

A.33 Módulo de ampliación EM 231, 3 entradas analógicas AI de 12 bits

Nº de referencia: 6ES7 231-0HC00-0XA0

Características generales		Entradas (continuación)	
Dimensiones (l x a x p)	90 x 80 x 62 mm	Tiempo de conversión analógica/digital	< 250 µs
Peso	0,2 kg	Respuesta de salto analógica	1,5 ms a 95%
Disipación	2 W	Rechazo de modo común	40 dB, DC a 60 Hz
E/S ¹	3 entradas analógicas	Tensión en modo común	Tensión de señal más tensión en modo común menor o igual a 12 V
Homologaciones	UL 508 CSA C22.2 142 FM clase I, categoría 2 según VDE 0160 según CE	Formato de palabra de datos ² Unipolar, margen total	0 a 32000
Entradas		Consumo	
Tipo de entrada	Diferencial	Corriente disponible DC 5 V	70 mA del aparato central
Impedancia de entrada	≥ 10 MW	Alimentación externa	60 mA del aparato central o de una fuente de alimentación externa (DC 24 V tensión nominal, clase 2 o alimentación por sensor DC)
Atenuación filtro de entrada	-3 db @ 3,1 kHz		
Tensión de entrada máxima	30 V		
Corriente de entrada máxima	32 mA		
Definición	Convertidor A/D de 12 bits		
Aislamiento	no		
		Indicador LED, EXTF	
		Fallo de tensión	Baja tensión, en DC 24 V externa

¹ En la CPU están previstas 4 entradas analógicas para este módulo.

² Incrementos de palabra de datos en pasos de 8, valores justificados a la izquierda (v. fig. A-35).

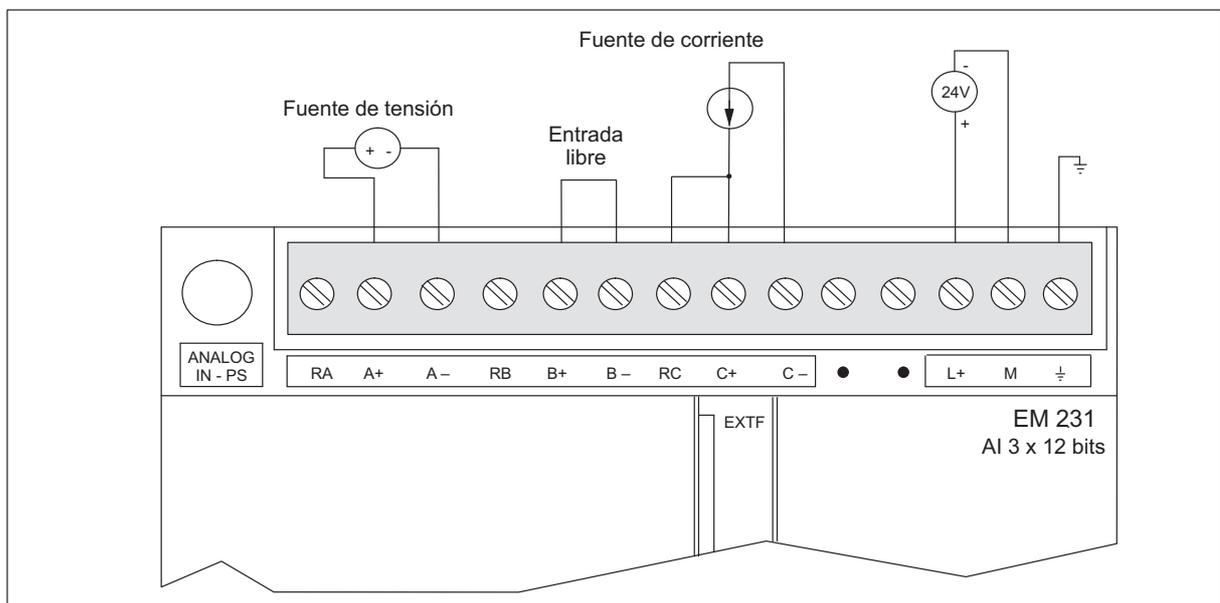


Figura A-33 Identificación de terminales de conexión para el EM231, 3 entradas analógicas AI de 12 bits

Calibración y configuración

Al potenciómetro de calibración y a los interruptores DIP de configuración se puede acceder a través de las rejillas de ventilación del módulo, como muestra la figura A-34.

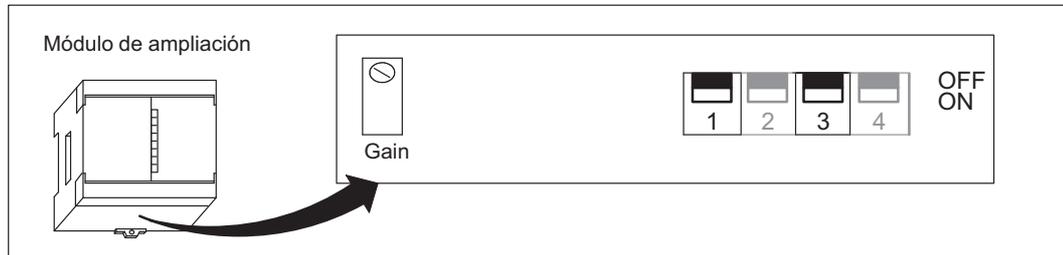


Figura A-34 Potenciómetro de calibración e interruptores DIP de configuración

Configuración

La tabla A-2 muestra cómo configurar el módulo utilizando los interruptores DIP. El margen de las entradas analógicas se selecciona con los interruptores 1 y 3. Todas las entradas analógicas se activan en un mismo margen.

Tabla A-2 Tabla de interruptores DIP de configuración del EM231, 3 entradas analógicas

Interruptor DIP		Margen de tensión	Definición
1	3		
ON	OFF	0 a 5 V	1,25 mV
ON	OFF	0 a 20 mA ¹	5 µA
OFF	ON	0 a 10 V	2,5 mV

¹ 0 a 20 mA según medición con una resistencia interna de 250 Ω conectada en el sentido de la corriente.

Calibrar entradas

Al calibrar un módulo sólo se pueden corregir los errores de ganancia del margen máximo. Los errores de desplazamiento no se compensan. La calibración afecta a los tres canales de entrada. Después de la calibración puede suceder que difieran los valores leídos entre los canales.

Con objeto de calibrar el módulo correctamente es preciso utilizar un programa diseñado para crear un promedio de los valores leídos del módulo. Utilice el Asistente para filtrar entradas analógicas de STEP 7-Micro/WIN con objeto de crear dicho programa (v. apt. 5.3). Use 64 o más muestreos para calcular el valor promedio.

Para calibrar una entrada:

1. Desconecte la alimentación del módulo. Seleccione el margen de entrada deseado.
2. Conecte la alimentación de la CPU y del módulo. Espere unos 15 minutos para que el módulo pueda estabilizarse.
3. Mediante una fuente de tensión o de corriente, aplique a una de las entradas una señal de valor cero.
4. Lea el valor que la CPU ha recibido del correspondiente canal de entrada. La lectura de un valor de cero indica la magnitud del error de desplazamiento. Este error no se puede corregir mediante la calibración.
5. Aplique una señal de margen máximo a una entrada. Lea el valor que ha recibido la CPU.
6. Con el potenciómetro GAIN, seleccione el valor 32.000 u otro valor digital deseado.

Formato de la palabra de datos

La figura A-35 muestra la disposición del valor de datos de 12 bits dentro de la palabra de entrada analógica de la CPU.

Si la repetibilidad diverge en sólo $\pm 0,45\%$ del margen máximo puede producirse una variación de ± 144 contajes en el valor leído de la entrada analógica.



Figura A-35 Formato de la palabra de datos

Nota

Los 12 bits del valor de conversión analógica/digital (ADC) se justifican a la izquierda en el formato de palabra de datos. El MSB (bit más significativo) indica el signo, en tanto que cero indica un valor positivo de la palabra de datos. Los tres ceros a la derecha modifican el valor de la palabra de datos en incrementos de 8 por cada cambio del valor ADC.

Esquema de conexiones de las entradas

La figura A-36 muestra el esquema de conexiones de las entradas del módulo de ampliación EM231.

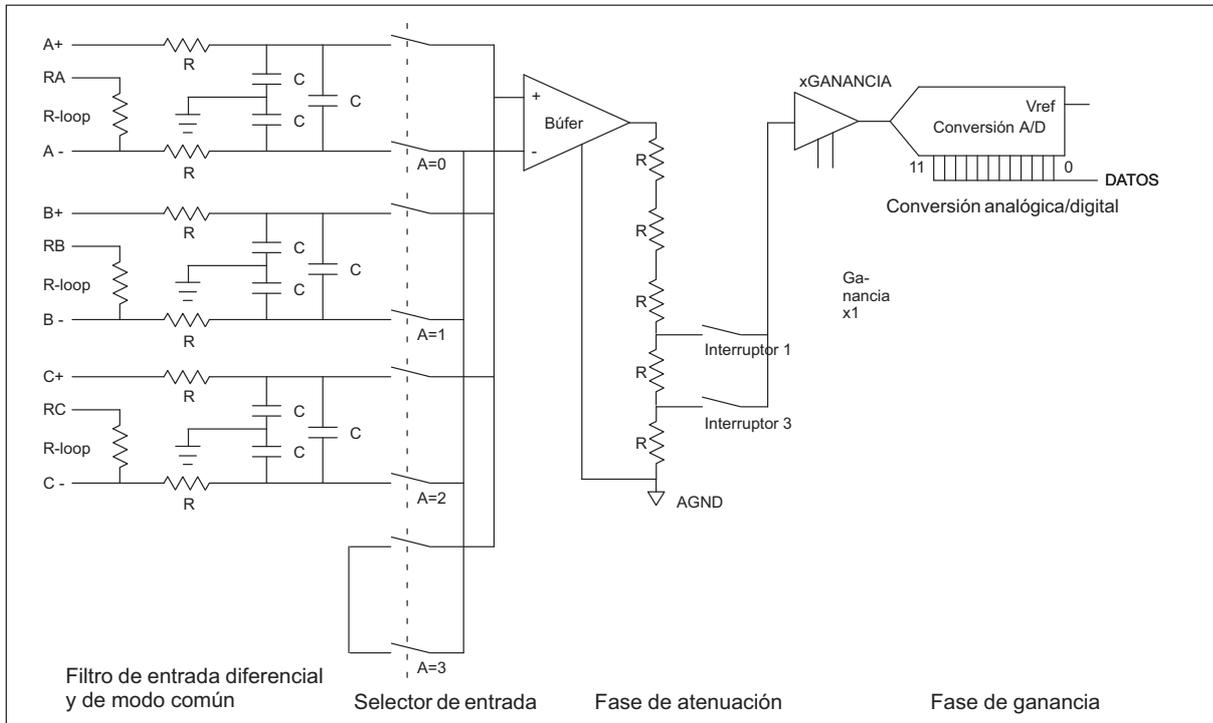


Figura A-36 Esquema de conexiones de las entradas del EM 231

Reglas de instalación del módulo de ampliación EM231

Tenga en cuenta las siguientes reglas para asegurar la precisión y la repetibilidad:

- Asegúrese de que la alimentación de sensores DC 24 V sea estable y esté exenta de interferencias.
- Calibre el módulo.
- Utilice cables lo más cortos posible para la alimentación de sensores.
- Utilice cables dobles trenzados apantallados para el cableado de la alimentación de sensores.
- Conecte el apantallado sólo del lado de los sensores.
- Desvíe las entradas de los canales no utilizados, como muestra la figura A-33.
- Evite doblar excesivamente los cables.
- Conduzca los cables a través de canales.
- Verifique que las señales de entrada estén exentas de potencial o sean líneas de referencia del neutro externo de 24 V del módulo analógico.

Descripción y uso del módulo de entradas analógicas: precisión y repetibilidad

El EM231 es un módulo de entradas analógicas de 12 bits rápido y económico. Dicho módulo puede convertir una entrada analógica en su correspondiente valor digital en 171 μ s para la CPU 212 y en 139 μ s para las demás CPUs S7-200. La conversión de la señal analógica se efectúa cada vez que el programa de usuario accede a la entrada analógica. Los tiempos mencionados se deben agregar al tiempo de ejecución básico de la operación utilizada para acceder a la entrada analógica.

El EM231 proporciona un valor digital no procesado (sin linealización ni filtraje) que corresponde a la tensión o a la corriente analógicas en los terminales de entrada del módulo. Puesto que se trata de un módulo rápido, la señal de entrada analógica puede cambiar rápidamente (incluyendo interferencias internas y externas). Las diferencias de un muestreo a otro, causadas por interferencias de una señal de entrada analógica que cambie constante o lentamente, se pueden reducir creando un promedio de una serie de muestreos. Cuanto mayor sea la cantidad de muestreos utilizados para calcular el promedio, tanto más lento será el tiempo de respuesta a cambios en la señal de entrada.

Utilice el Asistente para filtrar entradas analógicas de STEP 7-Micro/WIN (v. apt. 5.3) para agregar a su programa una rutina que calcule dicho promedio. Recuerde que un valor promedio calculado mediante una cantidad elevada de muestreos estabilizará el resultado, ralentizando simultáneamente su respuesta a cambios en la señal de entrada. En el caso de señales de entrada analógicas que cambien lentamente se recomiendan 64 o más muestreos para crear el promedio.

Los datos relativos a la repetibilidad describen las diferencias de un muestreo a otro en el caso de las señales de entrada que no cambien. Dichos datos definen el margen que contiene un 99% de todos los muestreos. La precisión media describe el valor promedio del error (la diferencia entre el valor promedio de los muestreos individuales y el valor exacto de la señal real de la entrada analógica). La repetibilidad se describe en la curva representada en la figura A-37. Dicha figura muestra el margen de repetibilidad (que contiene un 99% de los muestreos), el valor promedio de los muestreos individuales y la precisión media. En la tabla A-3 se indican los datos relativos a la repetibilidad y la precisión media con respecto a los márgenes configurables.

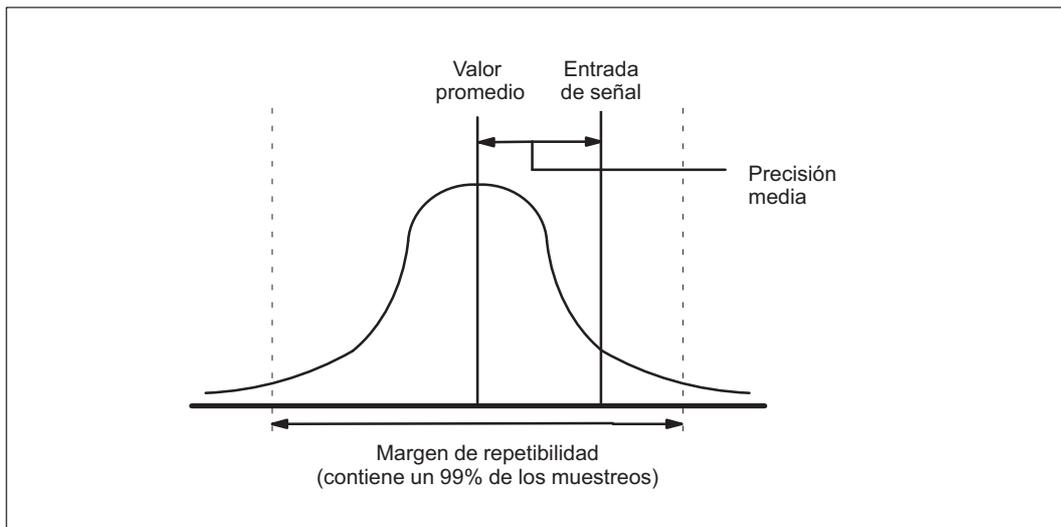


Figura A-37 Definición de la precisión

Tabla A-3 Repetibilidad y precisión media de las CPUs S7-200 con alimentación DC y AC

Margen máximo	Repetibilidad ¹		Precisión media ^{1, 2, 3, 4}	
	% del margen máximo	Contajes	% del margen máximo	Contajes
CPUs S7-200 con alimentación DC				
0 a 5 V	± 0.075%	± 24	± 0.1%	± 32
0 a 20 mA				
0 a 10 V				
CPUs S7-200 con alimentación AC				
0 a 5 V	± 0.15%	± 48	± 0.1%	± 64
0 a 20 mA				
0 a 10 V				

- ¹ Mediciones realizadas después de haber calibrado el margen de entrada seleccionado.
- ² El error de desplazamiento en la señal próxima a cero de la entrada analógica no se corrige y no se considera en los datos relativos a la precisión.
- ³ Al transferir de canal a canal se presenta un error de conversión debido al tiempo de estabilización finito del multiplexor analógico. El error máximo de transferencia es de 0,1 % de la diferencia entre canales.
- ⁴ La precisión media incluye los efectos de la falta de linealidad y de la deriva de 0 a 55° C.

A.34 Módulo de ampliación EM 232, 2 salidas analógicas AQ de 12 bits

Nº de referencia: 6ES7 232-0HB00-0XA0

Características generales			
Dimensiones (l x a x p)	90 x 80 x 62 mm	Precisión	Caso más desfavorable, 0 a 55° C
Peso	0,2 kg	Salida de tensión	± 2% del margen máximo
Disipación	2 W	Salida de corriente	+ 2% del margen máximo
E/S ¹	2 salidas analógicas	Típ. 25° C	Salida de tensión
Homologaciones	UL 508 CSA C22.2 142 FM clase I, categoría 2 según VDE 0160 según CE	Salida de corriente	± 0,5% del margen máximo + 0,5% del margen máximo
Salidas		Tiempo de estabilización	
Margen de señal		Salida de tensión	100 µs
Salida de tensión	± 10 V	Salida de corriente	2 ms
Salida de corriente	0 a 20 mA	Excitación máxima con una alimentación de 24 V	
Resolución, margen máximo		Salida de tensión	mín. 5000 Ω
Tensión	12 bits	Salida de corriente	máx. 500 Ω
Corriente	11 bits	Consumo	
Resolución, margen máximo		Corriente disponible DC 5 V	70 mA del aparato central
Tensión, bipolar	1 en 2000 impulsos de conteo, 0,5% del margen máximo	Alimentación externa	60 mA, más 40 mA de corriente de salida suministrada por el aparato central o por una fuente de corriente externa (DC 24 V de tensión nominal, clase 2 o alimentación por sensor DC)
Corriente, unipolar	1 en 2000 impulsos de conteo, 0,5% del margen máximo	Indicador LED, EXTF	
Formato palabra de datos		Error de alimentación	Baja tensión, fuera del margen permitido
Margen máximo			
Tensión, bipolar	-32768 a + 32752		
Corriente, unipolar	0 a +32752		
Margen máximo			
Bipolar	-32000 a +32000		
Unipolar	0 a + 32000		

¹ En la CPU están previstas 2 salidas analógicas para este módulo.

La figura A-38 muestra la identificación de terminales de conexión para el módulo de ampliación EM232 que incorpora 2 salidas analógicas de 12 bits.

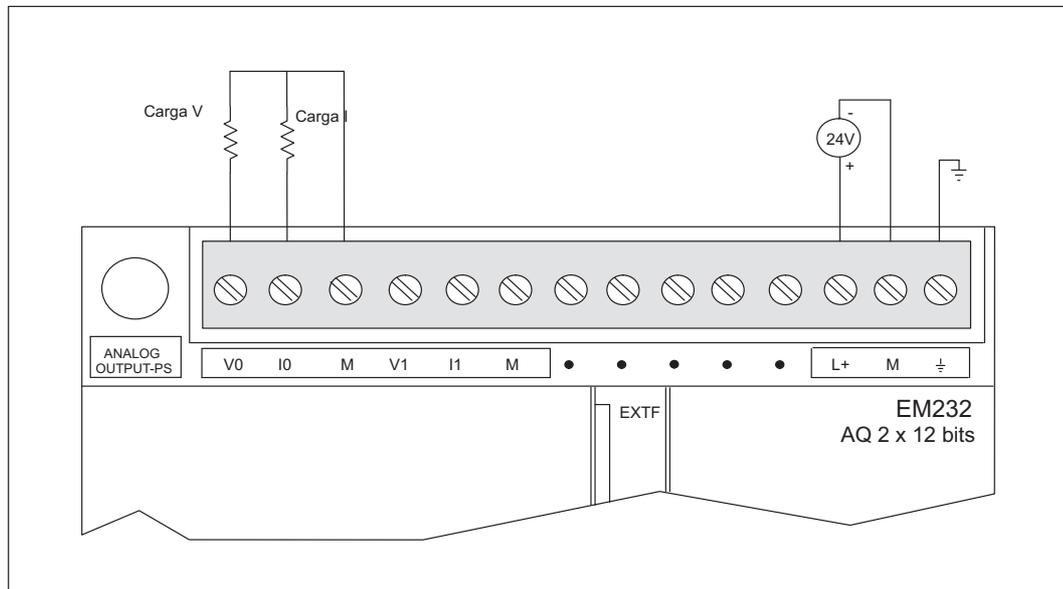


Figura A-38 Identificación de terminales de conexión para el módulo de ampliación EM232, 2 entradas analógicas AQ de 12 bits

Formato de la palabra de datos de salida

La figura A-39 muestra la disposición del valor de 12 bits dentro de la palabra de salida analógica de la CPU.



Figura A-39 Formato de la palabra de datos de salida

Nota

Los 12 bits del valor de conversión digital/analógica (DAC) se justifican a la izquierda en el formato de palabra de datos de salida. El MSB (bit más significativo) indica el signo, en tanto que cero indica un valor positivo de la palabra de datos. Los cuatro ceros a la derecha se truncan antes de cargarse en los registros DAC. Estos bits no tienen efecto alguno en el valor de señal de salida.

Esquema de conexiones de las salidas

La figura A-40 muestra el esquema de conexiones de las salidas del EM232.

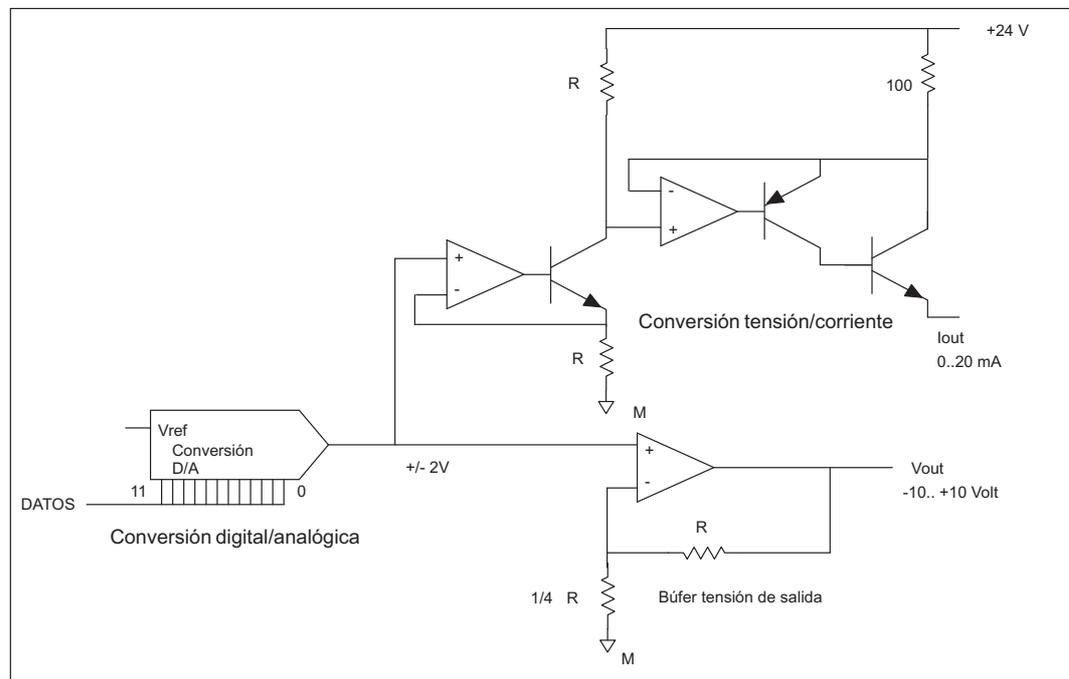


Figura A-40 Esquema de conexiones de las salidas del EM 232

Reglas de instalación del módulo EM 232

Tenga en cuenta las siguientes reglas para asegurar la precisión:

- Asegúrese de que la alimentación de sensores DC 24 V sea estable y esté exenta de interferencias.
- Utilice cables lo más cortos posible para la alimentación de sensores.
- Utilice cables dobles trenzados apantallados para el cableado de la alimentación de sensores.
- Conecte el apantallado sólo del lado de la alimentación de sensores.
- Evite doblar excesivamente los cables.
- Conduzca los cables a través de canales.
- Evite colocar los cables de señales en paralelo con cables de alta tensión. Si los cables se deben cruzar, hágalo en ángulo recto.

Definir los datos analógicos

- Precisión: desviación del valor previsto en una E/S determinada.
- Resolución: efecto de un cambio de LSB reflejado en la salida.