**Consigna.**

1.c) ¿Como funciona el integrado mcp3421 y como lo utilizaría para construir una shield de trasducción resistiva?

**Desarrollo.**

Descripción:

El ADC MCP3421 se puede utilizar para varias aplicaciones de conversión de datos analógico a digital de alta precisión, donde la facilidad de uso, el bajo consumo de energía y el tamaño reducido son consideraciones importantes. El MCP3421 es un convertidor delta sigma A/D de bajo ruido y alta precisión. Este convertidor tiene entradas diferenciales y hasta 18 bits de resolución en un pequeño encapsulado SOT-23-6.

El voltaje de referencia de 2.048V de precisión incorporado permite un rango de entrada diferencial de ± 2.048V. El dispositivo utiliza una interfaz compatible con I2C™ de dos cables y funciona desde una sola fuente de alimentación que varía de 2.7V a 5.5V. El MCP3421 ADC realiza conversiones a velocidades de 3.75, 15, 60 o 240 muestras por segundo con resoluciones correspondientes de 18, 16, 14 y 12 bits. El amplificador de ganancia programable incorporado (PGA) proporciona una ganancia de hasta 8x. El dispositivo tiene dos modos de conversión: modo continuo y modo One-Shot. En el modo One-Shot, el dispositivo entra en modo de espera de baja corriente automáticamente después de una conversión, lo que reduce en gran medida el uso de energía.

Caracteristicas:

- Resolución de 18 bits

- Embalaje pequeño SOT-23 de 6 pines

- Operación de entrada diferencial

- Referencia de voltaje incorporada con deriva de 5ppm/°C

- PGA incorporado

- Ganancias de 1, 2, 4, 8

- Opciones de velocidad de datos programables:

- 3.75 SPS (18 bits)

- 15 SPS (16 bits)

- 60 SPS (14 bits)

###### - 240 SPS (12 bits)

###### - INL 10 ppm de FSR máx.

###### - Bajo consumo de corriente: 145µA a 3V

###### - Opciones de conversión única o continua

###### - Soporta interfaz serial I2C™

###### - Rango de temperatura extendido: -40°C a +125°C

Diagrama

Descripción generada automáticamente Forma

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Figura 1. Diagrama de bloques interno y encapsulado del MPC3421.

Las definiciones de cada uno de los pines de la figura 1 son las siguientes:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SÍMBOLO | PIN | DESCRIPCIÓN |
| Vin+ | 1 | Entrada Analógica sin Inversión |
| Vss | 2 | Masa |
| SCL | 3 | Línea SCL I2C |
| SDA | 4 | Línea SDA I2C |
| Vdd | 5 | Alimentación |
| Vin- | 6 | Entrada Analógica con Inversión |

Tabla 1. Simbología y definiciones del dispositivo MCP3421.

Para construir una shield de trasducción resistiva:

Podemos usar un sensor de temperatura (resistivo) que proporciona sus valores de voltaje de canal de salida en el formato analógico hacia el MCP3421 (Convertidor Digital Analógico - ADC) quien tendrá la función de lectura de estos valores analógicos proporcionados, los amplifica según necesidad, ya que los valores serán muy pequeños, y luego los convierte a formato digital. Una vez finalizada la conversión, pone a disposición los valores convertidos a la Unidad Central. La Unidad Central es la unidad para la adquisición de datos y consiste en un microcontrolador, este microcontrolador tendrá la función de tratar, analizar y convertir a valores de temperatura (ºC) los datos en formato digital puestos a disposición por el ADC. Luego, el microcontrolador después de la conversión de valores digitales en valores de temperatura (ºC) puede enviar estos valores a un Pantalla de cristal líquido (LCD) para que se puedan ver y al mismo tiempo decidir si así se lo requiere, si la temperatura está en ciertos valores o x valor, disparar algún actuador para mitigar la temperatura, abrir ductos de aire etc (según lo que se quiera hacer o el uso que se quiera aplicar)

Un ejemplo de como conectar un sensor (fuente Datasheet de microchip):

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente Texto, Carta

Descripción generada automáticamente

Figura 1-a Figura 1-b

La Figura 1-a muestra un ejemplo de medición de temperatura utilizando un sensor de termopar y el sensor de temperatura de silicio MCP9800. El MCP9800 es un sensor de temperatura de alta precisión que puede detectar la temperatura en el rango de -55 °C a 125 °C con una precisión de 1 °C. El sensor de termopar tipo K detecta la temperatura en la unión caliente (THJ) con respecto a la temperatura de la unión fría (referencia, TCJ). La diferencia de temperatura entre las uniones caliente y fría está representada por el voltaje V1. Este voltaje luego se convierte en códigos digitales por el MCP3421. En el circuito, el MCP9800 se utiliza para la compensación de unión fría. La MCU calcula la diferencia de las temperaturas de unión fría y caliente, que es proporcional a la temperatura de unión caliente (THJ). Con termopar tipo K, puede medir la temperatura de 0°C a 1250°C grados. El rango de salida de escala completa del termopar tipo K es de aproximadamente 50 mV. Esto proporciona 40 μV/°C (= 50 mV/1250°C) de resolución de medición. La ecuación 1-b muestra el presupuesto de medición para la señal del sensor de termopar utilizando el dispositivo MCP3421 con 18 bits y PGA = 8 configuraciones. Con esta configuración, puede detectar el nivel de la señal de entrada tan bajo como aproximadamente 2 μV. El PGA interno aumenta el nivel de la señal de entrada ocho veces. La entrada de 40 μV/°C del termopar se amplifica internamente a 320 μV/°C antes de que tenga lugar la conversión. Esto da como resultado códigos de salida de 20,48 LSB/°C. Esto significa que hay unos 20 códigos de salida LSB (o unos 4,32 bits) por cada 1 °C de cambio de temperatura.