

实验三

二极管的特性与应用



实验内容

1. 点亮发光二极管
2. 二极管的伏安特性
3. 二极管的整流应用
4. 三极管的稳压应用



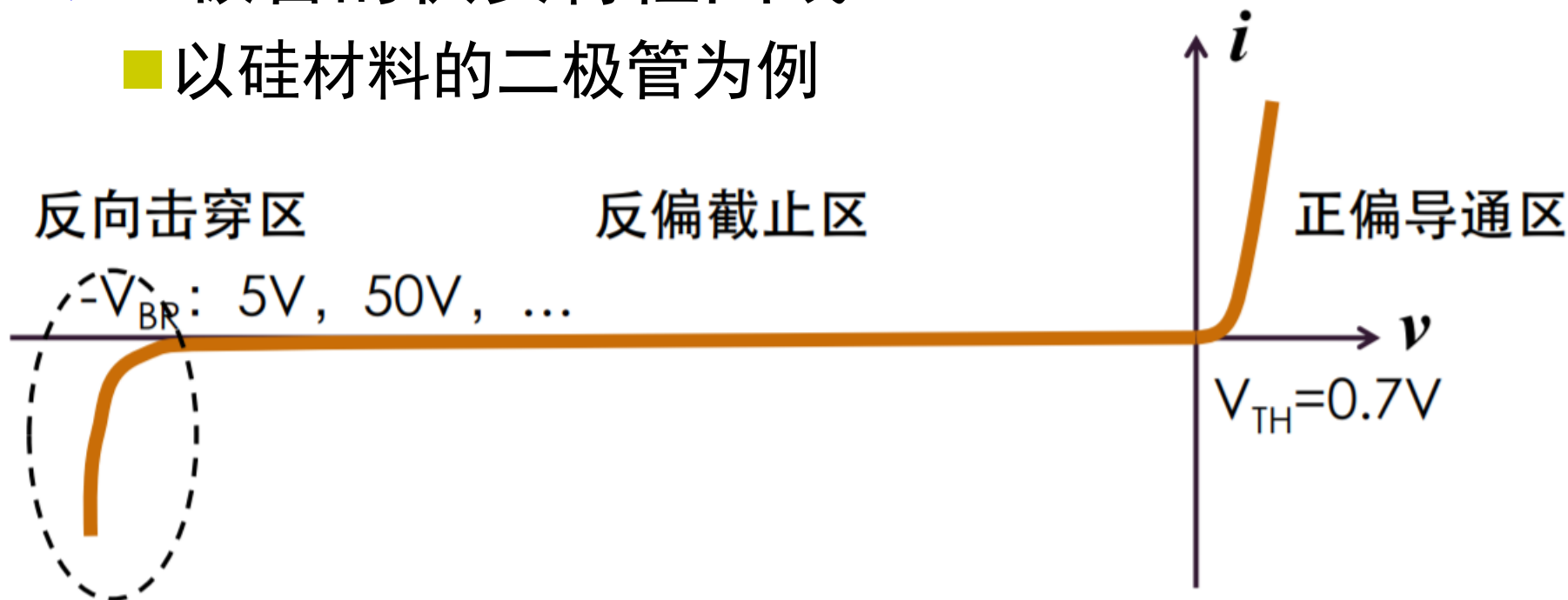
二极管

◆ 二极管是最简单的半导体器件

- 半导体材料构成的PN结

◆ 二极管的伏安特性曲线

- 以硅材料的二极管为例

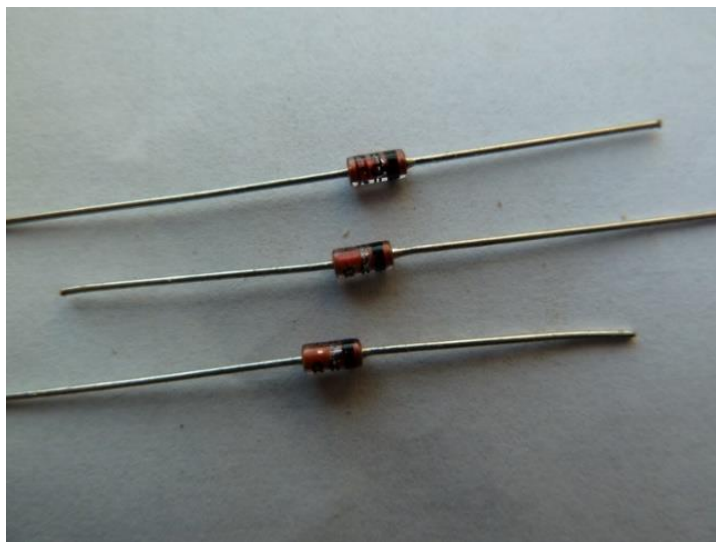




认识二极管

二极管的分类

按照用途可分为：整流二极管、稳压二极管、发光二极管、检波二极管、开关二极管、变容二极管、光电二极管等。

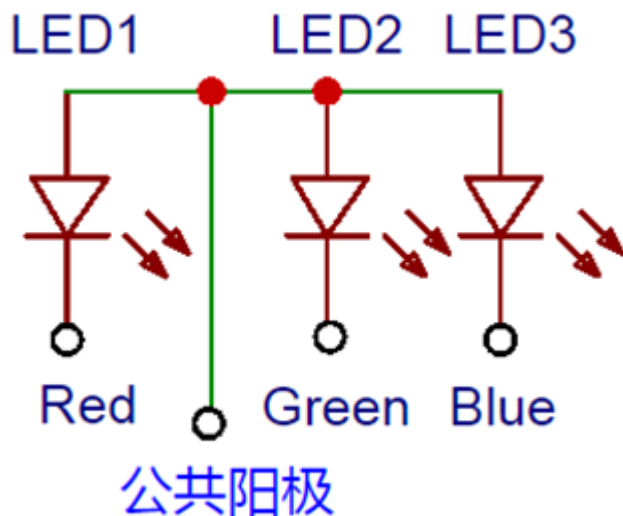


小信号普通二极管1N4148，
稳压二极管 TC5V1
黑色标记端为负极



认识二极管

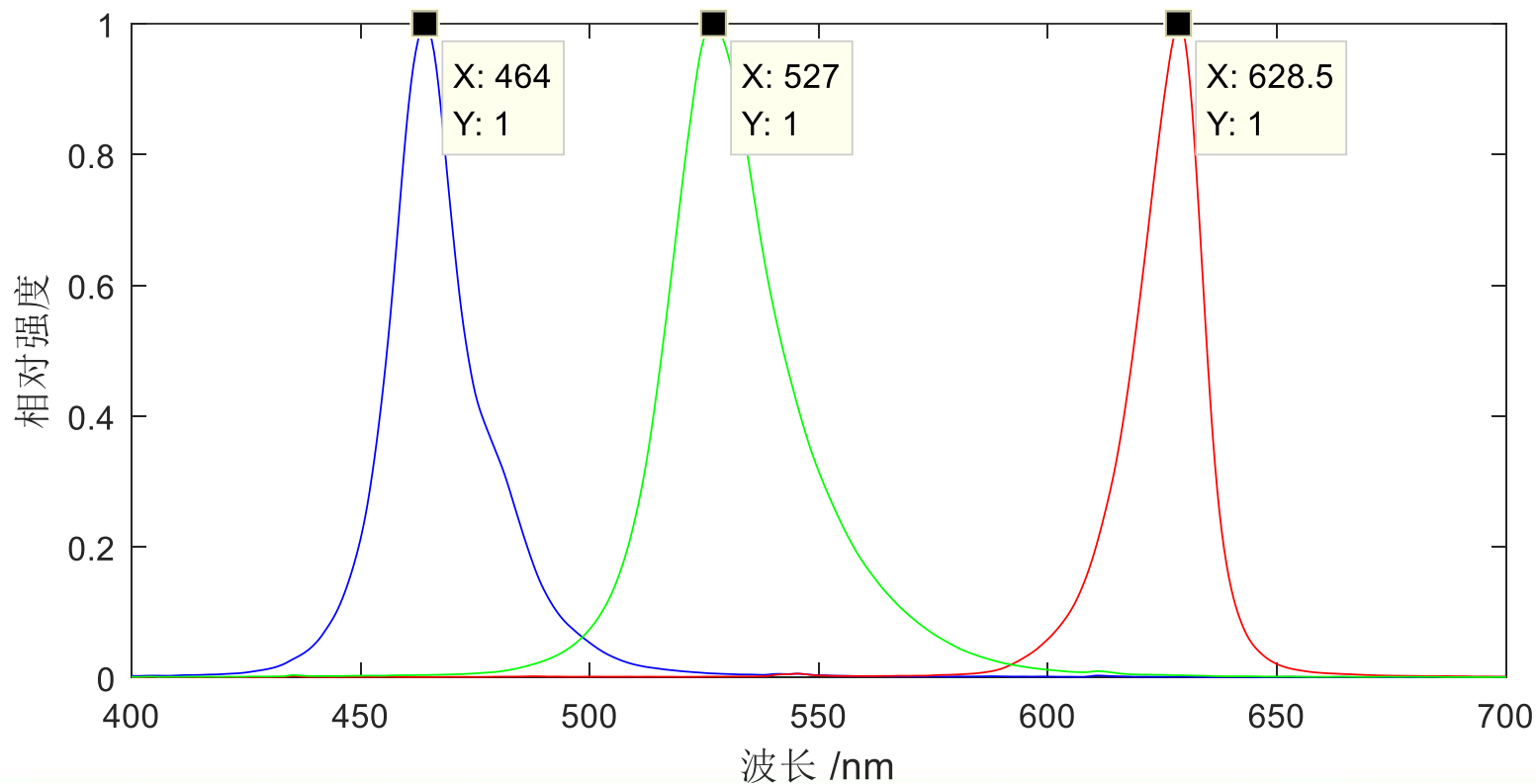
本次实验中所使用的多色LED在同一个封装内封装了红色、蓝色和绿色的三个LED管芯。三个LED管芯不同发光强度的组合，可以产生多种色彩。发光二极管能承受的电流有限，为避免损害二极管，必须串联限流电阻。





认识二极管

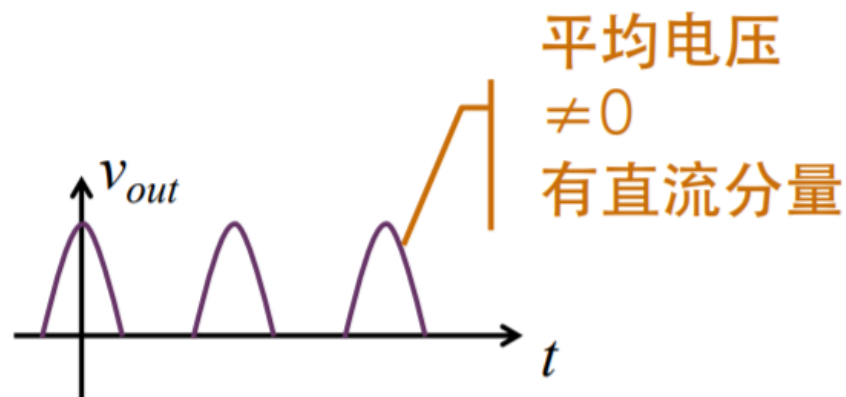
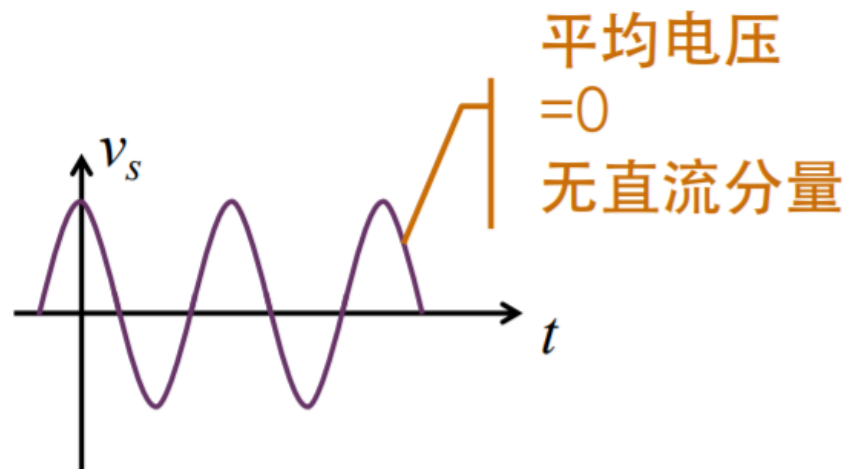
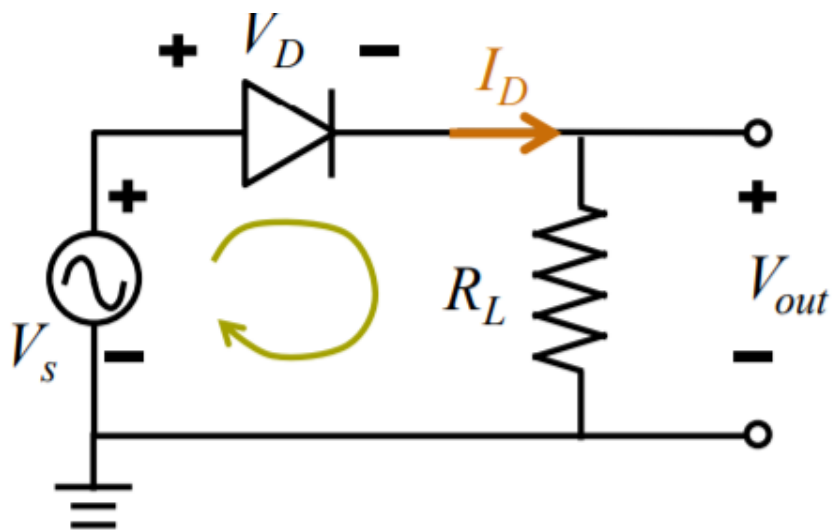
发光二极管的发光光谱





二极管的整流作用

二极管是单向导电的器件





实验内容

实验内容1:

记录红绿蓝三种颜色发光二极管正常发光状态下（电流 $1\text{mA} \pm 20\%$ ）的正向压降，思考正向压降和发光颜色是否有关系。

设计电路，使发光二极管紫色光。

因电路设计或搭接错误损坏元件后，应当立即向助教或老师报告，分析原因，改正错误后再更换元件。

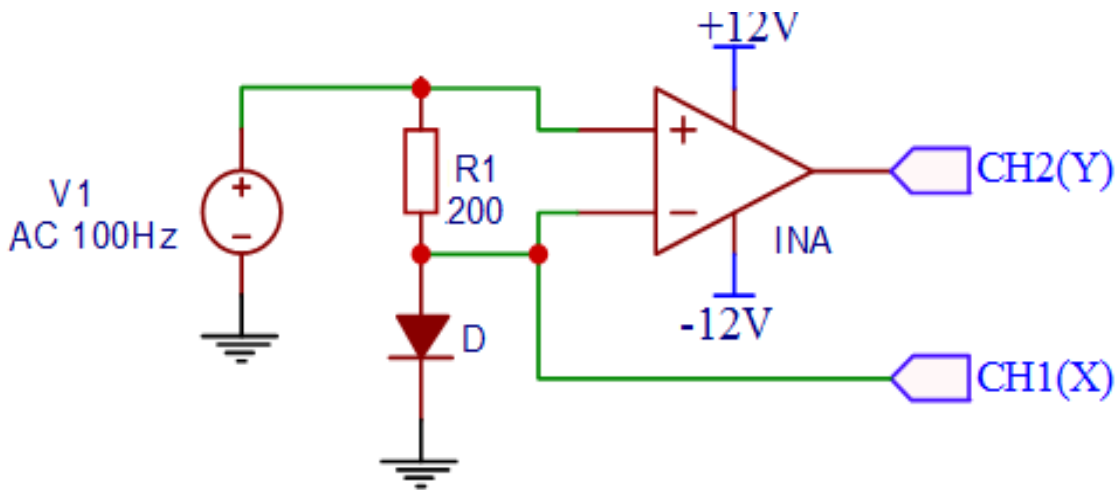


实验内容

激励信号频率100Hz的正弦信号或三角波信号。

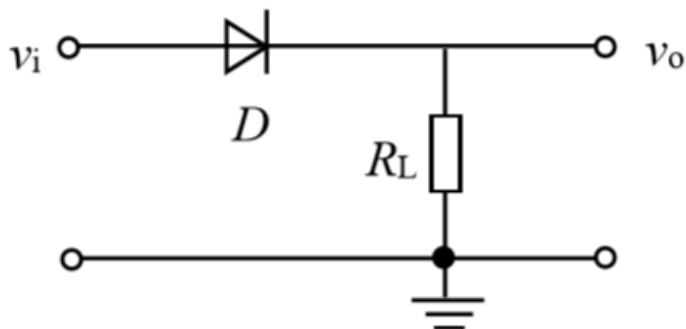
示波器设置为X-Y模式：通道1（X）测量二极管两端电压；通道2（Y）接差分放大器输出，放大电流采样电阻两端的电压。

实验内容2：观察记录1N4148、三种颜色LED，TC5V1的伏安特性曲线，确定电流为1mA时的1N4148二极管的导通压降。

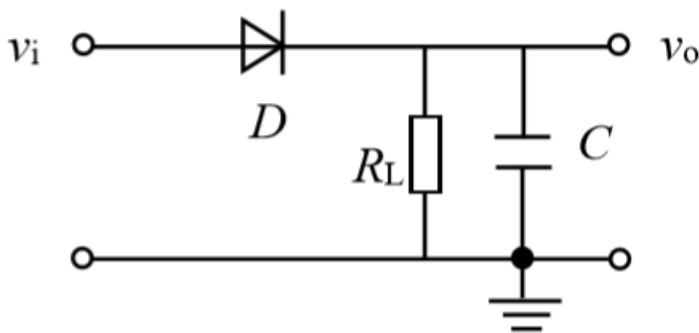




实验内容



(a)



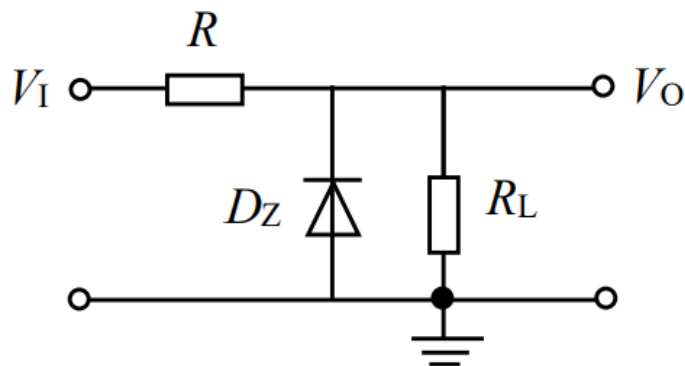
(b)

实验内容3:

- (1) 用示波器的两个通道同时观测并记录整流电路(a)的输入端及输出端的波形;
- (2) 测量并记录输出信号的平均值 V_o ;
- (3) 加入电容 C , 即按图(b)连接电路, 重复上面步骤并进行比较。



实验内容



实验内容4:

- (1) 测量直流工作点Q，确认稳压二极管处于正常工作区。
- (2) 测量该稳压电路的电压调整率S（改变 V_I 为10V和15V，测量输出电压 V_O 的值）
- (3) 测量该稳压电路的负载特性（利用电阻串并联，在 $500\Omega \sim \infty$ 范围内改变负载 R_L ）



清华大学
Tsinghua University

祝各位同学实验顺利！