

# 计算机电路与电子技术基础

## 试验指导书

编写 刘凤声

班级 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_

安徽工业大学 计算机学院

2023年 11 月

# 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 1. 节点电压法电路计算及分析  | 2  |
| 2. 具有受控源电路的设计与分析 | 3  |
| 3. 戴维南定理和诺顿定理的应用 | 5  |
| 4. 应用叠加定理分析电路    | 6  |
| 5. 一阶动态电路分析      | 8  |
| 6. 串联交流电路的阻抗及波形  | 10 |
| 7. 射极跟随器         | 12 |
| 8. 集成运算放大积分电路    | 18 |

# 计算机电路与电子技术基础

## 试验指导书

参照教材：《电路与电子技术基础》，刘凤声，2023.8

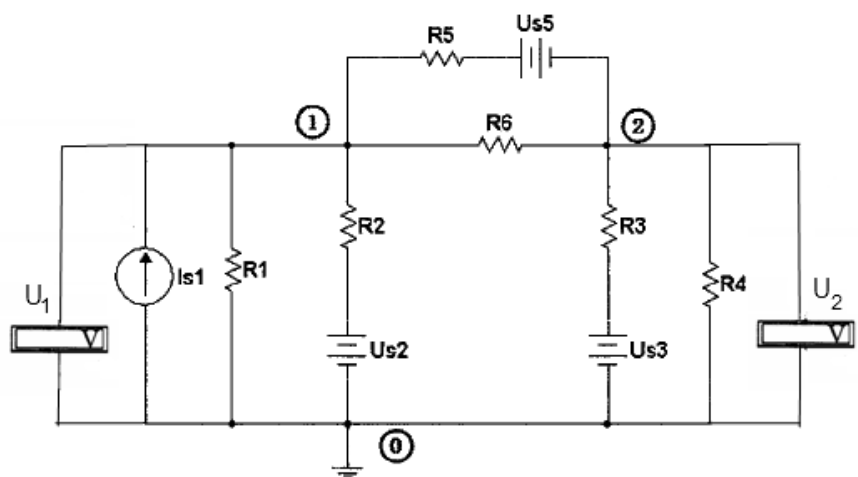
### 1.试验 2.1 节点电压法电路计算及分析

#### 一、试验目的

1. 掌握Multisim常用仪器的使用措施。
2. 会用Multisim用节点电压法分析和计算电路。

#### 二、试验原理与试验环节

电路原理图如试验 图2-1。



试验 图2-1 节点电压法电路图

节点电压法电路的计算式：

$$\begin{aligned} (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_5 + 1/R_6) U_1 - (1/R_5 + 1/R_6) U_2 &= I_{s1} + U_{s2}/R_2 + U_{s5}/R_5 \\ - (1/R_5 + 1/R_6) U_1 + (1/R_5 + 1/R_6 + 1/R_3 + 1/R_4) U_2 &= U_{s3}/R_3 - U_{s5}/R_5 \end{aligned}$$

表2-1 试验2.1 物理量和试验成果登记表

| 节点电压法电路 物理量数据 |                 |    |                 |     |                 |     |                 |     |                | U <sub>1</sub> |         | U <sub>2</sub> |         |  |
|---------------|-----------------|----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|----------------|----------------|---------|----------------|---------|--|
|               |                 |    |                 |     |                 |     |                 |     |                | 试验值            | 计算值     | 试验值            | 计算值     |  |
|               | I <sub>s1</sub> | 1A | U <sub>s2</sub> | 12V | U <sub>s5</sub> | 12V | U <sub>s3</sub> | 12V | R <sub>5</sub> | 1K0            | 341.191 |                | 170.553 |  |

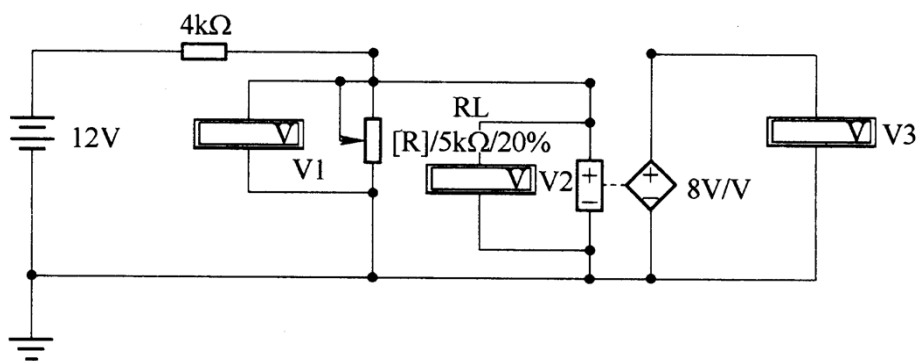


## 一、试验目的

1. 掌握Multisim常用仪器的使用措施。
2. 会用Multisim分析具有受控源的电阻电路。

## 二、试验原理与试验环节

在电路分析课程中，对于具有受控源电路的分析一直是困扰学生的一种问题，对于受控源的受控量与控制量之间的关系总是在实际解题时产生混淆，试验中我们着重通过感性认识来理解受控源的特性。试验电路如图2-2和图2-3所示。



试验 图2.-2 VCVS电路

### 1. 受电压控制的电压源(VCVS)电路分析

- (1) 变化可调电阻RL的数值，观测受控源被控制支路的电压变化。
- (2) 变化电压源方向和数值，观测受控源被控制支路的电压变化。
- (3) 变化受控源电压比，观测受控源被控制支路的电压变化。
- (4) 将试验成果记录在表2-2中。

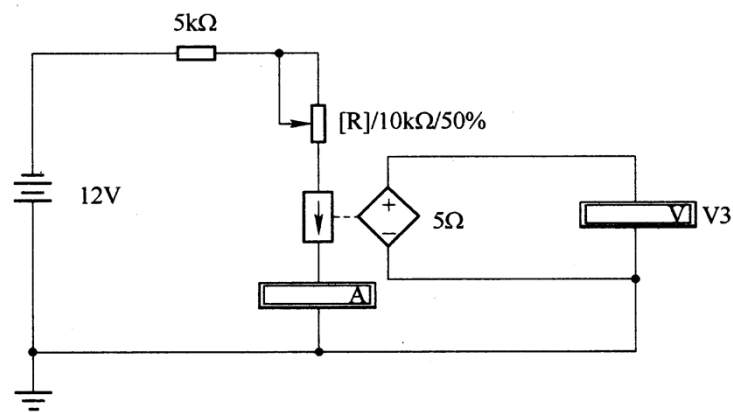
表2-2 试验2.2成果登记表(一)

[illegible]

| V1读数/V | 4.601  | 3.989  | 3.266  | 2.396  | 3.834  | 3.067  | -3.834  | -3.670  | 不变 |  |  |  |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|----|--|--|--|
| V3读数/V | 36.810 | 31.915 | 26.125 | 19.169 | 30.675 | 24.540 | -30.675 | -24.540 |    |  |  |  |

2. 受电流控制电压源(CCVS)电路分析

试验电路如图2-3所示。



试验 图2-3 CCVS电路

- (1) 变化可调电阻及的数值，观测受控源被控制支路的电压变化。
- (2) 变化电源方向，观测受控源被控制支路的电压变化。
- (3) 变化受控源电压比，观测受控源被控制支路的电压变化。
- (4) 将试验成果记录在表2-3中。

表2-3 试验2.2成果登记表(二)

|         | 电阻值/kΩ |  |  |  | 电压源数值/V |  |  |  | 受控源电压比 |  |  |  |
|---------|--------|--|--|--|---------|--|--|--|--------|--|--|--|
| A 读数/A  |        |  |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |
| V3 读数/V |        |  |  |  |         |  |  |  |        |  |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

|  |         |        |        |        |         |         |        |        |        |        |        |        |
|--|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | -1.200m | -1.263 | -1.333 | -1.412 | -1.000m | -0.900m | -1.100 | -1.200 | -1.200 | -1.200 | -1.200 | -1.200 |
|  | -6.000m | -6.316 | -6.667 | -7.059 | -5.000m | -4.500  | -5.500 | -6.000 | -1.200 | -2.400 | -3.600 | -4.800 |

### 三、试验规定

(1) 变化试验电路中元件的参数，并进行测试，写出测量成果。

(2) 设计一种具有受电压控制电流源的电阻电路，用电压表、电流表进行测量，写出

测量成果，并与理论计算成果进行比较。

(3)

设计一种具有受电流控制电流源的电阻电路，用电压表、电流表进行测量，写出测量成果，并与理论计

算成果进行比较。

### 3. 试验2.3 戴维南定理和诺顿定理的应用

#### 一、试验目的

(1) 掌握戴维南定理和诺顿定理。

(2) 会用戴维南定理和诺顿定理分析具有受控源的电路。

(3) 理解电路分解和等效的概念。

#### 二、试验原理与试验环节

##### 1. 有关电路的分解及等效

对于实际网络的分析，一种重要的分析手段就是网络的分解，对于分解之后的网络

的研究就需要对等效的概念有一种充足的理解和认识。对于两个单口网络，假如它们端口的电压电流关

系完全相似，则两个网络就是等效的。那么等效的对象究竟是什么呢？

通过试验，我们可以对它有一种比较清晰的认识。

试验电路如图2-4所示。

(1) 图

4中(a)、(b)两个电路从ab端口向左看两个单口网络N和N1是等效的，在两个电路中分别接上一种1kΩ的负载电阻。

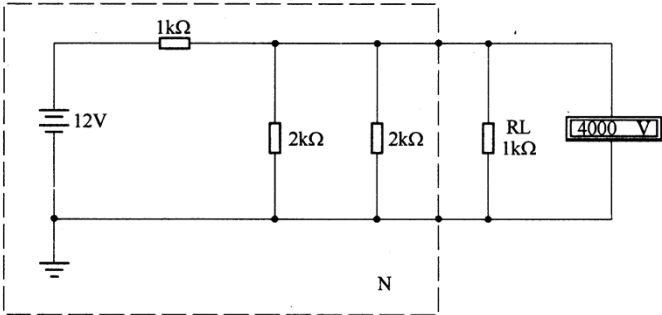
(2) 变化电阻阻值，观测两个电路的电压变化，将成果记录在表2-4中。

|     |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|
|     |       |       |       |       |
|     | 3.999 | 4.798 | 5.141 | 5.331 |
| 万用表 | 3.999 | 4.798 | 5.141 | 5.331 |

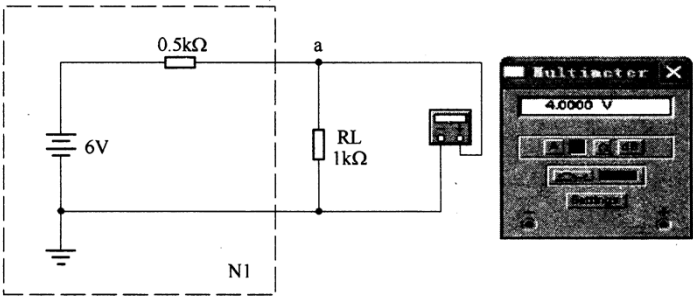
(电阻值依次增大 1，2，3，4)

表2-4 试验2.3成果登记表(一)

|         |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|
| RL/kΩ   |  |  |  |  |
| V 读数/V  |  |  |  |  |
| 万用表读数/V |  |  |  |  |



(a)



(b)

试验 图2-4 单口网络等效

2. 戴维南等效电路及诺顿等效电路

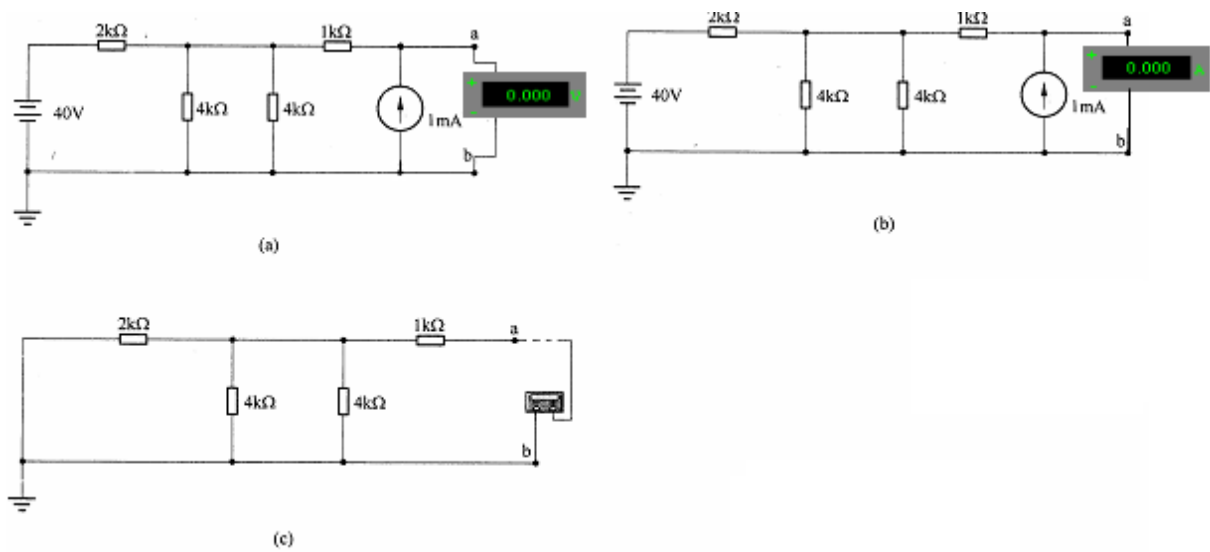
戴维南和诺顿等效电路是含源单口网络的两种最简朴的单口网络等效模型，在电路分析的诸多应用中都要用到它们的概念。下面我们通过试验的措施来找到网络的这两种等效模型。

试验电路如图2-5所示。

- (1) 分别按图2-5所示完毕电路连接。
- (2)测量单口网络的开路电压、短路电流以及等效电阻，设计表格记录测量数据o

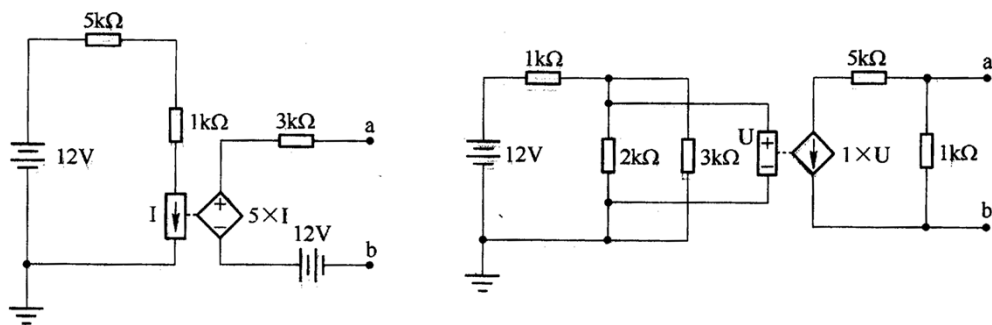
3. 含受控源电路的等效分析（选做）

试验电路如图2-6所示。



试验 图2-5 试验电路图

|  |         |        |      |
|--|---------|--------|------|
|  | 开路电压    | 短路电流   | 等效电阻 |
|  | 21.956v | 4.000m |      |



试验 图2-6含受控源电路等效分析

### 三、试验要求

- (1) 变化试验电路中元件的参数，并进行测试，写出测量成果。
- (2) 设计一种电路，应用戴维南定理和诺顿定理进行分析，先进行理论计算，再用Multisim软件进行测试，写出测试成果。
- (3) 总结应用戴维南定理和诺顿定理分析电路的环节。

## 4. 试验2.4 应用叠加定理分析电路

### 一、试验目的

- (1) 纯熟掌握Multisim常用仪表的使用。
- (2) 掌握叠加定理。
- (3) 会用叠加定理分析具有受控源的电路。

### 二、试验原理与试验环节

#### 1. 简朴线性电路分析

当线性电路中有多种独立源共同作用时所产生的电路输出等于每一种独立源单独作用于电路所产生的输出之和。这是对线性电路叠加定理的描述，但在使用叠加定理时往往有学生

学生产生这样或那样的疑惑，通过试验我们来加深对线性电路特性及叠加定理的认识。

(1) 按图2-7连好电路。

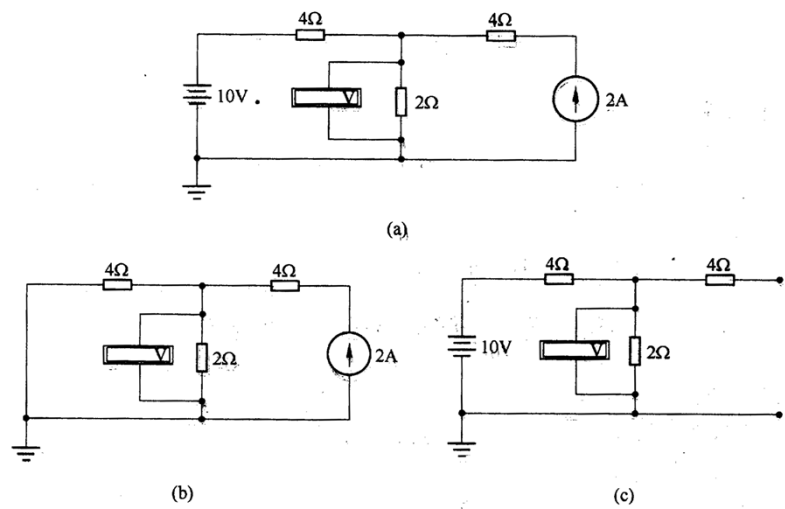


图2-7 叠加定理试验电路

(2) 按表2-5变化电路参数，测量电路输出并记录试验成果。

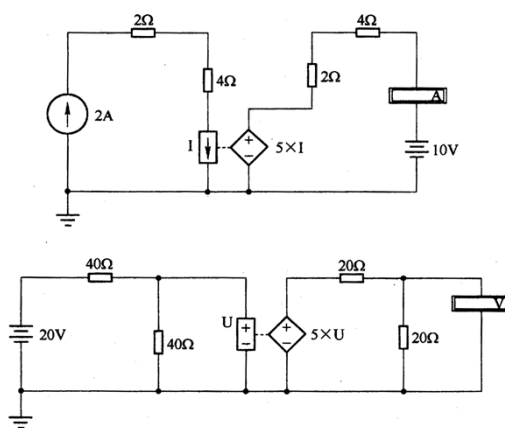
表2-5 试验2.4 成果登记表(一)

| 电路参数<br>电压表读数 | 电压源电压值/V<br>电流源电流值为 2A |    |    |    | 电流源电流值/A<br>电压源电压值为 20V |   |   |   |
|---------------|------------------------|----|----|----|-------------------------|---|---|---|
|               | 10                     | 15 | 20 | 25 | 1                       | 2 | 3 | 4 |
| 电压表 $V_a$ 读数  |                        |    |    |    |                         |   |   |   |
| 电压表 $V_b$ 读数  |                        |    |    |    |                         |   |   |   |
| 电压表 $V_c$ 读数  |                        |    |    |    |                         |   |   |   |

| 电路参数<br>电压表读数 | 电压源电压值/V<br>电流源电流值2A |       |       |        | 电流源电流值/A<br>电压源电压值20V |       |        |        |
|---------------|----------------------|-------|-------|--------|-----------------------|-------|--------|--------|
|               | 10                   | 15    | 20    | 25     | 1                     | 2     | 3      | 4      |
| 电压表 <b>Va</b> | 6.000                | 7.667 | 9.333 | 11.000 | 8.000                 | 9.333 | 10.667 | 12.000 |
| 电压表 <b>Vb</b> | 2.667                | 2.667 | 2.667 | 2.667  | 1.333                 | 2.667 | 4.000  | 5.333  |
| 电压表 <b>Vc</b> | 3.333                | 5.000 | 6.667 | 8.333  | 6.667                 | 6.667 | 6.667  | 6.667  |

2. 含受控源电路分析（选做）

试验电路如图2-8所示。



试验 图2-8 含受控源电路

### 三、试验规定

- (1) 变化试验电路中元件的参数，并进行测试，写出测量成果。
- (2) 设计一种具有受控源的电路，应用叠加定理进行分析，写出测量成果，并与理论计算进行比较。（不懂得怎样设计，由于只有一种电源，没有叠加）
- (3) 总结应用叠加定理分析电路的环节。

## 5. 试验3.1 一阶动态电路分析

### 一、 试验目的

- 1、熟悉电子工作平台（Multisim）软件的使用。
- 2、掌握一阶动态电路的分析、计算和测量；
- 3、理解动态元件的充放电过程，观测输出波形。
- 4、熟悉Multisim中示波器的调整及测量措施。

### 二、 预习规定

- 1、熟悉电子工作平台（Multisim）软件的使用。
- 2、一阶动态电路的分析、计算和测量。

参照试验指导书中内容，熟悉一阶动态电路的分析、计算和测量。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/566055014143010145>