

音量控制 IC，立體聲輸入/輸出

增益與衰減範圍 15 ~ -79dB

低工作電壓，優異的PSRR

特色

- 工作電壓：2.7V~6.5V。
- 低功率消耗。
- 增益：15dB ~ 0dB，+1dB/階。
- 衰減：0 ~ -79dB，-1dB/階、-10dB/階。
- +1dB/階、-1dB/階、-10dB/階為各自獨立控制。
- 優異的電源漣波拒斥比(PSRR)。
- 提供MSOP10封裝。
- I²C 介面。

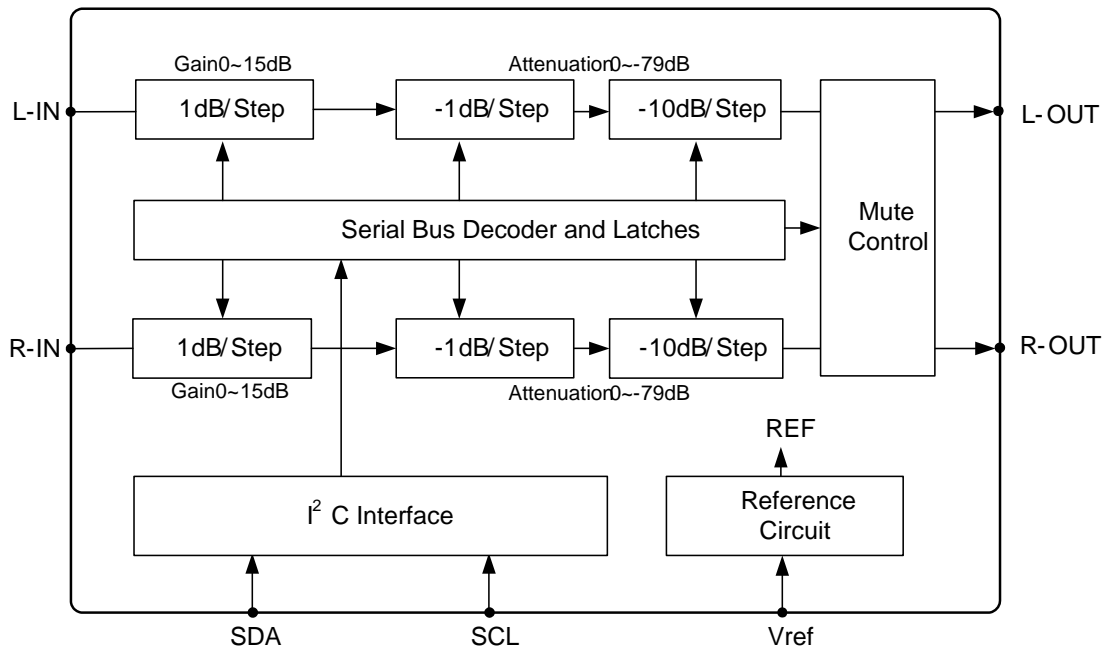
產品應用

- 多媒體系統。
- 立體聲音效系統 (Hi-Fi audio system)。
- MP3，PDA。

描述

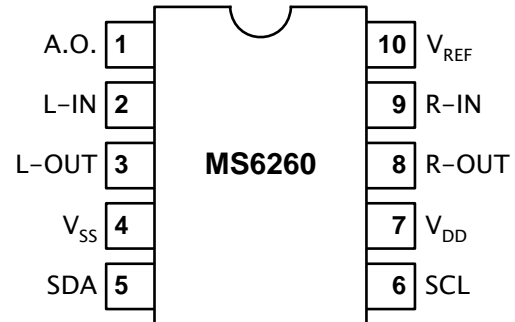
MS6260是一顆立體聲音頻音量控制IC。採CMOS製程，低工作電壓，低雜訊，軌對軌輸出。MS6260 使用I²C 匯流排介面來控制音量，控制範圍從增益15dB到衰減79dB。+1dB/階、-1dB/階、-10dB/階為各自獨立控制。啟動時初始狀態；增益為0dB、衰減為-79dB (-70dB + -9dB) 且在靜音狀態。音量為增益與兩衰減之總和。MS6260具有優異的電源漣波拒斥比(PSRR)。

方塊圖



腳位配置

符號	腳位	描述
A.O.	1	*I ² C位址選擇
L-IN	2	左聲道輸入
L-OUT	3	左聲道輸出
V _{SS}	4	接地
SDA	5	I ² C控制資料輸入
SCL	6	I ² C時脈輸入
V _{DD}	7	供應電源
R-OUT	8	右聲道輸出
R-IN	9	右聲道輸入
V _{REF}	10	參考電壓 (1/2V _{DD})



- 註解：1. Pin1 為低準位或開路時I²C位址為88H (10001000B)。
 2. Pin1 為高準位時I²C位址為8CH (10001100B)。
 3. V_{REF} 連接一個電容到地。

訂購資訊

封裝形式	產品編號	封裝正印	運送包裝
10-Pin MSOP (lead free)	MS6260MGTR	6260G	3.5k Units Tape and Reel
10-Pin MSOP (lead free)	MS6260MGU	6260G	80 Units Tube

遵循RoHS規範

最大容許規格

符號	參數	額定值	單位
V _{DD}	工作電壓	6.5	V
V _{ESD}	抗靜電處理	-3000 to 3000	V
T _{STG}	儲存溫度	-65 to 150	°C
T _A	工作環境溫度	-40 to 85	°C
T _J	最大接合溫度	150	°C
T _S	焊接溫度 (10秒)	260	°C
R _{THJA}	接面熱阻 (介質：空氣) MSOP10	235	°C/W

5V電氣特性

(V_{DD} = 5.0V, 衰減0dB, 增益0dB, f = 1kHz, V_O = 0dBV, C_{REF} = 10uF)

符號	參數	測試條件	最小值	額定值	最大值	單位
直流特性						
I _Q	靜態電流		-	3.8	4.2	mA
A _{GA}	增益/衰減 範圍	最大增益	-	15	-	dB
		最大衰減	-	-79	-	dB
A _{STEP}	增益/衰減 解析度		-	1	-	dB
E _{GA}	增益/衰減 誤差		-	0.3	-	dB
CS	聲道隔離度		95	105	-	dB
PSRR	電源漣波拒斥比	V _{ripple} = -20dBV, 100Hz	-	53	-	dB
MUTE	靜音衰減	V _{in} = 0dBV	-	85	-	dB
R _{in}	輸入阻抗		18	20	-	kΩ
R _{out}	輸出阻抗		-	50	100	Ω
交流特性						
V _O	最大輸出電壓振幅	(THD+N)/S < 0.1%	-	4.8	-	V _{pp}
THD+N	總諧波失真		-	-69	-64	dB
S/N	訊號雜訊比	V _O = 4.5V _{pp}	95	100	-	dB
I²C匯流排輸入						
V _{IH}	輸入高準位		-	-	0.7V _{DD}	V
V _{IL}	輸入低準位		0.3V _{DD}	-	-	V

註：0dBV = 1V_{rms}

3.3V電氣特性

(V_{DD} = 3.3V, 衰減0dB, 增益0dB, f = 1kHz, V_O = -3dBV, C_{REF} = 10uF)

符號	參數	測試條件	最小值	額定值	最大值	單位
直流特性						
I _Q	靜態電流		-	3.7	4.1	mA
CS	聲道隔離度		90	100	-	dB
PSRR	電源漣波拒斥比	V _{ripple} = -20dBV, 100Hz	-	52	-	dB
MUTE	靜音衰減	V _{in} = -3dBV	-	80	-	dB
交流特性						
V _O	最大輸出電壓振幅	(THD+N)/S < 0.1%	-	3	-	V _{pp}
THD+N	總諧波失真		-	-69	-64	dB
S/N	訊號雜訊比		85	90	-	dB

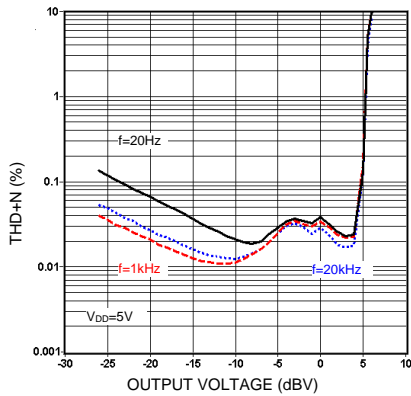
2.7V 電氣特性

($V_{DD} = 2.7V$, 衰減 0dB, 增益 0dB, $f = 1kHz$, $V_O = -3dBV$, $C_{REF} = 10\mu F$)

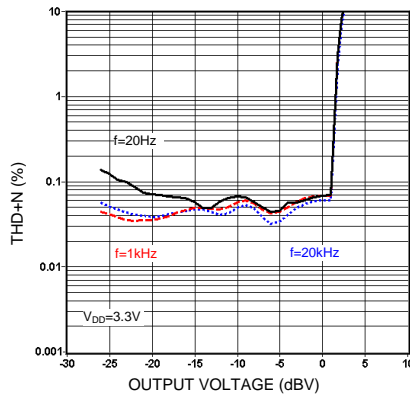
符號	參數	測試條件	最小值	額定值	最大值	單位
直流特性						
I_Q	靜態電流		-	3.2	3.6	mA
CS	聲道隔離度		90	100	-	dB
PSRR	電源漣波拒斥比	Vripple = -20dBV, 100Hz	-	50	-	dB
MUTE	靜音衰減	Vin = -3dBV	-	80	-	dB
交流特性						
V_O	最大輸出電壓振幅	(THD+N)/S < 0.3%	-	2	-	Vpp
THD+N	總諧波失真		-	-69	-64	dB
S/N	訊號雜訊比		85	90	-	dB

典型的特性曲線圖

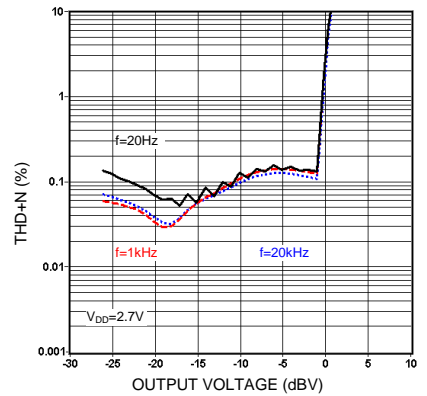
($T_a = 25^\circ C$, $R_L = 10k\Omega$, $C_{REF} = 10\mu F$)



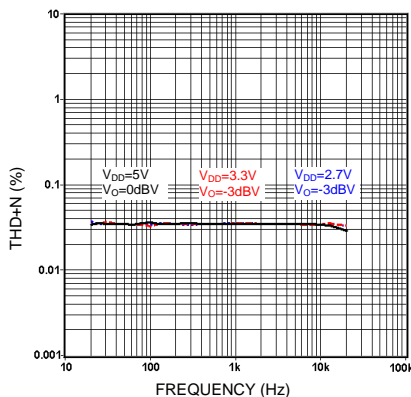
THD+N vs. 輸出電壓 (5V)



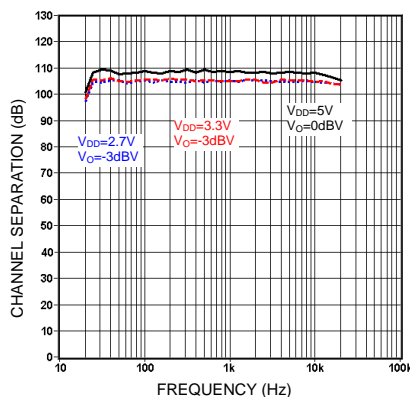
THD+N vs. 輸出電壓 (3.3V)



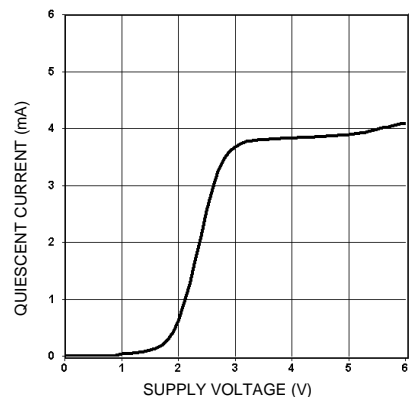
THD+N vs. 輸出電壓 (2.7V)



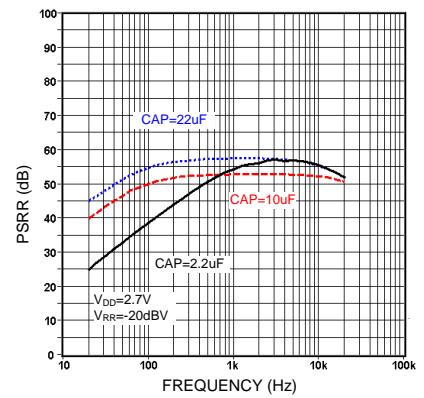
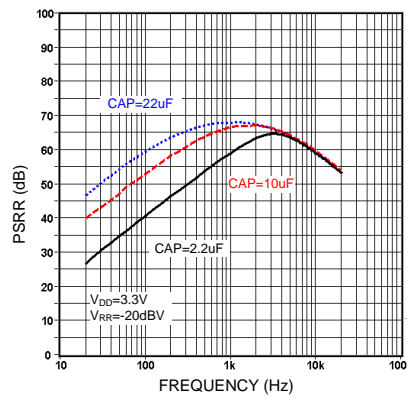
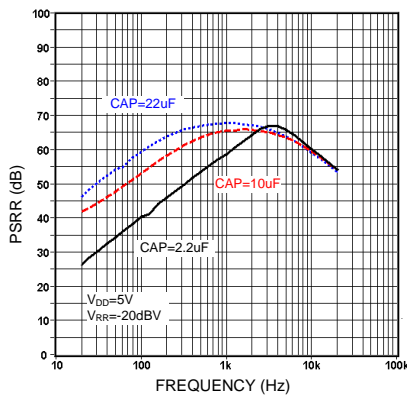
THD+N vs. 頻率



聲道隔離度 vs. 頻率



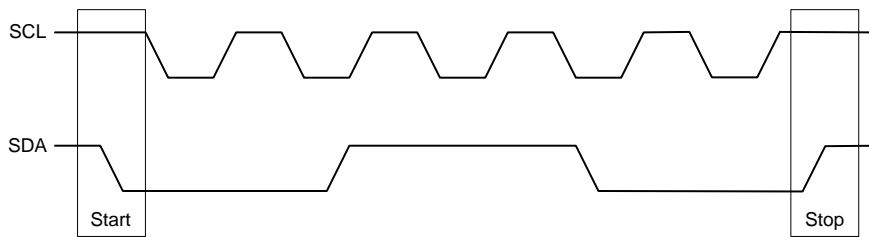
靜態電流 vs. 供給電壓



I²C 匯流排描述

開始與結束條件

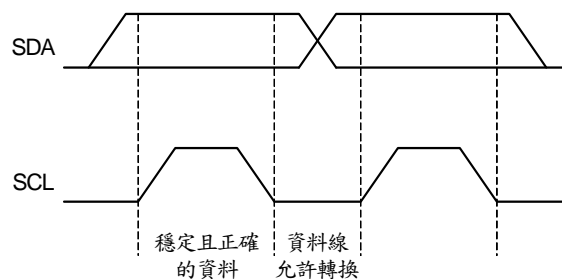
當SCL設定在高準位且SDA由”高準位”轉變為”低準位”時；則表示序列”開始”，而當SCL在高準位且SDA由低準位上升到高準位時；則序列結束。請參考下列時序圖。



SCL：串列時序輸入線，SDA：串列資料輸入線

資料確認 (Data Validity)

當CLK (SCL) 訊號在”高準位”時，資料線 (SDA) 上的資料才會被視為正確且穩定的資料。而只有當CLK訊號在”低準位”時，資料線才可做高、低準位的切換。請參閱下圖：

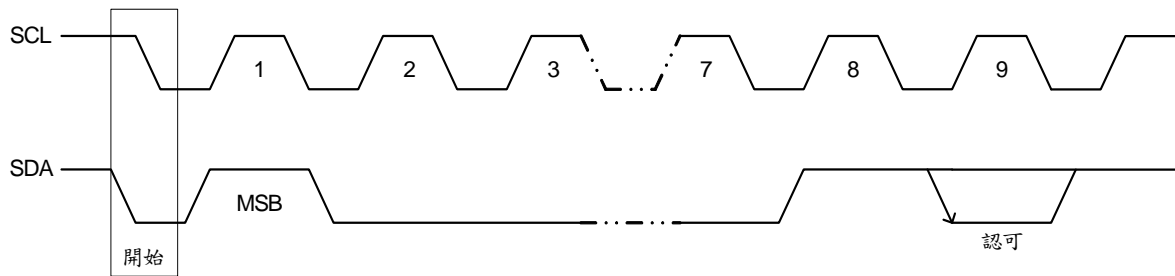


位元組格式 (Byte Format)

每一個傳輸到資料線的位元組(byte)有八個位元(bit)，每一位元組後面需有一”認可”位元，且以最大符號位元(MSB)為首的方式傳送出去。

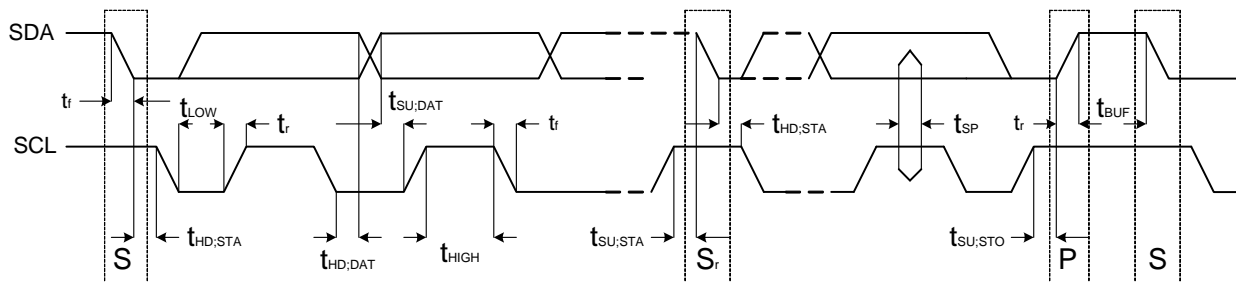
認可信號 (Acknowledge)

在第九個時脈時主體(微處理機)先將SDA設定為電阻性的高準位，若週邊設備(MS6260)認可此信號，則SDA將會被週邊設備拉至低準位，使SDA在此時脈中保持一穩定的低準位狀態。請參閱下圖：



這個已被定址的設備在收到每一位元組(BYTE)後，即產生一“認可”的動作；否則在第九個時脈(CLOCK)的時間內SDA將會一直保持著高準位狀態。

SDA與SCL時序圖

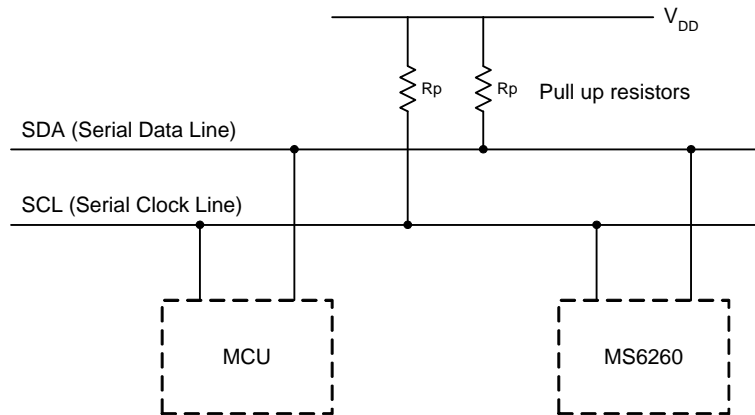


標準模式

符號	參數	最小值	最大值	單位
f_{SCL}	SCL 時脈頻率	0	100	kHz
$t_{HD:STA}$	開始狀態保持時間之後將產生第一個脈波	4.0	-	us
t_{LOW}	SCL的低準位時間週期	4.7	-	us
t_{HIGH}	SCL的高準位時間週期	4.0	-	us
$t_{SU:STA}$	重新送一開始狀態前的準備時間	4.7	-	us
$t_{HD:DAT}$	I ² C匯流排資料的資料鎖定時間	0	3.45	us
$t_{SU:DAT}$	資料準備時間	250	-	ns
t_r	SDA與SCL信號的上升時間	-	1000	ns
t_f	SDA與SCL信號的落下時間	-	300	ns
$t_{SU:STO}$	結束狀態的準備時間	4.0	-	us
t_{BUF}	開始與結束狀態間的自由時間	4.7	-	us
C_b	一個匯流排的電容負載	-	400	pF
V_{nL}	每連接一個裝置的低準位雜訊邊限(包含滯後現象)	$0.1V_{DD}$	-	V
V_{nH}	每連接一個裝置的高準位雜訊邊限(包含滯後現象)	$0.2V_{DD}$	-	V

匯流排介面

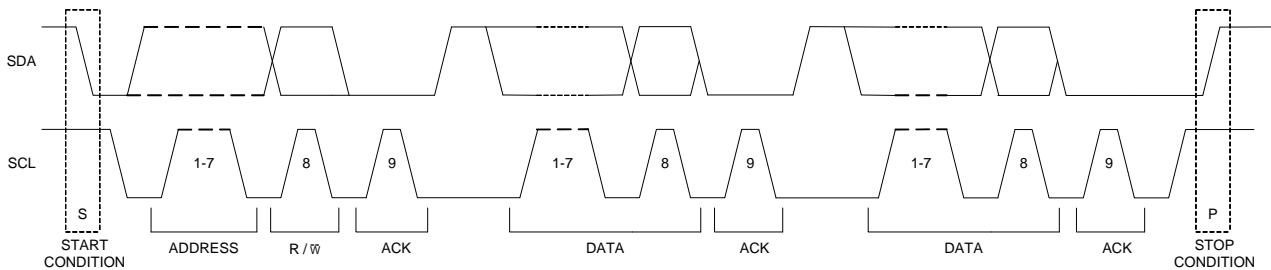
藉由SDA和SCL匯流排，可讓微處理機將資料傳輸到MS6260。因此，SDA和SCL便構成此序列匯流排介面。



介面協定 (Interface Protocol)

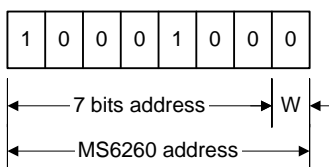
I²C傳輸格式由以下要素所組成：

- 起始位元。
- 晶片位址位元組，LSB為讀寫控制位元（寫：0，讀：1）。
- 認可位元（ACK）。
- 資料序列（N組 位元組+ACK）。
- 結束位元。

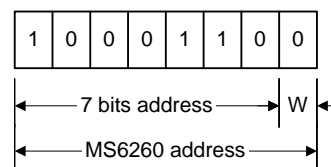


MS6260 位址碼

Pin1(A.O.) = 低準位或開路



Pin1(A.O.) = 高準位



資料位元組描述

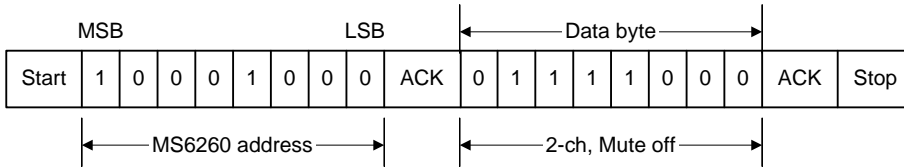
功能位元								
MSB				LSB			功能	
1	1	1	1	1	1	1	1	功能關閉(-79dB)
1	1	0	1	A3	A2	A1	A0	兩聲道同時 -1dB/階
1	1	1	0	0	B2	B1	B0	兩聲道同時 -10dB/階
1	0	1	0	A3	A2	A1	A0	左聲道 -1dB/階
1	0	1	1	0	B2	B1	B0	左聲道 -10dB/階
0	0	1	0	A3	A2	A1	A0	右聲道 -1dB/階
0	0	1	1	0	B2	B1	B0	右聲道 -10dB/階
1	1	0	0	C3	C2	C1	C0	兩聲道同時 +1dB/階
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	左聲道 +1dB/階
0	1	0	1	C3	C2	C1	C0	右聲道 +1dB/階
0	1	1	1	0	0	0	1	關機前置作業 (無關機爆音)
				1	0	0	1	兩聲道同時 靜音
				1	0	0	0	兩聲道同時 取消靜音

增益/衰減位元						
A3	A2	A1	A0	增益/衰減量(dB)		
-	B2	B1	B0	A	B	C
C3	C2	C1	C0			
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	-1	-10	+1
0	0	1	0	-2	-20	+2
0	0	1	1	-3	-30	+3
0	1	0	0	-4	-40	+4
0	1	0	1	-5	-50	+5
0	1	1	0	-6	-60	+6
0	1	1	1	-7	-70	+7
1	0	0	0	-8	-	+8
1	0	0	1	-9	-	+9
1	0	1	0	-	-	+10
1	0	1	1	-	-	+11
1	1	0	0	-	-	+12
1	1	0	1	-	-	+13
1	1	1	0	-	-	+14
1	1	1	1	-	-	+15

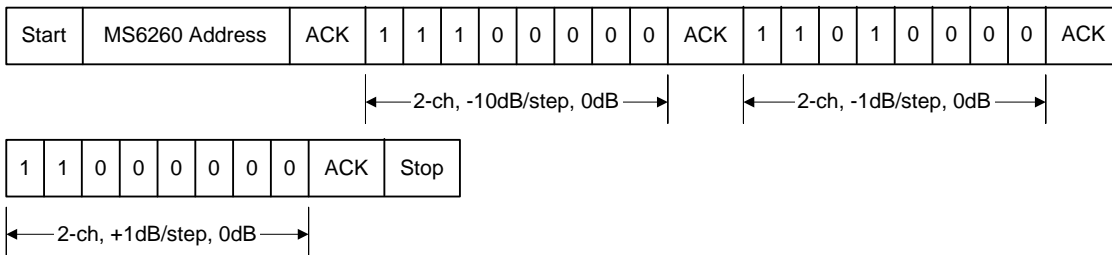
1. 衰減位元，Ax = -1dB/階，Bx = -10dB/階。
2. 增益位元，Cx = +1dB/階。
3. 總控制音量為 Ax + Bx + Cx。
4. 關機前置作業是預防關機POP噪訊之功能。

範例

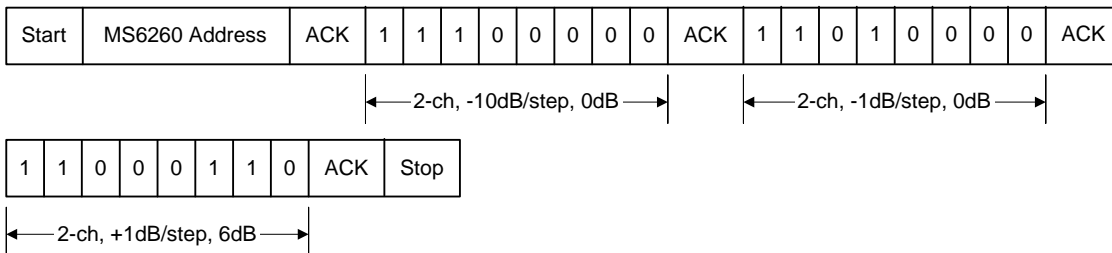
設定靜音取消



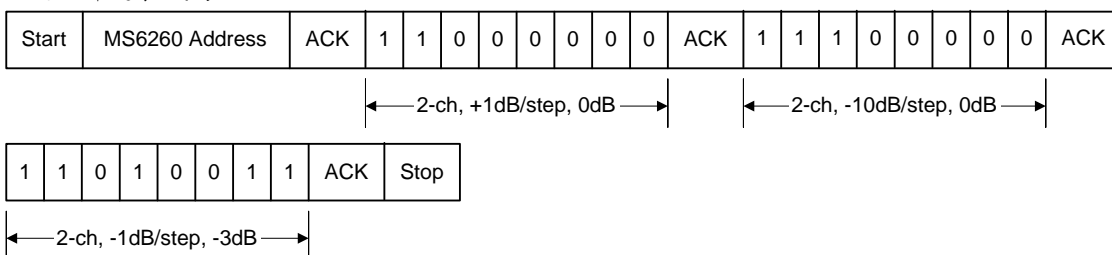
設定兩聲道音量皆為0dB



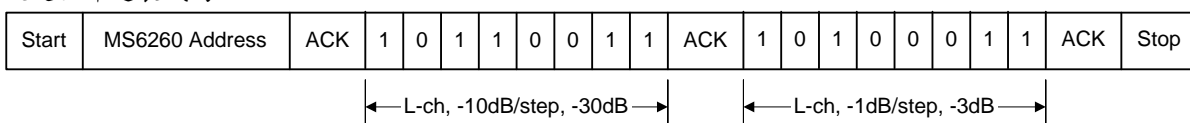
設定兩聲道增益為6dB



設定兩聲道衰減為3dB

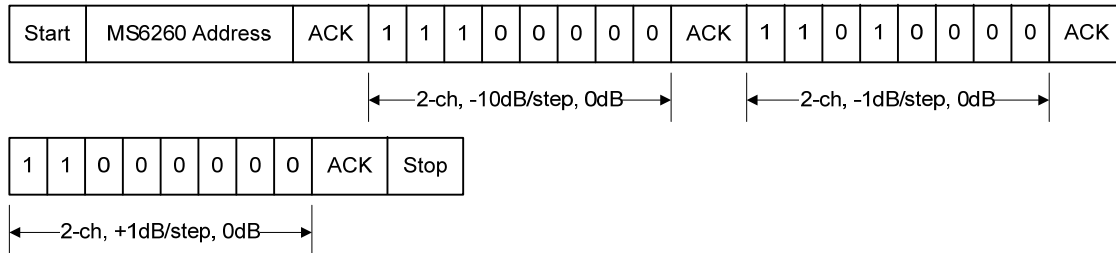


設定左聲道衰減為33dB

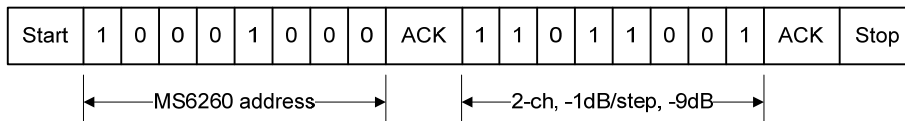


注意，+1dB，-1dB，-10dB可以各自獨立控制，我們以下例作說明：

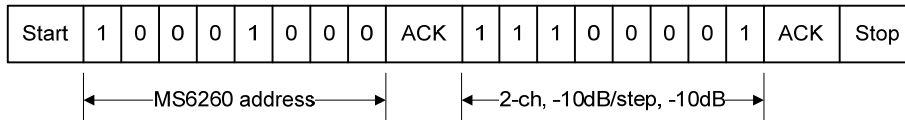
如下圖範例，設定兩聲道音量皆為0dB($A_x + B_x + C_x = 0dB + 0dB + 0dB$)



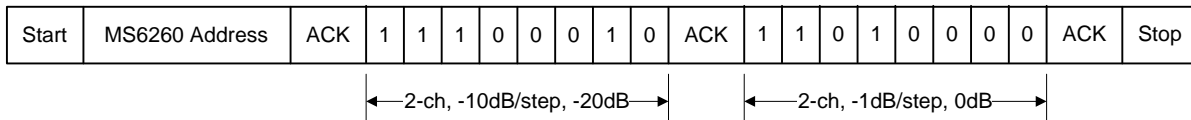
承接上例，當音量控制在0dB時，再執行下列指令則音量控制為兩聲道-9dB($A_x + B_x + C_x = -9dB + 0dB + 0dB$)



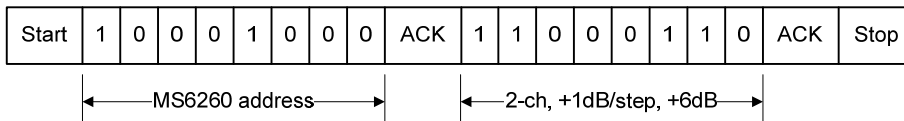
承接上例，當音量控制在-9dB時，執行下列指令則音量控制為兩聲道-19dB($A_x + B_x + C_x = -9dB + -10dB + 0dB$)



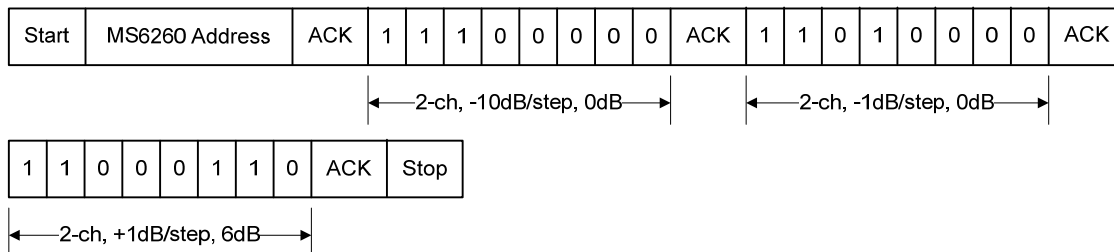
因此，承接上例，我們要使-19dB到-20dB($A_x + B_x + C_x = 0dB + -20dB + 0dB$)，則我們必須做下列控制



而增益與衰減會相互抵銷，承接上例我們再執行下列指令，則音量為-14dB($A_x + B_x + C_x = 0dB + -20dB + 6dB$)



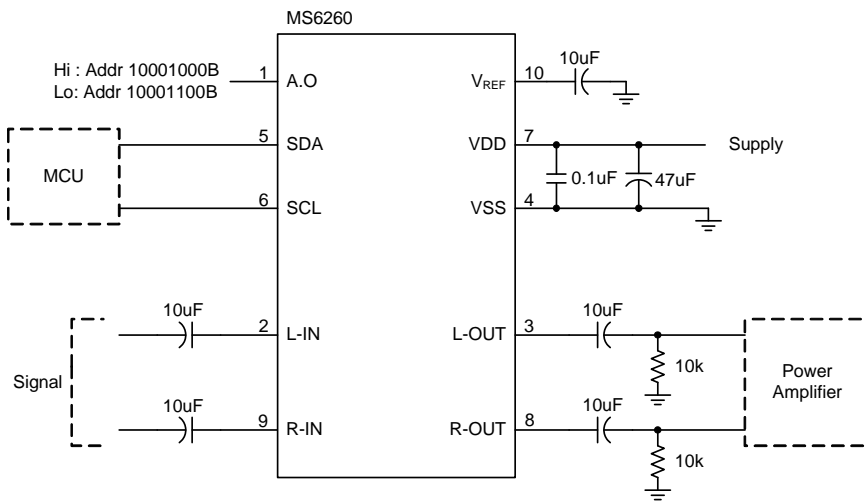
因此要控制增益需先將衰減歸零，如下範例音量控制為增益6dB($A_x + B_x + C_x = 0dB + 0dB + 6dB$)



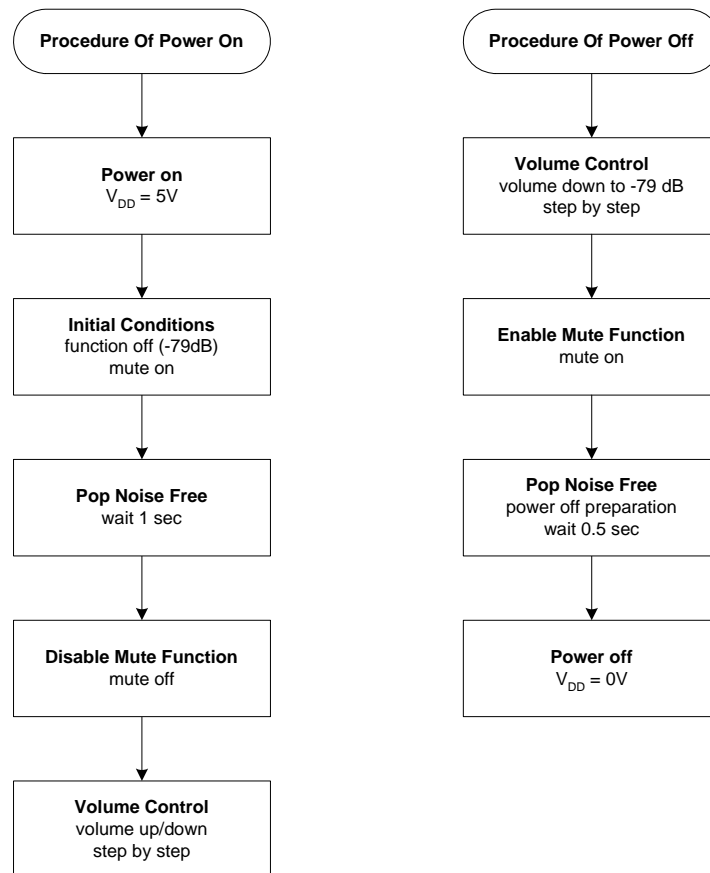
*在此我們建議增益做為系統的固定前置增益，不做變動，例如將增益設為+10dB，使系統可控制範圍介於+10dB ~ -69dB。

應用資訊

基本應用範例



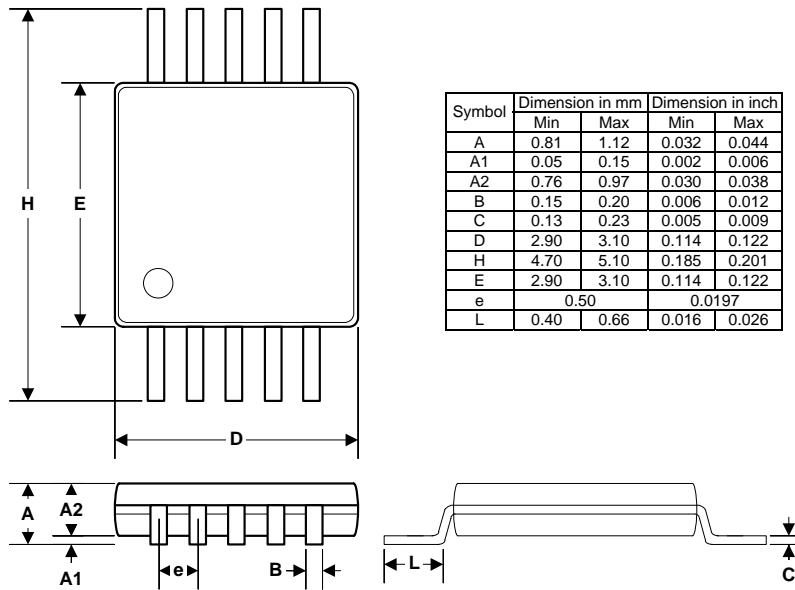
基本應用流程圖



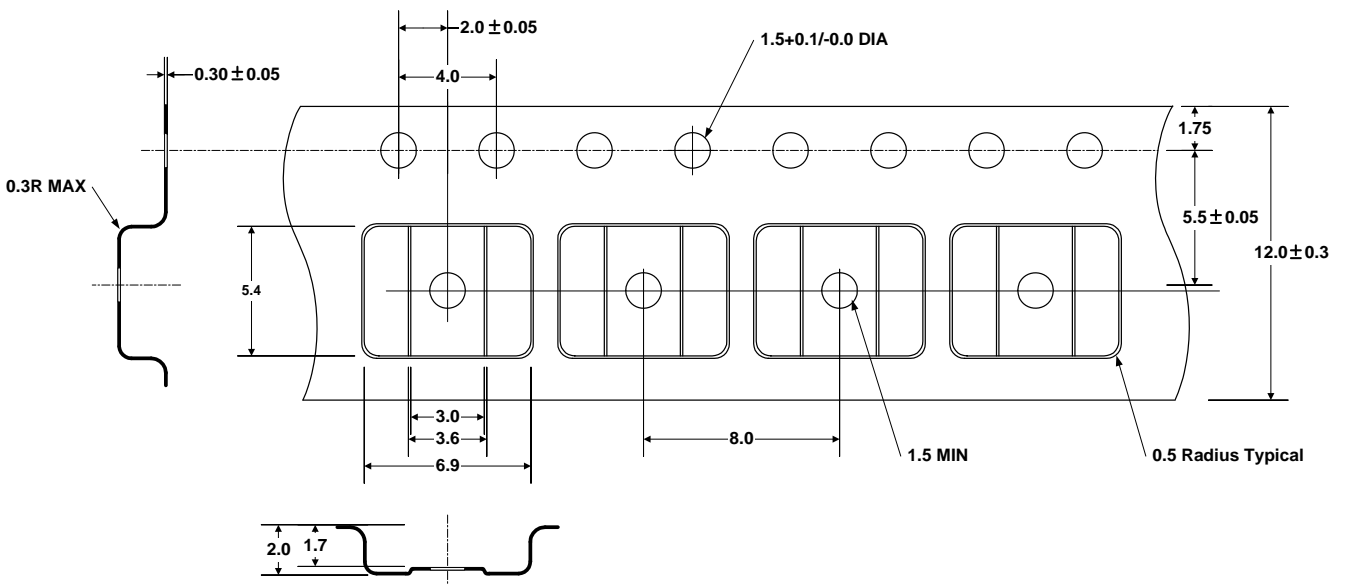
1. Power up時之初始狀態：增益0dB，衰減-79dB，Mute on。
2. 控制音量為增益與兩衰減量之和，總音量 = Ax + Bx + Cx。

封裝資訊

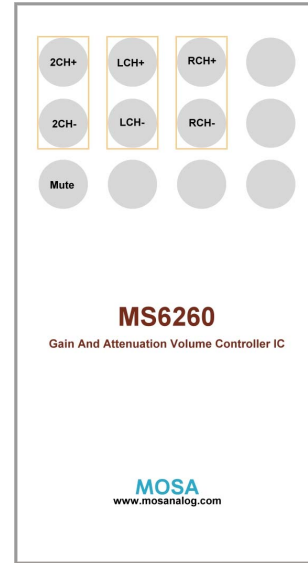
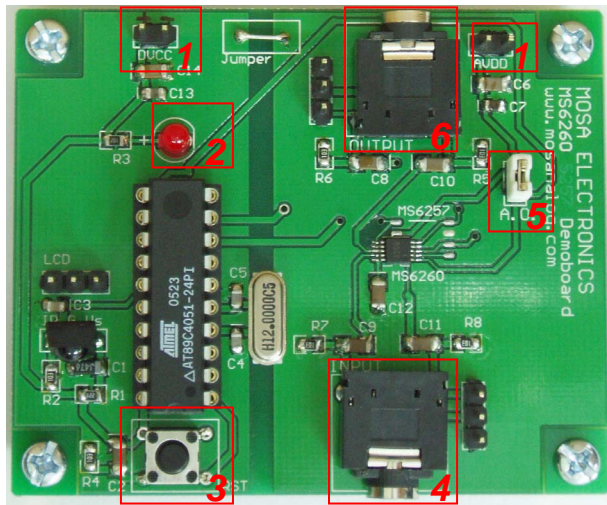
MSOP10



捲帶式包裝 (TAPE & REEL) (單位 : mm)



展示版



1. 供應電源

AVDD 及 DVDD兩組電壓皆使用2.7~6.5 VDC。

2. LED指示燈

每當MCU接收到一組控制碼，指示燈即閃爍一次。

3. MCU重置鍵

重置鍵將使系統恢復成MCU預設值。音量0dB、靜音關閉。

4. 輸入部分

立體聲輸入。請連接上音頻信號（音樂或是正弦波）。

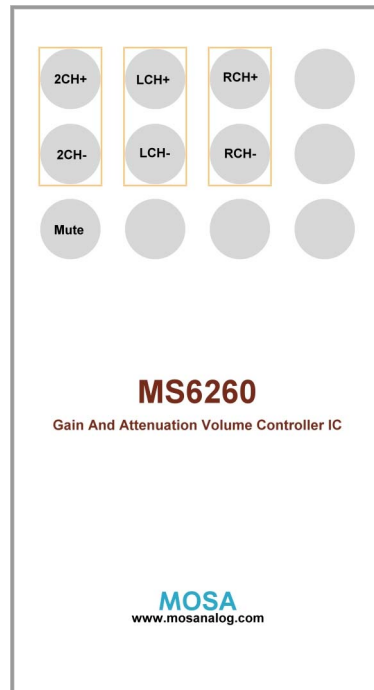
5. I₂C位址選擇

當短路環接上（短路）時，位址為88H，開路時為8CH。

6. 輸出部分

雙聲道輸出，需連接於後級功率放大裝置。

紅外線遙控器

**2CH+**：兩聲道音量上升控制鍵

音量控制鍵每一階增加1dB，最大音量為15dB增益。電源起始時之預設狀態為0dB。左右聲道同步動作。

2CH-：兩聲道音量下降控制鍵

音量控制鍵每一階減少1dB，最小音量為-79dB增益。左右聲道同步動作。

LCH+：左聲道音量上升控制鍵

左聲道音量控制鍵每一階增加1dB，最大音量為15dB增益。

LCH-：左聲道音量下降控制鍵

左聲道音量控制鍵每一階減少1dB，最小音量為-79dB增益。

RCH+：右聲道音量上升控制鍵

右聲道音量控制鍵每一階增加1dB，最大音量為15dB增益。

RCH-：右聲道音量下降控制鍵

右聲道音量控制鍵每一階減少1dB，最小音量為-79dB增益。

MUTE：靜音控制鍵，靜音啟動與關閉。預設狀態為關閉。

展示板電路圖

