

臺北市立大安高工綜高

電子組專題報告

可調式高低音功率放大器

Adjustable bass and power amplifier

組員:蔡穹霖(16)

任紘德(4)

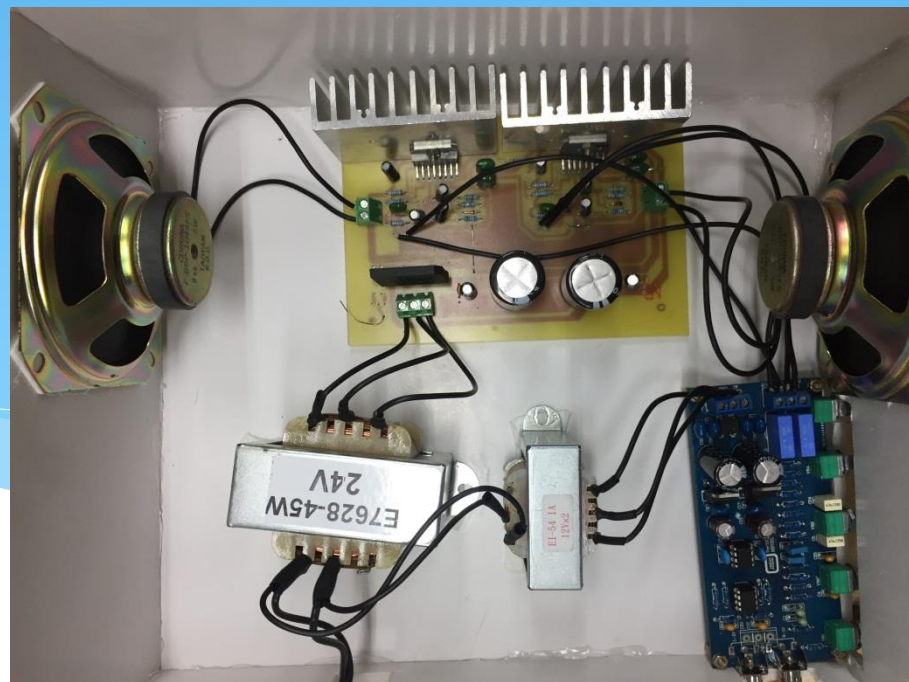
宋福彬(5)

歐俊廷(11)

王柏崮(6)

指導老師:張洧老師

日期:107/1/10



大綱


- 一、前言
- 二、組員介紹
- 三、工作分配圓餅圖
- 四、甘特圖
- 五、系統方塊圖
- 六、理論探討
- 七、電路分析及討論
- 八、元件介紹
 - 8-1 NE5532
 - 8-2 TDA-7294
- 九、電路測試及波型呈現
- 十、成果展示
- 十一、Q&A

一、前言

我們以音響為主軸，作為這次專題報告的題材，因為現代的人們常使用耳機聽音樂，有時候總覺得高音低音的部分聽起來不足，所以我們運用專業科目的所學，期望能使我們在聆聽音樂時能得到更棒的音樂體驗。

二、組員介紹

二、組員介紹

姓名	蔡穹霖	班級	綜高三愛
曾修習 專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯實習 電子電路實習 微處理機實習		
參與專題工作 項目	資料收集 報告製作 理論探討 口頭報告		
經歷簡介	106工具管理員 105學藝幹事 工業電子丙級技術士 參加工業災害防治教育		

二、組員介紹

姓名	任紘德	班級	綜高三愛	
曾修習 專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯實習 電子電路實習 微處理機實習			
參與專題工作 項目	資料收集 材料購買 硬體製作及測試 口頭報告			
經歷簡介	106年餐膳幹事 105工具管理員 106工廠領班 工業電子丙級技術士 參加工業災害防治教育			

二、組員介紹

姓名	宋福彬	班級	綜高三愛	
曾修習 專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯實習 電子電路實習 微處理機實習			
參與專題工作項目	硬體規劃 硬體製作及測試 口頭報告 機構規劃 機構製作			
經歷簡介	工業電子丙級技術士 參加工業災害防治教育			

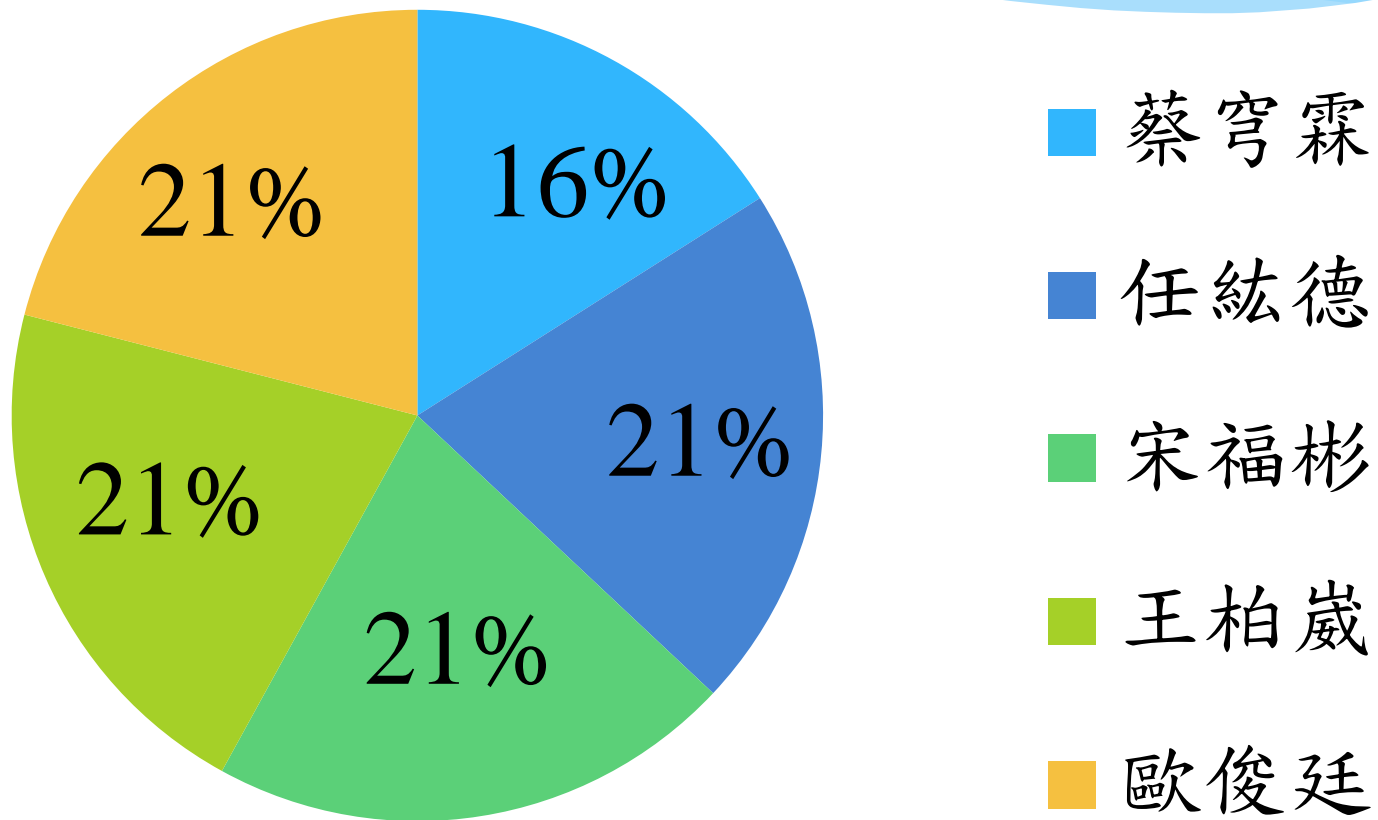
二、組員介紹

姓名	歐俊廷	班級	綜高三愛	
曾修習 專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯實習 電子電路實習 微處理機實習			
參與專題工作 項目	口頭報告 記錄過程 文書處理 專題準備			
經歷簡介	工業電子丙級技術士 104年內掃幹事 參加工業災害防治教育			

二、組員介紹

姓名	王柏崴	班級	綜高三愛
曾修習 專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯實習 電子電路實習 微處理機實習		
參與專題工作 項目	口頭報告 機構規劃 機構製作 硬體規劃 硬體製作及測試		
經歷簡介	106輔導幹事 工業電子丙級技術士 參加工業災害防治教育		

三、工作分配圓餅圖



四、甘特圖

週次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	負責成員
資料收集	■	■	■																任.蔡
理論探討			■	■															歐.宋
專題準備				■															任
機構規劃					■	■	■	■											宋
機構製作					■	■	■	■											宋.王
硬體規劃						■	■	■	■										任.
硬體製作及測試									■	■	■	■							任.宋.王.歐.蔡
整體測試												■	■	■		■	■		任.宋.王.歐.蔡
製作印刷電路															■	■			蔡
報告撰寫						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		任.宋.王.歐.蔡
期末口頭報告																		■	任.宋.王.歐.蔡
預定進度	5	7	10	12	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	93	96	100	累積百分比%



五、系統方塊圖

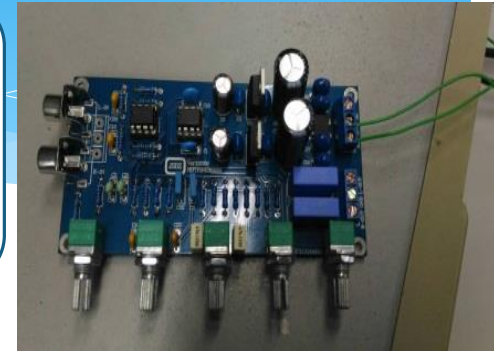
五、系統方塊圖



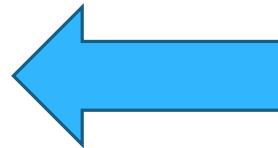
音源輸入



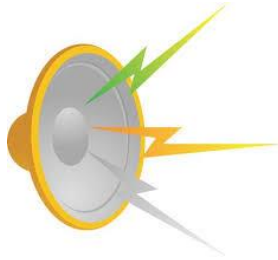
前級



輸出元件



後級

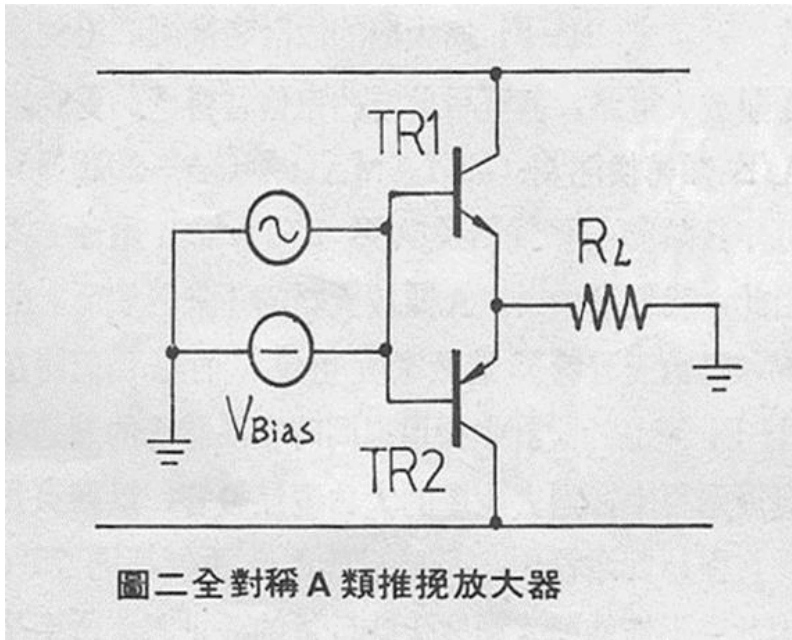




六、理論探討

六、理論探討

* 推挽電路



上面所安置的晶體管為 NPN，下面則為 PNP 兩個電晶體各在不同的半週期輪流工作一個電晶體導通，另一個便截止，就像是一推一拉地使電路輸出全週期的信號一般，因此稱為推挽式放大電路。

六、理論探討

* A類放大器

* 放大器的功率輸出管，在輸入信號的整個周期內（包括正、負半周），處於導通狀態，它的輸出工作點，設在其直流負載曲線的中心點，在規定的工作範圍內，幾乎沒有失真。

* 優點：幾乎沒有失真，而且諧波分量中主要是偶次諧波，有最好的線性。

* 缺點：輸出效率很低，理論值不超過百分之五十。

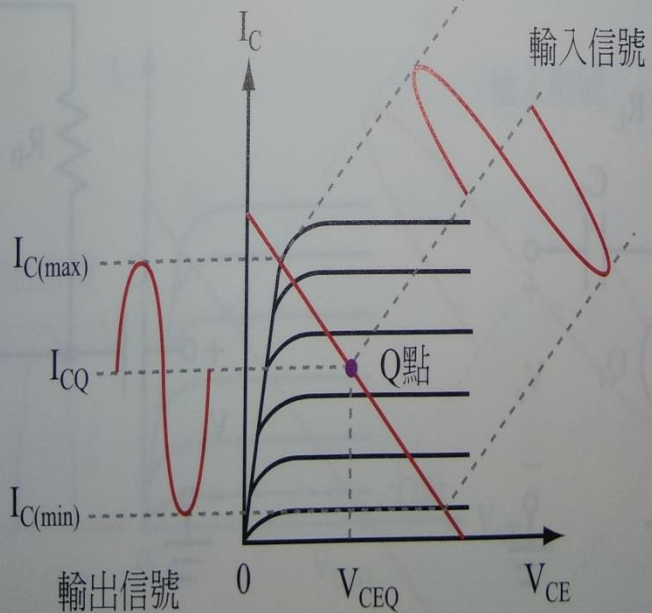
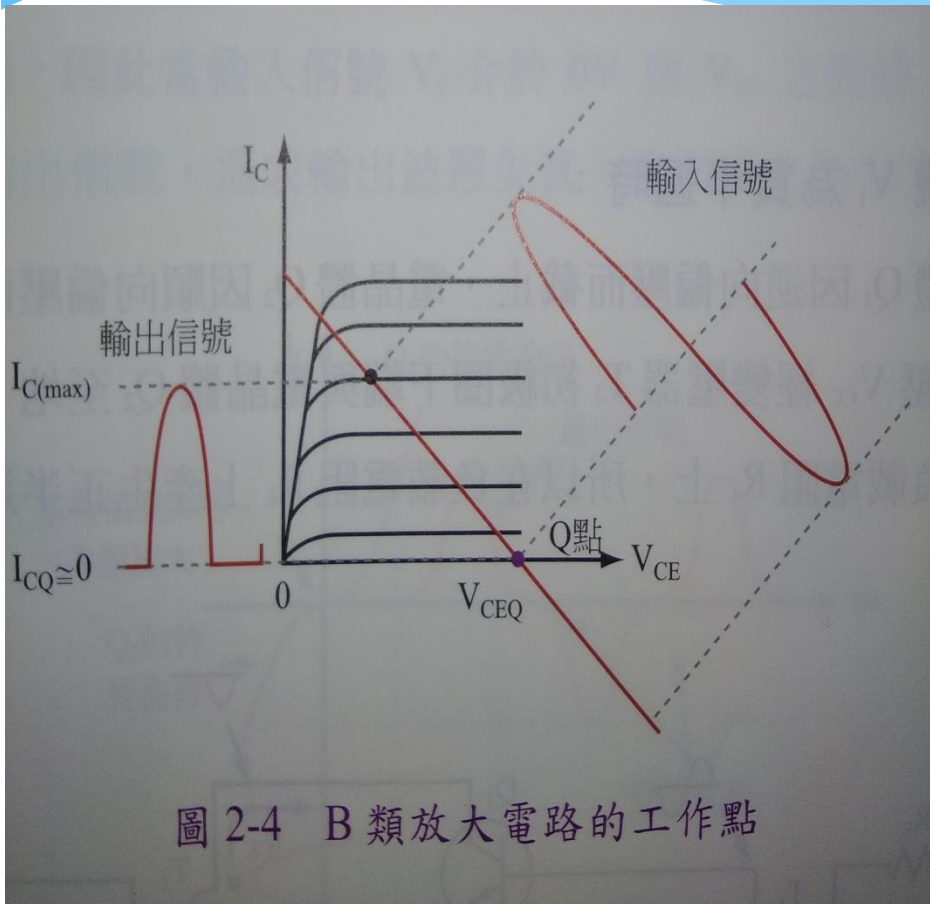


圖 2-2 A 類放大電路的工作點

六、理論探討

- B類放大器
- 輸入波形由零向正負方向變化時，在 $+0.7V$ 範圍內，輸出波形都會引起嚴重畸變，這種畸變如圖2-4所示，即是所謂的交叉失真，亦即輸出波形在 $1.4V$ 之間是不連續的。



六、理論探討

- AB類放大器

- AB類工作狀況跟 A 類和 B 類都扯上一點關係，故又稱為 AB 類放大，而 AB 類電路的效率也在 A 類和 B 類之間。

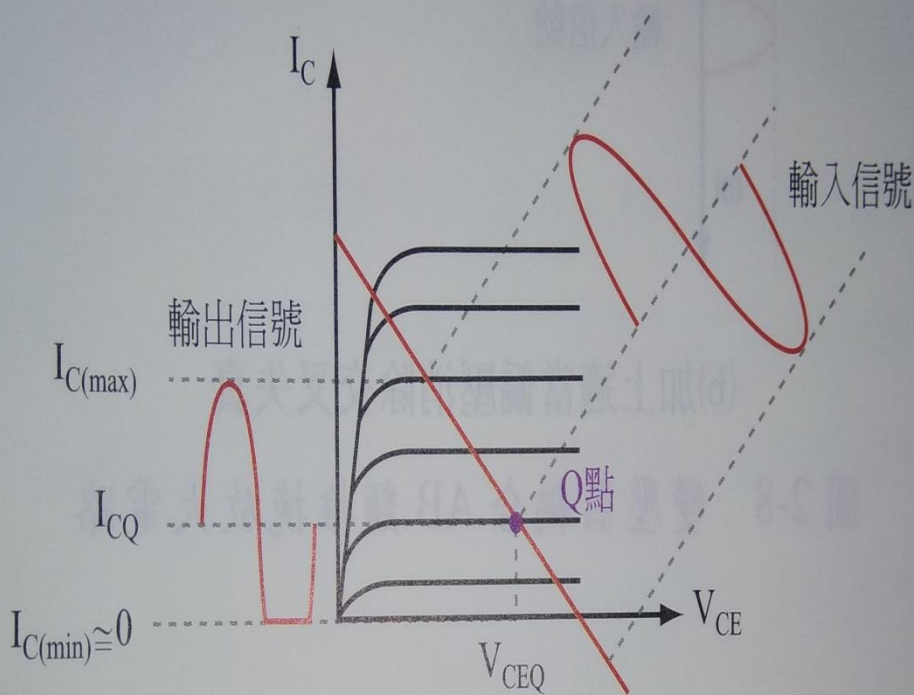
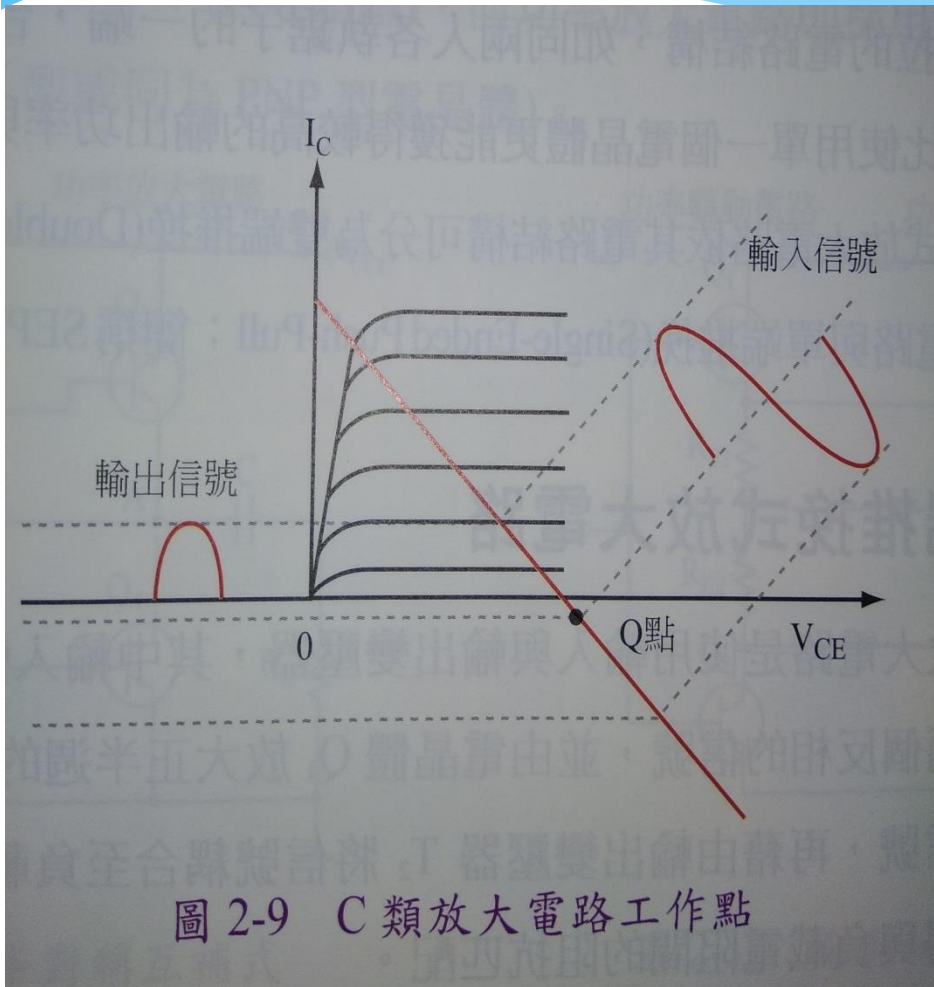


圖 2-7 AB 類放大電路的工作點

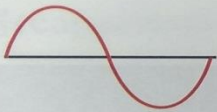
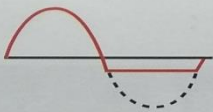
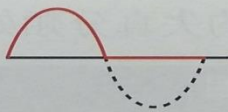
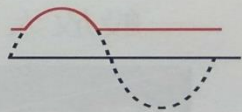
六、理論探討



- C類放大器
- C類放大器的操作情況不適合聲頻放大電路上，這是由於此類放大器工作時，甚至會在小於訊號週期的一半內傳導，因為這種放大器是無法精密地跟隨聲頻訊號的複雜波形，若將它運用在聲頻上，就會使重播訊號產生整個的失真。
- C類放大目前是廣泛地用在無線電射頻之中。

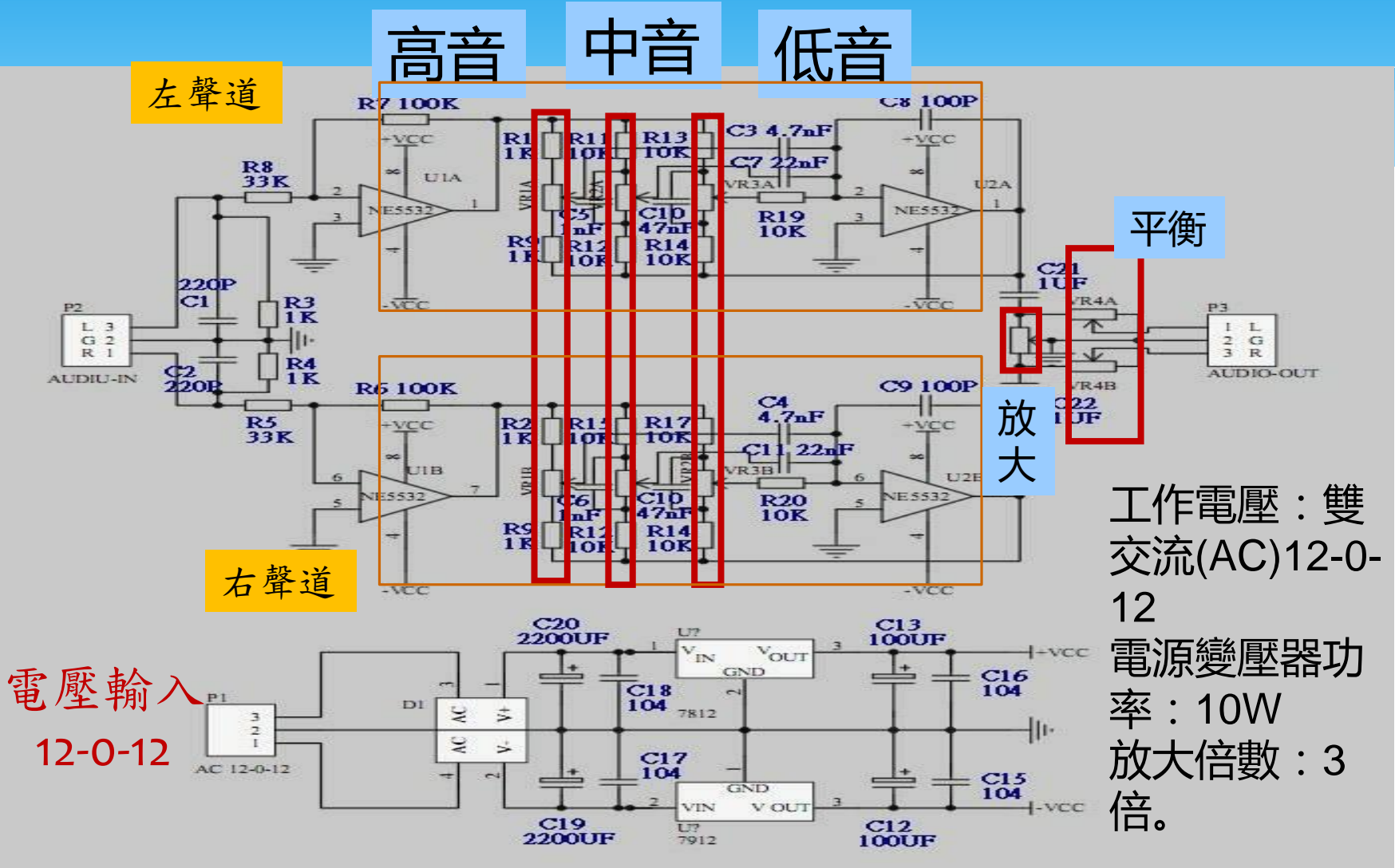
六、理論探討

* 功率放大電路的類型

項目 \ 電路類型	A 類	AB 類	B 類	C 類
直流偏壓工作點	位於負載線中點	位於負載線的中點與截止點之間，但十分接近截止點	位於負載線的截止點	位於負載線的截止點之下
輸出波形				
電晶體導通角度	$0^\circ \sim 360^\circ$	$180^\circ \sim 360^\circ$	$0^\circ \sim 180^\circ$	$< 180^\circ$
功率轉換效率 η	串饋式 $\eta \leq 25\%$ 變壓器耦合式 $\eta \leq 50\%$	η 略低於 78.5%	$\eta \leq 78.5\%$	$\eta > 78.5\%$
電晶體靜態消耗功率	高	微小	無	無
使用電晶體個數	一個	二個	二個	一個

七、電路分析及討論

七、電路分析及討論



左聲道

高音

中音

低音

平衡

放大

右聲道

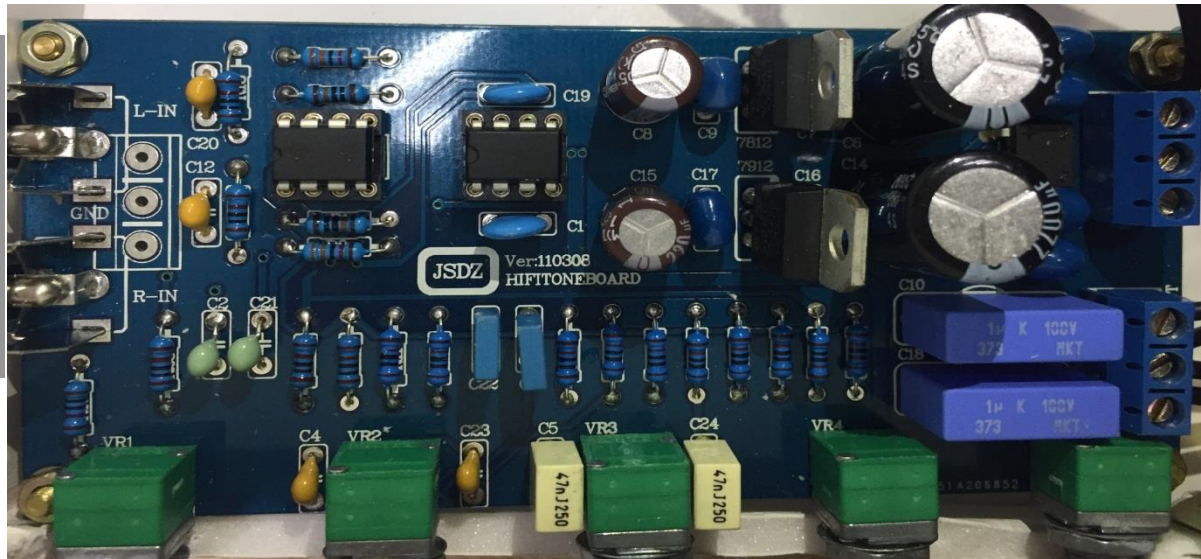
電壓輸入

12-0-12

工作電壓：雙
交流(AC)12-0-
12
電源變壓器功
率：10W
放大倍數：3
倍。

七、電路分析及討論

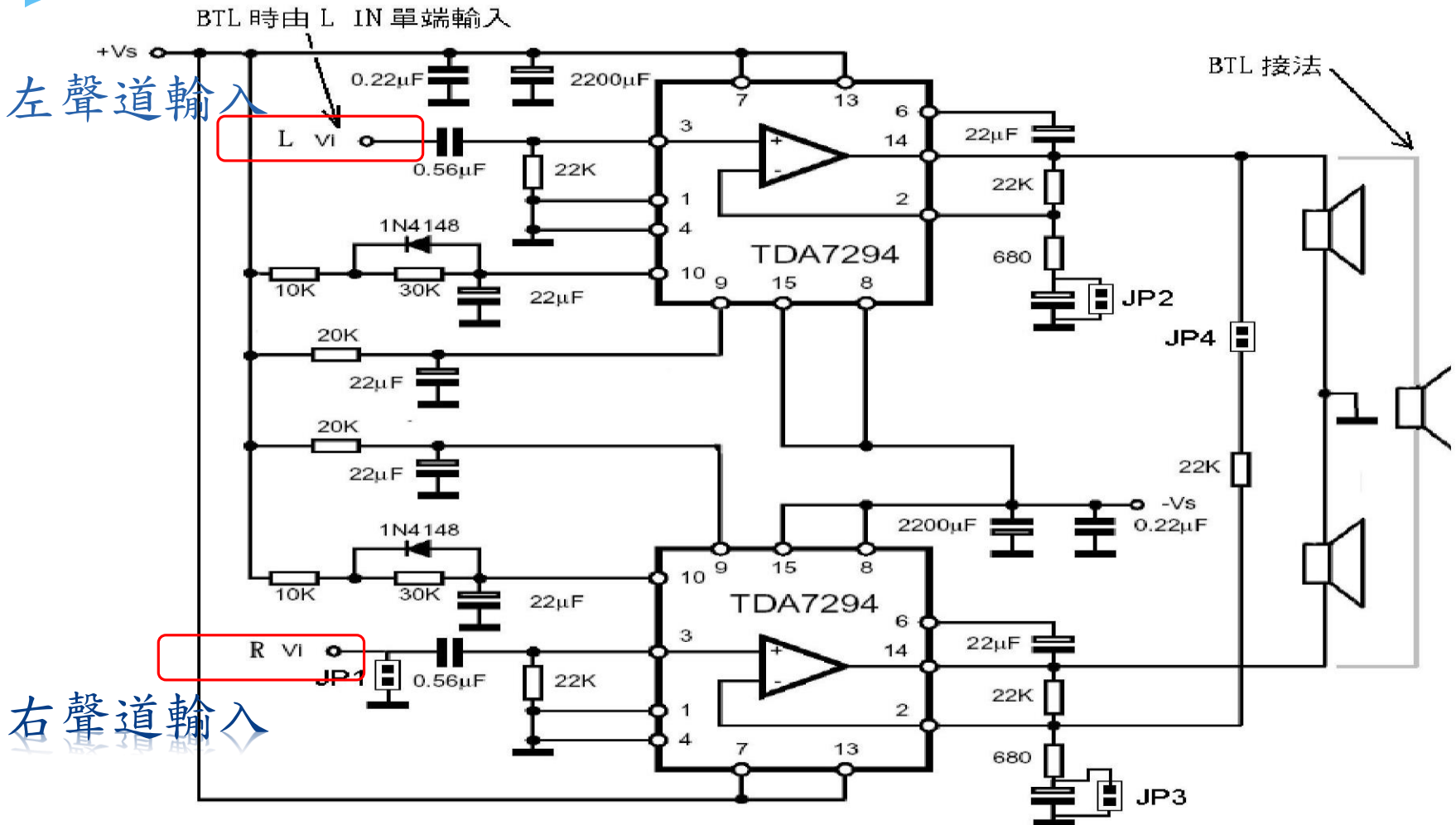
音頻輸入



電源輸入 音頻輸出

高音 中音 低音 平衡 音量

七、電路分析及討論



左聲道輸出

右聲道輸出

左聲道輸入

右聲道輸入

電壓輸入

24-0-24



七、電路分析及討論

	高音	中音	低音
調高			
調低			



八、元件介紹

八、元件介紹

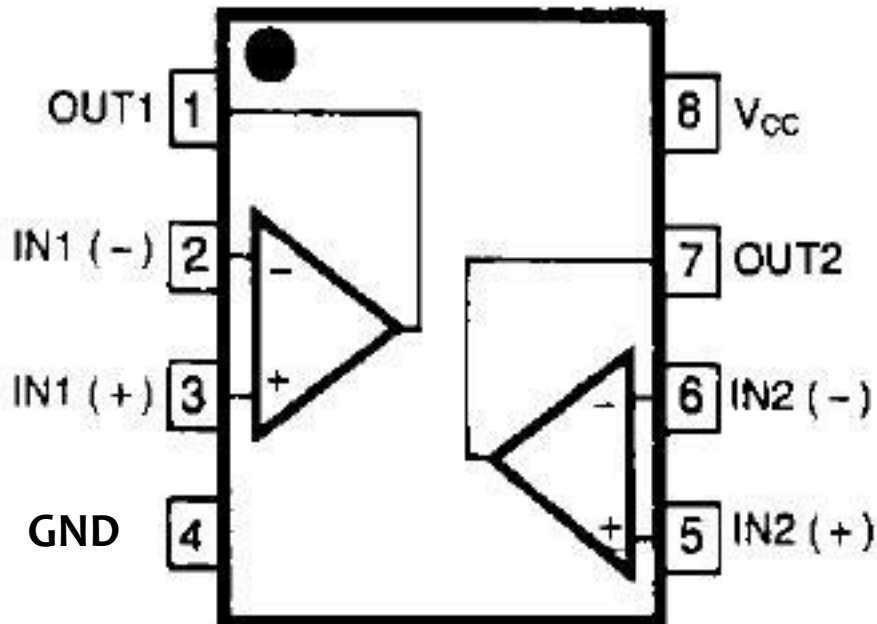
- *1. NE5532
- *2. TDA7294
- *3. RCA端子

八、元件介紹(1) NE5532

- * NE5532介紹
- * 1. 是高性能低雜訊雙運算放大器集成電路。
- * 2. 具有更良好的雜訊性能。
- * 3. 優良的輸出驅動能力。
- * 4. 相當高的小信號帶寬。



八、元件介紹(1) NE5532



PIN1:輸出1

PIN2:輸入1(負)

PIN3:輸入1(正)

PIN4:GND

PIN5:輸入2(正)

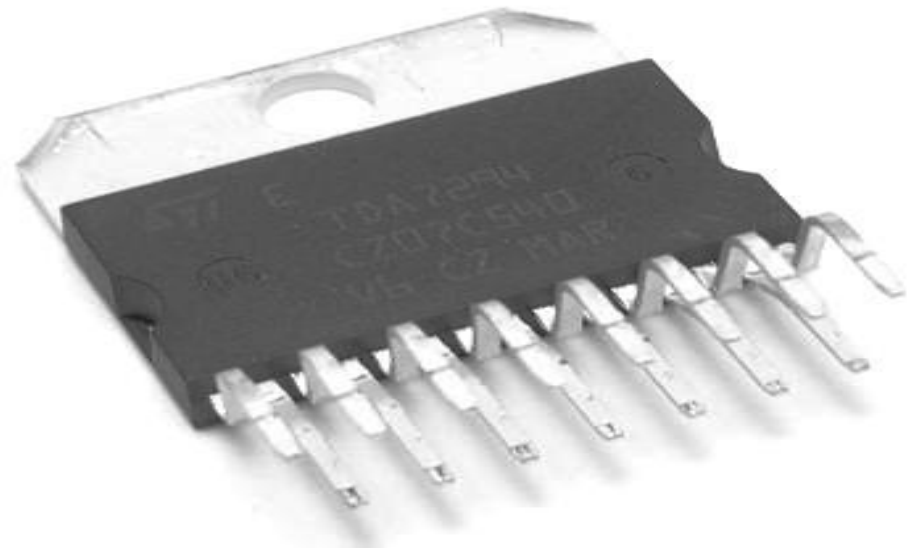
PIN6:輸入2(負)

PIN7:輸出2

PIN8:+VCC

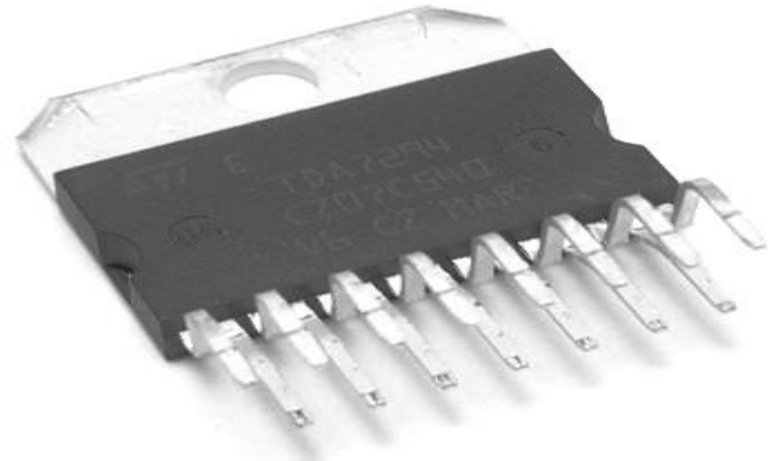
八、元件介紹(2) TDA7294

- * TDA7294介紹：
- * 是歐洲著名的SGS-THOMSON意法微電子公司推出的一款DMOS大功率集成功放電路。
- * 具有較寬範圍的工作電壓輸出功率、耐壓高、輸出電流高、低雜訊、低失真。

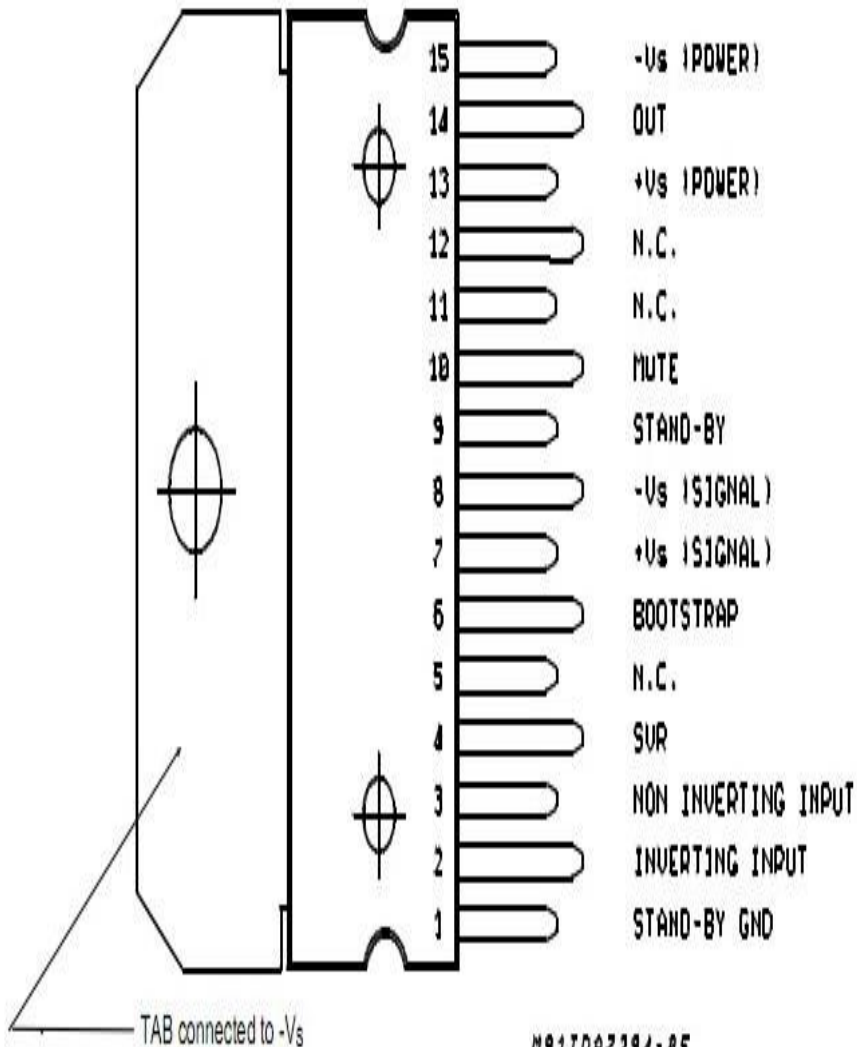


八、元件介紹(2) TDA7294

- TDA7294特性:
- 電源電壓範圍： $\pm 10\text{V} \sim \pm 40\text{V}$
- 輸出功率： $70\text{W} \sim 100\text{W}$
- 輸出電流峰值:10A
- 待機和靜音功能
- 低噪音和低失真
- 短路保護和過熱保護



八、元件介紹(2)



- 1: 準備啟動(接地)
- 2: 正相輸入
- 3: 反向輸入
- 4: 接地
- 5: 空接
- 6: 輸出回授電壓
- 7: +Vs(信號處理)
- 8: -Vs(信號處理)
- 9: 準備啟動(低於2.4V)
- 10: 靜音(低於2.5V)
- 11: 空接
- 12: 空接
- 13: +VCC
- 14: 輸出
- 15: -VCC

八、元件介紹(3) RCA端子

類比音頻	左聲道／單聲道	白	
	右聲道	紅	
	中置	綠	
	左環繞	藍	
	右環繞	灰	
	左後環繞	棕	
	右後環繞	棕褐	
	低音單元	紫	
數位音頻	S/PDIF	橘	
複合類比視訊	複合	黃	
色差類比視訊 (YPbPr)	Y	綠	
	Pb	藍	
	Pr	紅	
色差類比視訊／VGA (RGB/HV)	R	紅	
	G	綠	
	B	藍	
	H／水平同步	黃	
	V／垂直同步	白	

在立體聲音頻應用中，有可能出現合在一起的黑+紅或者白+紅 RCA端子。

任何情況下，紅色都需要接右邊。白色在實際應用中可能會被替換成為黑色。

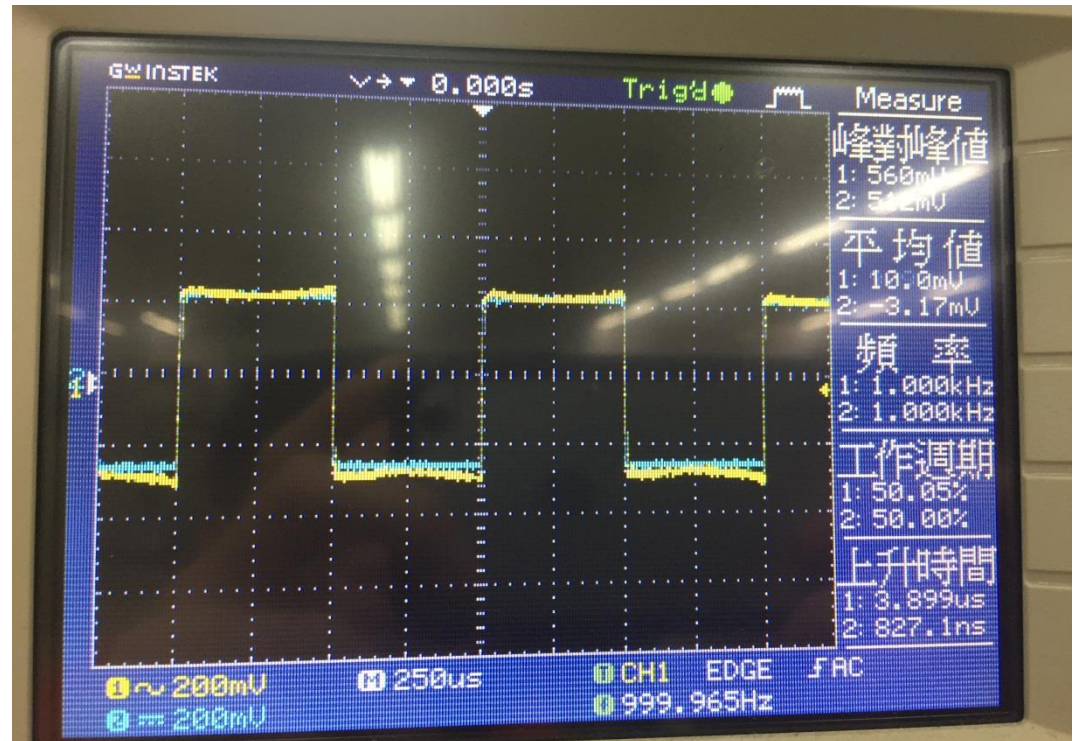
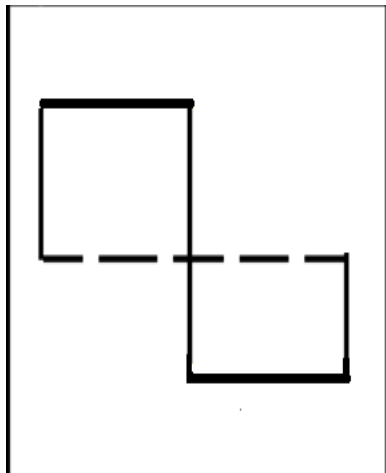


九、電路測試及波形呈現

九、電路測試及波形呈現

輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$

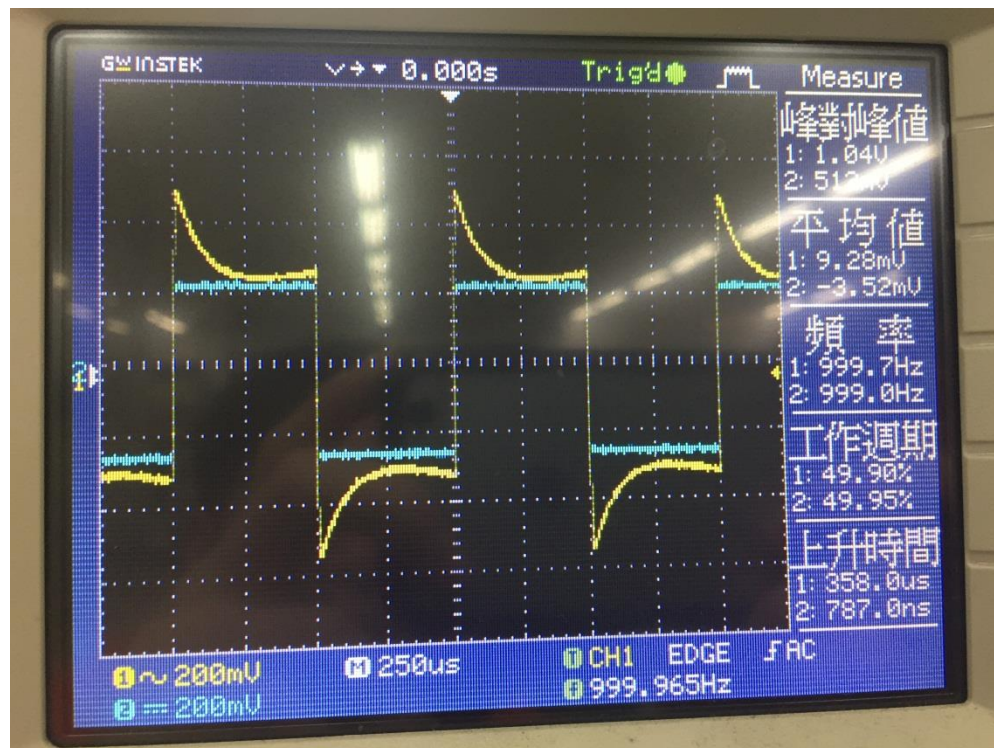
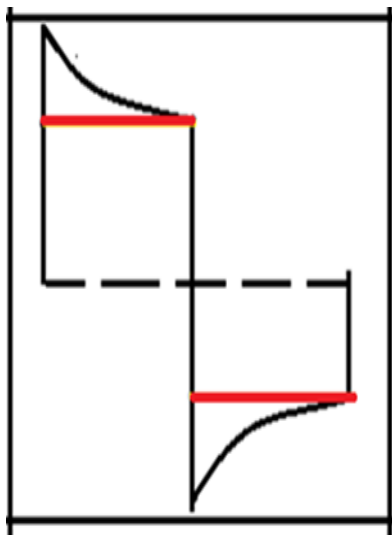
* 原本波形



九、電路測試及波形呈現

* 高頻波形調高

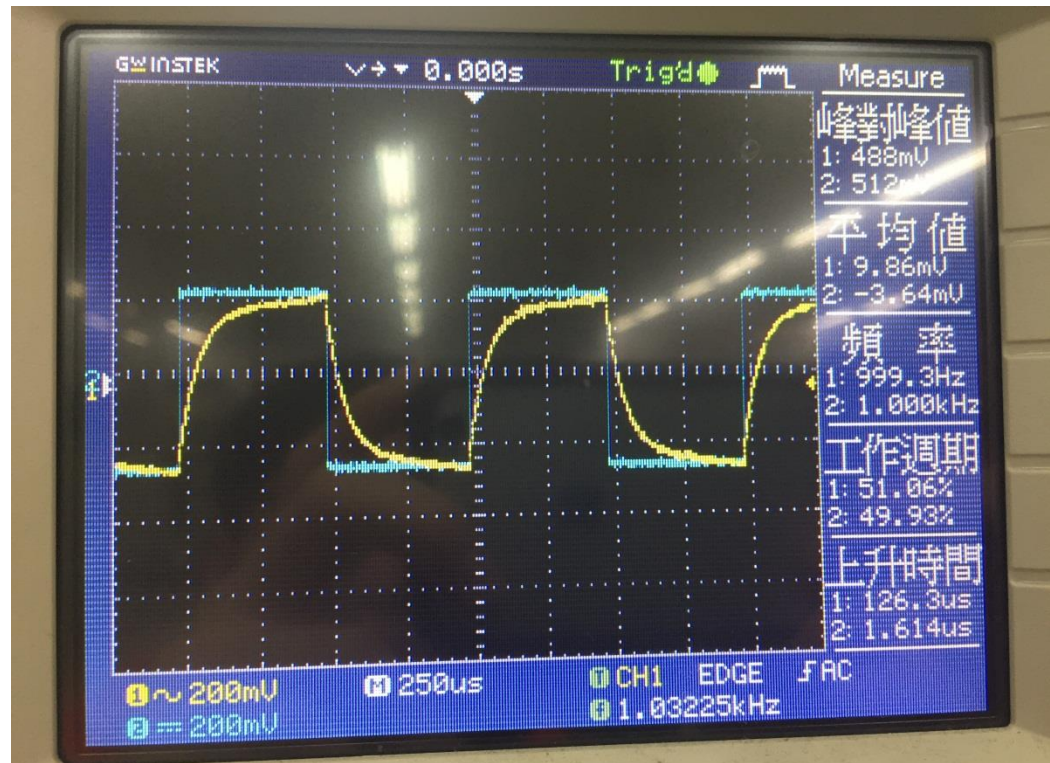
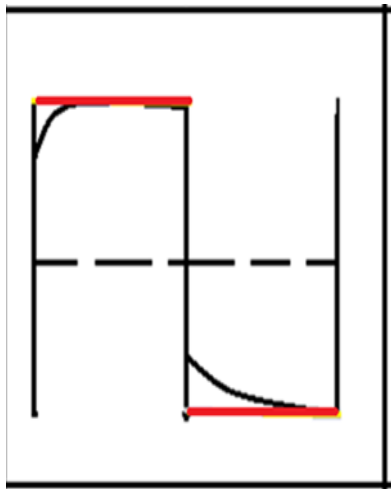
輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$



九、電路測試及波形呈現

輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$

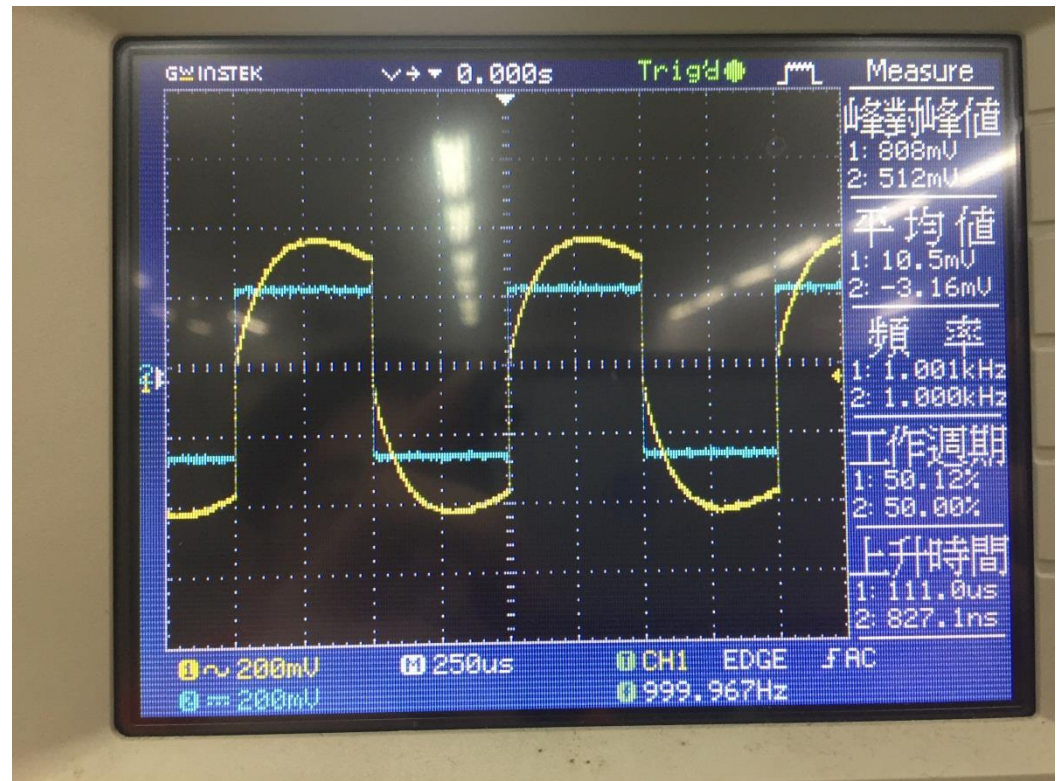
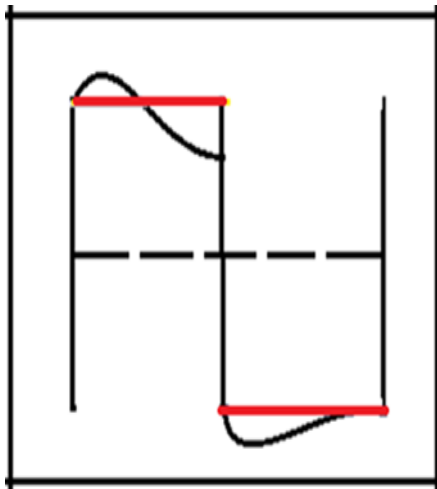
* 高頻波形調低



九、電路測試及波形呈現

輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$

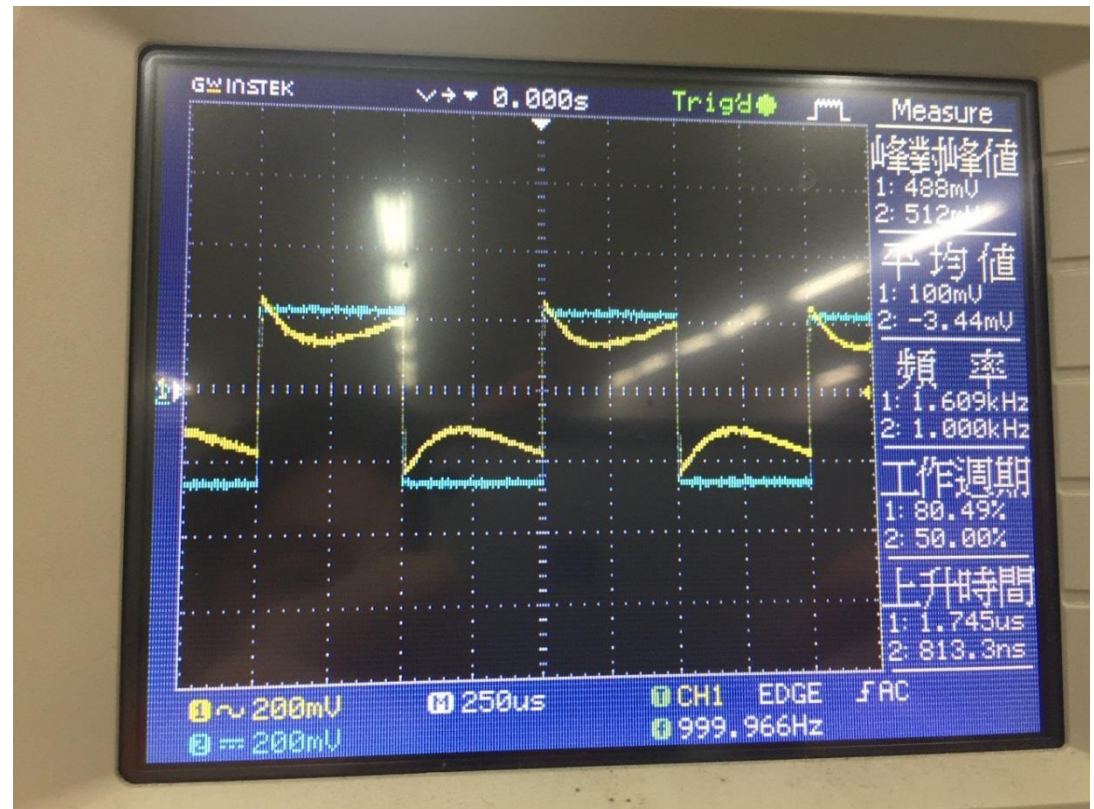
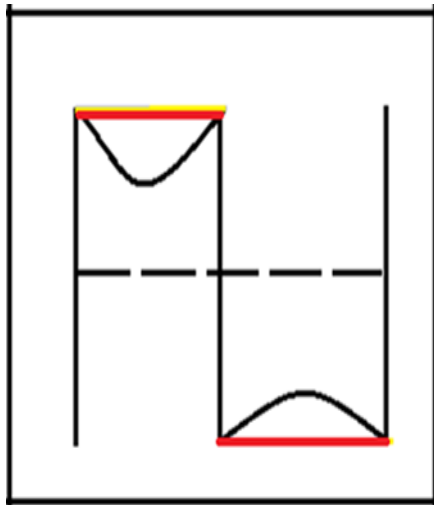
* 中頻波形調高



九、電路測試及波形呈現

輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$

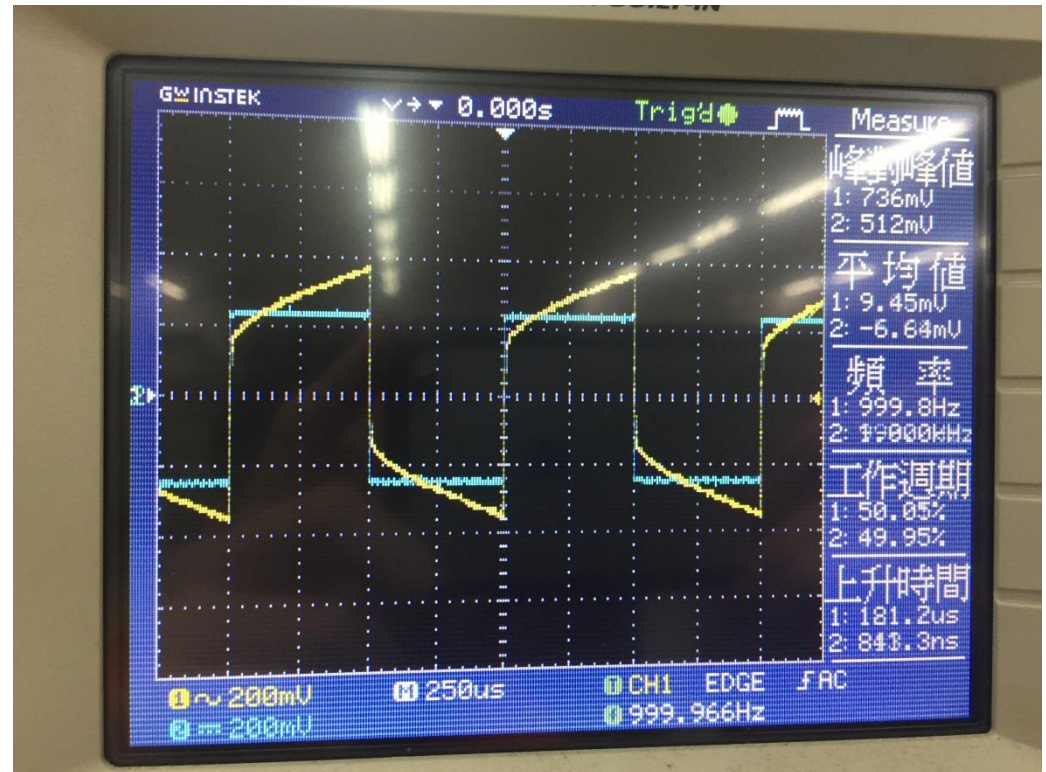
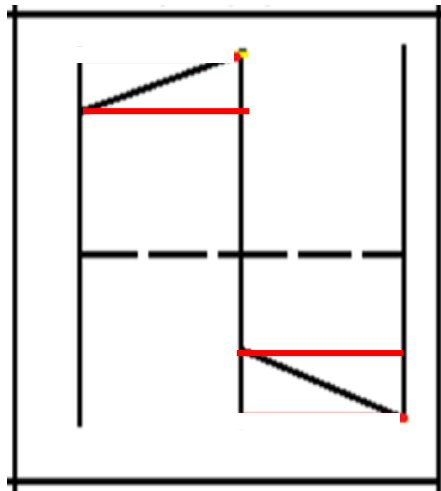
* 中頻波形調低



九、電路測試及波形呈現

輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$

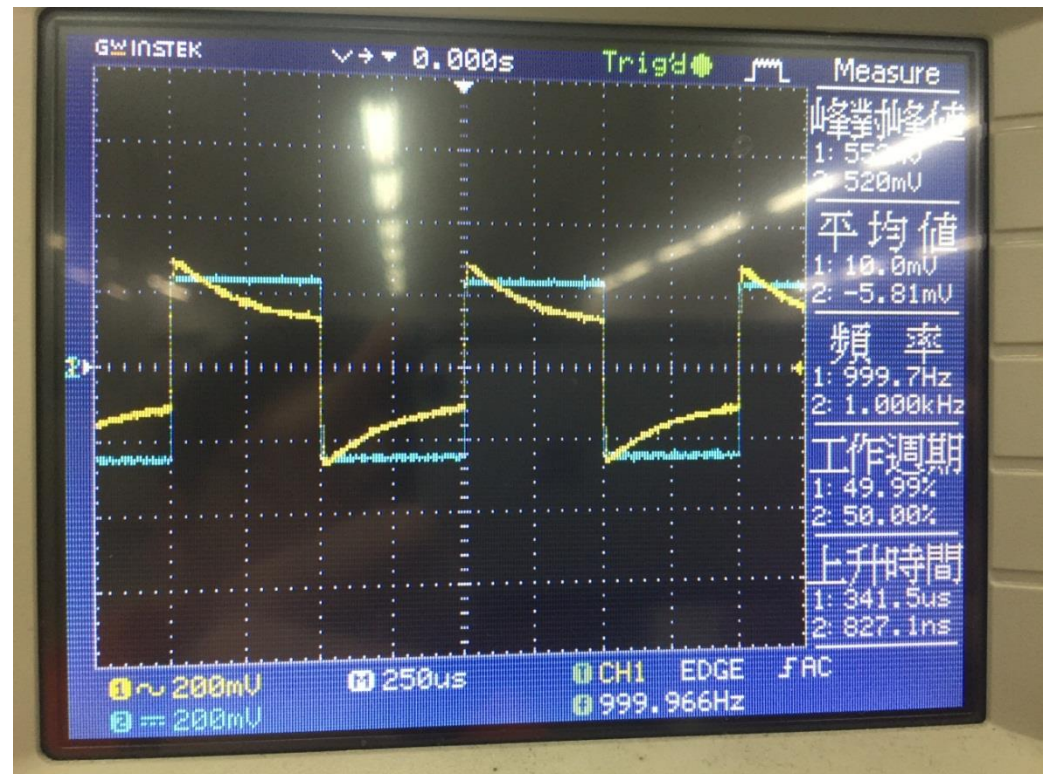
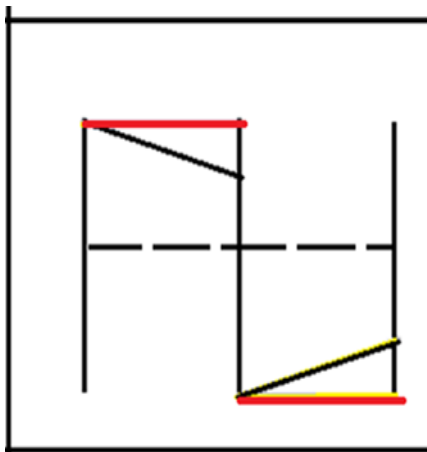
* 低頻波形調高



九、電路測試及波形呈現


輸入 $V_{p-p}=1\text{ V}$
 $f=1\text{ kHz}$

* 低頻波形調低





十、成果展示



+ - Q&A



報告結束
謝謝大家