

MÓDULO DE TEMPERATURA FO-04THM



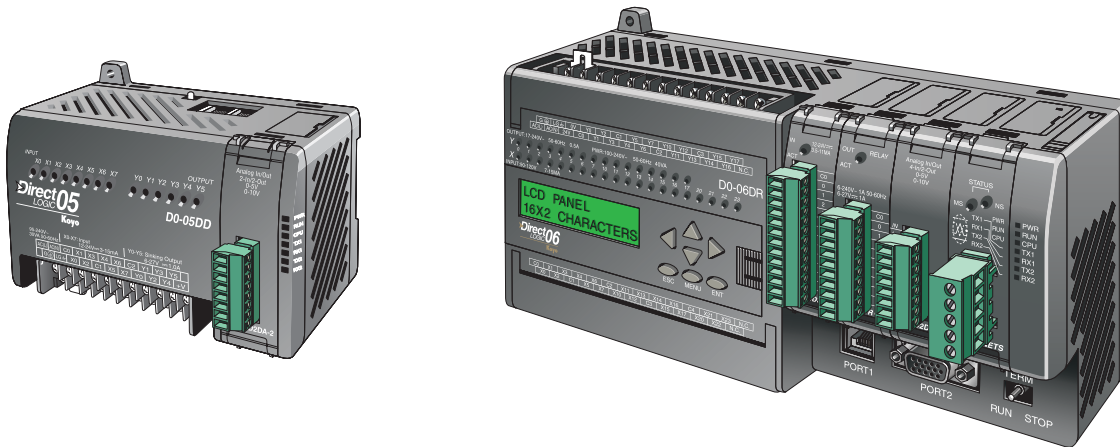
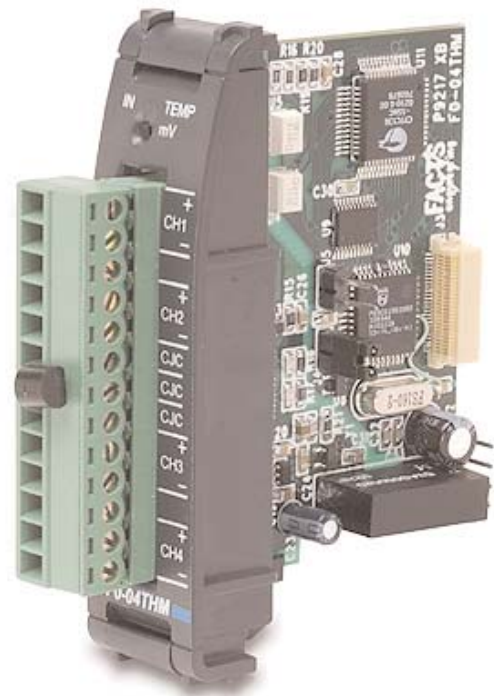
En este capítulo...

Especificaciones del módulo	15-2
Conexión del cableado de campo	15-4
Operación del módulo	15-7
Localizaciones de memoria V dedicadas	15-8
Configuración del módulo en el programa	15-12
Lecturas de temperaturas negativas con magnitud y signo	15-16
Resolución del módulo	15-18
Filtro analógico-digital en las entradas	15-19
Bits de detección de termopar abierto	15-21

Especificaciones del módulo

El módulo F0-04THM, un módulo opcional para el DL06, con 4 canales de entradas de termopar, tiene las siguientes características:

- Cuatro canales de entradas de termopar con resolución de 16 bits para voltaje o temperatura a un décimo de °C o °F.
- Automáticamente convierte las señales de termopar tipo E, J, K, R, S, T, B, N, o C y entrega una lectura directa en temperatura. No se necesita ninguna conversión.
- Los datos de temperatura se pueden expresar en °F o °C
- El módulo se puede configurar con un rango de temperatura o en voltaje de 0-39,0625mVCC, ±39,0625mVCC, ±78.125mVCC, 0-156,25mVCC, ±156,25mVCC y 0-1,25VCC para convertir niveles de señal de miliVolt en valores digitales (0-65535) de 16 bits.
- Las características incluyen una compensación de junta fría (CJC) automática, linearización de termopar y filtrado digital.
- El cálculo de temperatura y linearización son basados en datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de EEUU (NIST).
- Las características de diagnóstico incluyen detección de termopar abierto o desconexión.



NOTA: Para usar este módulo el PLC DL05 necesita **DirectSOFT** Versión 3.0c (o más nueva) y firmware versión 4.60 (o más nueva); el PLC DL06 requiere la versión **DirectSOFT** V4.0, Build 16 (o posterior) y la versión de firmware 1.40 (o más nueva). . Vea nuestro sitio de Internet en: www.automationdirect.com.

Capítulo 15: 4 canales de medición de temperatura con termopar

Las tablas siguientes entregan las especificaciones para el módulo de entrada analógica de F0-04. Examine estas especificaciones para asegurarse que el módulo cumple con las necesidades de uso..

Especificaciones generales	
Numero de canales	Cuatro, con entradas diferenciales, voltaje o termopar
Rango de modo común	-1,3VCC a +3,8VCC
Tiempo de conversión	270ms / canal
Rechazo del modo común	> 100dB @ 50/60Hz
Impedancia de entrada	5MΩ mínima
Valores máximos absolutos	Entradas protegidas hasta ±50 VCC
Precisión vs. Temperatura	±15 ppm / °C máximo;
Error máximo de fin de escala (incluye offset)	0 - 1,25V ±35ppm / °C máximo
Tasa de actualización del PLC	4 canales por barrido
Demanda de corriente	30mA @ 5VCC (suministrada por el PLC)
Temperatura de operación	0 a 60 °C (32 a 140 °F)
Temperatura de almacenaje	-20 a 70 °C (-4 a 158 °F)
Humedad relativa	5 a 95% (sin condensación)
Aire ambiente	No se permiten gases corrosivos
Vibración admisible	MIL STD 810C 514.2
Choque admisible	MIL STD 810C 516.2
Inmunidad al ruido	NEMA ICS3-304
Terminal de respuesto	F0-IOCON-THM (viene con el elemento de compensación)
Sección de conductor & Torque	22 - 16 AWG; 0.192N-m; destornillador recomendado DN-SS1

Especificaciones de termopares	
Rangos de entrada	Tipo J -190 a 760 °C (-310 a 1400 °F)
	Tipo K -150 a 1372 °C (-238 a 2502 °F)
	Tipo E -210 a 1000 °C (-346 a 1832 °F)
	Tipo R 65 a 1768 °C (149 a 3214 °F)
	Tipo S 65 a 1768 °C (149 a 3214 °F)
	Tipo T -230 a 400 °C (-382 a 752 °F)
	Tipo B 529 a 1820 °C (984 a 3308 °F)
	Tipo N -70 a 1300 °C (-94 a 2372 °F)
	Tipo C 65 a 2320 °C (149 a 4208 °F)
Resolución de temperatura	±0,1 °C o ±0,1 °F
Compensación de junta fría	Automática
Tiempo de estabilización de temperatura	30 minutos típicamente ± 1 °C de repetibilidad
Error de linealidad (Extremo a extremo)	±1 °C máximo, ±0,5 °C típico
Máxima incertidumbre	±3 °C (excluyendo el error del termopar)

Especificaciones del voltaje de entrada	
Rangos de voltaje	0-39,0625mVCC, ±39,0625mVCC, ±78,125mVCC, 0-156,25mVCC, ±156,25mVCC, 0-1,25VCC
Resolución	16 bits (1 en 65535)
Error máximo de Offset (Todos los rangos)	0,05% @ 0-60 °C; Típico: 0,04% @ 25 °C
Error de linealidad (En todos los rangos)	0,05% @ 0-60 °C; Típico: 0,03% @ 25 °C
Máxima incertidumbre	Rangos de 0-39,0625mVCC, ±39,0625mVCC, ±78,125mVCC : 0,1% @ 0-60°C; Típico: 0,04% @ 25°C Rangos de 0-156,5mVCC, ±156,25mVCC, 0-1,25VCC: 0,05% @ 0-60°C; típico: 0,04% @ 25°C
Todos los porcentajes se calculan como % de of 2 ¹⁶ (65536) conteos. (0,025% error => 0,025 * 65536/100 = 16 conteos de error máx.)	

15

Conexión del cableado de campo

Pautas de cableado

Su compañía puede tener pautas para instalación del cableado. Si es así usted debe comprobar éstas antes de que usted comience la instalación. Aquí hay asuntos generales a considerar:

- Use la ruta más corta de cableado siempre.
- Use cable blindado y el atierre el blindaje del cable a la fuente de energía del PLC.
- Use cable de extensión de termopar que sea igual que el tipo del termopar.
- No instale el cable de señal cerca de cables de motores grandes, de interruptores de alta corriente, o de transformadores. Esto puede causar problemas de ruido.
- Encamine el cableado a través de una bandeja de cables aprobada para minimizar el riesgo de daño accidental. Verifique los códigos locales y nacionales para escoger el método correcto para su aplicación.

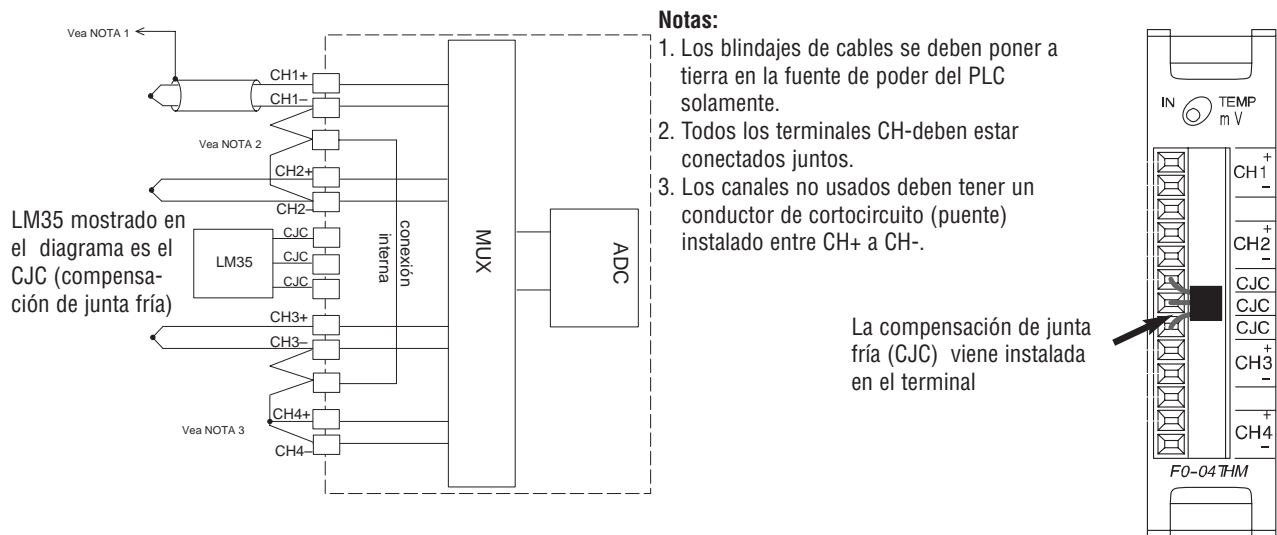
Para remover el bloque de terminales, desconecte la energía del PLC y los dispositivos del campo. Tire el bloque de terminales firmemente hasta que el conector se separe del módulo.

Usted puede remover el módulo del termopar del PLC doblando para afuera las lengüetas de retención en los extremos del módulo. Al girar las lengüetas de retención hacia arriba y hacia fuera, el conector del módulo se separa del zócalo del PLC. Una vez que el conector esté libre, usted puede remover el módulo de su ranura.

Use el esquema siguiente para conectar cada termopar. Si es necesario, los terminales del F0-04THM puede retirarse para poder remover el módulo sin tener que sacar los cables del campo.

Diagrama de cableado de entradas de termopares

Todos los terminales del módulo CH- se deben conectar entre sí. Esto ayudará a eliminar las diferencias de potencial de tierra entre los canales de entrada que podrían causar a daños al módulo. Los dos terminales sin etiqueta internamente están conectados y se pueden usar convenientemente para conectar los terminales CH- entre sí.



Termopares

Use termopares blindados siempre que sea posible para reducir al mínimo la presencia de ruido en el conductor del termopar. Conecte el blindaje a tierra en un extremo solamente. Conecte el blindaje al terminal (común) 0V de la fuente de alimentación del PLC para cualquier tipo de termopar.

Termopar conectado a tierra

Un termopar puesto a tierra proporciona un tiempo de reacción mejor que un termopar no aterrado porque la extremidad de la junta del termopar está en contacto directo con la carcasa protectora.

Termopar sin conexión a tierra

Un termopar sin conexión a tierra está eléctricamente aislado de la carcasa protectora. Si la carcasa se pone a tierra eléctricamente existirá una ruta de impedancia baja para que el ruido eléctrico pase por ésta ruta. El termopar sin tierra permite tener una medición más estable y más exacta en un ambiente ruidoso. Para evitar que exceda las especificaciones de modo común, asegúrese que el montaje de la máquina está correctamente aterrada.

Termopar puesto a tierra expuesto

El termopar no tiene una carcasa protectora y es directamente conectado a un dispositivo con un potencial más alto. Poniendo a tierra el termopar asegura que el termopar permanece dentro de las especificaciones de modo común. Ya que un termopar es esencialmente un conductor, suministra una ruta de impedancia baja para el ruido eléctrico. El filtro anti-ruidos tiene una respuesta de $> 100\text{dB @ } 50/60$ hertz.



ADVERTENCIA: Un termopar puede convertirse en cortocircuito a un alto potencial. Ya que los terminales comunes están conectados internamente, cualquier potencial que exista en un termopar existirá en los otros canales.

También considere que un termopar genera señales en miliVolt proporcionales a la temperatura y cualquier ruido inducido o causado por corrientes de tierra afectará la medición y causará que la medición de temperatura oscile alrededor del valor corriente de temperatura.

Variaciones en temperatura ambiente

El módulo F0-04THM se ha diseñado para un funcionamiento dentro del rango de temperaturas ambiente de 0 a 60 °C.

La compensación de junta fría (CJC) está calibrada para un funcionamiento en un ambiente de aire sin movimiento. Si el módulo se usa en un aplicación que tiene convección forzada para refrigeración, se puede introducir un error de 2 a 3 °C. Para compensar por esto se puede usar lógica ladder para corregir los valores.

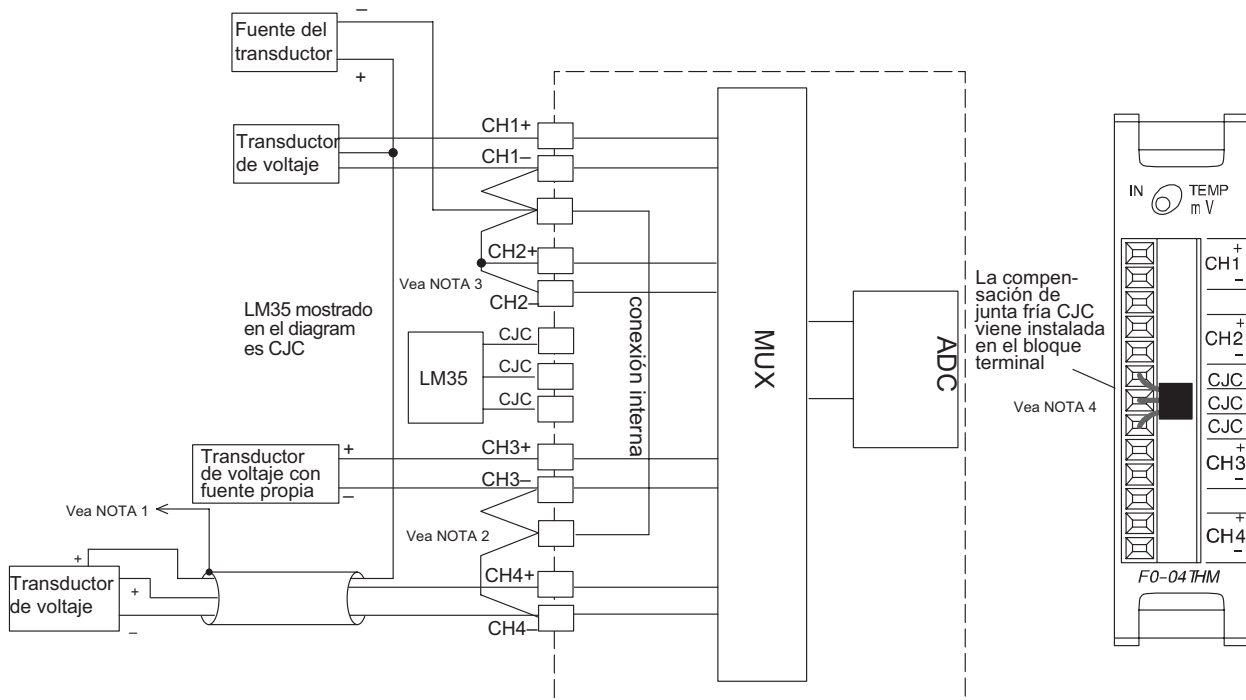
Al configurar el diseño del sistema es mejor localizar cualquier dispositivo de emisión de calor arriba y lejos del chasis del PLC porque el calor afectará las lecturas de temperatura. Por ejemplo, el calor introducido en un extremo del bloque de terminales puede causar una variación de canal a canal.

Al exponer el módulo F0-04THM a cambios bruscos de temperatura ambiente, éste tomará varios minutos para estabilizar la compensación de junta fría y el bloque de terminales. Los errores introducidos por cambios bruscos de temperatura ambiente serán menos de 4 °C.

Diagrama eléctrico de entradas de voltaje

Todos los terminales CH- del módulo se deben conectar entre ellos, según lo mostrado abajo. Esto ayudará a eliminar las diferencias de potencial a tierra entre los canales de entradas que podrían causar a daños al módulo. Los dos terminales sin etiqueta internamente están conectados y se pueden utilizar para conectar los terminales CH- entre si según lo mostrado abajo.

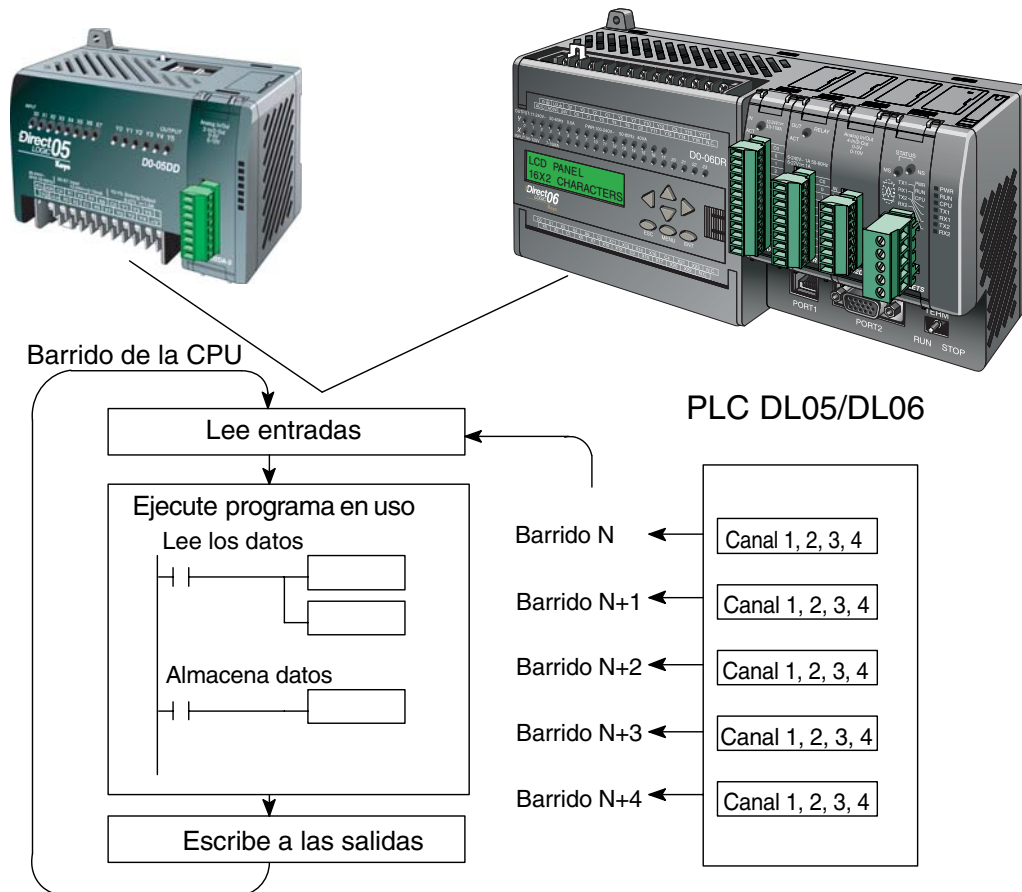
- Notas: 1. Los blindajes deben ser aterrados en la fuente del PLC.
2. Todos los terminales CH- deben ser conectados entre sí.
3. Los canales no usados deben tener un conductor entre CH+ a CH- (puente).
4. La función de la compensación de junta fría (CJC) es desactivada automáticamente cuando se selecciona entrada de voltaje.



Operación del módulo

Secuencia de la lectura de los canales del módulo

Los PLCs I DL05 y el DL06 leen los datos de los cuatro canales de entradas durante cada barrido. La CPU usa direcciones dedicadas de memoria que se utilizan para administrar la transferencia de datos. Esto se discute más detalladamente en la página siguiente, en la sección "Localizaciones dedicadas de memoria V".



Actualización en el módulo de señales analógicas

Aunque las actualizaciones del canal a la CPU son sincónas con el barrido de la CPU, el módulo supervisa las señales analógicas del transductor fuera de sincronismo y convierte cada señal en una representación binaria de 16 bits. Esto le permite al módulo entregar continuamente mediciones exactas sin el retraso de la lógica de control discreta en el programa ladder.

El tiempo necesario para medir la temperatura y copiar el valor a la memoria V es 270 milisegundos mínimo a 1080 milisegundos más un período de barrido máximo (Cantidad de canales x 270 milisegundos + un período de barrido).

Localizaciones dedicadas de memoria V

Los PLCs DL05 y DL06 tienen las memorias V dedicadas asignadas a sus ranuras respectivas. Estas direcciones de memoria V permiten:

- especificar el número de canales de entradas activado y el formato de datos como BCD o binario.
- especificar la dirección del puntero de estas entradas.
- especificar si se usará termopar o entrada de voltaje.
- especificar las unidades de temperatura y el tipo de entrada de voltaje
- activar y desactivar la función de detección de termopar abierto
- especificar el valor de los datos cuando se detecta termopar abierto
- leer el diagnóstico del módulo en la configuración

Memoria de configuración del módulo

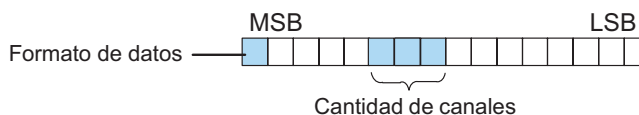
La tabla de abajo muestra las direcciones de memorias dedicadas usadas por los PLCs DL05 y DL06 para el módulo F0-04THM.

Parámetros de configuración	Memorias dedicadas por ranura				
	DL05	DL06 Ranura 1	DL06 Ranura 2	DL06 Ranura 3	DL06 Ranura 4
A: Número de canales activados y formato de datos	V7700	V700	V710	V720	V730
B: Puntero de las entradas	V7701	V701	V711	V721	V731
C: Tipo de entrada	V7703	V703	V713	V723	V733
D: Código de unidades	V7704	V704	V714	V724	V734
E: Activación de detección de termopar abierto	V7705	V705	V715	V725	V735
F: Valor del dato cuando el termopar está abierto	V7706	V706	V716	V726	V736
G: Diagnóstico de error	V7707	V707	V717	V727	V737

A: Memoria de definición del número de canales y el formato

Esta dirección de memoria V se usa para definir el número de canales de entradas a ser activados y definir los datos del canal como formato BCD o binario. Vea a continuación la tabla que define que número se debe escribir allí.

Número de canales abiertos	Datos en formato BCD	Datos en formato binario
1 canal	K100	K8100
2 canales	K200	K8200
3 canales	K300	K8300
4 canales	K400	K8400



B: El puntero de las memorias de las entradas

Esto es un parámetro de sistema que apunta a una dirección de memoria V usada para almacenar el tipo de señal entrada a ser procesado. La dirección de memoria V cargada en la dirección de la memoria V del puntero de entradas identifica el número de la primera dirección de memoria V para los datos de entrada, en octal. Esta dirección de memoria V es definida por el usuario, pero debe usar direcciones consecutivas disponibles de memoria. Por ejemplo, colocando O2000 en esta memoria hace que el puntero escriba el valor de datos del canal 1 en V2000 y V2001, el canal 2 en V2002 y V2003, el canal 3 en V2004 y V2005 y el canal 4 en V2006 y V2007.

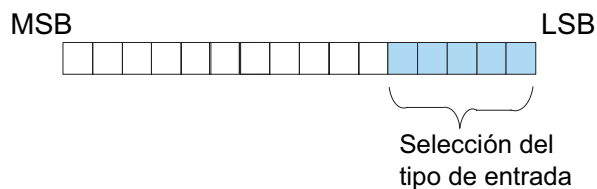


Nota: Cada valor de datos de un canal ocupa dos (2) direcciones consecutivas de memoria V. Esto tiene en cuenta más de cuatro (4) dígitos para ser demostrados si se escoge el formato BCD. Por ejemplo: 1234,5 °F. Un formato binario (valor de 15 bits con magnitud más signo o de 16 bits complemento de 2) ocupará la primera dirección de memoria V de las 2 localizaciones de memoria V asignadas para el canal seleccionado.

C: : Memorias de selección del tipo de entradas

Esta memoria V debe contener un número que corresponde al tipo de termopar a ser usado o el nivel del voltaje de entrada.

Termopar/ Tipo de voltaje	Selección de entradas	Rango de Temperatura °C	Rango de temperatura °F
J	K0	-190 a 760	-310 a 1400
K	K1	-150 a 1372	-238 a 2502
E	K2	-210 a 1000	-346 a 1832
R	K3	65 a 1768	149 a 3214
S	K4	65 a 1768	149 a 3214
T	K5	-230 a 400	-382 a 752
B	K6	529 a 1820	984 a 3308
N	K7	-70 a 1300	-94 a 2372
C	K8	65 a 2320	149 a 4208
0-39,0625 mVCC	K9	N/A	N/A
±39,0625 mVCC	KA	N/A	N/A
±78,125 mVCC	KB	N/A	N/A
0-156,25 mVCC	KC	N/A	N/A
±156,25 mVCC	KD	N/A	N/A
0-1,25 VCC	KE	N/A	N/A



NOTA: La función de la **CJC** se desactiva automáticamente cuando se selecciona una entrada de voltaje.

D: Memoria del código de unidades

Todos los tipos de termopares se convierten a una lectura directa de temperatura en Fahrenheit o en Centígrados. Los datos contienen siempre un decimal. Por ejemplo, el valor contenido en la memoria V de 1002 sería 100,2 °C (o °F).

En elementos termopares que incluyen temperaturas negativas (J,E,K,T,N), la temperatura puede ir de -3276,7 a +3276,7. Para rangos de termopar solamente positivos (R,S,B,C), la lectura es 0 a 6553,5.

Las temperaturas negativas se pueden representar en complemento de 2's o magnitud más signo. Si la temperatura es negativa, el bit más significativo en la dirección de memoria V se hace ON.

Los datos en formato complemento de 2's pueden ser necesitados en alguna interfase de operador para mostrar correctamente datos bipolares. Este formato de datos podría ser usado también para simplificar el cálculo del promedio de una señal bipolar.

Para ver este formato de datos en *DirectSOFT*, escoja **Signed Decimal**. Para rangos de termopar unipolares (R,S,B,C), no importa qué tipo de formato se escoge.

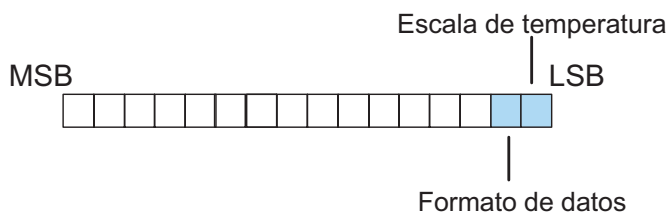
Los rangos bipolares de entradas de voltaje pueden ser convertidas a una magnitud de 15 bits más signo o un valor de 16 bits complemento de 2's.

Bit 0 = Escala de temperatura
(ignorado si se selecciona entrada de voltaje)

- 0 = Temp en grados F
- 1 = Temp en grados C

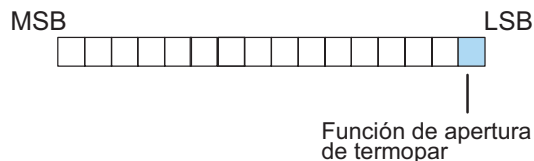
Bit 1 = Formato de datos
0 = Magnitud mas signo
1 = Complemento de 2

Memoria de código de unidades - Tabla de verdad				
Escala de Temperatura	Formato de datos	Bit 1	Bit 0	Valor
° F	Magnitud + sign bit	0	0	K0
° C	Magnitud + sign bit	0	1	K1
° F	Complemento de 2	1	0	K2
° C	Complemento de 2	1	1	K3



E: Memoria de detección de termopar abierto

Este registro se usa para activar o desactivar la función de detección de termopar abierto. Desactive la función de detección cuando verifique la calibración del módulo.



Bit 0 = Activar la detección de termopar abierto

Si el Bit 0 es ON, la función de detección está activada

Si el Bit 0 es OFF la función de detección **NO** está activada

F: Memoria de valor de temperatura en caso de apertura del termopar

Esta memoria se usa para definir como aparece el valor en cada canal cuando ocurre un termopar abierto.

Bit 0 = Determina si el valor de la escala cuando el termopar se abre es superior o inferior

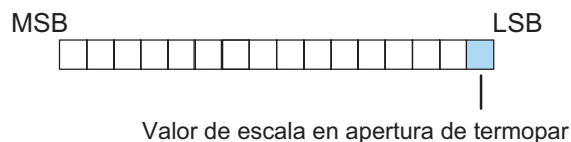
0 = Valor de escala superior al abrir el termopar:

Entrada unipolar tipo: FFFF_H (BCD/HEX) o 65535 (Binaria) escrita a la memoria del canal

Entrada bipolar tipo: 7FFF_H (BCD/HEX) o 32767 (Binaria) escrita a la memoria del canal

1 = Valor de escala superior al abrir el termopar:

0000_H (BCD/HEX) o 0 (Binaria) escrita a la memoria del canal



G: Memoria de diagnóstico de error

Esta memoria se usa para determinar si la configuración del módulo no es válida. Es controlado por el PLC y es sólo para lectura.

Bit 0 = bit de diagnóstico:

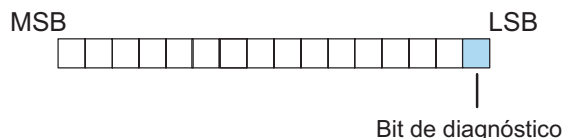
0 = La configuración del módulo es válida

1 = La configuración del módulo no es válida

La indicación de termopar abierto es hecha con relevadores especiales. Vea la tabla que sigue para poder saber cual relevador especial es el que corresponde a cada canal y a cada ranura.

Cuando el estado del relevador especial es OFF, el termopar esta funcionando;

Cuando el estado del relevador especial es ON se ha detectado circuito de termopar abierto.



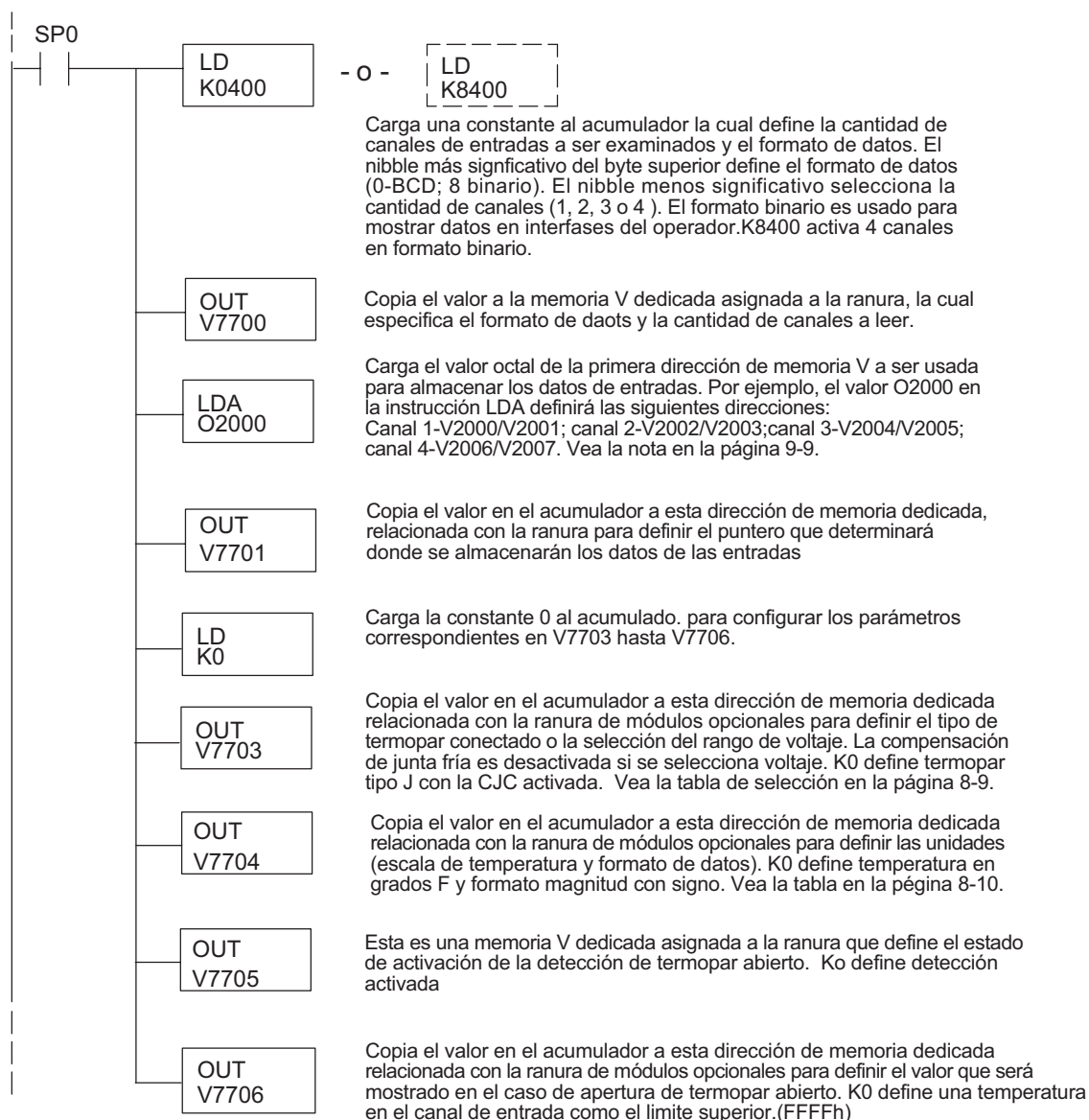
Canal del módulo	Ranura de los PLCs DL05 y DL06				
	DL05 Ranura	DL06 Ranura 1	DL06 Ranura 2	DL06 Ranura 3	DL06 Ranura 4
Canal 1	SP600	SP140	SP240	SP340	SP440
Canal 2	SP601	SP141	SP241	SP341	SP441
Canal 3	SP602	SP142	SP242	SP342	SP442
Canal 4	SP603	SP143	SP243	SP343	SP443

Configurando el módulo en el programa de control

Ejemplo 1 del módulo de termopares con el PLC DL05

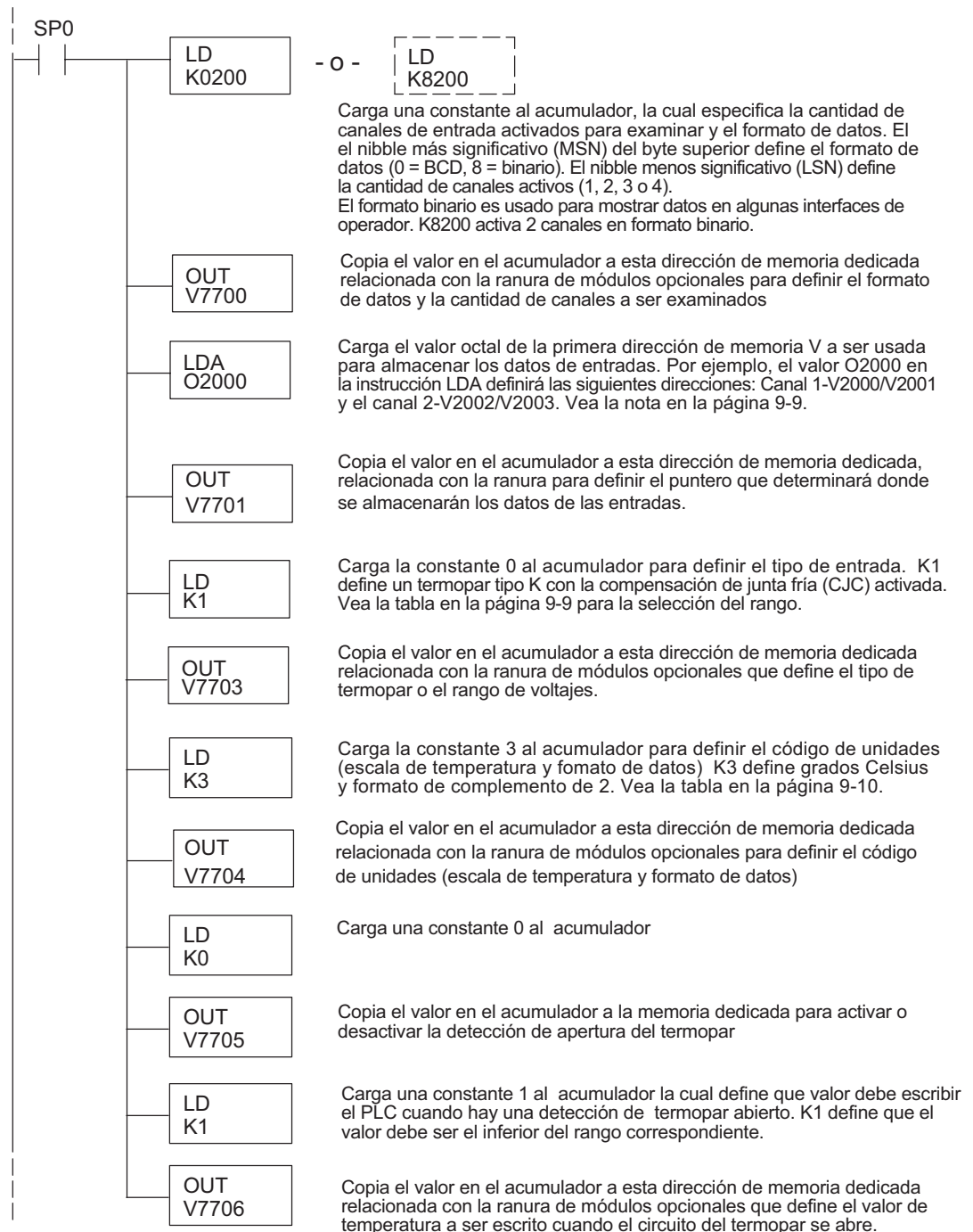
El programa del ejemplo que sigue muestra cómo configurar el módulo F0-04THM en la ranura 1 con los 4 canales de entradas habilitados, usando termopares del tipo J en los 4 canales, los datos del canal en BCD, escala de temperatura en °F y formato de magnitud más signo y detección de termopar abierto habilitado y especificando que la escala muestre el valor superior.

Coloque este renglón en cualquier lugar en el programa ladder o en la etapa inicial si usted usa instrucciones de programación de etapas. Esto es todo lo que se necesita para leer los datos de entradas de temperatura o el voltaje en las localizaciones de memoria V. Una vez que los datos están en la memoria V usted puede realizar cálculos matemáticos con los datos, comparar los datos contra valores prefijados, etc. V2000 se usa en el ejemplo pero usted puede usar cualquier dirección de la memoria V.



Ejemplo 2 con el módulo de termopares en el PLC DL05

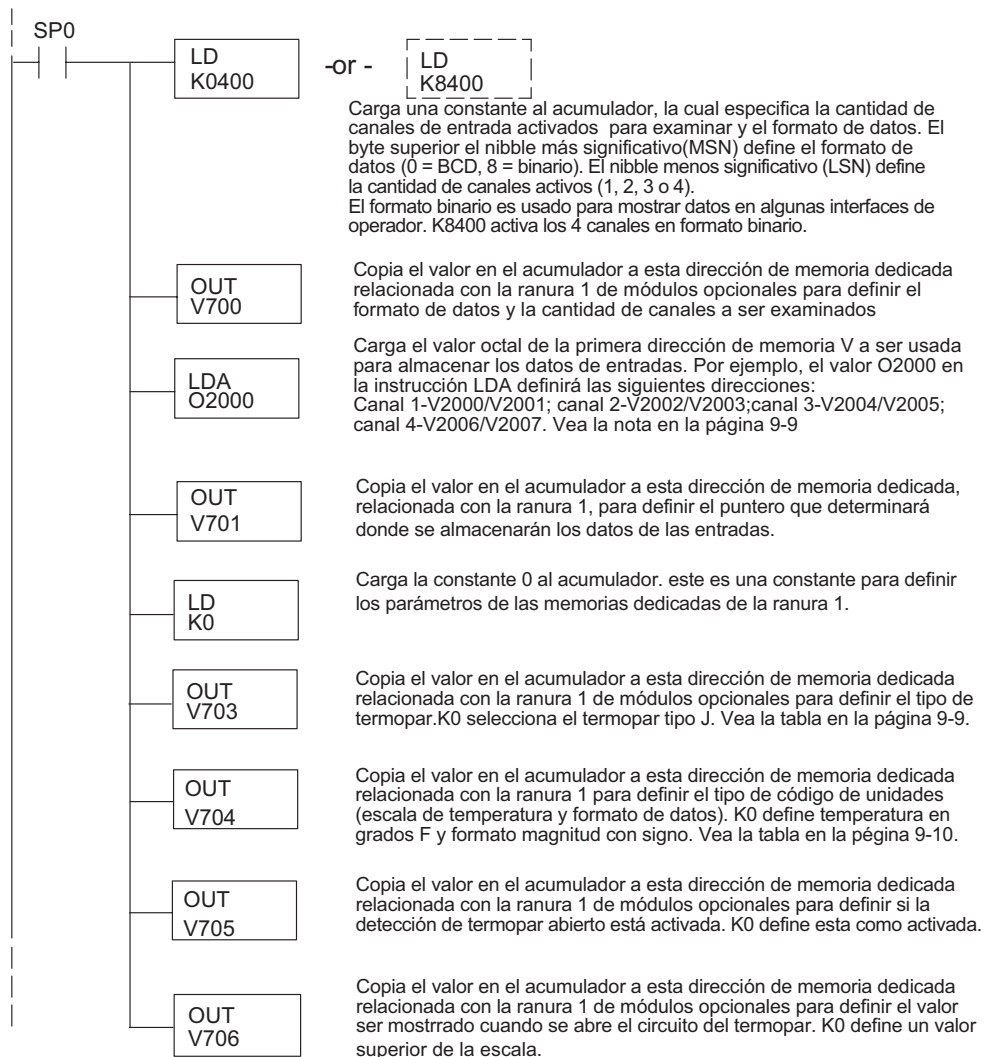
El programa del ejemplo de abajo muestra cómo configurar el módulo F0-04THM en la ranura 2 con 2 canales de entradas habilitados, usando un termopar del tipo K en los primeros 2 canales de entrada, los datos del canal en formato BCD, la escala de temperatura en °C, formato en complemento de 2 y detección de circuito de termopar abierto, indicando un valor inferior en la escala especificada.



Ejemplo 1 del módulo de termopares con el PLC DL06

El ejemplo de abajo muestra como configurar el F0-04THM en la ranura 1 con 4 canales de entrada activados, uso de un termopar del tipo J en las 4 entradas, formato de datos BCD, escala de temperatura °F y formato magnitud más signo y detección de apertura del termopar activado con un valor superior de la escala especificada. Use la tabla mostrada en la página 15-8 para determinar los valores del puntero si instala el módulo en cualesquiera de las otras ranuras. Coloque el renglón en cualquier lugar en el programa ladder o en la etapa inicial si usted está utilizando instrucciones de programación por etapas.

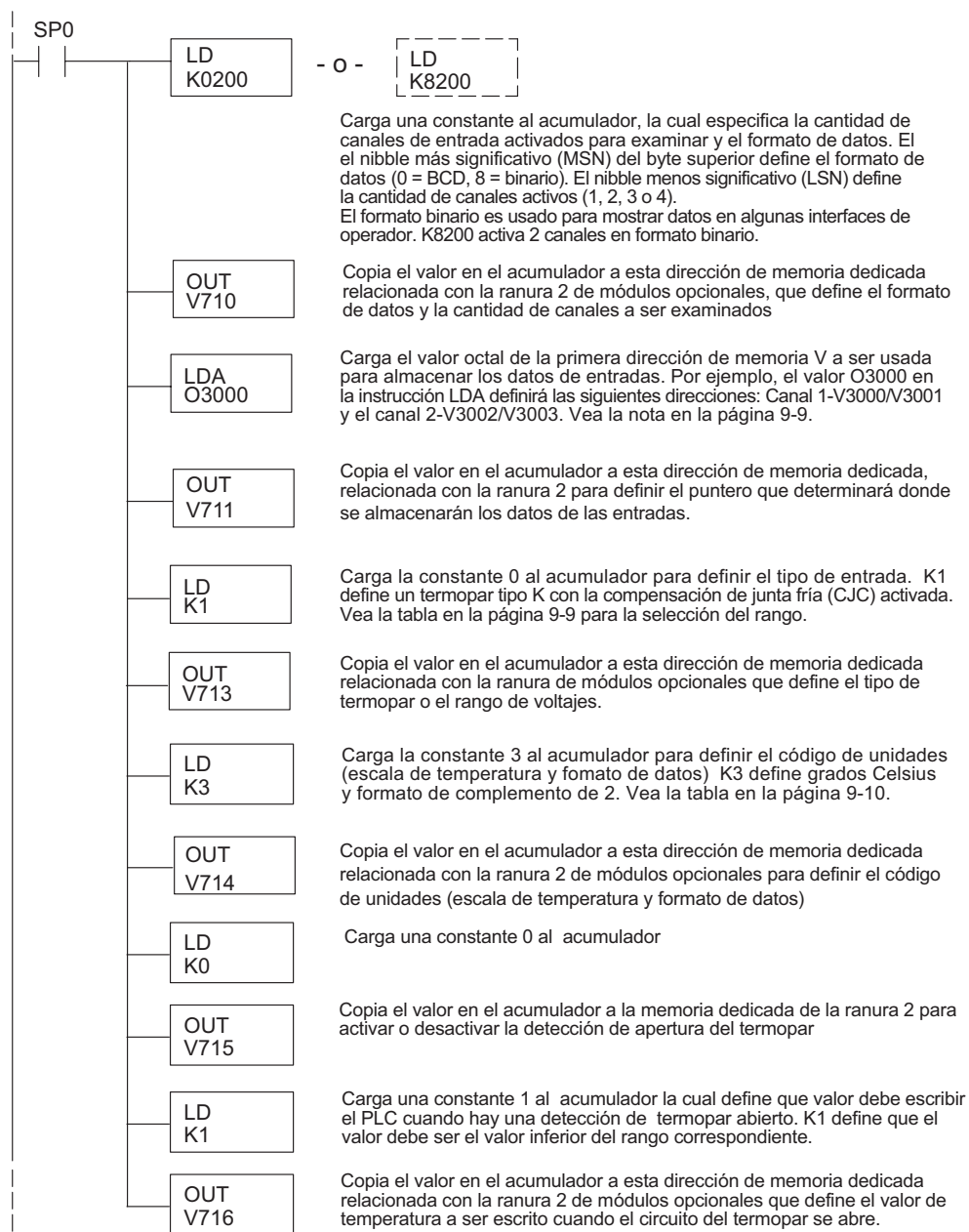
Ésto es todo lo requerido para leer entradas de temperatura o del voltaje en direcciones de memoria. Una vez que los datos estén en la memoria se pueden realizar cálculos con los datos, comparar los datos con valores preestablecidos, etc. Se utiliza en el ejemplo V2000 pero usted puede usar cualquier dirección de memoria.



Ejemplo 2 del módulo de termopares con el PLC DL06

El programa ejemplo de abajo muestra cómo configurar el F0-04THM en la ranura 2 del PLC, con 2 canales, uso de un termopar del tipo K, datos en formato BCD, escala de temperatura en °C, formato de complemento de 2 y detección de termopar abierto activado con la colocación de un valor más bajo en la escala especificada.

Use la tabla mostrada en la página 15-8 para determinar los valores del puntero si sitúa el módulo en cualesquiera de las otras ranuras. Se muestra en el ejemplo la dirección V3000 de la memoria V, pero usted puede utilizar cualquier dirección disponible de memoria. Coloque el renglón en cualquier lugar en el programa ladder o en la etapa inicial si usted está utilizando instrucciones de programación por etapas.



Lecturas negativas de temperatura con magnitud + signo

Con rangos bipolares se necesita una lógica adicional para determinar si el valor representa una temperatura (o voltaje) positiva o negativa. Hay una solución sencilla:

- Si usted usa rangos bipolares y obtiene un valor mayor o igual a 8000_H, el valor es negativo.
- " Si usted obtiene un valor menor o igual a 7FFF_H, el valor es positivo.

El bit del signo es el bit más significativo, que combina 8000H al valor de datos. Si el valor es mayor o igual a 8000H, usted sólo tiene que remover el bit más significativo y los bits activos del canal para determinar el valor absoluto del dato.

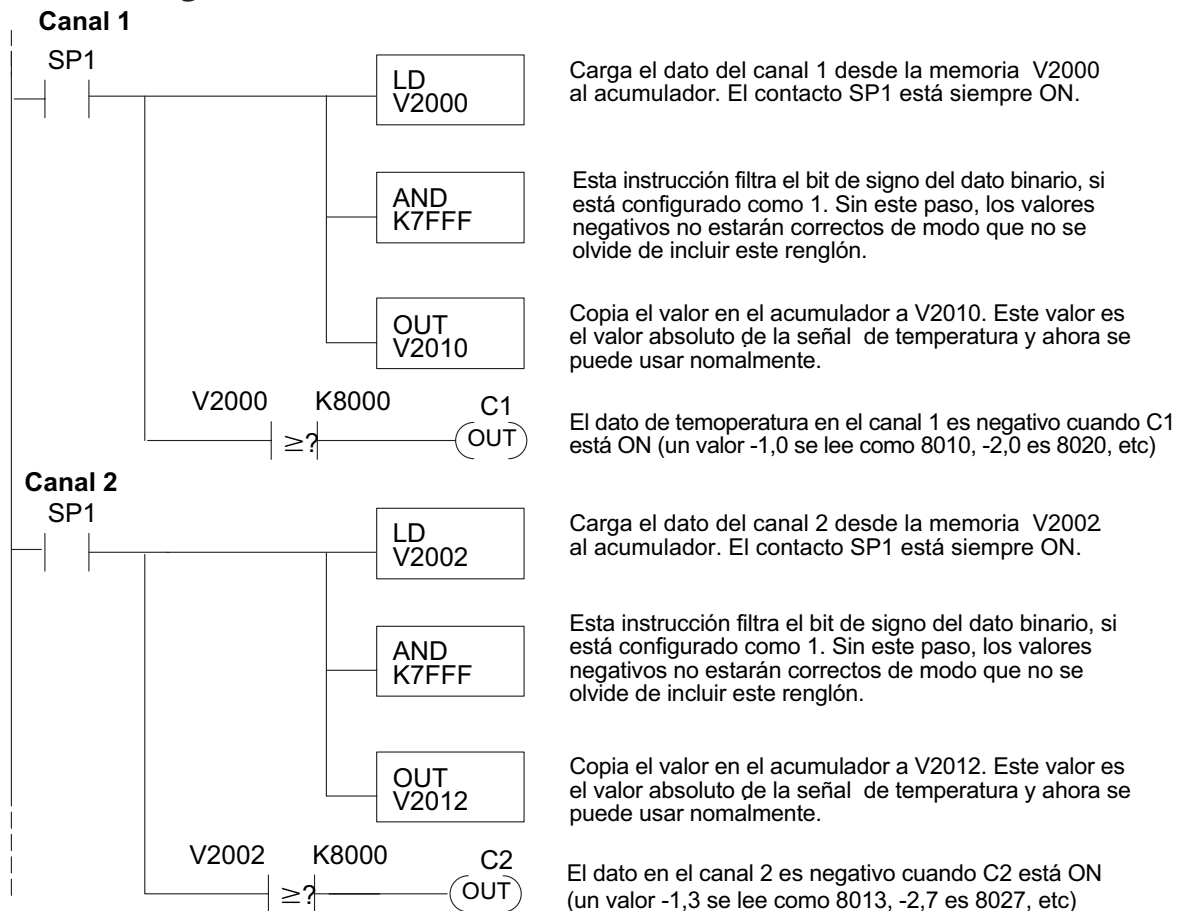
Los siguientes dos programas muestran cómo usted puede hacer esto. El primer ejemplo usa magnitud más signo (binario) y el segundo ejemplo usa magnitud más signo (BCD).

Ya que usted siempre quiere saber cuando un valor es negativo, estos rungs se deben colocar antes de cualquiera otra operación que use los datos, tal como instrucciones de matemáticas, las operaciones de proporción, etcétera. También, si usted usa las instrucciones de programa de etapas, estos rungs deben estar en una etapa que es siempre activa.

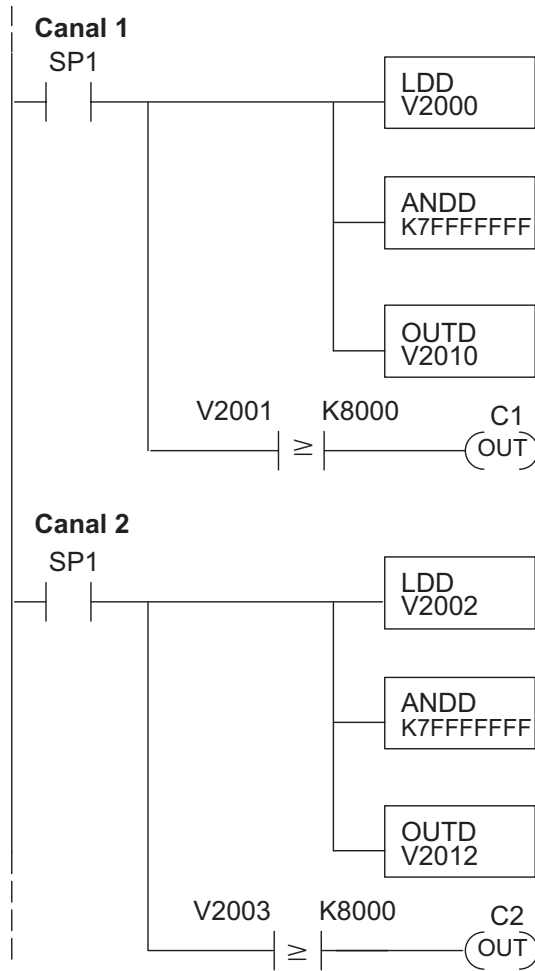


NOTA: Usted sólo necesita esta lógica para cada canal que usa señales bipolares de entrada. Los ejemplos sólo muestran dos canales.

Magnitud más signo (Binario)



Magnitud más signo (BCD)



Carga el dato del canal 1 desde la memoria V2000 y V2001 al acumulador. El dato puede ser negativo. El contacto SP1 está siempre ON.

Esta instrucción filtra el bit de signo del dato BCD, si está configurado como 1. Sin este paso, los valores negativos no estarán correctos de modo que no se olvide de incluir este renglón.

Copia el valor en el acumulador a V2010 y V2011. Este valor es el valor absoluto de la señal y ahora se puede usar normalmente.

El dato de temperatura en el canal 1 es negativo cuando C1 está ON (un valor -1,0 se lee como 80001000, -2,0 es 8000 0020, etc)

Carga el dato del canal 2 desde la memoria V2002 y V2003 al acumulador. El dato puede ser negativo. El contacto SP1 está siempre ON.

Esta instrucción filtra el bit de signo del dato BCD, si está configurado como 1. Sin este paso, los valores negativos no estarán correctos de modo que no se olvide de incluir este renglón.

Copia el valor en el acumulador a V2012 y V2013. Este valor es el valor absoluto de la señal y ahora se puede usar normalmente.

El dato de temperatura en el canal 2 es negativo cuando C2 está ON (un valor -1,5 se lee como 8000 1005, -2,0 es 8000 0020, etc)

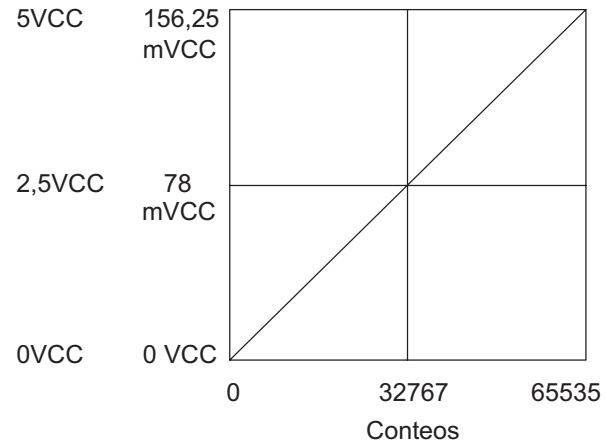
Resolución del módulo

Resolución de 16 bits del módulo (Entrada de voltaje monopolar)

Las señales analógicas unipolares se convierten en 65536 (216) conteos que van desde 0 hasta 65535. Por ejemplo, con un rango de señal de 156,25 mVCC, 78 mVCC sería 32767. Un valor de 65535 representa el límite superior del rango.

$$\text{Resolución monopolar} = \frac{H - L}{65535}$$

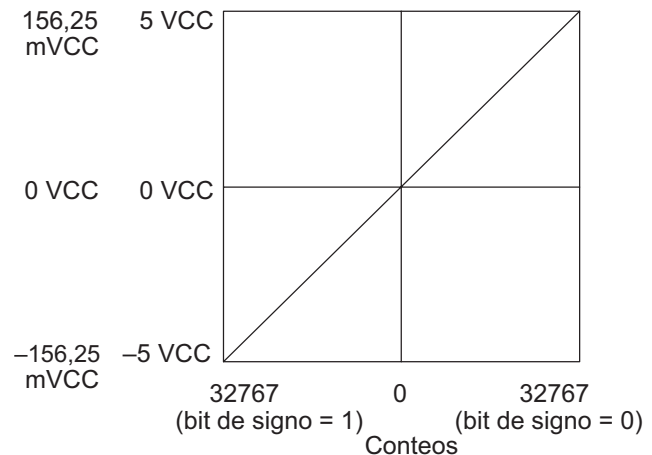
H o L = Límite alto o bajo del rango, respectivamente



Resolución de 15 bits más signo (Entrada de voltaje bipolar)

El módulo tiene resolución unipolar de 16 bits o bipolar de 15 bits más signo. Las señales analógicas bipolares se convierten en 32768 (215) conteos que van desde 0 hasta 32767.

Por ejemplo, con un rango de la señal de entrada de -156,25 mVCC hasta +156,25 mVCC, 156,25 mVCC sería 32767. Los rangos bipolares usan un bit de signo para dar una resolución de 16 bits. Un valor de 32767 puede representar el límite superior de



$$\text{Resolución bipolar} = \frac{H - L}{32767}$$

H o L = Límite alto o bajo del rango, respectivamente

cualquier lado del rango. Use el bit de signo para determinar valores negativos.

Filtro en lógica de entradas analógicas

Filtrado de lazos de PID:

Vea por favor el capítulo de la "operación del lazo PID" en el manual DL05 o DL06 para información sobre el filtro incorporado en el PV (DL05/06) y el filtro en programa ladder (DL06 solamente ya que usa aritmética de punto flotante) mostrado abajo. Debe ser usado un filtro cuando se sintoniza un lazo PID para evitar que el ruido dé una falsa indicación de las características del lazo.

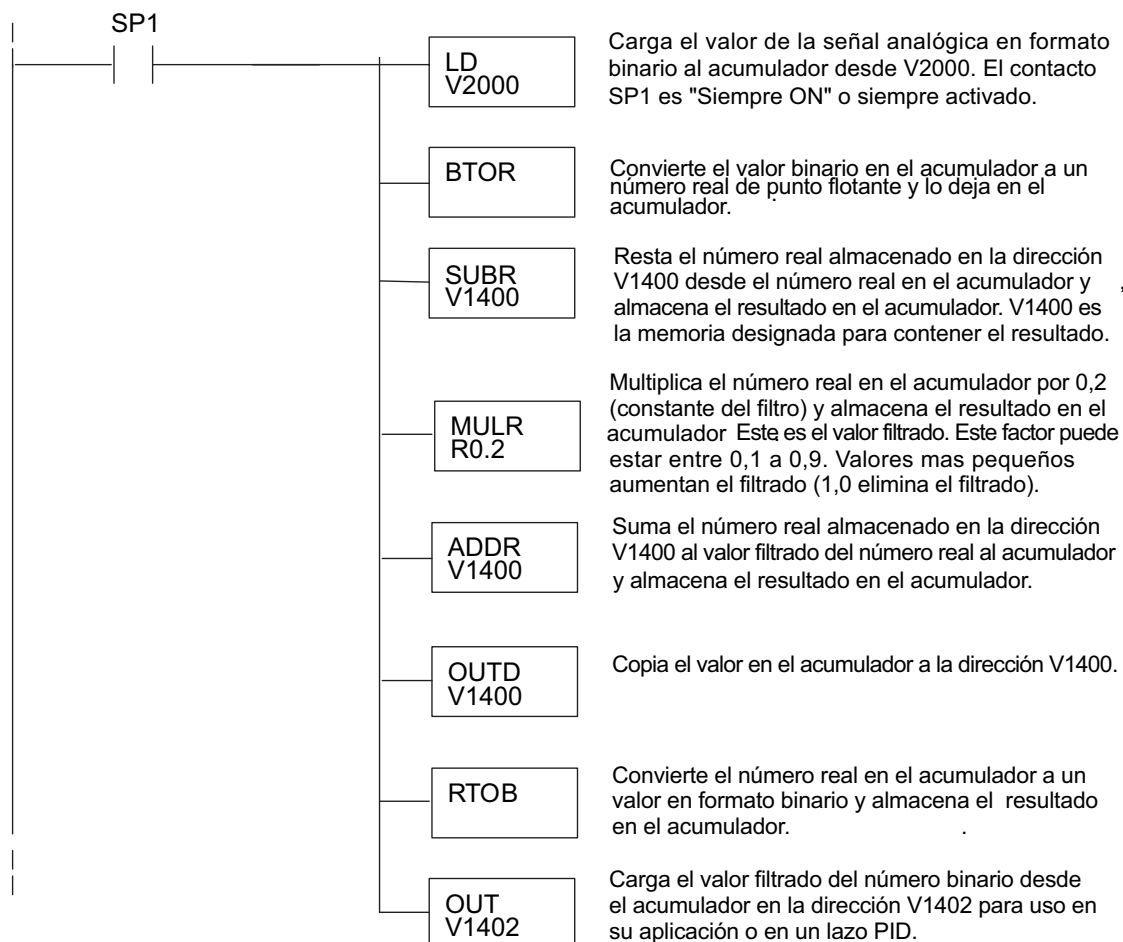
Suavizando la señal de entrada (El PLC DL06 solamente):

Este filtro lógico se puede usar para suavizar una señal de entrada analógica para ayudar a estabilizar la operación de un lazo PID o a estabilizar el valor de una señal de entrada analógica para usar en un objeto numérico en una interfase de operador, por ejemplo



ADVERTENCIA: El filtro incorporado en el lazo PID y lógico en programación no se debe usar para alisar o para filtrar el ruido generado por el cableado incorrecto de un dispositivo de campo o una tierra defectuosa. Pequeños desvíos causados por ruido eléctrico pueden causar que la señal de entrada salte considerablemente. Deben ser hechas verificaciones del cableado y de la conexión a tierra antes de usar estos filtros para alisar la señal de entrada analógica.

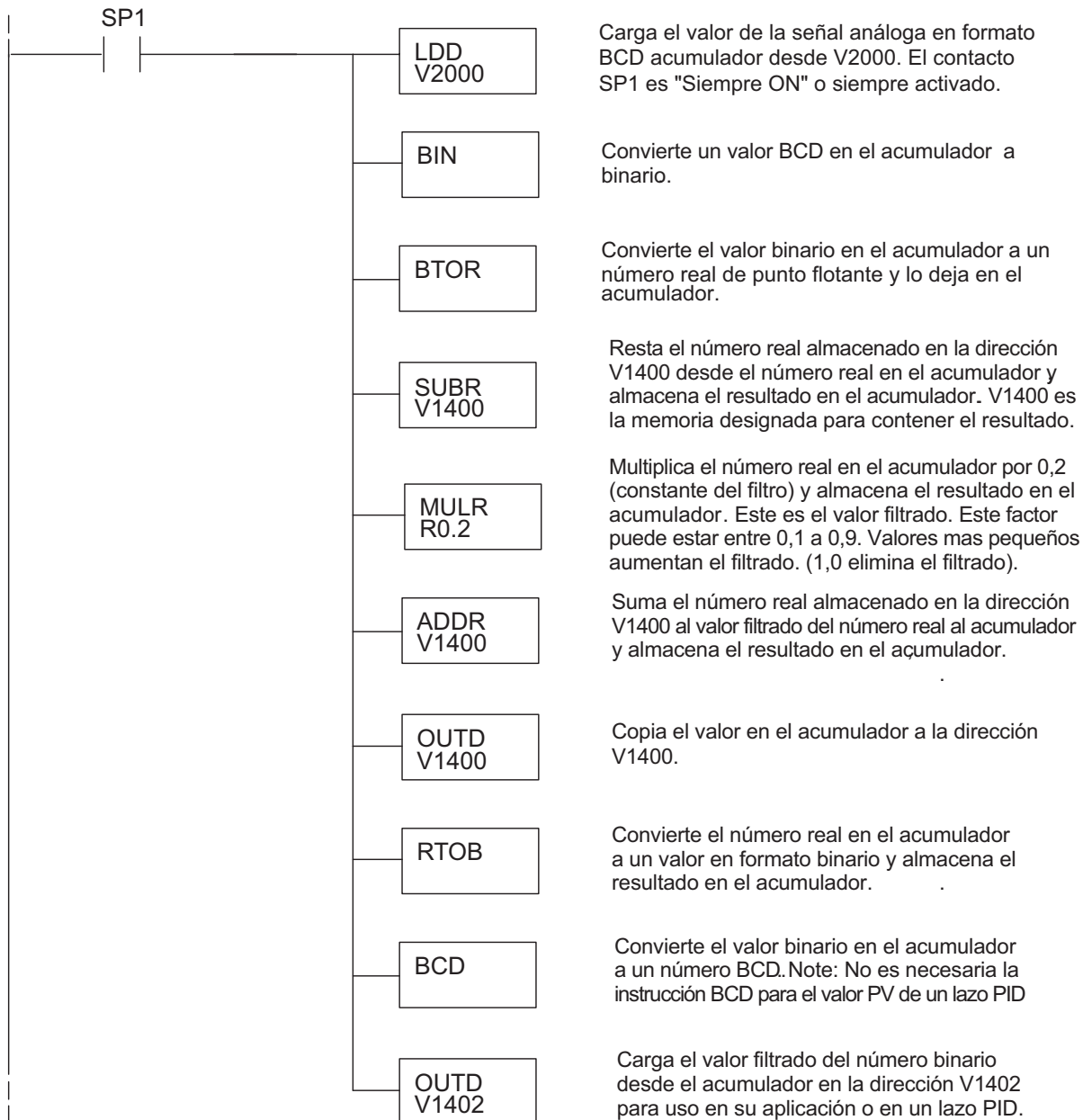
Usando formato de datos binarios





NOTA: Tenga cuidado de no hacer conversiones múltiples en un valor. Por ejemplo, si está usando el método del puntero en formato BCD para obtener el valor analógico, debe ser convertido a binario (BIN) según lo mostrado abajo. Si usa el método en formato binario, la conversión a binario (BIN) no es necesaria.

Usando formatos de datos BCD



Bits de detección del circuito del termopar abierto

Relevadores especiales correspondientes a apertura del circuito del termopar

Los siguientes relevadores especiales (SP) pueden ser usados en su programa para supervisar la apertura del circuito del termopar.

Bit SP :

0 = El termopar está funcionando bien

1 = El termopar está con el circuito abierto (puede ser que se haya quemado el termopar)

Canal del módulo	Ranura de los PLCs DL05 y DL06				
	DL05 Ranura	DL06 Ranura 1	DL06 Ranura 2	DL06 Ranura 3	DL06 Ranura 4
Canal 1	SP600	SP140	SP240	SP340	SP440
Canal 2	SP601	SP141	SP241	SP341	SP441
Canal 3	SP602	SP142	SP242	SP342	SP442
Canal 4	SP603	SP143	SP243	SP343	SP443

