

第七次作业

U08M11002 Fall 2023

2023 年 12 月 4 日

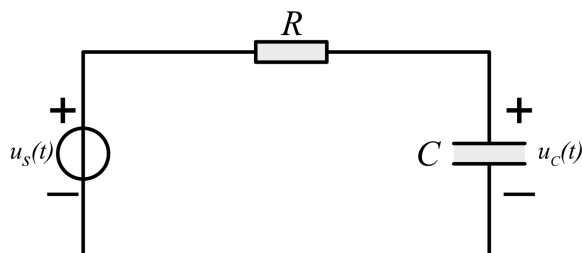
题目 1. 已知系统相应的齐次方程及其对应的 0_+ 时刻的状态条件，求系统的零输入响应。

(1) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 2\frac{d}{dt}y(t) + 2y(t) = 0, r(0_+) = 1, r'(0_+) = 2$

(2) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 2\frac{d}{dt}y(t) + y(t) = 0, r(0_+) = 1, r'(0_+) = 2$

(3) $\frac{d^3}{dt^3}y(t) + 2\frac{d^2}{dt^2}y(t) + \frac{d}{dt}y(t) + 2y(t) = 0, r(0_+) = r'(0_+) = 0, r''(0_+) = 1$

题目 2. 如下图所示的 RC 电路中，已知 $R = 1\Omega, C = 0.5F$ ，写出描述该系统的微分方程。电容的初始状态 $u_C(0_-) = u_C(0_+) = -1V$ ，求激励 $u_s(t)$ 为下列信号时的电容 C 的电压全响应 $u_C(t)$ ：



(1) $u_s(t) = U(t)$

(2) $u_s(t) = e^{-t}U(t)$

(3) $u_s(t) = e^{-2t}U(t)$

(4) $u_s(t) = tU(t)$

题目 3. 描述某 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = 2f'(t) + 6f(t)$, 已知 $y(0^-) = 2$, $y'(0^-) = 0$, $f(t) = U(t)$, 求 $y(0^+)$ 和 $y'(0^+)$ 。

题目 4. 对上题所描述的系统 and 起始条件, 求该系统的零输入响应、零状态响应和全响应。

题目 5. 上题所描述的系统, 如果不知道起始条件, 只知道初始条件 $y(0^+) = 3$, $y'(0^+) = 1$, $f(t) = U(t)$, 求该系统的零输入响应、零状态响应。

题目 6. 描述某 LTI 系统的微分方程为 $y'(t) + 2y(t) = f''(t) + f'(t) + 2f(t)$, 若 $f(t) = U(t)$, 求该系统的零状态响应。

题目 7. 已知某 LTI 系统的常微分方程为 $y'(t) + y(t) = f(t)$,

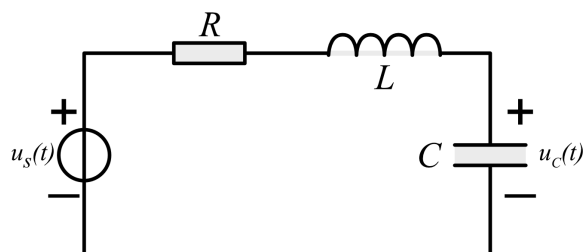
- (1) 若完全响应为 $y(t) = [5e^{-t} + 3e^{-2t}]U(t)$, 且 $y(0^-) = 5$, 求该系统的零输入响应和零状态响应;
- (2) 若 $y(0^-) = 10$, 求系统的零输入响应;
- (3) 若完全响应为 $y(t) = [5e^{-t} + 3e^{-2t}]U(t)$, 且 $y(0^-) = 5$, 求 $y'(t) + y(t) = f(t - 2)$ 的零状态响应;
- (4) 若完全响应为 $y(t) = [5e^{-t} + 3e^{-2t}]U(t)$, 且 $y(0^-) = 5$, 求 $y'(t) + y(t) = f'(t) + 2f(t)$ 的零状态响应。

题目 8. 已知描述系统的微分方程和起始状态如下, 求零输入响应、零状态响应和全响应 (从特征根求响应可以查表)。

- (1) $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = f(t)$, $y(0^-) = 1$, $y'(0^-) = 1$, $f(t) = U(t)$
- (2) $y''(t) + 4y'(t) + 4y(t) = f'(t) + 3f(t)$, $y(0^-) = 1$, $y'(0^-) = 2$, $f(t) = e^{-t}U(t)$
- (3) $y''(t) + 2y'(t) + 2y(t) = f'(t)$, $y(0^-) = 0$, $y'(0^-) = 1$, $f(t) = U(t)$

题目 9. 求上题中各系统的冲激响应。

题目 10. 如下图所示电路, 已知 $R = 3\Omega$, $L = 1H$, $C = 0.5F$, $u_S(t) = \cos tU(t)V$, 求 $u_C(t)$ 的零状态响应。



题目 11. 描述某二阶 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = f(t)$, 求冲激响应 $h(t)$ 。