

105 年公務人員普通考試試題

類科:電力工程、電子工程、電信工程

科目:電子學概要

一、請回答下列有關二極體及其應用電路之問題：

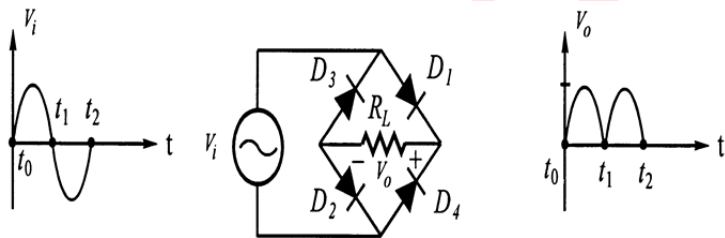
(一)請用二極體設計橋式整流器，畫出電路圖。(10分)

(二)承題(一)輸入信號為正弦波，畫出橋式整流器輸出波形與輸入波形對時間的關係圖。(10分)

(三)承題(一)每個二極體承受的最大逆偏峰值電壓為何?(5分)

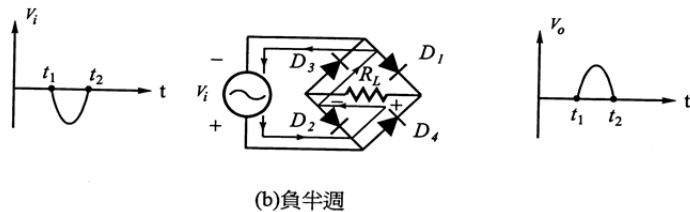
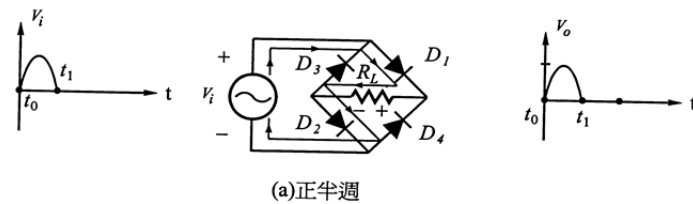
【解答】：

(一)橋式整流電路圖如圖所示



(二)輸出與輸入波形如上圖左右所示，分析如下：

分析



1. 圖(a)：當正半週時，D1、D2 順偏、D3、D4 逆偏，正半週電壓因而通過。

2. 圖(b)：當負半週時，D1、D2 逆偏、D3、D4 順偏，但因通過 R_L 之方向皆相同，負半週電壓因而變成正半週電壓。

(三)橋式整流之 $PIV=V_m$

上述分析在二極體逆偏時，兩邊所能承受之最大電壓為 1 倍峰值。

志光學儒保成

公職高普考

快速考取

104高普考金冠軍 選第1名的公職權威

104高普考全國最多前三名，總錄取人數逼近2000人
全國最多狀元、榜眼、探花公職菁英來自志光，上榜成績通通領先業界

公職王歷屆試題 (105 普考)

二、圖一所示串接放大器電路，

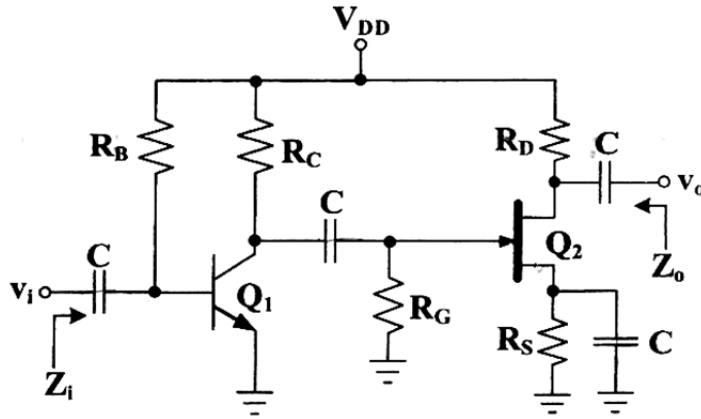
$V_{DD} = 10V$ ， $R_B = 600k\Omega$ ， $R_C = 5k\Omega$ ， $R_D = 10k\Omega$ ， $R_S = 100\Omega$ ， $R_G = 60k\Omega$ ， $C = \infty$ 。電晶體

Q_1 之 $V_{BE(on)} = 0.7V$ ， $V_T = 25mV$ ， $\beta = 200$ ， $r_o = 100k\Omega$ 。電晶體 Q_2 之 $g_m = 20mA/V$ ，

$r_o = 100k\Omega$ 。

(一)求輸入電阻 Z_i 、輸出電阻 Z_o 。(10 分)

(二)求電壓增益 ($A=v_o/v_i$)。(15 分)



圖一

【解答】：

(一) Q_1 基極電流為 $I_{B1} = \frac{10 - 0.7}{600k} = 0.0155mA$

Q_1 基極小訊號電阻為 $r_{\pi1} = \frac{25m}{0.0155m} = 1.612k\Omega$

則，

輸入電阻 $Z_i = 600k // 1.613k = 1.609k\Omega$

輸出電阻 $Z_o = 10k // 100k = 9.091k\Omega$

(二)電壓增益計算如下：

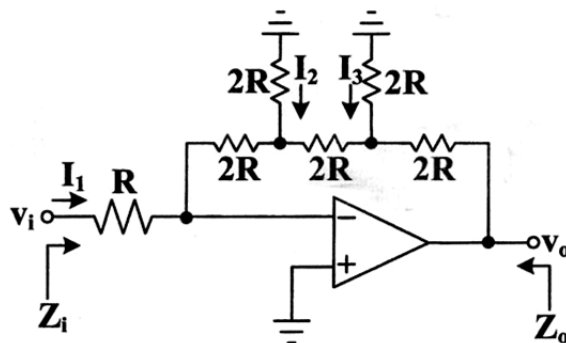
$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{200}{1.613k} \times [5k // 50k // 100k] \times (-20m) \times (10k // 100k) = 99461.06$$

三、圖二所示的理想運算放大器， $R = 10k\Omega$ ， $v_i = 1V$ 。

(一)求輸入電阻 Z_i 、輸出電阻 Z_o 。(10 分)

(二)求電流 I_2 、 I_3 。(10 分)

(三)求電壓增益 ($A=v_o/v_i$)。(5 分)



圖二

【解答】：

(一) 輸入電阻 $Z_i = R = 10k\Omega$

(2) 令輸入電壓為 $0V$ ，因為 OPA 為理想，則因 OPA 之輸出電阻為 0Ω ，則：

$$Z_o = 0\Omega$$

$$(二) I_2 = \frac{0 - \left[1 \times \left(-\frac{2R}{R} \right) \right]}{2R} = \frac{2}{20k} = 0.1mA$$

$$I_3 = \frac{0 - \left[-2 - (20k)(I_1 + I_2) \right]}{2R} = \frac{6}{20k} = 0.3mA$$

(三) 將中央 Δ 化成 Y 型，每一電阻除以 3，為 $\frac{2k}{3}\Omega$

則電壓增益為：

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = - \frac{\frac{\frac{8}{3}R + \frac{8}{3}R + \frac{\frac{8}{3}R \times \frac{8}{3}R}{\frac{2}{3}R}}{R}}{\frac{2}{3}R} = - \left(\frac{16}{3} + \frac{32}{3} \right) = -16$$

工科 贏家首選 NO.1 志光.學儒.保成

連續造就多位工科菁英 來自志光系列對課程的堅持

連續四年高普考工科勇奪眾多前十傳奇佳績

103 高考電力工程狀元郭育傑 | 102 普考電子工程狀元范士隆 | 101 高考電力工程狀元廖彩攸
103 普考電子工程狀元朱啟信 | 102 普考機械工程狀元陳慶棋 | 101 普考機械工程狀元劉澹誠

104 高考電力工 程榜眼王禹文	程榜眼宋豐煒	101 普考電信工 程榜眼黃依婷	程探花黃依婷
103 普考機械工 程榜眼賴涵鐸	程榜眼羅仁宏	102 普考電子工 程探花施政佑	103 高考電力工 程第四廖金隆
102 高考汽車工	程榜眼吳孟芳	101 高考電信工	101 普考電力工 程第四賴硯農



冠軍首選 工科全科班

特別推薦

一魚多吃 掌握機會，創造幸福人生

- ★一次報名，一年至少4次上榜機會
- ★選項多元，公職、國營皆可報考

適用類科
電力工程、電子工程

105 台電雇員 預7.17 | 105 國營事業聯招 預11.27 | 105 地方特考 預12.10-12 | 106 初等考 預1月 | 106 鐵路特考 預6月 | 106 高普 預7月

許俊賢

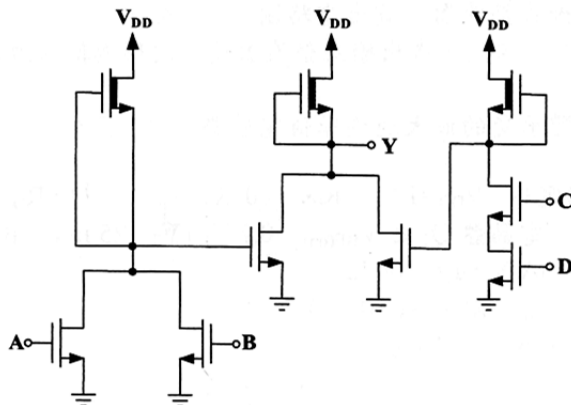
104 鐵路高員三級電子工程探花
104 高考電子工程

連過
兩榜

因為當公務人員的親戚推薦，所以選擇了補習班，在優秀的老師群指導下，很幸運地準備一年的時間就考上鐵特高員電子工程與高考電

四、請依圖三所示數位電路，回答下列問題：

- (一)寫出 Y 與輸入 A、B、C、D 的布林代數關係式。(5 分)
- (二)列出 Y 與輸入 A、B、C、D 間的真值表。(10 分)
- (三)繪出同樣功能的邏輯閘電路圖。(10 分)



圖三

【解答】：

(一) $Y = \overline{\overline{A+B} \cdot CD} = (A+B) \cdot CD$

(二) Y 與輸入 A、B、C、D 間的真值表如下

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

(三)同樣功能的邏輯閘電路圖(使用 Depletion Load 設計)

