

# 國立中央大學

## 介面實驗

### 實驗 10

(數位錄放音實驗)

授課教師：葉則亮 教授

班級：A 班

983003037 林耕宇

993003036 蔡易軒

100.5.11

# 機電介面工作日誌

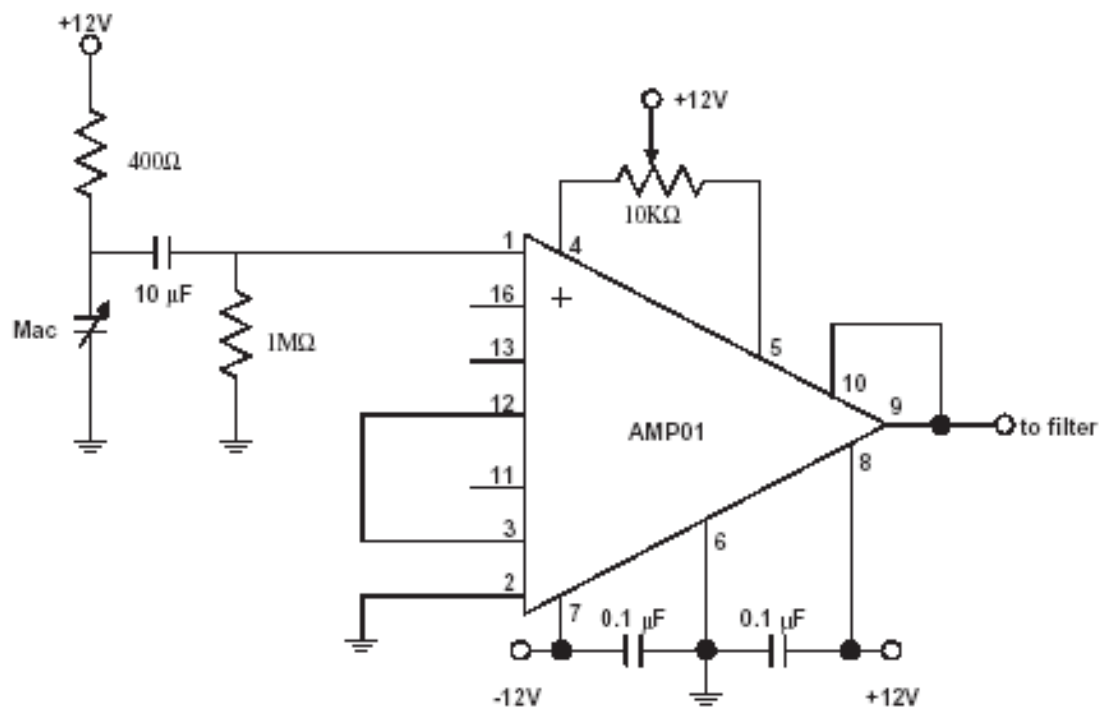
年 月 日

組別		姓名	林耕宇	學號	983003037
			蔡易軒		993003036
實驗起始時間				費時	
實驗結束時間					
所遭遇問題					
解決方法					
完及成心項得目·					
建其議他及·					

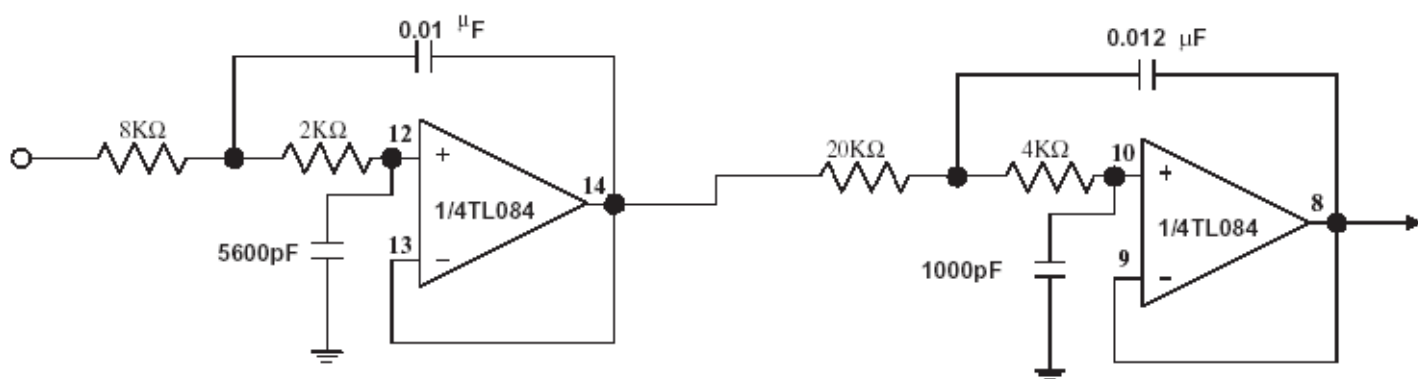
# 1. 實驗步驟:

## 1. 硬體設置:

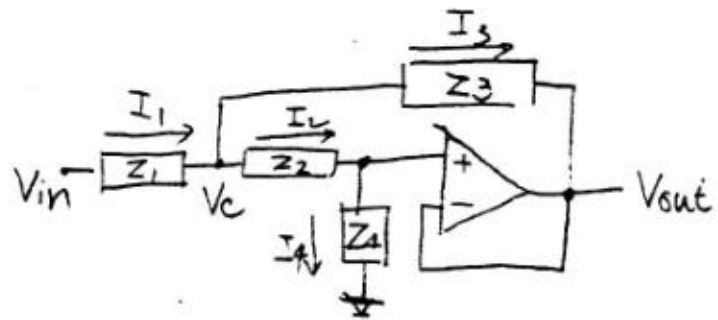
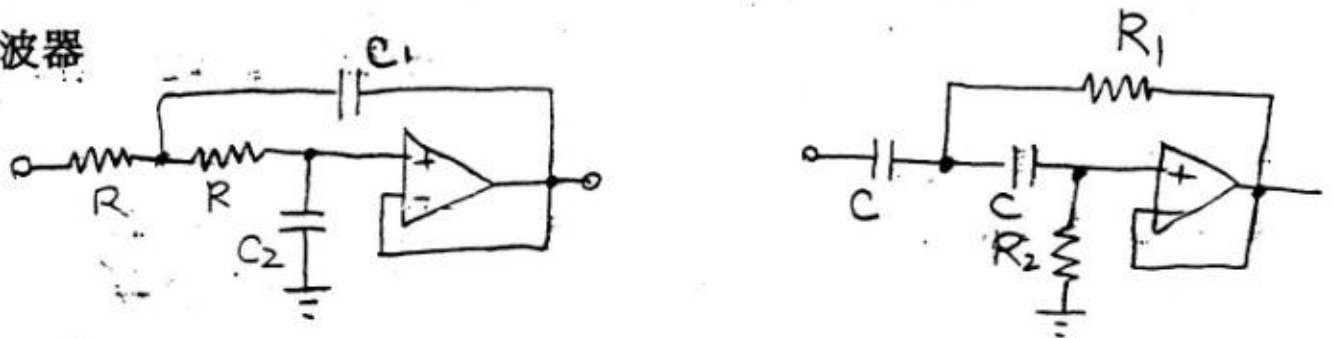
### 1. 前級放大器電路圖



### 2. 反頻域疊影濾波器電路圖



濾波器



推得  $(V_{in} - V_c)/z_1 = (V_c - V_{out})/z_3 + V_{out}/z_4$

將  $V_c$  代入上式得

$$V_{in} \frac{1}{z_1} - V_{out} \frac{z_4 + z_2}{z_1 z_4} = V_{out} \frac{z_3 + z_2}{z_3 z_4}$$

$$V_{in} = V_{out} \frac{z_3 z_4 + z_2 z_3 + z_1 z_3 + z_1 z_2}{z_3 z_4}$$

$$\Rightarrow V_{out} = V_{in} \frac{z_3 z_4}{z_3 z_4 + z_2 z_3 + z_1 z_3 + z_1 z_2}$$

對低通濾波器  $z_1 = z_2 = R, z_3 = 1/sC_1, z_4 = 1/sC_2$  所以

$$V_{out}(s) = V_{in}(s) \frac{1/s^2 C_1 C_2}{1/s^2 C_1 C_2 + R/s C_1 + R/s C_2 + R^2}$$

$$V_{out}(s) = V_{in}(s) \frac{1}{s^2 C_1 C_2 R^2 + s(C_1 + C_2)R + 1}$$

$$0.707 = \frac{20\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{7s^2 \left( \left( 16\,000\,000 - \frac{1\,250\,000\,000\,000\,000}{7s^2} \right)^2 + \frac{2\,250\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{49s^2} \right)} + \frac{49s^4 \left( \left( 16\,000\,000 - \frac{1\,250\,000\,000\,000\,000}{7s^2} \right)^2 + \frac{2\,250\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{49s^2} \right)}{1\,562\,500\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000} + \frac{49s^3 \left( \left( 16\,000\,000 - \frac{1\,250\,000\,000\,000\,000}{7s^2} \right)^2 + \frac{2\,250\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{49s^2} \right)}{1\,875\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,i}$$

Complex solutions:

$$s \approx 336.882 i$$

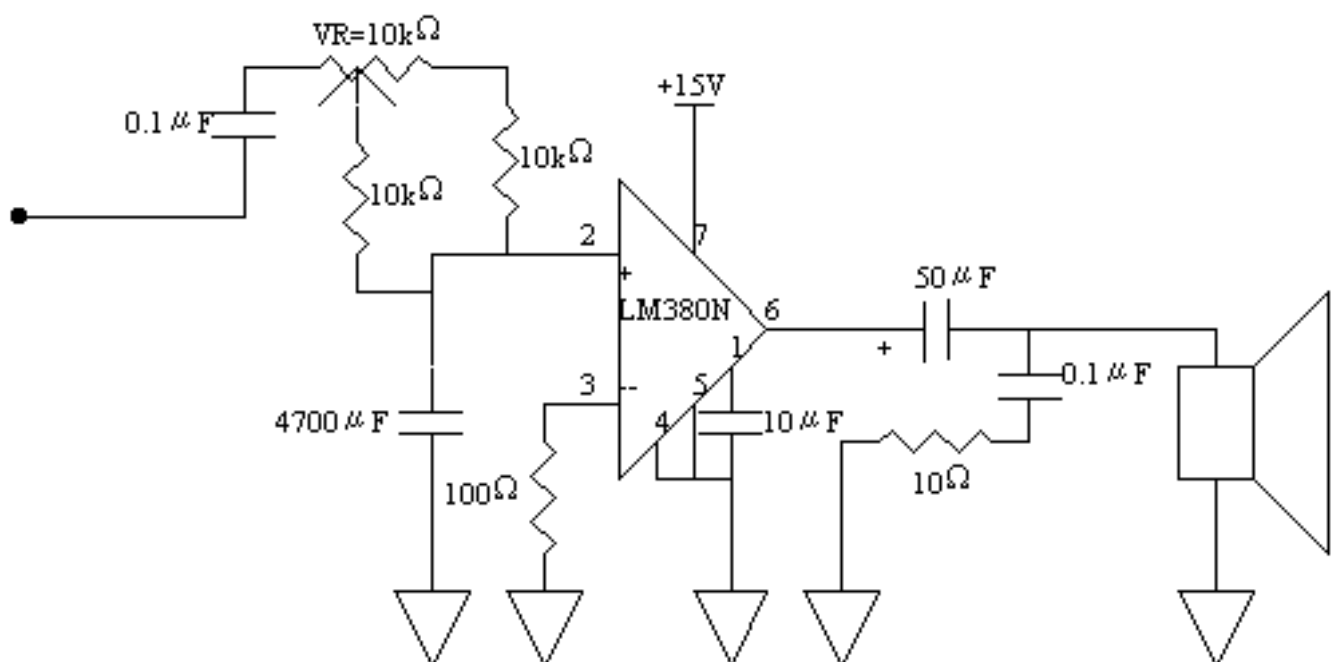
$$0.707 = \frac{20\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{3s^2 \left( \left( 80\,000\,000 - \frac{250\,000\,000\,000\,000}{3s^2} \right)^2 + \frac{490\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{9s^2} \right)} + \frac{9s^4 \left( \left( 80\,000\,000 - \frac{250\,000\,000\,000\,000}{3s^2} \right)^2 + \frac{490\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{9s^2} \right)}{62\,500\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000} + \frac{9s^3 \left( \left( 80\,000\,000 - \frac{250\,000\,000\,000\,000}{3s^2} \right)^2 + \frac{490\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000}{9s^2} \right)}{175\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,i}$$

Complex solutions:

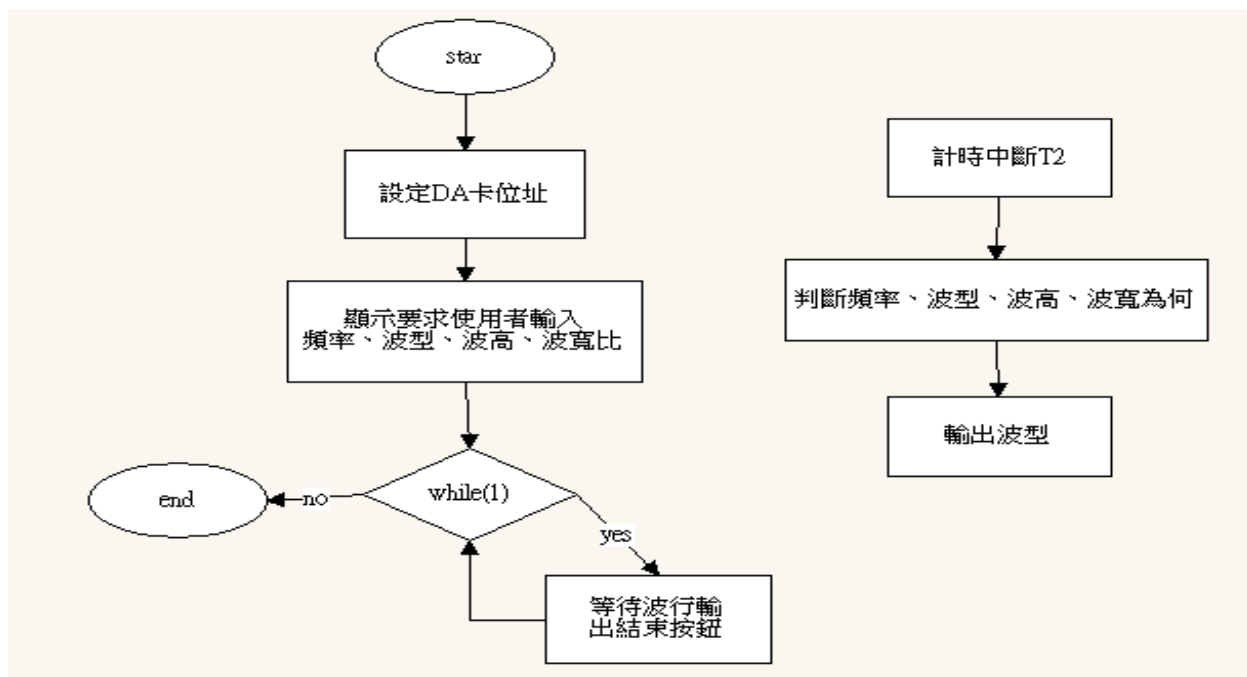
$$s \approx 141.176 i$$

Fc 分別為 336hz 、141hz

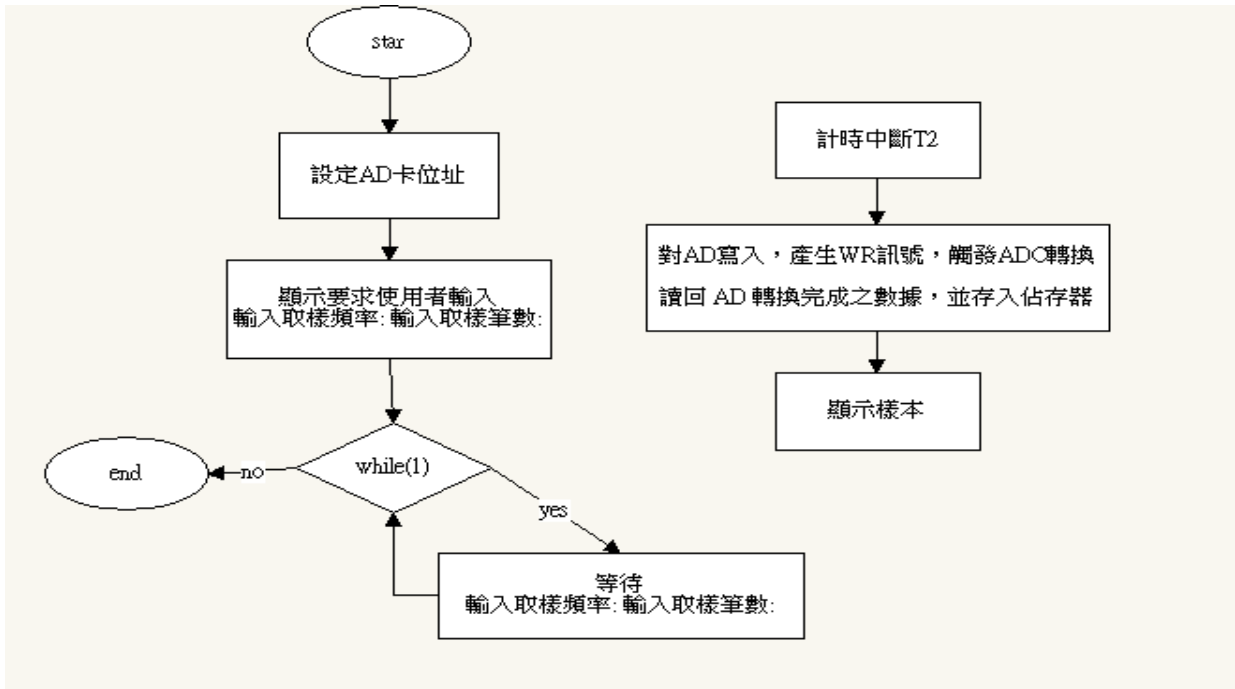
### 3. 收音電路



## 2. 程式流程：



變數	變數資料型態	功能
DA	unsigned char xdata DA _at_ 0xf1f0;	DA 定址
r	int	記錄波寬差
k	int	記數中斷次數
t	int	波前波後轉折
w	int	紀錄波形
h	int	紀錄波高
c	Int	紀錄週期
X50ms	int	校正頻率
f	unsigned int	紀錄頻率



變數	變數資料型態	功能
AD	unsigned char xdata AD _at_ 0xf1f0;	AD 定址
k	int	記數 AD 值
t	int	記數中斷次數
X50ms	int	校正頻率
f	unsigned int	紀錄頻率

```

unsigned char xdata RAM[61920];
unsigned char xdata C0 _at_ 0xf1f0;
unsigned char xdata C1 _at_ 0xf1f1;
unsigned char xdata C2 _at_ 0xf1f2;
unsigned char xdata CW _at_ 0xf1f3;
unsigned char xdata PA _at_ 0xf1f4;
unsigned char xdata PB _at_ 0xf1f5;
unsigned char xdata PC _at_ 0xf1f6;
unsigned char xdata CW55 _at_ 0xf1f7;
sbit P1_7 = P1^7;
unsigned int x50ms=1;
unsigned int f,k,c;
int d,s;
char t;
  
```

```

CW = 0x16; // 8254 Counter0 Mode3
C0 = 2; // Counter0 計數值 = 2
  
```

```

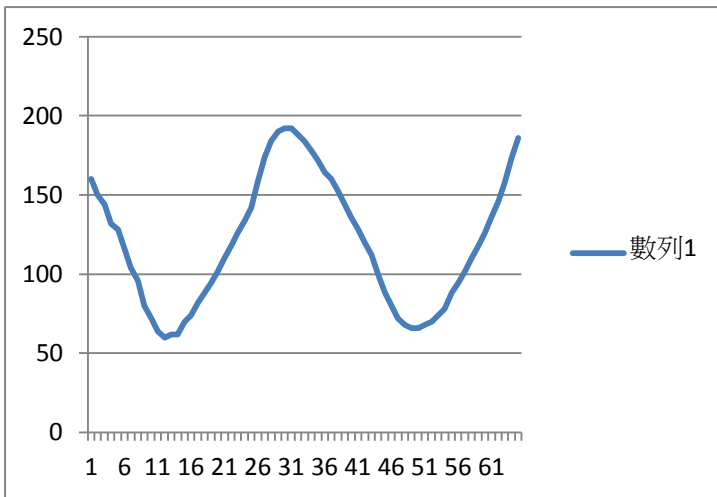
CW = 0x56; // 8254 Counter1 Mode3
C1 = 6; // Counter1 計數值 = 2
CW = 0x96; // 8254 Counter1 Mode3
C2 = 50000/4000; // Counter2 計數值 = 2
CW55=0x98;
EA=ES=1;
IE=0x90;

P1=1;
IT0=1;
IT1=1;
printf("press z to play \n");
printf("press x to load \n");
printf("press s to stop \n");
while (1) {
    if(s==122){ IE=0x91;    printf("compelet %d percent\n",k/620);}
    if(s==120){ IE=0x94;    printf("compelet %d percent\n",k/620);}
    if(s==115){ IE=0x90; s=0; k=0; printf("compelet %d percent\n",k/620);}
}
}
void T1_int(void) interrupt 0
{
    P1_7=1;
    d = (unsigned int)PA;
    P1_7=0;
    RAM[k] = d;
    k++;
    if(k==61920){IE=0x90;t=1;k=0;}}
void T2_int(void) interrupt 2
{
    P1_7=0;
    d = (unsigned int)RAM[k];
    P1_7=1;
    PB = d;k++;
    if(k==61920){k=0;t=0;IE=0x90;}
}
void MyGetChar(void) interrupt 4
{
    if(RI==1)
    {s = SBUF;
    RI = 0; }
}

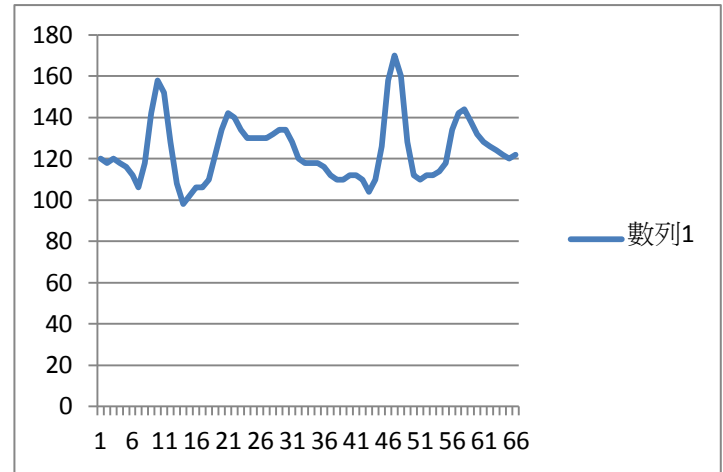
```



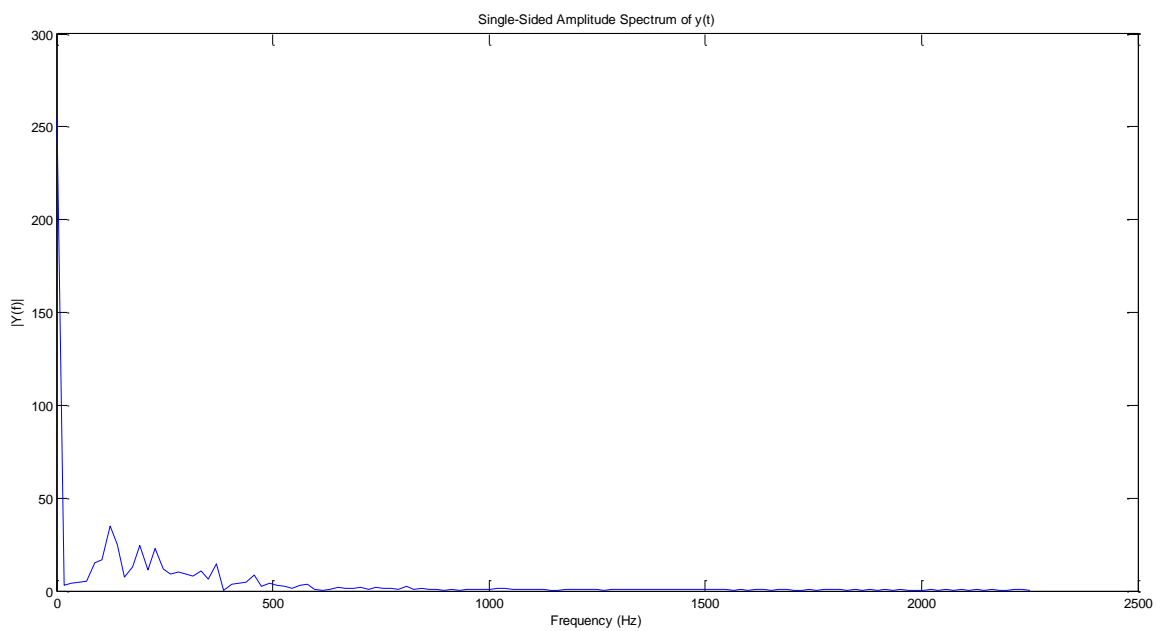
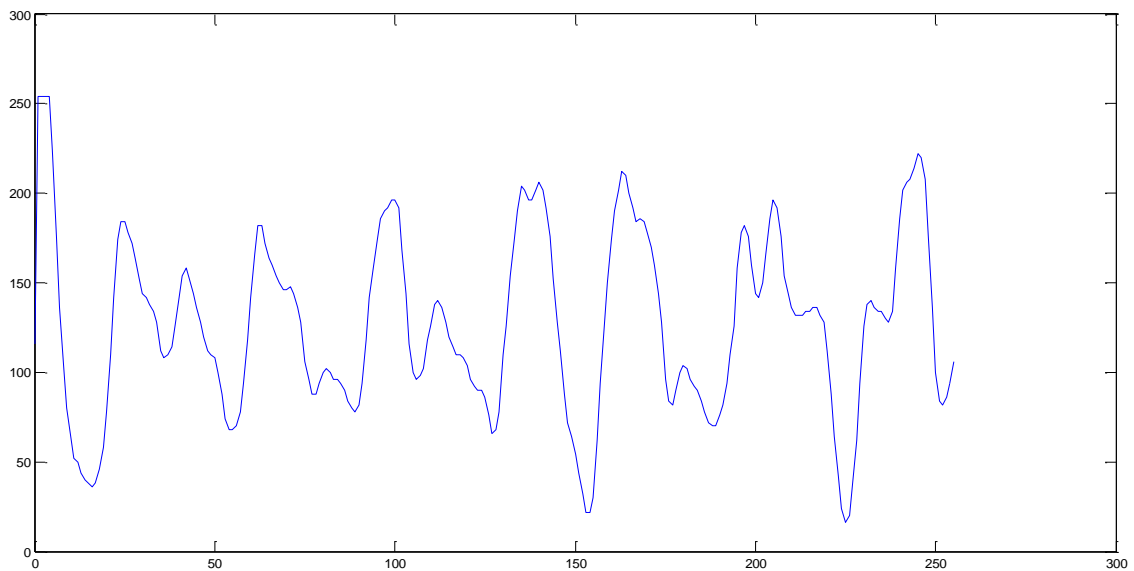
### 3. 實驗數據→測試點實測波形 (取樣頻率=4500hz)



(正常)



(測試)



### 3. 問題：

#### i. 請問您在這個實驗中，您學到了什麼？

以電容麥克風為感測器(空氣壓力感測器)，將音波(氣壓波)訊號轉為類比電壓訊號，類比訊號經AD624放大，TL084所組成之四階濾波器濾波之後以A/D卡取樣轉換為數位訊號後存放在8051母卡的SRAM裡。此一程序為資料擷取(Data Acquisition)之標準程序。第二步驟將SRAM所錄之資料以D/A卡轉為類比訊號經由TL084所組成之四階濾波器作平滑濾波而後以功率晶体電路做功率放大之後推動喇叭，此一程序為一標準的數控程序(Numerical Control)。將前面所學到之個別功能整合。

#### ii. 如果在放音時不接平滑濾波，對聲音品質的影響為何？

聲音品質會下降，聲音會有雜訊出現。

#### iii. 請問您錄10分鐘的音要多少記憶體？

15秒約使用60000bit的記憶體，所以1分鐘約為240000bit = 30000kb = 30mb，10分鐘為300mb。