

自动控制原理 实验报告



2022/4/30

实验十一 线性系统的状态反馈及极点配置

一、实验目的

1. 了解和掌握状态反馈及极点配置的原理。
2. 了解和掌握利用矩阵法及传递函数法计算状态反馈及极点配置的原理与方法。
3. 掌握在被控系统中如何进行状态反馈及极点配置，构建一个性能满足指标要求的新系统的方法。

二、实验仪器及设备

- 1、STAR ACT 实验装置一套
- 2、数字示波器
- 3、微型计算机

三、实验内容及步骤

1、观察状态反馈前系统

状态反馈前系统的模拟电路见图 3-3-46 所示，观察被测系统的时域特性。

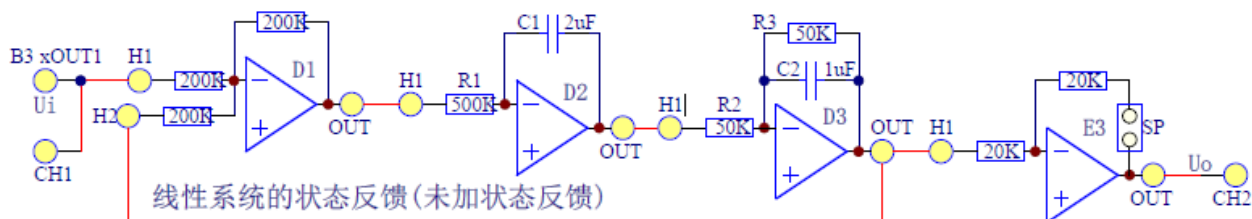


图 3-3-46 状态反馈前系统的模拟电路

实验步骤：

- (1) 构造模拟电路：按图 3-3-46 安置短路套及插孔连线。
- (2) 运行、观察、记录



2. 观察状态反馈后系统

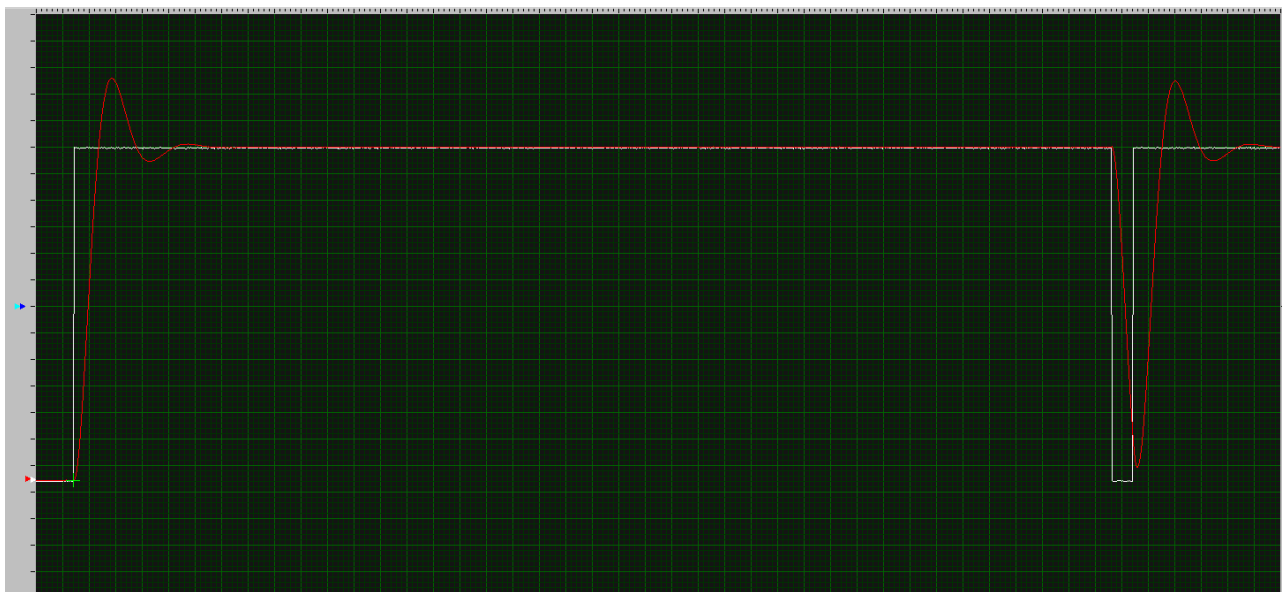
根据如图 3-3-46 所示的被控系统，若期望性能指标校正为：超调量 $MP \leq 20\%$ ，峰值时间 $t_p \leq 0.5$ 秒，设计状态反馈后系统的模拟电路见图 3-3-48 所示。经计算要求反馈系数 $K1 = 10.8 = R6/(R4 + 10K)$ ， $R6 = 200K$ ，则 $R4 = 8.5K$ ；反馈系数 $K2 = 15.8 = R6/R5$ ， $R6 = 200K$ ，则 $R5 = 12.6K$ 。

四、 实验报告

实验被控系统为 I 型二阶闭环系统，根据上述 ‘实验原理及说明’，按下表所示构建实验被控系统，设计状态反馈参数，并构建状态反馈后系统，画出状态反馈后系统模拟电路图，及状态反馈前、后的时域特性曲线，观测校正后超调量 MP ，峰值时间 t_p 填入实验报告。

被控系统参数		超调量 $M_P(\%)$	峰值时间 T_P	测量值	
积分常数 T_i	惯性常数 T	(设计目标)	(设计目标)	超调量 $M_P(\%)$	峰值时间 T_P
1	0.05	< 20%	< 0.5	19.37%	0.833
		< 5%	< 0.5	5.84%	0.967
0.4		< 20%	< 0.5	20%	0.633
		< 5%	< 0.5	6.2%	0.1

积分常数 $T_i = 1$, 超调量 $M_p(\%) < 20\%$, 峰值时间 $T_p < 0.5$



积分常数 $T_i = 1$, 超调量 $M_p(\%) < 5\%$, 峰值时间 $T_p < 0.5$



积分常数 $T_i = 0.4$, 超调量 $M_p(\%) < 20\%$, 峰值时间 $T_p < 0.5$



积分常数 $T_i = 0.4$, 超调量 $M_p(\%) < 5\%$, 峰值时间 $T_p < 0.5$

