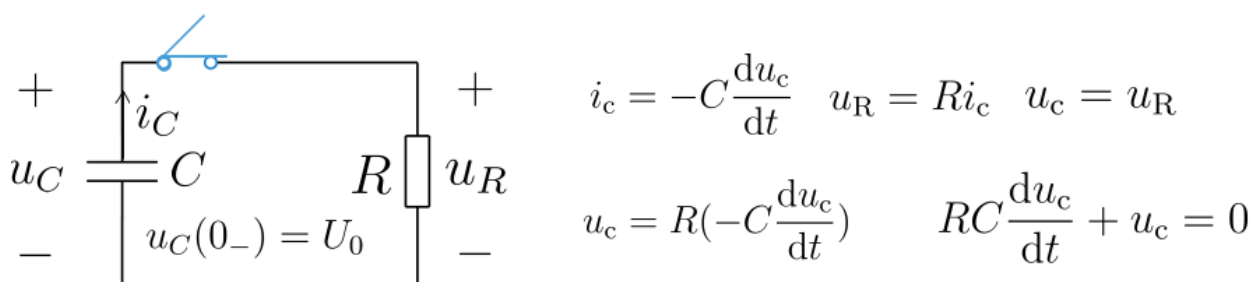


## 5-5 一阶电路的零输入响应

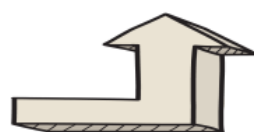
### 含电容一阶电路零输入响应



微分方程为一阶，称为一阶电路。

设方程通解为

$$u_C = Ae^{pt}$$



代入微分方程

$$RC \frac{d(Ae^{pt})}{dt} + Ae^{pt} = 0 \quad RCApe^{pt} + Ae^{pt} = 0 \quad Ae^{pt}(RCp + 1) = 0$$

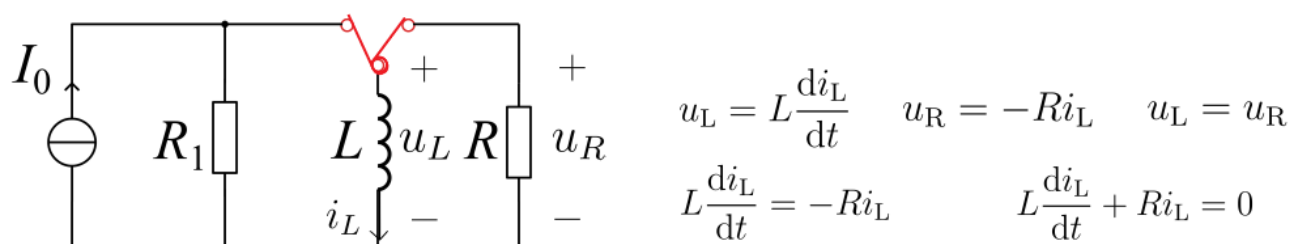
$$u_C = Ae^{pt} = Ae^{-\frac{1}{RC}t} \quad u_C(0_+) = u_C(0_-) = U_0 \quad RCp + 1 = 0$$

$$u_C(0_+) = Ae^{-\frac{1}{RC} \times 0} = A = U_0 \quad u_C(t) = U_0 e^{-\frac{1}{RC}t} \quad p = -\frac{1}{RC}$$

含电容一阶电路的零输入响应是一个电容放电的过程。

电容电压随时间呈指数函数衰减，最终趋于0。也就是最终把电彻底放完！

### 含电感一阶电路的零输入响应



设方程通解为

$$i_L = Ae^{pt}$$

代入微分方程可得

$$Ae^{pt}(Lp + R) = 0$$

$$Lp + R = 0$$

$$i_L(0_+) = i_L(0_-) = I_0$$

$$i_L(0_+) = Ae^{p \times 0} = A = I_0$$

$$p = -\frac{R}{L}$$

$$i_L(t) = Ae^{pt} = I_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

含电感一阶电路的零输入响应是一个电感释放磁能的过程。

电感电流随时间呈指数函数衰减，最终趋于0。

也就是最终电流所产生的磁场完全消失！