

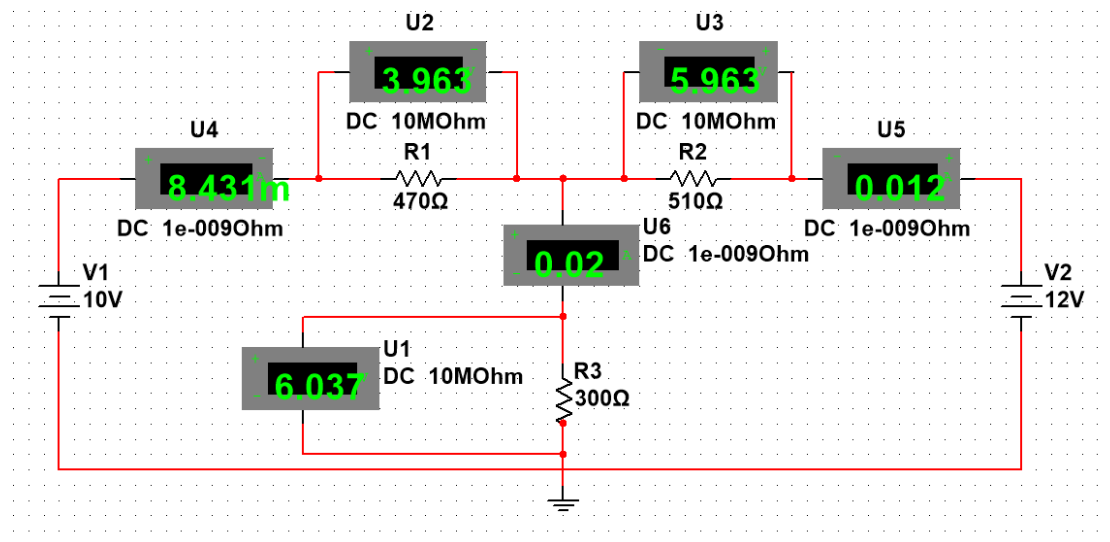
实验二预习报告

应用 Multisim 软件工具设计电路验证网络定理

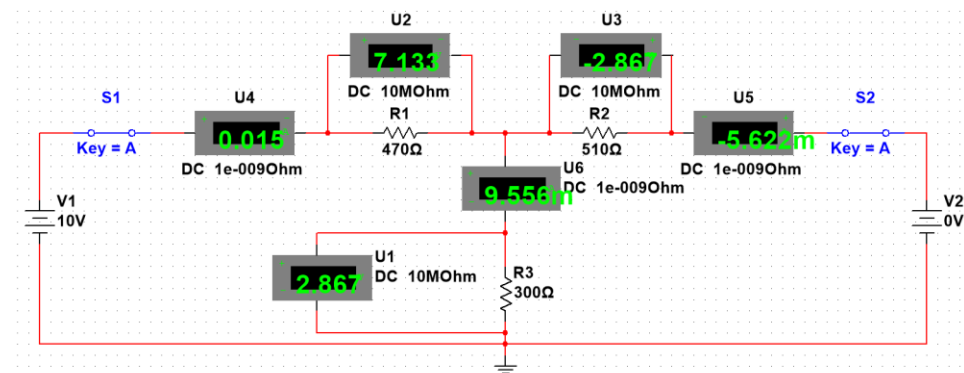
预习任务：

- 1, 复习基尔霍夫定理
- 2, 复习叠加定理
- 3, 复习戴维南定理
- 4, 确定实验电路及参数

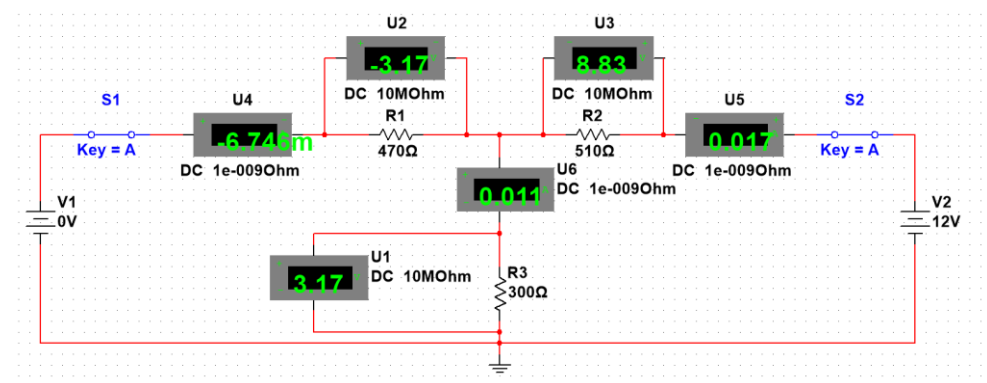
V1 V2 同时作用



只有 V1 作用



只有 V2 作用



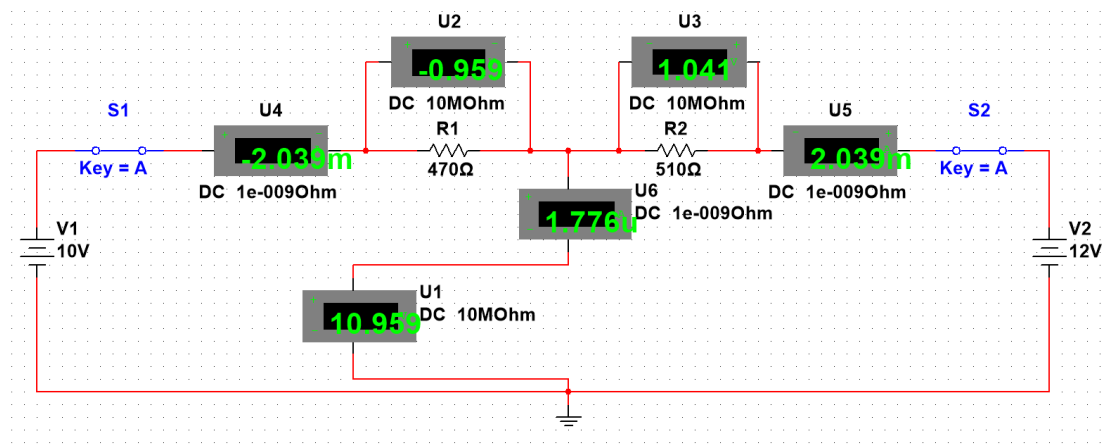
基尔霍夫定理、叠加定理的验证

状态	测量电路					
	U1(V)	U2(V)	U3(V)	I1(A)	I2(A)	I3(A)
V1V2 同时	3.963	5.963	6.037	8.431m	0.012	0.02
仅有 V1	7.133	-2.867	2.867	0.015	-5.622m	9.556m
仅有 V2	-3.17	8.83	3.17	-6.746m	0.017	0.011
叠加后	3.963	5.963	6.037	8.254m	0.011	0.021

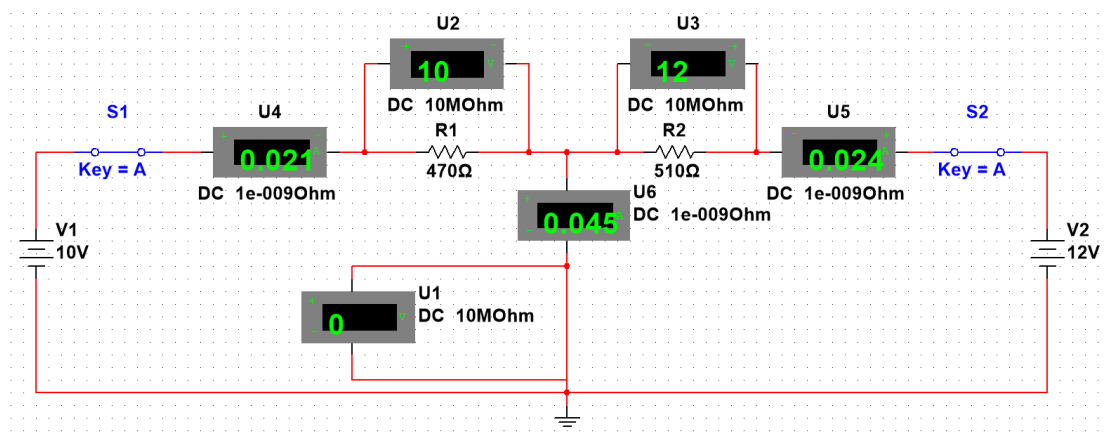
由测量结果知，在误差允许范围内，基尔霍夫定理、叠加定理成立。

戴维南定理的验证

把 R3 断开，测量开路电压为 10.959



把 R3 短路，测量短路电流为 0.045



故等效电阻为

设计表格：

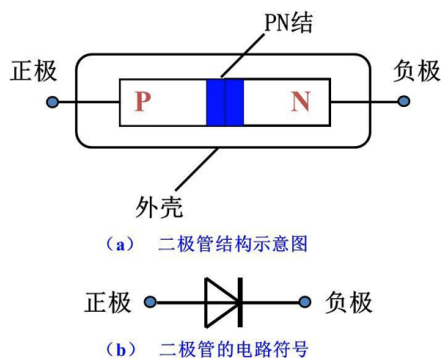
	R3 的电流 (A)	R3 的电压 (V)
在原来的电路条件下		
在戴维南化简后的条件下		

5, 查找资料，了解二极管特性。

2.1.1 数字电路中的半导体器件

1) 二极管

二极管由P型半导体、N型半导体、一个PN结、电极引线和管壳封装而成。将P型半导体与N型半导体制作在同一块半导体（硅Si或锗Ge）基片上，在交界面上会形成PN结。



- PN结外加正向电压：P区接正极，N区接负极，称为正偏
- PN结外加反向电压：P区接负极，N区接正极，称为反偏
- PN结正偏：容易导电
- PN结反偏：不容易导电

图2-1 二极管结构与符号

(a) 二极管的特性

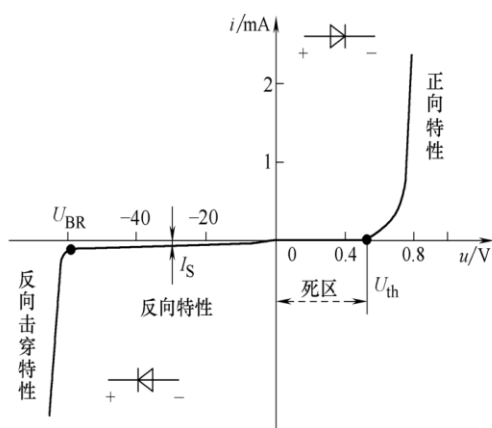


图2-2 二极管伏安特性

➤ 正向特性

外加正向电压时，若正向电压很小，不足以克服PN结内电场的阻挡作用，正向电流几乎为零，这一段称为**死区**；

当正向电压大于阈值电压 U_{th} （开启电压），正向电流开始明显增大；当大于导通电压，二极管处于完全导通状态，此时两端电压变化很小。硅（锗）管的开启电压为0.6（0.2）V，导通电压为0.7（0.3）V。

➤ 反向特性

外加反向电压不超过一定范围时，会形成反向电流，二极管处于**截止状态**；

反向电流很小（ $i \approx -I_S$ ），且几乎不变，称 I_S 为反向饱和电流。

➤ 反向击穿特性

外加反向电压超过某一数值时，反向电流会突然增大，这称为**电击穿**；二极管的反向击穿电压 U_{BR} 一般在几十伏以上。

➤ 静态开关特性

加正向电压时导通，电压降很小（ $\approx 0.7\text{ V}$ ），近似看做是一闭合开关；

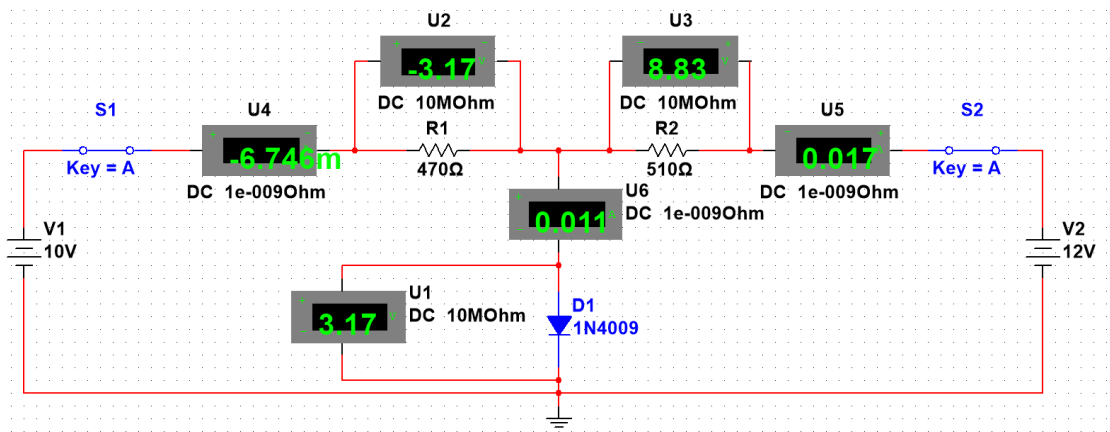
外加反向电压时二极管截止，反向电流很小（ $< 1\text{ }\mu\text{A}$ ），故近似看做是一断开开关。

➤ 动态开关特性

二极管在动态过程中其内部电荷的建立和消散都需要时间，此时间虽短（约为几纳秒），但毕竟存在，故影响二极管的开关速度。

➤ 理想二极管

当管子正向偏置时，其电压降为零伏；而当管子反向偏置时，其电阻为无穷大，电流为零。



设计表格：

状态	测量电路					
	U1(V)	U2(V)	U3(V)	I1(A)	I2(A)	I3(A)
V1V2 同时						
仅有 V1						
仅有 V2						
叠加后						

思考题：

① 电流表的内阻参数默认值为 $1\text{ n}\Omega$ ，电压表的内阻参数默认值为 $1\text{ M}\Omega$ ，本实验中他们是否需要重新设置？应如何考虑他们对电路测试结果的影响。

电压表内阻远大于被测电阻，而电流表内阻远小于被测电阻，所以电压表分流和电流表分压都很小，所以误差可以忽略。

② 分析实验过程中测量值出现负值的原因。

若该支路的电流实际为由左向右，当电流表为左正右负时，电流表测量值为正，当电流表为左负右正时，电流表测量值为负；同理，电压表也是如此。所以这与参考方向，与正方向以

及电压表和电流表的正负接法有关。