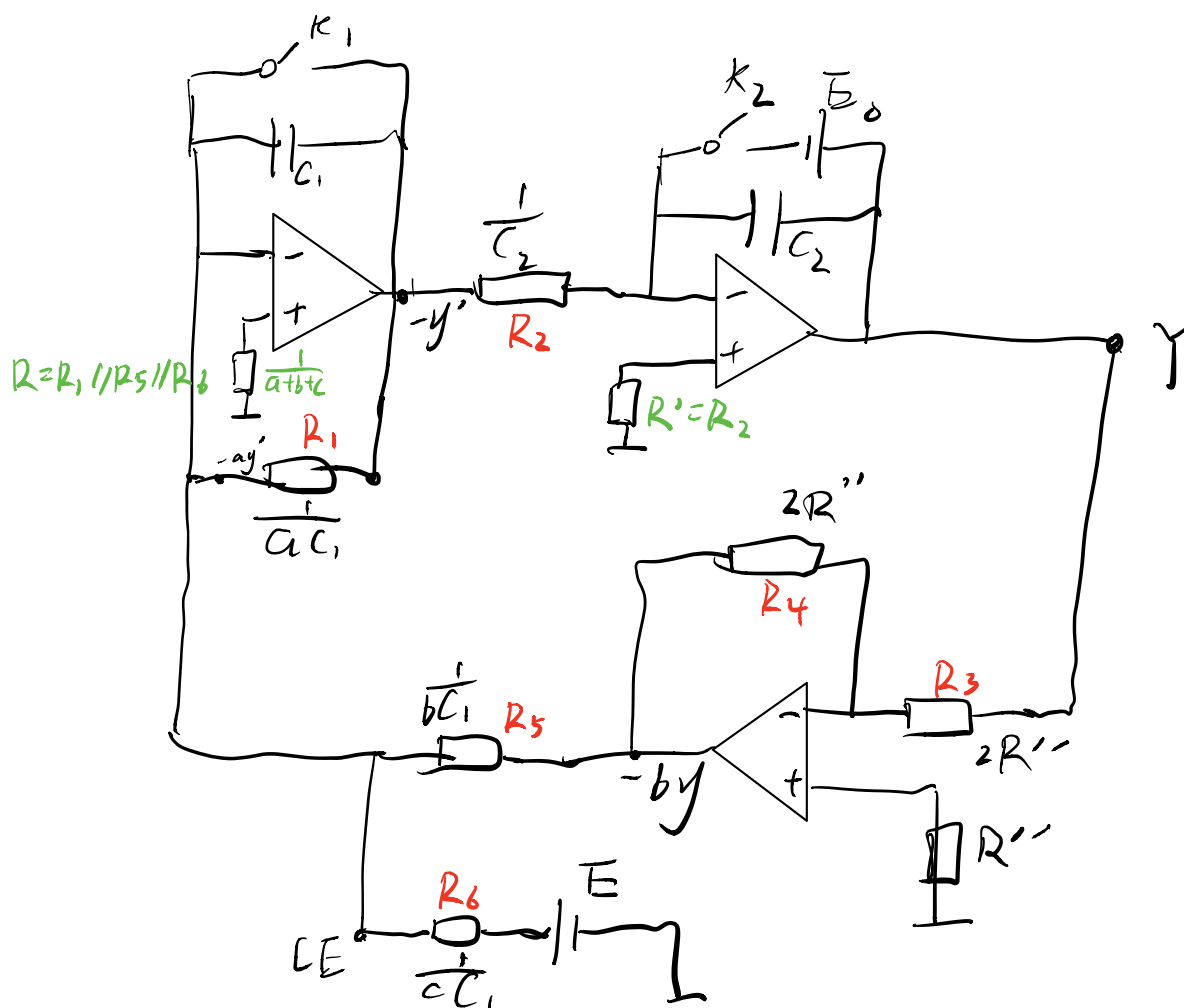


## 实验七用运放求微分方程的解

同组姓名：叶奕宁 朱美霖

对于方程 
$$\begin{cases} y'' + ay' + by = CE \\ y(0) = E_0 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

我们设计电路如下



先闭合  $K_1, K_2$ , 示波器测  $y$  点电压稳定后

同时断开  $K_1, K_2$ , 记为  $t=0$  点, 读示波器示数  $y$  即可

# 预习计算

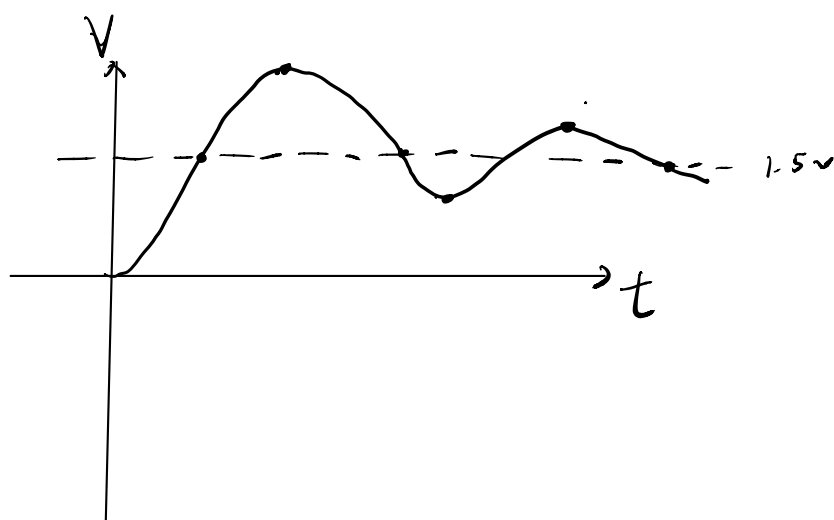
(1)

$$y'' + 0.2y' + 0.25y = 0.25E$$

$$y(0) = 0, y'(0) = 0, E = 1.5V$$

解得

$$y(t) = -0.306186e^{-0.1t} \sin(0.489898t) - 1.5e^{-0.1t} \cos(0.489898t) + 1.5$$



$y(t)$	0	1.5	2.290	1.5	1.084	1.5	1.719
			$y_{max1}$		$y_{max2}$		$y_{max3}$
$t, (s)$	0	3.617	6.413	10.03	12.825	14.443	19.238

(2)

$$\begin{cases} y'' + 20y' + y = 0 \\ y(0) = 1.5V, y'(0) = 0 \end{cases}$$

解出:  $y(t) = e^{-19.9499t} [1.50378e^{19.8997t} - 0.00377836]$

$t$	0	2.905	6.238	10.241	15.255	21.967
$y(t)$	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5

(3)

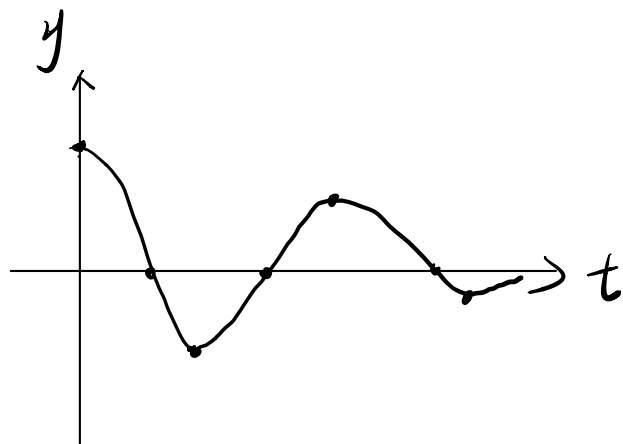
方程  $\begin{cases} y'' + 2y' + 25y = 0 \\ y(0) = 1.5V, y'(0) = 0 \end{cases}$  使  $R=10, \begin{cases} 2 \rightarrow \frac{2}{10} \\ 25 \rightarrow \frac{25}{10^2} \end{cases}$

变为  $\begin{cases} y'' + 0.2y' + 0.25y = 0 \\ y(0) = 1.5V, y'(0) = 0 \end{cases}$

解得:

$$y(t) = e^{-0.1t} [0.306 \sin(0.489898t) + 1.5 \cos(0.489898t)]$$

$y(t)$	1.5	0	-0.79	0	0.416	0	-0.219
$t, (s)$	0	3.6175	6.413	10.030	12.825	16.443	19.238



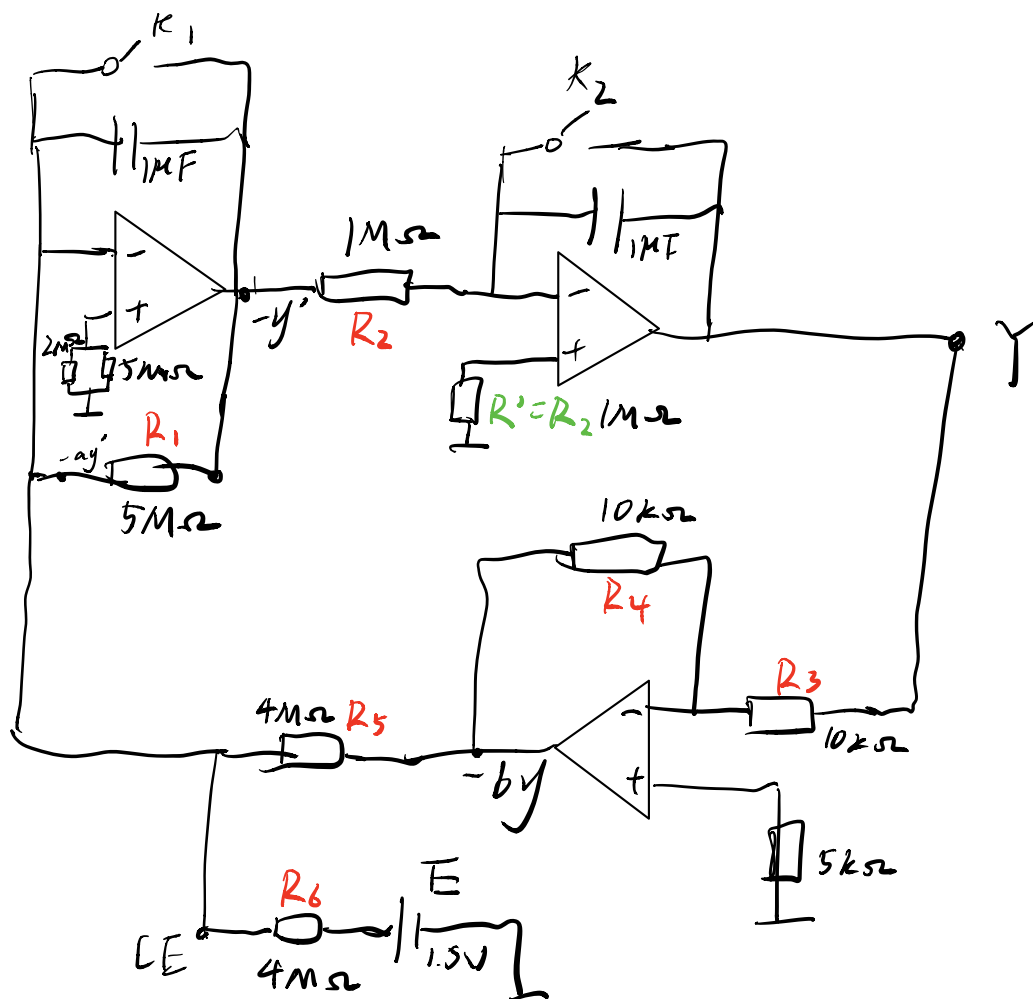
(4) 给定  $C_1 = C_2 = 1 \mu F$  合, (5) (6) 电路图如下

### 思考题

1. 在上面的电容上的开关路上加一个电压  $E$ 。即可

2. 一个信号源一边接  $y$ , 一边接地

(5)



(5)

