

TECNOLOGÍA

Sistemas de instrumentación

Introducción: los sistemas de instrumentación están ampliamente categorizados tanto en sistemas de medida como en sistemas de control. En un sistema de medida una magnitud es medida y su valor es convenientemente visualizado. En los sistemas de control la información acerca de la magnitud que está siendo medida es usada para controlar la magnitud, de manera que su valor medido iguale un valor deseado. El valor medido puede ser visualizado o no.

Sistemas de medida: El sistema más sencillo consiste en un dispositivo de medida que además visualiza el valor medido.

Si se desea indicar el valor medido en un punto situado a cierta distancia del punto de medida es preciso introducir un medio de transmisión de información entre el sistema de medida y el sistema de visualización.

Los sistemas de transmisión de medidas remotas más populares son los sistemas de medida electrónicos.

Sistemas electrónicos básicos de medida:

- El transductor (sensor) convierte una magnitud física en una magnitud eléctrica en su salida.
- Acondicionador de señal que transforma la señal del transductor en una magnitud eléctrica adecuada a las exigencias de entrada del dispositivo visualizador.
- Fuente de alimentación que proporciona la energía eléctrica necesaria y adecuada para el circuito.
- Dispositivo visualizador que visualiza la información sobre la magnitud a medir.

Sistemas de medida de datos múltiples: en este tipo de sistemas se pueden utilizar transductores del mismo tipo o de distinto tipo.

El sistema más simple es aquel en que el transductor que se desea leer es seleccionado manualmente, por medio de un conmutador rotativo.

Si se quiere visualizar una serie de magnitudes medidas en un monitor durante cortos intervalos de tiempo lo podemos conseguir mediante un seleccionador o secuenciador automático que explore las salidas de los transductores, y el visualizador incluye un número que identifica al transductor leído.

La visualización simultanea de varias medidas puede realizarse mediante un registrador multicanal.

Sistemas de telemetría: este término está usualmente reservado para los sistemas de medida múltiple que utilizan una portadora de alta frecuencia modulada para transmitir la información desde un punto a otro. Este modo se suele transmitir vía radio o también se puede transmitir mediante cable.

En este sistema se utilizan multiplexores y demultiplexores.

Modulación de portadora: es la manera en que la señal portadora transmisora es modulada.

Modulación de amplitud: En este tipo de modulación, la frecuencia permanece constante, mientras que la amplitud varía con la señal modulada.

Modulación en fase: en este tipo de modulación, tanto la amplitud como la frecuencia permanecen constantes

siendo su fase la que varía con la señal modulada.

Modulación en frecuencia: en este tipo de modulación, la amplitud de una portadora permanece constante en tanto que su frecuencia varía con la señal de moduladora.

Multiplexión:

Se utilizan dos modos diferentes en la combinación de medidas individuales en una señal compuesta para su transmisión mediante un único enlace de datos.

Multiplexión por división de frecuencia: permite la visualización continua de diversas medidas. Cada salida de sensor es aplicada a un oscilador de subportadora, y cada oscilador oscila a una frecuencia diferente (0.4 a 70 kHz). En la estación receptora se coloca un filtro pasabanda por cada oscilador de subportadora y sincronizados.

Multiplexión por división de tiempo: Esta proporciona la medida de un número de transductores individuales de manera compartida en el tiempo. Este modo no permite una visualización continua de cada medida.

La medida puede ser reconstruida a partir de muestreos de la señal de salida del dispositivo sensor si los muestreos se llevan a cabo a suficiente frecuencia. La velocidad de los muestreos precisa para cada medida depende de su velocidad de fluctuación en el tiempo. Las medidas son muestreadas por conmutación, es decir, conmutándolas secuencialmente a un circuito común.

Deconmutación: se usa en los puntos receptores para separar las señales medidas en tiempo compartido.

Para sincronizar el conmutador con el deconmutador se prevén determinadas señales de sincronización.

Hay cuatro tipos:

*Modulación por amplitud de pulso: en el que la amplitud de cada pulso es análoga a los valores medidos de la señal en el momento que es muestreada por el conmutador.

*Modulación por duración de pulso: la duración de cada pulso representa el valor de la medida de la señal muestreada.

*Modulación por posición de pulso: este valor está representado por la posición en el tiempo del pulso. Un tren de pulsos de referencia puede ser transmitido junto al pulso señal para servir como referencia de las posiciones de los pulsos.

*Modulación por código de pulsos: la señal analógica se convierte en código de pulsos (una serie de dígitos binarios) mediante un convertidor A/D. El valor medido de la señal muestreada se representa con una palabra digital. El número de bits usados determina la resolución de los datos medidos.

Sistemas analizadores: Miden proporciones, es decir, en qué porcentaje existe un componente en una sustancia que sea medida. Tipos:

*Análisis químico: sirve para determinar la riqueza de los constituyentes de una mezcla (Magnitudes químicas).

*Análisis físico: sirve para determinar la energía que hay dentro de un número de estrechas bandas de frecuencia en una onda compleja.

Acondicionamiento de datos, proceso y visualización:

Datos Analógicos: Son aquellos que tienen infinitos valores en un periodo de tiempo. Se utilizan filtros para rechazar ruidos.

Pasabajos: rechazan las altas frecuencias.

Pasaaltos: rechazan las bajas frecuencias.

Discriminadores de amplitud: convierten las variaciones de amplitud en variaciones frecuencia.

Discrinadores de frecuencia: convierten las variaciones de frecuencia en variaciones de amplitud.

Rectificadores: convierten las variaciones de amplitud de señales alternas en variaciones de amplitud de señales continuas.

La información puede ser almacenada en cintas magnéticas.

Los datos analógicos pueden ser digitalizados e inversa.

Datos digitales: son aquellos que toman un determinado número de valores en un periodo de tiempo. Se utilizan en los computadores.

Tipos de procesamiento de datos en los computadores:

*La conversión del equivalente decimal correspondiente a la palabra digital procedente de línea de transmisión transductor-computador en un equivalente decimal representativo del valor de la magnitud medida (conversión a unidades de ingeniería).

*La supresión de datos facilita la evaluación de la información por el observador en sistemas de multimedida, provocando un registro de datos menor.

*Comparando cada valor de información con unos límites superior y inferior predeterminados y activando una alarma cuando se exceda de dichos límites (alarma por test de límites).

*Acumulación de los sucesivos valores de una misma magnitud durante un periodo de tiempo especificado, para determinar el valor medio, visualizando este valor (análisis de valores medios).

*Acumulación sucesiva de valores de una misma magnitud durante un periodo de tiempo especificado, determinando el valor mayor de todos y visualizándole(búsqueda de picos).

*Realizar determinadas operaciones matemáticas a partir de una o más magnitudes, visualizando el resultado (datos derivados por computación).

* Comparando variaciones de una magnitud medida, sobre un intervalo especificado, con los datos almacenados y visualizando el resultado de dicha operación.

Sistemas de control: los sistemas de control son utilizados para controlar un proceso de algún sistema.

Puede ser de forma automática o de forma manual.

Tipos:

**Control de todo–nada:* como puede ser el controlar la temperatura de un horno doméstico.

**Control proporcional:* como puede ser el mantener el interior de una nave de secado a una temperatura constante, precisa y sin variaciones.

**Control derivativo:* en donde la salida del controlador es proporcional a la velocidad de cambio de la entrada.

**Control integral:* en donde la velocidad de cambio de la salida es proporcional a la entrada.

Principios de transducción:

Elementos de transducción capacitiva: este tipo de transductores transforman una variación de la magnitud a medir, en un cambio de capacidad. El funcionamiento de este tipo de transductores se basa en el funcionamiento de un condensador; dependiendo del dieléctrico que posean tendrán una capacidad u otra, y estas variaciones son las que detecta.

Elementos de transducción inductiva: este tipo de transductores convierten un cambio de la magnitud a medir, en un cambio de la autoinductancia de un devanado único.

Aproximando un elemento metálico a una bobina, a la salida de esta va a producirse una variación de autoinductancia.

Elemento de transducción reluctiva: este tipo de transductores convierte un cambio de la magnitud a medir, en un cambio de tensión c.a. debido al cambio en la reluctancia del camino magnético entre dos o más devanados con una c.a aplicada al sistema de devanados.

Elementos de traducción electromagnética: este tipo de transductores convierten una variación en la magnitud a medir, en una tensión de salida inducida en un conductor debido a un cambio en el flujo magnético en ausencia de excitación.

Elementos de transducción piezoeléctrica: este tipo de transductores convierten un cambio producido en la magnitud a medir, en cambio de tensión generada por ciertos materiales cuando están sometidos a un esfuerzo mecánico.

Elementos de transducción resistiva: este tipo de transductores convierten un cambio en la magnitud a medir, en cambio en la resistencia. Esto se puede producir mediante calentamiento o enfriamiento, aplicación de esfuerzos mecánicos.....

Elementos de transducción potenciométrica: este tipo de transductores convierten un cambio de la magnitud a medir, en un cambio en la relación de tensiones, mediante un cambio en la posición del brazo móvil sobre un elemento resistivo y que tiene aplicado en sus bornes una excitación.

Elementos de transducción por galgas: este tipo de transductores convierten un cambio de la magnitud a medir, en un cambio de resistencia debido a una deformación, en dos o cuatro brazos de un puente de Wheatstone, el cual tiene aplicado una tensión de excitación, del tal manera que en su salida lo que aparece es una tensión.

Elementos de transducción fotoconductora: este tipo de transductores convierten una variación en la magnitud a medir, en un cambio de la resistencia de un material semiconductor debido a un cambio en la cantidad de iluminación incidente sobre el material.

Elementos de transducción fotovoltaica: este tipo de transductores convierten un cambio en la magnitud a

medir, en un cambio en la tensión generada cuando la iluminación incidente sobre una unión entre cierto materiales distintos cambia.

Elementos de transducción termoeléctrica: este tipo de transductores convierten un cambio producido en la magnitud a medir, en un cambio en la fuerza electromotriz generada por la diferencia de temperaturas existentes entre las uniones de dos materiales distintos seleccionados.

Elementos de transducción por ionización: este tipo de transductores convierten un cambio en la magnitud a medir, en un cambio en la corriente de ionización, ejercida sobre un gas entre dos electrodos.

Características de la magnitud a medir : Un transductor se diseña para medir una magnitud específica y responder linealmente a ella.

El rango de un transductor se especifica como los límites de los valores que se pueden medir.

El sobrerango es la magnitud máxima de la medida con que se puede aplicar el transductor y ocasionarle un cambio de prestaciones dentro de unas tolerancias específicas.

Detectores de proximidad:

El principio físico de funcionamiento en el que se basan los detectores inductivos y capacitivos es el de oscilación y para que este funcione debe tener las siguientes condiciones: que la señal de realimentación esté en fase con la señal de entrada, y que la ganancia del lazo sea igual o algo superior a la unidad.

Tipos:

Detectores inductivos:

– La estructura interna de este tipo de detectores es: un circuito oscilador; unas bobinas; y un núcleo de ferrita.

En los detectores inductivos, las bobinas que generan un campo magnético de alta frecuencia están ubicadas en el extremo del detector. De estas bobinas, el campo magnético fluye hacia el exterior. Cuando un objeto metálico se aproxima a estas bobinas, la corriente inducida fluye en él como resultado del fenómeno de inducción electromagnética. La energía absorbida por el objeto provoca una variación en las condiciones de oscilación del circuito oscilador, lo cual provoca la indicación de la presencia del objeto.

Solo detecta objetos metálicos.

Detectores capacitivos:

- La estructura interna está constituida por: un electrodo y un circuito oscilador.

El electrodo constituye una placa de un condensador que hace de realimentación + al circuito oscilador; la otra placa del condensador la forma el propio objeto a detectar que deberá estar conectado a masa; o una placa de masa independiente, ante la que se interpone el objeto a detectar.

Normalmente el oscilador no oscila cuando la realimentación es insuficiente, debido a que la capacidad electrostática aumenta cuando se detecta el objeto frente al electrodo. En este momento el oscilador recibe un aumento de la realimentación y comienza a oscilar.

Este tipo de sensores detecta metales y líquidos con gran sensibilidad.

Detectores magnéticos:

- La estructura de este detector es: sensor magnético (o relé) y puede tener o no algún imán.

Hay dos tipos de funcionamiento:

- * Cuando el sensor está compuesto por el detector o relé, en el cual el objeto a detectar es un imán, de tal forma que en el momento en el que acercamos el imán al detector sus contactos se cierra y cuando alejamos el imán los contactos se abren porque se debilita el campo magnético.
- * Cuando el sensor está compuesto por un detector y dos imanes, en el cual los dos imanes producen un campo magnético equilibrado y mantienen los contactos abiertos y en el momento en el que acercamos el objeto a detectar, uno de los dos campos magnéticos se debilita y se cierran los contactos.