



Sistema de Display Multiplexado de 4 Dígitos con Encoder Rotatorio

Controlador: STM32F411RE (Nucleo)

Microcontrolador STM32F411RE

Componente central del sistema, encargado de ejecutar la lógica de control principal.

Sus funciones incluyen el multiplexado y la decodificación para el display de 7 segmentos, así como el procesamiento de las señales de entrada provenientes del encoder rotatorio y el pulsador de función.

El microcontrolador opera con una tensión de alimentación principal de 3.3V, la cual define los niveles lógicos para todas las interfaces de entrada/salida (GPIO).

Acondicionamiento de Señales de Entrada

Para garantizar la integridad y fiabilidad de las señales provenientes de los componentes mecánicos (encoder y pulsador), se ha implementado un circuito de acondicionamiento de señal avanzado.

RE1: Encoder Rotatorio Incremental con Pulsador:

- Señales de Cuadratura (CLK en PA0, DT en PA1):** El encoder genera dos señales desfasadas 90 grados (CLK y DT), cuya secuencia permite determinar tanto el desplazamiento angular como la dirección del giro.
- Filtro Anti-rebote por Hardware:** Cada una de las señales (CLK y DT) atraviesa un filtro pasivo RC (Resistencia-Capacitor) con un diodo de protección. Este filtro de paso bajo

Display de 7 Segmentos: Tipo Ánodo Común (CA) de 4 Dígitos

- Control de Segmentos (Pines PB0, PB1, PB2, PB7, PB13, PB14, PB15):** La activación de los segmentos individuales (A-G) se gestiona mediante una lógica de activo-bajo.
- Resistencias Limitadoras (R1-R8, 220Ω):** Se ha dispuesto una resistencia en serie para cada segmento. Su función es limitar la corriente que circula por los diodos LED del display.
- Control de Dígitos por Multiplexado (Pines PA6, PA7, PA8, PA10):** Para controlar individualmente cada uno de los cuatro dígitos, se emplea una técnica de multiplexado en el tiempo.
 - Transistores de Conmutación (Q1-Q4, 2N3906 PNP):** Cada dígito es controlado por un transistor PNP que actúa como un interruptor en el lado alto (high-side switch), conectando o desconectando el ánodo común del dígito a la fuente de alimentación.
 - Lógica de Control (Activo-Bajo):** Un estado LOW en la base del transistor (controlado por los pines PA6, PA7, PA8, PA10) lo lleva a saturación, permitiendo que la corriente fluya y el dígito se encienda. Un estado HIGH lo lleva a corte, apagando el dígito.
 - Resistencias de Base (R9-R12, 1kΩ):** Estas resistencias limitan la corriente que fluye hacia la base de cada transistor PNP.

elimina los transitorios de alta frecuencia y el ruido eléctrico generados por el rebote mecánico de los contactos internos del encoder.

- Inversor con Disparador Schmitt (SN74HC14N):** Tras el filtro RC, las señales se introducen en un inversor con disparador Schmitt. Este componente es clave, ya que transforma la señal analógica suavizada por el filtro en una onda cuadrada digital limpia y definida.

FPS: Pulsador de Función (Pin PA5):

- Resistencia Pull-up (R13, 10kΩ):** Asegura que el pin de entrada PA5 se mantenga en un estado lógico HIGH estable cuando el pulsador no está presionado. Al presionarlo, la entrada se conecta a tierra, generando un estado LOW.
- Circuito Anti-rebote por Hardware:** La señal del pulsador se acondiciona mediante un circuito anti-rebote por hardware, que utiliza un filtro RC y un disparador Schmitt (SN74HC14N). Esta configuración elimina eficazmente el ruido mecánico, asegurando que cada pulsación física se registre como un único evento en el software.

TAXÍMETRO DIGITAL
TAREA 1. TALLER V

BY: DAVERSON VERA PATIÑO
BOARD: NUCLEOF411RE

DATE:
16/10/2025
PAGE:
1 of 2

