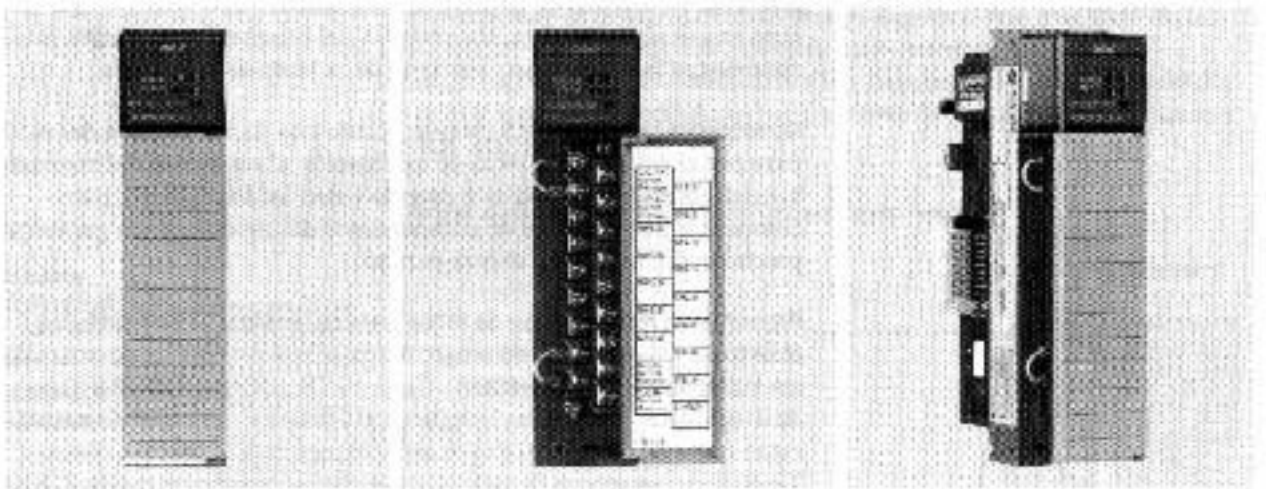




Módulo de entrada de termopares/mV SLC 500™

(Número de catálogo 1746-NT4)

Datos del producto



El módulo de entrada de termopares/mV NT4 aumenta las capacidades actuales de control de su sistema SLC 500 compacto o modular, permitiéndole hacer interconexión directa con cualquiera de ocho tipos de sensores de temperatura de termopares o con sensores de milivoltios tales como calibradores de tensión mecánica. Esto aumenta significativamente la flexibilidad de las aplicaciones SLC 500, al eliminar la necesidad de costosos transmisores de termopares, proporcionando un medio más económico de direccionar aplicaciones de procesos en industrias que requieren medición y control de temperaturas. También proporciona la capacidad de aceptar señales de milivoltios que no están dentro del área de aplicación de los módulos analógicos estándares.

El módulo NT4 proporciona la flexibilidad de configuración de canales que le permite definir las características de operación para cada canal de entrada en el módulo, a través de la programación de su lógica de escalera.

No hay interruptores DIP de hardware que establecer. Cada uno de los cuatro canales del módulo es configurado usando su programa de escalera y puede ser reconfigurado dinámicamente sin manipular el hardware. El NT4 realiza escalado a unidades de ingeniería en el frontal. Usted puede especificar la operación de termopares o milivoltios, la resolución de temperatura en grados o décimos de grados centígrados o Fahrenheit, o formatear la conversión de datos de entrada a datos proporcionales o escalados para PID.

Características y ventajas

Proporciona opciones de cuatro frecuencias de filtro, permitiéndole seleccionar el filtro de ruido de entrada apropiado para la aplicación y el ambiente circundante. Ya sea uno o ambos ruidos de 50 Hz y 60 Hz pueden filtrarse de la señal de entrada para obtener un mayor rechazo al ruido y mayor resolución. Para aplicaciones tales como moldeado por inyección, en donde la velocidad de respuesta del sistema es crítica, se puede seleccionar el filtro mínimo (250 Hz) para reducir el tiempo que toma un cambio de paso en la entrada que va a ponerse a disposición del controlador SLC 500.

Proporciona compensación de temperatura de junta fría (CJC) totalmente integrada en el bloque de terminales extraíble, como un medio de retener la precisión de la señal de entrada de termopares. Los ensamblajes de termistores ubicados en cada extremo del bloque de terminales miden y compensan la temperatura absoluta de la junta de referencia.

No requiere calibración de usuario. Cada uno de los canales del módulo pasa por el proceso del ciclo de calibración al momento del encendido, en la configuración de canales o cuando usted así lo requiere, para compensar por la deriva de componentes del módulo. Esto garantiza la precisión del módulo y ahorra tiempo.

Proporciona diagnósticos de fallos para determinar si hay circuitos abiertos o valores fuera de rango; luego indica problemas de operación en los indicadores LED de estado. Cuatro indicadores LED de estado y bits de diagnóstico de canales le indican si los datos del canal de entrada están fuera de rango o si existe una condición de circuito abierto. También se supervisa la validez de la configuración de canales. Además, un indicador LED de estado del módulo diferencia los errores recuperables de los canales de otros problemas más serios relativos al módulo, ahorrándole tiempo de localización y corrección de fallos.

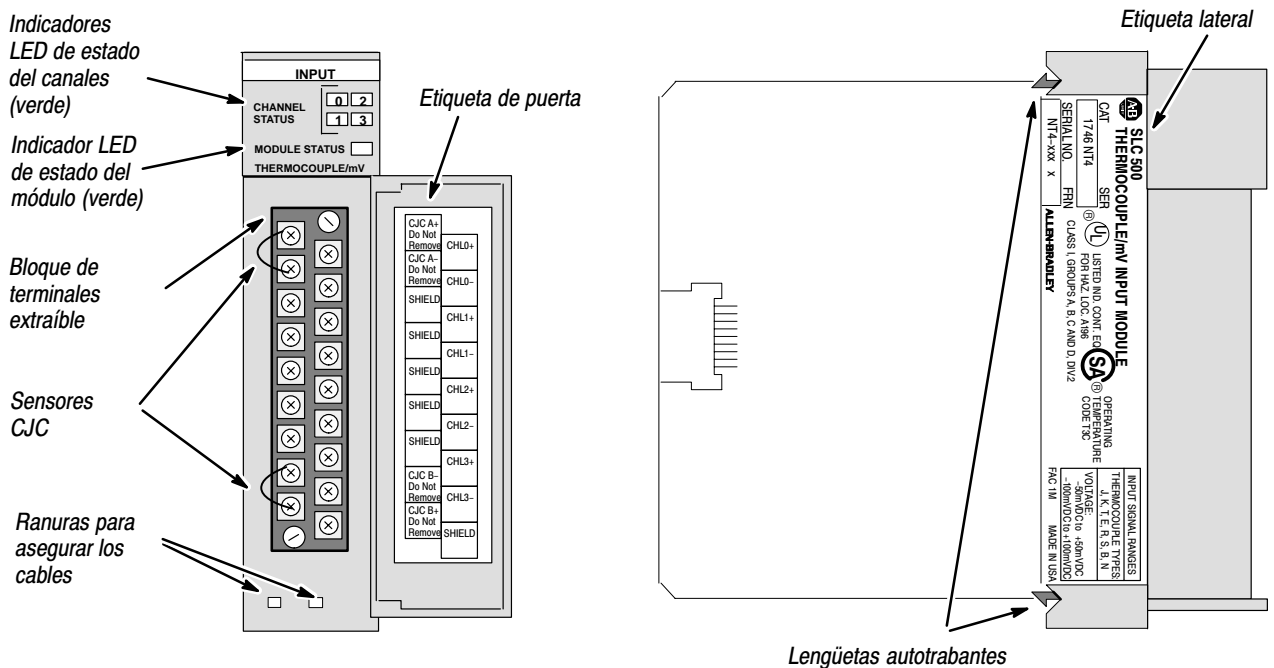
Contenido...	Página
Descripción general del hardware	3
Operación del módulo	4
Cableado del módulo	6
Direccionamiento del módulo	7
Diagnósticos del módulo	10
Términos y abreviaciones	10
Especificaciones	12
Servicios de soporte	15

Descripción general del hardware

El módulo de entrada de termopares encaja en cualquier ranura simple, excepto la ranura del procesador, del chasis de expansión de un sistema modular SLC 500 o de un sistema compacto SLC 500. Es un módulo de Clase 1^① (usa 8 palabras de entrada y 8 palabras de salida) con cuatro entradas multiplexadas en un convertidor A/D simple. Se interconecta con hasta cuatro termopares simples tipos J, K, T, E, R, S, B y N, y acepta señales directas de entrada analógica de ± 50 mV y ± 100 mV.

El módulo contiene un bloque de terminales extraíble proporcionando conexión para cuatro dispositivos de entrada analógica de termopares o milivoltios CC. También hay dos sensores de compensación de junta fría (CJC) usados para compensar los voltajes de desplazamiento introducidos en la señal de entrada de termopares como resultado de la junta fría, es decir, donde los cables de termopares se conectan al terminal de cableado del módulo. No hay canales de salida en el módulo. La configuración del módulo se hace a través de su programa de escalera. No hay interruptores DIP.

^① Requiere el uso de transferencia de bloque en una configuración remota.



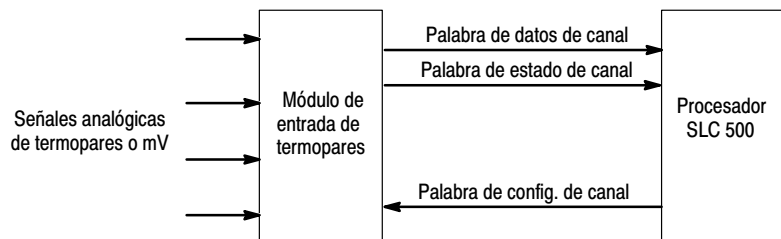
Características del hardware

Hardware	Función
Indicadores LED de estado de canales	Muestran el estado de operación y fallos de los canales 0, 1, 2 y 3
Indicador LED de estado del módulo	Muestra el estado de operación y fallos del módulo
Etiqueta lateral (placa del fabricante)	Proporciona información sobre el módulo
Bloque de terminales extraíble	Proporciona conexión física a los dispositivos de entrada. Tiene codificación de color verde.
Sensores CJC	Compensa los voltajes de desplazamiento debidos a la junta fría
Etiqueta de puerta	Permite una fácil identificación del terminal
Ranuras para asegurar los cables	Asegura y encamina el cableado del módulo
Lengüetas autotrabantes	Asegura el módulo en la ranura del chasis

Operación del módulo

Al momento del encendido, el módulo de termopares realiza una revisión de sus circuitos internos, memoria y funciones básicas. Durante este tiempo el indicador LED de estado del módulo permanece apagado. Si no se encuentran fallos durante los diagnósticos del encendido, el indicador LED de estado del módulo se enciende.

Después de haber terminado los autodiagnósticos del encendido, el módulo de termopares espera para recibir los datos válidos de configuración de canales de su programa de lógica de escalera SLC™ (indicadores LED de estado de canales apagados). Después que los datos de configuración son escritos en una o más palabras de configuración de canal y el módulo ha hecho una conversión para cada canal configurado, el indicador LED de estado de canales se enciende, y el módulo de termopares convierte continuamente la entrada de termopares o milivoltios a un valor dentro del rango que usted seleccionó (remítase a la página 8) para los canales habilitados.



Cada vez que un canal es leído por el módulo, el valor de los datos es probado por el módulo para determinar si existe una condición de bajo rango, sobrerango o circuito abierto. Si se detecta una de estas condiciones, se establece un bit de error en la palabra de estado de canales y el indicador LED del canal apropiado parpadea.

El procesador SLC lee los datos de termopares o milivoltios convertidos desde el módulo al final de la exploración del programa, o cuando así lo ordena el programa de escalera. El procesador y módulo de termopares determinan que la transferencia de datos de la placa posterior principal fue hecha correctamente y los datos son usados en su programa de escalera.

Calibración

El módulo de termopares es inicialmente calibrado en la fábrica. El módulo también tiene una función de autocalibración. La autocalibración compensa la deriva de ganancia y desplazamiento del circuito analógico causadas por el cambio de temperatura dentro del módulo. Con este fin de usa una referencia interna de voltaje de alta precisión y baja deriva y conexión a tierra. Cada canal del módulo pasa por un ciclo de calibración al momento del encendido, en la configuración de canales, o cuando usted así lo ordena. Para la autocalibración no se requiere un dispositivo externo suministrado por el usuario.

Compatibilidad con controladores y sensores de termopares

El módulo NT4 es totalmente compatible con todos los controladores SLC 500 compactos y modulares. Es compatible con cables de extensión y sensores de termopares de todos los tipos J, K, T, E, R, S, B y N.

El NT4 usa la monografía 125 y 161 de la Dirección Nacional de Normalización (National Bureau of Standards – NBS) (14 AWG Tipo N) basada en IPTS–68 para linealización de temperatura de termopares.

Las siguientes tablas definen los tipos de termopares y sus rangos de temperaturas asociados y también indican los rangos de señales de entradas analógica de milivoltios que cada canal aceptará.

Rangos de temperaturas de termopares

Tipo	Rango de temperatura °C	Rango de temperatura °F
J	-210°C a 760°C	-346°F a 1400°F
K	-270°C a 1370°C	-454°F a 2498°F
T	-270°C a 400°C	-454°F a 752°F
B	300°C a 1820°C	572°F a 3308°F
E	-270°C a 1000°C	-454°F a 1832°F
R	0°C a 1768°C	32°F a 3214°F
S	0°C a 1768°C	32°F a 3214°F
N	0°C a 1300°C	32°F a 2372°F
Sensor CJC	0°C a 85°C	32°F a 185°F

Rangos de entrada de milivoltios

Tipo de entrada de milivoltios	Rango
±50 mV	-50 mVCC a +50 mVCC
±100 mV	-100 mVCC a +100 mVCC

Compatibilidad en un chasis de expansión compacto

El chasis de expansión de E/S compacto SLC 500 de 2 ranuras acepta sólo combinaciones de módulos específicos. La siguiente tabla resume la información sobre compatibilidad. Para obtener información completa sobre compatibilidad, consulte Descripción general del sistema de la familia SLC 500 (Número de publicación 1747–2.30ES) o Thermocouple Input Module User Manual (Número de publicación 1746–6.6).

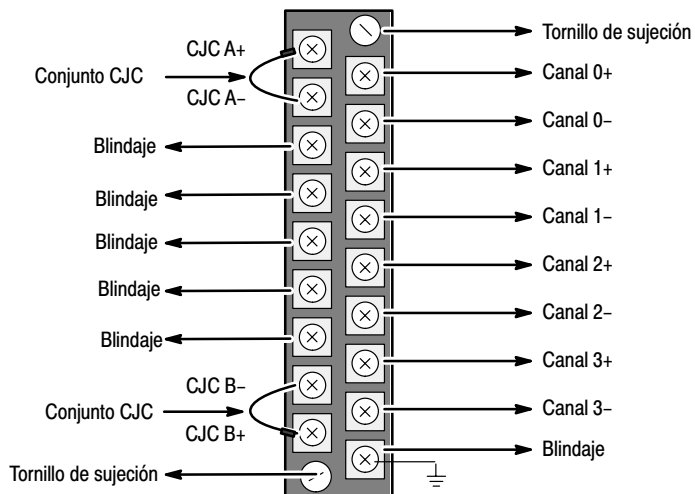
Compatibilidad del chasis compacto

El módulo NT4 no puede usarse con estos módulos:	El módulo NT4 puede usarse con este módulo y una fuente de alimentación externa:
OW16	NO4I
OB32	
OV32	

Todas las combinaciones, excepto las indicadas anteriormente, son válidas.

Cableado del módulo

El módulo de entrada de termopares contiene un bloque de terminales extraíble, de 18 posiciones, verde.



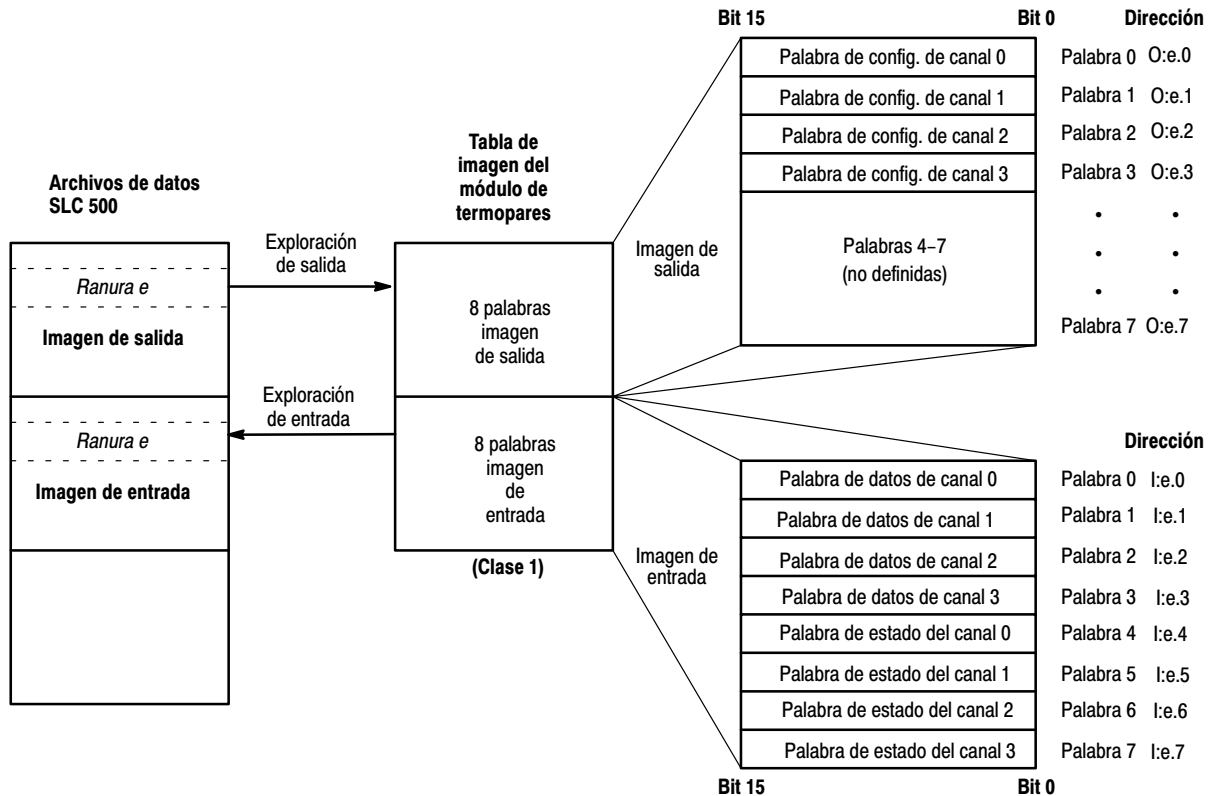
(Pieza de repuesto de bloque de terminales, Número de catálogo 1746-RT32)

Compensación de junta fría (CJC)

Para obtener lecturas precisas de cada canal, la temperatura de junta fría (temperatura en la junta del terminal del módulo entre el cable termopar y el canal de entrada) debe ser compensada. Se han integrado dos termistores de compensación de junta fría en el bloque de terminales extraíble para cumplir esta función y mantener una alta precisión del sistema.

Direccionamiento del módulo

El siguiente mapa de la memoria le muestra cómo se definen las tablas de imagen de salida y entrada para el módulo de termopares.



Configuración de canales (imagen de salida)

Una vez que el módulo ha sido instalado, cada canal en el módulo puede ser configurado para establecer el modo en que el canal funcionará. Usted configura el canal introduciendo valores de bit en la palabra de configuración, usando su software de programación. Los canales 0-3 en el módulo NT4 son configurados introduciendo valores de bit en las palabras de salida 0-3 respectivamente. Las palabras de salida 4-7 no se usan.

Usted puede configurar los siguientes parámetros:

Parámetro	Seleccione uno de estos
Tipo termopar	J, K, T, E, R, S, B, o N
Tipo milivoltios	± 50 mV o ± 100 mV
Unidades de temperatura	$^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$
Formato de datos	1.0 grados, 0.1 grados, 0.1 mV, 0.01 mV, conteos escalados para PID o proporcionales
Frecuencia de filtro	10 Hz, 50 Hz, 60 Hz, o 250 Hz
Fallo de circuito abierto	Cero, sentido creciente de la escala, sentido decreciente de la escala

El formato de los datos que el NT4 envía de regreso al procesador SLC depende de cómo se establecen los bits en la palabra de configuración. Los campos de bits específicos representan diversas características de los canales. Cada una de estas características puede ser modificada cambiando su parámetro de encendido por defecto al momento de la instalación, o pueden ser dinámicamente redefinidas mientras el módulo está funcionando.

Los parámetros de bits específicos se presentan en el Thermocouple Input Module User Manual (Número de publicación 1746–6.6). Las tablas que aparecen a continuación y en la siguiente página definen los formatos de datos y de visualización, y las resoluciones que pueden ser representadas para cada tipo de entrada.

En estas tablas:

- Las **unidades de ingeniería** proporcionan el valor de entrada directamente en °C, °F, o milivoltios.
- El **escalado para PID** proporciona un formato de datos directamente compatible con el algoritmo PID de los procesadores SLC 5/02™ y posteriores.
- Los **conteos proporcionales** proporcionan la mayor resolución posible pero requieren conversión manual a unidades de ingeniería.

Módulo de termopares 1746–NT4 – Formato de palabra de datos de canal (sensores de termopares y milivoltios)

Tipo de entrada	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería (en grados)		Unidades de ingeniería (en décimos de grado)		Escalado para PID	Conteos proporcionales
	° Centígrados	° Fahrenheit	° Centígrados	° Fahrenheit		
J	-210 a 760	-346 a 1400	-2100 a 7600	-3460 a 14000	0 a 16383	-32768 a 32767
K	-270 a 1370	-454 a 2498	-2700 a 13700	-4540 a 24980	0 a 16383	-32768 a 32767
T	-270 a 400	-454 a 752	-2700 a 4000	-4540 a 7520	0 a 16383	-32768 a 32767
E	-270 a 1000	-454 a 1832	-2700 a 10000	-4540 a 18320	0 a 16383	-32768 a 32767
R	0 a 1768	32 a 3214	0 a 17680	320 a 32140	0 a 16383	-32768 a 32767
S	0 a 1768	32 a 3214	0 a 17680	320 a 32140	0 a 16383	-32768 a 32767
B	300 a 1820	572 a 3308	3000 a 18200	5720 a 32767 ^①	0 a 16383	-32768 a 32767
N	0 a 1300	32 a 2372	0 a 13000	320 a 23720	0 a 16383	-32768 a 32767
Sensor CJC	0 a 85	32 a 185	0 a 850	32 a 1850	0 a 16383	-32768 a 32767

^① Los termopares tipo B no pueden ser representados en unidades de ingeniería de décimas de grado Fahrenheit por encima de 3276.7°F. El software los trata como error de sobrerango.

Tipo de entrada	Formato de datos			
	Unidades de ingeniería (0.1 mV)	Unidades de ingeniería (0.01 mV)	Escalado para PID	Conteos proporcionales
±50 mV ^②	-500 a 500	-5000 a 5000	0 a 16383	-32768 a 32767
±100 mV ^②	-1000 a 1000	-10000 a 10000	0 a 16383	-32768 a 32767

^② Cuando se seleccionan milivoltios, el parámetro de temperatura es ignorado. Los datos de entrada analógica son iguales para la selección de °C o de °F.

Módulo de termopares 1746-NT4 – Resolución de palabra de datos de canal (sensores de termopares y milivoltios)

Tipo de entrada	Formato de datos							
	Unidades de ingeniería (en grados)		Unidades de ingeniería (en décimos de grado)		Escalado para PID		Conteos proporcionales	
	° Centígr.	° Fahrenheit	° Centígr.	° Fahrenheit	° Centígr.	° Fahrenheit	° Centígr.	° Fahrenheit
J	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.0592°C/paso	0.1066°F/paso	0.0148°C/paso	0.0266°F/paso
K	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.1001°C/paso	0.1802°F/paso	0.0250°C/paso	0.0450°F/paso
T	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.0409°C/paso	0.0736°F/paso	0.0102 °C/paso	0.0184°F/paso
E	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.0775°C/paso	0.1395°F/paso	0.0194°C/paso	0.0349°F/paso
R	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.1079°C/paso	0.1942°F/paso	0.0270°C/paso	0.0486°F/paso
S	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.1079°C/paso	0.1942°F/paso	0.0270°C/paso	0.0486°F/paso
B	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.0928°C/paso	0.1670°F/paso	0.0232°C/paso	0.0417°F/paso
N	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.0793°C/paso	0.1428°F/paso	0.0198°C/paso	0.0357°F/paso
Sensor CJC	1°C/paso	1°F/paso	0.1°C/paso	0.1°F/paso	0.0052°C/paso	0.0093°F/paso	0.0013°C/paso	0.0023°F/paso

Tipo de entrada	Formato de datos					
	Unidades de ingeniería (0.1 mV)	Unidades de ingeniería (0.01 mV)	Escalado para PID		Conteos proporcionales	
			° Centígr.	° Fahrenheit	° Centígr.	° Fahrenheit
±50 mV ^①	0.1 mV/paso	0.01 mV/paso	6.104 μV/paso	6.104 μV/paso	1.526 μV/paso	1.526 μV/paso
±100 mV ^①	0.1 mV/paso	0.01 mV/paso	12.21 μV/paso	12.21 μV/paso	3.052 μV/paso	3.052 μV/paso

^① Cuando se seleccionan milivoltios, el parámetro de temperatura es ignorado. Los datos de entrada analógica son iguales para la selección de °C o de °F.

Datos y estado de los canales (imagen de entrada)

Las palabras de entrada 0–3 (palabras de datos) contienen los datos de entrada que representan el valor de temperatura de las entradas analógicas de termopares para los canales 0–3 respectivamente. 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, asimismo proporcionan información sobre el estado de operación 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 a la palabra de configuración.

Diagnósticos del módulo

El módulo de termopares realiza operaciones a dos niveles:

- operación de nivel de módulo
- operación de nivel de canal

La operación de nivel de módulo incluye funciones tales como configuración del encendido y comunicación con el procesador SLC.

La operación de nivel de canal describe funciones relacionadas al canal, tales como conversión de datos y detección de circuito abierto.

Los diagnósticos internos se realizan a ambos niveles de operación y las condiciones de error detectadas son indicadas inmediatamente por los indicadores LED del módulo.

Diagnósticos del encendido

Al momento del encendido del módulo, se realizan automáticamente una serie de pruebas de diagnóstico internos. Si cualquiera de las pruebas falla, se produce un error del módulo y el indicador LED de estado permanece apagado.

Diagnósticos de canal

Cuando se habilita un canal, se realiza una revisión de diagnósticos para verificar que el canal haya sido configurado correctamente. Además, el canal es probado para determinar si hay valores fuera de rango o fallos de circuito abierto en cada exploración. Si el canal es configurado para entrada de termopares o entrada CJC, los sensores CJC también son revisados para determinar si hay circuitos abiertos.

Un fallo de cualquiera de las pruebas de diagnóstico de canal hace que el indicador LED de fallo de canal parpadee. Todos los fallos de canal son indicados en los bits 12–15 de la palabra de estado del canal. Los fallos de canal se corrigen automáticamente, y el indicador LED de canal dejará de parpadear y seguirá encendido sin parpadear cuando no existan las condiciones de fallos.

Términos y abreviaciones

A continuación se proporcionan las definiciones de algunos términos y abreviaciones usados en las tablas de especificaciones.

A/D – Se refiere al convertidor de analógico a digital inherente al módulo de entrada de termopares NT4. El convertidor produce un valor digital cuya magnitud es proporcional a la magnitud instantánea de una señal de entrada analógica.

canal – Se refiere a uno de cuatro, interfaces de entrada analógica de señal pequeña disponibles en el bloque de terminales del módulo. Cada canal es configurado para la conexión a un dispositivo de entrada de termopares o milivoltios CC (mV), y tiene su propia palabra de estado de diagnósticos.

CJC – (Compensación de junta fría). La forma en que el módulo compensa el error de voltaje de desplazamiento introducido por la temperatura en la junta entre el cable de termopar y el bloque de terminales de entrada (la junta fría).

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

filtro digital – Un filtro de ruido de paso bajo incorporado en el convertidor A/D. El filtro digital proporciona un rechazo a ruidos de alta frecuencia.

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

frecuencia de filtro – La frecuencia de primera muesca seleccionable por el usuario para filtro digital del convertidor A/D. El filtro digital proporciona rechazo a ruidos de alta frecuencia.

LSB – (Bit menos significativo). Se refiere a un incremento de dato definido como el rango de escala total dividido por la resolución. El bit que representa el menor valor dentro de una cadena de bits.

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 está reseteada (0).

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

relación de rechazo de modo común – La relación de la 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 de rechazar la interferencia causada por un voltaje común a sus terminales de entrada relativos a la tierra.
 $CMRR = 20 \log_{10} (V_1/V_2)$

resolución – El cambio más pequeño detectable 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 salidas posibles. Por lo tanto puede medirse 1 parte en in 4096.

respuesta de paso – El tiempo requerido para que la señal de entrada analógica alcance el 100% de su valor final esperado.

Especificaciones

Especificaciones eléctricas

Consumo de corriente de placa posterior principal	60 mA a 5 VCC 20 mA a 24 VCC
Consumo de energía de placa posterior principal	0.8W máximo (0.3W @ 5 VCC, 0.5W @ 24 VCC)
Número de canales	4 (placa posterior principal 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 muestreo programables (filtro)
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)
Rechazo del modo común (entre tierra del chasis y entradas)	Mayor de 150 dB a 50 Hz (frecuencias de filtro de 10 Hz, 50 Hz) Mayor de 150 dB a 60 Hz (frecuencias de filtro de 10 Hz, 60 Hz)
Frecuencias de corte de filtro de entrada	frecuencia de filtro de 2.62 Hz a 10 Hz frecuencia de filtro de 13.1 Hz a 50 Hz frecuencia de filtro de 15.72 Hz a 60 Hz frecuencia de filtro de 65.5 Hz a 250 Hz
Calibración	El módulo se autocalibra al momento del encendido y siempre que un canal es habilitado.
Aislamiento	500 VCC continua entre tierra del chasis y entradas, y entre entradas y placa posterior principal. No hay aislamiento entre canales. ^①

① Si las siguientes reglas no pueden seguirse cuando se usan termopares con conexión a tierra o expuestos, entonces *no* use el 1746-NT4 para su aplicación.

Termopares con conexión a tierra:

- Para termopares múltiples con conexión a tierra, use termopares con cubiertas protectoras hechas de material eléctricamente aislado (por ej. cerámica), o cubiertas protectoras de metal flotantes con respecto a cualquier camino a tierra o a otra cubierta de metal de termopar (por ej. cubierta de metal aislado de material de proceso eléctricamente conductivo, o bien interrumpa cualquier conexión física a tierra).
- Use *un solo* termopar con conexión a tierra con múltiples termopares sin conexión a tierra.
- En lugar de termopares con conexión a tierra, use todos los termopares *sin conexión a tierra*.

Termopares expuestos:

- Para termopares expuestos múltiples, *no* permita que la junta de medición del termopar haga contacto directo con el material de proceso eléctricamente conductivo (por ej. solución salina).
- Use *un solo* termopar expuesto con múltiples termopares sin conexión a tierra.
- En lugar de termopares expuestos, use todos los termopares *sin conexión a tierra*.

Importante: Además de las restricciones de termopares descritas anteriormente, asegúrese de que los comunes de la fuente de alimentación tengan el mismo potencial si se usa el 1746-NT4 en el modo de milivoltios.

Especificaciones ambientales

Temperatura de operación	0°C a 60°C (32°F a 140°F)
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +85°C (-40°F a +185°F)
Humedad relativa	5% a 95% (sin condensación)
Certificación	Lista UL, aprobación CSA
Clasificación de ambientes peligrosos	Ambientes peligrosos Clase I, División 2

Especificaciones físicas

Indicadores LED	5, indicadores de estado verdes, uno para cada uno de los 4 canales y uno para el estado del módulo
Código ID del módulo	3510
Cable recomendado: para entradas termopares . . . para entradas mV . . .	Cable de extensión de termopares doble trenzado con blindaje apropiado ^① Belden #8761 o su equivalente
Tamaño de cable máximo	Dos cables 14 AWG por terminal
Impedancia máxima de cable	25Ω impedancia de bucle máxima, para error <1LSB
Regleta de borna	Extraíble, pieza de repuesto Allen-Bradley, Número de catálogo 1746-RT32

^① Remítase al fabricante del termopar para obtener información sobre el cable de extensión correcto.

Especificaciones de entradas

Tipo de entrada (seleccionable)	Termopar tipo J	-210°C a 760°C	(-346°F a 1400°F)
	Termopar tipo K	-270°C a 1370°C	(-454°F a 2498°F)
	Termopar tipo T	-270°C a 400°C	(-454°F a 752°F)
	Termopar tipo E	-270°C a 1000°C	(-454°F a 1832°F)
	Termopar tipo R	0°C a 1768°C	(32°F a 3214°F)
	Termopar tipo S	0°C a 1768°C	(32°F a 3214°F)
	Termopar tipo B	300°C a 1820°C	(572°F a 3308°F)
	Termopar tipo N	0°C a 1300°C	(32°F a 2372°F)
		Milivoltios (-50 mVCC a +50 mVCC)	
	Milivoltios (-100 mVCC a +100 mVCC)		
Linealización de termopar	Estándar IPTS-68, NBS MN-125, NBS MN-161		
Compensación de junta fría	Precisión ±1.5°C, 0°C a 85°C (32°F a 185°F)		
Impedancia de entrada	Más de 10 MΩ		
Escala de temperatura (seleccionable)	°C o °F y 0.1°C o 0.1°F		
Escala de milivoltios CC (seleccionable)	0.1 mV o 0.01 mV		
Detección de corriente de fuga de circuito abierto	12 nA máximo		
Método de detección de circuito abierto	Sentido creciente de la escala		
Tiempo para detectar circuito abierto	500 msec O 1 tiempo de actualización de módulo, el que sea mayor		
Respuesta paso de entrada	Vea la información sobre respuesta de paso de canal en la página 14.		
Resolución de visualización	Vea la tabla sobre Resolución de palabra de datos de canal en la página 9.		
Precisión general del módulo @ 25°C (77°F)	Vea la tabla de precisión del módulo, página 15.		
Deriva general del módulo	Vea la tabla de precisión del módulo, página 15.		
Tiempo de actualización del módulo	La suma del tiempo de muestreo de todos los canales habilitados más un tiempo de actualización CJC.		
Tiempo de activación de canal, tiempo de reconfiguración	Requiere un tiempo de actualización del módulo más uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Filtro 250 Hz = 82 milisegundos • Filtro 60 Hz = 196 milisegundos • Filtro 50 Hz = 226 milisegundos • Filtro 10 Hz = 946 milisegundos 		
Tiempo de desactivación de canal	Requiere un tiempo de actualización del módulo		

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 rápido que la respuesta de paso del canal, una porción de esa señal será atenuada por el filtro del canal.

La siguiente tabla muestra las frecuencias de filtro disponibles, rechazo de modo normal mínimo asociado (NMR), frecuencia de corte y respuesta de paso para cada frecuencia de filtro.

Frecuencia de filtro	50 Hz NMR	60 Hz NMR	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

Tiempo de actualización

El tiempo de actualización del módulo de termopares se define como el tiempo requerido para que el módulo muestree y convierta las señales de entrada de todos los canales de entrada habilitados y haga los datos resultantes disponibles para el procesador SLC. Se puede calcular sumando el total de todos los tiempos de muestreo de canales habilitados, más un tiempo de actualización CJC.

La siguiente tabla muestra los tiempos de muestreo de canal para cada frecuencia de filtro. También proporciona el tiempo de actualización CJC.

Tiempo de muestreo de canal para cada frecuencia de filtro (todos los valores ± 1 mseg)

Tiempo de actualización CJC	Tiempo de muestreo de canal			
	Filtro 250 Hz	Filtro 60 Hz	Filtro 50 Hz	Filtro 10 Hz
14 mseg	12 mseg	50 mseg	60 mseg	300 mseg

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

Tiempo de actualización de módulo = 12 mseg + 14 mseg = 26 mseg

El *tiempo de actualización* cuando cuatro canales están configurados, cada uno usando una frecuencia de filtro de 60 Hz, es:

Tiempo de actualización de módulo = 50 mseg + 50 mseg + 50 mseg + 50 mseg + 14 mseg = 214 milisegundos

Precisión del módulo 1746-NT4

Tipo de entrada	Con autocalibración ^①		Sin autocalibración ^①
	Error máximo @ 25°C	Error máximo @ 77°F	Deriva de temperatura (0°C-60°C)
J	±1.06°C	±1.91°F	±0.0193°C/°C, °F/°F
K	±1.72°C	±3.10°F	±0.0328°C/°C, °F/°F
T	±1.43°C	±2.57°F	±0.0202°C/°C, °F/°F
E	±0.72°C	±1.3°F	±0.0190°C/°C, °F/°F
S	±3.61°C	±6.5°F	±0.0530°C/°C, °F/°F
R	±3.59°C	±6.46°F	±0.0530°C/°C, °F/°F
B	±3.12°C	±5.62°F	±0.0457°C/°C, °F/°F
N	±1.39°C	±2.5°F	±0.0260°C/°C, °F/°F
±50 mV	±50 µV	±50 µV	±1.0 µV/°C, ±1.8 µV/°F
±100 mV	±50 µV	±50 µV	±1.5 µV/°C, ±2.7 µV/°F

^① Supone que la temperatura del módulo de bloque de terminales es estable.

Servicios de soporte

En el ambiente competitivo de hoy, cuando compra un producto, usted espera que el producto satisfaga sus necesidades. También espera que el producto tenga el respaldo del fabricante, incluyendo la clase de soporte y servicio al cliente que le probarán que usted hizo una buena compra.

Allen-Bradley, como responsable del diseño, ingeniería y fabricación de su equipo automatizado de control industrial, tiene un gran interés en su total satisfacción con nuestros productos y servicios.

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.

Comuníquese con su representante local de Allen-Bradley para:

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

SLC, SLC 500 y SLC 5/02 son marcas registradas de Allen-Bradley Company, Inc.



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 • Líbano • 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 • Suecia • 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