

# MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS ANALOGICAS DE 8 BITS PARA TSX-NANO

**ADN 408: 4 CANALES DE ENTRADA**  
**DAN 208: 2 CANALES DE SALIDA**



## CARACTERISTICAS GENERALES

Los módulos operan como unidades de EXTENSION conectadas al puerto de expansión del nanoautomata. El intercambio de datos se efectúa mediante el juego de palabras que dispone el TSX-NANO operando como master para cada extensión, utilizando un protocolo sencillo a 9600 baudios.

Ambos módulos manejan señales analógicas de 0 - 10 Vcc para el rango de 0 a 255 (8 bits).

El número de extensión se selecciona mediante un jumper accesible desde la parte posterior del gabinete.

Los módulos se montan sobre riel DIN simétrico y se alimentan con 24 Vcc.

## ENTRADAS ANALOGICAS - MODULOS ADN 408

El ADN-408 provee 4 entradas analógicas de 0 - 10 Vcc con una resolución de 8 bits.

El TSX-NANO ( master ), solicita el valor analógico de uno de los canales escribiendo su número ( 0 a 3 ) en la palabra %QWx.y correspondiente al número de extensión en la que se configuró el módulo. La repuesta desde el conversor ADN-408 se obtiene de acuerdo a lo siguiente:

- Canales solicitados en %QWx.y son respondidos en la %IWx.y

La palabra %IWx.y respondida contiene en forma simultánea el número de canal y su valor analógico. Esto permite otorgar la seguridad de que el valor analógico corresponde al canal solicitado , y además disponer de 2 juegos de palabras QWx.y - IWx.y para efectuar solicitudes con distinta prioridad.

La palabra IWx.y contiene la información con la siguiente forma:

% IWx.y	Byte alto	Byte bajo
		VALOR ANALOGICO

En el nanoautomata, unas pocas líneas de programa permiten la asignación del valor analógico de cada canal a palabras internas, de modo que el programador directamente opere sobre esas palabras sin preocuparse de la interrogación a la extensión A/D.

La forma de obtener los datos es la siguiente:

**%MWx:=%IWx.y AND 255 =** N° de canal respondido ( Se pone a cero el byte alto mediante la operación AND)

**%MWx:= SHR(%IWx.y,8) =** mediante el desplazamiento lógico hacia la derecha 8 posiciones, se extraen los 8 bits superiores, obteniéndose el valor analógico adquirido.

El procedimiento de lectura de un canal de entrada analógica entonces es:

- Escribir en %QWx.y el número de canal deseado ( 0, 1, 2 o 3 )
- Verificar que los 8 bits inferiores de %IWx.y correspondan al canal solicitado ( %IWx.y AND 255= %QWx.y ).
- Tomar el valor analógico adquirido, desplazando a derecha %IWx.y 8 bits ( %MWx:= SHR ( %IWx.y,8 ) ).

## Características Técnicas

Alimentación	: 24 Vcc - 120 mA	Impedancia de entrada	: > 50 K
Tensión nominal de entrada	: 0-10 Vcc	Canales aislados	: No
Tensión máxima de entrada	: +/- 20 Vcc	Método de conversión	: Aproxim. sucesivas
Resolución de conversión	: 8 Bits	Tiempo de adquisición	: 25 ms
Numero de canales	: 4	Tensión para un bit	: 39 mV

## Indicaciones en el Frente

El frente el equipo posee un indicador verde de alimentación de 24 Vcc y uno amarillo que enciende cuando el módulo responde a una requisitoria del TSX-NANO (master), correspondiente a su número de extensión.

**SALIDAS ANALÓGICAS - MODULO DAN 208**

El DAN-204 otorga 2 salidas analógicas de 0 -10 Vcc con resolución de 8 bits.

El TSX-NANO (master) escribe un dato en el módulo, ubicando el número de canal ( 1 o 2 ) en los 8 bits superiores de la palabra %QWx.y y el dato en los 8 bits inferiores. El módulo DAN-208 responderá en la palabra %IWx.y el mismo dato que le fuera enviado, para fines de verificación.

%QWx.y - %IWx.y	Byte alto	Byte bajo
	NUMERO DE CANAL	VALOR ANALOGICO

El procedimiento de escritura en un canal analógico es:

- Escribir en %QWx.y el valor analógico deseado ( 0 a 255 ) mas 256 para canal 1 o mas 512 para canal 2 ( valor + 256 := %QWx.y para canal1 - valor + 512 := %QWx.y para canal 2 )
- Verificar que %IWx.y sea igual a %QWx.y para asegurar una correcta interpretación.

Las salidas analógicas irán a 0 Vcc si el procesador del módulo detecta falla en la comunicación con el NANO.

**Características Técnicas**

Alimentación	: 24 Vcc - 120 mA	Impedancia de carga	: >= 1 KOhm
Valor nominal de salidas	: 0 - 10 Vcc	Tiempo de respuesta max.	: 10 ms
Resolución	: 8 Bits	Tensión para un bit	: 39 mV
Número de canales	: 2	Protección contra cortocircuitos	: Si
Canales aislados	: No		

**GENERALIDADES DE COMUNICACION**

Los módulos operan como unidades de extensión en la red de nanoautomatas lo que implica que son aplicables todas las consideraciones sobre la misma.

La interconexión se efectúa mediante un par torzado blindado que, fundamentalmente dependiendo de la calidad constructiva del conductor, permite hasta 200 metros entre unidades.

La velocidad debe ser de 9600 baudios.

Respecto a la detección de flujo de datos correctos por parte del TSX-NANO operando como master, se utiliza el bit de sistema %S71 o la palabra %SW71. En este punto, debe considerarse que si se habilita una única extensión a ser interrogada por el master, por razones de tiempos, los módulos contestarán a una de cada dos interrogaciones. Esto ocasiona que el %S71 o el bit correspondiente de la %SW71 cicle de uno a cero.

Para detectar un fallo de comunicación basta disparar con el inverso del citado bit, un timer de 50 mS y la salida %TMx.q irá a 1 si la comunicación se interrumpe.

Otra forma es habilitar al TSX-NANO la interrogación a otra extensión ( aunque la misma no esté presente ). Esto permite al microcomputador de los módulos un tiempo extra para concluir el procesamiento de datos analógicos y responder a todas las interrogaciones del master.

De esta forma, el testeo de los bits 2,3 o 4 de %SW71 permiten detectar las interrupciones de comunicación.

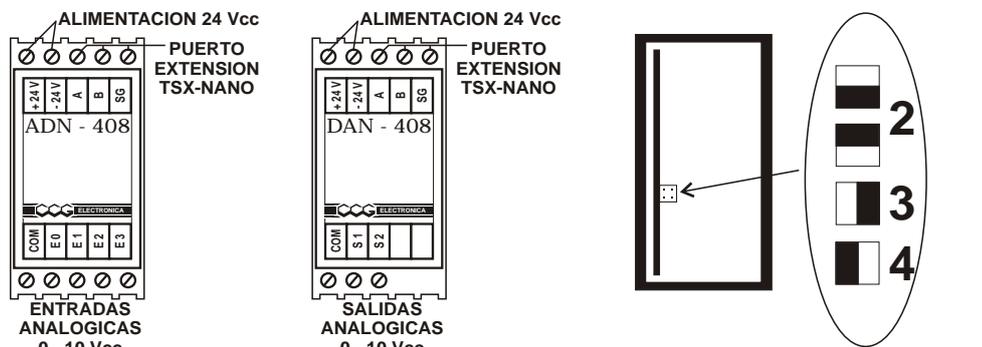
**CONEXIONADO DE LOS MODULOS**

Número de Extensión:

Retirando la tapa posterior del gabinete y ubicandolo como en el dibujo, se observa el jumper de selección.

En la figura se indica la posición correspondiente a cada N° de extensión.

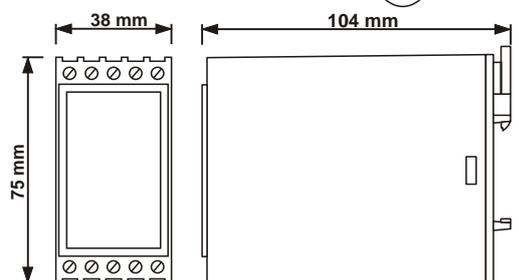
Retirando el jumper los módulos se programan en extensión N° 2.



Dimensiones y Montaje:

Los módulos se proveen en un gabinete plástico para ser montado sobre riel DIN simétrico con las dimensiones de la figura.

El cableado de las señales analógicas debe realizarse con las protecciones adecuadas respecto a las interferencias que puedan sufrir. Es recomendable el tendido en bandejas separadas a las de potencia, utilizando par torzado blindado.



**SOFTWARE DE COMUNICACION CON EL MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS ADN 408**

Las siguientes líneas de programa permiten interrogar al módulo en la totalidad de sus canales, asignando el valor analógico adquirido a cuatro palabras del TSX-NANO.

El ejemplo se da para el módulo ADN-408 configurado como extensión 2 y los canales analógicos de 0 a 3 se copian sobre las palabras %MW0 a %MW3 respectivamente. Se utiliza %MW4 como auxiliar.

La comunicación se establece por intermedio del juego de palabras de entrada-salida %QW2.0 - %IW2.0

CIRCUITO 0  
El valor de %QW2.0 es el número de canal interrogado al ADN-408. Se acota entre 0 y 3.



CIRCUITO 1

Se utiliza la operación AND para extraer los 8 bits inferiores de la palabra %IW2.0, que contienen el número de canal respondido por el módulo. Se asigna ese valor a %MW4.



CIRCUITO 2

Se asignan los 8 bits superiores de %IW2.0 a %MW0 si el número de canal respondido es el cero.



CIRCUITO 3

Se asignan los 8 bits superiores de %IW2.0 a %MW1 si el número de canal respondido es el 1.



CIRCUITO 4

Se asignan los 8 bits superiores de %IW2.0 a %MW2 si el número de canal respondido es el 2.



CIRCUITO 5

Se asignan los 8 bits superiores de %IW2.0 a %MW3 si el número de canal respondido es el 3.



CIRCUITO 6

Si el número de canal respondido corresponde con el interrogado, se incrementa el número de canal interrogado. El ladder del circuito 0 se encargará de que el valor de %QW2.0 se acote entre 0 y 3.



De este modo, la actualización de las 4 entradas analógicas es automática y transparente al programador. El resto del programa dispone de las palabras %MW0 a %MW3 como valores actualizados de las 4 entradas.

La seguridad de comunicación con el módulo se toma del bit X2 de la palabra de sistema %SW71. Sobre este punto cabe aclarar la necesidad de habilitar al TSX-NANO la interrogación a otra extensión además de la 2 (aunque la misma no esté presente). Esto permite al módulo el tiempo necesario para el procesamiento analógico y elaborar la respuesta a todas las requisitorias del NANO.

### SOFTWARE DE COMUNICACION CON EL MODULO DE SALIDAS ANALOGICAS DAN 208

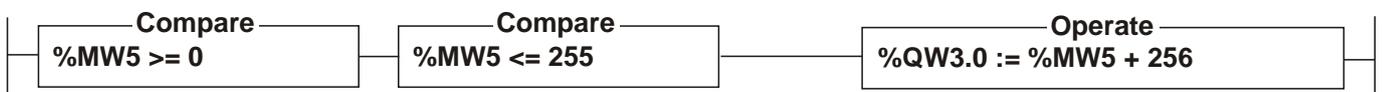
El módulo de salidas analógicas recibe el dato en la palabra de intercambio correspondiente al número de extensión configurado, con el dato en los 8 bits inferiores y el número de salida en los superiores.

Esto se logra simplemente sumando en decimal 256 para escribir en salida 1 ó sumando 512 para hacerlo sobre salida 2.

El ejemplo se da para el DAN-208 configurado como extensión 3 y utilizando las palabras %MW5 y %MW6 para que el resto del programa escriba sobre ellas los valores de 8 bits a escribir sobre salidas 1 y 2.

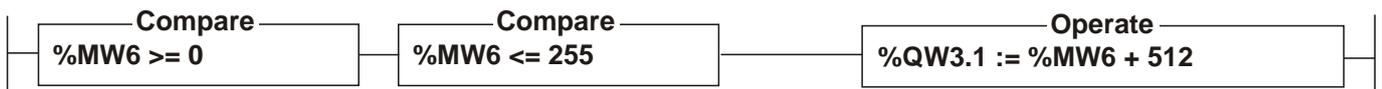
#### CIRCUITO 0

Si el valor de %MW5 se encuentra entre 0 y 255, se asigna a la palabra %QW3.0 el valor con el agregado de 256 para indicar que se desea escribir canal 1.



#### CIRCUITO 1

Si el valor de %MW6 se encuentra entre 0 y 255, se asigna a la palabra %QW3.1 el valor con el agregado de 512 para indicar que se desea escribir canal 2.



Respecto a la seguridad de interpretación por parte del módulo, puede verificarse lo siguiente :

- El módulo responde la misma palabra que recibe desde el NANO, luego si verifica que %QWx.y = %IWx.y, el módulo ha tomado el dato correctamente.
- El bit X3 de %SW71 irá a cero si falla la comunicación entre el NANO y el módulo. Debe tenerse en cuenta para el correcto testeo de este bit que se halle habilitada la requisitoria a como mínimo 2 extensiones en la configuración del TSX-NANO. Aunque la extensión no esté presente, el tiempo que tarde el NANO en interrogarla es suficiente para que el módulo finalice el procesamiento analógico de señales y responda a todas las interrogaciones.

### GENERALIDADES

Las líneas de software de estas páginas pueden operar en conjunto, disponiendo el programador de los siguientes datos y palabras :

%MW0 = Valor analógico Entrada 0 ( Lectura )

%MW1 = Valor analógico Entrada 1 ( Lectura )

%MW2 = Valor analógico Entrada 2 ( Lectura )

%MW3 = Valor analógico Entrada 3 ( Lectura )

%MW4 = Auxiliar de cálculo

%MW5 = Valor analógico Salida 1 ( Escritura )

%MW6 = Valor analógico Salida 2 ( Escritura )

%SW71 = Palabra de sistema indicadora de intercambio a través del puerto de extensión.

Los bits correspondientes se mantienen en " 1 " si se produce un intercambio correcto de datos.

La actualización de las mismas se realiza de forma automática y transparente al usuario.

Ambos módulos disponen de indicadores luminosos de color amarillo para señalar la comunicación con el TSX-NANO.

El indicador enciende cuando el módulo responde a la requisitoria del TSX-NANO correspondiente al número de extensión configurado. El modo normal de operación es destellando.

El indicador verde de alimentación también registra un nivel de parpadeo pues se encuentra relacionado