

南开大学电子信息与光学工程学院

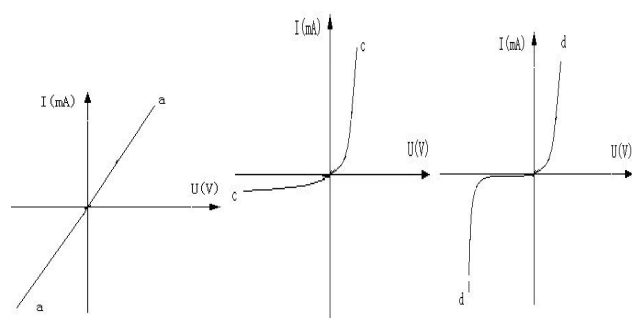
电路基础实验一

实验名称 电路元件的伏安特性测量

一. 实验目的

- 1、学习测量电路元件伏安特性的方法。
- 2、掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的逐点测试法,了解非线性电路元件的伏安特性曲线。
- 3、掌握直流稳压电源和直流电压表、直流电流表的使用方法。

二. 实验原理



线性电阻

普通二极管

稳压二极管

三. 实验设备

0~30V 可调直流稳压源、1kΩ 定值电阻、直流电压表、直流电流表、普通二极管、稳压二极管

四. 实验内容及数据

(1) 测定电阻的伏安特性

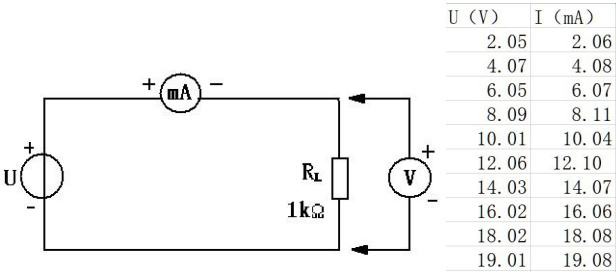
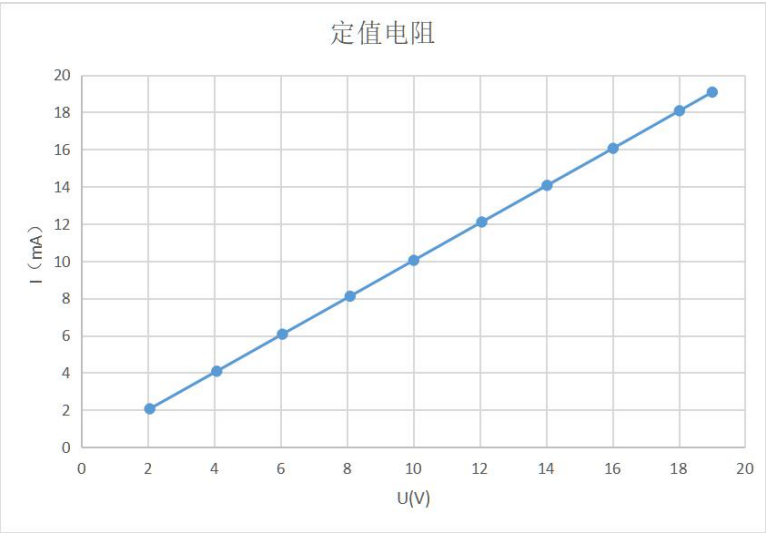


表 1

- 1.按如上电路图连接电路。
- 2.检查线路连接无误后接通电源。
- 3.调节输出细调旋钮同时用电压表测量电压值，在表 1 中记录调节的电压和相应的电流表读数。
- 4.分析数据，并在 I-U 平面上画出特征曲线。



(2) 测定二极管的伏安特性（1N4007）

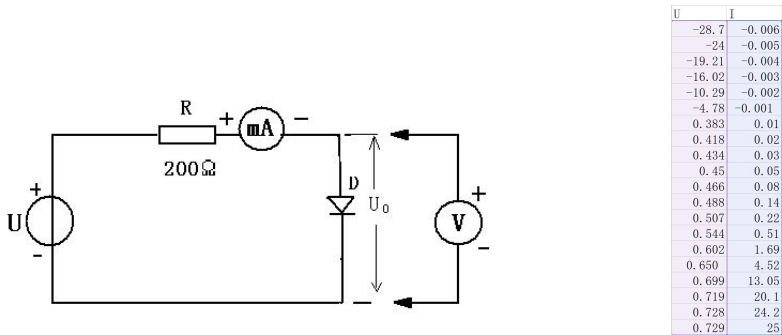
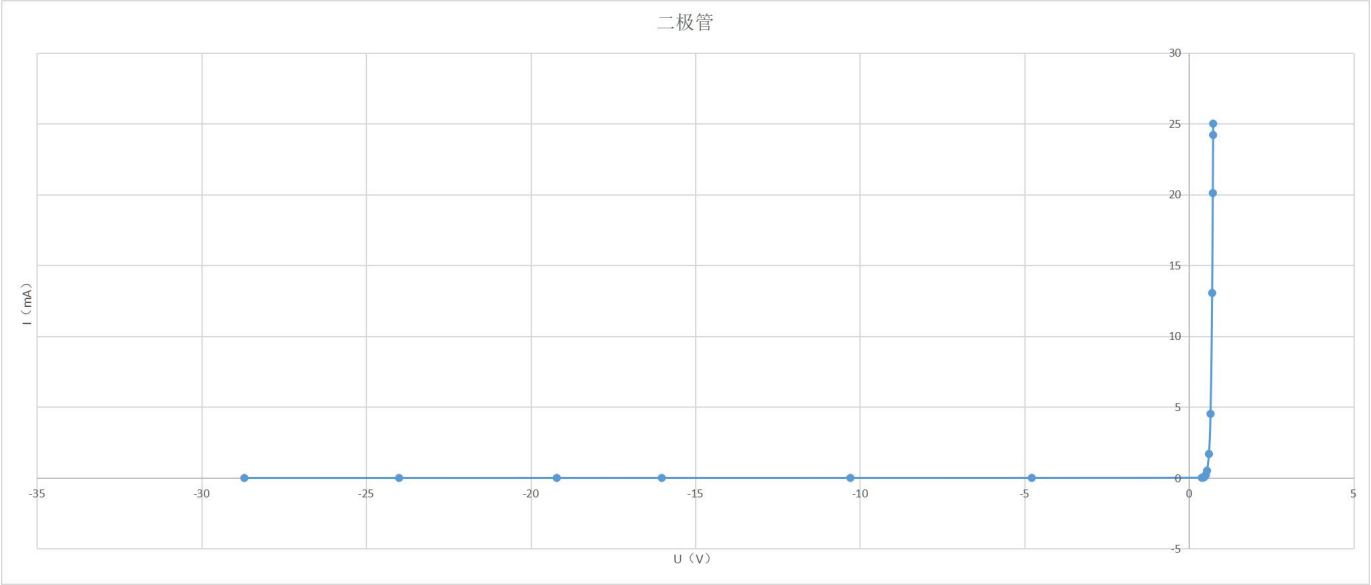
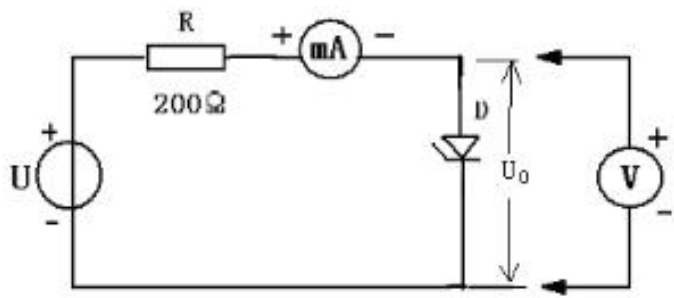


表 2

- 1.按如下电路图连接电路。
- 2.检查线路连接无误后接通电源。
- 3.调节输出细调旋钮同时用电压表测量电压值。
- 4.测定反向特性时，将直流可调稳压电源的输出端正、负连线互换。调节直流稳压电源，从 0V 开始缓慢的减少，
- 5.将正、反向测得数据记入表 2 中，并画出伏安特性曲线。



(3) 测定稳压二极管的伏安特性 (1N4728)



将上一步骤中的二极管 1N4007 替换成稳压二极管 1N4728，重复实验内容 2 的测量。

U	I
-3.9	-21.00
-3.8	-18.49
-3.7	-12.13
-3.5	-8.04
-3.4	-6.05
-3.2	-4.02
-3	-2.02
-2.7	-1.06
-2.5	-0.5
-0.2	-0.1
0.73	2.28
0.75	4.17
0.76	6.59
0.77	8.73
0.78	11.91
0.792	12.25
0.796	13.72
0.799	15.15
0.802	17.09
0.805	19.46
0.808	20.00

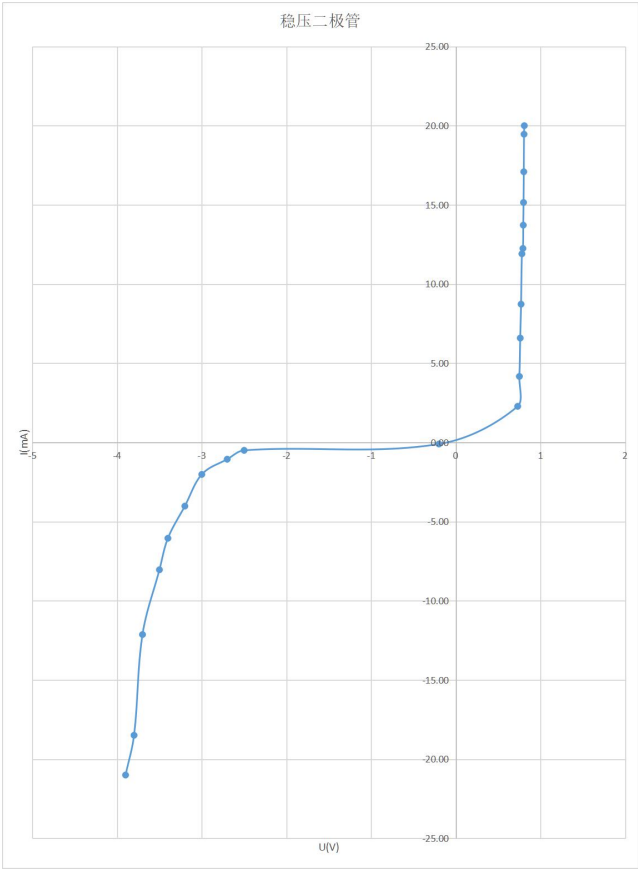


表 3

六. 思考题

1.如何计算线性电阻与非线性电阻的电阻值。

根据其伏安特性曲线,任取曲线上的一点,计算电压与电流的比值,即为该电压下该电阻的阻值

2.分析常见元件的伏安特性曲线。

线性元件:伏安特性曲线为一条直线,表示其电压与电流呈线性变化。

普通二极管:随着负向电压增大,电流缓慢增大。通入正向电压后,电流变化稍明显;电压超过一定值后,电流变化非常明显,呈急剧增长。

稳压二极管:正向与负向电压在一定范围内变化时,电流变化较为缓慢。超过该范围,电流发生急剧变化。

3.如果误将电流表并联至电路,会出现什么后果。

由于电流表的内阻较小,通过其的电流较大,有可能烧坏电流表。

4.假如在测量二极管的伏安特性实验中,误漏接限流电阻 R , 会出现什么后果。

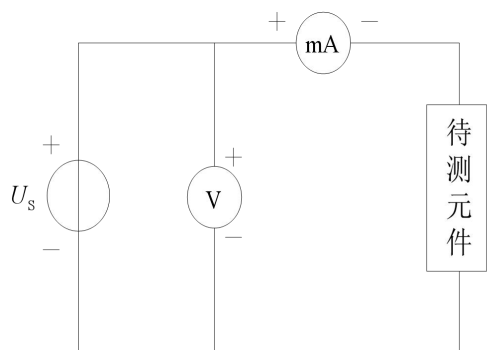
导致通过二极管的电流过大,烧坏二极管。

5. 本实验中,用伏安法测量电阻元件的伏安特性的电路模型采用如下图(a)所示。由于电流表内阻不为 0,电压表的读数除了包括负载两端的电压,还包括了电流表两端的电压,给测量结果带来了误差。为了使被测元件的伏安特性更准确,设电流表的内阻是已知的,是否有办法对测得的伏安特性曲线进行校正?

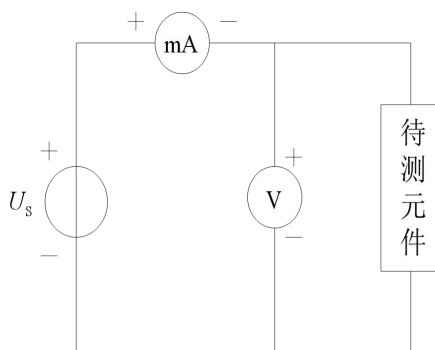
可用电流表的示数乘以电流表的内阻,用电压表的示数减去该数据,用所得的结果作为 U 绘制伏安特性曲线。

若将实验电路改为如图 (b) 所示,电流表的读数除了包括负载电流还包括了电压表支路的电流,给测量结果带来误差。设电压表的内阻是已知的,是否有办法对测得的伏安特性进行校正?

可用电压表的示数除以电压表的内阻,用电流表的示数减去该数据,用所得的结果作为 I 绘制伏安特性曲线。



a



b