

Principais componentes da placa Apple Juice e seu respectivo funcionamento

1 Temporizador/gerador de clock NE555 em modo astável

O circuito integrado 555, quando configurado em modo astável, atua como um gerador de onda quadrada contínua, alternando automaticamente entre níveis lógicos alto (1) e baixo (0), sem a necessidade de um sinal de entrada externo.

Esse comportamento pode ser interpretado como um processo periódico contínuo, no qual há alternância de estados em função do tempo.

O funcionamento baseia-se em três componentes principais: dois resistores e um capacitor. O capacitor realiza ciclos sucessivos de carga e descarga:

- Quando a tensão no capacitor atinge $\frac{2}{3}$ da tensão de alimentação, a saída do circuito é comutada para nível lógico baixo.
- Quando a tensão decai até $\frac{1}{3}$ da tensão de alimentação, a saída retorna ao nível lógico alto.

Os intervalos de tempo associados aos níveis lógico alto e baixo são descritos pelas seguintes equações:

$$t_{high} = \ln(2) (R_1 + R_2) C \quad (1)$$

$$t_{low} = \ln(2) R_2 C \quad (2)$$

A frequência do sinal gerado é dada por:

$$f = \frac{1}{t_{high} + t_{low}} \quad (3)$$

2 Contador Johnson 4017

O circuito integrado 4017 é um contador Johnson de década com dez saídas distintas. A cada pulso de clock recebido, apenas uma saída é ativada em nível lógico alto, enquanto as demais permanecem em nível baixo.

A sequência de ativação das saídas ocorre de forma cíclica:

$$Q0 \rightarrow Q1 \rightarrow Q2 \rightarrow \dots \rightarrow Q9 \rightarrow \text{reinício}$$

Esse comportamento pode ser interpretado como uma máquina de estados finitos, na qual cada estado corresponde a uma saída ativa. A cada pulso de clock, o sistema transita para o próximo estado da sequência.

O reinício da contagem pode ocorrer automaticamente após o último estado ou por meio de um sinal externo aplicado ao pino de reset. Na placa Apple Juice, o pino Q4 foi conectado direto ao reset para que quando ele ficasse ativo, o sistema reiniciasse.

3 Contador com display 4026

O circuito integrado 4026 consiste em um contador decimal acoplado a um decodificador para display de sete segmentos.

A cada pulso de clock recebido, o circuito incrementa seu valor interno, avançando sequencialmente de 0 até 9.

Cada valor é automaticamente convertido em sinais elétricos que controlam diretamente um display de sete segmentos, permitindo a exibição dos números sem a necessidade de circuitos adicionais.

Após atingir o valor máximo (9), o contador retorna ao estado inicial (0), reiniciando o ciclo.

4 Resumo

- O 555 é responsável pela geração de um sinal periódico de clock.
- O 4017 realiza a distribuição sequencial desse sinal entre múltiplas saídas.
- O 4026 efetua a contagem dos pulsos e a exibição direta em um display.

5 Referências

- Texas Instruments. *NE555 Precision Timer Datasheet*.
- Texas Instruments. *CD4017B Decade Counter/Divider Datasheet*.
- Texas Instruments. *CD4026B Decade Counter/7-Segment Display Driver Datasheet*.