

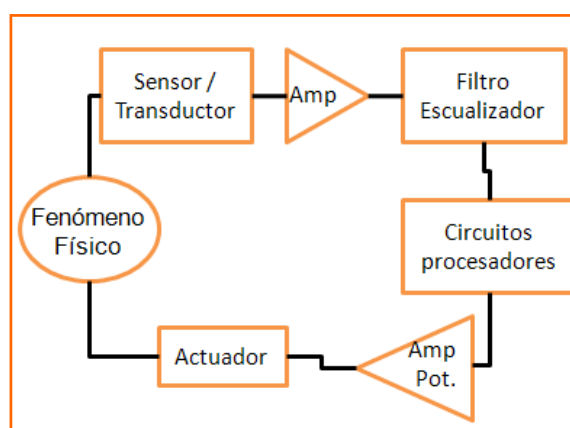
SISTEMA DE CONTROL: AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

El ser humano es un sistema de control perfecto, lo mismo se puede afirmar de los animales y demás seres vivos, nuestro método de acción locomotriz es simple, primero nos proponemos una meta: cruzar un río usando un tronco como puente, por ejemplo, luego recurrimos a la ley de control que nos permita cumplir el objetivo (en este caso la conservación del equilibrio), y por último, se realiza el proceso. A medida que damos un paso, detectamos la ubicación del cuerpo con respecto al centro de gravedad y de manera automática, generamos una nueva posición de brazos, tronco y piernas para guardar el equilibrio. Actuar, medir y compensar, para cumplir una referencia es la estrategia general de los métodos de control presentes en la naturaleza.

En la gran mayoría de los casos, las máquinas que el hombre ha desarrollado usan medios electrónicos para implementar un sistema de control automático similar al que se encuentra en el comportamiento físico de los seres vivos. El control implica la generación de una señal de salida en respuesta a una señal de entrada al sistema. Este proceso puede ser en “lazo abierto” o en “lazo cerrado”. Apagar el calentador de agua automáticamente durante el día y encenderlo a las 12 de la noche, es un ejemplo de control de lazo abierto. Apagar el calentador de agua automáticamente cuando la temperatura del agua supera los 70 grados sería un control en lazo cerrado.

El propósito de un sistema de control electrónico es manejar con estabilidad un fenómeno físico, para lo cual se mide constantemente. La siguiente tabla contiene una lista de esto y de los sensores correspondientes que permiten su medición o detección, en la figura posterior a esta, se muestra el diagrama de bloques de los elementos que conforman un sistema general de control en lazo cerrado.

FENÓMENO FÍSICO	SENSOR
Temperatura	Termocuplas, termistores, semiconductores.
Velocidad	Tacogeneradores, discos codificados.
Posición	Potenciómetros, discos codificados.
Humedad	Medición de resistencia.
Deformación	Strain Gauge, celdas de carga.
Nivel	Flotadores, resistencias.
Presión	Potenciómetros, LVDTs.
Intensidad luminosa	Semiconductores.
Flujo	Resistencias variables.
Desplazamiento	Strain Gauge, discos codificados.
Voltaje, Corriente y Potencia	Transformadores, resistencias.



SISTEMA DE CONTROL: AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

Sensor/Transductor.

Mide el fenómeno que se quiere controlar y realiza la transición entre el mundo físico y el electrónico. Los equivalentes electrónicos que produce un transductor en la entrada de un sistema son: voltaje, corriente, carga, capacitancia y resistencia. Hay una gama muy amplia de sensores con características diversas en cuanto al nivel de señal, la impedancia de salida y la respuesta de frecuencia. Por ejemplo, una termocupla genera un voltaje DC muy bajo con una resistencia de salida casi igual a cero ohmios, mientras que un cartucho fonocaptor magnético genera una señal de casi 3mV, con una impedancia de salida de 47Kohmios.

Amplificador.

Es un bloque fundamental en todo sistema de control. Su misión es acoplar la señal del sensor a los circuitos posteriores. Por lo general, entrega un voltaje adecuado para el funcionamiento de los circuitos de procesamiento. Si la señal captada es muy débil, debe amplificar considerablemente. Se encarga, además, de realizar el acople de impedancias entre el transductor y el sistema de control.

Ecuador o filtro.

Cuando la respuesta de frecuencia del sensor es desigual o está contaminada por ruidos, en asociación con el amplificador, un circuito ecualizador o de filtrado para compensar la respuesta de frecuencia.

Referencia.

Esta señal eléctrica le informa al sistema de control el tipo y magnitud de señal de la salida que se desea obtener de manera estable.

Circuitos procesadores.

Conforman la inteligencia del sistema. Está compuesta por varios circuitos que realizan la comparación entre la señal de voltaje que proviene del amplificador y la señal de referencia que aporta el usuario del sistema de control. Al resultado de la comparación se le aplica una "ley de

control", generándose una señal de error o de compensación adecuada para manejar los circuitos de potencia con el fin de lograr la salida programada por la referencia. Entre las leyes más conocidas y utilizadas están la integral, derivativa y la proporcional.

En un control simple de calefacción (ON/OFF), cuando la temperatura medida está por encima de la referencia, el circuito procesador, en este caso un comparador, desactiva la conexión de potencia al circuito calentador con el propósito de lograr la disminución de la temperatura. Los circuitos procesadores más utilizados son los comparadores, sumadores, integradores y derivadores.

Amplificador de potencia.

Las señales que producen los circuitos procesadores son débiles y no están en capacidad de manejar cargas de potencia; por esta razón se necesita, en la salida del control, un amplificador de señal que impulse los sistemas de actuación final como relés, motores, entre otros.

Hasta 1970, aproximadamente, la mayoría de los sistemas de control se implementaba de manera exclusiva con circuitos análogos como amplificadores, sumadores, derivadores e integradores. Con estos circuitos es posible implementar las múltiples leyes de control.

La popularización de los microcontroladores produjo un cambio notable en el diseño de sistemas de control, ya que puede implementar cualquier ley de control usando una arquitectura estándar (CPU, RAM, ROM, I/O) y programa almacenado (Software). Toda labor de los circuitos procesadores puede ser procesada por un microcontrolador.

Un procesador implementado con microcontroladores puede manejar tanto niveles de voltajes digitales como analógicos, estos últimos deben ser procesados por un convertidor Analógico-Digital, el cual, en algunos casos, se encuentra

SISTEMA DE CONTROL: AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

Integrados en este dispositivo, además, estos tienen una velocidad de procesamiento muy alta, así como estabilidad y almacenamiento masivo de datos. Estas características proporcionan extraordinarias capacidades matemáticas, de análisis y procesamiento.

Así, el computador personal o PC es la máquina con mayor aceptación para el diseño de los sistemas modernos de adquisición y de control de sistemas, permitiendo un gran despliegue gráfico, generación de reportes, control y comunicaciones.

Escrito por: Ing. Ana Ma. Gil