

PYROSENSOR

Informe final

Integrante 1: Castillo Ramiro

Configuración, desempeño
y fabricación del hardware
ramirocastillo06@gmail.com

Integrante 2: Pino Octavio

Encargado del software y de la pagina web
octaviolautaropino@impatrq.com

Integrante 3: Quattrocchi Tiago

Encargado de la documentación
y diseño del circuito.
tiago4cchi@gmail.com

Integrante 4: Trillo Contardi Mauricio

Fabricación, ensayo
y optimización de los circuitos
mauriciotrillocontardi@impatrq.com

Abstract—Este proyecto se basa en el sensado de temperatura mediante una termocupla, y en base a un valor elegido mediante un selector se mantenga en la temperatura deseada mediante un control proporcional de una llave de paso de gas. Con el objetivo de usarlo en un ambiente industrial

Index Terms—Sensado, selección, proporcional, llave, temperatura

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en una termocupla que sensara la temperatura en un espacio cerrado, y dependiendo la temperatura seleccionada con un potenciómetro, se abrirá una compuerta proporcionalmente a la diferencia entre la temperatura medida y seleccionada, lo cual que permite el paso de gas y en consecuencia aumentando la temperatura dentro del ambiente cerrado, funcionando como un soplete.

II. MARCO DE APLICACIÓN

Se utiliza para hornos industriales o para las mediciones de temperatura del motor del avión, y así conseguir la temperatura exacta para la fundición de metales y demás materiales en esta área o en el caso del motor monitorizar las temperaturas de los gases de salidas.

III. HARDWARE

A. Raspberry Pi Pico

La Raspberry Pi Pico es una placa de desarrollo de tamaño reducido y potente, diseñada por Raspberry Pi Foundation. Está basada en el microcontrolador RP2040, el cual fue desarrollado por la misma fundación. Esta placa ofrece una plataforma accesible y versátil para proyectos de electrónica y robótica.

El RP2040 cuenta con un procesador ARM Cortex-M0+ de doble núcleo con una velocidad de reloj de hasta 133 MHz, lo que le proporciona un rendimiento significativo para una amplia variedad de aplicaciones. Además, cuenta con 264 KB de RAM y una memoria flash de 2 MB, lo que permite almacenar programas y datos de manera eficiente.

Una característica destacada de la Raspberry Pi Pico es su capacidad para interactuar con otros dispositivos y sensores a través de una variedad de interfaces, como GPIO, UART, I2C, SPI y más. También cuenta con pines compatibles con conectores estándar de prototipado, lo que facilita la conexión con otros componentes electrónicos.

La placa es programable en lenguajes como MicroPython y C/C++, brindando a los usuarios una amplia gama de opciones para desarrollar sus proyectos. Gracias a su asequible precio y su flexibilidad, la Raspberry Pi Pico se ha convertido en una opción popular para proyectos educativos, experimentación y prototipado rápido.

B. Termocupla

Una termocupla es un tipo de sensor de temperatura que se utiliza para medir temperaturas extremadamente altas, especialmente en aplicaciones industriales y de laboratorio. Consiste en dos alambres metálicos de diferentes materiales soldados en un extremo, formando un "par termoelectrico". Los dos materiales generan una pequeña diferencia de voltaje cuando se encuentran a diferentes temperaturas, esto se conoce como el efecto Seebeck.

La medición de la temperatura se realiza midiendo la diferencia de voltaje entre los extremos de los alambres. Este voltaje es proporcional a la diferencia de temperatura entre el punto de medición y el punto de referencia, que generalmente es la temperatura ambiente en el punto de conexión.

C. max6675

El MAX6675 es un módulo electrónico que actúa como un convertidor de señal para termopares tipo K. Está diseñado para medir temperaturas en rangos de 0°C a 1024°C con alta precisión. Este módulo convierte la señal de voltaje analógica extremadamente baja generada por el termopar en datos digitales que pueden ser leídos por un microcontrolador a través de la interfaz SPI (Serial Peripheral Interface).

D. Descripción del circuito

El circuito esta impreso en una placa de cobre, teniendo como componente principal la Raspberry Pi Pico, esta y todo

el circuito reciben alimentación directamente de la computadora mediante un cable micro USB, y estando conectada a la masa común de la placa con sus respectivos pines para así tener un voltaje mas estable.

El modulo max6675 tiene cinco pines, Vcc va a la salida de 3,3 Volts de la placa y GND a la masa común, el pin SCK va al GP18, el pin CS va al GP17 y el pin SO al GP16.

A la salida de 3,3 Volts de la Raspberry se conecta una resistencia de 130Ω con el fin de evitar cortocircuitos, ya que ira directo a un potenciómetro de 10k el cual va a ir de 0 a 10kΩ, la primera pata del potenciómetro ira a la resistencia previamente mencionada, la pata central va al GP26 y la tercera va a la masa común, entonces el potenciómetro funcionara como un divisor de tensión variable leído de forma analógica por la Raspberry.

Conectado al GP13 se encuentra una resistencia de 10kΩ que va a la base de un transistor BC337, dicho transistor tiene su emisor en base y en su colector tiene un motor conectado a la salida de 3,3 Volts, la funcion de esta estructura es crear una llave protectora con el transistor que va a ser accionada por el PWM salido del pin y asi proteger al microcontrolador en caso de que el motor de 5 Volts de continua demande mucho.

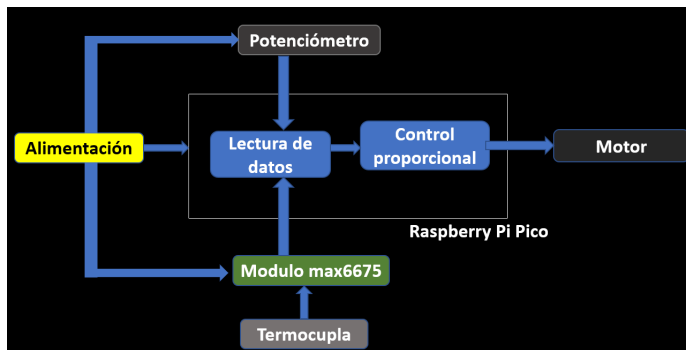


Fig. 1. Diagrama de bloques del funcionamiento del proyecto.

IV. SOFTWARE

El circuito realiza la lectura de temperatura directamente del modulo max6675 conectado a la termocupla tipo k, y mediante el código seleccionamos trabajar con grados Celsius.

Utilizando ADC se realiza la lectura de los valores de tensión generados por el divisor resistivo variable mediante el potenciómetro integrado en la placa, este potenciómetro sera el que se encargue de seleccionar la temperatura deseada, en este caso solo queremos medir un rango de 200 grados por lo que se escala con la siguiente cuenta:

$$\frac{pot.val * 200}{4095} \quad (1)$$

Una vez leídos los valores del potenciómetro escalados y del modulo max6675 se hace la diferencia entre ambos, si este valor es mayor a 100 se enviara una señal PWM máxima o al 100, si el valor es menor a 100 y mayor a 20 se envía un PWM proporcional al valor y si la diferencia es menor a 20 se envía un PWM mínimo.

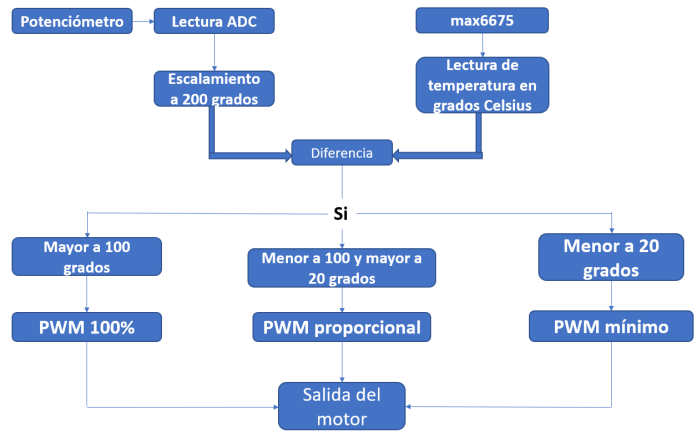


Fig. 2. Diagrama del circuito programado para la Raspberry Pi Pico.

V. LISTA DE MATERIALES

- Raspberry Pi Pico
- Cable Micro USB
- Termocupla tipo k con modulo max6675
- Potenciómetro 10kΩ
- Transistor BC337
- Placa PCB tipo pertinax
- Resistencia 10kΩ
- Estaño
- Cables MH

VI. ALCANCE LOGRADO

A. Objetivos logrados

- Se logró el objetivo original de utilizar LEDs para representar la llave de gas, e incluso modificamos el código superando lo planeado al implementar control de potencia para modificar la velocidad de un motor que represente la apertura de la llave de gas.
- Se comprobó el correcto funcionamiento de la termocupla tipo k y el modulo max6675, y se implemento en el circuito y codigo de manera efectiva.
- Se mejoró el control del circuito al implementar un potenciómetro, siendo que gracias a la lectura con ADC podemos seleccionar de forma la temperatura sin la necesidad de cambiar el código manualmente.

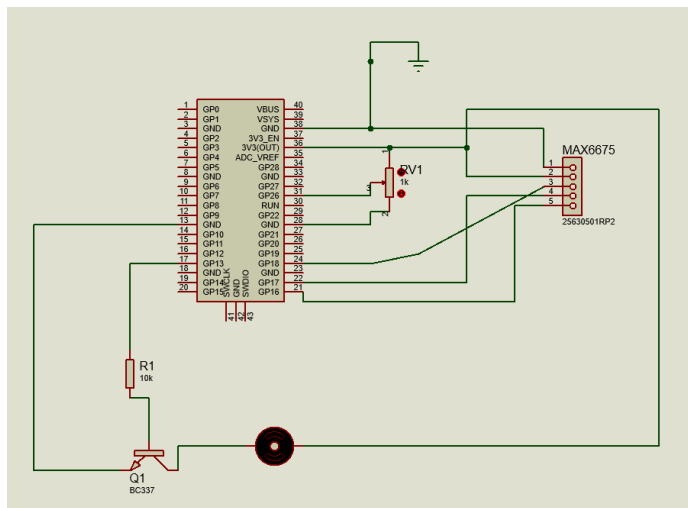
B. Objetivos no logrados

- No se logro realizar la caja metálica para replicar la estructura de un horno industrial.
- No de logro terminar la base de madera y los distintos soportes para el circuito.

VII. CONCLUSIÓN

Este proyecto nos ayudo a mejorar en varios aspectos, como puede ser la utilización de PWM, entender el funcionamiento de la termocupla y como aplicarla en el proyecto, o una optimización a la hora de diseñar o crear circuitos. También aprendimos los errores o problemas que conllevo hacer este tipo de proyecto y la mejor forma de solucionarlos. Tuvimos

VIII. ANEXO



REFERENCES

- [1] Raspberry Pi Pico-"Raspberry Pi Documentación"
- [2] ChatGPT-"Raspberry Pi Pico"
- [3] ChatGPT-"Termocupla"
- [4] ALLDATASHEET.COM "MAX6675 Datasheet (PDF)" Maxim Integrated Products
- [5] ALLDATASHEET.COM "BC337 Datasheet (PDF)" Fairchild Semiconductor

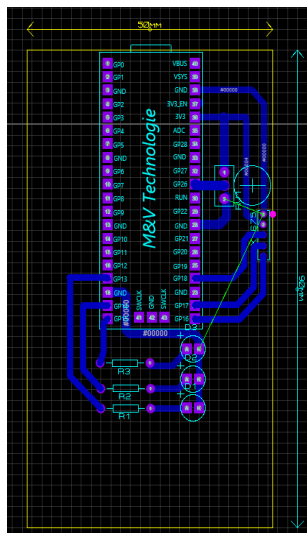


Fig. 4. Visualización del circuito original en una PCB.