

Escuela: **E.P.E.T. N° 5**

Docente: **MARCOS RIMOLO**

6° Año 1° División

Turno: **MAÑANA**

Espacio Curricular de Formación Científico-Tecnológica: **TECNOLOGÍA DE CONTROL**
GUÍA N°6

Título: **SENSORES**

Hola Alumnos.

En las 5 guías anteriores, desarrollamos una pequeña introducción a los Sistemas de control automáticos, conocimos algunas definiciones, nombramos algunos artefactos que utilizan control automático, conocimos cuales con las principales partes que los componen, la importancia del control a lazo cerrado mediante la realimentación negativa y algunos de los tipos de controladores mas utilizados comercialmente, como es el caso de los controladores PID.

En la presente guía comenzaremos a conocer en mas detalles las partes componentes de un sistema de control automático. Estamos hablando de como “censamos” físicamente (en el mundo real) las variables de entrada de un controlador automático, de cómo procesan estas variables los microcontroladores y cómo “actúan” realmente para generar las correctas variables de salida.

INTRODUCCIÓN A LOS SENSORES

Los SENSORES (o TRANSDUCTORES, en general) son dispositivos que transforman una *magnitud física cualquiera* (por ejemplo, la temperatura) en *otra magnitud física equivalente* (por ejemplo, un desplazamiento mecánico o una corriente eléctrica). Esto hace referencia a los *Sensores Eléctricos*, es decir aquellos cuya salida es una señal eléctrica de corriente o voltaje, codificada en forma analógica o digital.

Los sensores posibilitan la comunicación entre el mundo físico y los Sistemas de control, utilizándose extensivamente en todo tipo de proceso industrial (y no industriales) para propósitos de monitoreo, control y procesamiento.

En la práctica de la electrónica industrial, los sensores preferidos son aquellos que ofrecen una señal de salida eléctrica. Ello se debe a las numerosas ventajas que proporcionan los métodos electrónicos para el control y medición de procesos.



¿Por qué es mejor eléctrico? Debido a la naturaleza eléctrica de la materia, cualquier variación de un parámetro no eléctrico (temperatura, humedad, presión, etc.) viene siempre acompañada por la variación de un parámetro eléctrico (resistencia, capacitancia, inductancia, etc.). Esto permite realizar sensores eléctricos prácticamente para cualquier variable, eléctrica o no eléctrica. Lo importante es seleccionar el material adecuado (Repasar Tecnología de los Materiales).

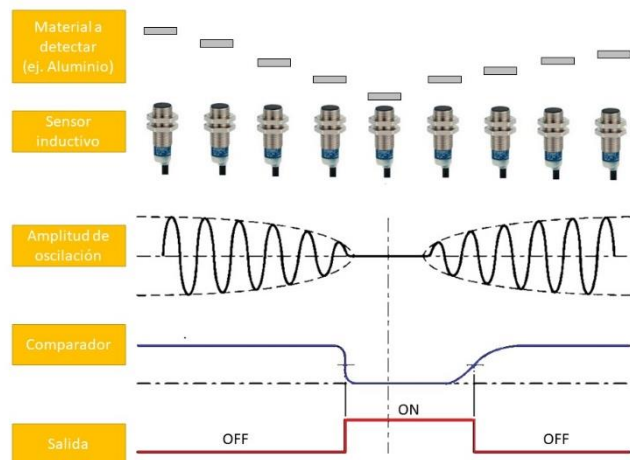


Se pueden implementar sensores No Intrusivos, es decir que no extraen energía del sistema que se está midiendo. También se puede acondicionar o modificar las señales a necesidades particulares, así como para presentar o registrar la información censada por el sensor.

La transmisión de señales eléctrica es más versátil, limpia y segura que la de otros tipos de señales (mecánicas, hidráulicas, neumáticas, etc.). No obstante, estas últimas pueden ser más convenientes en algunas situaciones específicas, por ejemplo, en atmósferas explosivas o altamente ionizadas.

Tanto la entrada como la salida de un sensor puede ser una combinación cualquiera de los siguientes seis tipos básicos de variables existentes en la naturaleza:

1. Variables **Mecánicas**. Longitud, área, volumen, flujo másico, fuerza, torque, presión, velocidad, aceleración, posición, longitud de ondas acústicas, intensidad acústica, etc.



2. Variables **Térmicas**. Temperatura, calor, entropía, flujo calórico, etc.
3. Variables **Eléctricas**. Voltaje, corriente, carga, resistencia, inductancia, capacitancia, constante dieléctrica, polarización, campo eléctrico, frecuencia, momento dipolar, etc.
4. Variables **Magnéticas**. Intensidad de campo, densidad de flujo, momento magnético, permeabilidad, etc.
5. Variables **Ópticas**. Intensidad, longitud de onda, polarización, fase, reflectancia, transmitancia, índice de refracción, etc.
6. Variables **Químicas o moleculares**. Composición, concentración, potencial redox, rata de reacción, pH, olor, etc.

ESTRUCTURA Y PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Todos los sensores utilizan principios físicos (o químicos) para convertir una variable de entrada en una adecuada variable de salida para el control de un proceso en particular.

Estos principios o fenómenos se manifiestan en forma útil en ciertos materiales (o medios) y pueden estar relacionados con las propiedades del material en sí o su disposición geométrica.

En el caso de sensores cuya salida es una señal eléctrica, su obtención implica el uso de un Transductor primario y, opcionalmente, uno o más transductores secundarios. La función del transductor primario es convertir la magnitud física a medir en otra más fácil de manipular. Esta última no tiene que ser necesariamente de naturaleza eléctrica.

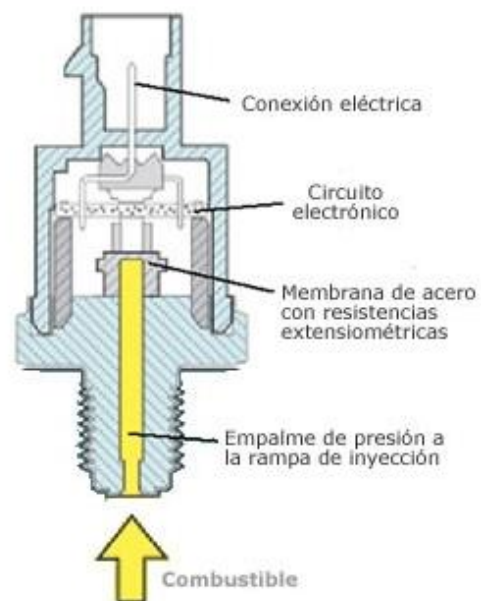


Ejemplo: un bimetal, que es un dispositivo formado por dos metales de distintos coeficientes de dilatación, es un tipo de transductor primario porque convierte una variación de temperatura en un desplazamiento físico equivalente. Este último puede ser utilizado para mover una aguja o accionar un interruptor.

El transductor secundario actúa debido a la salida del transductor primario, para producir una señal eléctrica equivalente. Una vez obtenida, esta última es sometida a un proceso de acondicionamiento y amplificación para ajustarla a las necesidades de la carga exterior o de la circuitería de control.

Adicionalmente, muchos sensores incluyen una etapa de salida, conformada por relés, amplificadores de potencia, conversores de código, transmisores, y otros tipos de dispositivos y circuitos, cuya función es adaptar la señal entregada por el bloque de acondicionamiento o tratamiento a las necesidades específicas de la carga.

Generalmente, tanto la etapa de salida como la de tratamiento de señal, incluyen también circuitos de protección contra sobrevoltajes, interferencia electromagnética (IEM), interferencia de radiofrecuencia (IRF), y otros fenómenos que son comunes en los ambientes eléctricos industriales.



TIPO DE SENSORES

Muchos transductores utilizados en los procesos industriales para convertir variables físicas en señales eléctricas necesitan de una o más fuentes auxiliares de energía para realizar esa acción. Los sensores basados en este tipo de transductores se denominan Sensores **ACTIVOS** (O MODULADORES) y se emplean principalmente para medir señales débiles.



La contraparte son los Sensores **PASIVOS** (O GENERADORES), los cuales realizan su acción de transducción sin la intervención de una fuente de energía auxiliar. Un ejemplo de ellos son las TERMOCUPLAS, las cuales producen directamente un voltaje de salida proporcional a la temperatura aplicada.

Además de la distinción entre Pasivos y Activos, los sensores electrónicos pueden ser también clasificados de acuerdo a:

- Tipo de señal de salida que entrega
- Tipo de variable o variables físicas que detectan
- El Método de detección
- El Modo de funcionamiento,
- Relación entre la entrada y la salida (función de transferencia)

Y otros criterios, dentro de cada una de estas clasificaciones existen sus propias subcategorías. Por ejemplo, dependiendo del tipo de señal de salida, un sensor puede ser Analógico o Digital.

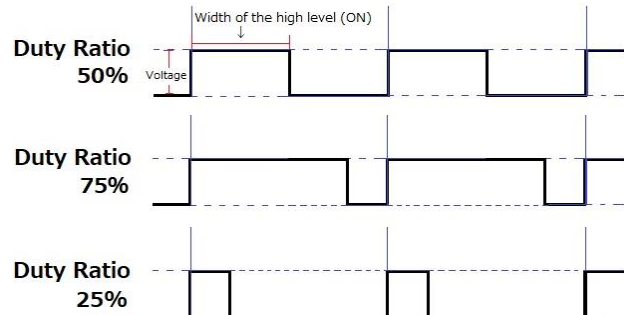
Los Sensores **ANALÓGICOS** entregan como salida un voltaje o una corriente continuamente variable dentro del campo de medida especificado.

Los rangos de Voltaje de salida son muy variados, siendo los más usuales + 10V, + 5V, $\pm 10V$, $\pm 5V$ y $\pm 1V$.

Los rangos de Corrientes de salida están más estandarizados, siendo actualmente el más común de 4 a 20 mA, donde 4 mA corresponde a cero en la variable medida y 20 mA a la plena escala. También existen sensores con rango de salida de 0 a 20 mA y de 10 a 50 mA. La salida por loop (lazo o bucle) de corriente es particularmente adecuada para ambientes industriales.

Los Sensores **DIGITALES** entregan como salida un voltaje o una corriente variable en forma de saltos o pasos discretos de manera codificada, es decir con su valor representado en algún formato de pulsos, como lo es PWM (Modulación por Ancho de Pulso) o binario.

Un caso particular de sensores digitales son los Detectores todo o nada los cuales, como su nombre lo sugiere, tienen una salida digital codificada de sólo dos estados y únicamente indican cuando la variable detectada rebasó cierto valor umbral o límite.

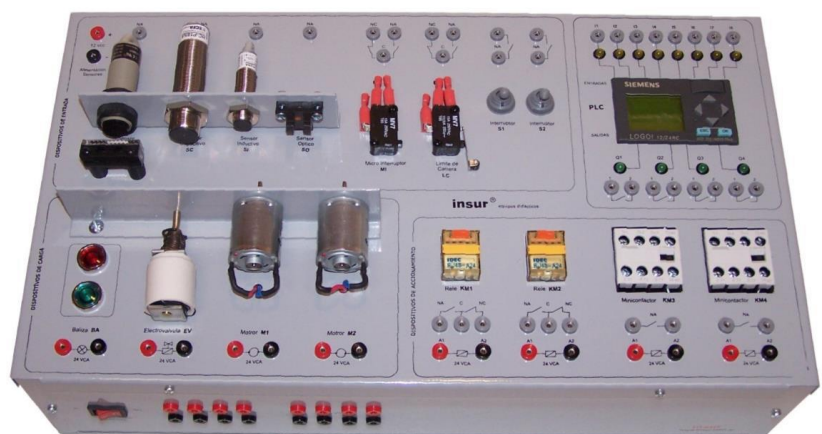


Dependiendo de la naturaleza de la magnitud o variable a detectar, existen sensores de: *temperatura, presión, caudal, humedad, posición, velocidad, aceleración, vibración, fuerza, torque, flujo, corriente, gases, pH, proximidad, contacto, imagen, etc.*

Estos sensores se basan en la aplicación práctica de fenómenos físicos o químicos y en la utilización de materiales especiales donde dicho fenómenos se manifiestan de forma útil. Algunos de estos efectos o fenómenos son: *efectos resistivos, efectos capacitivos, efectos inductivos, efectos magnéticos y electromagnéticos, efectos piezoeléctricos y piezoresistivos, efectos térmicos y termoelectrónicos, efectos ópticos y electroópticos, efectos autoresonantes y efectos químicos y electroquímicos.*

TRABAJOS PRACTICOS DE TECNOLOGIA DE CONTROL

En la presente asignatura, trataremos de concretar algunos trabajos prácticos con un equipamiento especial con el que cuenta nuestra escuela (Foto). Es un Controlador Lógico Programable (PLC en inglés) con sensores y actuadores ya incorporados



en el propio equipo didáctico. Para ello, vamos a conocer solo algunos de los sensores que podemos encontrar comercialmente, debido a que las practicas se basarán en utilizar estos mismos sensores. A partir de la próxima guía, desarrollaremos en detalle cada uno de ellos.

ACTIVIDADES.

Complete el siguiente cuadro. Cada línea puede contener más de un valor. Para aquellos nombres o elementos que no conoce, deberá hacer una pequeña investigación, no muy profunda debido a que próximamente desarrollaremos con más detalles estos sensores.

Nombre del sensor	Variable de Entrada	Magnitud detectada	Activo	Pasivo	Digital	Analógico
Termostato de plancha						
Termostato de heladera						
Termostato de aire acondicionado						
Termostato de calientador						
Presostato de compresor de aire						
Sensor de presión de aceite de un motor a explosión						
Sensor de nivel de aceite de un motor a explosión						
Fotocélula de alumbrado público						
Sensor de Radiación Solar						
Sensor Limite de carrera mecánico						
Sensor Fotoeléctrico						
Sensor Capacitivo						
Sensor Inductivo						
Sensor Óptico						

Enviar la Actividad resuelta a:

prof.marcosrimolo.2020@gmail.com

Las fotos incluirlas en un documento de Word o PDF.

Las consultas, dudas o explicaciones se realizarán por WhatsApp.

PLAZO DE ENTREGA: 18 DE AGOSTO DE 2020

Director: Prof. Raúl López