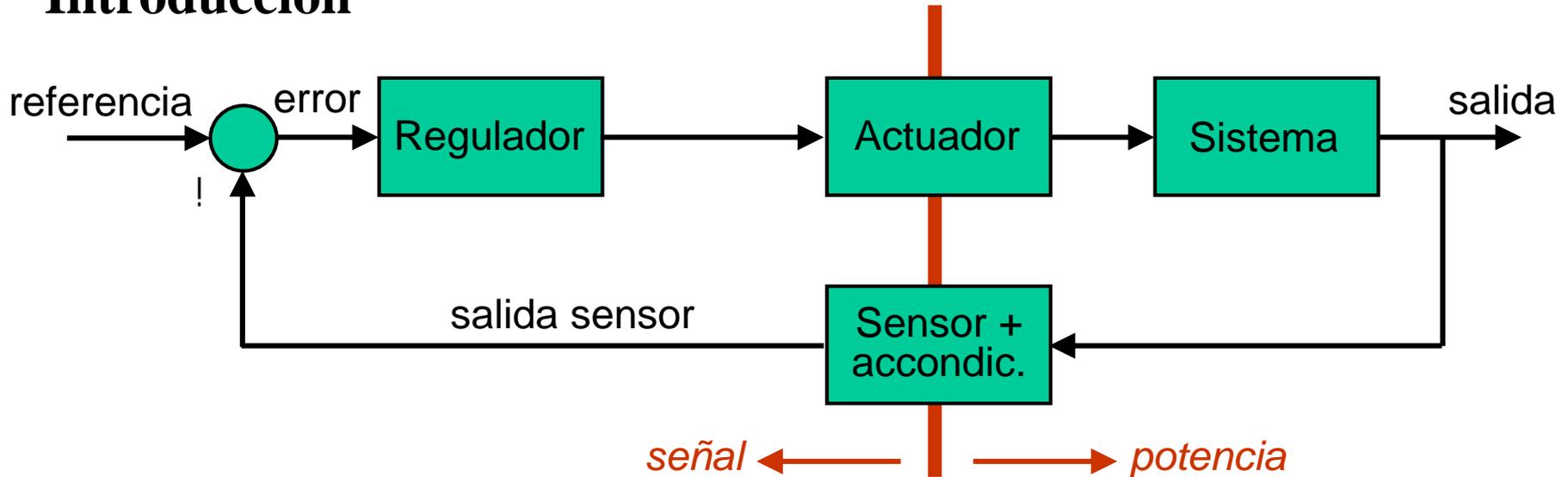




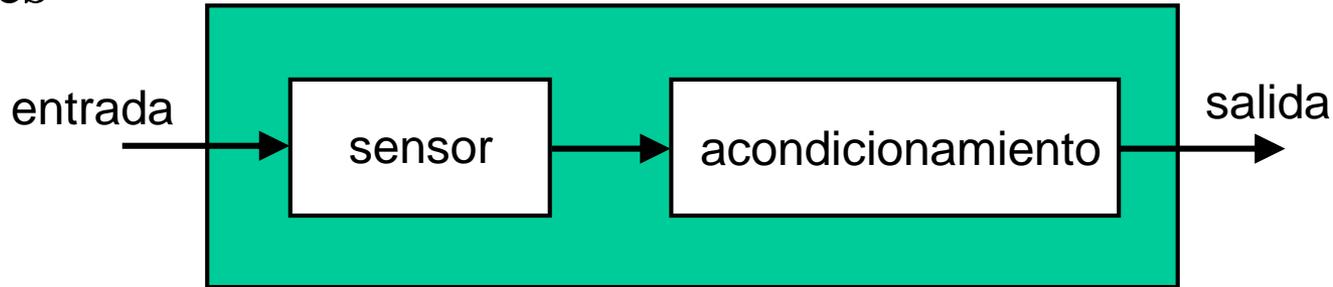
Sensores

Introducción



- El actuador y el sensor son el interfase entre el regulador y el sistema a controlar.
- Ambos realizan normalmente una transformación de unidades.
- El sensor va a permitir al regulador conocer el estado del sistema
 - un aspecto fundamental va a ser su precisión.
- El actuador suministra la energía (potencia) que necesita el sistema para funcionar
 - un aspecto fundamental va a ser su eficiencia.

Sensores



- El sensor tiene como misión traducir o adaptar un tipo de energía en otro adecuado para el sistema de control; es decir convierte una magnitud física no interpretable, en otra variable interpretable por dicho sistema.
- Lo que comúnmente se denomina *sensor* incluye el sensor propiamente dicho (elemento en contacto sensible a la magnitud a medir), más una etapa de acondicionamiento de señal, la cual utiliza frecuentemente dispositivos electrónicos analógicos (amplificadores operacionales).
- Es frecuente referirse al sensor también como transductor o captador.



Sensores

Campos de medida (*rango*): Distancia entre el menor valor y el mayor valor de la capacidad de medida del instrumento.

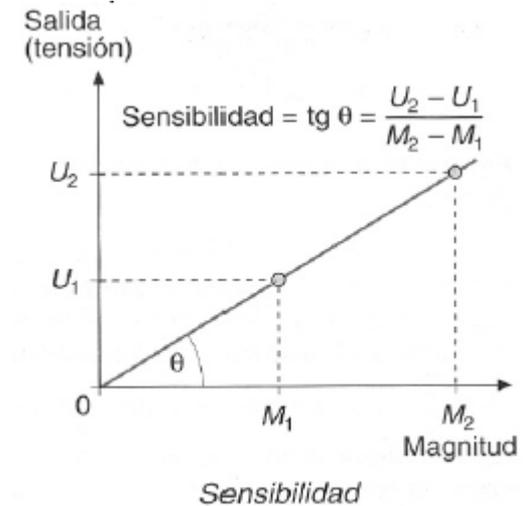
Error: Es la diferencia algebraica entre el valor leído o transmitido por el instrumento y el valor real de la variable medida. Tradicionalmente se considera que un error tiene dos componentes:

Error aleatorio: Un error aleatorio presumiblemente se origina por variaciones temporales y espaciales impredecibles en las magnitudes de influencia.

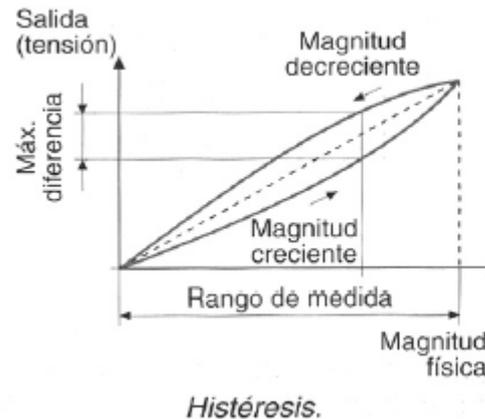
Error sistemático: Un error sistemático se produce como consecuencia del efecto reconocido de una magnitud de influencia sobre un resultado de medición, el efecto puede ser cuantificado y, si es significativo en relación con la exactitud requerida de medición, puede aplicarse una corrección o un factor de corrección.

Sensores

Sensibilidad: Es la relación (cociente) entre la variación observada en la indicación de instrumento (o señal de salida) y la variación real en el mesurando a partir de una condición estable o de reposo.



Histéresis: La histéresis es la diferencia máxima que se observa en los valores indicados por el instrumento cuando la variable recorre toda la escala en los dos sentidos, ascendente y descendente.



$$\text{Histéresis} = \frac{\text{Máxima diferencia}}{\text{Rango de medida}} \times 100$$



Sensores

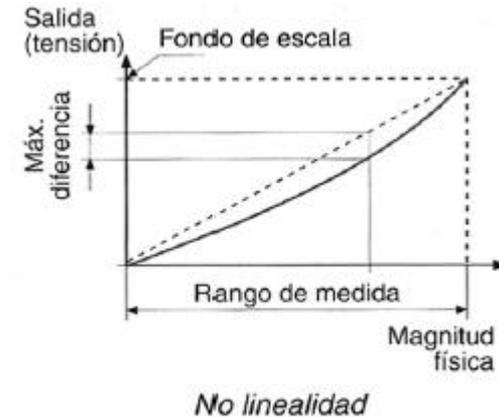
Zona muerta: Es el rango de valores del medido para el cual el instrumento no varía su indicación o señal de salida. Suele ser indicada como un porcentaje del alcance del instrumento. Es uno de los componentes de la histéresis.

Repetibilidad: Es la capacidad de reproducción de la indicación o señal de salida de un instrumento o también el grado de concordancia de los resultados al medir repetidas veces el mismo valor del medido, en las mismas condiciones, con el mismo observador y en el mismo sentido de la variación, de modo a anular el efecto de la histéresis.

Resolución: Es la menor diferencia del valor del medido que el instrumento puede distinguir o discriminar.

Sensores

Linealidad: Es la distancia mayor entre la curva de funcionamiento del sensor (en dirección ascendente) y la recta del punto inicial al final de funcionamiento.



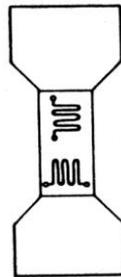
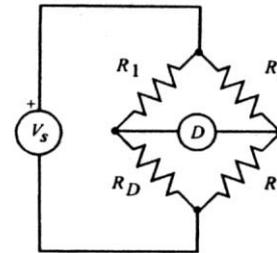
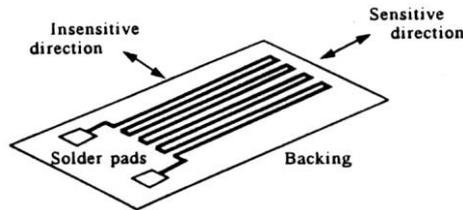
Ancho de banda: Es una medida de la rapidez del sensor, es decir, del tiempo que transcurre desde que varía la señal física medida hasta esta variación se refleja en la señal de salida del sensor.

Aislamiento: Es la capacidad del sensor para aislar las señales de entrada y de salida. Es especialmente importante en aquellos sensores que miden magnitudes peligrosas, tanto para equipos como para personas.

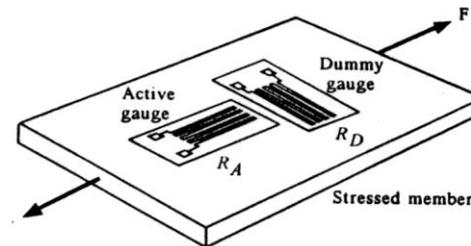
Disipación: Energía absorbida por el sensor del sistema en el que está instalado (alteración de la magnitud medida debido a la presencia del sensor). No confundir con el consumo de energía del sensor de su propia fuente de alimentación.

Sensores:

Galgas extensiométricas (medidas de carga, peso, elongación, ...)

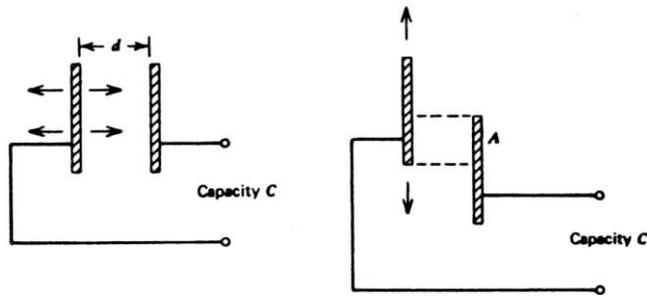


Célula de carga

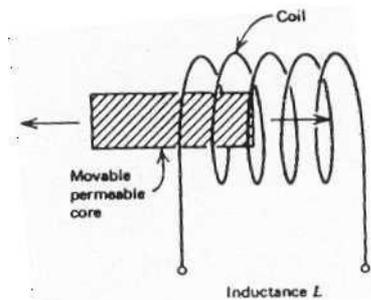


Sensores:

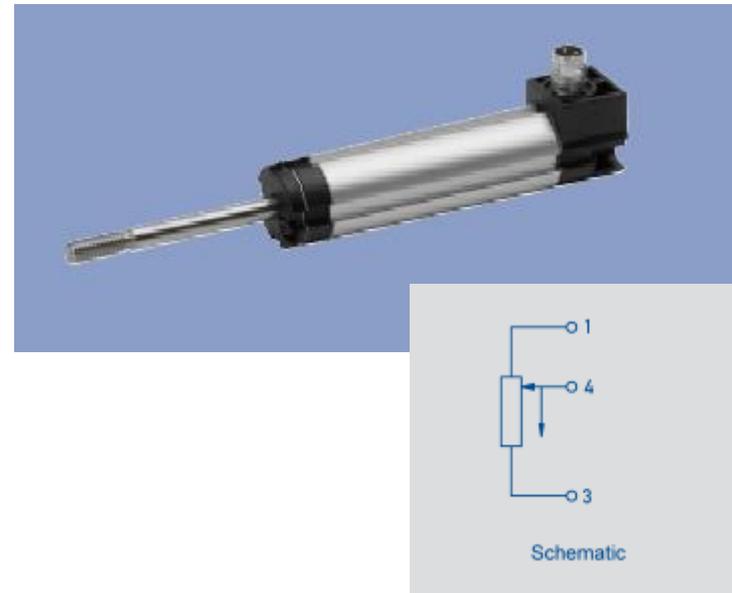
Sensores de desplazamiento



Capacitivo



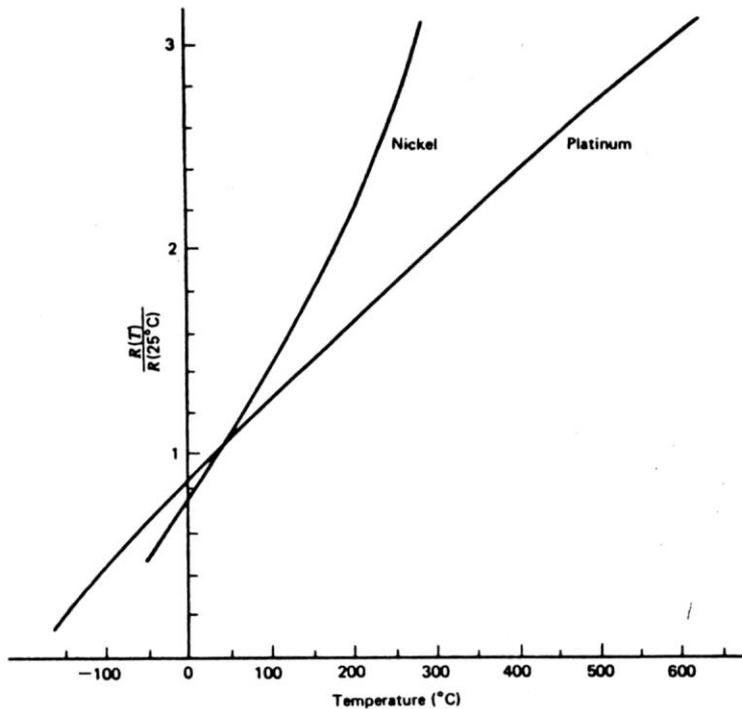
Inductivo



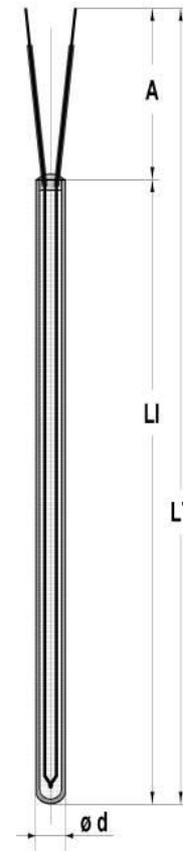
Resistivos (Palpadores)

Sensores:

Sensores de temperatura



Variación de la resistividad con la temperatura



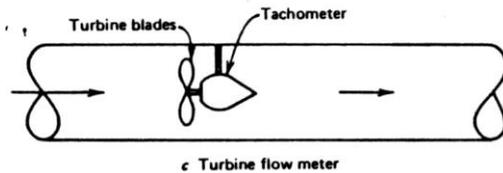
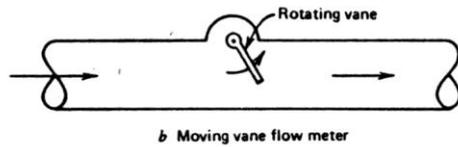
Termopares

Unión de dos metales distintos que produce un voltaje que es función de la diferencia de temperatura.

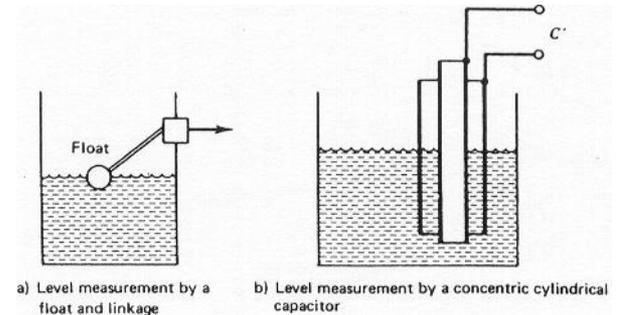
Sensibilidades típicas:
10 . 40 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

Sensores:

Caudalímetros

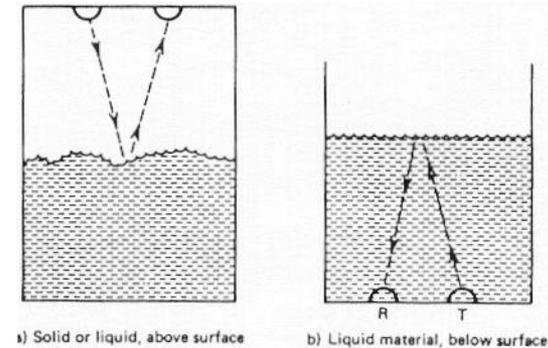


Medidas de nivel



Mecánicos

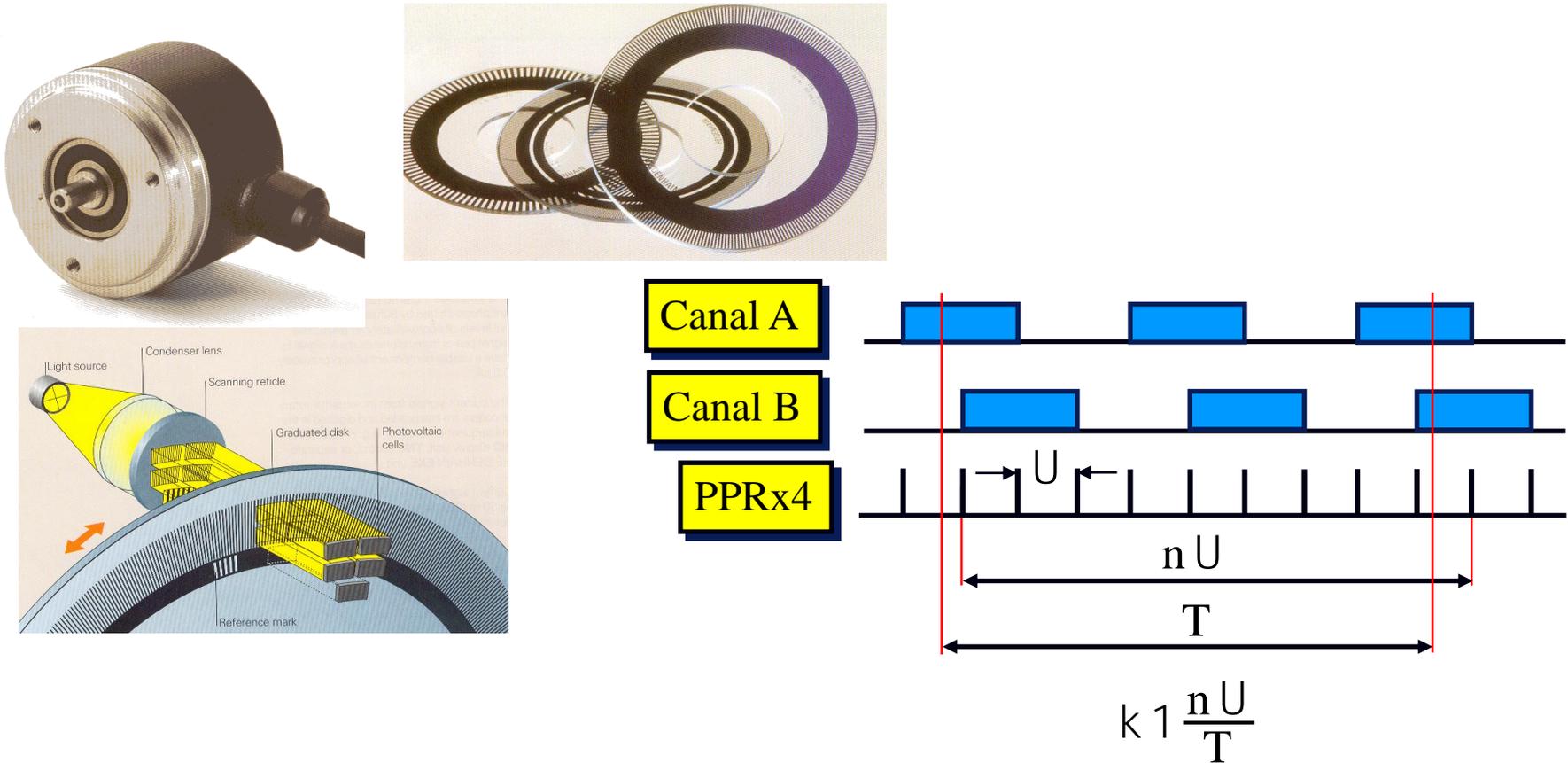
Eléctricos



Ultrasonidos

Sensores:

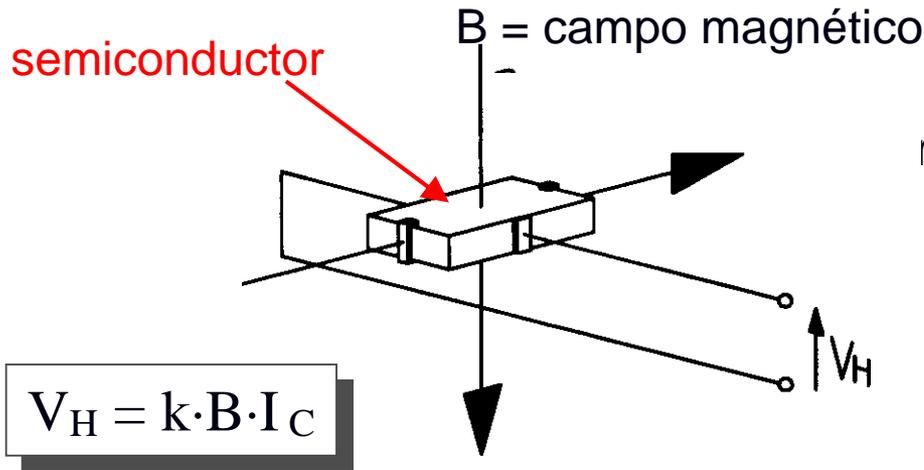
Movimiento angular mediante encoders incrementales



Sensores:

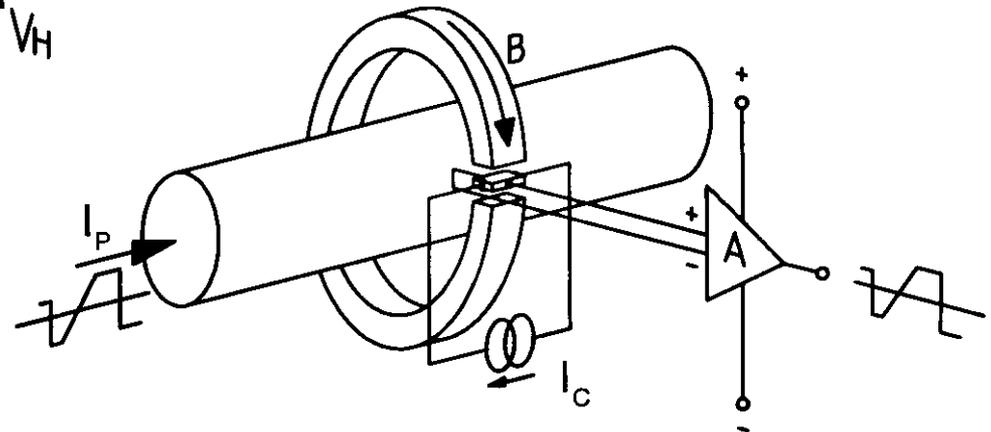
Corrientes / campos magnéticos mediante sondas de efecto Hall

Principio de operación



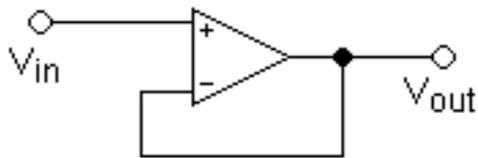
riente de control

Utilización como sensor de corriente

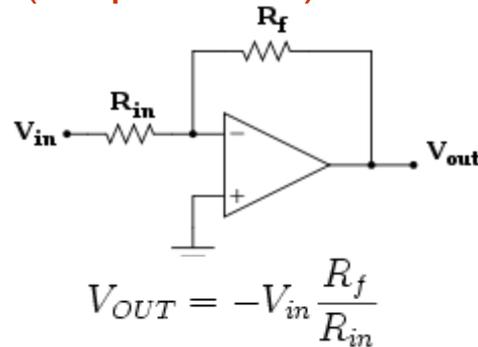


Sensores: Circuitos básicos con amplificadores operacionales

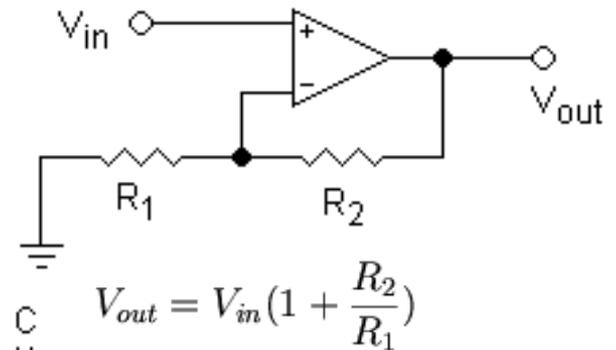
Seguidor de emisor



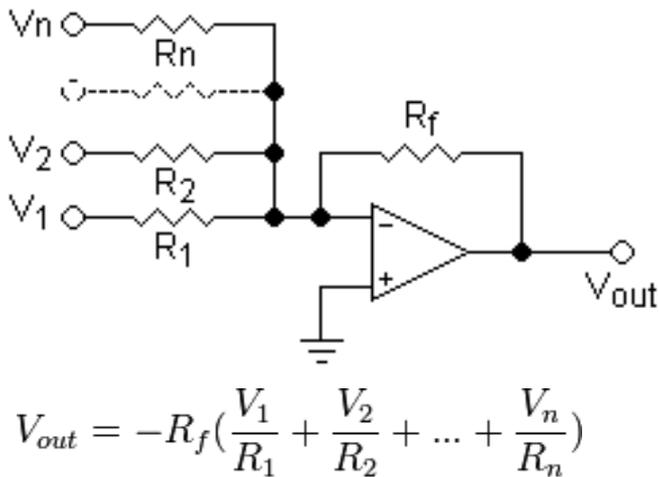
(Amplificador) inversor



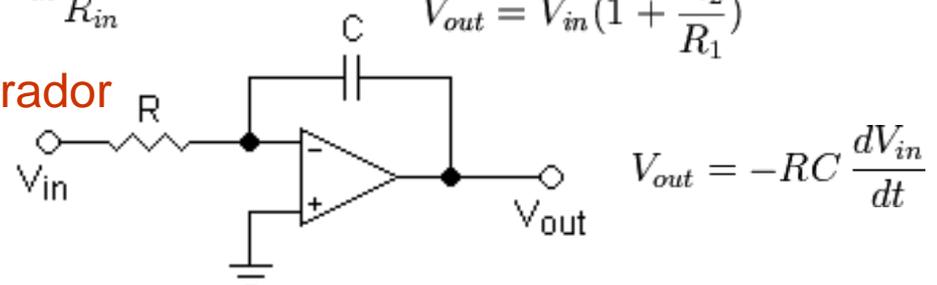
Amplificador no inversor



Sumador



Integrador



Diferenciador

