

MÓDULO DE 8 CANALES DE SALIDAS DE CORRIENTE F0-08DAH-1



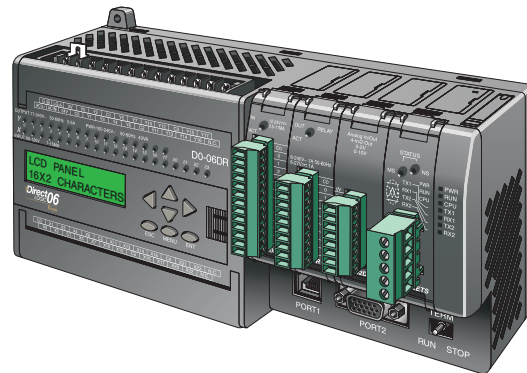
En este capítulo...

Especificaciones del módulo8-2
Conectando y desconectando el cableado de campo8-4
Diagrama de alambrado8-5
Operación del módulo8-6
Localizaciones de memoria V dedicadas8-7
Usando el puntero en el programa de control8-9
Conversiones de escala8-11
Resolución del módulo8-14

Especificaciones del módulo

El módulo de salidas analógicas F0-0DAH-1 tiene las características siguientes:

- Los PLCs DL05 y el DL06 actualizarán los ocho canales en un barrido del PLC.
- El bloque de terminales removible simplifica el reemplazo del módulo.
- Resolución de 16 bits.
- Las señales analógicas están aisladas de la lógica del PLC.



8



NOTA: La función analógica del PLC DL05 para este módulo requiere la versión 3.0c (o más nueva) de **DirectSOFT**, y el firmware versión 5.20 (o más nuevo). El PLC DL06 requiere la versión V4.0, Build 16 (o más nueva) de **DirectSOFT**, version V4.0, build 16 (nueva) y la versión 2.30 de firmware (o más nuevo). Vea nuestro sitio de internet www.automationdirect.com. para más información.

Las tablas siguientes muestran las especificaciones generales para el módulo de salidas analógicas F0-08DAH -1. Observe estas especificaciones para asegurarse que el módulo cumple con las necesidades de su aplicación.

Especificaciones de salidas	
Salidas por módulo	8
Rango de salida	4-20 mA
Resolución	16 bits, .244 µA/bit
Tipo de salidas	Corriente surtidora a 20mA máximo
Formato de datos del PLC	16 bits, Entero sin signo, 0-FFFF (binario) o 0-65535 (BCD) ¹
Valor de salida en el modo program	4 mA (excluyendo PID en el modo independiente)
Impedancia de la carga	250-750 Ohms
Carga máxima inductiva	1 mH
Tipo de carga permitido	Conectado a cero Volt
Maxima imprecisión	0.2% del rango
Error de calibración de fin de escala maximo(no incluyendo el error de desvío)	±.025% máximo en el rango
Error de calibración máximo	±.025% del rango máximo
Precisión vs. Temperatura	±50 ppm/ °C máximo a un cambio del fin de escala
Máximo Crosstalk	±10 unidades de conteo
Error de Linearidad (Extremo a extremo)	±16 conteos máximo (±0.025% del fin de escala) Monotonic with no missing codes
Estabilidad y repetibilidad de las salidas	±10 unidades (después de un calentamiento de 10 minutos)
Ripple de salidas	0,05% del fin de escala
Tiempo de respuesta de la salida	0,5 ms máximo; 5 µs mínimo (a un cambio del fin de la escala)
Tasa de actualización de todos los canales	100 us
Sobrecarga continua máxima permitida	Las salidas están protegidas cuando se abre el circuito
Tipo de protección de salida	Electronicamente limitado por corriente a 20mA o menos
Señal de salida an energizar y desenergizar	4 mA
Consumo de una fuente de poder externa de 24 V	220 mA
Corriente necesaria de 5,0 V desde el PLC	25 mA

¹Cada canal requiere 2 palabras de memoria V, independiente del formato usado

Especificaciones generales	
Temperatura de operación	0 a 55° C (32 a 131° F)
Temperatura de almacenamiento	-20 a 70° C (-4 a 158° F)
Humedad	5 a 95% (sin-condensación)
Aire del ambiente de instalación	Solamente se permiten gases no corrosivos (Grado de contaminación 1 de acuerdo a EN61131-2)
Vibración	MIL STD 810C 514.2
Choque	MIL STD 810C 516.2
Aislamiento desde la señal hasta el PLC	1800 VCA aplicado por 1 segundo (Probado 100%)
Resistencia de aislamiento	>10 Mohms @ 500VCC
Inmunidad de ruido	NEMA ICS3-304; Impulso 1000 V @ un pulso de 1 ms; RFI, (145 MHz, 440 MHz 5W @ 15 cm); El peor error durante una perturbación de ruido es 0,5 % del fondo de escala
Aprobaciones de agencias	UL508; UL60079-15 Zona 2
Localización del módulo	Cualquier ranura en una PLC DL05 o DL06
Conexión de cableado de campo	Terminal removible con tornillos
Peso	49 gramos (1,7 onzas)

Conectando y desconectando el cableado del campo



ADVERTENCIA: Antes de remover el módulo analógico o el bloque de terminales en la parte frontal del módulo, desconecte la energía al PLC y a todos los dispositivos de campo. Al no desconectar la energía puede ser que se haga daño a los dispositivos del PLC y/o del campo.

Pautas de cableado

Su compañía puede tener pautas para la instalación del cableado y de cable. Si es así, usted debe comprobar éstos antes de que usted comience la instalación. Aquí están algunas asuntos generales a considerar:

- Use la ruta más corta de cableado siempre que sea posible.
- Use el cableado blindado y conecte a tierra el blindaje del cable en el origen de la señal. No conecte a tierra el blindaje en el módulo y al mismo tiempo en el origen.
- No instale el cable de señal al lado de motores grandes, de interruptores de corriente grandes o de transformadores. Esto puede causar problemas de ruido.
- Encamine el cable por un conducto aprobado para cables, para reducir al mínimo el riesgo de daño accidental. Verifique los códigos locales y nacionales para elegir el método correcto de uso.

El módulo F0-08DAH-1 no provee energía a los dispositivos del campo. Usted necesitará energizar los transductores de señales separado del PLC.

Para retirar el bloque de terminales, desconecte la energía al PLC y a los dispositivos de campo. Tire el bloque de terminales firmemente hasta que el conector se separa del módulo.

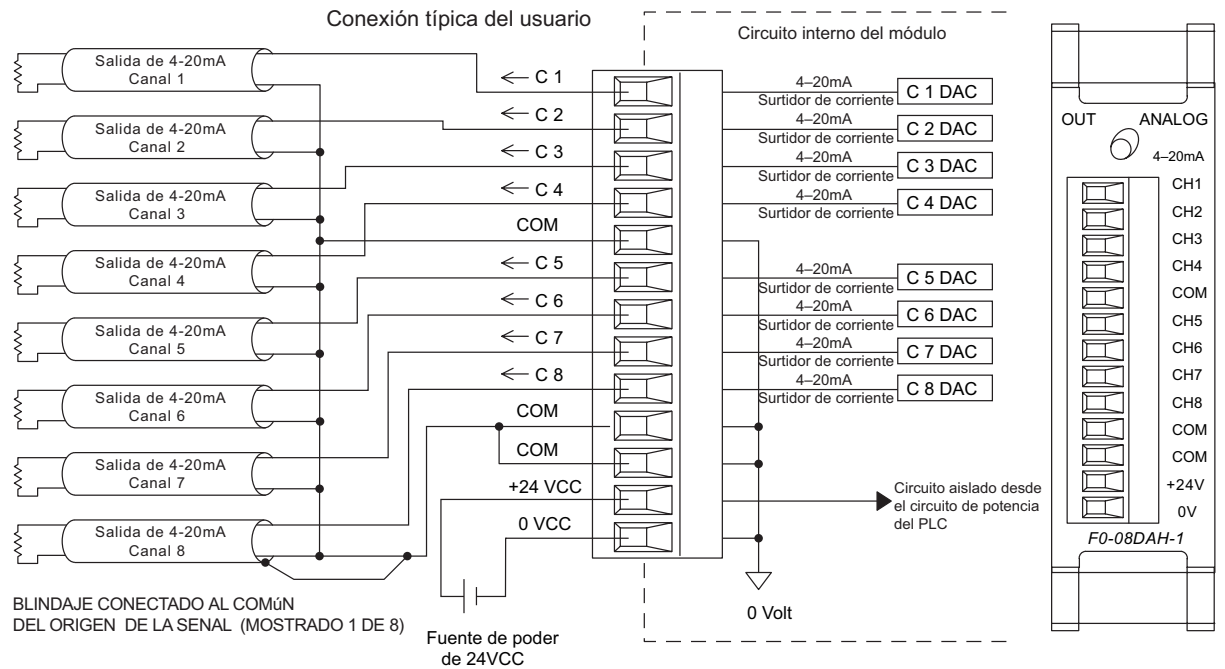
Usted puede sacar el módulo analógico desde el PLC doblando para afuera las lengüetas de retención en la parte superior e inferior del módulo. Mientras que las lengüetas de retención se giran hacia arriba y hacia fuera, el conector del módulo se levanta del zócalo del PLC. Una vez que el conector esté libre, usted puede levantar el módulo de su ranura.

Especificaciones del bloque de terminales

Cantidad de terminales	13
No de artículo para reemplazo	D0-ACC-4
Paso	0,2 pulgadas(5,08 mm)
Rango del alambre	Conductor Sólido o de hebras retorcidas 28-16 AWG ; Longitud de retirada del aislamiento 5/16 pulgadas (7-8 mm)
Tamaño de destornillador de ranura	0,4T x 2,5W mm (Número de artículo DN-SS1)
Tamaño del tornillo	M2.5
Torque para apretar el tornillo	0,52 N-m o 4,5 libras-pulgada

Diagrama de conexión

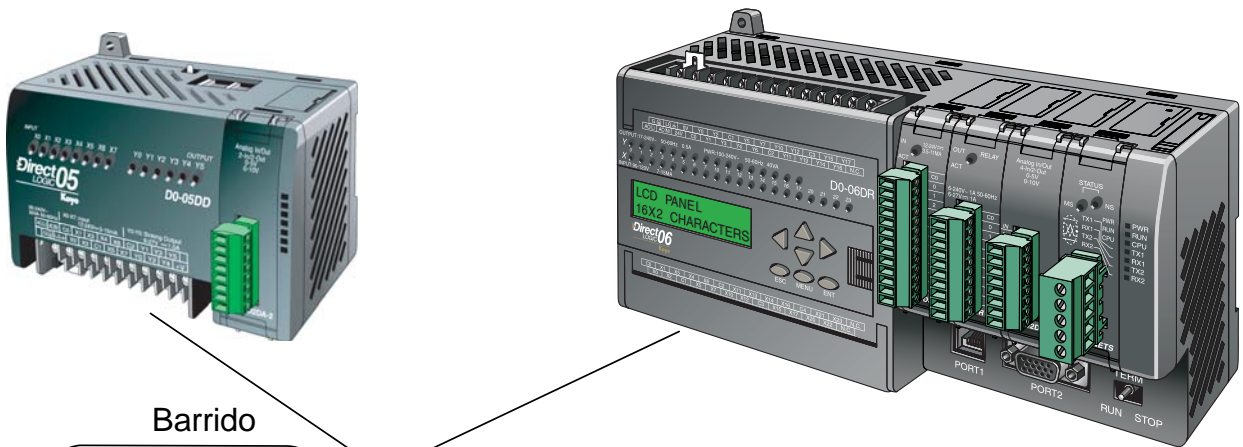
Use el siguiente diagrama para conectar los aparatos de campo. Si fuera necesario, puede retirarse el terminal del módulo F0-08DAH-1 para poder remover el módulo sin desconectar el cableado de campo.



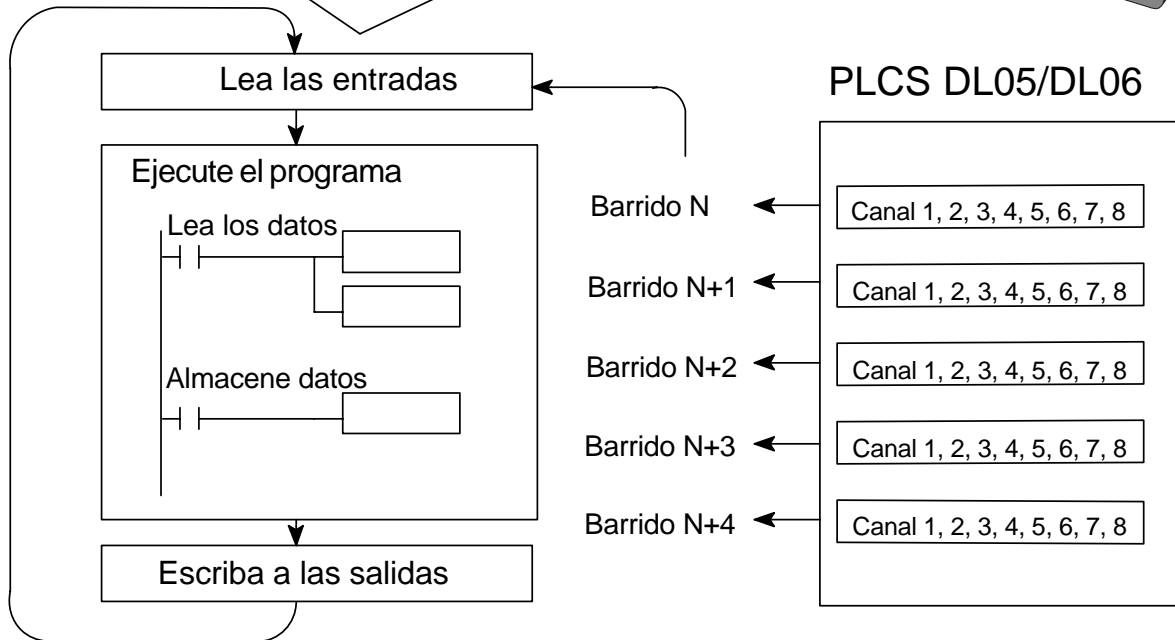
Operación del módulo

Secuencia de barrido de cada canal

Los PLCs DL05 y DL06 leerán todos los ocho canales de entradas durante cada barrido del PLC. Cada CPU permite usar localizaciones de memoria V que son usadas para administrar la transferencia de datos. Ésto se discute en más detalle en la sección “Localizaciones de memorias V especiales”.



Barrido



Localizaciones de memorias V especiales

Configurando el formato de datos analógicos del módulo

Los PLCs DL05 y los DL06 tienen localizaciones especiales de memoria V asignadas a las ranuras donde se instalan. Estas localizaciones de memoria V le permiten:

- especificar el formato de datos (binario o BCD)
- especificar el número de canales a ser examinados (hasta 8 canales para el F0-08DAH-1)
- especificar las localizaciones de memoria V donde almacenar los datos de entrada.

Formato de datos con el PLC DL05

La tabla de abajo muestra las localizaciones especiales de memoria V usadas por el PLC DL05 para el módulo F0-08DAH-1.

Localizaciones de memoria V especiales del PLC DL05 del módulo de salidas analógicas	
Tipo de datos y cantidad de canales	V7700
Puntero de almacenaje	V7702

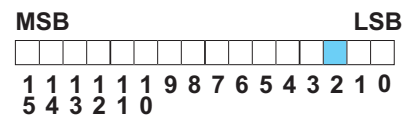
Configurando el tipo de datos y cantidad de canales activos

Se usa la localización 7700 de la memoria V para configurar el formato de datos a formato BCD o a binario y para determinar la cantidad de canales que serán activos.

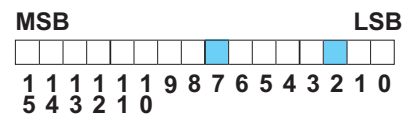
Por ejemplo, asuma que el módulo F0-08DAH-1 está instalado en la ranura del PLC DL05. Cargando una constante 800 en V7700 configura 8 canales activos y causa que los datos de salidas sean leídos como número BCD.

Si el módulo F0-08ADH-2 está instalado en la ranura del PLC DL05, si se carga un valor de 8800 en V7700, configura 8 canales activos y causa que los datos de salida sean leídos como número de formato binario.

Configuración de V7700 BCD



Configuración de V7700 binario



Configuración del puntero de almacenaje

V7701 es una localización de la memoria V del sistema PLC usada como puntero. Apunta a una localización de memoria V en donde se almacenan los datos de salida analógica para ser transformada a señal analógica. Esta localización de memoria V es seleccionable.

Por ejemplo, colocando O2000 hace que el puntero transforme el valor de los datos en V2000 - 2001 al canal 1, el valor de los datos en V2002 - 2003 al canal 2, el valor de los datos en V2004 - 2005 al canal 3, el valor de los datos en V2006 - 2007 al canal 4, el valor de los datos en V2010 - 2011 al canal 5, el valor de los datos en V2012 - 2013 al canal 6, el valor de los datos en V2014 - 2015 al canal 7 y el valor de los datos en V2016 - 2017 al canal 8.

Usted encontrará un programa ejemplo que cargue valores apropiados a V7700 y a V7701 en la página 8-9.

Formato de datos con el PLC DL06

La tabla de abajo muestra las localizaciones especiales de memoria V usadas por el PLC DL06 para cada una de las ranuras donde se instala el módulo F0-08DAH-1.

Localizaciones de memoria V especiales del PLC DL06 del módulo de salidas analógicas				
Número de la ranura	1	2	3	4
Tipo de datos y cantidad de canales	V700	V710	V720	V730
Puntero de datos de salidas	V702	V712	V722	V732

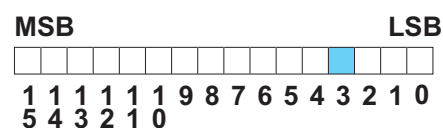
Configurando el tipo de datos y cantidad de canales activos

Se usan las localizaciones de memoria V 700, 710, 720, y 730 para configurar el formato de datos a formato BCD o a binario y para determinar la cantidad de canales que serán activos.

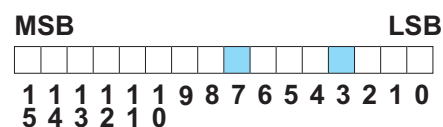
Por ejemplo, asuma que el módulo está instalado en la ranura 1 del PLC DL06. Cargando una constante 0008 en V700 configura 8 canales activos y causa que sean leídos los datos desde la memoria V700 (el puntero) como número BCD.

Alternativamente, si se carga un valor de 0088 en V700, configura 8 canales activos y causa que los datos de salidas sean leídos desde la memoria designada como puntero, como número en formato binario.

Configuración de V700 BCD



Configuración de V700 binario



Configuración del puntero de almacenaje

Las localizaciones de memoria V702, 712, 722 y 732 son localizaciones de memoria V del sistema PLC usadas como puntero a una localización de memoria V del usuario en donde se almacenan los datos de salidas analógicas.

La localización de la memoria V cargada en V702, por ejemplo, es un número octal que identifica la primera localización de la memoria V de usuario que permite leer los datos de salidas analógicas. Esta localización de memoria V es seleccionable.

Por ejemplo, colocando O2100 en V702 hace que el puntero transforme el valor de los datos del Canal 1 a V2100 - 2101, el valor de los datos del Canal 2 a V2102 - 2103, el valor de los datos del Canal 3 a V2104 - 2105, el valor de los datos del Canal 4 a V2106 - 2107, el valor de los datos del Canal 5 a V2110 - 2111, el valor de los datos del Canal 6 a V2112 - 2113, el valor de los datos del Canal 7 a V2114 - 2115, y el valor de los datos del Canal 8 a V2116 - 2117.

Usted encontrará un programa ejemplo que carga valores apropiados a V700 y a V702 en la página 8-10.

Usando el puntero en su programa de control

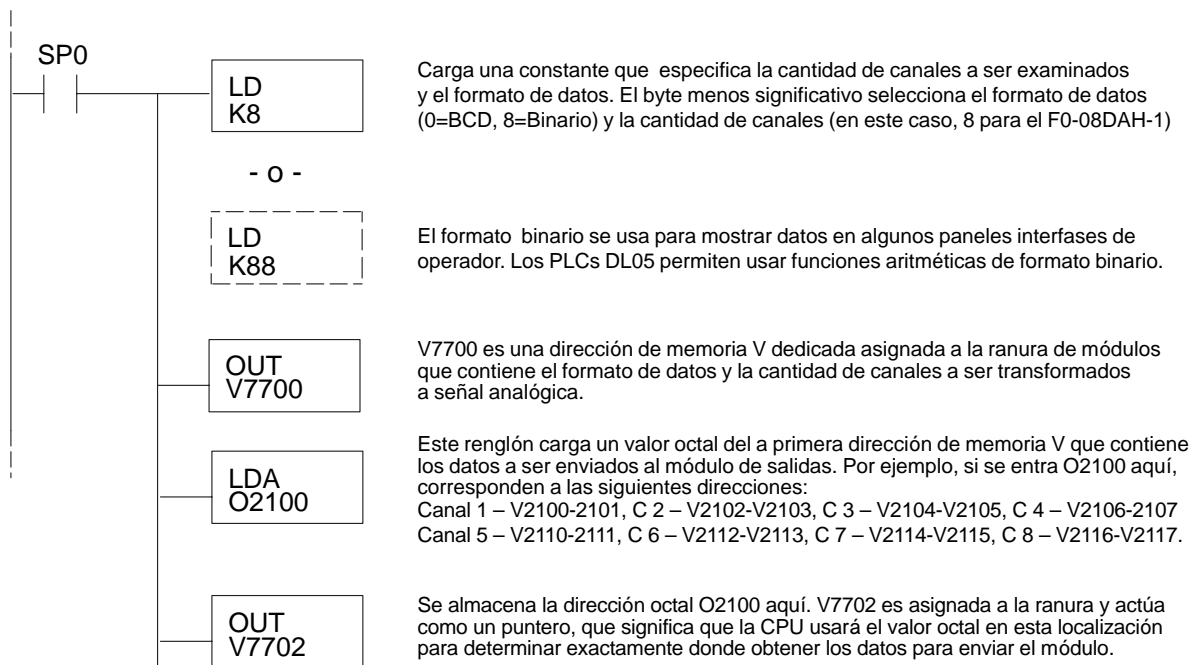
Método del puntero usando lógica Ladder en el PLC DL05



NOTA: El uso apropiado del puntero DL05 requiere que la dirección de la memoria V sea escrita a la posición de memoria especial solamente en el primer barrido. Use el bit SP0 como contacto permisivo al usar el código mostrado abajo.

El programa ejemplo de abajo muestra cómo configurar estas localizaciones. Este renglón se puede colocar en cualquier lugar en el programa ladder o en la etapa inicial si usted está usando instrucciones de programación de etapas.

Éste es todo que se requiere para leer los datos de salidas analógicas desde direcciones de memoria V. Se usa V2100 en el ejemplo pero se puede usar cualquier localización de memoria del usuario.



Carga una constante que especifica la cantidad de canales a ser examinados y el formato de datos. El byte menos significativo selecciona el formato de datos (0=BCD, 8=Binario) y la cantidad de canales (en este caso, 8 para el F0-08DAH-1)

El formato binario se usa para mostrar datos en algunos paneles interfaces de operador. Los PLCs DL05 permiten usar funciones aritméticas de formato binario.

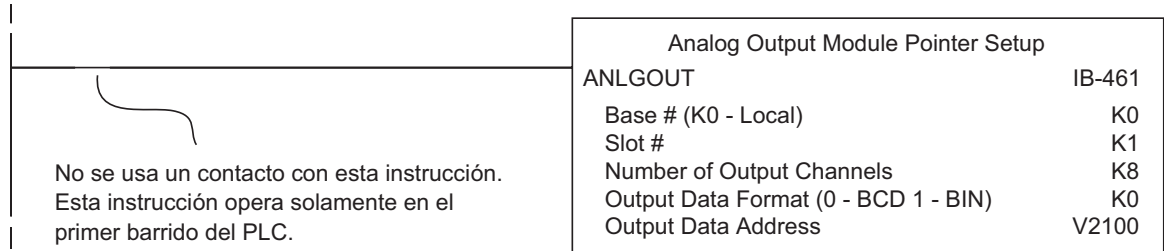
V7700 es una dirección de memoria V dedicada asignada a la ranura de módulos que contiene el formato de datos y la cantidad de canales a ser transformados a señal analógica.

Este renglón carga un valor octal del a primera dirección de memoria V que contiene los datos a ser enviados al módulo de salidas. Por ejemplo, si se entra O2100 aquí, corresponden a las siguientes direcciones:
Canal 1 – V2100-2101, C 2 – V2102-V2103, C 3 – V2104-V2105, C 4 – V2106-2107
Canal 5 – V2110-2111, C 6 – V2112-V2113, C 7 – V2114-V2115, C 8 – V2116-V2117.

Se almacena la dirección octal O2100 aquí. V7702 es asignada a la ranura y actúa como un puntero, que significa que la CPU usará el valor octal en esta localización para determinar exactamente donde obtener los datos para enviar el módulo.

Método del puntero con el DL05 usando la instrucción IBox con DirectSOFT5

La lógica siguiente tiene el mismo resultado que el ejemplo anterior, pero usa la instrucción IBox ANLGOUT.



Método del puntero usando lógica Ladder en el PLC DL06



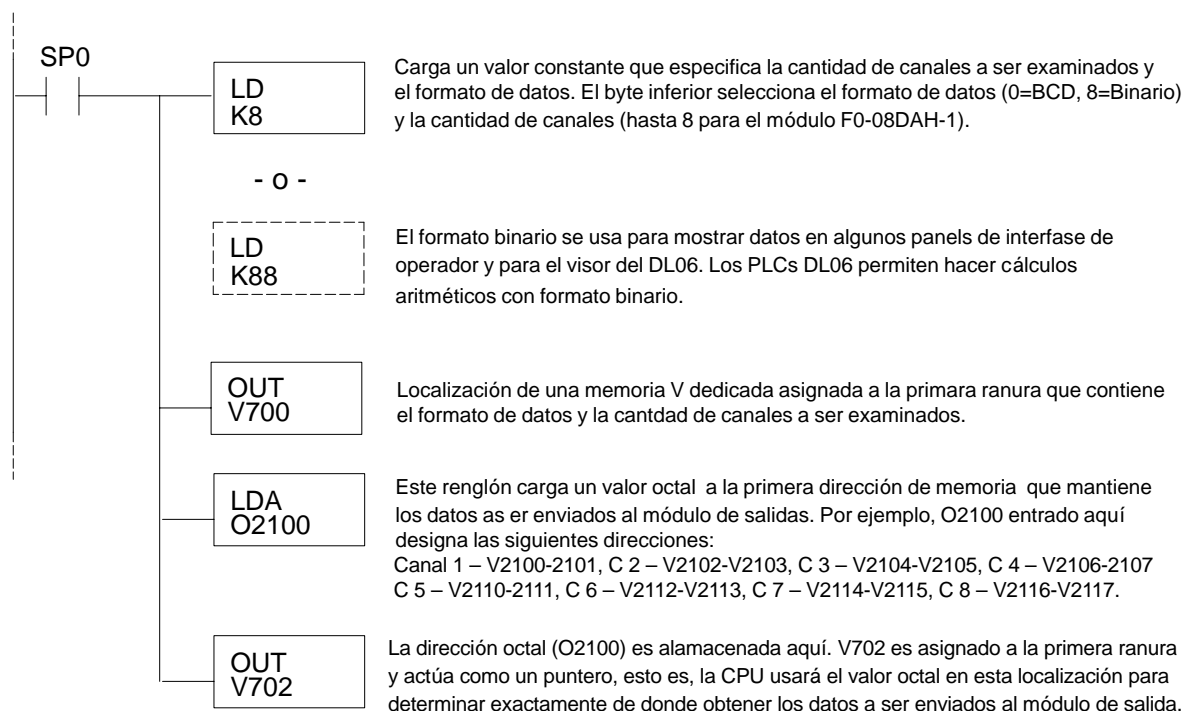
El uso apropiado del puntero DL06 requiere que la dirección de la memoria V sea escrita a la posición de memoria especial solamente en el primer barrido. Use el bit SP0 como contacto permisivo al usar el código mostrado abajo.

Use la tabla de memorias especiales de abajo como guía para configurar el puntero de almacenaje en el ejemplo siguiente para el DL06. La ranura 1 es la ranura más a la izquierda.

Localizaciones de memoria V especiales del PLC DL06 del módulo de salidas analógicas				
Número de la ranura	1	2	3	4
Tipo de datos y cantidad de canales	V700	V710	V720	V730
Puntero de salidas	V702	V712	V722	V732

El módulo F0-08DAH-1 se puede instalar en cualquier ranura disponible del PLC DL06. El diagrama ladder de abajo muestra cómo instalar estas localizaciones con el módulo instalado en la ranura 1 del DL06. Use la tabla antedicha de determinar los valores del puntero si coloca el módulo en cualquiera de las otras ranuras. Coloque este renglón en cualquier lugar en el programa ladder o en la etapa inicial si usted está utilizando instrucciones de programación de etapas.

Esta lógica es todo lo que se necesita para escribir los datos de salidas analógicas en localizaciones de memoria V. En este ejemplo se usa V2100 pero se puede usar cualquier localización de memoria V del usuario.



Método del puntero con el DL06 usando la instrucción IBox con *DirectSOFT5*

La lógica siguiente tiene el mismo resultado que el ejemplo anterior, pero usa la instrucción IBox ANLGOUT.

<p>No se usa un contacto con esta instrucción. Esta instrucción opera solamente en el primer barrido del PLC.</p>	Analog Output Module Pointer Setup	
	ANLGOUT	IB-461
	Base # (K0 - Local)	K0
	Slot #	K1
	Number of Output Channels	K8
	Output Data Format (0 - BCD 1 - BIN)	K0
	Output Data Address	V2100

Conversión de la escala de las salidas

Escalamiento de los datos de salida

Su programa tiene que calcular el valor digital para enviar al módulo de salida analógica. La mayoría de las aplicaciones usan medidas en unidades de ingeniería, de modo que es generalmente necesario convertir de unidades de ingeniería a un valor conveniente de salida. La conversión a un valor de salida puede ser lograda usando la fórmula de conversión mostrada.

Usted necesitará substituir las unidades de ingeniería para la escala deseada en la fórmula a la derecha.

Por ejemplo, si usted desea tener una salida que corresponda a una presión (PSI) entre 0,0 y 100,0, usted puede multiplicar el valor de la presión por 10 para almacenar en una localización de memoria V y para eliminar la coma. Note cómo ha una diferencia entre los cálculos cuando usted usa el multiplicador. El ejemplo siguiente muestra cómo hacer que el número indique 49,4 PSI.

$$A = \frac{U - L}{H - L} \cdot 65535$$

U = Unidades de ingeniería a la salida

H = Límite superior del rango de las unidades de ingeniería

L = Límite inferior del rango de las unidades de ingeniería

A = Valor analógico (0 - 65535)

8

Ejemplo sin factor

$$A = \frac{U - L}{H - L} \cdot 65535$$

$$A = \frac{49 - 0}{100 - 0} \cdot 65535$$

$$A = 32112$$

Ejemplo con factor

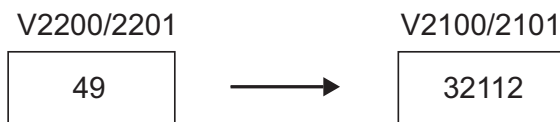
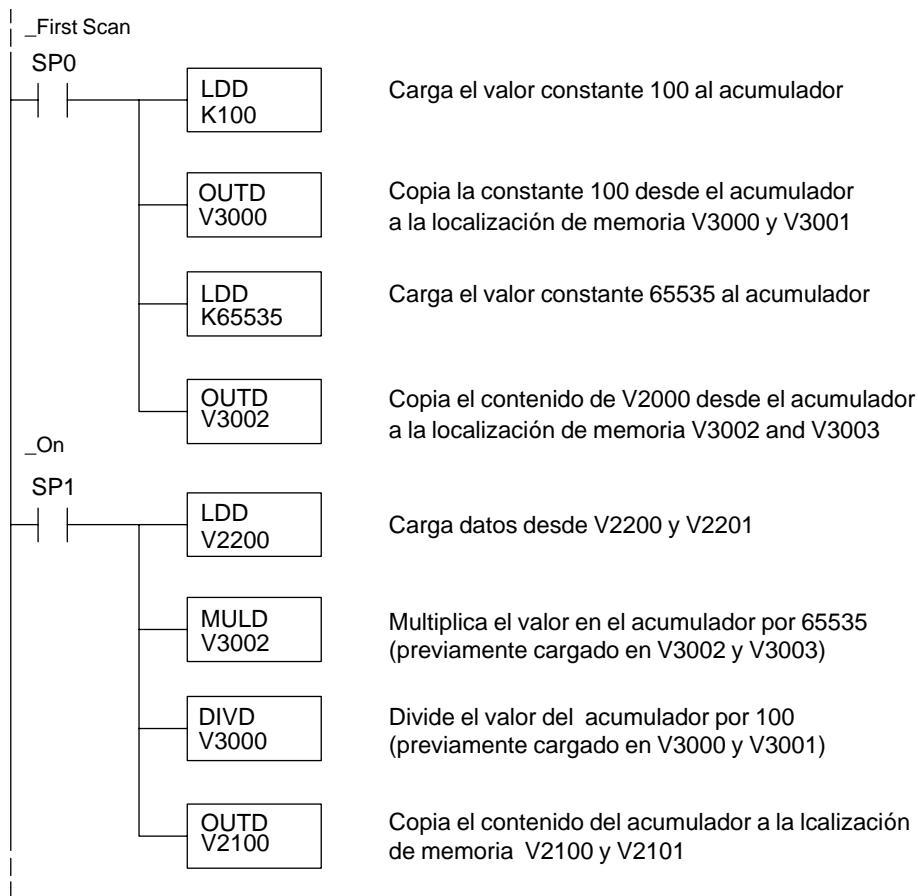
$$A = \frac{U - L}{H - L} \cdot 65535$$

$$A = \frac{494 - 0}{1000 - 0} \cdot 65535$$

$$A = 32374$$

Programa de conversión en lógica ladder estándar

El ejemplo siguiente muestra cómo usted escribiría el programa para realizar la conversión a unidades de ingeniería. Este ejemplo asume que usted tiene datos BCD cargados en las localizaciones apropiadas de la memoria V usando las instrucciones que correspondientes al PLC que usted está utilizando.



Conversiones de valores analógicos y numéricos

A veces es útil convertir entre niveles de señal y valores numéricos. Esto es especialmente provechoso durante la colocación en funcionamiento de una máquina o durante la búsqueda de averías. La tabla siguiente le muestra fórmulas para hacer esta conversión más fácil.

Rango	Si Ud conoce el valor numérico	Si Ud conoce el nivel de señal analógica
4 a 20mA	$A = \left(\frac{16}{65535} \cdot D \right) + 4mA$	$D = \frac{65535}{16} \cdot (A - 4mA)$

Por ejemplo, si usted necesita una señal de 10mA para llegar a un resultado deseado, usted puede usar las fórmulas siguientes para determinar el valor numérico que debe ser usado.

$$D = \frac{65535}{16} \cdot (A - 4mA)$$

$$D = \frac{65535}{16} \cdot (10mA - 4mA)$$

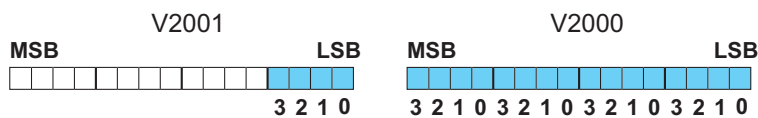
$$D = 24576$$

Resolución del módulo

Bits de datos analógicos

Son reservadas dos palabras de 16 bits para los datos analógicos si usted está usando el formato de datos BCD o binario. Los 16 bits en la palabra menos significativa representan los datos analógicos en formato binario.

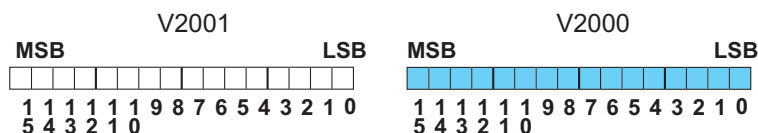
Ejemplo BCD



LSB significa bit menos significativo

MSB significa bit más significativo

Ejemplo Binario



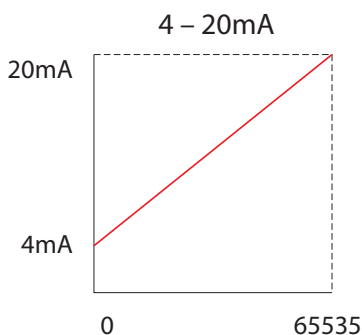
■ = Bits de datos

8

Detalles de la resolución

Ya que el módulo tiene resolución de 16 bits, la señal analógica se convierte en 65536 unidades en el rango de 0 - 65535 (2^{16}). Una señal de 4 mA sería 0 y 20 mA sería 65535. Esto es equivalente a un valor binario de 0000 0000 0000 0000 a 1111 1111 1111 1111, o a 000 a FFFF en hexadecimal.

Cada unidad se puede también expresar en relación al nivel de la señal usando la ecuación siguiente:



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

H = Límite superior del rango de la señal

L = Límite inferior del rango de la señal

La tabla siguiente muestra el cambio más pequeño de la señal que dará lugar a un cambio del bit menos significativo en el valor de los datos para cada incremento del cambio de la señal.

Rango	Amplitud de la señal (H - L)	Divida por	Cambio más pequeño que se puede detectar
4 a 20 mA	16 mA	65535	0,244 μ A