

淮南师范学院实验报告

学院：电子工程学院 专业：物理学 班级:24 物理 1 班

学号:2414050120 姓名 缪雨轩 日期：2025. 9. 17

一、实验名称：制流分压电路

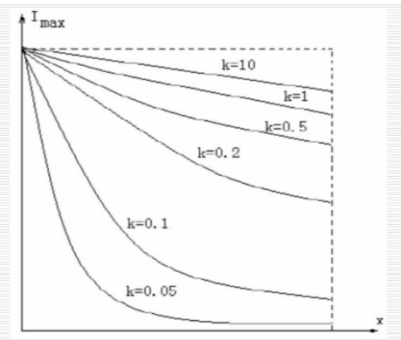
二、实验目的：

1. 掌握制流电路与分压电路的连接方法、性能与适用场景；
2. 学会使用滑动变阻器（变阻/分压两种接法）实现电流或电压的连续可调；
3. 在给定参数 $(K = R_z/R_0)$ 、 $(X = R_{AC}/R_0)$ 下，建立 **I-X**、**U-X** 特性并分析线性度与调节范围；

三、实验原理：

如图，有 $I = \frac{E}{R_z + R_{AC}}$ ，当滑动变阻器 $R_{AC}=0$ ， $I_{\max}=E/ R_z$ ，负载 R_z 处，有 $V_{\max}=E$ 。当滑动端 C 移动至 B 点时， $R_{AC}=R_0$ ， $I_{\min}=E/ (R_z+R_0)$ ，负载 R_z 处有 $U_{\min}=R_zE/ (R_z+R_0)$ ，相应的电流调节范围 $E/ (R_z+R_0) \sim E/ R_z$ ，

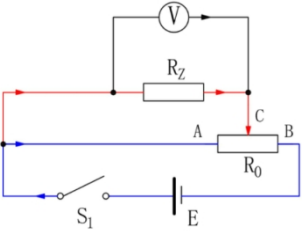
引入两个参数 $k=R_z/ R_0$ ， $X=R_{AC}/R$ （X 取值范围 0~1），负载中电流可表示为 $I = \frac{E}{R_z + R_{AC}}$ 推导可得 $I = \frac{k}{k+x} \cdot I_{\max}$ 。



I_{max}。曲线特点: (1)K 越大，电流细调范围越小
(2)k=1 时，调节的线性较好
(3)K 较小时，x 接近 1 时电流变化很大，细调程度较差。

(4)不论 R₀ 大小如何，负载 R_z 上，通过电流都不为 0

②分压电路:如图，负载处，有： $u_{AC} = \frac{E}{\frac{R_z R_{AC}}{R_z + R_{AC}} + R_{BC}} \cdot \frac{R_z \cdot R_{AC}}{R_z + R_{AC}} = \frac{kx}{k+x(1-x)} \cdot E$



则知，当滑动端 C 从 A 移到 B 处时，负载 R_z 上电压由 0 变化至 E 调节范围与变

电压调节范围均可以从 0- (2)K 越大，电从 0 到 U_{max} 整个范围

(3)实际 K=2 那条曲线可近似作为直线，

阻器的阻值无关。

曲线特点：

(1)不论 R₀ 的大小，负载 R_z 的压调节越均匀，因此要电压 u 均匀变化，则取 k>1 比较合适，

故取 $R_0 = \frac{R_z}{2}$ 是即可认为电压调节已达到一般均匀的要求。

四、主要仪器设备：

直流稳压电源，直流电流表与电压表，滑动变阻器（标称 (R_0) ），电阻箱/定值电阻（形成 (R_z) ），单刀开关，导线等。

五、实验步骤：

1. 断电接线，电源旋至最小，表头选合适量程并校零；
2. 设 (R_0) 与 (R_z) （由电阻箱组合），确定 $(K = R_z/R_0)$ ；
3. 制流接法：调 (E) 使得到约定 (I) ；改变滑块得不同 (X)，记录 (I)；
4. 分压接法：同样改变 (X) 并记录 (U_{AC}) ；
5. 对 (K=0.1,0.5,1.0) 重复上述过程，完成 **I-X**、**U-X** 数据表。

六 . 原始数据记录：

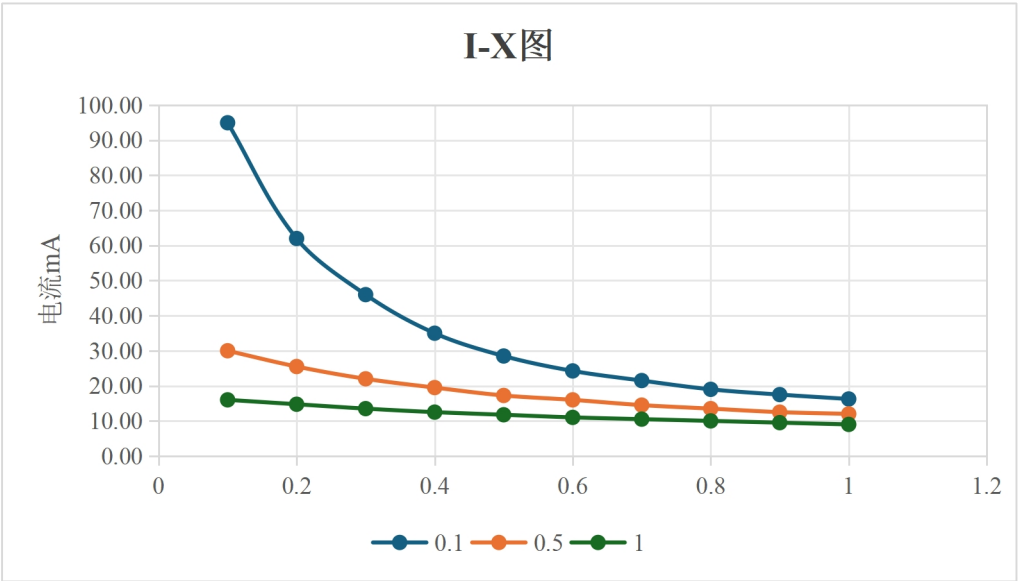
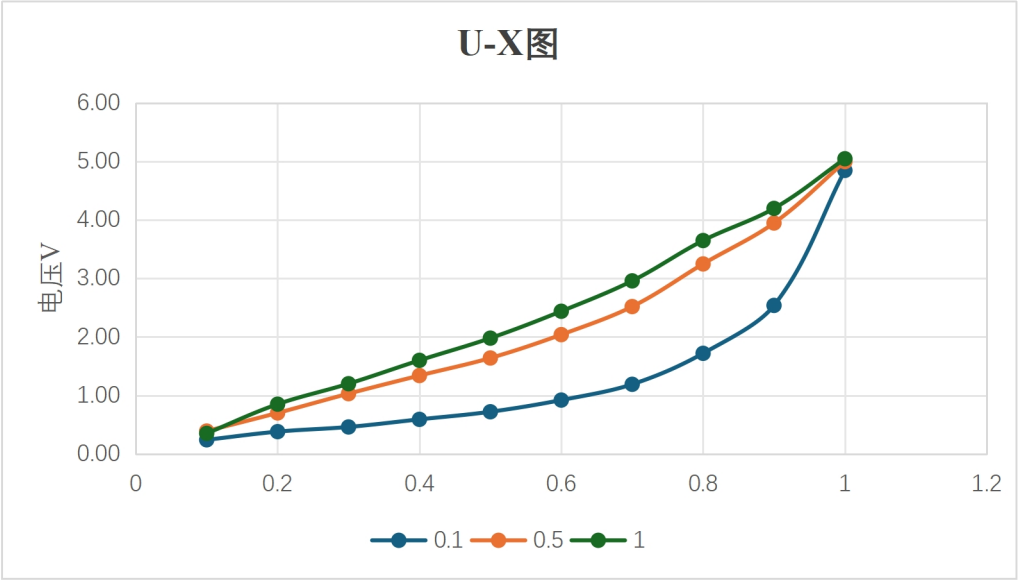
I		X (R_{AC}/R_0)									
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
K (R_z/R_0)	0.1	95.00	62.00	46.00	35.00	28.50	24.25	21.50	19.00	17.50	16.25
	0.5	30.00	25.50	22.00	19.50	17.25	16.00	14.50	13.50	12.50	12.00
	1.0	16.00	14.75	13.50	12.50	11.75	11.00	10.50	10.00	9.50	9.00

表 1 制流电路测量数据

U		X (R_{AC}/R_0)									
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
K (R_z/R_0)	0.1	0.24	0.38	0.46	0.59	0.72	0.92	1.19	1.72	2.54	4.85
	0.5	0.39	0.70	1.03	1.34	1.64	2.04	2.52	3.25	3.95	5.00
	1.0	0.35	0.85	1.20	1.60	1.98	2.44	2.96	3.65	4.20	5.05

表 2 分压电路测量数据

七、数据处理：



八、实验结果与讨论:

- 1.制流特性（式 (4)）：同一 (X) 下 (K) 越大，电流越小；当 (K) 时 ($I_{L_}$)。实验曲线与理论曲线整体一致，说明回路参数设定与接线正确。
- 2.分压特性（式 (5)）：(U_{AC}) 在 0-(E) 范围内连续可调，随 (K) 增大曲线更接近线性。实测示例点与理论值偏差小于数个百分点，证明模型可用。
- 3.偏差来源：电源实际输出与标称值差异；滑动变阻器接触与线性误差；表内阻引入的负载效应；导线与接触电阻；读数分辨力与视差。
- 4.应用选择：负载电压（或电流）需覆盖 0-E（或尽量大范围）且线性更好时，优选分压接法（取 $K>1$ ）；若要求限制电流并在较小范围内细调，优选制流接法。