

Proyecto 7

Medidor de presión



La presión es una fuerza aplicada por unidad de superficie que frecuentemente debemos manejar en los procesos industriales y con la cual, incluso, convivimos diariamente al soportar el peso de la atmósfera sobre nuestro cuerpo. Su unidad de medida normalizada en el Sistema Internacional (SI) es el Pascal (Pa), pero ya que la misma es muy pequeña, normalmente se expresa en kilopascales (kPa).

Los medidores de presión con los que estamos más familiarizados son análogos y poseen indicadores de barra o de aguja. Tal es el caso de los usados para medir la presión de las

Especificaciones y características técnicas

- Sensor de presión absoluta de estado sólido
- Rango de medida entre 0 y 100 kPa (0 y 700psi)
- Salidas analógicas de 1 y 5 VDC proporcionales a la presión
- Resolución de 0.1 psi
- Voltaje de offset ajustable
- Ganancia variable
- LED indicador de nivel de salida

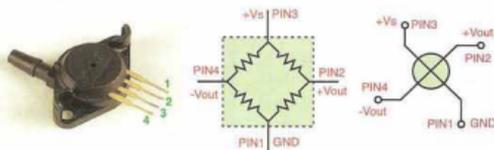


Figura 7.1 Aspecto externo del sensor de presión MPX100AP, con asignación de pines y los dos esquemas electrónicos más utilizados para su representación.

Medidor de presión

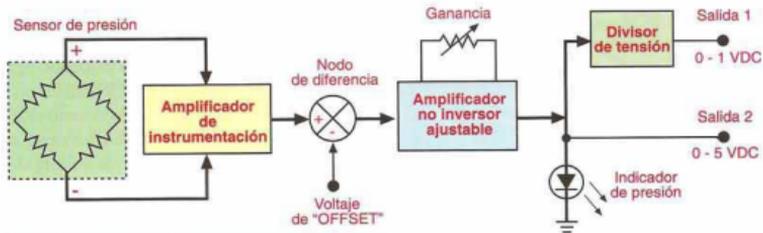


Figura 7.2 Diagrama de bloques del medidor de presión

llantas de los vehículos y en los tanques de los compresores. Sin embargo, gracias a los avances en la tecnología de estado sólido, es posible construir medidores de presión electrónicos de alta precisión y con resoluciones tan bajas como 0.1 kPa, tal como el **medidor de presión de CEKIT** referencia **K-306**, que consume 20mA y está diseñado con el sensor piezorresistivo **MPX100AP**, fabricado por Motorola, que mide presión absoluta entre 0 y 100 kPa con linealidad de $\pm 0.5\%$ y entrega un voltaje de salida diferencial proporcional a la presión.

Funcionamiento

En las **figuras 7.2 y 7.3** se muestran, en su orden, los diagramas de bloques y esquemático del módulo de presión. El "corazón" del sistema es el sensor de presión absoluta piezorresistivo IC1, el cual consta de cuatro resistencias conectadas en configuración de puente de *wheatstone*, embebidas en un diafragma de silicio que al ser expuesto a la presión,

se deforma y altera la magnitud de las resistencias proporcionalmente. Cuando el sensor no detecta presión, las resistencias del puente tienen esencialmente el mismo valor y el puente alcanza el equilibrio entregando en sus salidas un voltaje igual a cero. Cuando se aplica presión al sensor, el diafragma se deforma, modificando dos de las resistencias del puente, causando su desequilibrio y generando, por lo tanto, un voltaje de salida que es proporcional a la presión medida.

El primer bloque recibe el voltaje diferencial del sensor, que varía entre 45 mV y 90 mV a máxima escala, lo acopla con alta impedancia y lo amplifica, rechazando todas las señales de ruido eléctrico que se introduzcan en modo común (respecto a tierra).

El segundo bloque es un nodo de diferencia, construido con el amplificador operacional IC3b, configurado como circuito diferencial. Este último se encarga de sustraer de la se-

Lista de materiales

| Medidor de presión K-306 | |
|------------------------------------|--|
| Referencia | Descripción (cantidad) |
| Componentes electrónicos | |
| IC1 | Sensor de presión de silicio, Ref MPX100AP (1) |
| IC2 - IC4 | Amplificadores operacionales LF353 (3) |
| R1,R2,R4-R11 | Resistencias de 10K - 1/4W (10) |
| R3,R14,R15 | Resistencias de 1K - 1/4W (3) |
| R12 | Resistencia de 2K - 1/4W (1) |
| R13 | Resistencia de 3,9K - 1/4W (1) |
| P1,P2 | Trimmer multivuelta de 50K (2) |
| D1 | Diodo LED de 3mm, rojo (1) |
| Accesorios electromecánicos | |
| PCB1 | Circuito impreso CEKIT K-306 (1) |
| | Conector de tornillo de 3 pines (1) |
| | Conector en línea de 4 pines (1) |
| | Base para circuito integrado de 8 pines (3) |
| | Tornillos de 1/8" X 1/2", con sus tuercas (8) |
| | Tornillos golosos de 2mm (8) |
| | Chasis K-306 (1) |
| | Separadores plásticos |

Medidor de presión

variable conocida, saber la presión atmosférica del lugar y tener un voltímetro DC. Primero, deje abierta la entrada de presión del módulo y varíe el *offset* (Vof) hasta obtener una lectura de presión en el medidor igual a la presión atmosférica del lugar expresada en kPa. Luego, conecte, con una manguera flexible, la entrada del módulo con la fuente de presión ajustada a 100 kPa, use el voltímetro DC y mida la salida 2 mientras varía el *trimmer* de ganancia (G) hasta obtener 5 voltios y una lectura en el visualizador del medidor digital multipropósito igual a 100.0 Kpa. 

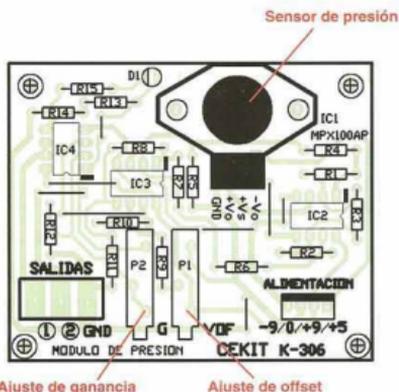


Figura 7.4 Guía de ensamble del medidor de presión



Figura 7.5a Componentes necesarios para el ensamble del medidor de presión

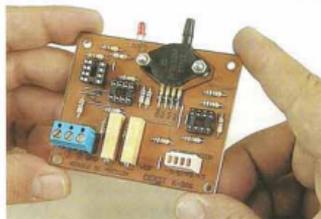


Figura 7.5b Aspecto final de la tarjeta ensamblada



Figura 7.5c Aspecto de la tarjeta en el chasis del medidor



Figura 7.5d Conexión del medidor de presión al medidor digital multipropósito, para visualizar la lectura