

三組音源輸入，四聲道輸出，聲道平衡 (Balance)、音調(Bass & Treble)、響度 (Loudness)、音量控制與輸入增益選擇。 低成本

特色

- 工作電壓：2.7V~6.5V
- 三組音源輸入帶有輸入增益選擇
- 四個獨立輸出具聲道平衡控制
- 高低音質控制與響度功能
- 獨立的靜音功能
- 音量控制每階1.25dB
- I²C 介面
- 精簡的外部元件與優異的PSRR

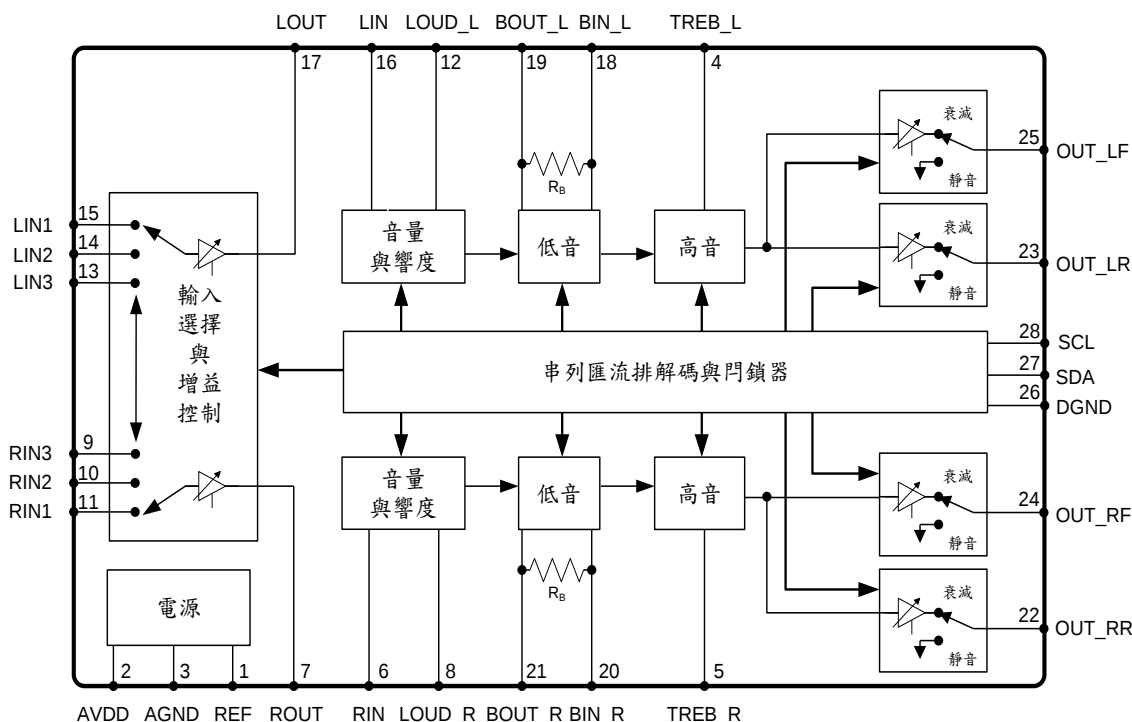
應用

- 可攜式音響裝置
- 汽車音響
- 立體聲音效系統 (Hi-Fi audio system)
- 相容IC：
MS6713
- 提供SSOP28封裝

描述

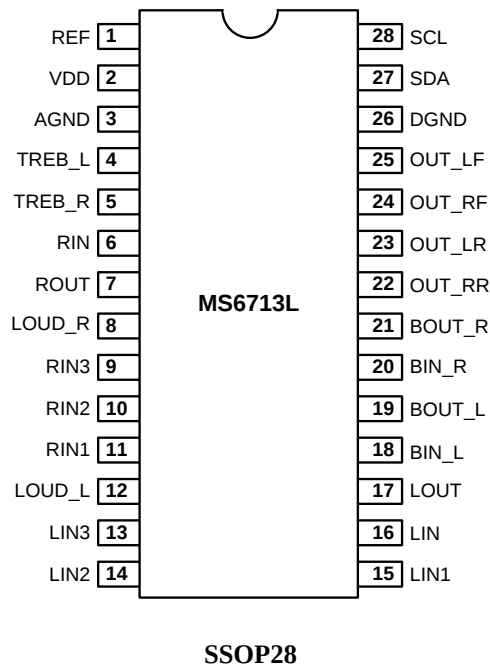
MS6713L是一個具有三組立體聲輸入之四聲道數位音質處理器，MS6713L將音量、音調(bass and treble)、聲道平衡(left/right)、響度等處理及輸入增益選擇內建於單一晶片中。這些功能令MS6713L僅需要少數外部元件即可實現 高效能的音質處理系統。所有功能均由I²C匯流排來達成控制。當啟動時的設定狀態，音量為-78.75dB，輸入聲道為 stereo 4，所有揚聲器輸出皆為靜音，輸入增益、Bass、Treble皆為0dB，stereo 4只有連接於IC內部，並無腳位輸出。MS6713L之腳位與功能相容於MS6713。

方塊圖



腳位配置

符號	腳位	描述
REF	1	參考電壓 (1/2VDD)
VDD	2	供給電壓
AGND	3	類比接地
TREB_L	4	左聲道高音(Treble)控制
TREB_R	5	右聲道高音(Treble)控制
RIN	6	右聲道音頻處理輸入
ROUT	7	右聲道輸入端選擇與增益輸出
LOUD_R	8	右聲道響度控制輸入端
RIN3	9	右聲道音源輸入3
RIN2	10	右聲道音源輸入2
RIN1	11	右聲道音源輸入1
LOUD_L	12	左聲道響度控制輸入端
LIN3	13	左聲道音源輸入3
LIN2	14	左聲道音源輸入2
LIN1	15	左聲道音源輸入1
LIN	16	左聲道音頻處理輸入
LOUT	17	左聲道輸入端選擇與增益輸出
BIN_L	18	左聲道低音(Bass)控制輸入端
BOUT_L	19	左聲道低音(Bass)控制輸出端
BIN_R	20	右聲道低音(Bass)控制輸入端
BOUT_R	21	右聲道低音(Bass)控制輸出端
OUT_RR	22	右後聲道揚聲器輸出
OUT_LR	23	左後聲道揚聲器輸出
OUT_RF	24	右前聲道揚聲器輸出
OUT_LF	25	左前聲道揚聲器輸出
DGND	26	數位接地
SDA	27	I ² C 控制資料輸入
SCL	28	I ² C 時脈輸入



訂購資訊

封裝形式	產品編號	封裝正印	運送包裝
28-Pin SSOP (lead free)	MS6713SSLTR	MS6713L	2.5k Units Tape and Reel
28-Pin SSOP (lead free)	MS6713SSLU	MS6713L	50 Units Tube

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) SSOP28	210	°C/W

5V電氣特性

(T_a=25°C，全部增益控制於0dB，f=1kHz，C_{REF}=22uF)

符號	參數	測試條件	最小值	額定值	最大值	單位
電源供應						
I _Q	靜態電流	V _{IN} =0V	-	11.2	-	mA
PSRR	電源漣波拒斥比	C _{REF} = 22uF, f = 100Hz	50	55	-	dB
輸入選擇						
R _{IN}	輸入阻抗	Input 1,2,3	35	50	70	kΩ
G _{IN}	輸入增益範圍		0	-	11.25	dB
G _{STEP}	解析度		-	3.75	-	dB
ERR _G	誤差範圍		-0.5	0	0.5	dB
LOUD	響度	C _{Loud} =100nF, f =20Hz 音量 = -40dB	18	20	-	dB
音量控制						
CR _{VOL}	音量控制範圍		-78.75	-	0	dB
RES _{VOL}	音量控制解析度		-	1.25	-	dB
ERR _{VOL}	音量控制誤差	Av = 0 to -40dB	-1	0	1	dB
		Av = -40 to -60dB	-5	0	5	dB
揚聲器衰減						
CR _{SPK}	揚聲器衰減範圍		-37.5	-	0	dB
RES _{SPK}	揚聲器衰減解析度		-	1.25	-	dB
ERR _{SPK}	揚聲器衰減誤差		-1	0	1	dB
MUTE	揚聲器輸出靜音衰減		-	-55	-50	dB
低音控制						
CR _{BAS}	低音控制範圍	增/減	-14	-	14	dB
RES _{BAS}	低音控制解析度		-	2	-	dB
ERR _{BAS}	低音控制誤差範圍	f =100Hz	-1	0	1	dB
R _B	低音控制內部回授電阻		34	44	58	kΩ
高音控制						
CR _{TRE}	高音控制範圍	增/減	-14	-	14	dB
RES _{TRE}	高音控制解析度		-	2	-	dB
ERR _{TRE}	高音控制誤差範圍	f =20kHz	-1	0	1	dB

一般						
VO _{MAX}	最大輸出電壓振幅	(THD+N)/S <0.3%	-	4.3	-	V _{pp}
THD+N	總諧波失真	V _{OUT} =2V _{pp}	-	-65	-	dB
			-	0.056	-	%
S/N	訊號雜訊比	V _{OUT} =4V _{pp}	-	85	-	dB
CS	左/右 聲道隔離度		80	85	-	dB
I ² C匯流排輸入						
V _{IH}	輸入高準位		2	-	-	V
V _{IL}	輸入低準位		-	-	0.8	V

註解：低音（Bass）與高音（Treble）響應請參照曲線圖。中心頻率響應可以經由外部元件選擇。

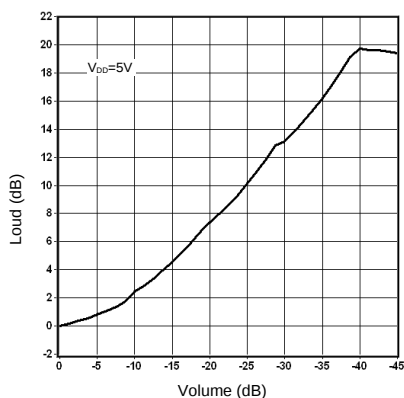
2.7V電氣特性

(Ta=25°C，全部增益控制於0dB，f=1kHz，C_{REF}=22uF)

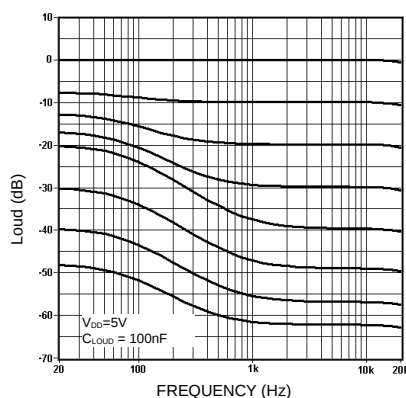
符號	參數	測試條件	最小值	額定值	最大值	單位
電源供應						
I _Q	靜態電流	V _{IN} =0V	-	8.7	-	mA
PSRR	電源漣波拒斥比	C _{REF} = 22uF, f = 100Hz	48	53	-	dB
一般						
VO _{MAX}	最大輸出電壓振幅	(THD+N)/S <0.3%	-	2.4	-	V _{pp}
THD+N	總諧波失真	V _{OUT} = 2V _{pp}	-	-48	-	dB
			-	0.4	-	%
S/N	訊號雜訊比	V _{OUT} = 2.4V _{pp}	80	85	-	dB
CS	左/右 聲道隔離度		00	85	-	dB

典型的特性曲線圖

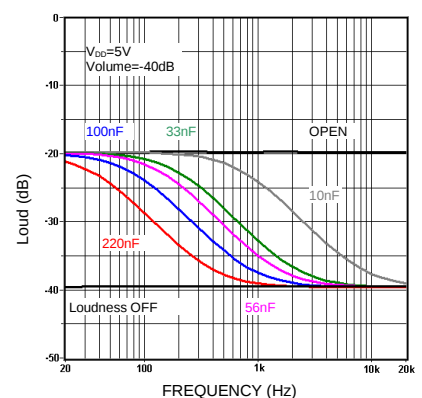
(Ta=25°C，全部增益控制於0dB，f=1kHz，C_{REF}=22uF)



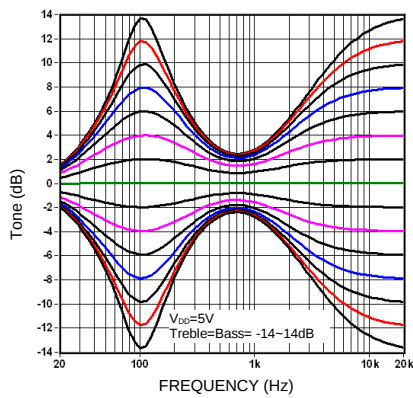
響度 VS. 音量



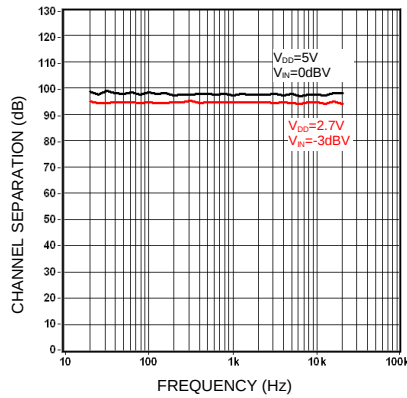
響度 VS. 頻率 VS. 音量



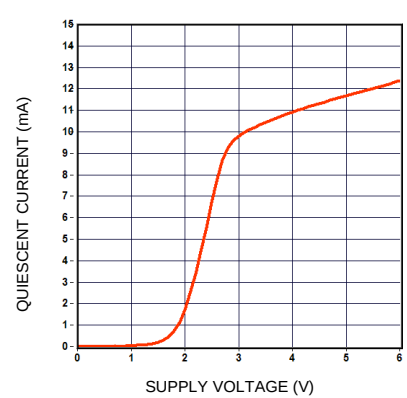
響度 VS. 外部電容



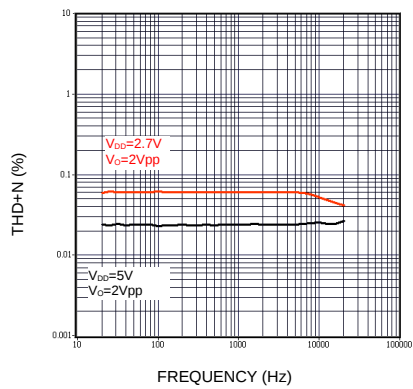
典型的音調響應



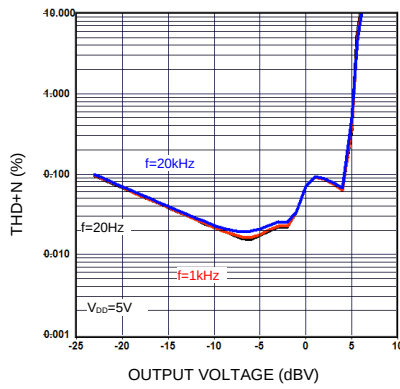
聲道隔離度 vs. 頻率



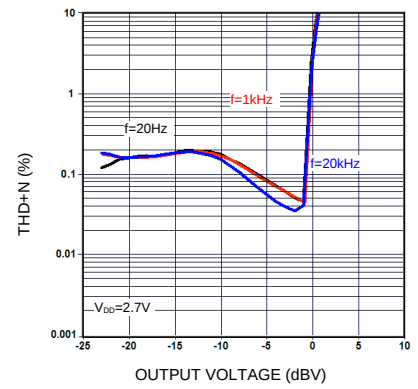
靜態電流 vs. 供給電壓



THD+N vs. 頻率

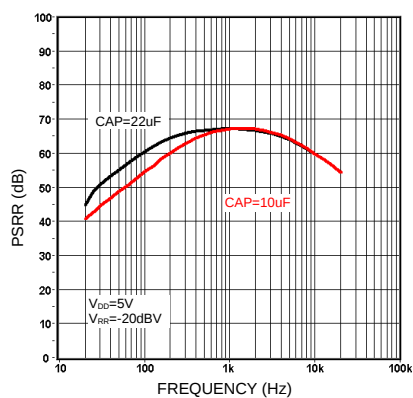


THD+N vs. 輸出電壓(5V)

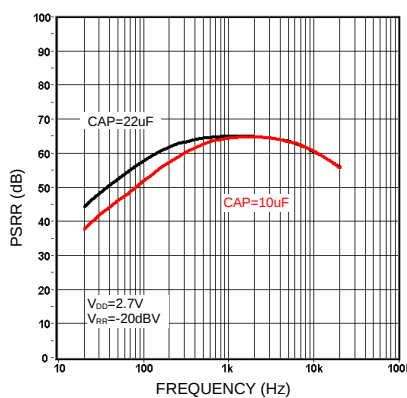


THD+N vs. 輸出電壓(2.7V)

註：0dBV = 1Vrms



PSRR vs. 頻率(5V)

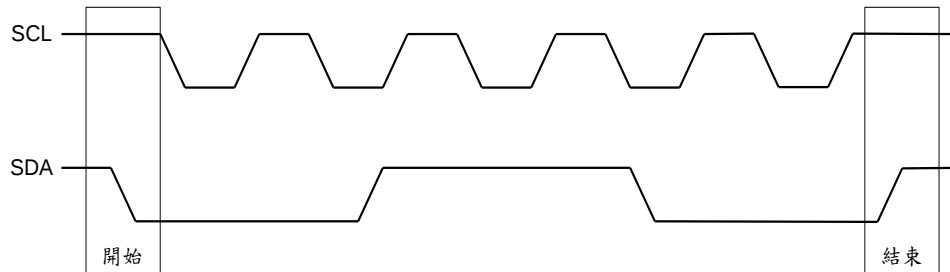


PSRR vs. 頻率(2.7V)

I²C匯流排描述

開始與結束條件

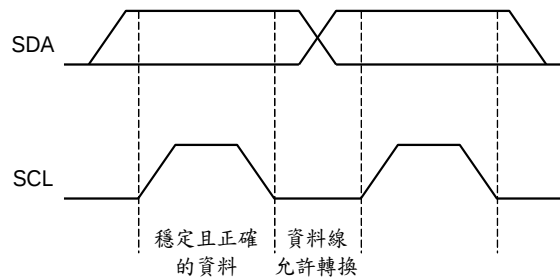
當SCL設定在高準位且SDA由”高準位”轉變為”低準位”時；則表示序列”開始”，而當SCL在高準位且SDA由低準位上升到高準位時；則序列結束。請參考下列時序圖。



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：

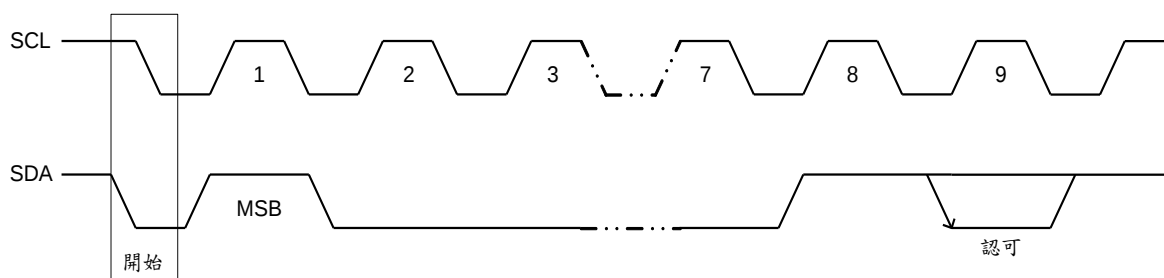


位元組格式 (Byte Format)

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。

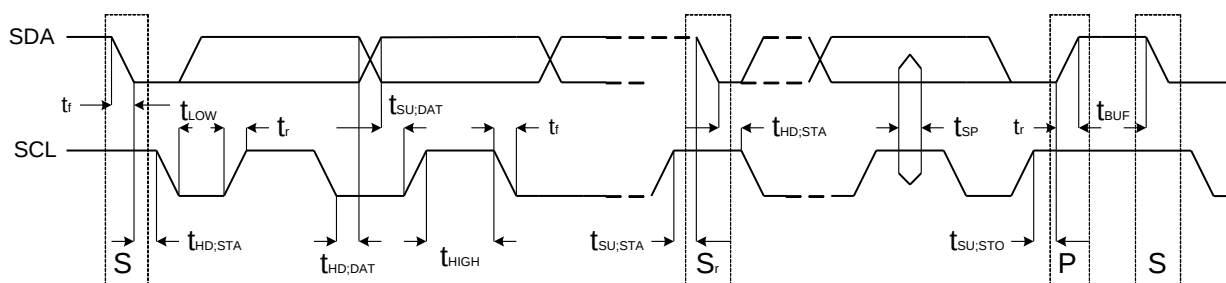
認可信號 (Acknowledge)

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(MS6713L)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

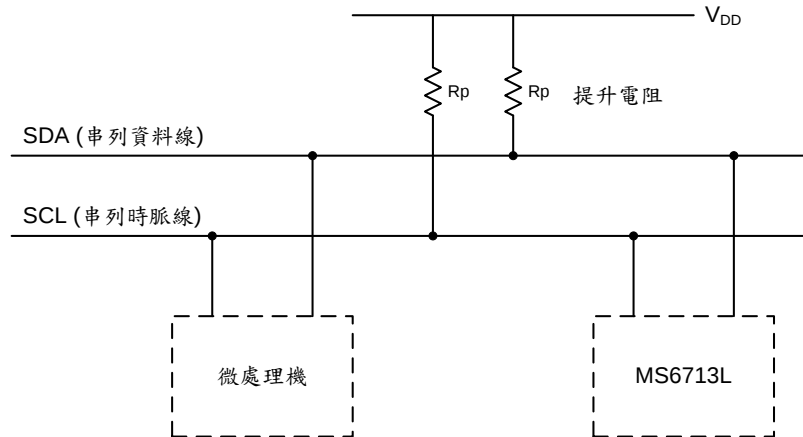


標準模式

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

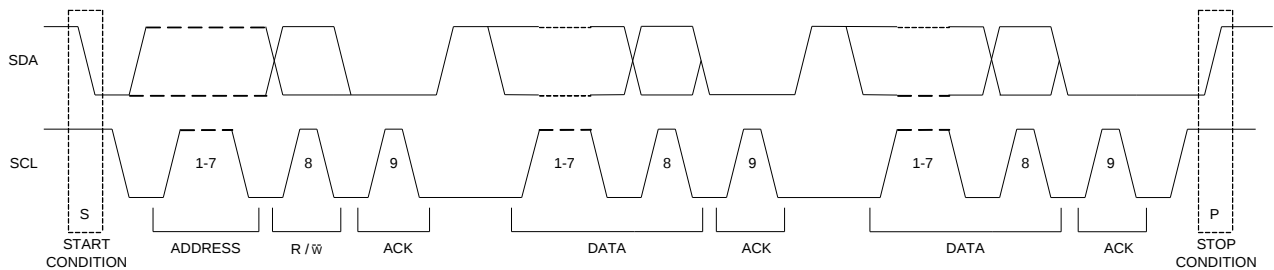
藉由SDA和SCL匯流排，可讓微處理機將資料傳輸到MS6713L。因此，SDA和SCL便構成此序列匯流排介面。



介面協定 (Interface Protocol)

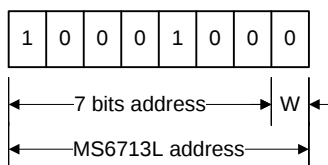
I²C傳輸格式由以下要素所組成：

- 起始位元。
- 晶片位址位元組，LSB為讀寫控制位元（MS6713L僅寫入功能，此位元必須為"0"）。
- 認可位元（ACK）。
- 資料序列（N組 位元組+ACK）。
- 結束位元。



MS6713L 位址碼

MS6713L之位址碼為88H。



資料位元組描述

MSB				LSB				功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	音量控制
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器左聲道衰減
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器右聲道衰減
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器左聲道衰減
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器右聲道衰減
0	1	0	G1	G0	S2	S1	S0	輸入切換/響度/增益控制
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	低音控制
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	高音控制

Ax = 1.25dB/階；Bx = 10dB/階；Cx = 2dB/階；Gx = 3.75dB/階

音量 (Volume)

MSB				LSB				功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	每階1.25 dB 的音量衰減
					0	0	0	0
					0	0	1	-1.25
					0	1	0	-2.5
					0	1	1	-3.75
					1	0	0	-5
					1	0	1	-6.25
					1	1	0	-7.5
					1	1	1	-8.75
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	每階10 dB 的音量衰減
		0	0	0				0
		0	0	1				-10
		0	1	0				-20
		0	1	1				-30
		1	0	0				-40
		1	0	1				-50
		1	1	0				-60
		1	1	1				-70

啟動時預設音量為-78.75dB.

揚聲器衰減 (Speaker Attenuator)

MSB				LSB				功能 (dB)
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器左聲道衰減
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器右聲道衰減
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器左聲道衰減
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器右聲道衰減
					0	0	0	0
					0	0	1	-1.25
					0	1	0	-2.5
					0	1	1	-3.75
					1	0	0	-5
					1	0	1	-6.25
					1	1	0	-7.5
					1	1	1	-8.75
			0	0				0
			0	1				-10
			1	0				-20
			1	1				-30
			1	1	1	1	1	靜音

啟動時預設值皆為靜音狀態。

輸入切換/響度/增益控制

MSB				LSB				功能
0	1	0	G1	G0	S2	S1	S0	音源切換
						0	0	Stereo 1
						0	1	Stereo 2
						1	0	Stereo 3
						1	1	*Stereo 4
					0			響度 ON
					1			響度 OFF
			0	0				+11.25dB
			0	1				+7.5dB
			1	0				+3.75dB
			1	1				0dB

* stereo 4只有連接於IC內部，並無腳位輸出。

啟動時預設值為stereo 4、響度OFF與增益0dB。

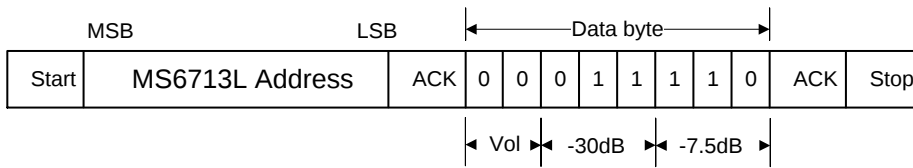
低音（Bass）與高音（Treble）

MSB				LSB				功能（dB）
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	Bass
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	Treble
				0	0	0	0	-14
				0	0	0	1	-12
				0	0	1	0	-10
				0	0	1	1	-8
				0	1	0	0	-6
				0	1	0	1	-4
				0	1	1	0	-2
				0	1	1	1	0
				1	1	1	1	0
				1	1	1	0	2
				1	1	0	1	4
				1	1	0	0	6
				1	0	1	1	8
				1	0	1	0	10
				1	0	0	1	12
				1	0	0	0	14

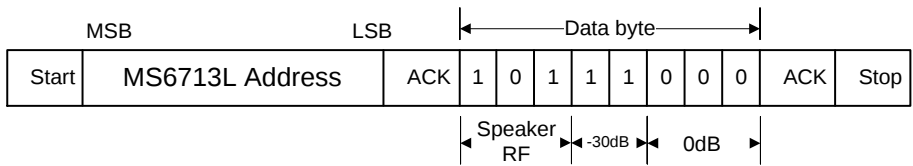
啟動時預設值Bass與Treble皆為0dB

範例

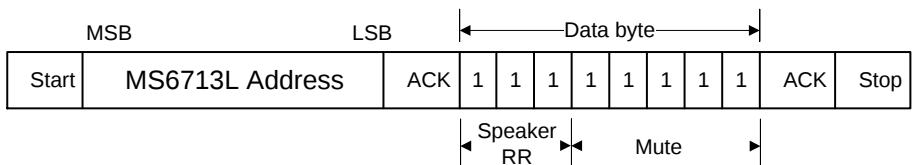
設定音量衰減 37.5dB.



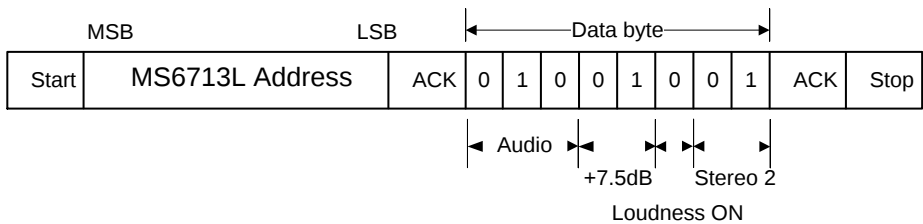
設定前揚聲器右聲道衰減 30dB.



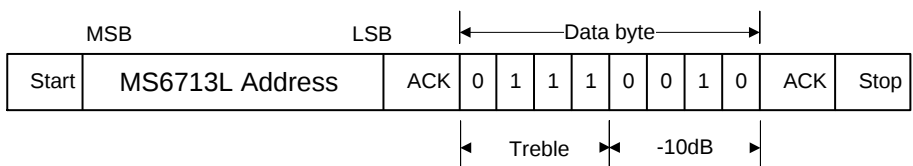
設定後揚聲器右聲道 靜音.



設定Stereo 2 輸入且增益為 +7.5 dB，響度ON.

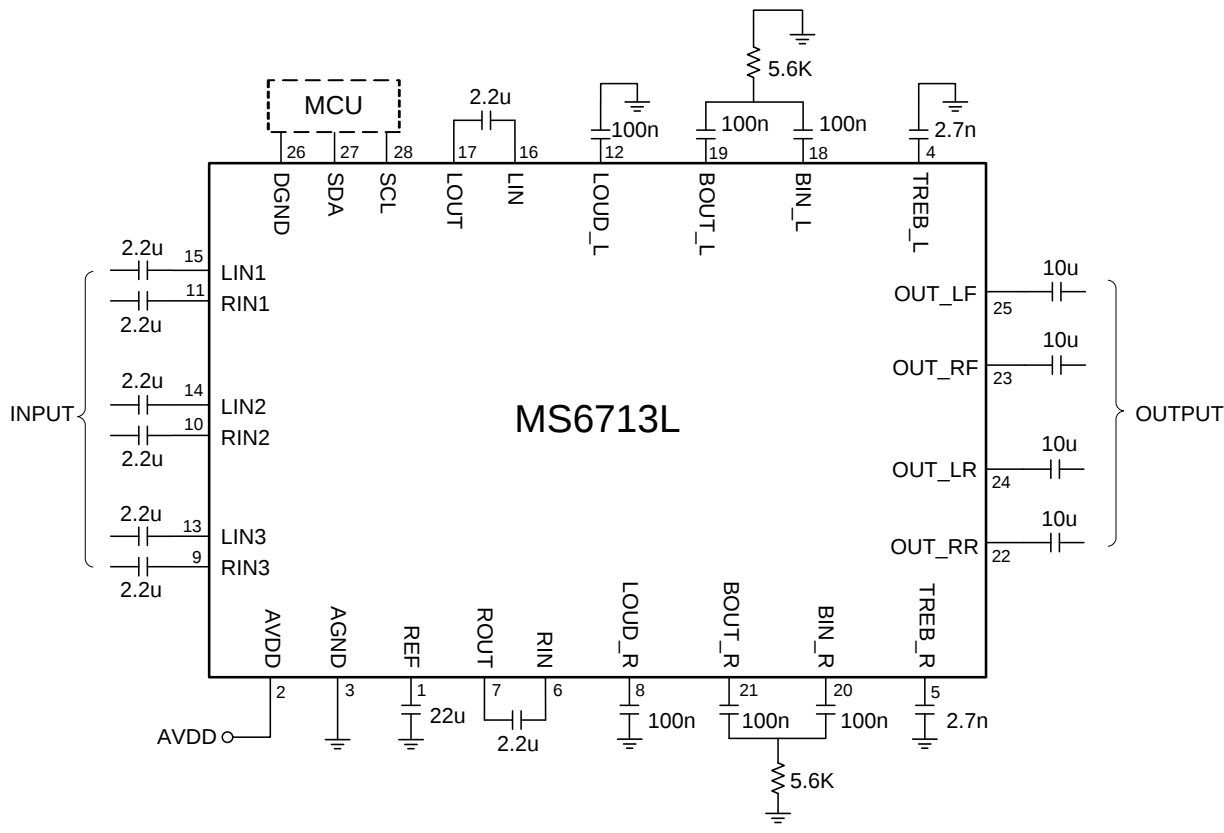


設定高音 (Treble) 衰減10dB.



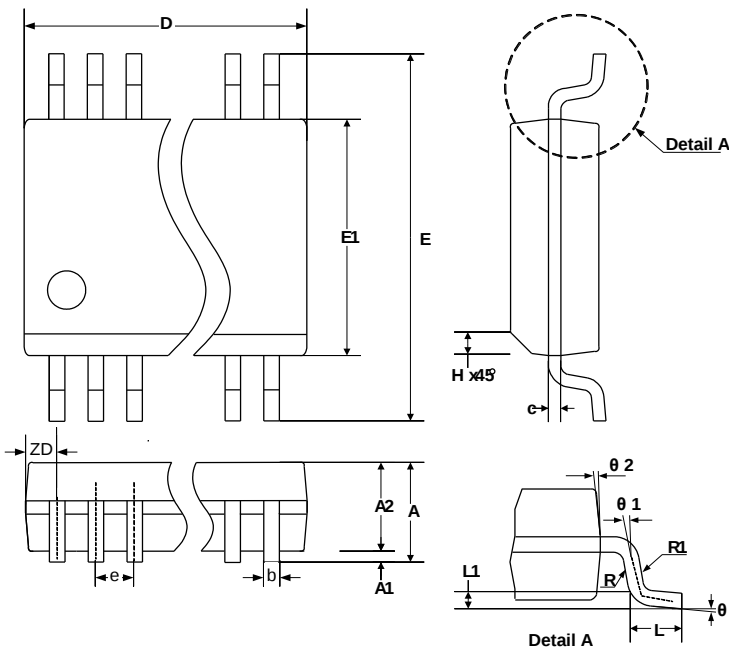
應用資訊

基本應用範例



包裝資訊

SSOP28



Symbol	Dimension in mm			Dimension in inch		
	Min	NOM	Max	Min	NOM	Max
A	1.35	1.63	1.75	0.053	0.064	0.069
A1	0.10	0.15	0.25	0.004	0.006	0.010
A2	-	-	1.50	-	-	0.059
b	0.20	-	0.30	0.008	-	0.012
c	0.18	-	0.25	0.007	-	0.010
e	0.635 BASIC			0.025 BASIC		
D	8.56	9.91	8.74	0.337	0.390	0.344
E	5.79	5.99	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.81	3.91	3.99	0.150	0.154	0.157
L	0.41	0.635	1.27	0.016	0.025	0.050
h	0.25	-	0.50	0.010	-	0.020
ZD	0.838REF			0.033REF		
R1	0.20	-	0.33	0.008	-	0.013
R	0.20	-	-	0.008	-	-
θ	0°	-	8°	0°	-	8°
θ1	0°	-	-	-0°	-	-
θ2	5°	10°	15°	5°	10°	15°