



PAC- Performance-centered Adaptive Curriculum for Employment Needs
Programa ERASMUS: Acción Multilateral - 517742-LLP-1-2011-1-BG-ERASMUS-ECUE

MASTER DEGREE: Industrial Systems Engineering

ASIGNATURA ISE2: Sistemas Automatizados (AS)

**MÓDULO 2:
Nódulos y elementos de los Sistemas Automatizados**

**TAREA 1-2:
ELEMENTOS BÁSICOS DE UN AS. ENTRADAS, SALIDAS Y MULTIPLEXACION
DE SEÑALES EN UN AS.**



Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control
<http://www.ieec.uned.es/>



Contenido

TAREA 2-1: ELEMENTOS BÁSICOS DE UN AS. ENTRADAS, SALIDAS Y MULTIPLEXACIÓN DE SEÑALES EN UN AS.....	3
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	3
2. CONTENIDO.....	4
2.1 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN AS Y TIPOS DE AS.	4
2.2 SEÑALES: tipos y procesamiento.....	5
2.3 SEÑALES DE ENTRADA DE TIPO POTENCIAL O PULSO. PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS DE ENTRADA.	8
2.4 MULTIPLEXACIÓN DE SEÑALES Y SISTEMA DE MULTIPLEXACIÓN. .	10
2.5 SEÑALES DE ENTRADAS ANALÓGICAS; MULTIPLEXACIÓN Y CONEXIÓN.	15
2.6 CONEXIÓN DE UN ADC, PAPEL DESEMPEÑADO POR LOS FILTROS.	16
2.7 SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LOS CIRCUITOS DE ENTRADA.	17
2.8 SEÑALES DE SALIDA Y CIRCUITOS DE SALIDA.....	19
3. CONCLUSIONES.....	22
4. BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS.....	22
5. ENLACES DE INTERÉS.....	22

Índice de figuras

Figura 1: Elementos básicos de un AS.....	4
Figura 2: Circuito electrónico y señales de voltaje correspondientes.	6
Figura 3: Circuito electrónico y señales de voltaje correspondientes.	7
Figura 4: Protección por separación galvánica para el voltaje DC, optoacoplador.	9
Figura 5: Protección por separación galvánica para el voltaje AC.	9
Figura 6: Protección por histéresis en el trigger de Schmidtt.....	10
Figura 7: Protección por un retardo programado.....	10
Figura 8: Sistema de multiplexación.	11
Figura 9: Sistema de multiplexación con dos niveles intermedios.	11
Figura 10: Sistema de multiplexación con amplificadores intermedios.	12
Figura 11: Sistema de multiplexación con condensadores intermedios.....	12
Figura 12: Sistema de multiplexación con ADCs y multiplexores digitales.	13
Figura 13: Sistema de multiplexación con amplificadores previos.....	14
Figura 14: Sistema de multiplexación combinados.....	15
Figura 15: Diagrama de bloques de un sistema de multiplexación de dos niveles.....	15
Figura 16: Múltiples canales ADC.....	16
Figura 17: Interfaz de conexión paralela (PIA) para conectar un ADC con el CS.	17
Figura 18: Separación galvánica por optoacoplador diferencial.....	18

Figura 19: Diagrama en OrCad de un optoacoplador en modo lineal.	19
Figura 20: Resultado simulación de un optoacoplador en modo lineal.....	19
Figura 21: Circuito de salida con separación galvánica.....	20
Figura 22: Circuito de salida con suministro independiente.....	20
Figura 23: Canal DAC múltiple.....	21

Índice de tablas

TAREA 2-1: ELEMENTOS BÁSICOS DE UN AS. ENTRADAS, SALIDAS Y MULTIPLEXACIÓN DE SEÑALES EN UN AS.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En esta primera tarea se estudiarán cuáles son los elementos básicos de un AS. De este modo se verá cuales son las posibles entradas y salidas y cómo se realiza el proceso de multiplexación de señales. Respecto a las señales, se realizara una breve introducción de cómo se van a representar en estos casos, tipos, y cómo es posible trabajar con ellas. En principio, las señales que se encuentran en la naturaleza son analógicas, mientras que es necesario digitalizarlas para que un ordenador pueda entenderlas. De este modo surge la necesidad de los sistemas ADC y CDA capaces de cambiar de un tipo de señal a otra.

Los objetivos de esta tarea son:

1. Conocer los elementos básicos de un AS: entradas, salidas y procesos intermedios;
2. Introducir el concepto de señal, estudiar sus tipos (analógico, digital) y ver cuáles son los dispositivos capaces de convertir un tipo de señal en el otro;
3. Definir el concepto de multiplexión de señales y ver en que situaciones puede ser interesante.

2. CONTENIDO

2.1 ELEMENTOS BÁSICOS DE UN AS Y TIPOS DE AS.

Los elementos básicos de un determinado sistema automatizado son:

- Fuente de energía, para completar el proceso y operar el sistema.
- Proceso, serie de operaciones que se realizan sobre uno o varios objetos con un fin determinado.
- Dispositivo de control, para ejecutar las instrucciones que consigan que el proceso realice su función definida.
- Realimentación, parte de la salida que vuelve a la entrada del sistema de modo que, tras comparar ambas señales se logre que la salida sea acorde con la entrada.
- Ordenes programables, toma de decisiones en el ciclo programado para dirigir el proceso.

A continuación se muestra la figura correspondiente a un sistema automatizado que incluye los mencionados elementos básicos:

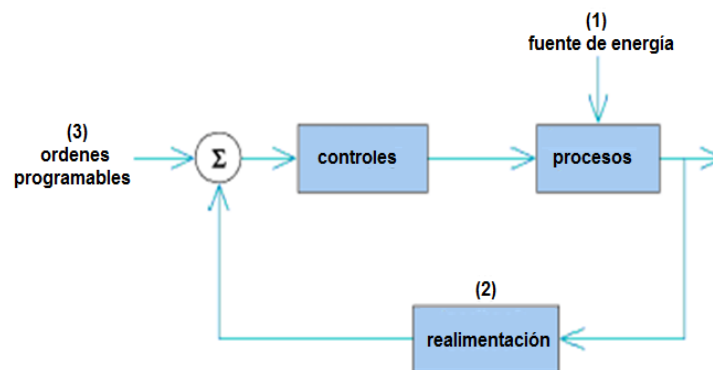


Figura 1: Elementos básicos de un AS

No existe un único sistema de automatización y dependiendo del objetivo perseguido podemos distinguir los siguientes tipos de AS:

- Producción de sistemas flexibles (FMS): dispositivos de control numéricos, robots y sistemas automatizados para el procesado del material, utilizados en la producción de varias máquinas.
- Producción de ordenadores de ayuda (CAM): utilización de ordenadores en la planificación y el control de la producción. Incluye robots, dispositivos de control con ordenadores numéricos (CNC), etc.
- Tecnología de la Información (IT): aquella tecnología relacionada con los ordenadores que se utilizan para favorecer la producción.

- Robots: dispositivos que realizan aquellas tareas que deberían realizar los seres humanos, tales como soldadura, pintura, ensayos, comprobaciones etc.
- Dispositivos de control por ordenadores numéricos (CNC): máquinas, programadas capaces de realizar la producción de varios productos al mismo tiempo.
- Producción integrada por ordenadores (CIM): Inter-relación entre todas las operaciones de producción por medio de una red integrada de ordenadores cuyo objetivo es reducir los costes y la optimización.

Las principales empresas con un importante papel en la automatización son, por ejemplo RobotWorx, Yokogowa, Rockwell Automation, Honeywell, National Instruments, etc. Esta última es destacada por su importante papel en la producción de módulos, sistemas y software tanto para la automatización industrial como para las automatizaciones de investigaciones científicas.

2.2 SEÑALES: tipos y procesamiento.

Se denomina señal a aquellos símbolos que son capaces de informar sobre algo. En nuestro caso, una señal será aquella información física que podemos transmitir y tratar para cumplir los objetivos deseados. Matemáticamente, se representan en forma de una función con una o más variables independientes. Un ejemplo sería las señales de voltaje de entrada y salida de un determinado circuito eléctrico, por el ejemplo el formado por una resistencia y un condensador, como en la parte izquierda de la siguiente figura. Así, las señales v_c y v_s son ejemplos de una señal cuyo valor varía con el tiempo:

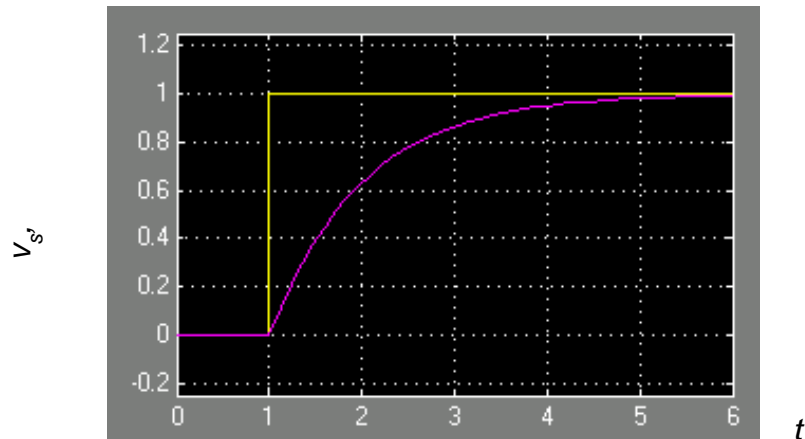


Figura 2: Circuito electrónico y señales de voltaje correspondientes.

Las señales pueden ser de distintos tipos dependiendo de la naturaleza de la misma. De este modo pueden distinguirse:

- Señales en tiempo continuo (CT), o aquellas que se definen sobre un intervalo continuo de tiempo. La mayoría de las señales en el mundo real son CT, como las señales de

voltaje, presión, velocidad, etc. Este tipo de señales se representa con $x(t)$, donde el intervalo de tiempo puede ser finito o infinito.

- Señales de tiempo discreto (DT): aquella señal que solamente está definida en valores discretos de tiempo, es decir, en los que la variable tiempo está cuantificada. Señales del mundo real que son de este tipo son aquellas que han sido muestreadas, como los píxeles, costes diarios de producción, etc. Para representarlas se utilizara la notación: $x[n]$, donde el valor de “n” es un entero que varía de forma discreta.
- Finalmente, se definirá una señal continua muestreada como aquella en la que se ha reemplazado la señal en tiempo continuo por una secuencia de valores en puntos discretos del tiempo. La notación utilizada en este caso será: $x[n] = x(nk) - k$.

Se definirá el concepto de sistema como la combinación de objetos e interconexiones entre ellos, capaz de poseer propiedades cualitativas nuevas al no estar exclusivamente caracterizado por sus elementos constituyentes. La función de los sistemas será la de procesar las señales de entrada en el orden de llegada para generar las correspondientes señales de salida. Un ejemplo ilustrativo es, por ejemplo, un reproductor de CD o sistema que toma las señales del CD y las transforma en otras que son transmitidas a los auriculares o altavoces para que nosotros las podamos escuchar.

A continuación ampliaremos el concepto previamente mencionado de “discretización”. Este término significa lo mismo que “muestreo” aunque se utiliza más frecuentemente en el análisis de sistemas con múltiples entradas y salidas. En la práctica, son los sistemas de muestreo y mantenimiento los que discretizan una señal, producen fragmentos de señal a partir de la señal original de TC, como podemos comprobar en el siguiente diagrama:

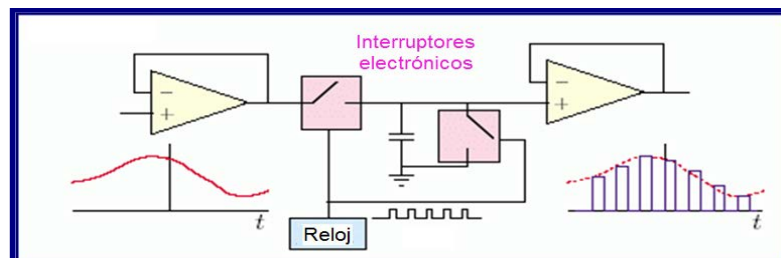


Figura 3: Circuito electrónico y señales de voltaje correspondientes.

El objetivo de la discretización es conseguir que la señal en cuestión sea comprensible por el ordenador quien realizará los tratamientos necesarios para

lograr las salidas. Sin embargo, en muchos casos, es necesario volver a reconstruir la señal original a partir de la señal muestreada. De este modo surge el Teorema de Nyquist que determina que si la discretización se ha realizado a una frecuencia $f_s > 2W$, siendo W la frecuencia máxima del espectro de la señal, podemos llegar a reconstruir la señal temporal inicial. Además, esta frecuencia $2W$ se denomina frecuencia de muestreo de Nyquist.

El proceso de muestreo es seguido por un proceso denominado de “cuantificación”, donde la amplitud analógica muestreada es reemplazada por una amplitud digital, representada por un número binario. Es entonces cuando la señal digital puede ser introducida para su procesamiento en un ordenador. La función de transmisión del dispositivo de cuantificación se utiliza para cuantificar dispositivos con distinto nivel de precisión, definido por el número de bits de cuantificación. La diferencia entre la señal original y la cuantificada es el denominado error de cuantificación, el cual disminuirá contra mayor número de niveles de cuantificación tengamos. Finalmente cabe señalar que los instrumentos que realizan el proceso de cuantificación se denominan convertidores de analógico a digital (ADC).

2.3 SEÑALES DE ENTRADA DE TIPO POTENCIAL O PULSO. PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS DE ENTRADA.

Unas de las señales más utilizadas como entrada son las señales de tipo pulso y las señales de potencial. Ambas se caracterizan por tener solamente dos estados, alto y bajo o encendido y apagado. Además, mientras que las señales de potencial raramente se modifican, pudiéndose detectadas fácilmente por la programación, las señales de tipo pulso sí que poseen mayor variabilidad, siendo necesario el uso de disparadores y contadores para llegar a controlarlas. Los sistemas de alarma con sensores IR, control de parámetros o control del cerrado de puertas son ejemplos de señales de potencial. Sin embargo, sistemas como los detectores para la radiación ionizada son ejemplos de señales de tipo pulso.

Además, en algunos casos es necesario incluir sistemas de protección de los circuitos de entrada para que las características de la señal sean las adecuadas al circuito en cuestión. Existen diversos tipos de protección:

1. Por separación galvánica para el voltaje DC con ayuda de un opto acoplador:

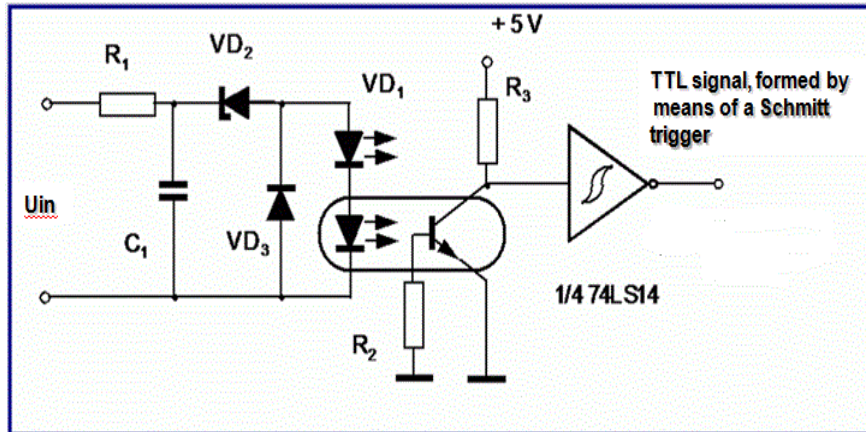


Figura 4: Protección por separación galvánica para el voltaje DC, opto acoplador.

Un opto acoplador es un dispositivo de emisión y recepción que funciona como un interruptor activado mediante la luz emitida por un diodo LED que satura un componente optoelectrónico, normalmente en forma de fototransistor. En la figura anterior se observa que el circuito consiste en una resistencia que limita la corriente que pasa por el diodo LED (R_1) y que junto con el condensador (C_1), forman el filtro RC paso bajo que limita las perturbaciones. Además, el diodo zener (VD_2) define el umbral de cambio, mientras que el diodo LED (VD_1) indica la condición de entrada y el diodo restante (VD_3) protege del flujo inverso del voltaje de entrada. Finalmente, el trigger Schmitt genera frentes elevados de la señal de entrada para que su histéresis sirva de protección ante las conmutaciones incorrectas.

2. Por separación galvánica para voltaje AC:

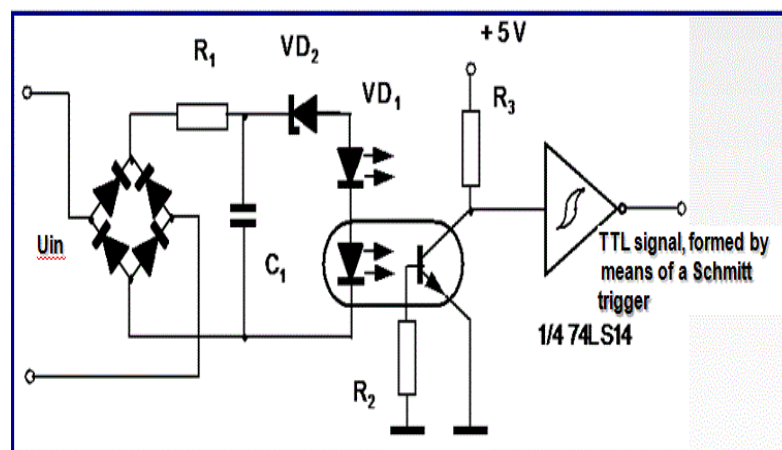


Figura 5: Protección por separación galvánica para el voltaje AC.

Este diagrama se diferencia del caso anterior en no incluir un rectificador de onda completa o circuito puente a la entrada, omitiendo también el diodo LED.

3. Por histéresis en el trigger de Schmitt, con perturbaciones pulso:

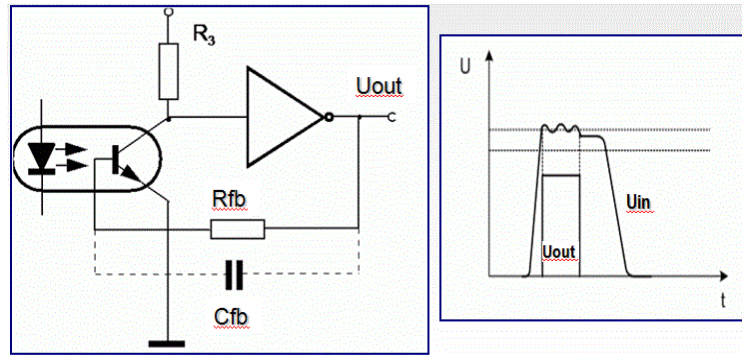


Figura 6: Protección por histéresis en el trigger de Schmitt.

Los dos umbrales se producen en la histéresis del trigger Schmitt, de modo que puede generarse un solo pulso en lugar de un elevado número de ellos cuando el pulso de entrada tiene una pendiente lo suficientemente inclinada.

4. Por un retardo programado

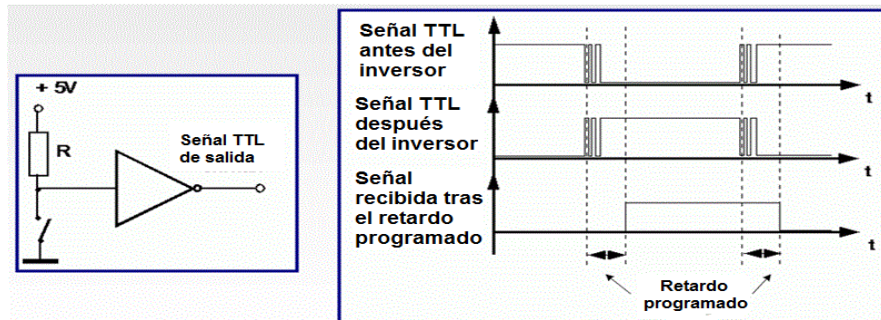


Figura 7: Protección por un retardo programado.

Existe un proceso de transición al cambiar de contacto. El retardo programado y se comporta como un cierto tiempo muerto (tiempo insensible), durante el cual no se registra el estado del contacto.

2.4 MULTIPLEXACIÓN DE SEÑALES Y SISTEMA DE MULTIPLEXACIÓN.

En telecomunicaciones, la multiplexación es la combinación de dos o más canales de información en un solo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor. El proceso inverso se conoce como demultiplexación. Para los AS, la multiplexación es necesaria en aquellos casos en los que las señales de entrada proceden de un elevado número de sensores, así como cuando las señales distribuidas a la salida van a un amplio número de actuadores. En electrónica, multiplexación significa la conexión de una de las M posibles fuentes de señales, sensores, a los N posibles receptores, como puede observarse en la siguiente figura:

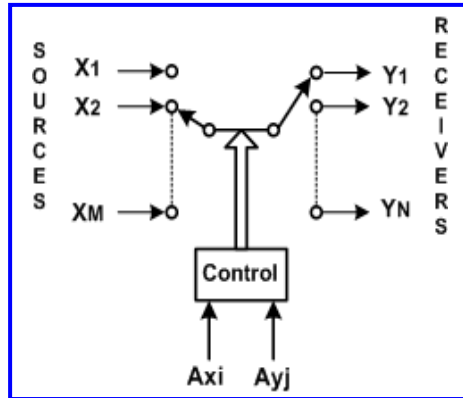


Figura 8: Sistema de multiplexación.

Las características básicas de los multiplexores son las siguientes:

- Capacidad, M , o número de canales de entrada;
- Tasa de acción, V , o número de canales cambiados por unidad de tiempo;
- Número de líneas paralelas de multiplexación, S ;
- Error o inexactitud de los multiplexores. Podemos distinguir error absoluto y error relativo;
- Tiempo de cambio, t_n , duración del proceso de transición en el elemento de multiplexación, incluyendo el tiempo de oscilación.

Uno de los sistemas de multiplexación más utilizados son los de dos niveles, compuestos de un contacto o relé de multiplexores analógicos (CAM) y semiconductores (sin contacto). A continuación puede observarse una figura de un sistema de multiplexación de este tipo. En ella se puede comprobar cómo se han utilizado multiplexadores analógicos para el primer nivel (M1L), mientras que en el segundo (ML2) pueden conectarse, bien CAM o un multiplexador semiconductor analógico (SAM):

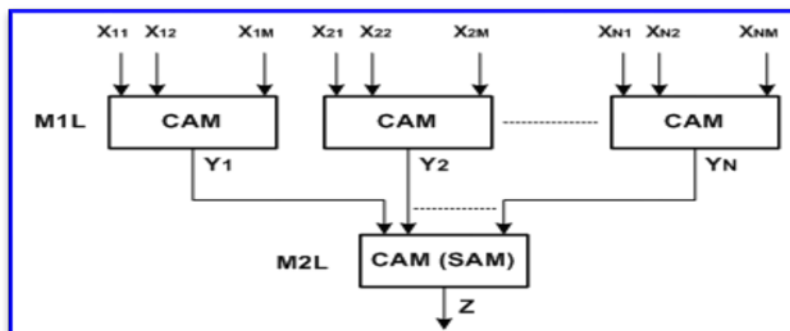


Figura 9: Sistema de multiplexación con dos niveles intermedios.

Además, existen otros tipos de sistemas de multiplexación, que también suelen ser utilizados en la práctica:

- Multiplexación de sistemas con amplificadores intermedios, donde se utilizan amplificadores intermedios (IA) para las señales más débiles procedentes del primer nivel para después utilizar un multiplexor analógico sin contacto.

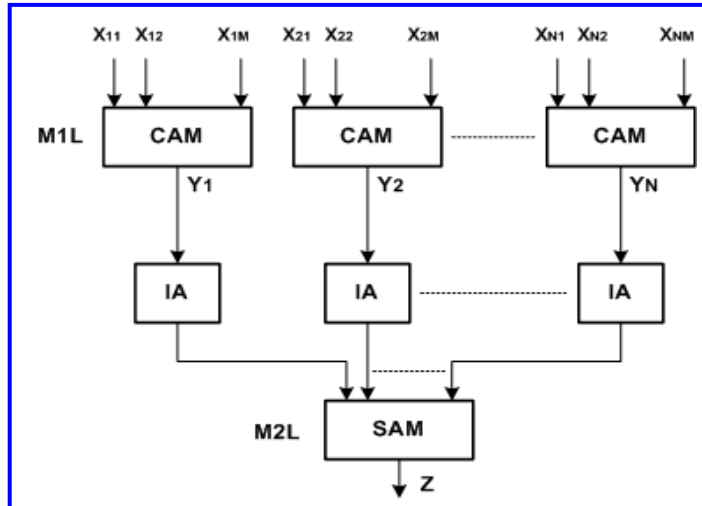


Figura 10: Sistema de multiplexación con amplificadores intermedios.

- Sistemas de multiplexación con capacitores intercambiables, donde uno de los condensadores se desconecta del sensor para conectarse a la entrada del amplificador con el fin de reducir la interferencia al ruido.

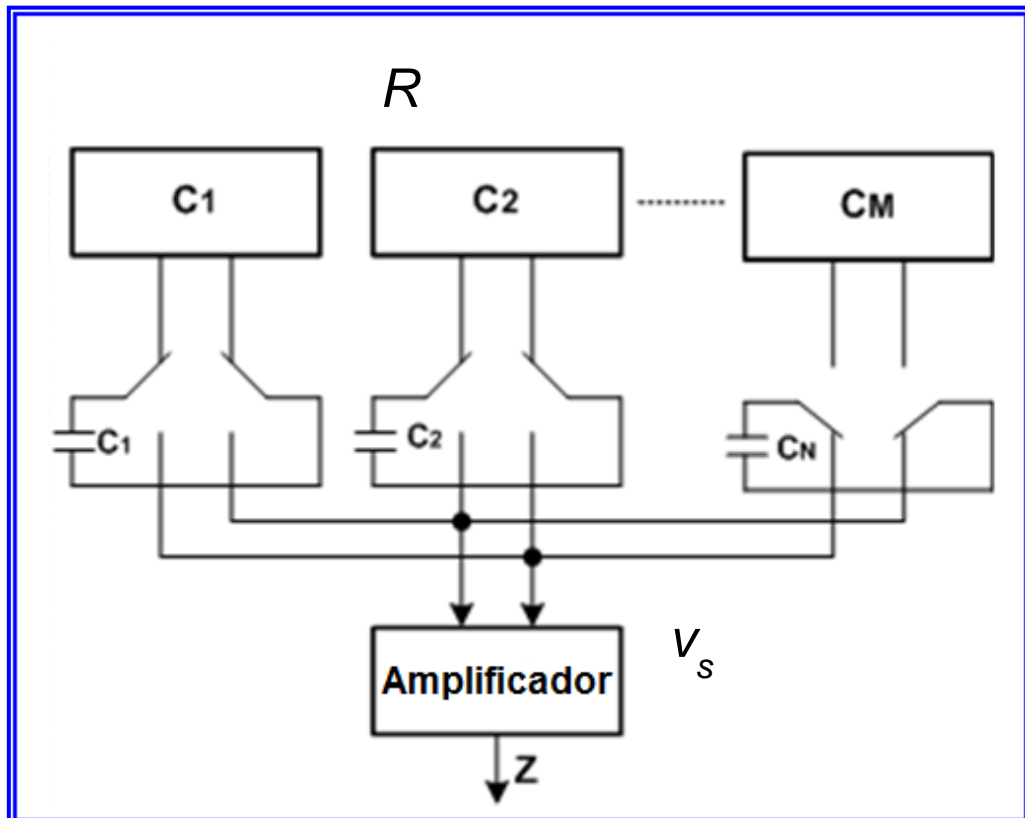


Figura 11: Sistema de multiplexación con condensadores intermedios.

- Sistemas de multiplexación con ADC y multiplexores digitales. Para obtener un mayor nivel de precisión y rendimiento se utilizaran multiplexores analógicos en el primer nivel, seguidos de ADCs cuyas salidas serán multiplexadas con un multiplexor digital (DUMX).

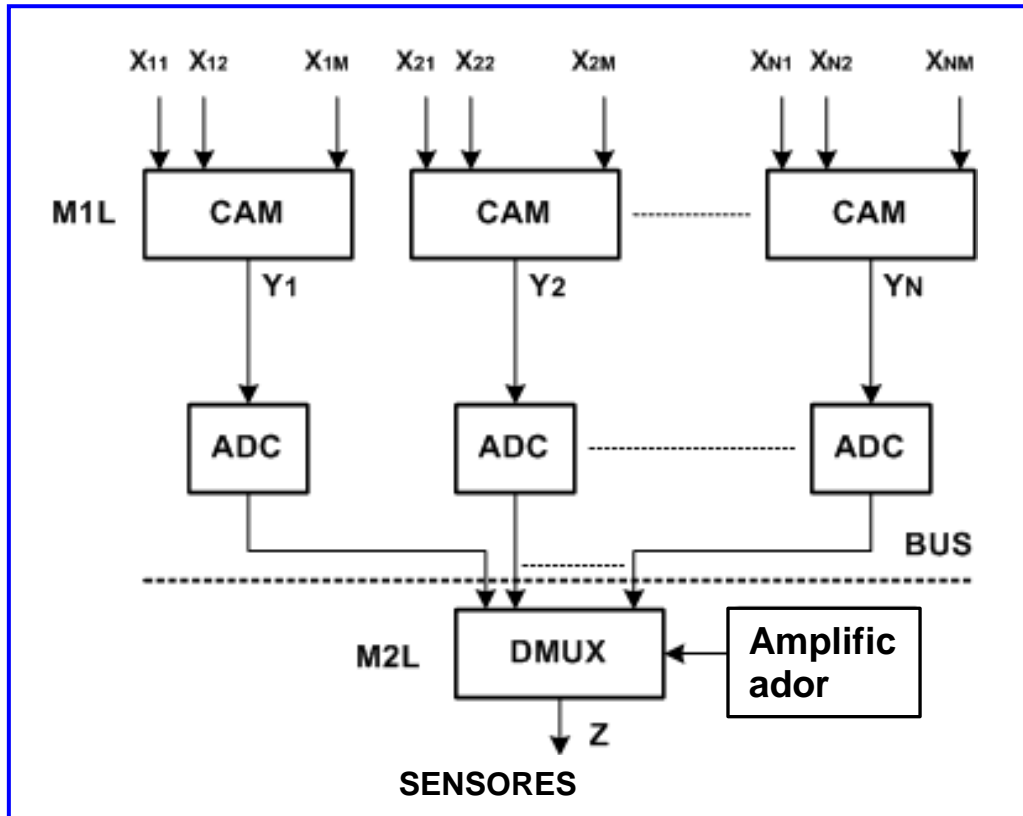


Figura 12: Sistema de multiplexación con ADCs y multiplexores digitales.

- Sistemas de multiplexación con amplificadores previos que, utilizan semiconductores en el primer nivel von amplificadores previos (PA) en cada entrada para aumentar el rendimiento de las señales débiles de entrada. Aunque esta solución encarece el sistema de multiplexación, permite utilizar un ADC común tras el segundo nivel, reduciendo así el conste del sistema global final.

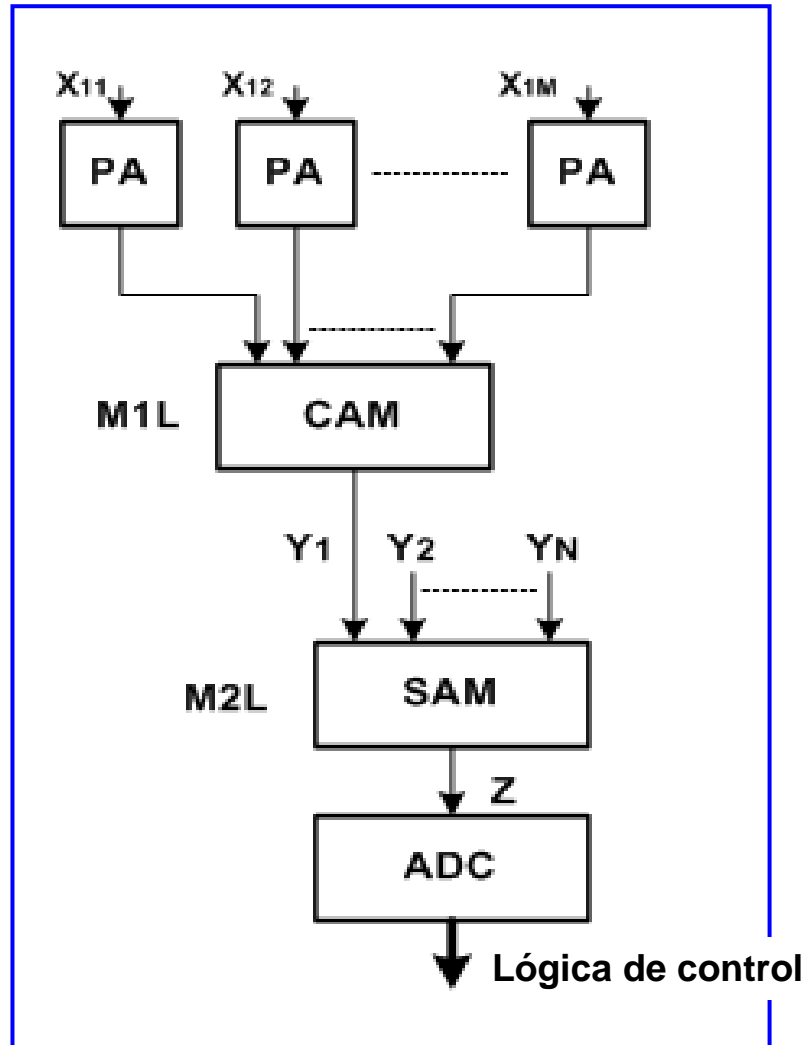


Figura 13: Sistema de multiplexación con amplificadores previos.

- Sistemas de multiplexación combinados, cuando diferentes sensores son utilizados como fuente de señales. Esto obliga a utilizar multiplexores de varios tipos para acomodarse a las distintas señales de entrada así como los correspondientes amplificadores previos. El diagrama estructural final es muy heterogéneo y contiene secciones con diferentes configuraciones, como puede observarse en el siguiente diagrama:

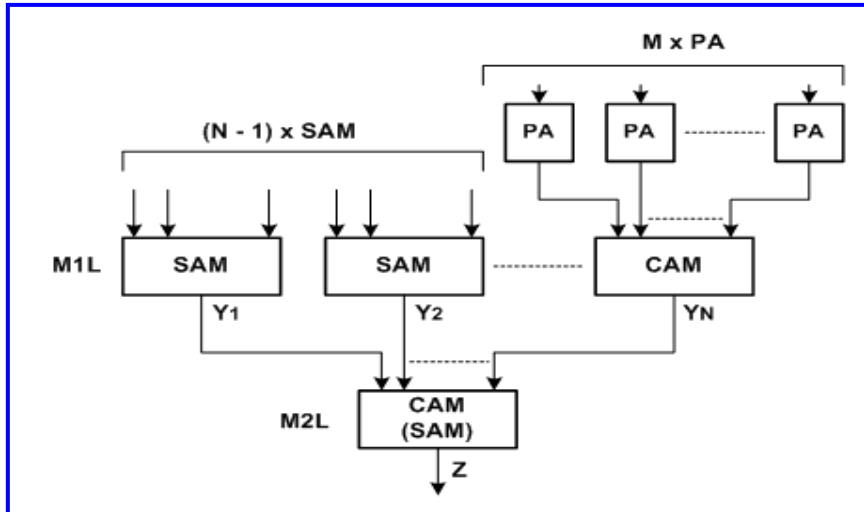


Figura 14: Sistema de multiplexación combinados.

Sin embargo, son los sistemas de dos niveles los más utilizados debidas a sus múltiples ventajas como obtener una mayor frecuencia de multiplexación; posibilidad de utilizar elementos de multiplexación inercial sin reducir la mencionada frecuencia; obtener un apagado más profundo y fiable; ser capaces de crear MS con un elevado número de sensores, así como de realizar cambios flexibles de la estructura y cambios arbitrarios de capacidad M. A continuación se muestra el diagrama de bloques de un sistema de este tipo, donde para el primer nivel (M1L) se utilizan multiplexores analógicos, mientras que para el segundo (ML2) pueden conectarse bien (CAM) o un multiplexor analógico semiconductor (SAM):

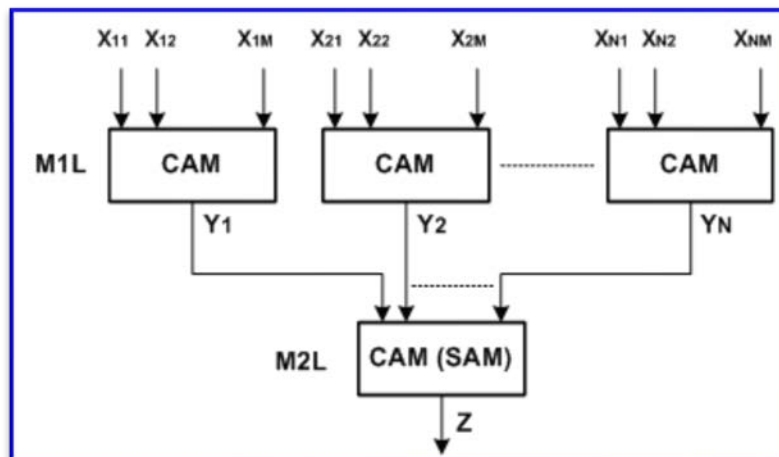


Figura 15: Diagrama de bloques de un sistema de multiplexación de dos niveles.

2.5 SEÑALES DE ENTRADAS ANALÓGICAS; MULTIPLEXACIÓN Y CONEXIÓN.

Las señales de entrada analógicas son aquellas que se encuentran definidas en un intervalo continuo de tiempo y cuya amplitud puede adoptar

un intervalo continuo de valores. Este tipo de señales son sensibles a cambios suaves y a menudo son señales de voltaje que proceden de determinados sensores. Además, antes de introducirse en un CS, deben convertirse en señales digitales. Ejemplos de este tipo de señales son aquellas que provienen de un electrocardiograma, o señales de audio y video.

A la hora de trabajar con señales analógicas provenientes de distintas fuentes se utilizará el siguiente sistema:

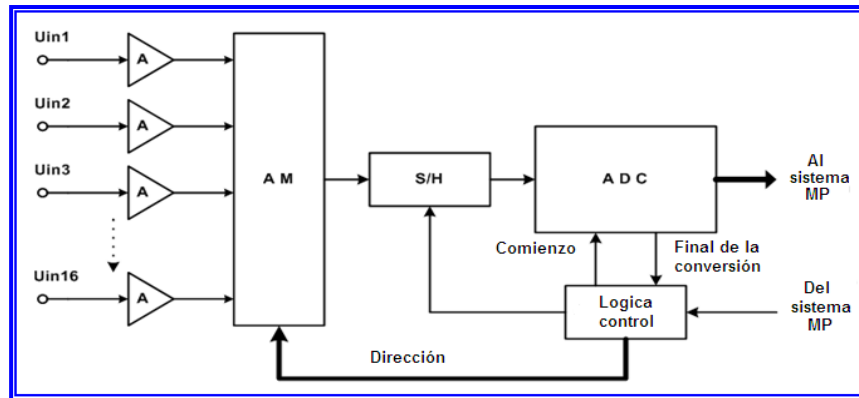


Figura 16: Múltiples canales ADC.

Así, las señales analógicas son almacenadas y amplificadas en primer lugar cuando los amplificadores operacionales A las necesitan. A continuación son transmitidas a la entrada del multiplexor analógico AM. De este modo, la señal analógica de entrada seleccionada por el bloque de control, va hacia la salida del multiplexor hasta ser transmitida a la entrada de la sección de muestreo/retención (S/H). Basta con una orden del bloque de control para que el ADC se ponga en funcionamiento. Conforme transcurre el tiempo para la conversión, aparecen los datos numéricos correspondientes a las magnitudes de la señal de entrada en la salida del ADC. El algoritmo correspondiente a la multiplexación de las señales analógicas es el siguiente:

1. Elección de un canal de entrada;
2. El circuito S/H* esta en el estado de muestreo;
3. El circuito S/H* esta en el estado de retención;
4. Comienza la ADC;
5. Esperando la señal que indique el final de la conversión;
6. Leyendo el código de salida del ADC;
7. Guardando el código en el CS.

2.6 CONEXIÓN DE UN ADC, PAPEL DESEMPEÑADO POR LOS FILTROS.

Un ADC es un convertidor de la señal analógica proveniente de la naturaleza a una señal digital comprensible por los ordenadores como hemos comprobado en secciones anteriores. Un ADC puede conectarse con el CS de diferentes formas, siendo una de las más comunes la conexión por medio de una interfaz de conexión paralela (PIA), como se muestra en la figura:

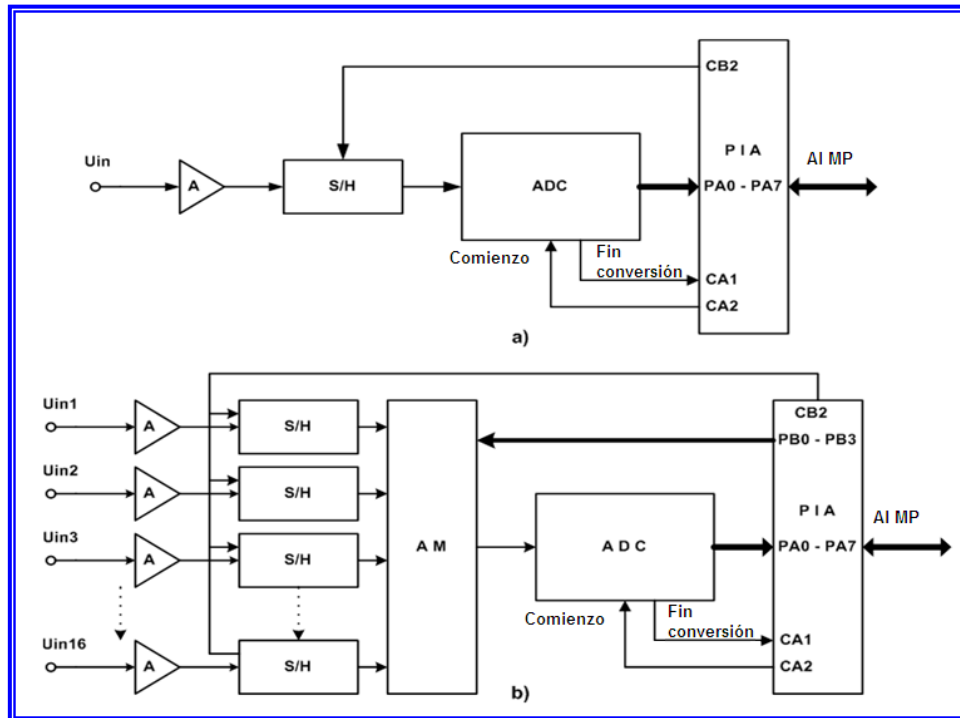


Figura 17: Interfaz de conexión paralela (PIA) para conectar un ADC con el CS.

Los sistemas ADC poseen ciertos errores de medición. El error relativo de un ADC ideal se rige por la ecuación: $\epsilon = \frac{1/2 \cdot LSB}{U_{BX}}$.

Sin embargo, cuando lo que tenemos es un ADC real deben añadirse también los siguientes errores: el procedente del AMUX, el de los circuitos S/H, el de la entrada A y el resto de errores debidos a los ruidos de los amplificadores. Además, las frecuencias mayores que el doble de la frecuencia de discretización de la entrada del DAC no deberían dejarse pasar (de acuerdo con el teorema de Shannon). Así, todas las señales con frecuencias de 0 a V_{max} deberían omitirse; señales con frecuencia por encima de V_{max} deberían pararse o ser suprimidas y señales con amplitud máxima deberían dejarse pasar con amplitud $< \frac{1}{2} LSB$; y se requiere una gran pendiente de la respuesta en frecuencia al final de la zona de admisión. Para poder solucionar todos estos problemas es necesario colocar un filtro a la entrada del sistema que vamos a tratar.

2.7 SEPARACIÓN GALVÁNICA DE LOS CIRCUITOS DE ENTRADA.

Una característica a valorar tanto para las interfaces de entrada como de salida es la separación galvánica, la cual actúa como un medio de protección entre los circuitos internos del autómatas y su conexión con los circuitos externos. Consiste en aislar funcionalmente dos o más secciones de un sistema eléctrico para que no exista un movimiento de corriente fluyendo directamente entre dos secciones contiguas. De tal manera que si se presenta un fallo eléctrico (sobretensión o cortocircuito), estos no aparezcan o no causen problemas al lado secundario de la conexión galvánica, la cual comunica el exterior del circuito. Para realizar esta separación, se utilizan capacitancias, relés, aisladores ópticos, dispositivos sonoros y mecánicos, o bien por transformadores de aislamiento intrínseco.

Esta separación galvánica proporciona enormes ventajas desde el punto de vista de inmunidad a ruido eléctrico y robustez ante las sobretensiones y perturbaciones que suelen estar sometidas las señales de entrada y salida. En la práctica, la mencionada separación exige tener fuentes de alimentación separadas para la lógica interna del autómatas y para las E/S. Dichas fuentes de alimentación pueden estar contenidas ambas dentro del propio autómatas. Puede también utilizarse una alimentación externa para alimentar las E/S o incluso alimentaciones independientes para entradas y salidas.

En el caso de los circuitos de entrada, la separación galvánica puede realizarse de diferentes formas:

1. Por medio de un opto acoplador diferencial:

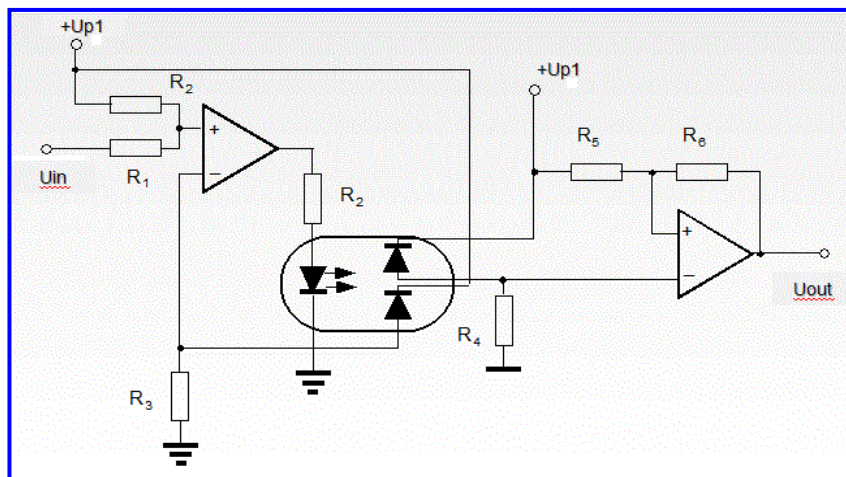


Figura 18: Separación galvánica por opto acoplador diferencial.

Aunque es el segundo diodo LED el que trata de compensar las no-linealidades del opto acoplador, son estas las que caracterizan la transmisión;

2. Opto acopladores en modo lineal

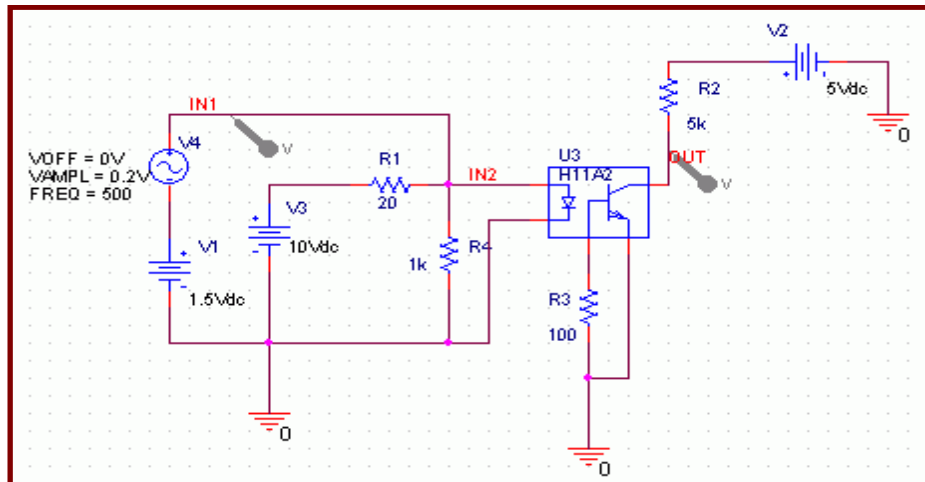


Figura 19: Diagrama en OrCad de un opto acoplador en modo lineal.

Pudiendo comprobarse su correcto funcionamiento con el siguiente diagrama del resultado de la simulación en el que pueden observarse la señal de entrada, en verde, y la de salida, en rojo:

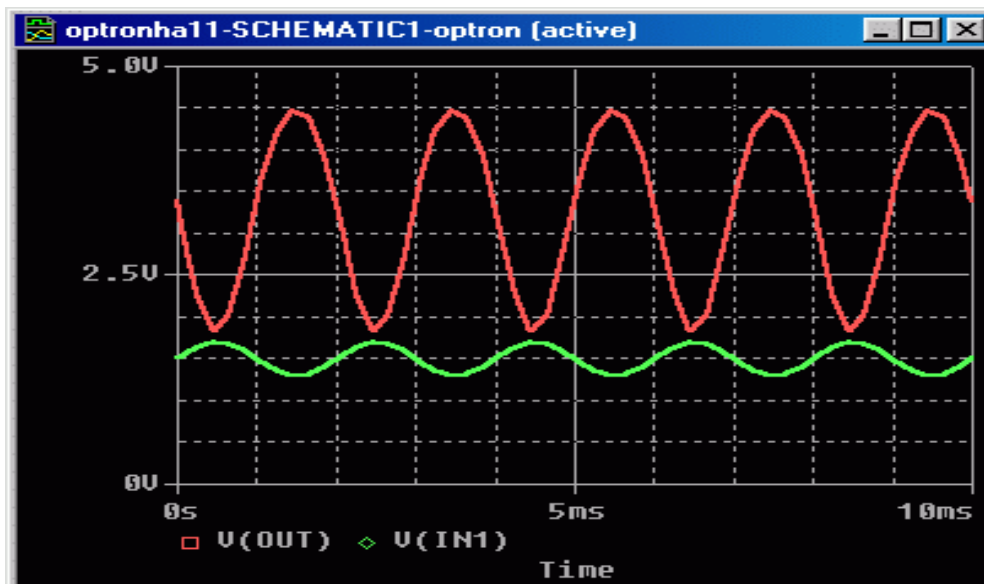


Figura 20: Resultado simulación de un opto acoplador en modo lineal.

3. Modulación de voltaje en HF por señales analógicas (PHM o PWM);
4. Por conversión de frecuencia intercalada;
5. Separación en el nivel TTL de las señales después de la ADC;
6. Separación en el nivel de SPI (*SPI* – Interfaz Periférica en Serie).

2.8 SEÑALES DE SALIDA Y CIRCUITOS DE SALIDA.

ELEMENTOS BÁSICOS DE LOS AS. ENTRADAS, SALIDAS Y MULTIPLEXACIÓN DE SEÑALES EN UN AS.

Análogamente a lo que observamos en las señales de entrada, estas suelen ser, generalmente, de tipo potencial y pulso. En este caso, es posible lograr una elevada variabilidad: empleando un contacto con un relé adecuado, suministrando el voltaje o la corriente desde el TTL a los niveles necesarios, o potenciando que los consumidores utilicen un cierto voltaje DC o AC.

Los circuitos de salida también poseen similitudes a aquellos que vimos de entrada. A continuación observaremos una lista de los más utilizados:

1. Circuito de salida con separación galvánica:

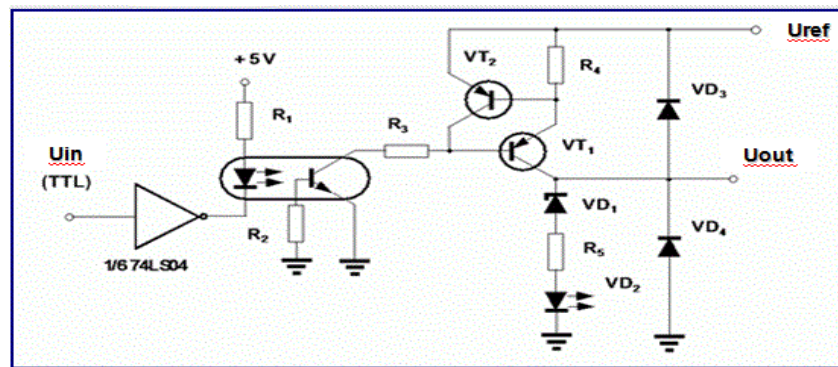


Figura 21: Circuito de salida con separación galvánica.

En este caso es necesario el voltaje U_{op} adicional para los circuitos externos separados galvánicamente. El fototransistor del optoacoplador PT, R3 y VT1, abre VT1 cuando el fototransistor está iluminado. VT2 y R4 protegen el transistor de salida CT1 del pequeño circuito de salida y VD3 y VD4 protegen los circuitos de salida de voltajes negativos. Finalmente, el diodo LED VD2 indica el estado de la salida.

2. Circuito de salida con suministro independiente de los circuitos de control:

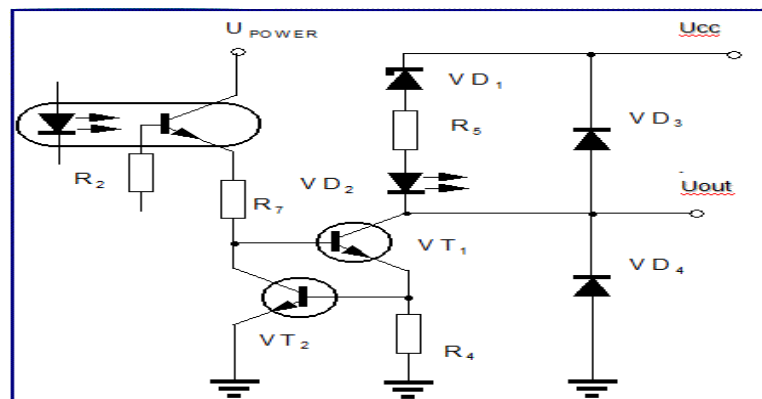


Figura 22: Circuito de salida con suministro independiente.

A menudo, los circuitos débiles de control se separan con la potencia del voltaje U_{power} para proteger de las señales de salida falsa. Finalmente, mediante programación, se cambian por un sistema MP después de haber realizado los procedimientos y test previos.

3. Señales de salida analógicas por medio de un canal DAC múltiple:

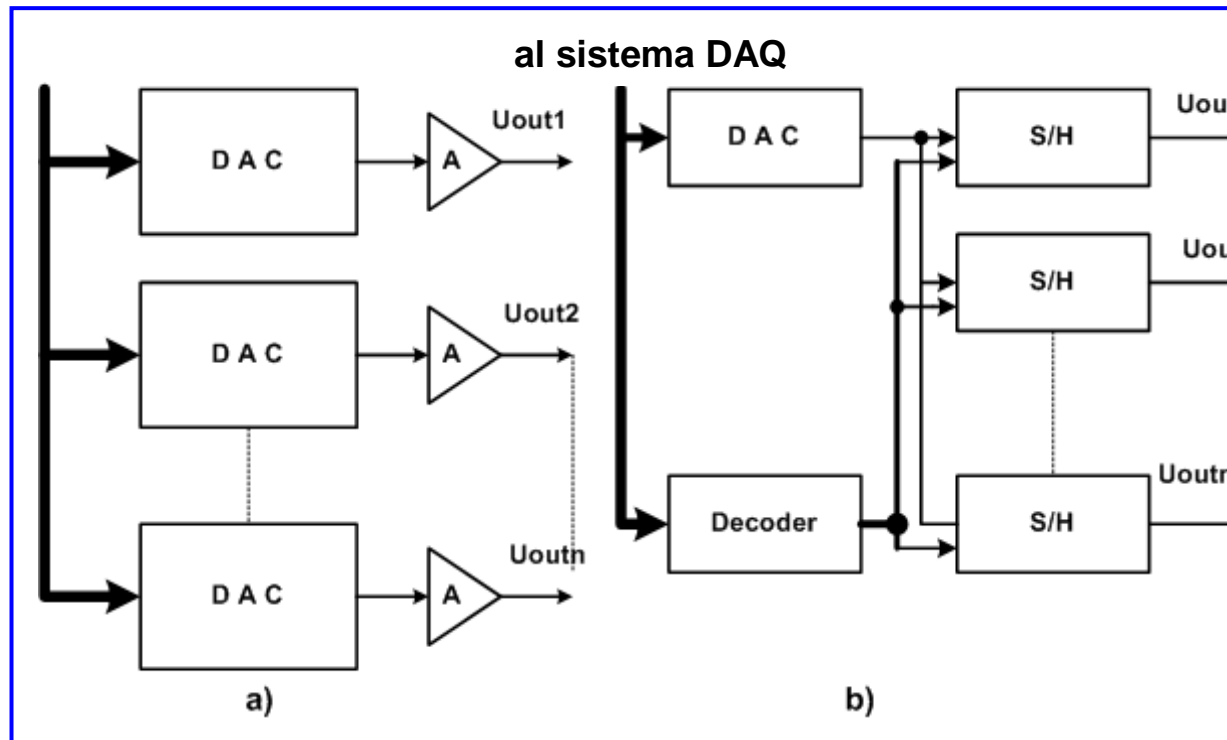


Figura 23: Canal DAC múltiple.

En la opción A, un sistema MP envía una señal digital al DAC separado. La señal analógica de las salidas del DAC se dirige los amplificadores apropiados. El inconveniente es que se eleva el coste debido al incremento en el número de DACs. En la opción B un sistema MP envía una señal digital a un solo DAC y transmite las correspondientes señales de los circuitos S&H a través de el registrador, dejándolos en el modo de muestreo por un periodo corto de tiempo a continuación en el modo de muestreo. Los filtros se conectan en las salidas. El inconveniente de esta solución es que es necesario programar un refresco periódico.

3. CONCLUSIONES

Una de las conclusiones de este trabajo es que, generalmente, las entradas y salidas a los sistemas son del mismo tipo, señales de tipo potencial o pulso. Además, es necesario proteger los circuitos tanto a la entrada como a la salida para que no se sobrepasen los niveles permitidos. Se cite cómo la separación galvánica es uno de los métodos más utilizados tanto para la entrada como para la salida. En general las señales que se encuentran en la naturaleza son de tipo analógico, por lo que son necesarios circuitos ADC para convertirlas en digitales y que puedan ser tratadas por un ordenador. Finalmente, cabe destacar que para varias señales de entrada y/o salida es necesario introducir un nuevo concepto o multiplexación que consiste en combinar dos o más fuentes de información en un solo medio de transmisión.

4. BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS

[1] Tarea_ISE2_2_1_Formación_Español-NORA_MILLOR.pdf

5. ENLACES DE INTERÉS

A continuación se detallan los enlaces o links que puedan ser de interés en relación con el tema de la tarea:

- http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/automatas/PRESENTACIONES_PLC_PDF_S/3_AUTOMATIZACION_GENERAL.PDF
- https://www.google.es/?gws_rd=cr#bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=13fb1c237af75bb4&psj=1&q=%22sistema+automatizado%22+%22elementos+b%C3%A1sicos%22
- <http://www.araba.ehu.es/depsi/jg/RAREPASO.pdf>
- http://pad.rbb.usm.cl/doc/4772165/22105_TECNOLOGIA_INDUSTRIAL/TECNOLautoma.pdf
- <http://sifunpro.tripod.com/automatizacion.htm>

- <http://ocw.um.es/ingenierias/sistemas-embebidos/material-de-clase-1/ssee-t04.pdf>
- http://eie.ucr.ac.cr/uploads/file/proybach/pb2009/pb2009_012.pdf