****

飞行器控制实验教学中心

**实验报告**

**课程名称： 自动控制理论（3）**

**实验名称： 控制系统的频域分析**

**实验日期：**

**班 级：**

**姓 名：**

**指导教师：**

**实验评分标准**

**1 实验满分100分，**

实验数据60分，实验报告40分

**2、实验操作包括：**

Simulink仿真环节，30分

半实物仿真环节，30分

**实 验 数 据（60分）**

**一、Simulink仿真环节（30分）**

Simulink仿真模型的开环频率特性指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 开环放大倍数 | 剪切频率*ωc* | 转折频率*ωT* | 相角裕度*γ* | 开环传递函数 |
| 一阶系统 |  |  |  |  |  |
| 二阶系统 |  |  |  |  |  |
| 校正后的二阶系统 |  |  |  |  |  |

**二、半实物仿真环节（30分）**

半实物仿真校正后的二阶系统的开环频率特性测量数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率*f*（mHz） | 幅值比*K* | 相位差*θ*（°） | 频率*f*（mHz） | 幅值比*K* | 相位差*θ*（°） |
| 318 |  |  | 2004 |  |  |
| 400 |  |  | 2522 |  |  |
| 503 |  |  | 3176 |  |  |
| 634 |  |  | 3998 |  |  |
| 798 |  |  | 5033 |  |  |
| 1004 |  |  | 6336 |  |  |
| 1264 |  |  | 7977 |  |  |
| 1592 |  |  | 10042 |  |  |

学生签名： 教师签名：

**使用带有教师检查签名的表格图片，替换这页的空白表格**

**实 验 报 告（40分）**

**一、Simulink仿真环节**

1、一阶系统在Simulink中的仿真框图及波特图（4分）

2、二阶系统在Simulink中的仿真框图及波特图（4分）

3、校正后的二阶系统在Simulink中的仿真框图及波特图（4分）

4、讨论题：为什么原二阶系统在开环时不稳定？为什么校正之后能解决这个问题？为什么可以用校正后的系统代替原二阶系统？（4分）

**二、半实物仿真校正后的二阶系统环节**

1、实物搭建的校正后的二阶系统电子线路图片。（4分）

2、不同频率的输入输出正弦曲线图如下所示：（4分）

*f* =318mHz

*f* =400mHz

*f* =503mHz

*f* =634mHz

*f* =798mHz

*f* =1004mHz

*f* =1264mHz

*f* =1592mHz

*f* =2004mHz

*f* =2522mHz

*f* =3176mHz

*f* =3998mHz

*f* =5033mHz

*f* =6336mHz

*f* =7977mHz

*f* =10042mHz

3、根据以上曲线测量运算后，得到系统的开环频率特性数据如下：（4分）

半实物仿真校正后的二阶系统的开环频率特性

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率  *f*（mHz） | 角频率  *ω* | 幅频特性  |*G*(j*ω*)| | 相频特性  ∠*G* (j*ω*) | 频率  *f*（mHz） | 角频率  *ω* | 幅频特性  |*G*(j*ω*)| | 相频特性  ∠*G* (j*ω*) |
| 318 |  |  |  | 2004 |  |  |  |
| 400 |  |  |  | 2522 |  |  |  |
| 503 |  |  |  | 3176 |  |  |  |
| 634 |  |  |  | 3998 |  |  |  |
| 798 |  |  |  | 5033 |  |  |  |
| 1004 |  |  |  | 6336 |  |  |  |
| 1264 |  |  |  | 7977 |  |  |  |
| 1592 |  |  |  | 10042 |  |  |  |

4、根据以上参数绘制系统的开环Bode图如下所示（4分）

5、根据系统的开环Bode图辨识出半实物仿真对象的频率特性指标及开环传递函数，如下表所示。（4分）

半实物仿真校正后的二阶系统的频率特性指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 开环放大倍数 | 剪切频率*ωc* | 转折频率*ωT* | 相角裕度*γ* | 开环传递函数 |
|  |  |  |  |  |

6、比较Simulink仿真得出的频率特性指标，和频域法建模得到的频率特性指标，分析其中的差别及原因。（4分）