

3. 按图3测定电流控制电压源的特性。

① 给定  $u_1=3V$ ， $R=3K\Omega$ ，测定电流控制型电压源性能，并计算  $\gamma_m$ 。

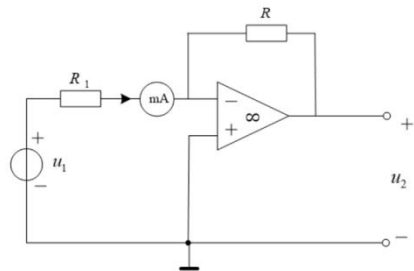


图3 CCVS实验电路

给定值	$R_1/\Omega$	1k	2k	3k	4k	5k
测试值	$i_1/\text{mA}$	3.05	1.52	1.02	0.77	0.62
CCVS 测试值	$u_2/\text{V}$	-9.13	-4.6	-3.08	-2.33	-1.86
计算值	$r_m/\Omega$	-3	-3	-3	-3	-3

② 将  $R_1$  改为固定电阻  $2K\Omega$ ， $u_1=3.0V$ ， $R=3K\Omega$ ，在输出端接入可调变阻箱  $R_L$ 。

给定值	$R_L/\Omega$	1k	2k	3k	4k	5k
测试值	$i_1/\text{mA}$	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
CCVS 测试值	$u_2/\text{V}$	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62

4.按图4测定电流控制电流源的特性。

给定  $u_1=2.0V$ ， $R_1=R_2=2k\Omega$ ，测定  $R_L$  由  $0\sim3k\Omega$  变化时， $i_1$ 、 $u_2$  的值。（由此算得  $i_2$  值），并计算  $\alpha$ 。

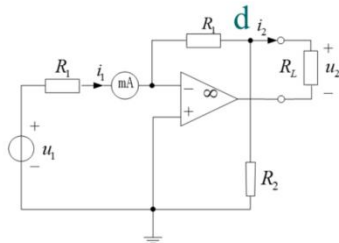


图4 CCCS实验电路

给定值	$R_1/\Omega$	1k	2k	3k
测试值	$i_1/\text{mA}$	1.31	1.31	1.31
CCCS 测试值	$u_2/\text{V}$	2.61	5.23	7.85
计算值	$i_2/\text{mA}$	2	2	2
	$\alpha$	2	2	2

#### 五. 思考题

1.掌握四种受控源的符号、电路模型、控制量与被控制量之间的关系,以及四种受控源中的 $\mu$ 、 $g_m$ 、 $r_m$ 和 $\alpha$ 的意义。

答: VCVS:  $U_2 = \mu U_1$   $\mu$  为转移电压比

VCCS:  $I_2 = g_m U_1$   $g_m$  称为转移电导

CCVS:  $U_2 = r_m I_1$   $r_m$  为转移电阻

CCCS:  $I_2 = \alpha I_1$   $\alpha$  称为转移电流比

2.对于初学电路基础的同学们来说,运放的概念可能有些抽象,理解上可能会遇到困难。同学们应详细阅读有关运放和受控源的章节,结合实验内容,争取尽早消化理解。在完成本节的实验内容之后,需要同学们结合测量数据,总结出四类受控源的特性和带负载时的特性,加深对于受控源的认识。

答: VCVS: 输出电压随着输入电压变化而成比例变化,当带上负载时,输出电压与负载无关。

VCCS: 输出电流随着输入电压变化而成比例变化,当带上负载时,输入电流与负载无关。

CCVS: 输出电压随着输入电流变化而成比例变化,但带上负载时,输出电压不随负载变化。

CCCS: 输出电流随着输入电流变化而成比例变化,与负载无关。

3.四类受控源由运放和相关电路组成,每一类的受控源的电路都不是唯一的,本节实验列举的只是其中的一个典型电路。同学们可以根据实验原理中的电路自行推导,求出每一类受控源电路的转移函数,加深对于运放和受控源的理解。

答:

$$\text{VCVS: } \mu = 1 + \frac{R_1}{R_2}$$

$$\text{VCCS: } g_m = \frac{i_2}{u_1} = \frac{1}{R}$$

$$\text{CCVS: } r_m = \frac{u_2}{i_1} = -R$$

$$\text{CCCS: } \alpha = \frac{i_2}{i_1} = 1 + \frac{R_1}{R_2}$$

4. 试分析受控源的输出特性是否适用于交流信号。

答: 受控源与信号的种类无关,因而它是适用于交流信号的。

五. 数据分析

学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_课程序号 **1134** 组别 B 实验台号 **14** 实验时间: **3**月**31**日周**三** (上午/下午/晚)