**实验二 RC一阶高通电路理论分析、电路仿真、实验测试分析报告**

**（请在本文件中录入结果并进行各类分析，实验结束后，提交电子文档报告）**

**实验目的：**

理解RC电路的充放电特性，对比分析阶跃响应的时域波形、不同频率的方波响应、掌握一阶高通电路的幅频特性和相频特性曲线及正弦稳态时域波形。

**实验设备及器件：**

笔记本电脑（预装所需软件环境Multisim13.0、WaveForms2015）

AD2口袋仪器

面包板、0.1μF电容、10kΩ电阻、连接线等

**实验内容：**

**RC高通电路见图1-1。**

****

图1-1RC高通电路

1. **电路的阶跃激励响应**

（输入为t=0时输入加入3V直流信号，设电路处于0状态，电容的初始电压为0）：

1. 计算电路时间常数τ，计算当t=τ、2τ、3τ、4τ、5τ时的输出电压值，填入表1-1，绘出输出波形（图1-2）；

图1-2 通过计算得到的输出波形

1. 利用Multisim瞬态仿真阶跃响应波形（屏幕拷贝5τ以下的波形到下方，图1-3），利用仿真波形给出t=τ、2τ、3τ、4τ、5τ时的输出电压值，填入表1-1；

图1-3 仿真阶跃响应输出波形

（3）对比分析计算、仿真、测试结果。

表1-1 计算及仿真不同时间点的电压值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t= | 0+ | τ | 2τ | 3τ | 4τ | 5τ |
| 输出电压V（计算值） |  |  |  |  |  |  |
| 输出电压V（仿真值） |  |  |  |  |  |  |

对比分析：

1. **电路的方波激励响应：**
2. 仿真：输入0-3V的方波，输入周期为10τ，给出输入和输出波形（屏幕拷贝贴图，图2-1）；

图2-1 仿真方波激励的输入和输出波形（周期为10τ）

（2）测试：搭建电路，输入0-3V的方波，周期10τ，给出测试输入和输出波形（屏幕拷贝贴图，图2-2）；

图2-2 实际测试方波激励的输入和输出波形（周期为10τ）

（3）对比分析仿真与测试结果

1. **频率特性分析：**

（1）仿真分析电路的频率特性（幅频、相频），给出波特图（将图屏幕拷贝并贴于下方，图3-1）；

图3-1（a）仿真幅频特性

图3-1（b）仿真相频特性

（2）利用AD2的网络分析功能测试电路的频率特性，给出波特图，（将图屏幕拷贝并贴于下方，图3-2）；

图3-2测试幅频特性及相频特性

（3）对比分析仿真与测试的误差。

1. **时域正弦稳态波形分析：**

（1）利用仿真软件进行稳态时的瞬态分析，输入3V（有效值）正弦信号、频率为1/（2πτ）,给出输入与输出正弦信号波形，（将图屏幕拷贝并贴于下方，图4-1）相关数据填入表4-1；

图4-1下限截频点处的输入输出稳态仿真波形

（2）利用AD2测试输入3V（有效值）正弦信号、频率为1/（2πτ）时的输入输出波形，（将图屏幕拷贝并贴于下方，图4-2）相关数据填入表4-1；

图4-2下限截频点处的输入输出稳态测试波形

（3）观察分析仿真、测试的输入与输出的幅度及相位关系，并与波特图的幅频和相频特性对比，仿真与实测的输出/输入波形相位差出现误差的原因等。

表4-1仿真与测试波形数据

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 输入峰值 | 输出峰值 | 输出与输入的峰值比 | 输出与输入的相位差 |
| 仿真 |  |  |  |  |
| 测试 |  |  |  |  |