

1.

(1)

Brown Black Red Gold

(2)

$1\text{k}\Omega \pm 5\%$

Brown=1 Black=0 Red= $\times 100\Omega$  Gold= $\pm 5\%$

$10 \times 100\Omega \pm 5\%$

2.

(1)

HC-SR04 的 ECHO 輸出信號是 5V，而 Raspberry Pi 的 GPIO 輸入電壓上限是 3.3V。如果直接將 5V 輸入 Raspberry Pi，可能會燒毀 GPIO，我們使用電阻分壓器來降低電壓，確保輸入到 Raspberry Pi 的 ECHO 訊號不超過 3.3V。

我們選擇  $1\text{k}\Omega$  (R1)和  $2\text{k}\Omega$  (R2) 電阻來構成分壓電路，公式如講義所述：

- TRIG 腳位收到高電位 (3.3V) 後發送超聲波
- ECHO 腳位維持低電位 (0V)，收到回應後拉到高電位 (5V)
- Raspberry Pi 腳位的容忍電位為 3.3V，會燒毀 (QQ)
  - Sol: 將 ECHO 腳位的 5V 降壓為 3.3V 左右

$$\frac{3.3}{5} = \frac{R2}{1000 + R2}$$
$$0.66 = \frac{R2}{1000 + R2}$$
$$0.66(1000 + R2) = R2$$
$$660 + 0.66R2 = R2$$
$$660 = 0.34R2$$
$$1941 = R2$$

$$V_{out} = V_{in} \times \frac{R2}{R1 + R2}$$
$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R2}{R1 + R2}$$

計算結果: R1=1K, R2 取 2K

<https://www.modmypi.com/blog/hc-sr04-ultrasonic-range-sensor-on-the-raspberry-pi>

(2)

60

