

Resultado de las mediciones Conclusiones encontradas

Si despreciamos el **voltaje por debajo de 1.7V** en el sistema de medición de glucosa, esto mejorara la precisión y eficiencia de las mediciones
vamos a exponer los **motivos clave** para implementar esta estrategia y las **ventajas** que se obtendrán

Eliminar Información No Relevante para el Sistema

El rango de voltajes entre 0V y 1.7V, que corresponde a lecturas del sensor CNY70 menores a 600 (en un ADC de 10 bits) o niveles de glucosa que no son de interés clínico, no aporta información útil. Este rango está asociado con condiciones en las que el sensor no está detectando cambios significativos en la reflectancia de la piel, los valores que se encuentran por debajo del umbral necesario para considerar mediciones de glucosa válidas.

Maximizar la Resolución del ADC en el Rango Útil

El ESP32 tiene un rango de entrada de 0 a 3.3V y una resolución de 10 bits (1024 niveles). Si se utilizara todo el rango del ADC para medir desde 0V, gran parte de esa resolución estaría destinada a medir valores de glucosa que no son útiles (menores a 1.7V).

Al despreciar el voltaje por debajo de 1.7V y ajustar el rango de medición para que se concentre en 1.7V a 3.3V, ESP32 puede usar toda su resolución para captar variaciones mucho más pequeñas en este rango crítico.

Optimización del Procesamiento de Datos

Al Despreciar electrónicamente el voltaje por debajo de 1.7V también tiene ventajas en términos de procesamiento de datos. Al reducir la cantidad de información innecesaria que el sistema debe manejar, se optimiza la eficiencia de recursos del ESP32.

Mejora en la Relación Señal-Ruido

El ruido eléctrico o interferencias pueden estar presentes en el sistema
Especialmente en valores bajos de voltaje (como los inferiores a 1.7V). Al eliminar estos voltajes más bajos, al ser voltajes muy pequeños son susceptibles a interferencias y ruido de fondo.

Solución Electrónica Propuesta

Uso de un Amplificador Operacional con Desplazamiento de Nivel (Level Shifting)

Podemos utilizar un amplificador operacional (Op-Amp) en una configuración de suma (Summing Amplifier) o resta (Difference Amplifier), que nos permitirá "eliminar" el voltaje inicial de 1.7V antes de la conversión analógica a digital, desplazando la señal hacia cero y permitiendo que el ADC tenga más resolución en el rango útil de la señal.

la idea es Restar el voltaje base (1.7V) de la señal analógica del sensor antes de que llegue ESP32, para que el rango utilizable sea 0V a **1.6V**.

Diseño del Circuito

Componentes:

Amplificador Operacional: Un Op-Amp como el TL072 o LM358.

Resistencias: Para ajustar la ganancia y el desplazamiento de la señal.

Voltaje de referencia: Se necesita una referencia de voltaje de 1.7V, que puede generarse con un divisor resistivo o una referencia de voltaje precisa o un diodo Zener.

Circuito con Amplificador Diferencial

Un amplificador diferencial nos permitirá restar directamente el voltaje de referencia de 1.7V de la señal del sensor.

La fórmula del amplificador diferencial es:

V_{in+} es la señal del sensor (entre 0 y 3.3V).

V_{in-} es el voltaje de referencia (1.7V).

V_{out} será la señal desplazada (0 a 1.6V).

$$V_{out} = \left(\frac{R_f}{R_{in}} \right) \times (V_{in+} - V_{in-})$$

Generar la referencia de 1.7V:

Al usar un divisor resistivo con resistencias de precisión para generar un voltaje de 1.7V a partir de la fuente de 3.3V.

Configurar el amplificador diferencial

Hay que Conectar la salida del sensor CNY70 a la entrada no inversora (V_{in+}) del amplificador

Conectar la referencia de 1.7V a la entrada inversora (V_{in-}).

hay justa las resistencias para que el amplificador restablezca la señal a 0V cuando la entrada del sensor sea 1.7V.

Ventajas de la Solución

A mayor resolución en el Rango de nuestro Interés: Al desplazar el voltaje de 1.7V a cero, el ADC podrá concentrar toda su capacidad de resolución en el rango de 1.7V a 3.3V, lo que mejora la precisión de las mediciones.

Optimización del Rango del ADC: La combinación de desplazamiento y amplificación asegura que el ADS1115 utilice su rango completo de 0 a 3.3V, aumentando la resolución.

Fácil Implementación: Al utilizar un amplificador operacional y componentes pasivos (se puede implementar un circuito simple para este propósito).