

西安电子科技大学

电子线路实验（III） 课程实验报告

实验名称 LC 正弦振荡器实验

电子工程 学院 1802015 班

姓名 吴程锴 学号 18029100040

实验日期 2020 年 10 月 20 日

成 绩

指导教师评语：

指导教师：

_____年____月____日

实验报告内容基本要求及参考格式

一、实验目的

二、实验所用仪器（或实验环境）

三、实验基本原理及步骤（或方案设计及理论计算）

四、实验数据记录（或仿真及软件设计）

五、实验结果分析及回答问题（或测试环境及测试结果）

一、实验目的

熟悉 LC 正弦振荡器的工作原理

掌握 LC 正弦振荡器的基本设计方法

二、实验资源

Multisim 仿真软件

三、实验内容及要求

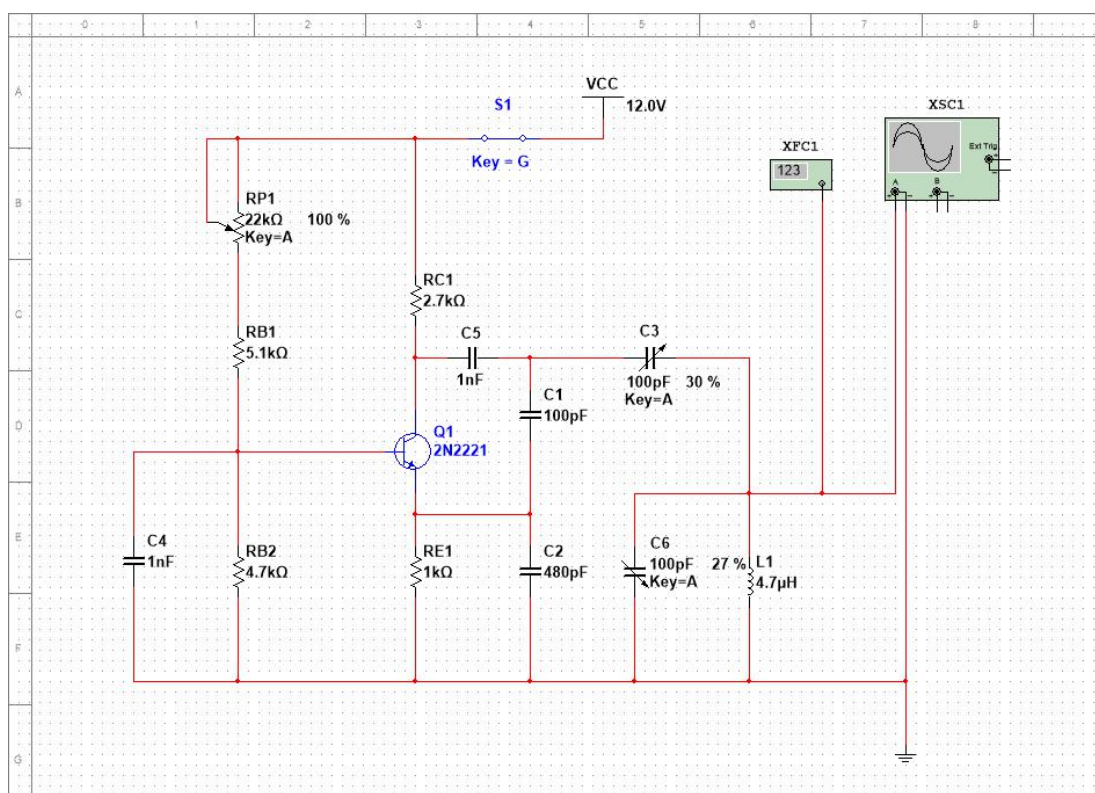
设计一个三段式 LC 或晶体振荡器，完成电路设计、仿真并提交规范的设计报告。

基本要求：

- (1) 设计频率 $f_0 = 10MHz$ 。
- (2) 确定电路各元件参数
- (3) 完成电路仿真
- (4) 提交规范报告

四、实验过程

4.1 电路设计



搭建如图电路为电容三段式西勒振荡电路，为使中心频率 $f_0 = 10\text{MHz}$ ，则令 $L_1 = 4.7\mu\text{H}$ ， $C_6 = 27\text{pF}$ ， $C_3 = 30\text{pF}$ ，则 $C_\Sigma = C_3 + C_6 = 30 + 27 = 57\text{pF}$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_\Sigma}} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times \sqrt{4.7 \times 10^{-6} \times (27 + 30) \times 10^{-12}}} = 10.285\text{MHz}$$

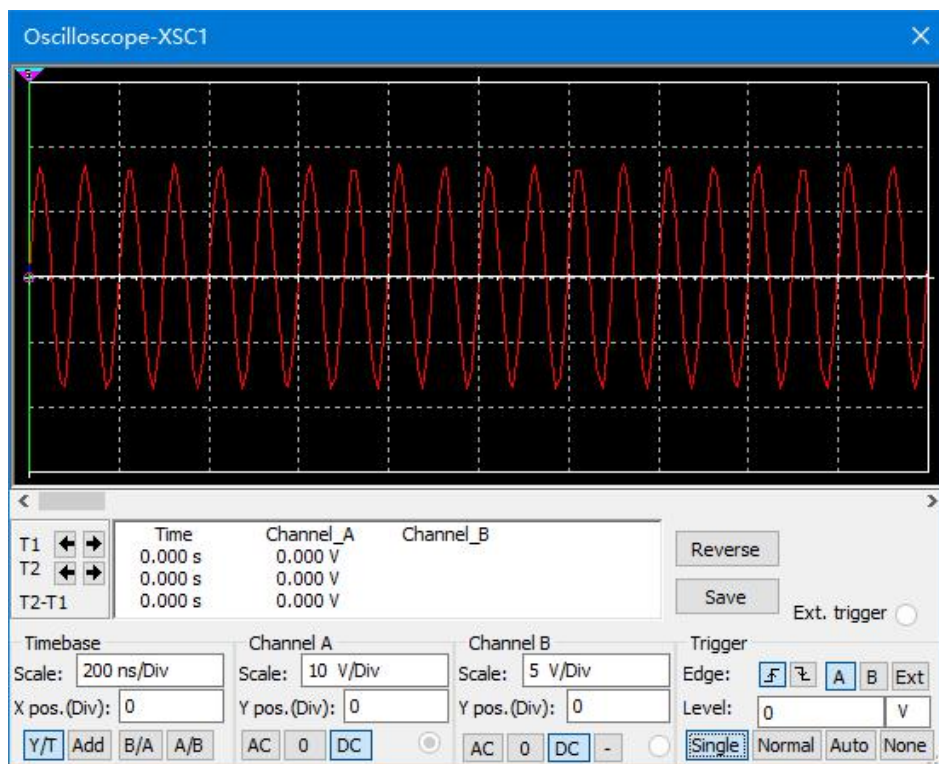
反馈系数

$$F = \frac{C_1}{C_1 + C_2} = \frac{100}{480 + 100} = 0.172$$

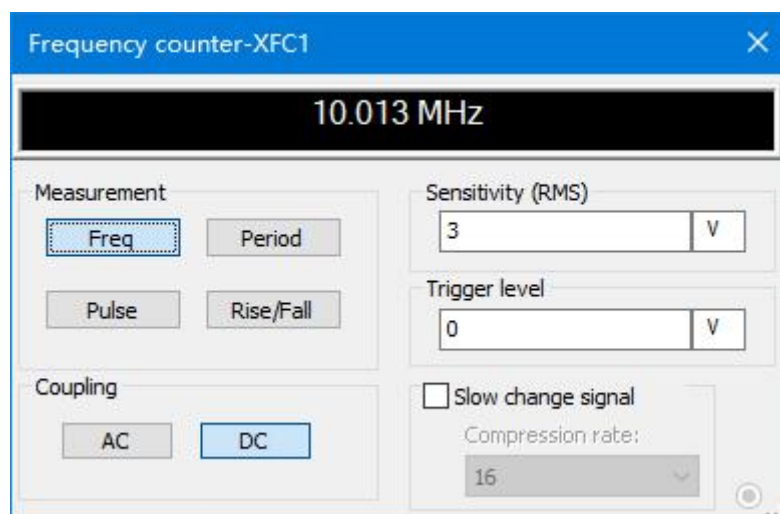
其余为了使三极管工作在放大区的电阻值如图所示。

4.2 仿真频率

通过示波器观察波形如下图所示



通过软件的频率计得到输出频率如下图所示



五、实验讨论

- (1) 实际测量得到的频率比估算振荡器起振频率小，是由于在计算时忽略了一些电容或者是温度的影响。
- (2) 反馈系数越大，振荡器输出频率越小，最终停振
- (3) 振荡条件： $\Sigma\varphi = 2n\pi$, $|AF| > 1$

(4) 电压给电路提供静态工作点，电压过小会导致电路输出频率减小，直到停振。负载影响电路的放大倍数，负载过小会导致电路不满足起振条件。改善方法：找到适合的电压使电路工作在放大区，增大负载，直到得到需要的放大倍数，满足 $|AF| > 1$ 。

(5) 电路的类型，如电容三段式，席勒振荡器，晶振电路等；环境温度等都会晶体振荡器频率稳定

(6) 在电路输出端要加上隔离器再接频率计，否则可能导致停振。调节 GATE TIME，使得显示频率的位数尽可能多，从而更加精确地得到频率。