 10Ω Cobre (426):^③ -100°C a +260°C (-148°F a +500°F) para excitación de 2.0 mA. Importante: Para este RTD no se permite excitación de 0.5 mA</p>
Tipos de entrada de resistencia	<p>150Ω para excitación de 0.5 y 2.0 mA. 500Ω para excitación de 0.5 y 2.0 mA. 1000Ω para excitación de 0.5 y 2.0 mA. 3000Ω : excitación de 0.5 mA (0 a 3000Ω) excitación de 2.0 mA (0 a 1900Ω)</p>
Escala de temperatura (seleccionable)	°C o °F y 0.1°C o 0.1°F
Escala de resistencia (seleccionable)	1Ω o 0.1Ω para todos los rangos de resistencia; o 0.1 ó 0.01Ω para potenciómetro de 150Ω.
Respuesta de paso de entrada	Vea respuesta de paso de canal, página 4–4.
Resolución y repetición de entrada	Vea las tablas de compatibilidad de RTD y dispositivos de resistencia en la página 1–3.
Resolución de pantalla	Vea la tabla de Resolución de palabras de datos de canal en la página 5–11.
Tiempo de actualización del módulo	Vea el capítulo 4, Tiempo de actualización, página 4–9.
Tiempo de activación de canal	<p>Requiere hasta un tiempo de actualización del módulo más uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Filtro de 250 Hz = 388 milisegundos •Filtro de 60 Hz = 1,300 milisegundos •Filtro de 50 Hz = 1,540 milisegundos •Filtro de 10 Hz = 7,300 milisegundos
Tiempo de desactivación de canal	Requiere hasta un tiempo de actualización del módulo (consulte la página 4–11).
Tiempo de reconfiguración	<p>Requiere hasta un tiempo de actualización del módulo más uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Filtro de 250 Hz = 124 milisegundos •Filtro de 60 Hz = 504 milisegundos •Filtro de 50 Hz = 604 milisegundos •Filtro de 10 Hz = 3,004 milisegundos
Corriente de excitación de RTD	<p>Dos valores de corriente son seleccionables por el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.5 mA – Recomendado para uso con rangos de resistencia más altos para entradas de RTD y de resistencia directa (RTD de 1000Ω y resistencia de entrada de 3000Ω). Consulte con el fabricante del RTD para obtener las recomendaciones. <i>No se puede usar para RTD de 10Ω de cobre.</i> • 2.0 mA – Debe usarse para RTD de 10Ω de cobre. Se recomienda usarlo para todas las otras entradas de RTD y de resistencia directa, excepto los rangos de entrada RTD de 1000Ω y entrada de resistencia de 3000Ω están limitados. Consulte con el fabricante del RTD para obtener las recomendaciones.

① Consulte las recomendaciones del fabricante del RTD para determinar la mejor fuente de corriente para su aplicación.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

③ El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21–4–1966.

Precisión del módulo

Rangos de temperatura, resolución y repetición de RTD

Tipo de RTD		Rango de temp. (Excitación 0.5 mA) ^②	Rango de temp. (Excitación 2.0 mA) ^②	Resolución	Repetición
Platino (385) ^①	100Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	200Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	500Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	1000Ω	-200 °C a +850 °C (-328 °F a +1562 °F)	-200 °C a +240 °C (-328 °F a +464 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
Platino (3916) ^①	100Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	200Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	500Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
	1000Ω	-200 °C a +630 °C (-328 °F a +1166 °F)	-200 °C a +230 °C (-328 °F a +446 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
Cobre (426) ^{①③}	10Ω	No permitido. ^⑤	-100 °C a +260 °C (-148 °F a +500 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)
Níquel (618) ^{①④}	120Ω	-100 °C a +260 °C (-148 °F a +500 °F)	-100 °C a +260 °C (-148 °F a +500 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.1 °C (± 0.2 °F)
Níquel (672) ^①	120Ω	-80 °C a +260 °C (-112 °F a +500 °F)	-80 °C a +260 °C (-112 °F a +500 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.1 °C (± 0.2 °F)
Níquel hierro (518) ^①	604Ω	-100 °C a +200 °C (-148 °F a +392 °F)	-100 °C a +200 °C (-148 °F a +392 °F)	0.1 °C (0.2 °F)	± 0.1 °C (± 0.2 °F)

^① Los dígitos que siguen el tipo de RTD representan el coeficiente de temperatura de resistencia (α), el cual se define como el cambio de resistencia por ohm por °C. Por ejemplo, *Platino 385* se refiere a RTD de platino con $\alpha = 0.00385$ ohms/ohm-°C o simplemente 0.00385 /°C.

^② El rango de temperatura para el RTD de 1000Ω depende de la corriente de excitación.

^③ El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

^④ El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

^⑤ Para aprovechar al máximo la señal RTD relativamente baja, se permite corriente de excitación de sólo 2 mA.

Importante: El rango exacto de señal válido para cada tipo de entrada depende de la magnitud de la corriente de excitación que usted selecciona cuando configura el módulo. Para obtener información detallada sobre la corriente de excitación, consulte la página A-3.

Especificaciones de precisión y deriva de temperatura de RTD

Tipo de RTD		Precisión ^② (Excitación 0.5 mA)	Precisión ^② (Excitación 2.0 mA)	Deriva de temperatura ^⑥ (Excitación 0.5 mA)	Deriva de temperatura ^⑥ (Excitación 2.0 mA)
Platino (385) ^①	100Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
	200Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
	500Ω	± 0.6 °C (± 1.1 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.017 °C/°C (± 0.031 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
	1000Ω	± 0.6 °C (± 1.1 °F)	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.017 °C/°C (± 0.031 °F/°F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)
Platino (3916) ^①	100Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
	200Ω	± 1.0 °C ^⑦ (± 2.0 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.034 °C/°C (± 0.061 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
	500Ω	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
	1000Ω	± 0.5 °C (± 0.9 °F)	± 0.4 °C (± 0.7 °F)	± 0.014 °C/°C (± 0.025 °F/°F)	± 0.011 °C/°C (± 0.020 °F/°F)
Cobre (426) ^{①③}	10Ω	No permitido. ^⑤	± 0.6 °C (± 1.1 °F)	No permitido. ^⑤	± 0.017 °C/°C (± 0.031 °F/°F)
Níquel (618) ^{①④}	120Ω	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)
Níquel (672) ^①	120Ω	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.2 °C (± 0.4 °F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)	± 0.008 °C/°C (± 0.014 °F/°F)
Níquel hierro (518) ^①	604Ω	± 0.3 °C (± 0.5 °F)	± 0.3 °C (± 0.5 °F)	± 0.010 °C/°C (± 0.018 °F/°F)	± 0.010 °C/°C (± 0.018 °F/°F)

① Los dígitos que siguen el tipo de RTD representan el coeficiente de temperatura de resistencia (α), el cual se define como el cambio de resistencia por ohm por °C. Por ejemplo, *Platino 385* se refiere a RTD de platino con $\alpha = 0.00385$ ohms/ohm-°C o simplemente 0.00385 /°C.

② Los valores de precisión suponen que el módulo fue calibrado dentro del rango de temperatura especificado de 0°C a 60°C (32°F a 140°F).

③ El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

④ El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

⑤ Para aprovechar al máximo la señal RTD relativamente baja, se permite corriente de excitación de sólo 2 mA.

⑥ Las especificaciones de deriva de temperatura se aplican a un módulo que no ha sido calibrado.

⑦ La precisión del módulo, usando RTD de platino de 100Ω o 200Ω con corriente de excitación de 0.5 mA, depende de los siguientes criterios:

- La precisión del módulo es ± 0.6 °C después que usted conecta la alimentación al módulo o realiza una autocalibración a 25 °C ambiente con la temperatura de operación del módulo a 25 °C.
- La precisión del módulo es ± (0.6 °C + $\Delta T \times 0.034$ °C/°C) después que usted conecta la alimentación al módulo o realiza una autocalibración a 25 °C ambiente con la temperatura de operación del módulo entre 0° a 60 °C.
 - donde ΔT es la diferencia de temperatura entre la temperatura de operación del módulo y 25 °C y 0.034 °C/°C es la deriva de temperatura mostrada en la Tabla 1.B para RTD de platino de 100Ω o 200Ω.
- La precisión del módulo es ± 1.0 °C después que usted conecta la alimentación al módulo o realiza una autocalibración a 60 °C ambiente con la temperatura de operación del módulo a 60 °C.

Compatibilidad de dispositivos de resistencia

Especificaciones de entrada de resistencia

Tipo de entrada	Rango de resistencia (Excitación 0.5 mA)	Rango de resistencia (Excitación 2.0 mA)	Precisión ^③	Deriva de temperatura	Resolución	Repetición	
Resistencia	150Ω	0Ω a 150Ω	0Ω a 150Ω	①	②	0.01Ω	± 0.04Ω
	500Ω	0Ω a 500Ω	0Ω a 500Ω	± 0.5Ω	± 0.014Ω/°C (± 0.025Ω/°F)	0.1Ω	± 0.2Ω
	1000Ω	0Ω a 1000Ω	0Ω a 1000Ω	± 1.0Ω	± 0.029Ω/°C (± 0.052Ω/°F)	0.1Ω	± 0.2Ω
	3000Ω	0Ω a 3000Ω	0Ω a 1900Ω	± 1.5Ω	± 0.043Ω/°C (± 0.077Ω/°F)	0.1Ω	± 0.2Ω

① La precisión para 150Ω depende de la corriente de excitación:

± 0.2Ω a 0.5 mA
± 0.15Ω a 2.0 mA

② La deriva de temperatura para 150Ω depende de la corriente de excitación:

± 0.006Ω/°C a 0.5 mA
± 0.004Ω a 2.0 mA

③ Los valores de precisión suponen que el módulo fue calibrado dentro del rango de temperatura especificado de 0°C a 60°C (32°F a 140°F).

Especificaciones de los cables

Descripción	Belden #9501	Belden #9533	Belden #83503
¿Cuándo usarlo?	Para potenciómetros y RTD de 2 cables	Para potenciómetros y RTD de 3 cables. Instalaciones cortas de menos de 100 pies y niveles normales de humedad.	Para potenciómetros y RTD de 3 cables. Instalaciones largas de más de 100 pies y niveles altos de humedad.
Conductores	2, #24 AWG cobre estañado (7× 32)	3, #24 AWG cobre estañado (7× 32)	3, #24 AWG cobre estañado (7× 32)
Blindaje	Blindaje de poliéster de aluminio Beldfoil con cable de tierra de cobre.	Blindaje de poliéster de aluminio Beldfoil con cable de tierra de cobre.	Blindaje de poliéster de aluminio Beldfoil con blindaje trenzado estañado.
Aislamiento	PVC	S-R PVC	Teflon
Forro	PVC cromado	PVC cromado	Teflon rojo
Aprobaciones de agencias	NEC tipo CM	NEC tipo CM	NEC Art-800, tipo CMP
Temperatura nominal	80°C	80°C	200°C

Estándares de RTD

La siguiente tabla muestra los diversos estándares internacionales y locales de RTD que se aplican al 1746–NR4:

Tipo de RTD	α ^①	IEC ^②	DIN ^③	D100 ^④	SAMA ^⑤	JIS (antiguo) ^⑥	JIS (nuevo) ^⑦	Minco ^⑧
100 Ω Platino	0.00385	X	X				X	
200 Ω Platino	0.00385	X	X				X	
500 Ω Platino	0.00385	X	X				X	
1000 Ω Platino	0.00385	X	X				X	
100 Ω Platino	0.03916			X		X		
200 Ω Platino	0.03916			X		X		
500 Ω Platino	0.03916			X		X		
1000 Ω Platino	0.03916			X		X		
10 Ω Cobre ^⑨	0.00426				X			
120 Ω Níquel ^⑩	0.00618		X					
120 Ω Níquel	0.00672							X
604 Ω Níquel hierro	0.00518							X

^① α es el coeficiente de temperatura de resistencia, el cual se define como el cambio de resistencia por ohm por °C.

^② Estándar de la Comisión Electrotécnica Internacional 751–1983

^③ Estándar alemán, DIN 43760–1980 y DIN 43760–1987

^④ Estándar de los EE.UU. D100

^⑤ Estándar de la Asociación de Fabricantes de Aparatos Científicos RC21–4–1966

^⑥ Estándar industrial japonés JIS C1604–1981

^⑦ Estándar japonés JIS C1604–1989

^⑧ Minco tipo 'NA' (Níquel) y Minco tipo 'FA' (Níquel-hierro)

^⑨ El valor real a 0 °C es 9.042 Ω según SAMA, estándar RC21–4–1966.

^⑩ El valor real a 0 °C es 100 Ω según estándar DIN.



ATENCIÓN: Recomendamos que use RTD que cumplan con los estándares mencionados en la tabla anterior. El no cumplir esta precaución puede resultar en una menor precisión del sistema de RTD.

Hoja de trabajo de configuración para el módulo de RTD/resistencia

El siguiente procedimiento de configuración y hoja de trabajo se proporciona para ayudarle a configurar cada uno de los canales en su módulo de RTD. La palabra de configuración de canal consiste en campos de bits, cuyos parámetros determinan cómo operará el canal. Este procedimiento considera cada campo de bit de manera separada y le ayuda a configurar un canal para la operación. Consulte la Tabla 5.A y la información de configuración detallada en el capítulo 5, según sea necesario, para completar los procedimientos en este apéndice. O quizás prefiera usar la hoja de trabajo de resumen de la página C-4.

Procedimiento de configuración de canal

Proceda de la siguiente forma:

1. Determine el tipo de dispositivo de entrada (tipo de entrada de RTD o resistencia) para un canal e introduzca el código binario de 4 dígitos en el campo de bit 0-3 de la palabra de configuración de canal.

Bits 0-3	Sensores RTD/parámetros										Entrada de resistencia/parámetro	
	Platino ($\alpha = 0.00385$)		Platino ($\alpha = 0.003916$)		Cobre ($\alpha = 0.00426$)		Níquel ($\alpha = 0.00618$) ($\alpha = 0.00672$)		Níquel hierro ($\alpha = 0.00518$)			
Selección de tipo de entrada	100 Ω	0000	100 Ω	0100	10 Ω ^①	1000	120 Ω	1001	604 Ω	1011	150 Ω	1100
	200 Ω	0001	200 Ω	0101	-	-	120 Ω ^②	1010	-	-	500 Ω	1101
	500 Ω	0010	500 Ω	0110	-	-	-	-	-	-	1000 Ω	1110
	1000 Ω	0011	1000 Ω	0111	-	-	-	-	-	-	3000 Ω	1111

① El valor real a 0 °C es 9.042 Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

② El valor real a 0 °C es 100 Ω según estándar DIN.

2. Seleccione un formato de datos para el valor de la palabra de datos. Su selección determina cómo se expresará el valor de entrada analógica registrado por el sensor analógico en la palabra de datos. Introduzca el código binario de 2 dígitos en el campo de bit 4-5 de la palabra de configuración de canal.

Importante: Complete el paso 8 si selecciona el formato de datos de conteos proporcionales.

Bits 4 y 5	Selección de formato de datos	Descripción
		00 = unidades de ingeniería, x1: 0.1°/paso, 0.1 Ω /paso y 0.01 Ω /paso (150 Ω , solamente).
		01 = unidades de ingeniería, x10: 1°/paso, 1 Ω /paso y 0.1 Ω (150 Ω , solamente).
		10 = escalado para PID (0 a 16383)
		11 = conteos proporcionales (-32768 a +32767) (Refiérase a los bits de selección de escalado 13 y 14)

3. Determine el estado deseado para la palabra de datos del canal si una condición de circuito abierto o cortocircuito (RTD solamente) es detectada para ese canal. Introduzca el código binario de 2 dígitos en el campo de bit 6–7 de la palabra de configuración de canal.

Bits 6 y 7	Selección de estado de entrada interrumpida	00 = cero	01 = escala lím. superior	10 = escala lím. inferior	11 = inválido
-------------------	---	-----------	---------------------------	---------------------------	---------------

4. Si el canal está configurado para entradas de RTD, determine si desea que la palabra de datos del canal lea en grados Fahrenheit (1) o grados Centígrados (0), e introduzca un uno o un cero en el bit 8 de la palabra de configuración.

Bit 8	Selección de unidades de temperatura	0 = grados Centígrados	1 = grados Fahrenheit
--------------	--------------------------------------	------------------------	-----------------------

5. Determine la frecuencia de filtro de entrada deseada para el canal e introduzca el código binario de 2 dígitos en el campo de bit 9–10 de la palabra de configuración del canal. Una frecuencia de filtro menor aumenta el tiempo de actualización del canal, pero también aumenta el rechazo al ruido. Una frecuencia de filtro mayor disminuye el rechazo al ruido, pero también disminuye el tiempo de actualización del canal.

Bits 9 y 10	Selección de frecuencia de filtro	00 = 10 Hz	01 = 50 Hz	10 = 60 Hz	11 = 250 Hz
--------------------	-----------------------------------	------------	------------	------------	-------------

6. Si se va a usar el canal en su sistema, éste debe ser habilitado. Coloque un uno en el bit 11 si el canal se va a habilitar. Coloque un cero en el bit 11 si el canal se va a inhabilitar.

Bit 11	Habilitación de canal	0 = canal inhabilitado	1 = canal habilitado
---------------	-----------------------	------------------------	----------------------

7. Seleccione la corriente de excitación para las entradas. Un cero en el bit 12 proporciona una corriente de excitación de 2.0 mA; un 1 proporcionará 0.5 mA.

Bit 12	Corriente de excitación	0 = corriente de excitación = 2.0 mA	1 = corriente de excitación = 0.5 mA
---------------	-------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

8. Si usted ha seleccionado formatos de datos de escalado para PID o conteos proporcionales, puede seleccionar escalado definido por el módulo (esto aplica la escala asociada con su selección de formato de datos en el paso 2). Además, use los bits 13 y 14 si desea definir usted mismo el rango de escalado para el formato de datos de conteos proporcionales (escalado establecido por el usuario). Si selecciona definir el rango de escalado para conteos proporcionales, asegúrese de introducir los límites inferior y superior establecidos por el usuario en las palabras 4 y 5 (define rango 0) ó 6 y 7 (define rango 1). Consulte el capítulo 5.

<p>Bits 13 y 14</p>	<p>Selección de escalado</p>	<p>00 = escalado definido por el módulo 01 = palabras de configuración 4 y 5 usadas para escalado (rango 0) 10 = palabras de configuración 6 y 7 usadas para escalado (rango 1) 11 = no se usa (parámetro inválido)</p>
--------------------------------	----------------------------------	--

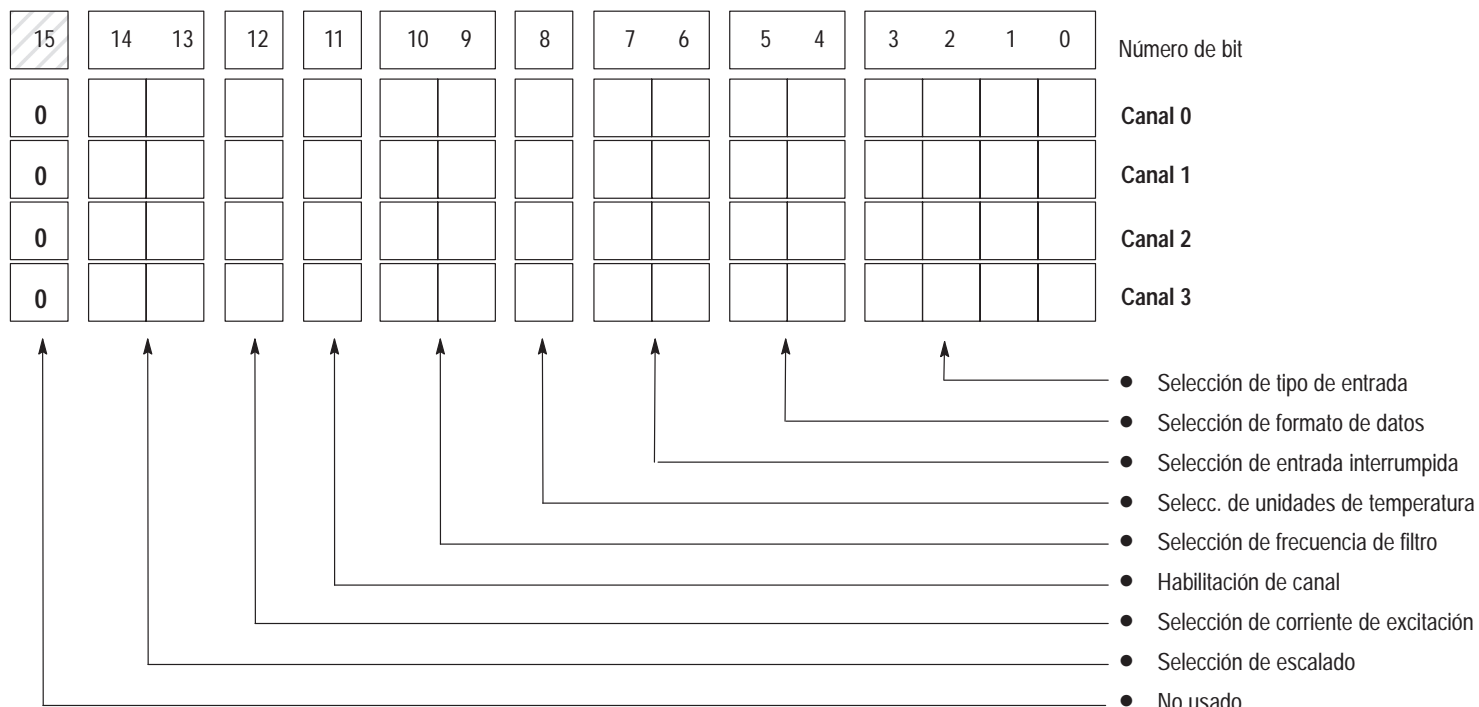
9. Asegúrese de que bit 15 esté en cero. Este bit no se usa.

10. Construya la palabra de configuración de canal para cada canal que se está usando en cada módulo de RTD, repitiendo los procedimientos proporcionados en los pasos 1 al 9.

11. Introduzca las palabras de configuración completadas para cada módulo en la hoja de trabajo de resumen que se proporciona en la siguiente página.

12. Siguiendo los pasos descritos en el capítulo 6, *Ejemplos de programación de escalera*, introduzca estos datos de configuración en su programa de escalera y cópielos al módulo de RTD.

Hoja de trabajo de configuración de canal



Definiciones de bits:

Bits 0-3	Selección de tipo de entrada	0000 = 100Ω Pt. (385) 0001 = 200Ω Pt. (385) 0010 = 500Ω Pt. (385) 0011 = 1000Ω Pt. (385) 0100 = 100Ω Pt. (3916) 0101 = 200Ω Pt. (3916)	0110 = 500Ω Pt. (3916) 0111 = 1000Ω Pt. (3916) 1000 = 10Ω Cu (427) ^① 1001 = 120Ω Ni (618) ^② 1010 = 120Ω Ni (672) 1011 = 604Ω Ni-Fe (518)	1100 = 150Ω 1101 = 500Ω 1110 = 1000Ω 1111 = 3000Ω
Bits 4 y 5	Selec. formato de datos	00 = Unidades de ingeniería, x1 ^③	01 = Unidades de ingeniería, x10 ^④	10 = escalado para PID (0 a 16383) 11 = conteos propor. (-32768 a +32767)
Bits 6 y 7	Selec. entrada interr.	00 = cero	01 = escala lím. superior	10 = escala lím. inferior 11 = inválido
Bit 8	Selec. de unid. de temp.	0 = grados Centígrados	1 = grados Fahrenheit	
Bits 9 y 10	Selección de frecuencia de filtro	00 = 10 Hz	01 = 50 Hz	10 = 60 Hz 11 = 250 Hz
Bit 11	Habilitación de canal	0 = canal inhabilitado	1 = canal habilitado	
Bit 12	Selección de corriente de excitación	0 = 2.0 mA	1 = 0.5 mA	
Bits 13 y 14	Selección de escalado	00 = Escalado definido por el módulo (pre-determinado)	01 = config. palabras 4 y 5 para escalado	10 = config. palabras 6 y 7 para escalado 11 = No usado (error de config.)
Bits 15	No usado	0 = siempre efectúe este parámetro		

① El valor real a 0 °C es 9.042Ω según SAMA, estándar RC21-4-1966.

② El valor real a 0 °C es 100Ω según estándar DIN.

③ Los valores se expresan en 0.1 grados/paso o 0.1Ω/paso (se aplica a todos los potenciómetros, excepto el tipo de 150Ω). Para el tipo de entrada de potenciómetro de 150Ω, los valores se expresan en 0.01Ω/paso.

④ Los valores se expresan en 1 grados/paso o 1 Ω/paso step (se aplica a todos los potenciómetros, excepto el tipo de 150Ω). Para el tipo de entrada de potenciómetro de 150Ω, los valores se expresan en 0.1Ω/paso.

A

A/D, P-4
alarmas, 6-10, 6-11
Allen-Bradley, P-7
 comunicación para solicitar ayuda, P-7
asignación de bit, 5-4
 en palabra de configuración, 5-4
 en palabra de estado, 5-20
atenuación, P-4
autocalibración, 6-11
 cómo invocar, 6-11
 cuándo usarla, 6-11

B

bit de estado de canal, 5-22
 descripción de bit en palabra de estado,
 5-22
bloque de terminales extraíble, 1-6

C

cableado, 3-1
 cableado del terminal, 3-5
 conexiones de blindaje, 3-6
 instalación de los cables, 3-6
cableado del terminal, 3-5
calibración, 3-12
 autocalibración, 3-12, 4-9
 calibración en la fábrica, 3-12
canal
 definición, P-4
 error de configuración, 7-4
 descripción de bit en palabra de
 estado, 5-23
 frecuencia de filtro, 4-3
 efectos sobre el filtro del ruido, 4-3
 efectos sobre el tiempo de
 actualización, 4-3
 tiempos de calibración, 4-9
chasis, P-4
circuito abierto, 7-4
 condición de error, 7-4
circuito interrumpido, definición de estado
 condicional de datos de canal
 cero, 5-12
 habilitación de escala lím. superior, 5-12
 habilitación de escala lím. inferior, 5-12
clasificación de ambiente peligroso, A-2
CMRR, P-4
código de ID, 4-1
código de ID del módulo, 4-1
 cómo introducir, 4-1

códigos de error, 7-3
compatibilidad, 1-3
 con controladores SLC, 1-3
 con sensores de RTD, 1-3
comunicación con Allen-Bradley para
 solicitar ayuda, P-7
comunicación de módulo a procesador
 palabra de configuración de canal, 1-10
 palabra de datos de canal, 1-10
 palabra de estado de canal, 1-10
 palabras de límite de escalado, 1-10
conexión a tierra, pautas, 3-6
conexiones de blindaje, 3-6
configuración de un canal, 5-1
 hoja de trabajo, C-4
configuración dinámica de canal, 6-4
configuración local, P-5
configuración remota, P-6
consideraciones respecto al calor, 3-2
consumo de corriente, 3-1, A-1
contenido de este manual, P-2
corriente de excitación, P-5, 5-22, A-3
 definición, P-5
 descripción de bit en palabra de estado,
 5-22
 especificaciones, A-3

D

daño electrostático, 3-1
dB, P-4
decibel, P-4
definiciones, P-4
deriva de ganancia, P-5
descripción general del hardware, 1-5
desinstalación del bloque de terminales,
 3-3
desinstalación del módulo, 3-4
diagnósticos, 7-1
 de activación, 7-1
 diagnósticos de canal, 7-1
diagrama de cables, 3-5
diagrama de cables del terminal, 3-5
diagrama de conexión, 3-5
direccionamiento, 4-2
 palabra de configuración, 4-2
 ejemplo de direccionamiento, 4-2
 palabra de datos, 4-3
 ejemplo de direccionamiento, 4-3
 palabra de estado, 4-3
 ejemplo de direccionamiento, 4-3

E

ejemplos

- cómo direccionar la palabra de configuración, 4-2
- cómo direccionar la palabra de datos, 4-3
- cómo direccionar la palabra de estado, 4-3
- cómo usar el formato de datos de conteos proporcionales, 6-9
- cómo usar la instrucción PID, 6-7
- ejemplo suplementario de aplicación, 8-4
- uso de alarmas para indicar estado, 6-10
- verificación de cambios de configuración de canal, 6-5

ejemplos de aplicación, 8-1

entrada de conteos proporcionales, 5-5

entrada de unidades de ingeniería, 5-5

entrada interrumpida

- descripción de bit en palabra de estado, 5-21
- descripción de bit en palabra de configuración, 5-12

equipo requerido para la instalación, 2-1

error de bajo rango, 5-22

- bit de fallo, 5-22

error de entrada interrumpida, descripción de bit en palabra de estado, 5-22

error de escala total, P-5

error de fuera de rango, 7-5

- descripción de bit en palabra de estado, 5-23

error de bajo rango, 5-22

- bit de fallo, 5-22

error de sobrerango, 5-23

- bit de fallo, 5-23

error de ganancia, P-5

- Vea también* error de escala total

error de sobrerango, 5-23

- bit de indicador de fallo, 5-23

errores

detección de errores relacionados al canal, circuito abierto, 7-4

detección de errores relacionados al canal, 7-4

error de bajo rango, 7-5

error de configuración, 7-4

error de sobrerango, 7-5

detección de errores relacionados al módulo, 7-5

condiciones probadas en el momento

de la activación, 7-5

error de sobrerango, 7-5

escalado, 5-16

escalado de datos de entrada, P-5

escalado para PID, 5-5

especificaciones, A-1

ambientales, A-2

cables, A-6

eléctricas, A-1

entrada, A-3

físicas, A-1

precisión del módulo, A-4

especificaciones ambientales, A-2

especificaciones de entrada, A-3

especificaciones de los cables, A-6

especificaciones eléctricas, A-1

especificaciones físicas, A-1

estándares, para RTD, B-1

etiqueta de la puerta, 1-6

F

filtro del ruido, 4-3

filtro digital, P-4

Vea también frecuencia de filtro

formato de datos de conteos

proporcionales, 6-9

ejemplo de aplicación, 6-9

programación, 6-9

formato de palabra de datos, 5-5

descripción de bit en palabra de configuración, 5-5

descripción de bit en palabra de estado, 5-21

rangos de escalado por tipo de entrada, 5-9

frecuencia de corte, P-4, 4-5

frecuencia de filtro, P-5

descripción de bit en palabra de configuración, 5-13

descripción de bit en palabra de estado, 5-21

G

guía de iniciación rápida, 2-1

procedimiento, 2-2

H

habilitación de un canal, 5-13

descripción de bit en palabra de configuración, 5-13

herramientas requeridas para la instalación, 2-1

hojas de trabajo, C-1

I

imagen de entrada, 4-3

imagen de salida, 4-2

indicadores LED, 1-5

estado de canal, 1-6, 1-9

estado del módulo, 1-6, 1-9

tablas de estado, 7-2

inhabilitación de ranura, 4-11

inhabilitación de un canal, 5-13

iniciación en el uso. *Vea* guía de iniciación rápida

instalación, 3-1, 3-4

consideraciones respecto al calor y al ruido, 3-2

en un chasis modular, 3-1

en un chasis de expansión de controlador compacto, 3-2

equipo requerido, 2-1

inicio en el uso, 2-1

instalación de los cables, 3-6

instrucción PID, 6-7

ejemplo de aplicación, 6-7

programación, 6-7

instrucciones para la iniciación en el uso, 2-1

L

lengüetas de autofijación, 1-6

localización y corrección de fallos, 7-1

comunicación con Allen-Bradley, P-7

examen de indicadores LED, 7-2

diagrama de flujo, 7-6

LSB, P-5

M

manuales, relacionados, P-3

multiplexado, 1-8

multiplexado de canal de entrada, 1-8

multiplexor, P-5

O

operación del módulo, 1-8

operación del sistema, 1-8

P

palabra de configuración, P-4, 4-2, 5-1, 5-18

hoja de trabajo, C-4

palabra de datos, P-4, 4-3

resolución, 5-11

palabra de estado, P-6, 5-19

Vea también imagen de entrada

par, 3-6

tornillos de bloques de terminales, 3-6

potenciómetro, 1-5, A-6

cableado de entradas, 3-8, 3-11

definición, P-5

diagrama de cableado, 3-9, 3-10

interconexión de potenciómetro de 2 cables, 3-9, 3-10

interconexión de potenciómetro de 3 cables, 3-9, 3-10

precisión, 1-5, A-6

repetición, 1-5, A-6

resolución, 1-5, A-6

valores en ohms, 1-5

valores óhmicos, A-6

precisión del módulo, A-4

proceso de exploración

ciclo de exploración, 4-9

tiempo de actualización, 4-9

programación, 6-1

alarmas, 6-10, 6-11

ejemplos de aplicación, 8-1

formato de datos de conteos

proporcionales, 6-9

instrucción PID, 6-7

parámetros de configuración, cómo

hacer cambios, 6-4

verificación de cambios de configuración de canal, 6-5

proporción de rechazo del modo común, P-4

publicaciones, relacionadas, P-3

R

rango de escala total, P-5

ranuras para asegurar los cables, 1-6

rechazo del modo diferencial. *Vea* rechazo del modo normal

rechazo del modo normal, P-5

requisitos de alimentación, 3-1

- resolución, P-6, 4-5
 - resolución efectiva
 - como una función de la frecuencia de filtro, 4-5
 - definición, P-5
 - respuesta de entrada a inhabilitación de ranura, 4-11
 - respuesta de paso, P-6, 4-3
 - respuesta de salida a inhabilitación de ranura, 4-11
 - RTD**
 - cableado del terminal
 - interconexión de RTD de 2 cables, 3-7
 - interconexión de RTD de 3 cables, 3-7
 - interconexión de RTD de 4 cables, 3-7
 - compatibilidad, 1-3
 - corriente de excitación, 1-1
 - definición y valores, P-5
 - definición, P-6
 - deriva de temperatura, 1-4
 - estándares, B-1
 - precisión, 1-4
 - rangos de temperatura, 1-3, A-3
 - teoría, 1-1
 - tipos, 1-3, A-3
 - ruido eléctrico, 3-2
- S**
- secuencia de activación, 1-8
- T**
- tabla de imagen
 - imagen de entrada, 1-10
 - imagen de salida, 1-10
- U**
- unidades de temperatura, 5-12
 - descripción de bit en palabra de configuración, 5-12
 - descripción de bit en palabra de estado, 5-21
- V**
- verificación de cambio dinámico de configuración, 6-5
 - voltaje del modo común, P-4
- términos, P-4
 - tiempo de activación, 4-11
 - tiempo de actualización, P-6
 - efectos del establecimiento de tiempo del filtro, 4-3
 - tiempo de actualización de canal, 4-9
 - tiempo de desactivación, 4-11
 - tiempo de muestreo, P-6
 - tiempo de reconfiguración, 4-11
 - tipo de dispositivo de entrada, 5-5
 - descripción de bit en palabra de configuración, 5-5
 - descripción de bit en palabra de estado, 5-21
 - tipo de entrada PID, 5-5
 - tipos de dispositivos de resistencia, 1-5, A-6
 - deriva de temperatura, 1-5
 - potenciómetros, 1-5, A-6
 - precisión, 1-5
 - valores en ohms, 1-5
 - valores óhmicos, A-6



Allen-Bradley, una empresa de automatización de Rockwell, ha estado ayudando a sus clientes a mejorar la productividad y la calidad durante más de 90 años. Diseñamos, fabricamos y brindamos servicio a una amplia variedad de productos de automatización en todo el mundo. Estos productos incluyen procesadores lógicos, dispositivos de control de movimiento y potencia, interfaces de operador, detectores y una variedad de softwares. Rockwell es una de las principales empresas de tecnología del mundo.

Con oficinas en las principales ciudades del mundo.



Alemania • Arabia Saudita • Argentina • Australia • Austria • Bahrein • Bélgica • Brasil • Bulgaria • Canadá • Chile • Chipre • Colombia • Corea • Costa Rica • Croacia • Dinamarca • Ecuador • Egipto • El Salvador • Emiratos Arabes Unidos • Eslovenia • España • Estados Unidos • Finlandia • Francia • Grecia • Guatemala • Holanda • Honduras • Hong Kong • Hungría • India • Indonesia • Irlanda • Islandia • Israel • Italia • Jamaica • Japón • Jordania • Katar • Kuwait • Las Filipinas • Libano • Malasia • México • Noruega • Nueva Zelanda • Pakistán • Perú • Polonia • Portugal • Puerto Rico • Reino Unido • República de Checoslovaquia • República de Eslovaquia • República de Sudáfrica • República Popular China • Rumania • Rusia-CIS • Singapur • Svecia • Suiza • Taiwan • Tailandia • Turquía • Uruguay • Venezuela • Yugoslavia

Sede mundial: Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 EE.UU. Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444