

# 选用浪涌抑制器的理由及安装位置

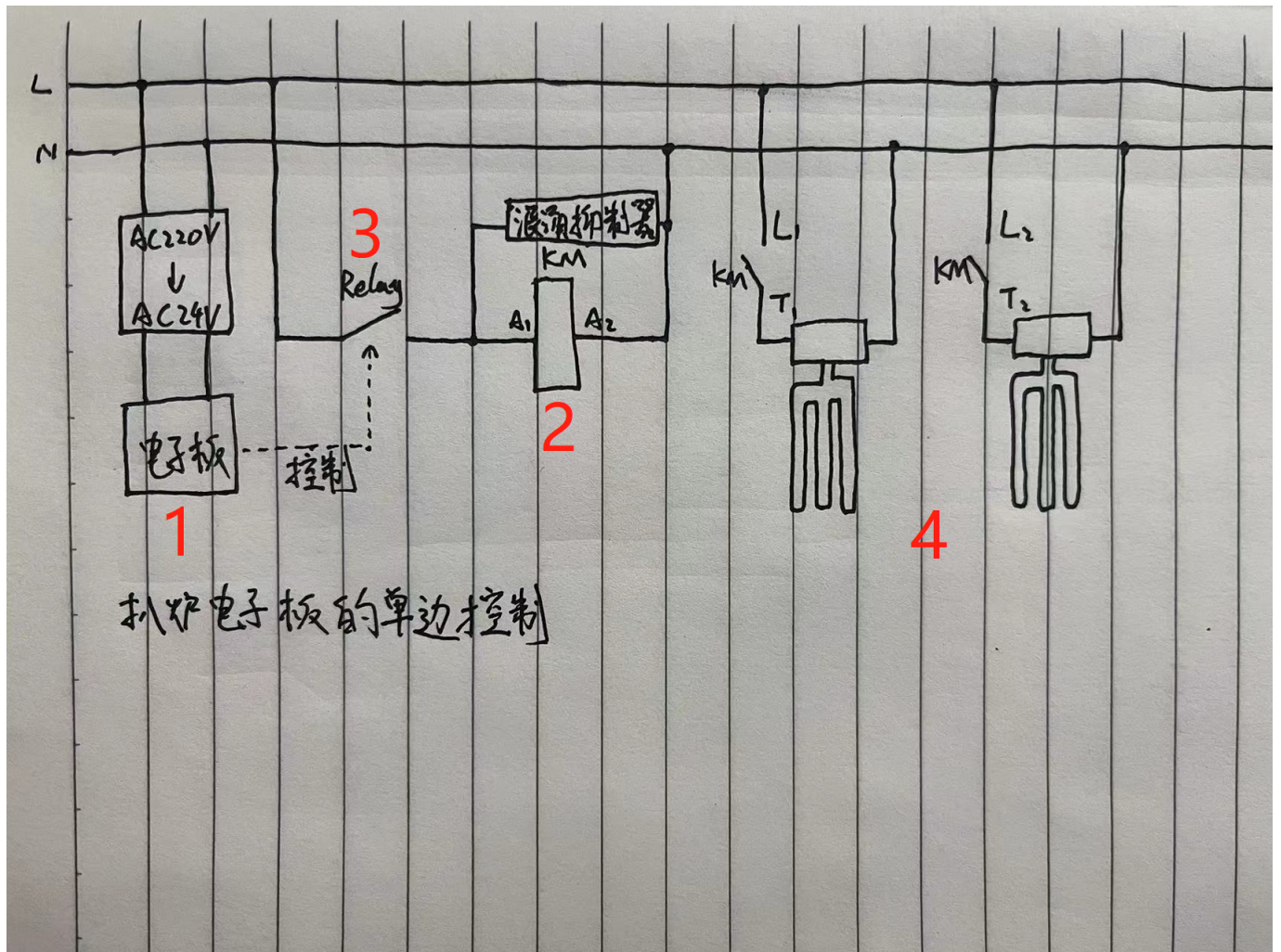
---

- 选用浪涌抑制器的理由及安装位置
  - 半个扒炉的接线图
    - 具体接线说明
  - 浪涌抑制器
    - 交流接触器
    - 参考实验
      - 实验一
      - 实验二
      - 实验三
      - 实验四
      - 结论
    - 浪涌抑制器的安装位置
  - 结论

---

## 半个扒炉的接线图

---



## 具体接线说明

1. **电子板部分**：由一个AC220V转AC24V 80W的变压器供电给电子板。
2. **交流接触器部分**：交流接触器控制端有两个引脚A1、A2。
  - A2直连零线
  - A1与火线受电子板上的继电器控制导通
  - A1、A2两端连接浪涌抑制器
3. **电子板继电器控制部分**：电子板上的继电器由电子板的硬件设计及加热逻辑所控制。
  - 继电器的控制端由电子板上的24V与达林顿管所控制，只要控制端两端有电压差，继电器就会吸合
  - 继电器的公共端连接节流接触器的A1脚，常开端连接火线，只要继电器一吸合，交流接触器的A1脚就等于与火线相连，这样交流接触器就会吸合。

4. **发热管部分**：扒炉的一边扒板内部装有两个类似于发热管的加热器件，由交流接触器的输出端所控制。

- 交流接触器上除了控制端A1、A2，还有输入端L1、L2、L3、NO，输出端T1、T2、T3、NO。
- 输入端L1、L2连接着火线
- 输出端T1、T2连接着发热管的一端
- 发热管的另一端直连零线
- 只要交流继电器吸合，T1、T2等于接通火线，这样发热管就能加热了

## 浪涌抑制器

浪涌抑制器内部主要由电容和电阻的RC电路构成。目的是为了吸收和消耗交流接触器中的电感的感应电流。

## 交流接触器

在浪涌抑制器的应用之前，先了解交流接触器的组成和造成峰值电流的原因。

1. **交流接触器的组成**：交流接触器主要由线圈、衔铁、弹簧、动触点和定触点组成。
2. **交流接触器的工作过程**：当交流接触器线圈两端接通火线与零线，线圈就会产生磁场，由楞次定律，衔铁也会产生磁场，结果线圈与衔铁就吸合在一起。衔铁上连接着动触点，衔铁的运动使得动触点与常开定触点导通，这样交流接触器就能够正常工作了。
3. **交流接触器的线圈**：线圈实际是一段绕成圆筒形的导线，也就是一个电感器件。交流接触器利用其通电后产生的磁场来控制导通与断开的。但电感最主要的特性还有一个，它能延迟电流的变化，这会使得线圈在断电后会产生自感电动势。

## 参考实验

可以参考以下博客中所做的实验中的第1至第5点。

[继电器线圈泄放电路&&及触点RC吸收电路\\_接触器线圈吸收电路-CSDN博客](#)

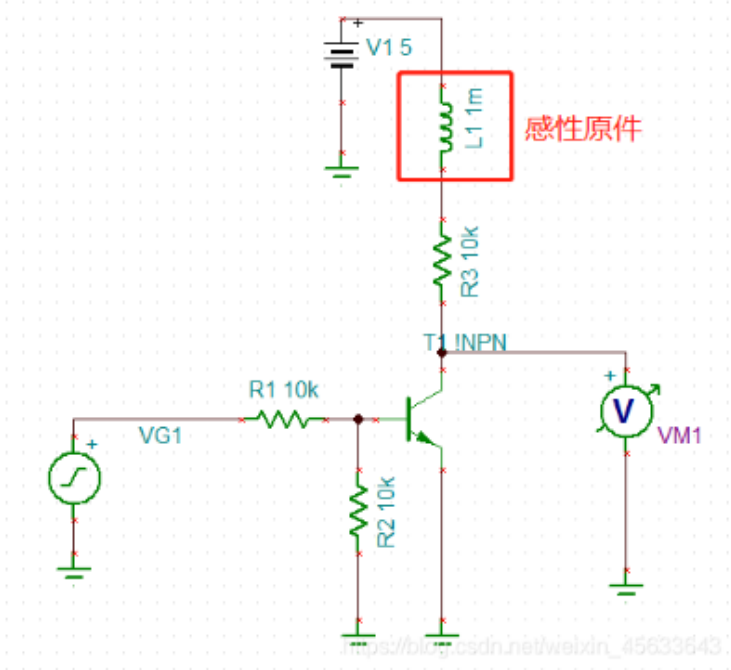
这个实验的内容是：通过一个脉冲源控制三极管的通断来模拟继电器（类似接触器）中的线圈的电压变化；加入反向二极管、RC电路来消除过冲电压。

### 实验一

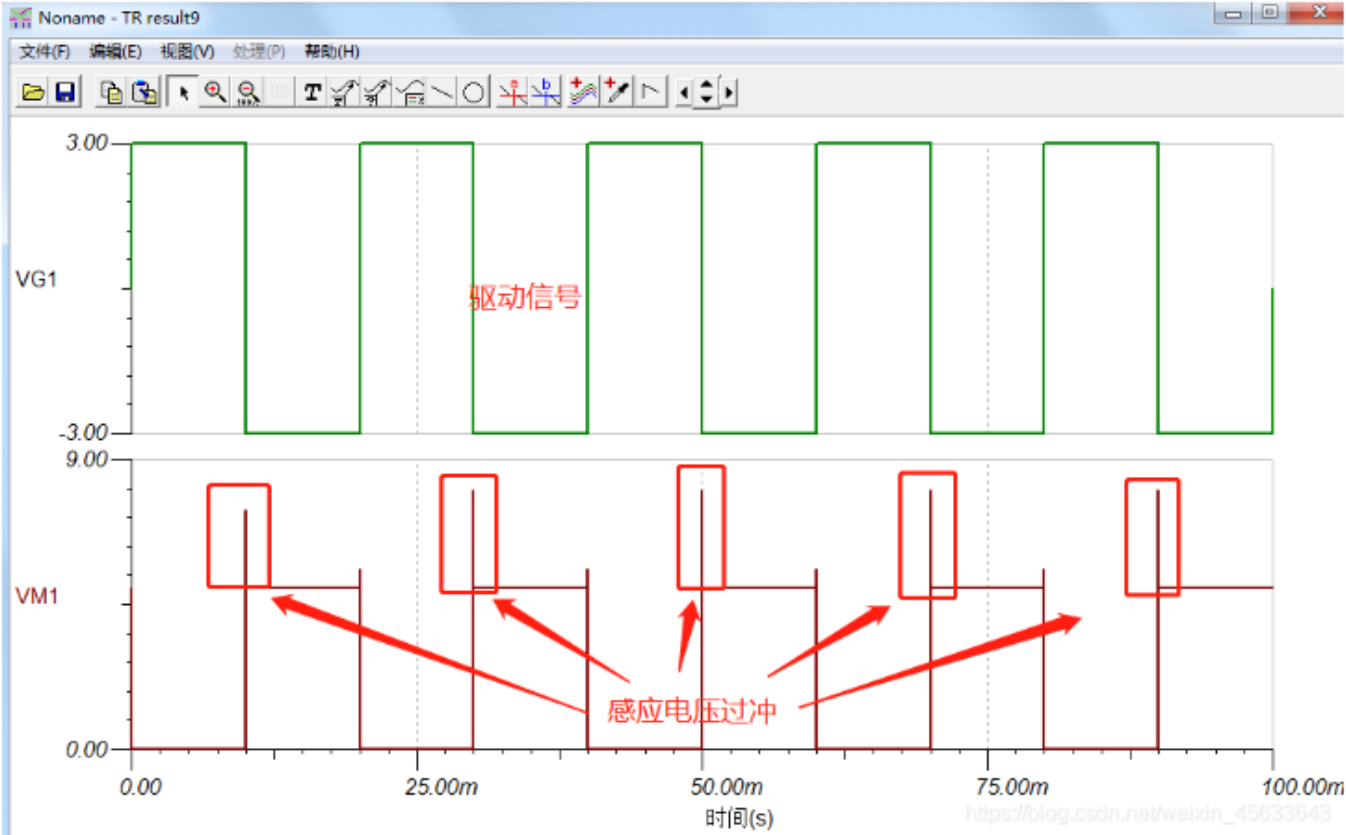
用一个电感来模拟继电器的线圈，三极管作为开关管，对其进行驱动。

驱动信号VG1为 幅值为3V 的方波，频率为50Hz。

1、以下电路是电感两端为未加二极管或者其他泄放回路的电路，我们看下他的仿真波形。



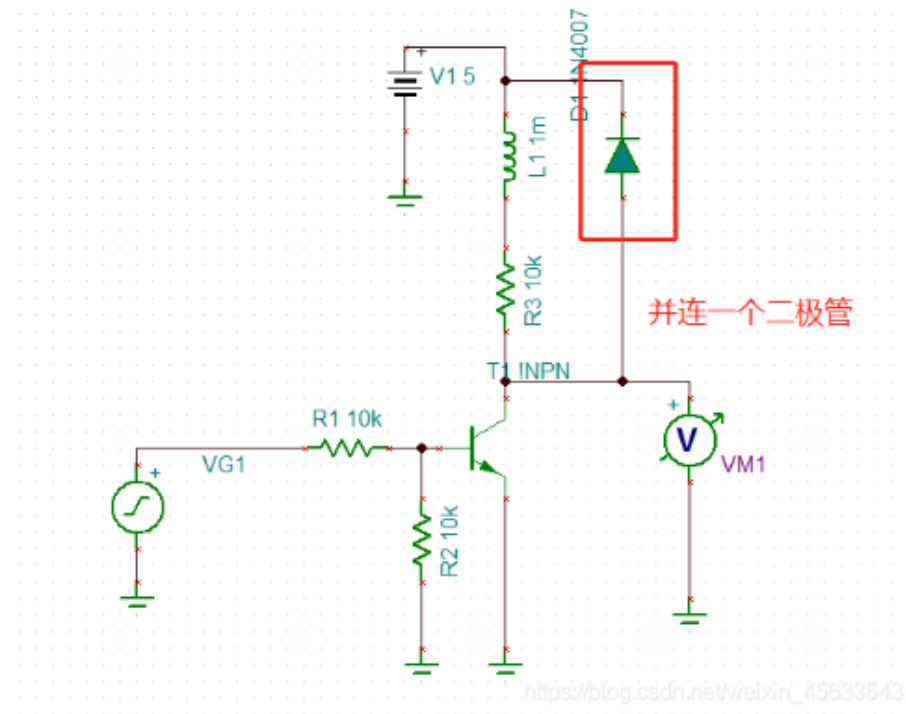
先来看看波形



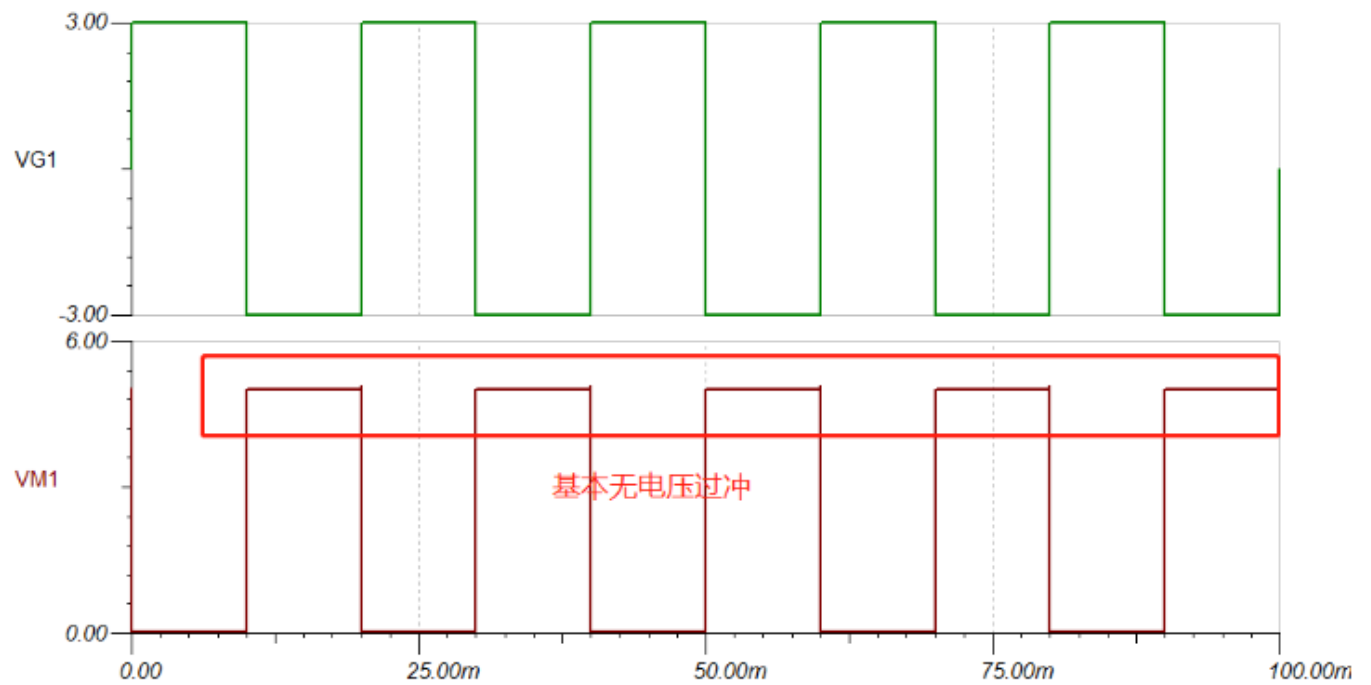
可以比较明显的看出电感的下端存在明显的电压过冲，这个电压过冲比较大，很容易造成三极管的损坏

## 实验二

2、我们在电感两端并联一个二极管（续流，注意不要接反）看下：



再来看下输出波形图：

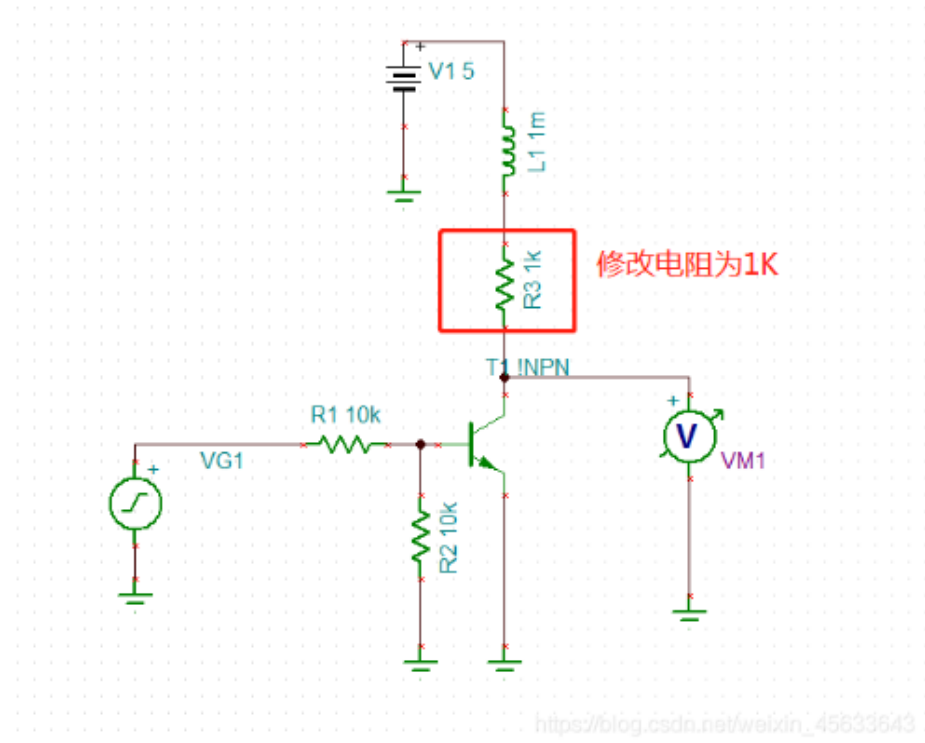


### 实验三

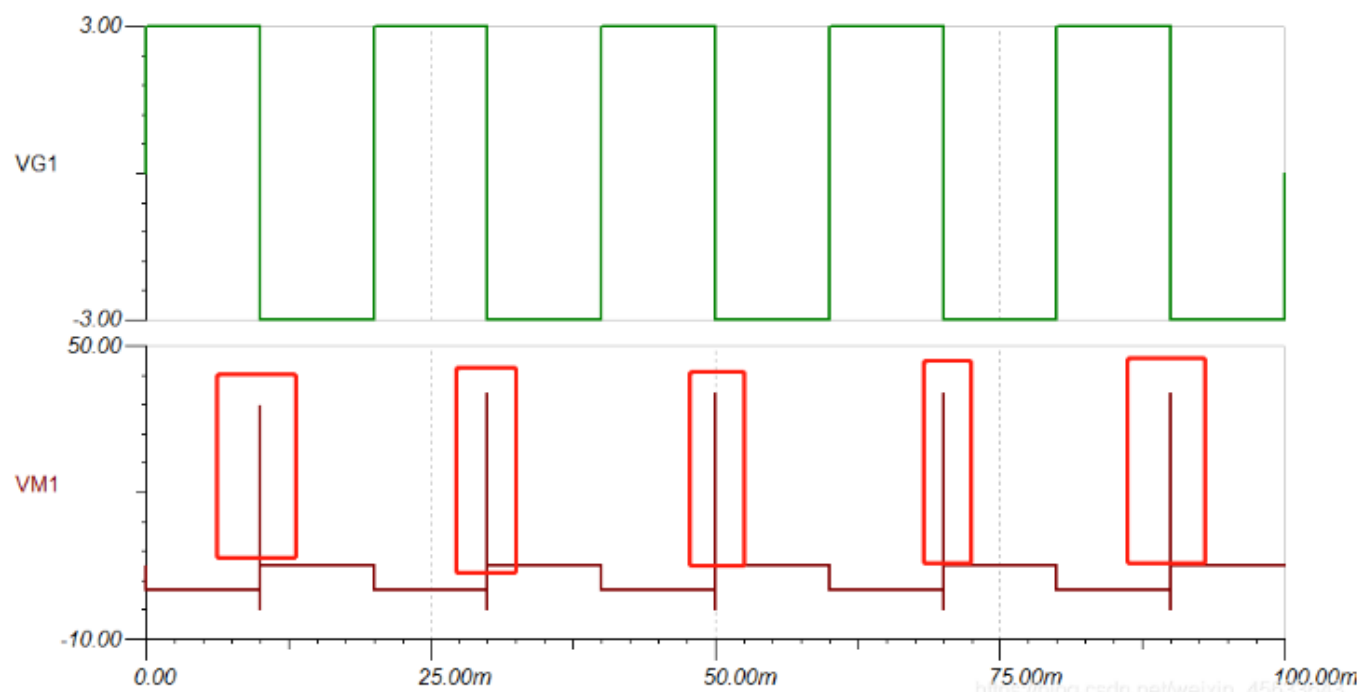
3、那么这个感应电动势到底是怎么计算的呢？

大家都知道电感是阻碍电流变化的，电感的电压与电流的关系式： $u=L(di/dt)$  这个 $u$  就是电感产生的感应电动势，它与电感上电流的变化率成正比。电流变化率大，感应电动势就大。

上面两个仿真电路由于R3这个10K电阻的存在，导致流过电感的电流也就比较小，我觉得这也会造成电感电流的变化率也偏小（待思考），所以产生的感应电动势也较小。所以我们对R3的阻值进行调整，调整为1k,然后看下电路及仿真结果：



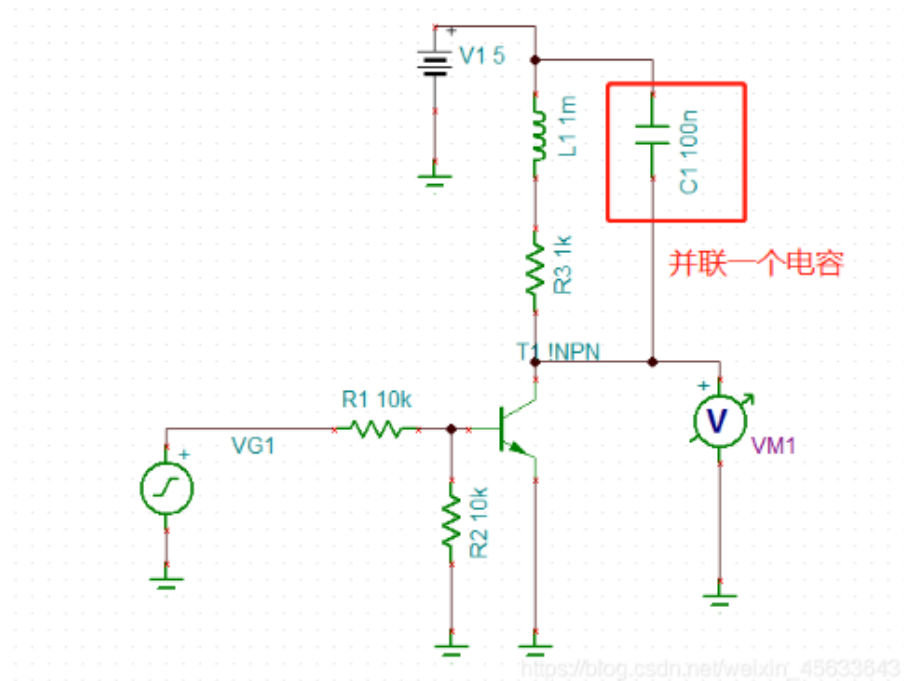
很明显过冲电压变得更大，我们前面的猜想是正确的。



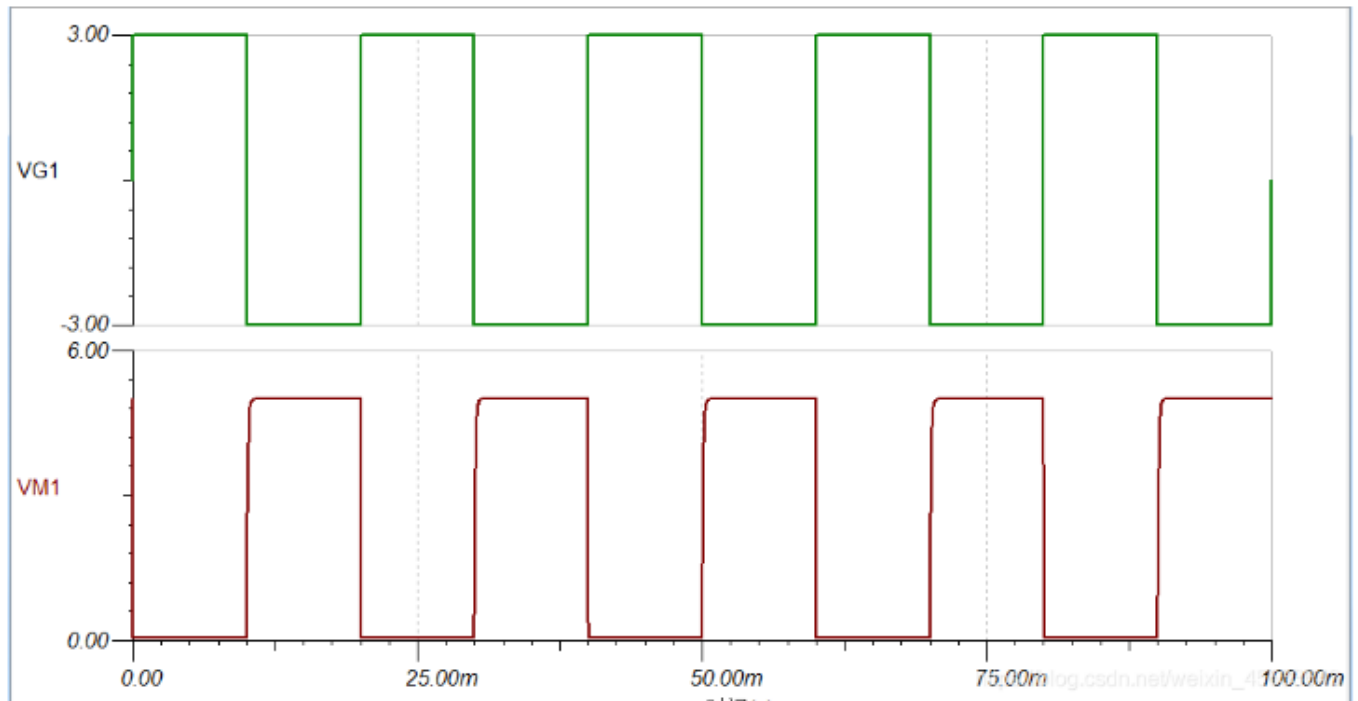
## 实验四

4、我们再试着在电感两端并一个合适的电容看下会有什么效果。

我们在3的基础上加一个电容0.1uF，看下电路和输出波形：



可见并联一个电容后，过冲也基本消失了。



## 结论

从以上实验可以看出当电感失去供电后，会出现出现短暂的较大的过冲电压，这对与之相连的电路会造成较为严重的破坏。

而浪涌抑制器就相当于实验四中加入的电容，可以阻止电压的剧烈变化，再加上个电阻来消耗电流，故而电路不会再出现电压、电流突然过大的情况。

## 浪涌抑制器的安装位置

浪涌抑制器应安装在交流接触器的线圈两端，也就是A1、A2。

## 结论

---

在有线圈需要驱动**的强电电路**中，安装浪涌抑制器是必要的。

线圈断电后的产生的感应电势、电流会对与之供电相连的其他设备造成破坏，导致一些敏感设备出现异常。而浪涌抑制器的RC电路能吸收、消耗掉这个感应电势、电流。