

1、某霍尔元件 $l \times b \times d$ 为 $1.0 \times 0.35 \times 0.1 \text{ cm}^3$ 沿 l 方向通以电流 $I = 1.0 \text{ mA}$ ，在垂直于 lb 面方向加有均匀磁场 $B = 0.3 \text{ T}$ ，传感器的灵敏度系数为 $22 \text{ V} / \text{A} \cdot \text{T}$ ，试求其输出霍尔电势及载流子浓度。（ $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ，C 为电量的单位库仑，T 为磁感应强度的单位特斯拉， $1 \text{ T} = 1 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$ ， $1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$ ）

解：输出的霍尔电势为 $U_H = K_H IB = 22 \times 1.0 \times 10^{-3} \times 0.3 = 6.6 \times 10^{-3} \text{ V} = 6.6 \text{ mV}$

因为 $K_H = \frac{1}{ned}$ ，所以浓度 $n = \frac{1}{K_H ed} = \frac{1}{22 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 0.1 \times 10^{-2}} = 2.84 \times 10^{20} / \text{m}^3$

2、若一个霍尔器件的 $K_H = 4 \text{ mV} / \text{mA} \cdot \text{kGs}$ ，控制电流 $I = 3 \text{ mA}$ ，将它置于 $1 \text{ Gs} \sim 5 \text{ kGs}$ 变化的磁场中（设磁场与霍尔器件平面垂直），求它的输出霍尔电压范围为多少？（ $1 \text{ Gs} = 10^{-4} \text{ T}$ ）

解： $U_{H1} = K_H IB_1 = 4 \text{ mV} / \text{mA} \cdot \text{kGs} \times 3 \text{ mA} \times 1 \times 10^{-3} \text{ kGs} = 12 \mu \text{V}$

$$U_{H2} = K_H IB_2 = 4 \text{ mV} / \text{mA} \cdot \text{kGs} \times 3 \text{ mA} \times 5 \text{ kGs} = 60 \text{ mV}$$

所以输出霍尔电压范围为 $12 \mu \text{V} \sim 60 \text{ mV}$ 。

3、霍尔磁补式电流传感器的额定匝数比为 $1/1000$ ，被测电流母线直接穿过铁芯，测得二次侧电流为 0.15 A ，求被测电流？

解：因为 $N_p I_p = I_s N_s$

$$\text{所以 } I_p = \frac{I_s N_s}{N_p} = I_s \frac{N_s}{N_p} = 0.15 \times \frac{1000}{1} = 150 \text{ A}$$

4、双积分型 ADC 的基准电压 $V_{REF} = 10 \text{ V}$ ，积分时间 $T_1 = 1 \text{ ms}$ ，时钟频率 $f_c = 10 \text{ MHz}$ ，经过 T_2 时间的计数值 $N_2 = 5600$ ，求被测电压的均值。

解： T_1 时间的计数值为： $N = \frac{T_1}{T_c} = T_1 f_c = 0.001 \times 10 \times 10^6 = 10^4$ 个

因为经过 T_2 时间的计数值 N_2 即 $D = \frac{N}{V_{REF}} \bar{V}_i$ ，故被测电压均值

$$\bar{V}_i = \frac{D}{N} V_{REF} = \frac{5600}{10^4} \times 10 = 5.6 \text{ V}$$