

E.6 Circuitos RC/CR em regime transitório

E.6.1 Preparação

1. Circuito integrador passivo RC

Considere a montagem da figura E.16.

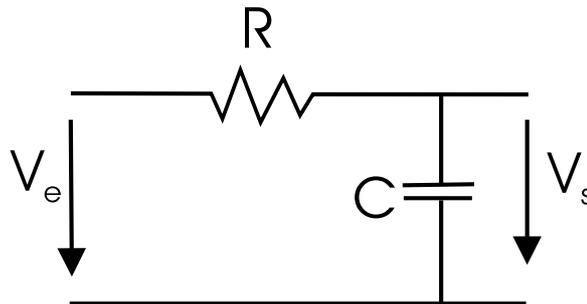


Figura E.16: circuito RC: $R = 1\text{ k}\Omega$ e $C = 100\text{ nF}$.

Aplicamos uma tensão V_e à entrada do circuito e observa-se uma tensão V_s à saída.

- calcular a resposta V_s quando V_e muda bruscamente de 0 para uma tensão constante V_0 , sabendo que o condensador C se encontra inicialmente descarregado.
- calcular a equação da recta tangente na origem e determinar a sua intersecção com a recta $V_s = V_0$. Desenhar o gráfico da tensão de saída para $V_0 = 5$ volts.
- a partir de b) determinar para que valores do tempo t (em relação à constante de tempo $\tau = RC$) o sinal de saída se comporta como o integral do sinal de entrada.

2. Circuito derivador passivo CR

Considere a montagem da figura E.17. Aplicamos uma tensão V_e à entrada do circuito e observa-se uma tensão V_s de saída.

- calcular a resposta V_s quando V_e muda bruscamente de 0 para uma tensão constante V_0 .
- calcular a equação da tangente na origem e determinar a sua intersecção com a recta $V_s = 0$. Desenhar o gráfico da tensão de saída para $V_0 = 5$ volts.

- c) a partir de b) determinar para que valores do tempo t (em relação à constante de tempo $\tau = RC$) o sinal de saída se comporta como a derivada do sinal de entrada.

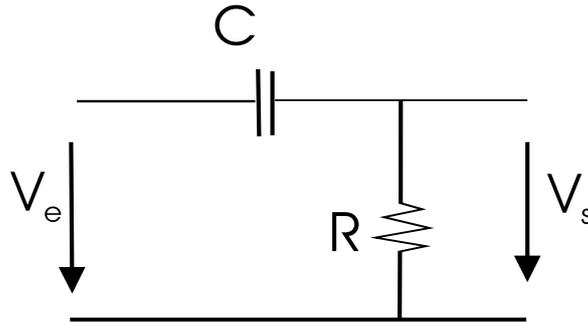


Figura E.17: circuito CR: $R = 1\text{ k}\Omega$ e $C = 100\text{ nF}$.

E.6.2 Trabalho prático

NOTAS:

1. define-se o tempo de subida como o tempo que o sinal demora a passar de 10 a 90% do seu valor final. Para realizar a medida de forma precisa no osciloscópio dever-se-á aumentar o sinal de modo a ocupar o ecrã entre os tracejados na parte inferior e superior. O tempo de subida encontra-se medindo o intervalo de tempo entre as intersecções da curva com as linhas contínuas logo acima e logo abaixo das linhas tracejadas no ecrã.
2. o símbolo \ll em electrónica pode ser interpretado como 10 vezes inferior.

1. Circuito RC

Realizar a montagem da figura E.16.

- a) aplicar à entrada uma tensão V_e quadrada de período 0.4 ms. Desenhar os sinais de saída observados. Medir com o osciloscópio os tempos de subida para valores de $C = 22, 100$ e 220 nF .
- b) para $C = 100\text{ nF}$, comparar o valor da constante de tempo com o período do sinal e em seguida fazer variar este período. Desenhar e explicar os casos $RC \ll T/2$, $RC = T/2$ e $RC \gg T/2$ onde RC é a constante de tempo dada na preparação. Em que caso o sinal de saída se comporta como o integral do sinal de entrada.

- c) aplicar à entrada uma onda triangular. Observar o sinal de saída no caso em que este se comporta como o integral do sinal de entrada. Explicar.

2. Circuito CR

Realizar a montagem da figura E.17.

- a) aplicar à entrada uma tensão V_e quadrada de período 0.4 ms. Medir com o osciloscópio os tempos de descida do sinal de saída para valores de $C= 22, 100$ e 220 nF.
- b) para $C = 100$ nF, comparar o valor da constante de tempo com o período do sinal e em seguida fazer variar este período. Desenhar e explicar os casos $RC \ll T/2$, $RC = T/2$ e $RC \gg T/2$. Em que caso o sinal de saída se comporta como a derivada do sinal de entrada.
- c) aplicar à entrada uma onda triangular. Observar o sinal de saída no caso em que este se comporta como a derivada do sinal de entrada. Explicar.