

104 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

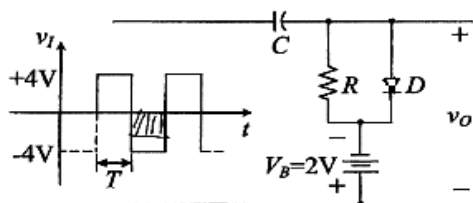
類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：電子學

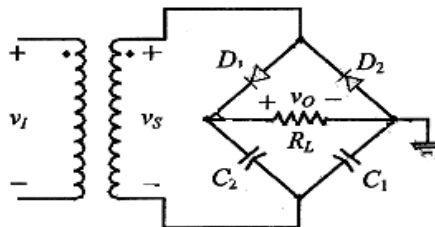
一、二極體為理想二極體：

(一)如圖一所示，請說明此電路之動作並出 v_o 。

(二)如圖二所示，請說明此電路功能及如何獲得此功能。



圖一



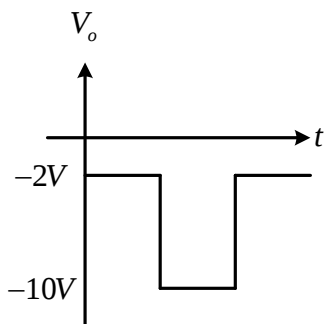
圖二

【擬答】：

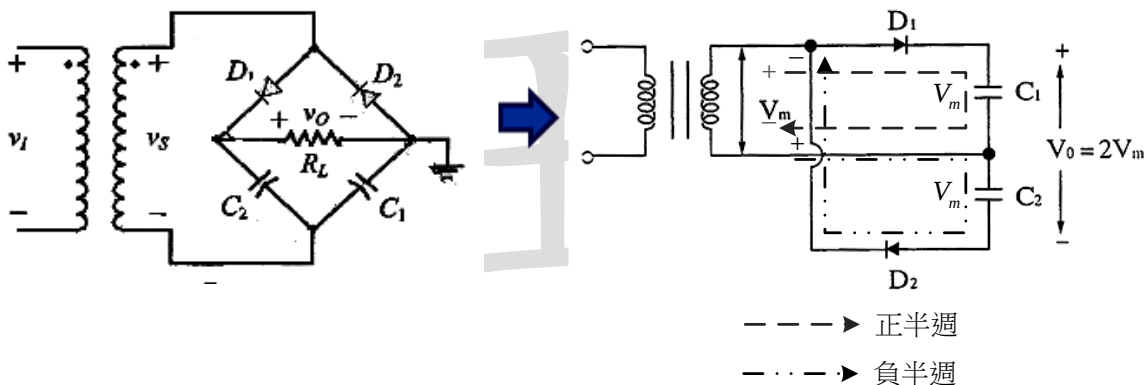
(一)

此電路為箝位器

$$\therefore V_o = -2V \sim -10V$$



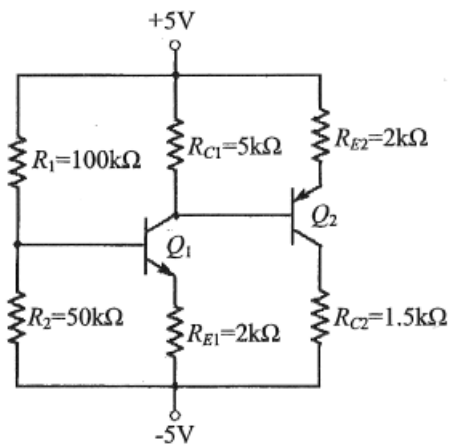
(二)此電路為全波二倍倍壓電路



二、如圖三所示， $V_{BE(on)} = V_{EB(on)} = 0.7V, \beta = 100$ ：

(一)將電晶體 Q_1 左端 R_1 、 R_2 與電源轉成戴維寧等效電路。

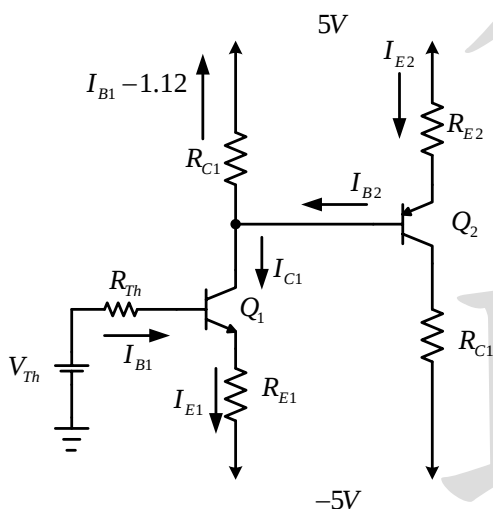
(二)利用(一)之結果算出電晶體之 I_{B1} 、 I_{C1} 、 I_{E1} 、 I_{B2} 、 I_{C2} 、 I_{E2} 。



圖三

【擬答】：

(一)



$$R_{Th} = R_1 // R_2 = 100 // 50 = 33.33k\Omega$$

$$V_{Th} = 5 \times \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) - 5 \times \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) = \frac{-5}{3} V = -1.67V$$

(二)

$$I_{B1} = \frac{V_{Th} - 0.7 - (-5)}{R_{Th} + (1 + \beta)R_{E1}} = \frac{(-1.67) - 0.7 - (-5)}{33.33 + (1 + 100) \times 2} = 0.0112mA$$

$$I_{C1} = \beta I_{B1} = 100 \times 0.011 = 1.12mA$$

$$I_{E1} = (1 + \beta)I_{B1} = 101 \times 0.011 = 1.13mA$$

$$I_{B2} = \frac{5 - 0.7 - (-1.12 \times R_{C1}) - 5}{(1 + \beta)R_{E2} + R_{C1}} = \frac{5 - 0.7 - (-1.12 \times 5) - 5}{(1 + 100) \times 2 + 5} = 0.0237mA$$

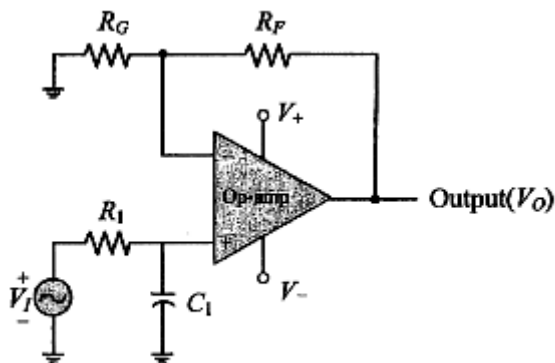
$$I_{C2} = \beta I_{B2} = 100 \times 0.0237 = 2.37mA$$

$$I_{E2} = (1 + \beta)I_{B2} = 101 \times 0.0237 = 2.39mA$$

三、如圖四所示：

(一)請說明此電路之功能並計算出此電路之 A_v 為何？

(二) $R_1 = 1.2k\Omega, C_1 = 0.02\mu F$ ，請求出截止頻率並簡單畫出 V_o / V_I 對頻率之關係圖。



圖四

【擬答】：

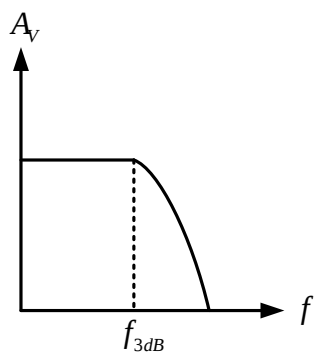
(一)

$$V_o = V_+ \times \left(1 + \frac{R_F}{R_G}\right) = V_I \times \frac{\frac{1}{SC_1}}{R_1 + \frac{1}{SC_1}} \times \left(1 + \frac{R_F}{R_G}\right)$$

$$A_v(s) = \frac{V_o}{V_I} = \frac{\frac{1}{R_1 C_1}}{s + \frac{1}{R_1 C_1}} \times \left(1 + \frac{R_F}{R_G}\right)$$

故此電路為低通濾波器

(二)

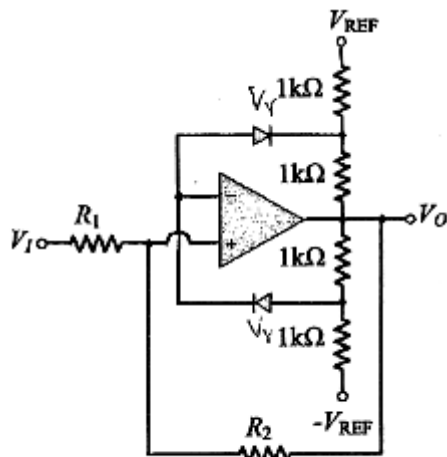


$$f_{3db} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = \frac{1}{2 \times \pi \times 1.2 \times 10^3 \times 0.02 \times 10^{-6}} = 6631.46 \text{ Hz}$$

四、如圖五所示，此電路之功能為 Noninverting Schmitt trigger，二極體導通電壓為 V_r ：

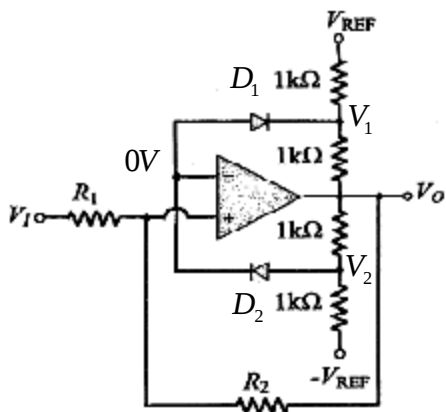
(一)請利用電路上符號算出 V_{TH} 及 V_{TL} 。

(二)畫出 V_o / V_I 之關係圖。



圖五

【擬答】：



(一) 當 \$V_O\$ 在低電位時 \$D_1\$ ON；\$D_2\$ OFF

$$\frac{V_{REF} - V_1}{1} = \frac{V_1 - V_O}{1} \Rightarrow V_O = 2V_1 - V_{REF} \Rightarrow V_O = -(2V_r + V_{REF})$$

當 \$V_O\$ 在高電位時 \$D_1\$ OFF；\$D_2\$ ON

$$\frac{V_O - V_2}{1} = \frac{V_2 - (-V_{REF})}{1} \Rightarrow V_O = 2V_2 + V_{REF} \Rightarrow V_O = 2V_r + V_{REF}$$

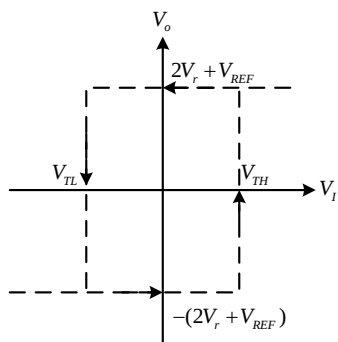
$$\frac{V_{TH} - 0}{R_1} = \frac{0 - [-(2V_r + V_{REF})]}{R_2}$$

$$\Rightarrow V_{TH} = \frac{R_1}{R_2} (2V_r + V_{REF})$$

$$\frac{V_{TL} - 0}{R_1} = \frac{0 - (2V_r + V_{REF})}{R_2}$$

$$\Rightarrow V_{TL} = -\frac{R_1}{R_2} (2V_r + V_{REF})$$

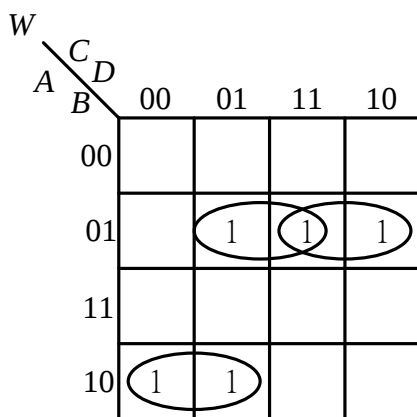
(二)



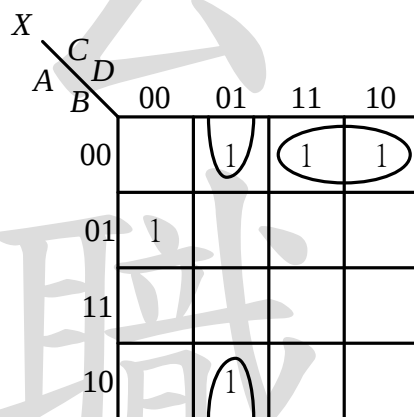
五、如下表, 請算出 w、x、y、z 之值, 並且繪出 logic diagram。

Input BCD				Output excess-3 code			
A	B	C	D	w	x	y	Z
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0

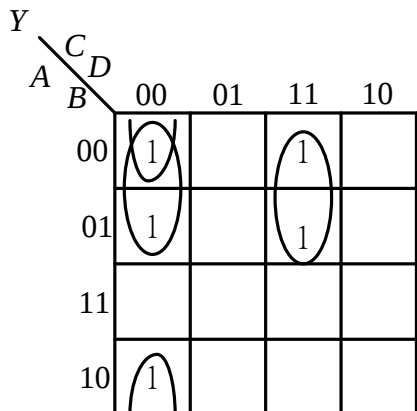
【擬答】：



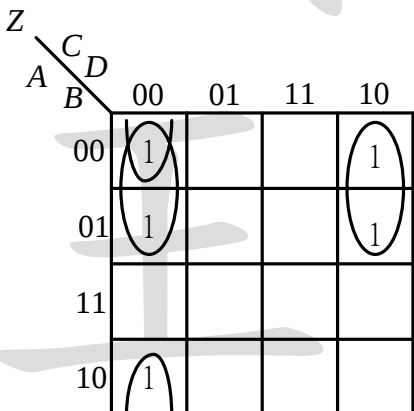
$$W = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}D + \overline{A}BC$$



$$X = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}BC$$



$$Y = \overline{A}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}CD$$



$$Z = \overline{A}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}CD$$

