

霍尔效应

一、实验任务

1. 用“对称测量法”测量 $U_H \sim I_H$ 曲线。
2. 用“对称测量法”测量 $U_H \sim I_M$ 曲线。
3. 研究交流霍尔效应，测量 $u_H \sim I_H$ 曲线。

二、操作要点

1. 将电路图与仪器对照，了解各部分功能；
2. 测试前注意事项：

1) 打开及关闭电源开关前，均应先将 I_H 及 I_M 调节钮反时针旋到底（最小）。

2) 霍尔片要置于磁场中心位置。；

3) 测量时，为避免 I_M 开关换向时产生的感生电动势对电路的影响，请预先设计一个合理的测量顺序，以减少 I_M 开关换向次数；测量时，旋钮调节要轻缓。

4. 测量 $U_H \sim I_H$ 曲线。励磁电流 I_M 调至 600mA. 对应不同的 I_H 值，改变 I_H 、 I_M 方向测 5 组 U_H 值。 I_H 等间隔取值（取值区间 2.0~9.0mA）。数据表参看教材自行设计。注意：励磁场的磁感应强度 B 与励磁电流成正比， $I_M = 200\text{mA}$ 时， $B = 50.0\text{mT}$ 。

5. 测量 $U_H \sim I_M$ 曲线。 I_H 取 5.0 mA. 改变 I_H 、 I_M 方向测 5 组 U_H I_M 等间隔取值（取值区间 200~900mA）。数据表参看教材自行设计。

6. 交流霍尔效应。使用另一台仪器测量交流霍尔器件的 $u_H \sim I_H$ 曲线，并通过观察示波器的波形计算直流电动机的转速。

(1) 测量 $u_H \sim I_H$ 曲线。调节“电机转速”旋钮使电机达到一定的转速，然后调节“霍尔电流”旋钮改变霍尔电流的大小，霍尔电流 I_H 等间隔取值（区间 1~10mA）。同时用示波器来观察“霍尔电压”输出插口的波形，测量不同 I_H 下的 u_H 。这里 B 取 250mT。

(2) 测量直流电动机的转速。 I_H 选取一定的数值，例如 5mA，用示波器分别观察“霍尔电压”、“放大信号”和“TTL”插口上的波形并画出波形图。同时测量出霍尔电压信号的周期，计算电动机的转速（转速单位用每分钟转速 rpm 表示）。

三、报告要求

1. 画直流 $U_H \sim I_H$ 曲线；用最小二乘法求其斜率 K ，计算霍尔元件灵敏度 K_H ；
2. 画直流 $U_H \sim I_M$ 曲线；用作图法求其斜率 K' ，计算霍尔元件灵敏度 K'_H ；
3. 画交流 $u_H \sim I_H$ 曲线，计算霍尔元件灵敏度 K_H'' 通过曲线比较分析交流与直流霍尔效应的异同。画出霍尔电压、放大信号、TTL 信号的波形图，并计算电动机的转速。

四、讨论题

- 1、3。