

# Instrumentos ópticos y mecánicos analógicos y digitales

## DIFERENCIA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE INSTRUMENTOS ANALÓGICOS Y DIGITALES

En general los parámetros que caracterizan un fenómeno pueden clasificarse en Analógicos y Digitales, se dice que un parámetro es analógico cuando puede tomar todos los valores posibles en forma continua, por ejemplo: el voltaje de una batería, la intensidad de luz, la velocidad de un vehículo, la inclinación de un plano, etc.

Por otra parte, se dice que un parámetro es digital cuando solo puede tomar valores discretos, por ejemplo: el número de partículas emitidas por un material radioactivo en un segundo, el número de moléculas, en un volumen dado de cierto material, el número de revoluciones de un motor en un minuto, etc.

Ahora bien, con que objeto se trata de convertir la información a la forma digital, para contestar esta pregunta es necesario visualizar las ventajas y desventajas de los instrumentos tanto analógicos como digitales.

- Instrumentos Analógicos
- Instrumentos Digitales

### Instrumentos Analógicos

#### Ventajas

- a) Bajo Costo.
- b) En algunos casos no requieren de energía de alimentación.
- c) No requieren gran sofisticación.

- d) Presentan con facilidad las variaciones cualitativas de los parámetros para visualizar rápidamente si el valor aumenta o disminuye.
- e) Es sencillo adaptarlos a diferentes tipos de escalas no lineales.

### **Desventajas**

- a) Tienen poca resolución, típicamente no proporcionan más de 3 cifras.
- b) El error de paralaje limita la exactitud a  $\pm 0.5\%$  a plena escala en el mejor de los casos.
- c) Las lecturas se presentan a errores graves cuando el instrumento tiene varias escalas.
- d) La rapidez de lectura es baja, típicamente 1 lectura/ segundo.
- e) No pueden emplearse como parte de un sistema de procesamiento de datos de tipo digital.

Hay muchos métodos e instrumentos diferentes que se emplean para medir la corriente y el voltaje. Las mediciones de voltaje se efectúan con dispositivos tan variados como voltímetros electromecánicos, voltímetros digitales, osciloscopios y potenciómetros. En los métodos para medir corrientes emplean los instrumentos llamados amperímetros. Algunos amperímetros funcionan censando realmente la corriente, mientras que otros la determinan indirectamente a partir de una variable asociada, como lo es el voltaje, el campo magnético o el calor.

Los medidores que determinan el voltaje y/o la corriente se pueden agrupar en dos clases generales: medidores analógicos y medidores digitales. Aquellos que emplean mecanismos electromecánicos para mostrar la cantidad que se está midiendo en una escala continua (es decir analógica) pertenecen a la clase analógica. En este tema se

analizarán esos medidores analógicos, junto con la información básica, conceptual, asociada con el funcionamiento de los medidores.

Un amperímetro siempre se conecta en serie con una rama del circuito e indica la corriente que pasa a través de él. Un amperímetro ideal sería capaz de efectuar la medición sin cambiar o perturbar la corriente en la rama. (Esta medición sin perturbaciones sería posible si el medidor pareciera como un cortocircuito con respecto al flujo de corriente.) Sin embargo, los amperímetros reales poseen siempre algo de resistencia interna y hacen que la corriente en la rama cambie debido a la inserción del medidor.

En forma inversa, un **voltímetro** se conecta en *paralelo* con los elementos que se miden. Mide la diferencia de potencial (voltaje) entre los puntos en los cuales se conecta. Al igual que el amperímetro ideal, el voltímetro ideal no debería hacer cambiar la corriente y el voltaje en el circuito que se está midiendo. Esta medición ideal del voltaje sólo se puede alcanzar si el voltímetro no toma corriente alguna del circuito de prueba.

## **Instrumentos Digitales.**

### **Ventajas**

- a). Tienen alta resolución alcanzando en algunos casos más de 9 cifras en lecturas de frecuencia y una exactitud de + 0.002% en mediciones de voltajes.
- b). No están sujetos al error de paralelaje.
- c). Pueden eliminar la posibilidad de errores por confusión de escalas.

- d). Tienen una rapidez de lectura que puede superar las 1000 lecturas por segundo.
- e). Puede entregar información digital para procesamiento inmediato en computadora.

### **Desventajas**

- a). El costo es elevado.
- b). Son complejos en su construcción.
- c). Las escalas no lineales son difíciles de introducir.
- d). En todos los casos requieren de fuente de alimentación.

De las ventajas y desventajas anteriores puede observarse que para cada aplicación hay que evaluar en función de las necesidades específicas, cual tipo de instrumentos es el más adecuado, con esto se enfatiza que no siempre el instrumento digital es el más adecuado siendo en algunos casos contraproducente el uso del mismo.

Los instrumentos digitales tienden a dar la impresión de ser muy exactos por su indicación concreta y sin ambigüedades, pero no hay que olvidar que, si su calibración es deficiente, su exactitud puede ser tanto o más mala que la de un instrumento analógico.

### ***El arribo de los instrumentos electro digitales de medición.***

Desde entonces, el desarrollo de la tecnología electrónica ha sido notable. Al final de los años setenta, el arribo de nuevos tipos de instrumentos digitales de medición que no requerían cables fue favorecido por el rápido progreso de la tecnología de integración en gran escala (LSI), junto con el desarrollo de pantallas digitales, como las de cristal líquido (LCD), y la miniaturización de las baterías. En 1980 y 1981 se introdujeron al mercado una serie de medidores electro digitales de altura, micrómetros e indicadores. En 1982 entró

al mercado el calibrador electro digital que fue un instrumento difícil de digitalizar debido a su pequeño tamaño.

La adopción de tecnología electrónica avanzada no sólo ha allanado el camino de los instrumentos electro digitales de medición, sino que también ha posibilitado la expansión de funciones en una forma que fue difícil lograr con los sistemas mecánicos.

El precio, inevitablemente se incrementó, pero la mejor funcionalidad justifica el aumento. Las herramientas de medición con funciones múltiples también han estado disponibles debido a la aplicación de microprocesadores.

Los requerimientos para mediciones más exactas han intensificado el cumplimiento de estándares elevados en las técnicas de fabricación. Los *instrumentos electro digitales* dan valores de medición sólo hasta un cierto lugar decimal, y no indican los valores de los datos a media graduación que permiten los tipos analógicos por estimación visual. Debido a esta limitación, y con el objeto de minimizar errores que surgen del truncamiento de fracciones que se acumulan en procesamientos complejos de datos como cálculos estadísticos, los requerimientos se han incrementado para lograr una resolución mayor y así proporcionar un lugar decimal adicional.

#### **Referencia**

Hernandez, Luis. (2013) DIFERENCIA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE INSTRUMENTOS ANALÓGICOS Y DIGITALES. Blog "Todo Ingeniería Industrial". Recuperado de <https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/3-4-diferencia-ventajas-y-desventajas-de-instrumentos-analogicos-y-digitales/>