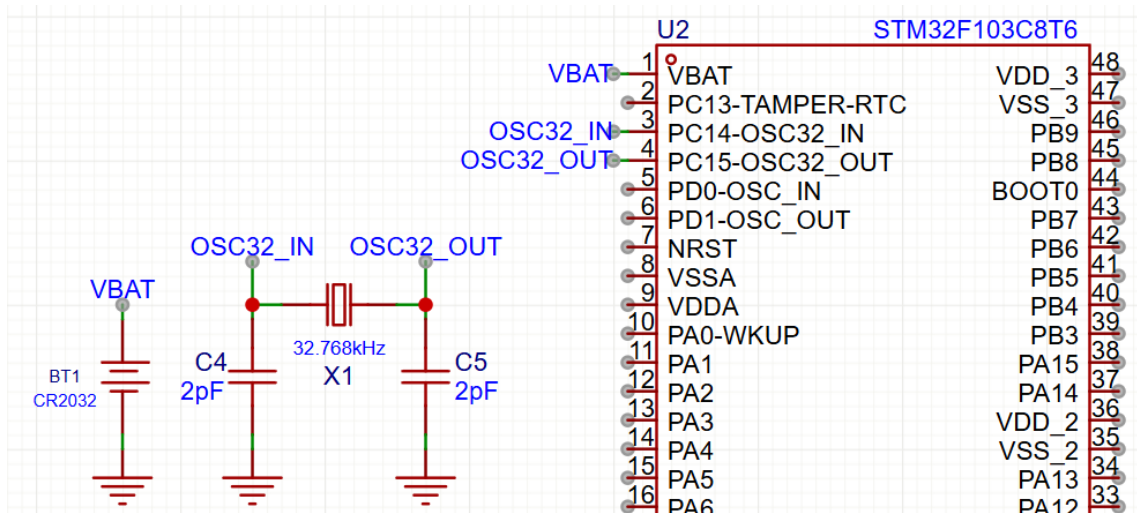


Circuito RTC (Real Time Clock)

Objetivo

Implementar um circuito de relógio de tempo real (RTC) utilizando o recurso interno do microcontrolador STM32, com o auxílio de um cristal externo de 32.768 kHz e uma bateria de backup. O sistema permite a contagem precisa e persistente de data e hora, mesmo na ausência de alimentação principal.

Arquitetura Geral do Circuito



- **RTC Interno do STM32:** O microcontrolador STM32 possui um periférico RTC dedicado, alimentado por um domínio de energia independente (VBAT), que mantém a contagem de tempo mesmo quando o sistema principal está desligado.
- **Cristal de 32.768 kHz:** Um cristal padrão de relógio, com dois capacitores de desacoplamento conectados ao GND (tipicamente entre 6 a 12 pF), é utilizado para garantir precisão ao oscilador de baixa velocidade (LSE).
- **Bateria de Backup (CR2032):** Uma célula de lítio de 3V é conectada ao pino VBAT do STM32. Isso garante a continuidade da operação do RTC durante quedas de energia ou desligamentos do sistema.

Justificativa das Escolhas

- **Uso do RTC interno do STM32:** foi preferido em relação a ICs externos como o DS3231 por proporcionar maior integração ao sistema, redução de custos e menor consumo energético. Com ele, evita-se a necessidade de componentes adicionais, simplificando o circuito, economizando espaço na placa e reduzindo o custo total.

- **Cristal de 32.768 kHz:** foi escolhido por ser a frequência padrão para relógios de tempo real, oferecendo excelente estabilidade térmica e baixo consumo. Essa frequência é suportada nativamente pelo oscilador LSE do STM32, garantindo precisão adequada para aplicações de data logger e controle de eventos.
- **Bateria CR2032:** Garante a alimentação do domínio VBAT mesmo com a ausência de VDD principal, mantendo a contagem de tempo sem necessidade de reconfiguração. Trata-se de uma solução de longa duração e baixo custo, ideal para sistemas embarcados autônomos.

Conclusão

O uso do RTC interno do STM32 com cristal externo de 32.768 kHz e bateria de backup é uma solução robusta, econômica e eficiente para aplicações embarcadas que requerem contagem persistente de tempo. A eliminação de CIs externos reduz a complexidade do projeto e facilita o desenvolvimento, mantendo a funcionalidade essencial de marcação temporal com baixa manutenção.