**自动控制理论A**

**Matlab**仿真实验报告

|  |  |
| --- | --- |
| 实验名称 | ：一、二阶系统的时域分析 |
| 姓名 |  |
| 学号 |  |
| 班级 |  |
| 撰写日期 | ：2022/10/27 |

哈尔滨工业大学（深圳）

1. 一阶系统的时域分析
2. 利用Simulink绘制一阶系统的阶跃响应曲线（给出Simulink仿真文件截图和代码），结合曲线分析一阶系统时间常数*T*变化对系统响应速度的影响，并给出输出信号对输入信号稳态跟踪误差。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 5 | untitled |
|  | untitled | untitled |
|  | untitled | untitled |
| 一阶系统时间常数T越小，系统响应速度越快  一阶系统对阶跃响应稳态跟踪误差为0 | | |

1. 利用Simulink绘制一阶系统的斜坡响应曲线（给出Simulink仿真文件截图和代码），结合曲线给出输出信号对输入信号的稳态跟踪误差，并分析一阶系统时间常数*T*的变化对系统稳态误差的影响。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | untitleduntitled | untitled |
|  | untitled | untitled |
|  | untitled | untitled |
| 一阶系统时间常数T越小，系统响应速度越快，稳态跟踪误差越小  一阶系统在单位速度信号作用下的稳态误差等于其时间常数 | | |

1. 利用Simulink绘制一阶系统的加速度响应曲线（给出Simulink仿真文件截图和代码），结合曲线给出输出信号对输入信号的稳态跟踪误差。

|  |  |
| --- | --- |
|  | untitled |
|  | untitled |
|  | untitled |
| 一阶系统时间常数T越小，系统响应速度越快，跟踪效果越好  一阶系统在单位加速度信号作用下无法稳态跟踪 | |

1. 二阶系统的时域分析
2. 绘制二阶系统在无阻尼、欠阻尼、临界阻尼和过阻尼四种情形下的单位阶跃响应曲线。

|  |  |
| --- | --- |
| 无阻尼SecondOrderStep(5,0) | 欠阻尼SecondOrderStep(5,0.2) |
| untitled | untitled |
| 临界阻尼SecondOrderStep(5,1) | 过阻尼SecondOrderStep(5,1.5) |
| untitled | untitled |

1. 绘制二阶系统在无阻尼、欠阻尼、临界阻尼和过阻尼四种情形下的单位脉冲响应曲线。

|  |  |
| --- | --- |
| 无阻尼SecondOrderImpulse(5,0) | 欠阻尼SecondOrderImpulse(5,0.2) |
| untitled | untitled |
| 临界阻尼SecondOrderImpulse(5,1) | 过阻尼SecondOrderImpulse(5,1.5) |
| untitled | untitled |

1. 对于欠阻尼二阶系统，当无阻尼震荡频率 不变时，结合响应曲线，分析阻尼比 对阶跃响应的影响。

|  |  |
| --- | --- |
| SecondOrderStep(5,0.2) | SecondOrderStep(5,0.4) |
| untitled | untitled |
| SecondOrderStep(5,0.6) | SecondOrderStep(5,0.8) |
| untitled | untitled |

阻尼比 越大，系统震荡次数越少，越快到达稳态。

1. 对于欠阻尼二阶系统，当阻尼比 不变时，结合响应曲线，分析震荡频率 阶跃响应的影响。

|  |  |
| --- | --- |
| SecondOrderStep(3,0.2) | SecondOrderStep(5,0.2) |
| untitled | untitled |
| SecondOrderStep(8,0.2) | SecondOrderStep(10,0.2) |
| untitled | untitled |

震荡频率 越大，系统震荡越快，越快到达稳态。

1. 对于欠阻尼二阶系统，当 一定时，结合响应曲线，分析不同的 对动态过程的影响。

|  |  |
| --- | --- |
| SecondOrderStep(2,0.5) | SecondOrderStep(4,0.25) |
| untitled | untitled |
| SecondOrderStep(5,0.2) | SecondOrderStep(10,0.1) |
| untitled | untitled |

当 一定时，系统响应包络线和稳态时间相同， 越小，包络线内震荡越多。

1. 结合响应曲线，分析欠阻尼二阶系统在阶跃信号、斜坡信号和加速度信号作用下，输出信号对输入信号的跟踪情况。

|  |
| --- |
| 阶跃信号SecondOrder(3,0.2)  震荡后稳定 稳态跟踪误差为零  function SecondOrder(omega,zeta)  num=[0 0 omega^2];  den=[1 zeta\*omega omega^2 0 0];  sys=tf(num, den);  step(sys,[0:0.05:10])  hold on;  x=[0:0.05:10];  y=x./x;  plot(x,y,'r') |
| untitled |
| 斜坡信号SecondOrder(3,0.2)  快速到达稳态 稳态跟踪误差为零  function SecondOrder(omega,zeta)  num=[0 0 0 omega^2];  den=[1 zeta\*omega omega^2 0];  sys=tf(num, den);  step(sys,[0:0.05:10])  hold on;  x=[0:0.05:10];  y=x;  plot(x,y,'r') |
| untitled |
| 加速度信号SecondOrder(3,0.2)  无法稳定跟踪  function SecondOrder(omega,zeta)  num=[0 0 0 0 omega^2];  den=[1 zeta\*omega omega^2 0 0];  sys=tf(num, den);  step(sys,[0:0.05:10])  hold on;  x=[0:0.05:10];  y=x.\*x;  plot(x,y,'r') |
| untitled |