

《电子电路仿真与设计》实验报告

实验名称：升压型开关电路设计

实验类型：设计性实验

专业班级：电子科学与技术 17 级 3 班

学 号：12

姓 名：罗啸

学 期：2019-2020 年第一学期

指导教师：程铁栋

作业目的	掌握双极型晶体单管放大电路设计方法。	备注
共同要求和条件	升压型开关电路	
差异性结果要求	无	
报告要求	要有过程设计、结果分析的简要说明（包括图表）。如果没有达到部分要求，必须有原因分析。报告篇幅不超过 4 页（含此页），打印装订上交，注意排版美观。	
评分基本	无结果，有结果但无设计思路、无分析描述，有分析但文不对题，报告马虎潦草，会给 0 分的。	

实验报告正文

一、实验方案

实验要求设计升压型开关电路. 根据开关电源的概念: 利用电子元器件(如三极管、场效应管等), 使电路不断处于“接通”和“关断”状态. 设计以下实验方案.

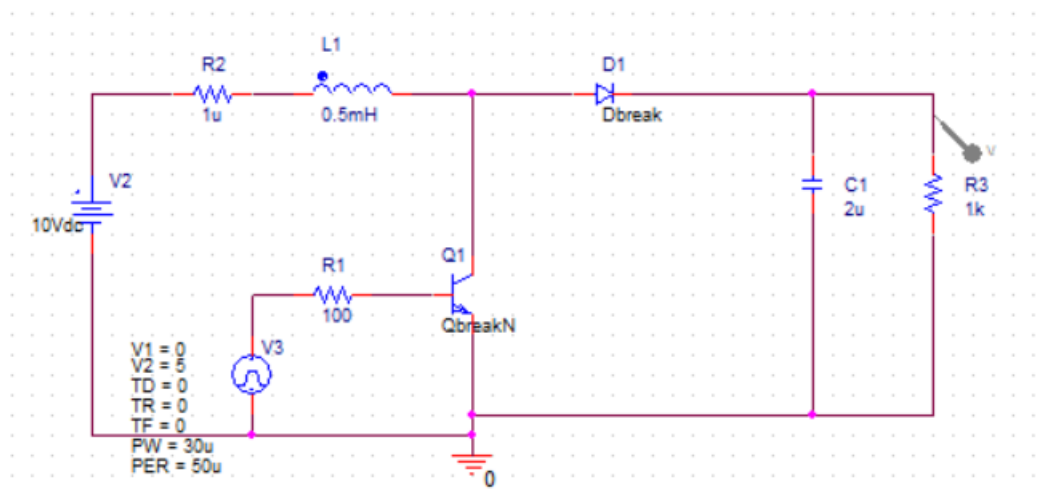


图 1 实验方案

电路中采用占空比为 0.6、幅值为 5V 的方波来控制三极管的通断, 输入信号为 10V 的直流信号, 电容为 2u, 电感 0.5mH, 采用普通的二极管. 电阻阻值分别为 1u Ω 、100 Ω 和 1K Ω .

二、实验原理

该电路是一个升压-降压变压器, 其输出电压大小可以大于输入电压, 也可以小于输入电压. 降压-升压变换器在原理上类似降压变换器及升压变换器, 都是利用电感器会避免电流快速变化的特性. 一开始时没有任何元件有带电, 开关开路, 流经电感器的电流为 0. 当开关初次关闭时, 二极管让电流无法从电源流到右侧的负载, 因此电流都会经过电感器, 不过因为通过电感器会避免电流快速变化, 因此一开始通过电感器的电流会比较小, 之后才缓缓的上升, 此时, 电感器也以磁场的方式储存能量.

升压-降压变换器的实验原理如下:

在导通 (On) 状态下, 输入电压源直接接到电感器 (L), 因此电感器 L 会开始储能, 因此由电容器提供能量给输出端的负载.

在开路 (Off) 状态下, 电感器连结到输出端的负载及电容器, 因此能量从电感器 L 及电容器 C 提供给负载 R.

三、实验仿真结果

利用 orCAD 软件进行仿真，仿真结果见图 2。

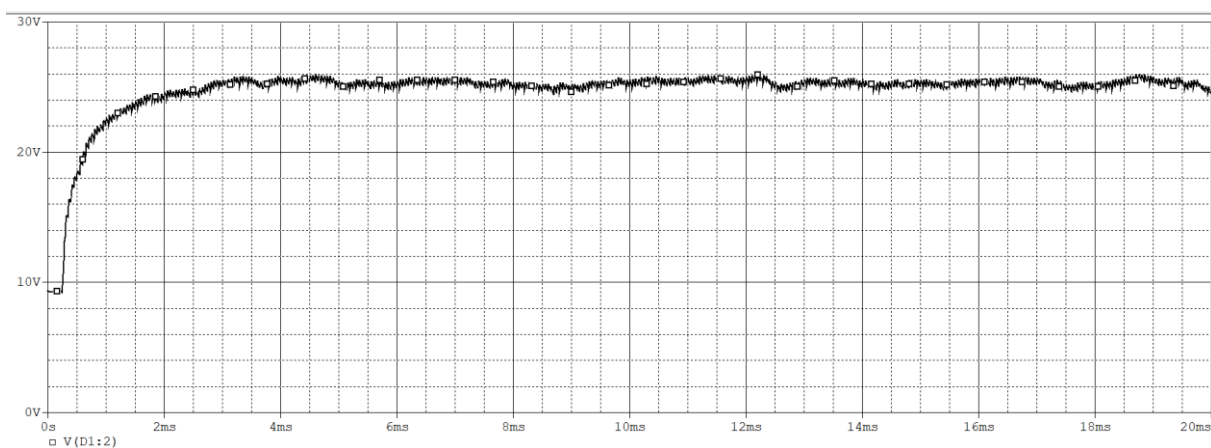


图 2 升压型开关电路仿真结果

四、结果分析

分析图 2 电路仿真结果，输出电压稳定在 25V 左右，比输入电压 10V 高，达到了升压的目的，同时，该电路稳定后，输出电压波动范围较小，脉动系数小，稳压效果较好。

教师评价：