

自动控制实验报告

**作者姓名 蒋晨辉**

**指导教师**  **陈 强**

**专业班级 自动化 1703**

**学 院**  **信息工程学院**

**提交日期** 2019年11月25日

目录

[实验一 典型环节的模拟研究 3](#_Toc25497224)

[**1.1** **比例环节** 3](#_Toc25497225)

[**1.1.1** **模拟电路** 3](#_Toc25497226)

[**1.1.2** **响应曲线** 3](#_Toc25497227)

[**1.1.3** **结果分析** 3](#_Toc25497228)

[**1.2** **积分环节** 4](#_Toc25497229)

[**1.2.1** **模拟电路** 4](#_Toc25497230)

[**1.2.2** **响应曲线** 4](#_Toc25497231)

[**1.2.3** **结果分析** 4](#_Toc25497232)

[**1.3** **比例积分环节** 5](#_Toc25497233)

[**1.3.1** **模拟电路** 5](#_Toc25497234)

[**1.3.2** **响应曲线** 5](#_Toc25497235)

[**1.3.3** **结果分析** 5](#_Toc25497236)

[**1.4** **惯性环节** 6](#_Toc25497237)

[**1.4.1** **模拟电路** 6](#_Toc25497238)

[**1.4.2** **响应曲线** 6](#_Toc25497239)

[**1.4.3** **结果分析** 6](#_Toc25497240)

[**1.5** **比例微分环节** 7](#_Toc25497241)

[**1.5.1** **模拟电路** 7](#_Toc25497242)

[**1.5.2** **响应曲线** 7](#_Toc25497243)

[**1.5.3** **结果分析** 7](#_Toc25497244)

[实验二 典型系统瞬态响应及性能的改善 8](#_Toc25497245)

[2.1 K=4 8](#_Toc25497246)

[2.1.1 响应波形 8](#_Toc25497247)

[2.1.2 实际数据 8](#_Toc25497248)

[2.1.3 理论数据 8](#_Toc25497249)

[2.2 K=5 9](#_Toc25497250)

[2.2.1 响应波形 9](#_Toc25497251)

[2.2.2 实际数据 9](#_Toc25497252)

[2.2.3 理论数据 9](#_Toc25497253)

[2.3 K=10 10](#_Toc25497254)

[2.3.1 响应波形 10](#_Toc25497255)

[2.3.2 实际数据 10](#_Toc25497256)

[2.3.3 理论数据 10](#_Toc25497257)

[2.4 K=10 并且加入校正环节 11](#_Toc25497258)

[2.4.1 波形响应 11](#_Toc25497259)

[2.4.2 实际数据 11](#_Toc25497260)

[2.4.3 理论数据 11](#_Toc25497261)

[2.5 总结 11](#_Toc25497262)

[实验三 控制系统频率特性测试 12](#_Toc25497263)

[3.1 直接测量 12](#_Toc25497264)

[3.1.1 数据及分析 12](#_Toc25497265)

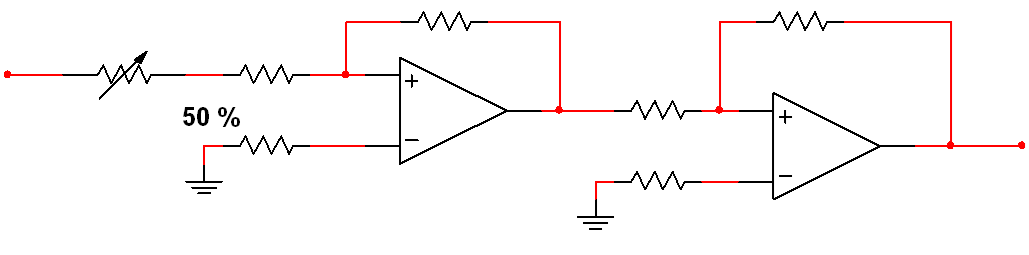
[3.1.2 开环传递函数 13](#_Toc25497266)

[3.2 间接测量 13](#_Toc25497267)

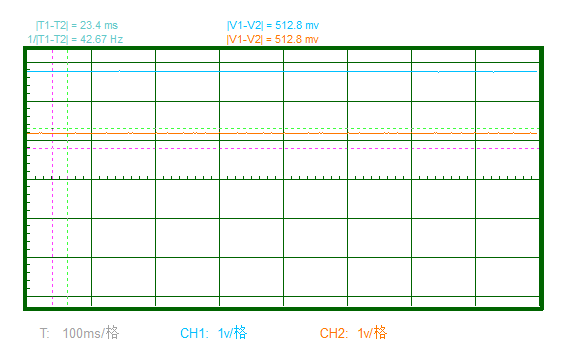
[3.2.1 数据及分析 13](#_Toc25497268)

# 实验一 典型环节的模拟研究

* 1. **比例环节**
     1. **模拟电路**

****

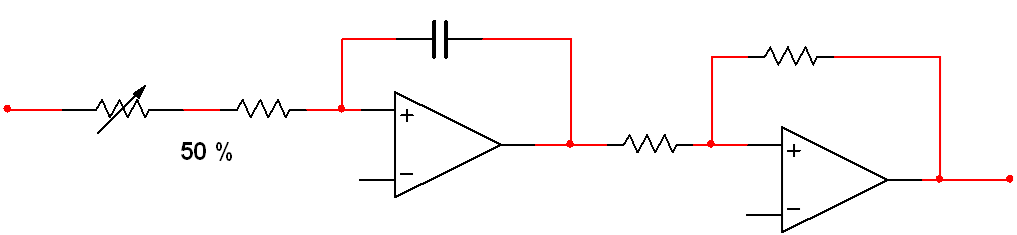
* + 1. **响应曲线**

****

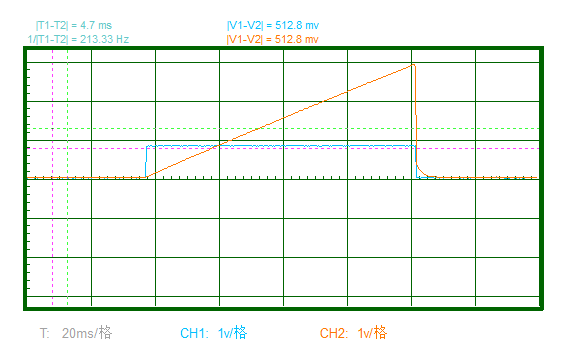
* + 1. **结果分析**

与很接近，结果正确

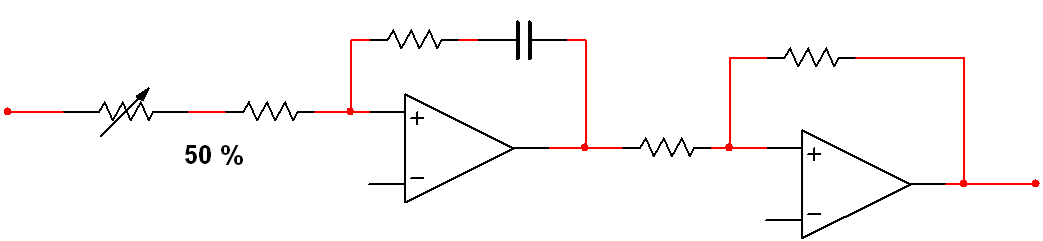
* 1. **积分环节**
     1. **模拟电路**

****

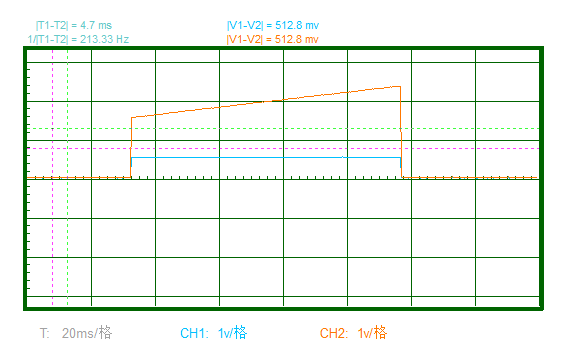
* + 1. **响应曲线**

****

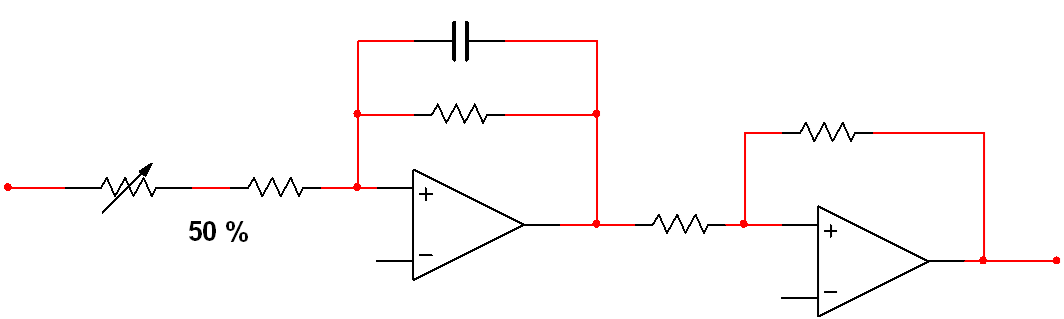
* + 1. **结果分析**
  + 39.78与39.8接近，结果正确
  1. **比例积分环节**
     1. **模拟电路**

****

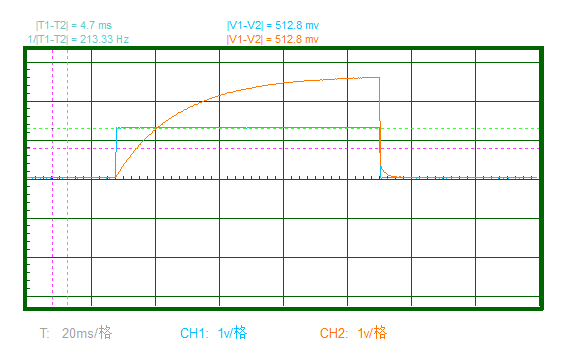
* + 1. **响应曲线**

****

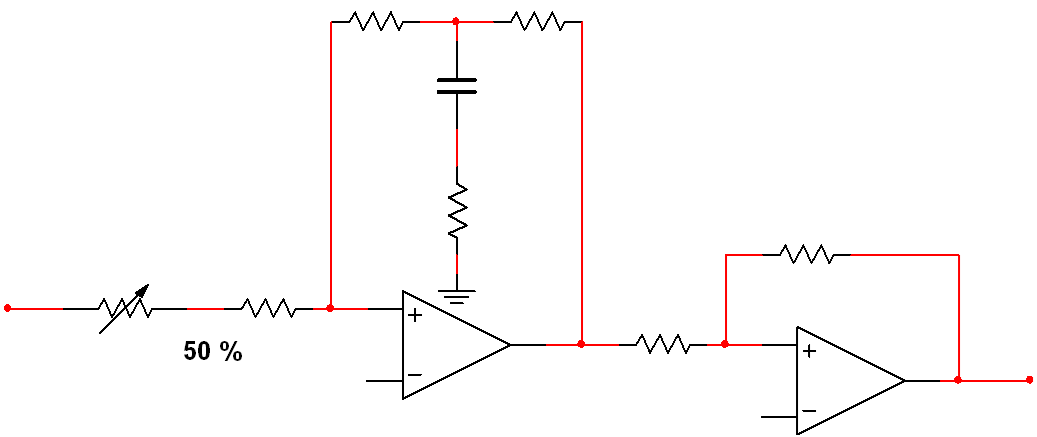
* + 1. **结果分析**
  + 数据接近，结果正确
  1. **惯性环节**
     1. **模拟电路**

****

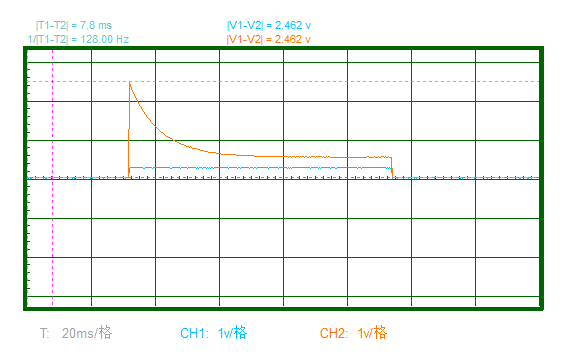
* + 1. **响应曲线**

****

* + 1. **结果分析**
  + 数据接近，结果正确
  1. **比例微分环节**
     1. **模拟电路**

****

* + 1. **响应曲线**

****

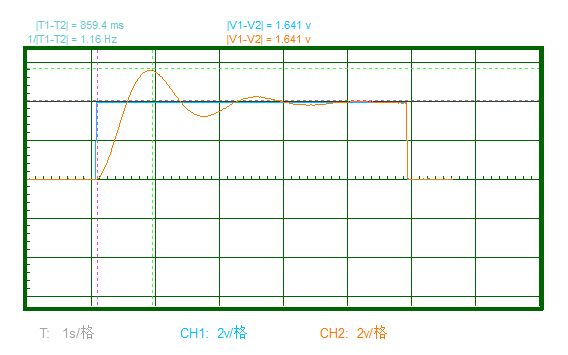
* + 1. **结果分析**

峰值倍数误差略大，稳定状态结果准确

# 实验二 典型系统瞬态响应及性能的改善

## 2.1 K=4

### 2.1.1 响应波形



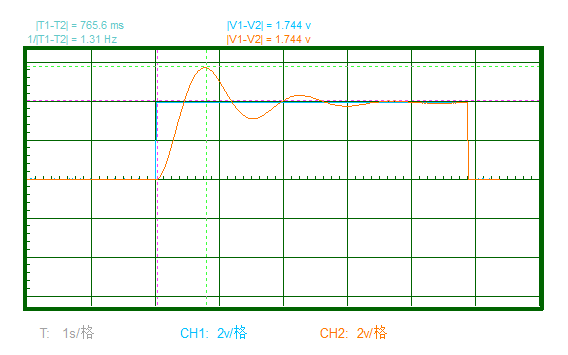
### 2.1.2 实际数据



### 2.1.3 理论数据

## 2.2 K=5

### 2.2.1 响应波形



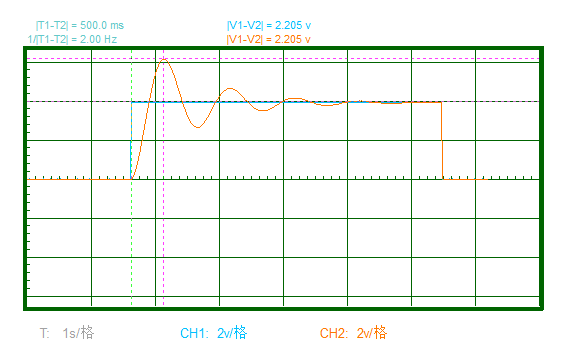
### 2.2.2 实际数据



### 2.2.3 理论数据

## 2.3 K=10

### 2.3.1 响应波形



### 2.3.2 实际数据

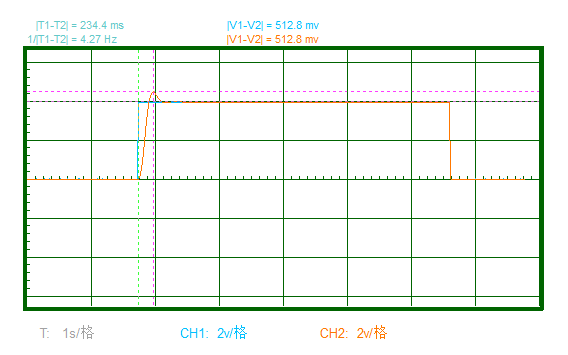


### 2.3.3 理论数据



## 2.4 K=10 并且加入校正环节

### 2.4.1 波形响应



### 2.4.2 实际数据

### 2.4.3 理论数据



## 2.5 总结

总体来说,超调百分比实际值总是会比理论值大一些,可能是由于仪器误差的原因,峰值时间和调节时间理论值和实际值都比较接近.加入校正环节后,系统的响应曲线确实春做了很大改变,性能提升许多.符合改进要求.通过这次实验,对于校正环节的作用有了直观的理解.知道了我们学习自控原理的意义所在.

# 实验三 控制系统频率特性测试

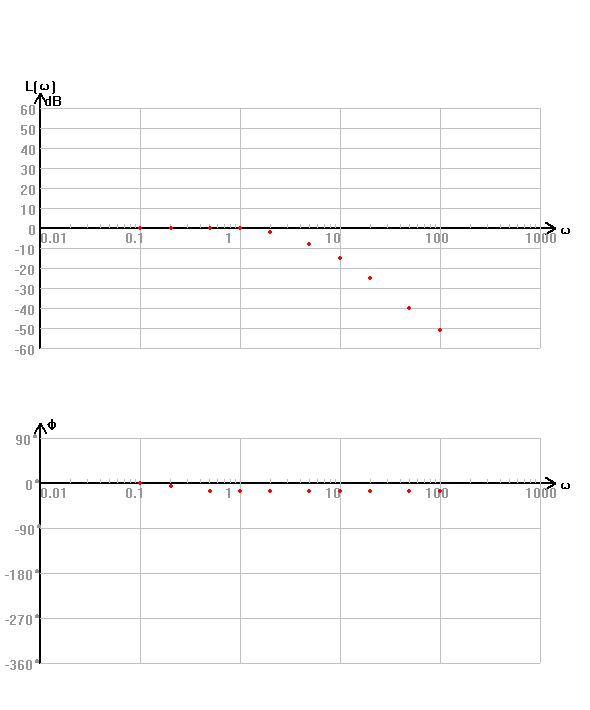
## 3.1 直接测量

### 3.1.1 数据及分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | || |  |  |  |
| 0.1 | 3 | 2.94 | 1° | -0.17547849 |
| 0.2 | 3 | 2.91 | 6° | -0.26456531 |
| 0.5 | 3 | 2.89 | 17° | -0.32446824 |
| 1 | 3 | 2.73 | 28° | -0.81917215 |
| 2 | 3 | 2.27 | 52° | -2.42190795 |
| 5 | 3 | 1.13 | 91° | -8.48085622 |
| 10 | 3 | 0.46 | 125° | -16.2872685 |
| 20 | 3 | 0.28 | 151° | -20.5992645 |
| 50 | 3 | 0.18 | 169° | -24.436975 |
| 100 | 3 | 0.08 | 173° | -31.4806254 |

直接测量数据记录

由测量数据拟合的幅频响应曲线



软件自动测得的伯德图

### 3.1.2 开环传递函数

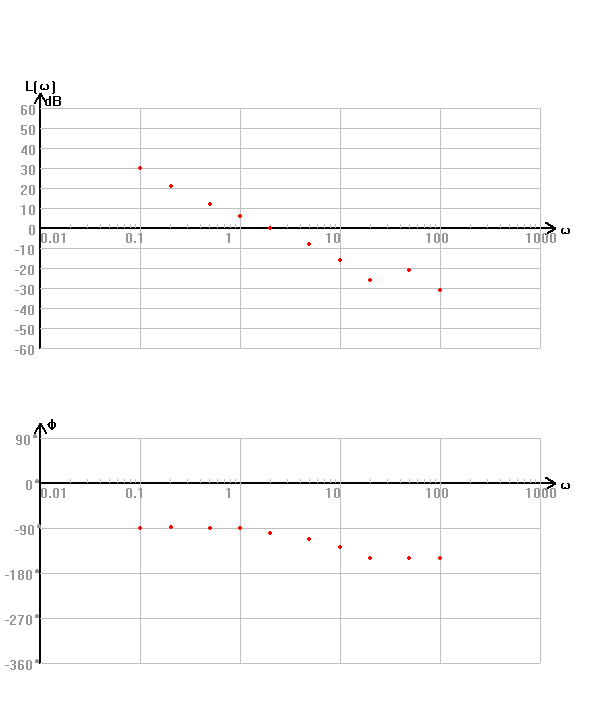
由幅频响应曲线可以近似估算出开环传递函数

## 3.2 间接测量

### 3.2.1 数据及分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |b| |  |  |  |
| 0.1 | 2.96 | 0.05 | 90 | -35.4464341 |
| 0.2 | 2.94 | 0.18 | 88 | -24.2614965 |
| 0.5 | 2.89 | 0.64 | 90 | -13.0943574 |
| 1 | 2.73 | 1.31 | 90 | -6.37782703 |
| 2 | 2.27 | 2.32 | 100 | 0.189242554 |
| 5 | 1.13 | 3.25 | 112 | 9.17609835 |
| 10 | 0.49 | 1.62 | 128 | 10.38637869 |
| 20 | 0.31 | 1.57 | 151 | 14.09075917 |
| 50 | 0.26 | 2.84 | 164 | 20.76689984 |
| 100 | 0.05 | 2.84 | 176 | 35.08696671 |

由测量数据拟合的幅频响应曲线



软件自动测得的伯德图