

3.3 如下圖之導體為一鋁條，若已知電阻數  $\rho = 2.83 \times 10^{-8} (\Omega \cdot m)$ ，試求其電阻值



$$R = \rho \frac{l}{A} = 2.83 \times 10^{-8} \times \frac{2}{5 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}} = 5.66 \times 10^{-5} \Omega$$

$$= 5.66 \text{ m}\Omega \#$$

3.4 直徑 2mm，長度 100m 之圓形硬抽銅線，求在室溫 20°C 時，其電阻值為多少？

$$R = \rho \frac{l}{A} = 1.77 \times 10^{-6} \times \frac{10^4}{10^{-1} \times 10^{-1} \times \pi} = \frac{1.77}{\pi} \approx 0.56 \Omega \#$$

3.6 某銅導線在 22°C 時的電阻為 100Ω，則該銅線在 30°C 及 -16°C 之電阻各為若干？

設 30°C 時為  $R$   
-16°C 時為  $R'$

$$\frac{T+t_1}{R_1} = \frac{T+t_2}{R_2}$$

$$\frac{234.5+22}{100} = \frac{234.5+30}{R} \Rightarrow 256.5R = 264.5 \times 100 \Rightarrow R \approx 103 \#$$

$$\frac{234.5+22}{100} = \frac{234.5-16}{R'} \Rightarrow 256.5R' = 218.5 \times 100 \Rightarrow R' \approx 85 \#$$

3.8 有兩電阻  $R_1$  和  $R_2$ ，其電阻溫度係數分別為  $\alpha_1$  和  $\alpha_2$ ，試證明其串聯後的總電阻溫度係數為  $\alpha_T = \frac{R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2}{R_1 + R_2}$

$$R_2 = R_1 [1 + \alpha_1 (t_2 - t_1)]$$

$$R'_1 = R_1 (1 + \alpha_1 \Delta t)$$

$$R'_2 = R_2 (1 + \alpha_2 \Delta t)$$

$$R'_T = R_T (1 + \alpha_T \Delta t) = R'_1 + R'_2$$

pf:

$$(R_1 + R_2)(1 + \alpha_T \Delta t) = R_1 + R_1 \alpha_1 \Delta t + R_2 + R_2 \alpha_2 \Delta t$$

$$1 + \alpha_T \Delta t = \frac{R_1 + R_2 + \Delta t (R_1 \alpha_1 + R_2 \alpha_2)}{R_1 + R_2}$$

$$\alpha_T = \frac{R_1 \alpha_1 + R_2 \alpha_2}{R_1 + R_2}$$

3.9 試求銅在 25°C 時之電阻溫度係數

$$\alpha_{25} = \frac{1}{T + t_{25}} = \frac{1}{234.5 + 25} \approx 0.00385 \#$$

3.13 試求出下列色碼所代表的電阻值及誤差範圍

(a)  $R_1$ : 白藍紅

(b)  $R_2$ : 綠紅黑金 (3-31 ~ 3-33)

(c)  $R_3$ : 灰紅黑金棕

(a)  $(96 \times 10^3) \times 0.8 \sim (96 \times 10^3) \times 1.2$

$\Rightarrow 7680 \Omega \sim 11520 \Omega \#$

(b)  $52 \times 10^0 \times 95\% \sim 52 \times 10^0 \times 105\%$

$= 49.4 \Omega \sim 54.6 \Omega \#$

(c)  $82 \times 10^0 \times 95\% \sim 82 \times 10^0 \times 105\% (1\% \text{可靠度})$

$\Rightarrow 77.9 \Omega \sim 86.1 \Omega (1\% \text{可靠度}) \#$