

$$\frac{R_1}{R_0(1+R_1CS)} = \frac{50}{50 \cdot (1+50k \times 10^{-6})}$$

$$\frac{1}{R_1CS} = \frac{1}{100 \times 100 \times 10^{-6}} = 10^4$$

实验二 系统的动态性能与稳态的研究

一、实验目的

- 1、掌握二阶系统性能指标的测试技术；
- 2、研究二阶系统的阻尼比 ξ 和无阻尼自振荡频率 ω 对系统动态性能的影响；
- 3、分析系统在不同输入信号作用下的稳态误差；
- 4、观察系统稳定和不稳定的运行状态，研究开环放大系数及时间常数对系统稳定性的影响。

二、实验仪器及设备

- 1、STAR ACT 教学模拟机
- 2、数字示波器

三、实验内容及步骤

1、断开电源，按图 1 的模拟电路组成二阶系统（自行选择放大器）。

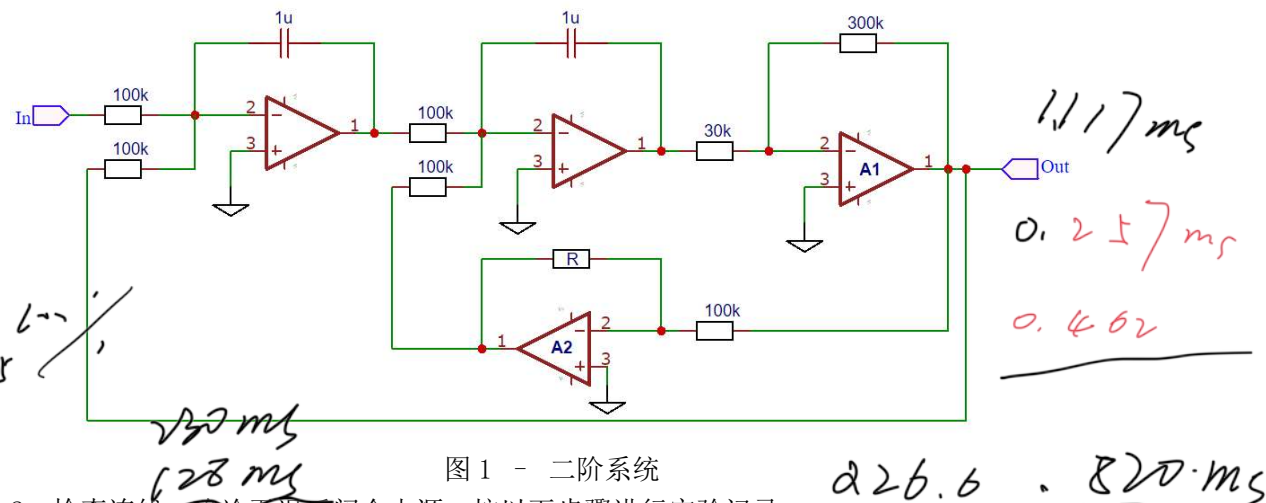


图 1 - 二阶系统

2、检查连线，确诊无误后闭合电源，按以下步骤进行实验记录。

使 $K=10$ (A1 放大器的放大系数)，并保持输入矩形波幅值不变，依下表所列 ($\alpha = R/100k$) 的变化值逐次改变，记录表内 $\sigma\%$, t_p , t_s 数据 (见下表)

注意: $\alpha = 0$ 情况下的意思是内反馈不接入电路

参数		ω_n	ξ	ω_d	$\sigma\%$	t_p	t_s
$\alpha = 0$	计算值	5.06			X	X	X
	实验值				---	---	---
$\alpha = 0.13$	计算值						
	实验值				48.5%	100.0	252
$\alpha = 0.33$	计算值						
	实验值				15.2%	110.0	175.0ms
$\alpha = 0.44$	计算值						
	实验值				6%	135.8	164.1
$\alpha = 0.63$	计算值						
	实验值				-	-	152

$$\frac{1}{50} \quad \frac{1}{200} \quad \frac{1}{100}$$

3. 断开电源依次按图所示的模拟电路组成 0 型, I 型, II 型系统, 按实验内容进行实验观察 (R 使用 D5 区阻容元件, $R \geq 100K$)

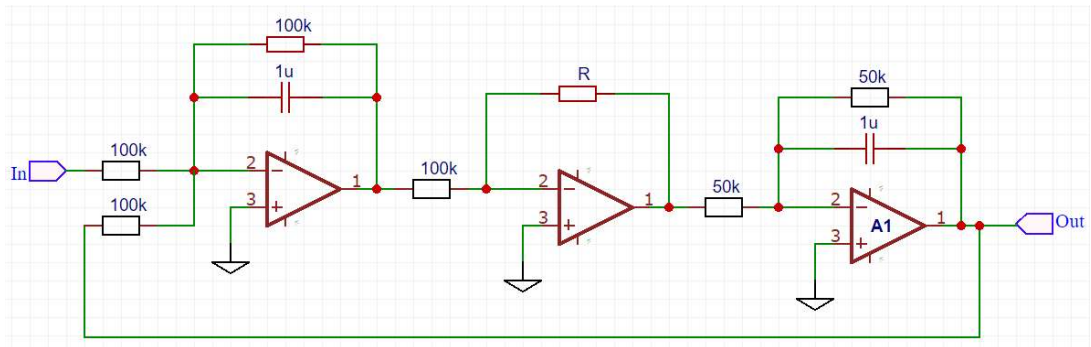


图 2 - 0 型系统

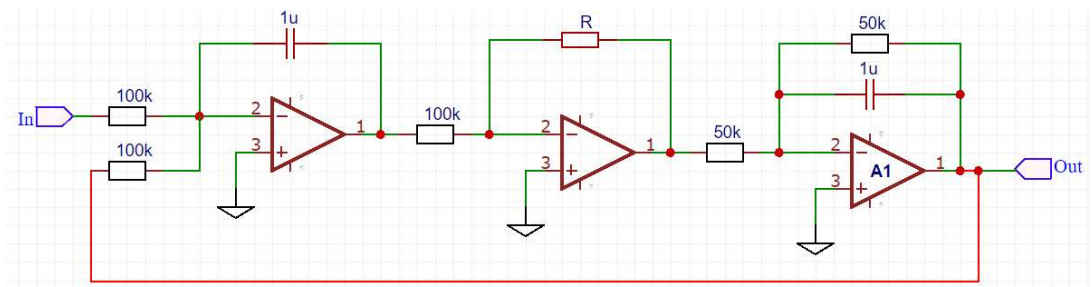


图 3 - I 型系统

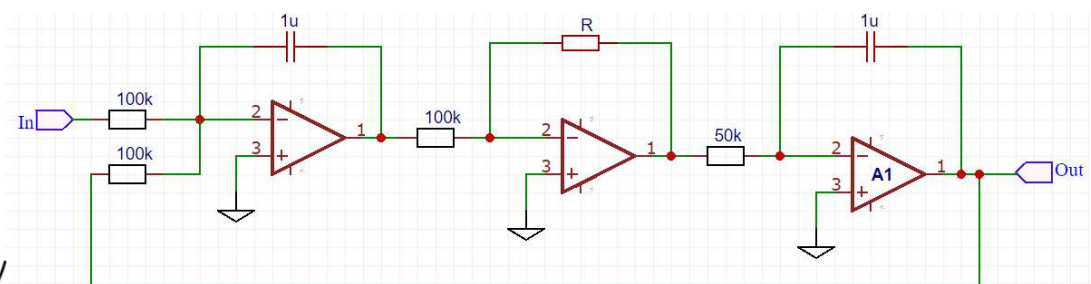


图 4 - II 型系统

4. 分别改变 0, I 型系统的放大系数 (即改变电位器的电阻值), 观察 0, I 型系统在阶跃信号和斜坡信号输入时的稳态误差有何变化, 并记录 (阶跃信号可以使用矩形波信号代替)。

稳态误差	e_{ss0}	e_{ss1}	e
阶跃信号	0.22	0.22	
斜坡信号	∞	0	

四、实验报告要求:

1. 认真整理实验数据, 记录实验曲线和实验现象;
2. 分析二阶系统的 ζ 和 ω_n 对系统动态性能的影响;
3. 分析系统的结构和参数对稳态误差的影响;
4. 提出实验中出现的的问题, 体会和建议。