

Balanza para Baristas

Matias Pardo Errecarret
e-mail: matipardo99@gmail.com

SOLUCIÓN PROPUESTA: El proyecto propone el diseño de una balanza especializada para café con mayor precisión y funcionalidades adicionales con respecto a las de cocina, incluyendo un temporizador, medición del caudal y diferentes modos. El objetivo es crear un dispositivo portátil y de bajo consumo con una interfaz sencilla que incluye funciones básicas como tare, temporizador e indicador de caudal para el vertido del agua. La resolución de la balanza es de 0,5g y cuenta con un encendido y apagado automático.

1 INTRODUCCIÓN

En el mundo de la cafetería, lograr la consistencia en las preparaciones es crucial, lo que requiere un control riguroso de las variables que influyen en el proceso. Este artículo presenta una balanza especializada que prioriza la medición de tres variables clave: peso, tiempo y caudal. La medición precisa del peso permite controlar la cantidad de café molido y agua utilizada durante la preparación, mientras que el control del tiempo de extracción es fundamental para la calidad del producto final. Además, la medición del caudal es importante para garantizar la constancia del vertido del agua, lo que puede afectar la intensidad del sabor del café. En este contexto, la balanza especializada propuesta en este trabajo tiene como objetivo mejorar la consistencia y calidad en la preparación del café en la industria de la cafetería.

2 MÓDULOS

2.1 CELDA DE CARGA Y ADC

Para la aplicación específica, se seleccionará una celda de carga con una capacidad nominal de 3 kg, que se ajusta adecuadamente a los requisitos de la tarea de medición. Este tipo de sensor de fuerza se basa en el efecto piezoeléctrico, donde una pieza de metal deformable genera una señal eléctrica proporcional a la carga aplicada. La deformación de la pieza de metal se mide mediante la variación de la galga extensiométrica. En la mayoría de los casos, estas resistencias se organizan en un puente de Wheatstone, lo que permite generar una señal eléctrica que es proporcional a la diferencia de tensión del puente y, por lo tanto, a la carga aplicada a la celda de carga.

Para este tipo de señales se suele utilizar el ADC HX711 que tiene entrada diferencial para este tipo de puente y una muy alta resolución para diferencias chicas de tensión. La comunicación con el microcontrolador es un protocolo serie. Los puertos asignados son GPIO normales PB8 y PB9.

2.2 INTERFAZ DE USUARIO

El diseño de la interfaz de usuario incluye dos botones táctiles capacitivos y un buzzer o motor de vibración para proporcionar una retroalimentación háptica al usuario al presionar los botones. La pantalla OLED proporciona una interfaz visualmente informativa y utiliza el protocolo I2C para la comunicación con el dispositivo. Si se utiliza Buzzer se optará por una salida PWM en el puerto PA1, mientras que la pantalla se conectará al PB10 y PB11 asociado al chip de I2C.

2.3 MÓDULOS INTERNOS

En el proyecto, se tiene previsto aprovechar la memoria Flash del microcontrolador para almacenar variables necesarias en el proceso de calibración de la celda de carga. Estas variables son fundamentales para la conversión precisa de las mediciones en gramos. La memoria Flash ofrece la ventaja de ser no volátil, lo que garantiza la retención de los datos incluso en caso de pérdida de energía. También será de vital importancia para guardar registros de configuración que el usuario podrá setear.

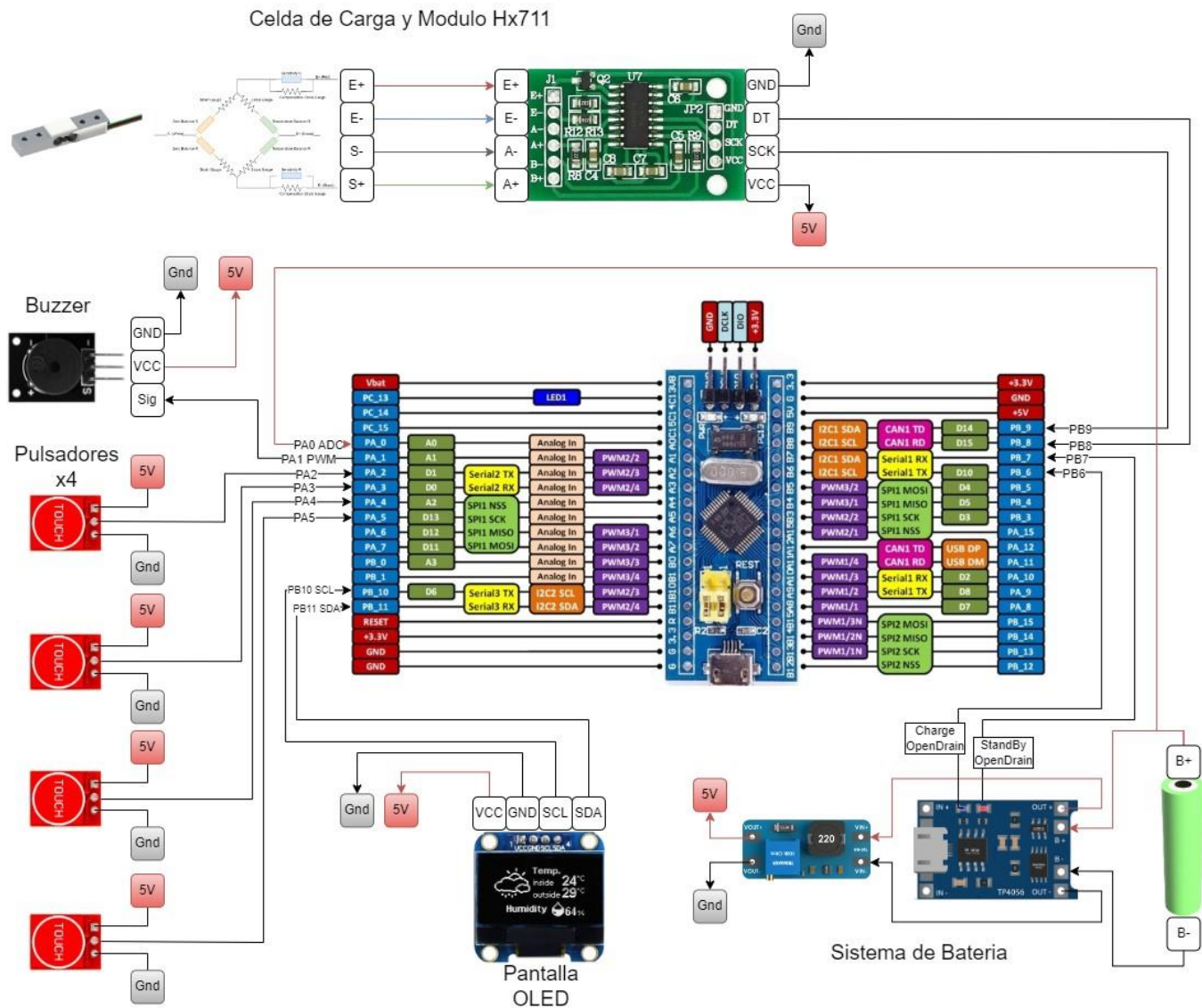
Además, se tiene planificado utilizar otro módulo interno del microcontrolador, conocido como RTC (Real-Time Clock), el cual proporcionará información de fecha y hora en un costado de la balanza. Esta función se considera una característica distintiva y se espera que añada valor en entornos laborales.

2.4 ALIMENTACIÓN

Dado que el dispositivo está diseñado para uso portátil, se utilizará una batería de litio 18650 como fuente de alimentación. El ADC se utilizará para medir la capacidad aproximada de la batería, lo que alertará al usuario cuando sea necesario cargar el dispositivo. Este pin será el PA0.

Por otro lado, se va a conectar dos salidas del integrado tp4056 que es encargado de cargar la batería de litio. Estas dos salidas son las de StandBy y Cargando, las cuales van a aportar información para poder avisar a través de la pantalla Oled/Buzzer que se conecto correctamente cargador. Este par de conexiones van a ir a los puertos PB7 y PB6.

3 DIAGRAMA GENERAL



4 DISPOSITIVO DE CONTRASTE

La variable fundamental es el peso por lo que se buscara una pesa patrón de 1Kg tanto para calibrar como para verificar el funcionamiento.

5 PRECISION Y RESOLUCION

Tras realizar una exhaustiva investigación acerca de las necesidades y discusiones en foros especializados en el ámbito de los baristas y el café, se ha llegado a la conclusión de que una resolución de 0,5 gramos es la más recomendable para este proyecto en particular. Durante el análisis, se identificó que las balanzas de mayor precisión presentaban un tiempo de respuesta más lento, lo cual constituía una de las principales preocupaciones expresadas por los usuarios. En vista de ello, se tomó la decisión de enfocarse en una respuesta rápida sin sacrificar la precisión de las mediciones.

6 MODOS DE TRABAJO

6.1 Pesaje

En este modo solo se centrara en pesar y va a ser el modo default de la balanza.

6.2 Modo dual, pesaje y timer

En este caso se puede tanto pesar como inicializar, parar y resetear un timer.

6.3 Modo FlowRate

El tercer modo agrega la información del caudal, medida en gramos/segundo. Esta es una variable importante cuando se extrae el café con una cafetera Chemex o V60.



6.4 Modo Información extracción

En esta sección se va a crear un modo por etapas en la que el usuario va a ir avisando como va avanzando en el proceso de extracción. Una vez finalizado se le mostrara información. Como por ejemplo la relación café/agua utilizada también llamada Ratio, los distintos momentos en los que se vertio agua y los tiempos de reposo. Opción extra si se puede: Grafico que sintetice.

6.5 Modo AutoTimer

Con este modo se busca automatizar el hecho de que el usuario inicie el timer. Con este modo se identificará que se está vertiendo un líquido en base a la pendiente de gramos(tiempo).

6.6 Modo calibración

En este modo se va a calibrar la balanza, la idea seria que un peso calibrado se ejecute este modo se comienza, se estabiliza lo mas posible y ahí se calibra.

7 BAJO CONSUMO

Luego de las funcionalidades, nos vamos a concentrar en el bajo consumo del dispositivo. Por lo que lo primordial será detectar cuando el equipo se deje de utilizar y se ponga en modo bajo consumo aprovechando la idle task y el modo sleep del micro.

La idea es que el micro se despierte cuando se toque el botón ON/OFF.

8 CONFIGURACION

Va a haber un apartado en el menú del usuario que será el de configuración de las siguientes variables:

1. Gramos o Onzas
2. Beep Sound
3. SleepTimer