

# 112 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

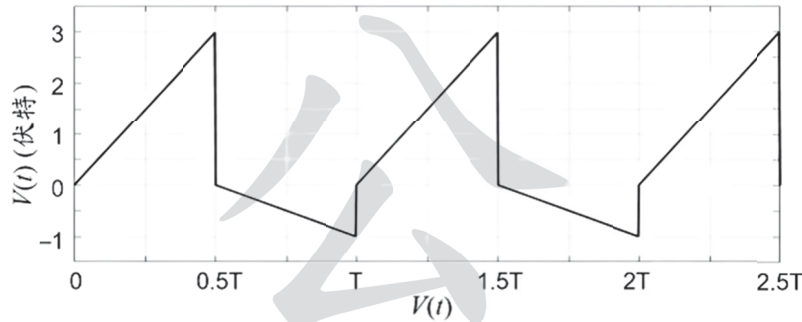
等 別：鐵路特考人員

類 科：電力工程、電子工程

科 目：電子學概要

鄭奇老師

一、圖一  $V(t)$  為週期  $T$  的電壓訊號，寫出其  $0 \leq t \leq T$  之數學表示式，並算其平均值與有效值。(20 分)



圖一  $V(t)$  波形

1. 《考題難易》★★  
2. 《破題關鍵》交流訊號平均值與有效值計算

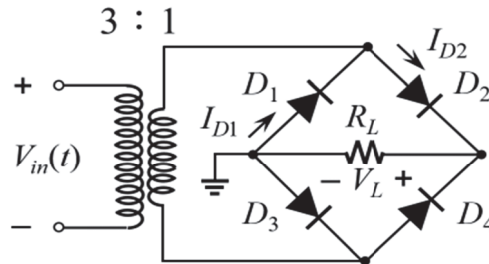
【擬答】：

$$V(t) = \begin{cases} \frac{6}{T}t & 0 \leq t \leq 0.5T \\ -\frac{2}{T}t + 1 & 0.5T \leq t \leq T \end{cases}$$

$$V_{av} = \frac{\int_0^{0.5T} \frac{6}{T}t dt + \int_{0.5T}^T (-\frac{2}{T}t + 1) dt}{T} = \frac{\frac{3}{4}T + (-\frac{1}{4}T)}{T} = 0.5V$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{\int_0^{0.5T} (\frac{6}{T}t)^2 dt + \int_{0.5T}^T (-\frac{2}{T}t + 1)^2 dt}{T}} = \sqrt{\frac{\frac{3}{2}T + \frac{1}{6}T}{T}} = \sqrt{\frac{5}{3}}V$$

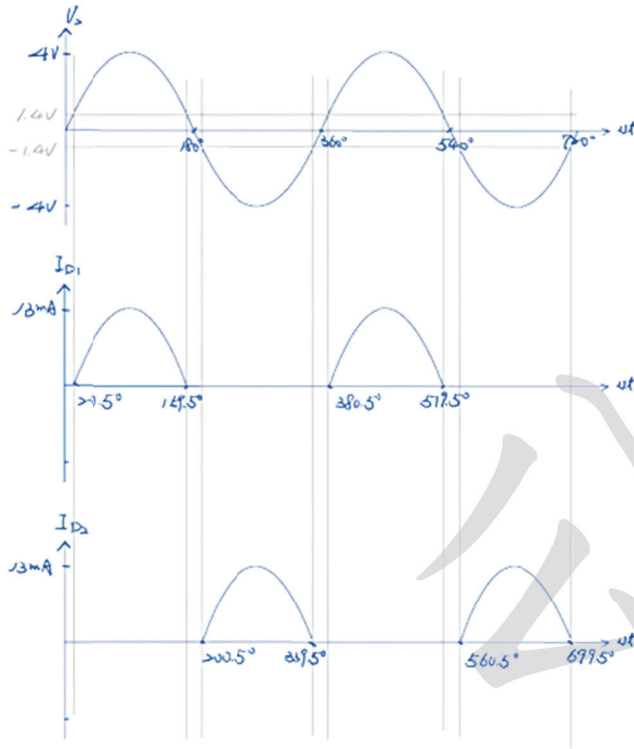
二、圖二電路中二極體導通電壓  $0.7V$ ， $V_{in}(t) = 12\sin\omega tV$ ，變壓器圈數比  $3:1$ ， $R_L = 200\Omega$ ，對照  $V_{in}(t)$  之時間軸波形，畫出  $I_{D1}$  與  $I_{D2}$  電流波形，至少兩個週期，並標示  $D_1$  與  $D_2$  導通的時間點以及準位。使用最靠近的角度： $\sin 5.7^\circ = 0.1$ ， $\sin 8.6^\circ = 0.15$ ， $\sin 11.5^\circ = 0.2$ ， $\sin 14.5^\circ = 0.25$ ， $\sin 17.5^\circ = 0.3$ ， $\sin 20.5^\circ = 0.35$ ， $\sin 23.6^\circ = 0.4$ ， $\sin 26.7^\circ = 0.45$ ， $\sin 30^\circ = 0.5$ 。(20 分)



圖二

1. 《考題難易》★★★★  
2. 《破題關鍵》橋式全波整流電路分析

【擬答】：



$$I_{m1} = \frac{4 - 1.4}{200} = 13mA = I_{m2}$$

$$\frac{4 \sin \omega t - 1.4}{200} = 0$$

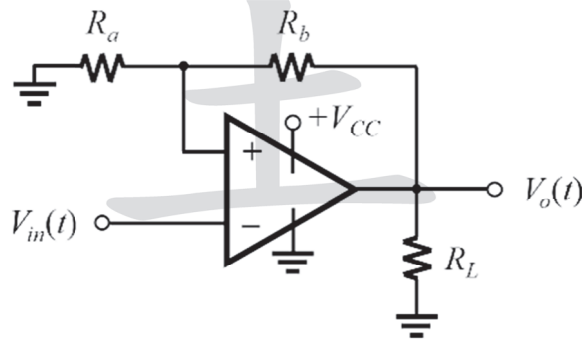
$$\Rightarrow \sin \omega t = 0.35$$

$$\therefore \omega t = 20.5^\circ$$

三、圖三電路使用理想運算放大器，偏壓 $+V_{CC} = +5V$ ， $R_a = 6 k\Omega$ ， $R_b = R_L = 4 k\Omega$ 。

(一)在 $-5V \leq V_{in} \leq +5V$  區間，畫出  $V_o$  (縱軸) 與  $V_{in}$  (橫軸) 之關係特性曲線圖，必須說明理由或適當推導。(12 分)

(二) $V_{in}(t)$  為 $\pm 5V$  對稱週期性三角波，週期為 4 ms，畫出對應於  $V_{in}(t)$  之  $V_o(t)$ 。(8 分)

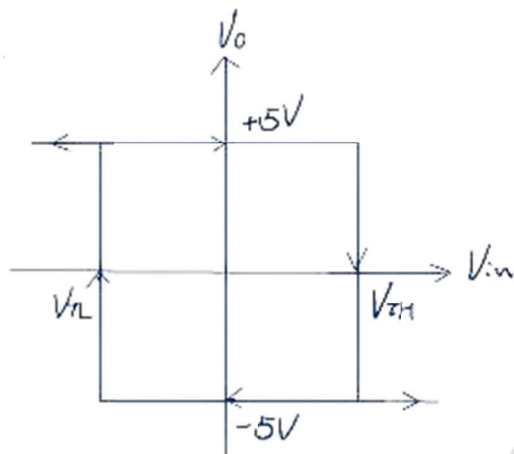


圖三

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》史密特電路分析

【擬答】：

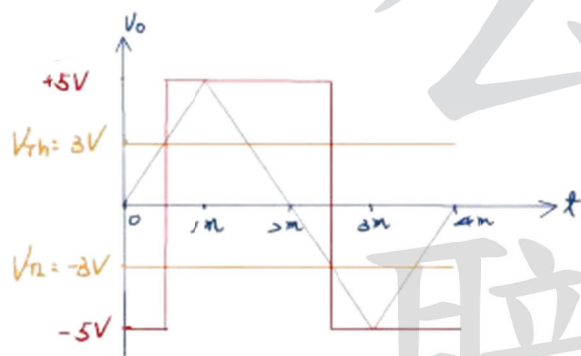
(一)



$$V_{Th} = 5 \times \frac{R_a}{R_a + R_b} = 5 \times \frac{6}{6+4} = 3V$$

$$V_{TL} = -5 \times \frac{R_a}{R_a + R_b} = -5 \times \frac{6}{6+4} = -3V$$

(二)

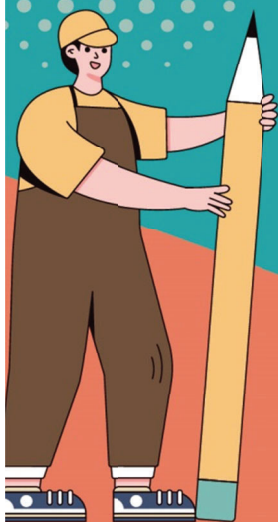


選擇 志光學儒保成

是你通往 上榜最快的捷徑

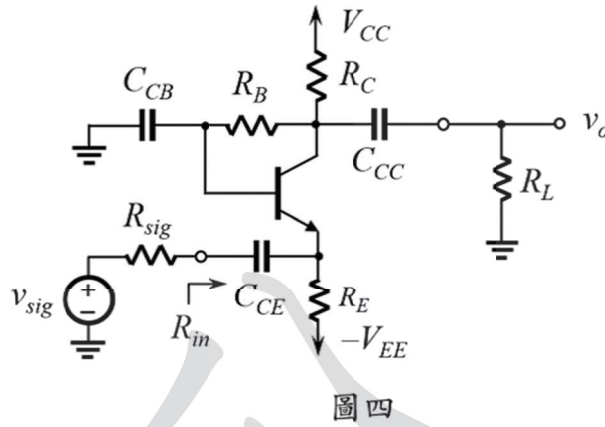
你還可以考這些考試

- ✓ 初等考
- ✓ 鐵路營運人員
- ✓ 國營聯招職員
- ✓ 中油僱員
- ✓ 台電僱員
- ✓ 台菸酒評價人員
- ✓ 台水評價人員



公職王歷屆試題 (112 鐵路特考)

四、圖四放大器  $V_{CC} = V_{EE} = +5\text{ V}$ ，電晶體  $\beta = 20$ ， $r_o \rightarrow \infty$ ， $R_B = 97\text{ k}\Omega$ ， $R_B // R_L = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_E = 8\text{ k}\Omega$ ，集極直流電位  $V_{CQ} = +1\text{ V}$ ， $R_{sig} = 59\Omega$ 。在交流分析時，所有耦合電容均視為短路，求算小訊號輸入電阻  $R_{in}$  與增益  $G_v = v_o/v_{sig}$ 。(20 分)

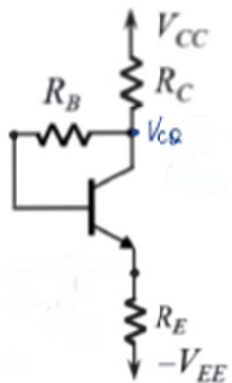


圖四

【擬答】：

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》BJT 直流電路與交流放大器電路分析

DC 分析

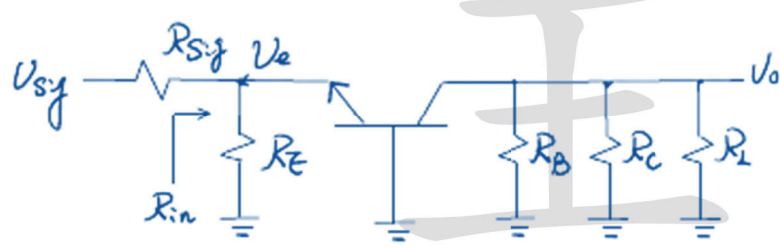


$$I_E = \frac{V_{CQ} - 0.7 - (-V_{EE})}{\frac{R_B}{1 + \beta} + R_E} = \frac{1 - 0.7 - (-5)}{\frac{97}{1 + 20} + 8} = 0.42\text{ mA}$$

$$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25\text{ mV}}{0.42\text{ mA}} = 0.06\text{ K}\Omega$$

$$R_c = \frac{V_{CC} - V_{CQ}}{I_E} = \frac{5 - 1}{0.42} = 9.52\text{ K}\Omega$$

Ac 分析



$$R_{in} = R_E // r_e = 8 // 0.06 = 0.06\text{ K}\Omega$$

$$G_v = \frac{V_o}{V_{sig}} = \frac{V_o}{V_e} \times \frac{V_e}{V_{sig}}$$

$$= -\frac{\beta}{1 + \beta} \times \frac{R_B // R_L // R_C}{r_e} \times \frac{R_{in}}{R_{sig} + R_{in}}$$

$$= -\frac{20}{1 + 20} \times \frac{10 // 9.52}{0.06} \times \frac{0.06}{0.059 + 0.06} = -39.03$$

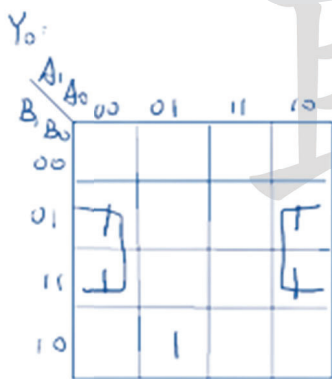
公職王歷屆試題 (112 鐵路特考)

五、 $a$ 、 $b$  與  $y$  均為整數，其二進位表示分別為  $A_1A_0$ 、 $B_1B_0$  與  $Y_1Y_0$ 。已知  $0 \leq a \leq 2$ ， $1 \leq b \leq 3$ ，以雙輸入或三輸入邏輯閘實現  $y = |a - b|$  的運算，先寫出以  $A_0$ 、 $A_1$ 、 $B_0$  與  $B_1$  表示之  $Y_0$  與  $Y_1$  布林代數式，再畫出對應的邏輯電路。(20 分)

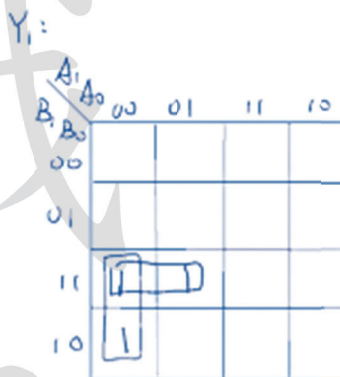
1. 《考題難易》★★  
 2. 《破題關鍵》數位邏輯電路設計

【擬答】：

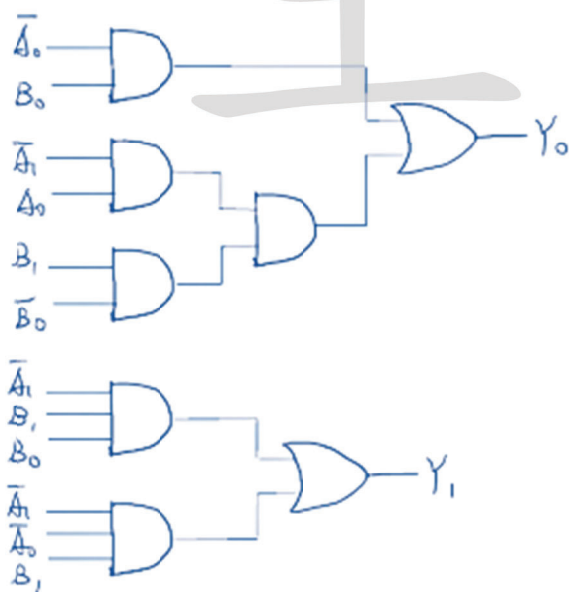
$A_1$	$A_0$	$B_1$	$B_0$	$Y_1$	$Y_0$
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1



$$Y_0 = \bar{A}_0 B_0 + \bar{A}_1 A_0 B_1 \bar{B}_0$$



$$Y_1 = \bar{A}_1 B_1 B_0 + \bar{A}_1 \bar{A}_0 B_1$$





# 成為 國營.特考之星

## 就選 志光 學儒 保成



鐵路特考 高員三級運輸營業 <b>莊○翔</b>	鐵路特考 高員三級會計 <b>陳○利</b>	鐵路特考 高員三級材料管理 <b>陳○勳</b>	鐵路特考 員級運輸營業 <b>邱○峰</b>	國營事業職員 台電企管 <b>徐○玫</b>	國營事業職員 台糖儀電 <b>馬○雍</b>
台電僱員 綜合行政中區 <b>蘇○婷</b>	台電僱員 綜合行政南區 <b>李 ○</b>	台電僱員 綜合行政東區 <b>李魏○榛</b>	台電僱員配電 線路維護南區 <b>蔡○寬</b>	台電僱員配電 線路維護澎湖區 <b>陳○豪</b>	台電僱員 起重技術北區 <b>邱○元</b>
台水評價人員 營運士業務類第五區 <b>劉○謨</b>	台水評價人員 營運士行政類第七區 <b>王○禾</b>			台水評價人員 技術士操作類(甲)第四區 <b>陳○愷</b>	中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務南投 <b>陳○丞</b>
中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務三重 <b>陳○忻</b>	中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務板橋 <b>李○霖</b>			中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)屏東 <b>卓○芬</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)南投 <b>廖○軒</b>
中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)台東 <b>林○省</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)苗栗 <b>江○維</b>	<b>狀元都在這</b>		中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)台中 <b>洪○恆</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務南投 <b>賴○瑋</b>
中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務新竹 <b>廖○涵</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務苗栗 <b>徐○恩</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務三重 <b>葉○榕</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務台南 <b>葛○瑄</b>	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務台中 <b>李○億</b>	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理嘉義 <b>吳○軒</b>
中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理台北 <b>洪○強</b>	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理三重 <b>李○喬</b>	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理台北 <b>紀○名</b>	中華郵政專業職(二) 內勤外匯櫃台台南 <b>黃○瑄</b>	中華郵政專業職(一) 程式設計不分區 <b>呂○珊</b>	 完整榜單查詢 請洽全國各班