

2. 稳态值 $f(\infty)$ 的计算

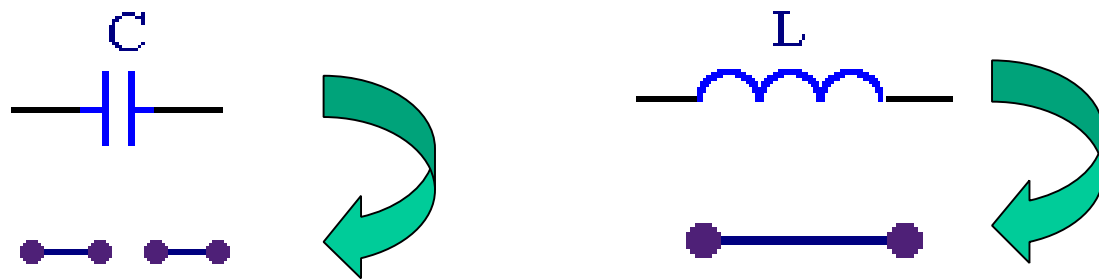
当 $t \rightarrow \infty$ ，作出 $t \rightarrow \infty$ 的等效电路，
然后按电阻电路计算

在 $t \rightarrow \infty$ 的等效电路中，因为直流作用

电容视作开路

电感视作短路

所以



3. 时间常数 τ 的计算

RC 电路 $\tau = R_o C$

RL 电路 $\tau = L / R_o$

R_o 为换路后的电路，从动态元件两端看进去的戴维宁等效电阻。

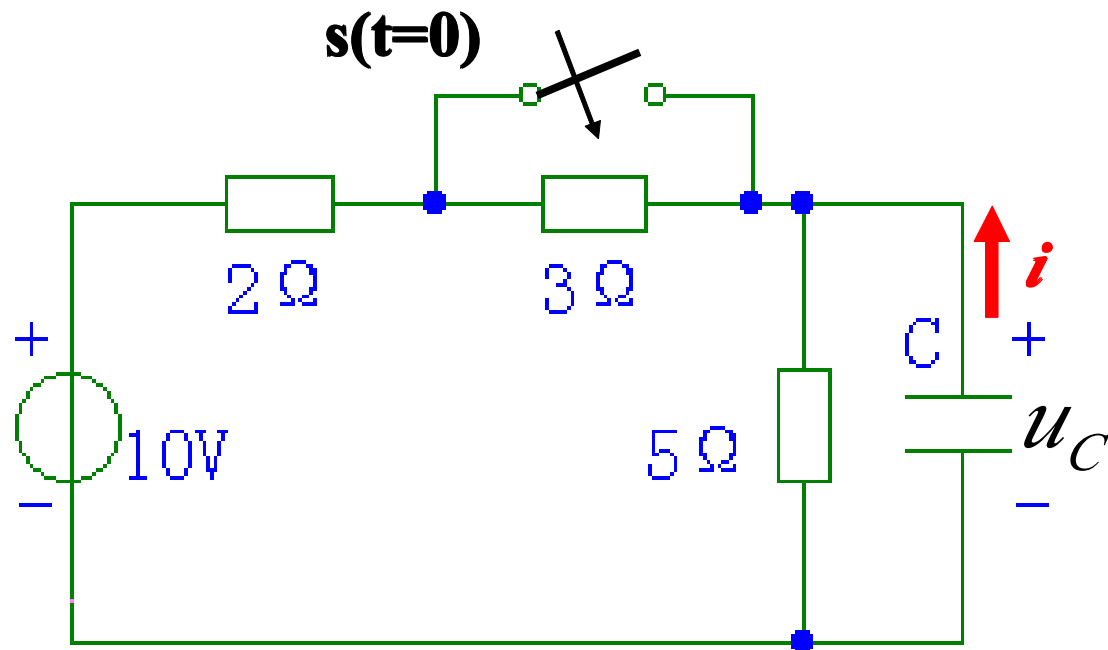
4. 三要素法求完全响应

$$f(t) = f(\infty) + [f(0+) - f(\infty)] e^{-\frac{t}{\tau}}$$

当正确求出 $f(0+)$, $f(\infty)$ 及 τ 三要素后,
即可按上式写出变量的完全响应。

注意标注单位

例：



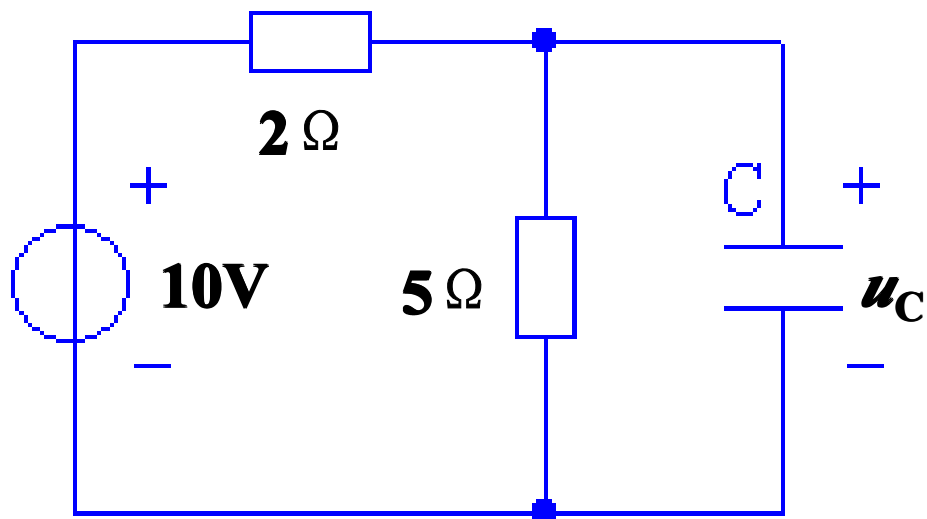
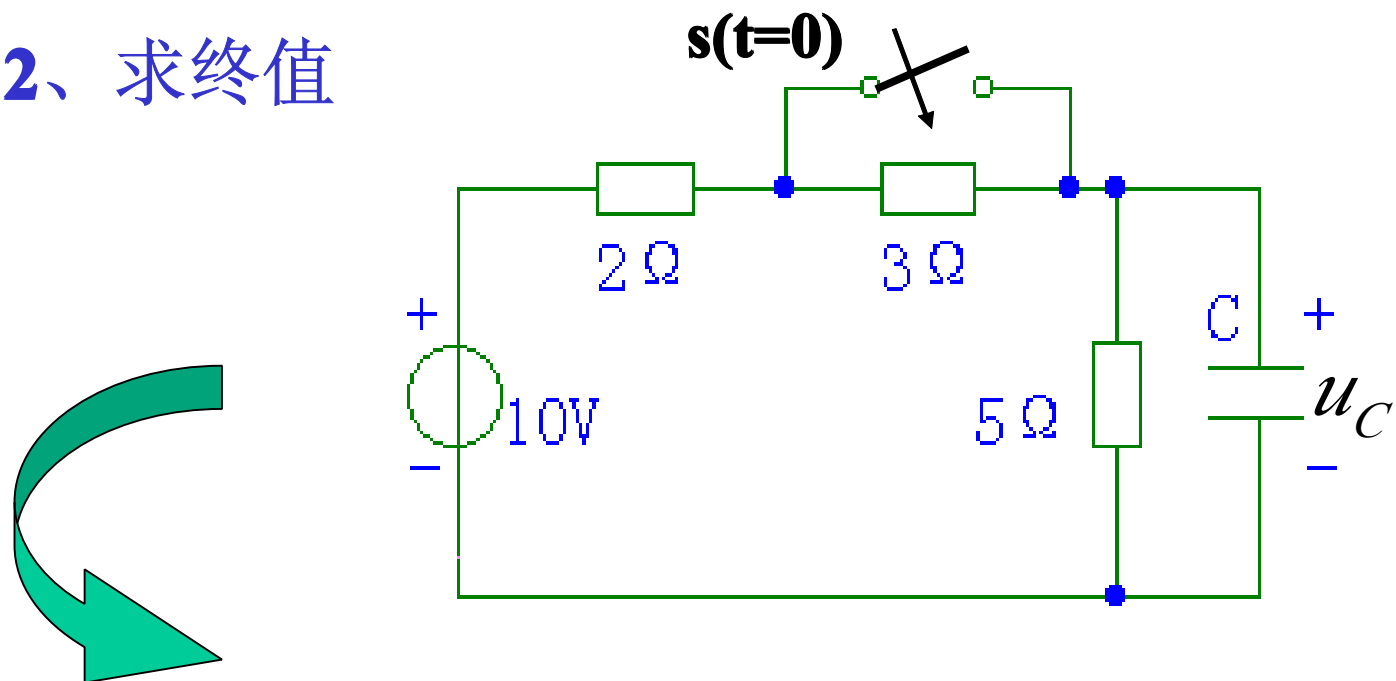
电容 $C=0.1\text{F}$ ，求 S 闭合后电容两端的电压 u_C 和电流 i 。

解：利用三要素法先求出 u_C

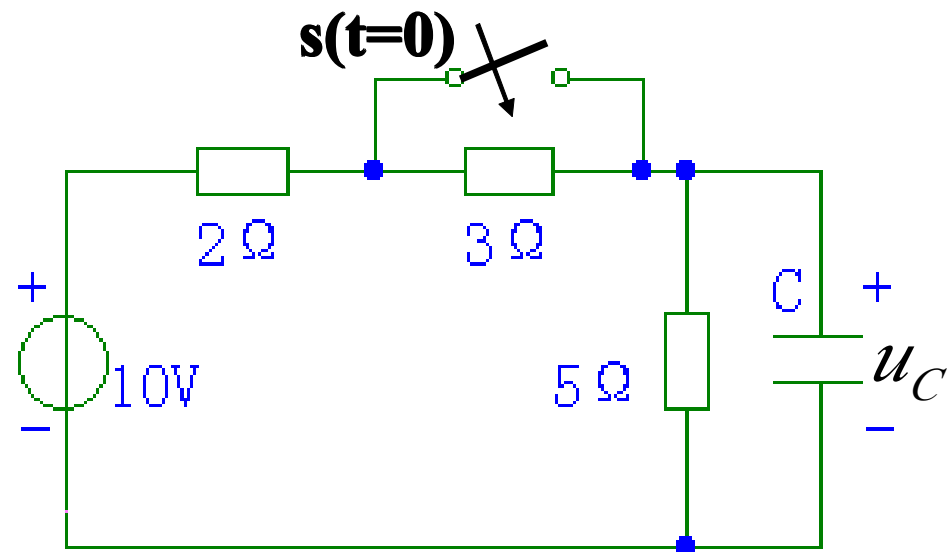
1、求初值

$$u_C(0_+) = u_C(0_-) = 5V$$

2、求终值



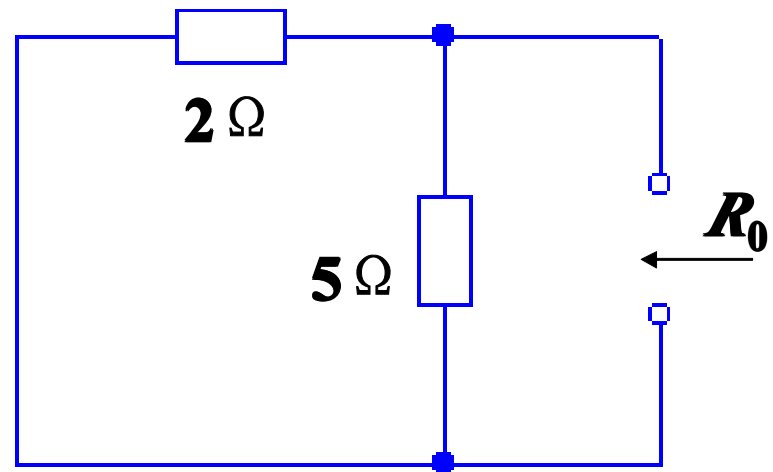
$$\begin{aligned} u_C(\infty) &= \frac{5}{2+5} \times 10 \\ &= \frac{50}{7} V \end{aligned}$$

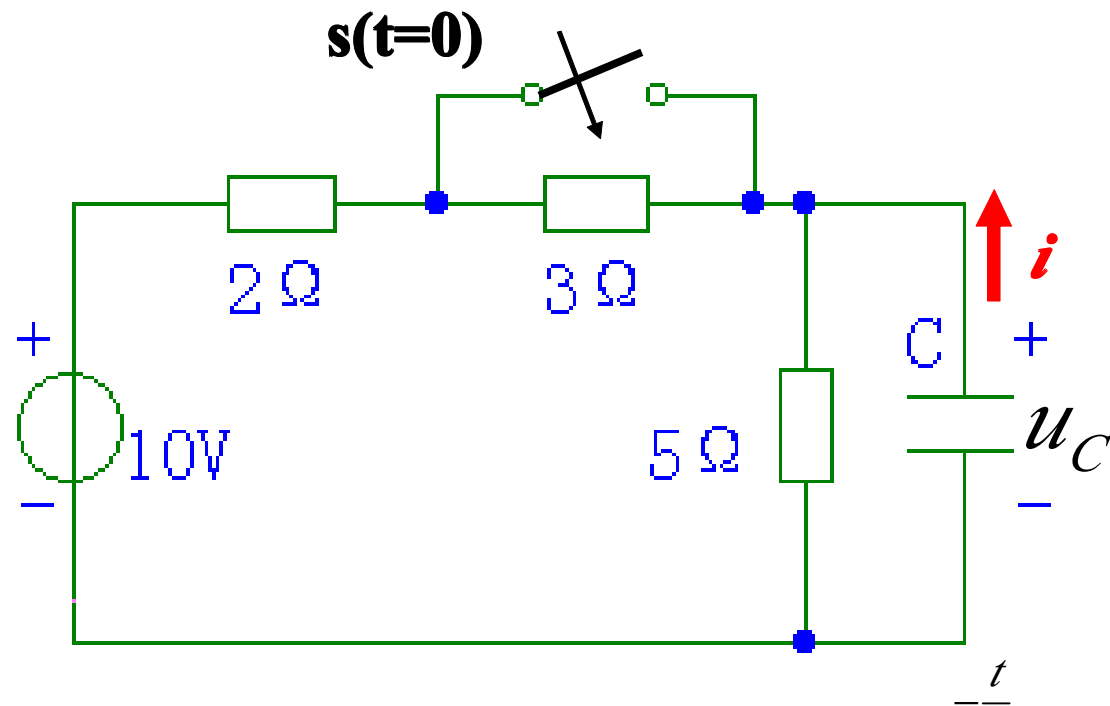


3、求时间常数

$$R_o = 2 // 5 = 10/7 \Omega$$

$$\tau = R_o C = \frac{10}{7} \times 0.1 = \frac{1}{7} S$$



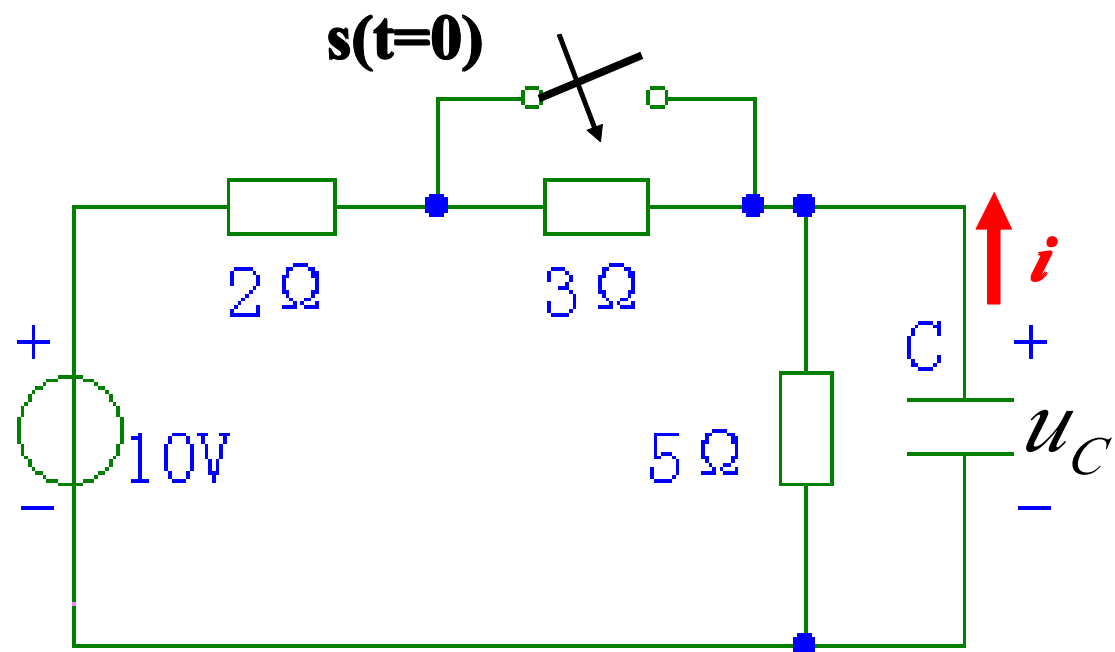


$$4、 u_C = u_C(\infty) + [u_C(0+) - u_C(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$$

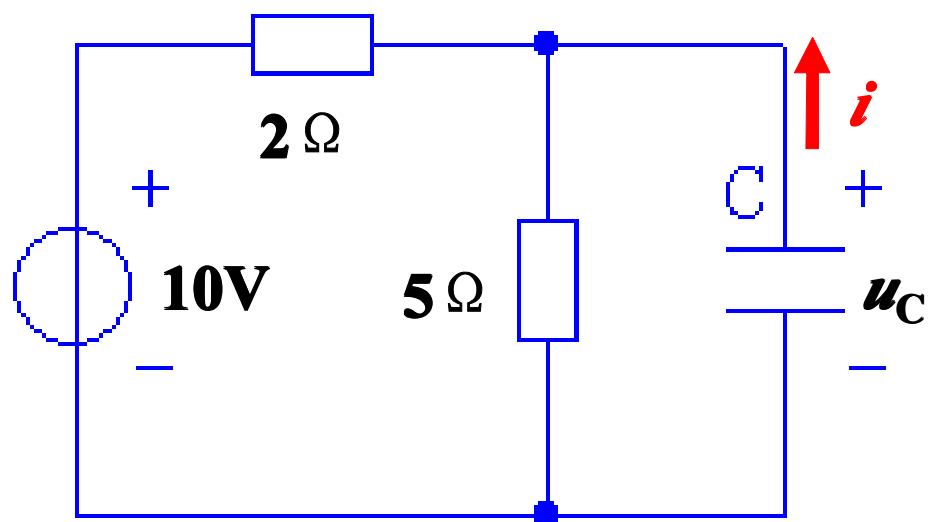
$$= \frac{50}{7} + (5 - \frac{50}{7})e^{-7t}V$$

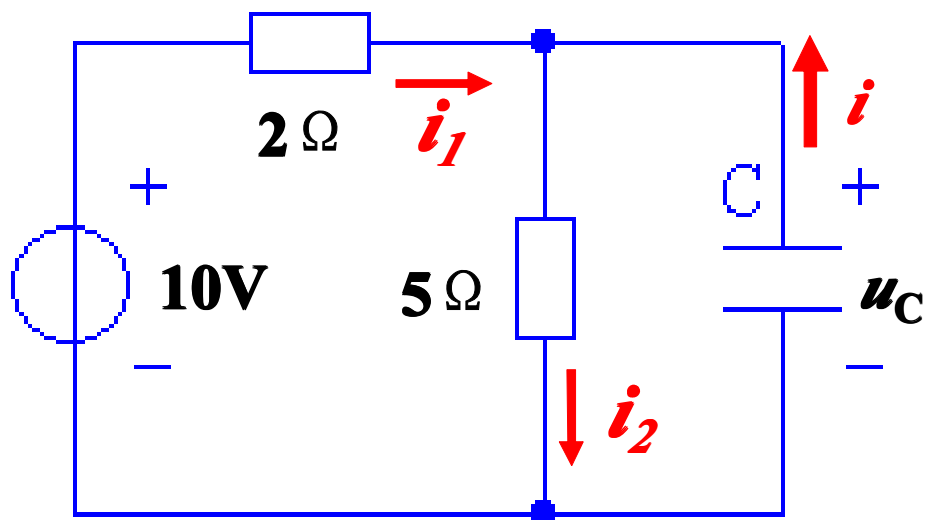
$$i = -C \frac{du_C}{dt} = -1.5e^{-7t}V$$

电流 i 也可以通过
三要素法直接求得



换路后的电路





i 的初值

$$u_C(0_+) = 5\text{V}$$

$$i_1(0_+) = 2.5\text{A} \quad i_2(0_+) = 1\text{A}$$

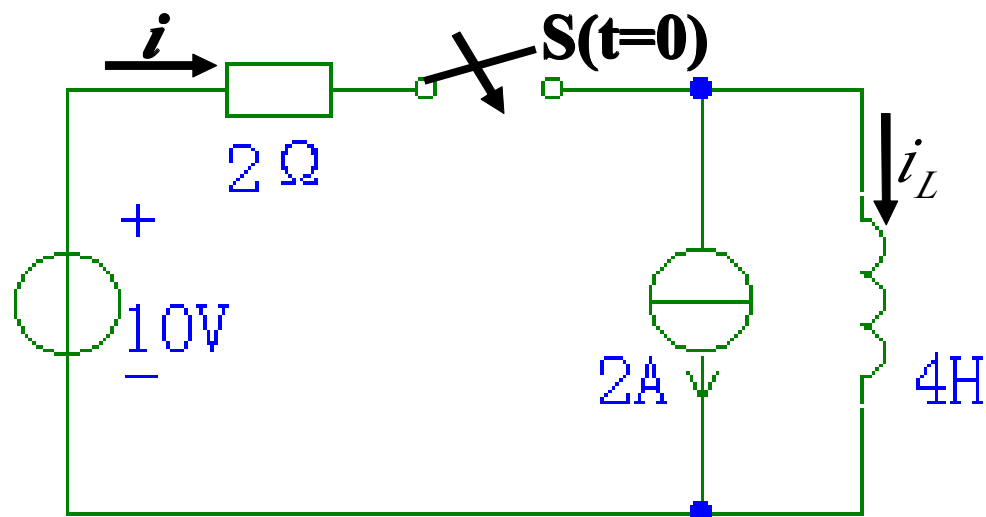
$$i(0_+) = -1.5\text{A}$$

i 的终值

$$i(\infty) = 0$$

$$i = i(\infty) + [i(0_+) - i(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}} = -1.5e^{-7t}\text{A}$$

例：



求电路中的电流 i 和 i_L 。

解：

1、求初值

$$i_L(0+) = i_L(0-) = -2A$$

2、求终值

$$i_L(\infty) = 3A$$