



四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書

簡介

PT2313L 是一個使用 CMOS 製程技術的四聲道數位音質處理 IC。PT2313L 將音量(Volume)、前後左右聲道平衡(balance)、高低音質(Treble & Bass)、響度(Loudness)等控制及可選擇增益輸入(selectable input gain)內建於單一晶片中,使得 PT2313L 具有高效能及高可靠度,且只需運用少許的週邊元件,便可達高效率的音質處理功能。PT2313L 的所有功能均可藉由序列匯流排(I²C bus)的驅動來達成,並可將其程式化而達多變的功能。PT2313L 的腳位功能和應用電路是利於作 PCB 佈局的簡易化,並能為相關音響應用節省成本。另外,PT2313L 提供 28-pin SO 包裝,在特性上與 TDA7313 近似,在腳位上則完全相容。

特色

- ☐ 簡化外部元件
- ☐ 高低音控制
- ☐ 響度控制
- ☐ 可選擇 3 個立體聲的增益輸入
- ☐ 可降低外部雜訊的輸入/輸出系統
- ☐ 可前後左右平衡的 4 個獨立揚聲器控制
- ☐ 獨立靜音功能
- ☐ 音量控制每階為 1.25dB
- ☐ 低失真
- ☐ 低直流準位漂移
- ☐ 可由微處理機序列匯流排 I²C 介面控制

應用

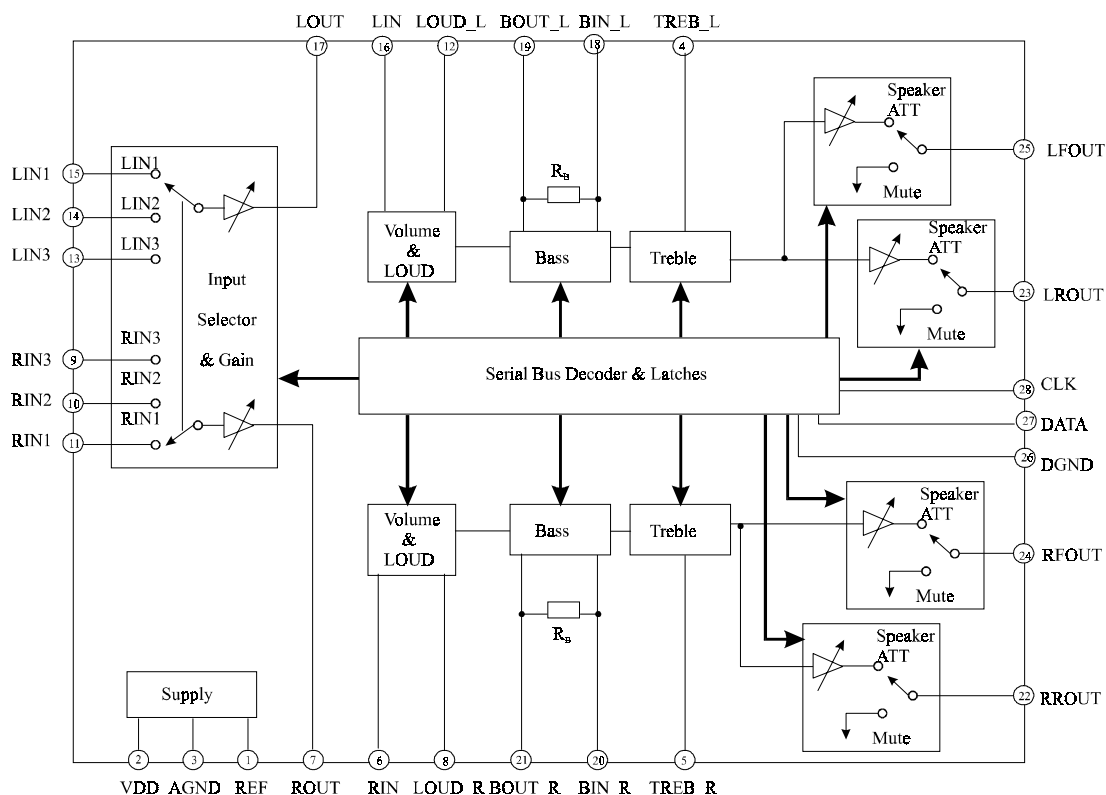
- ☐ 汽車音響
- ☐ 立體聲音效系統(Hi-Fi Audio System)
- ☐ 本公司已向 Philips 公司取得 I²C 介面使用許可,所以 PT2313L 可應用在任何使用 I²C 介面的系統中



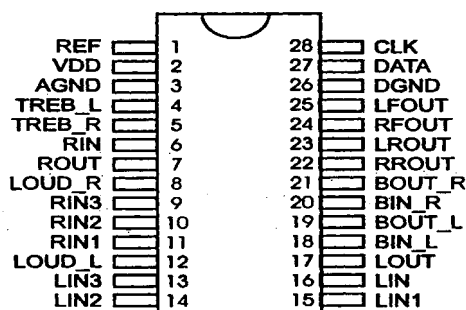
四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書

方塊圖



腳位構造圖



PT2313L



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

腳位敘述

腳位名稱	I/O	敘述	腳位編號
REF	—	參考電壓($1/2V_{DD}$)	1
V_{DD}	—	供應電壓	2
AGND	—	類比接地	3
TREB_L	I	左/右聲道高音控制腳位	4
TREB_R	I		5
RIN	I	右聲道音效處理器之輸入端腳位	6
ROUT	O	右聲道音源經選擇器增益放大後的輸出腳位	7
LOUD_R	I	右聲道響度控制腳位	8
RIN3	I	右聲道音源的第三/二/一輸入	9
RIN2	I		10
RIN1	I		11
LOUD_L	I	左聲道響度控制腳位	12
LIN3	I	左聲道音源的第三/二/一輸入	13
LIN2	I		14
LIN1	I		15
LIN	I	左聲道音效處理器之輸入端腳位	16
LOUT	O	左聲道音源經選擇器增益放大後的輸出腳位	17
BIN_L	I	左聲道低音控制之輸入/輸出端腳位	18
BOUT_L	O		19
BIN_R	I	右聲道低音控制之輸入/輸出端腳位	20
BOUT_R	O		21
RROUT	O	後揚聲器的擴大機右聲道輸出	22
LROUT	O	後揚聲器的擴大機左聲道輸出	23
RFOUT	O	前揚聲器的擴大機右聲道輸出	24
LFOUT	O	前揚聲器的擴大機左聲道輸出	25
DGND	—	數位接地	26
DATA	I	序列傳輸的控制資料(Data)	27
CLK	I	序列傳輸的時脈(Clock)輸入	28



四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書

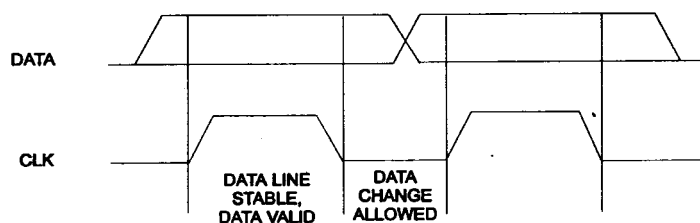
功能敘述

序列匯流排介面 (I²C Bus Interface)

藉由使用 DATA 和 CLK 匯流排, 可使 PT2313L 與微處理機間做資料的傳輸。因此, DATA 和 CLK 便構成此序列匯流排介面。

資料確認 (Data Validity)

當 CLK 訊號是在“高準位”時, DATA Line 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, DATA Line 才可做高、低準位的切換。請參閱下圖:



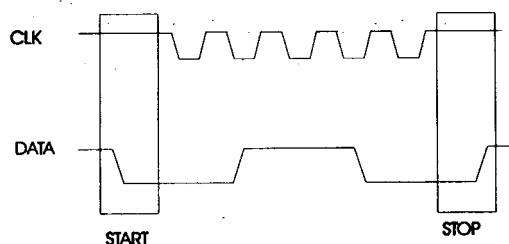
開始和結束 (start and stop conditions)

當(1)CLK 訊號設定在高準位, 且

(2)DATA 訊號由高準位轉換成低準位時; 則表示序列資料的“開始”。

當(1)CLK 訊號設定在高準位, 且

(2)DATA 訊號由低準位轉換成高準位時; 則表示序列資料的“結束”。請參閱下列時序圖:





四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書

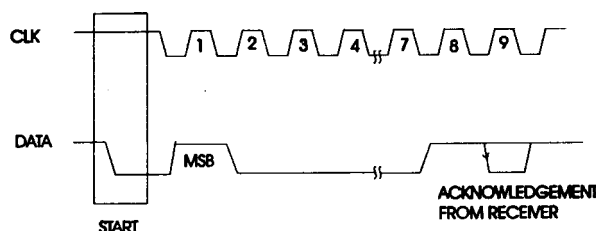
位元組格式(Byte format)

每一個傳輸到 DATA Line 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 DATA Line 設定為電阻性的高準位，若週邊設備(PT2313L)認可此信號，則 DATA Line 將會被週邊設備(PT2313L)拉至低準位，使 DATA Line 在此時脈中保持一穩定的低準位狀態。請參閱下圖：

這個已被定址的音質處理器 (PT2313L) 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 Data Line 將會一直保持著高準位狀態。



無“認可”信號的傳輸(Transmission without Acknowledge)

如果您想省略此音質處理器 (PT2313L) 對“認可”信號的偵測，可使用一較簡單的傳輸方式。其方式為 PT2313L 在收到每一位元組(byte)後，等待一時脈(clock)，不做時脈的確認。如果您使用此種方法，將會有較大的機會造成傳輸錯誤，並且會減低對雜訊的免疫力。

介面協定(Interface Protocol)

介面協定包含：

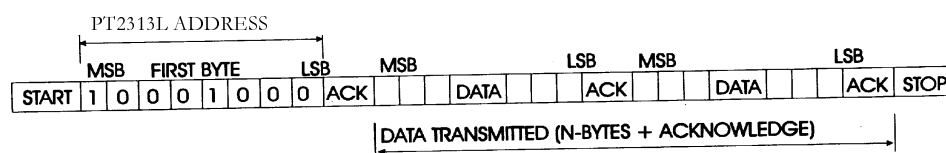
1. 開始 (start) 條件
2. 包含有 PT2313L 的位址(address)位元組。此位元組的第八個位元須為“0”。如此 PT2313L 才可確認此 PT2313L 的位址位元組已經結束。
3. 一資料序列(N 個位元組+認可位元)。
4. 結束 (stop) 條件。



四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書

請參閱下圖：



註:ACK:ACKNOWLEDGE

最大時脈速度=100K BITS/S

控制資料(Data Byte)的格式(Software Specification)

PT2313L 位址(address)

PT2313L 位址如下所示：

1	0	0	0	1	0	0	0
MSB							LSB

資料位元組(DATA BYTES)

MSB							LSB	功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	音量控制
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器的左聲道衰減
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器的右聲道衰減
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器的左聲道衰減
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器的右聲道衰減
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

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



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

音量 (Volume)

此為一音量的資料位元組之詳細敘述表，例如，若音量衰減 45dB，則以 "00100100" 表示之。

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



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

揚聲器衰減器(Speaker Attenuators)

此為一揚聲器衰減資料位元組之詳細敘述表，例如，若前揚聲器的右聲道衰減 25dB，則以 "10110100" 表示之。

MSB							LSB	功能
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器的左聲道衰減
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	前揚聲器的右聲道衰減
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器的左聲道衰減
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	後揚聲器的右聲道衰減
					0	0	0	0 dB
					0	0	1	-1.25 dB
					0	1	0	-2.5 dB
					0	1	1	-3.75 dB
					1	0	0	-5 dB
					1	0	1	-6.25 dB
					1	1	0	-7.5 dB
					1	1	1	-8.75 dB
			0	0				0 dB
			0	1				-10 dB
			1	0				-20 dB
			1	1				-30 dB
			1	1	1	1	1	Mute



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

輸入切換/響度/增益控制(Audio Switch Data Byte)

此為一輸入切換/響度/增益控制的詳細敘述表，例如，若立體聲道 2 輸入 7.5dB 的增益，並將響度開啓，則以"01001001"表示之。

MSB							LSB	功能
0	1	0	G1	G0	S2	S1	S0	音質切換
						0	0	立體聲 1
						0	1	立體聲 2
						1	0	立體聲 3
						1	1	立體聲 4*
					0			響度 ON
					1			響度 OFF
			0	0				+11.25dB
			0	1				+7.5dB
			1	0				+3.75dB
			1	1				0dB

註 *=立體聲 4 無外接腳位。



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

低音和高音資料位元組(Bass and Treble Data Bytes)

此為一低音和高音資料位元組的詳細敘述表，舉例來說，一個 -10dB 的低音資料位元組，可以 "01100010" 表示之。

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



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

最大容許規格

符號	參數	額定值	單位
V _s	工作電壓	10.5	V
T _{amb}	工作環境溫度	-20~75	°C
T _{stg}	儲存溫度	-40~125	°C

快速參考資料

符號	參數	最小值	標準值	最大值	單位
V _s	供應電壓	6	9	10	V
V _{CL}	可處理的最大輸入訊號	2	2.5		V _{rms}
THD	總諧波失真(V=1V _{rms} , f=1KHz)		0.07	0.15	%
S/N	訊噪比		95		dB
Sc	聲道隔離度(f=1KHz)		85		dB
	音量控制, 每階 1.25 dB	-75		0	dB
	低音和高音控制, 每階 2dB	-14		+14	dB
	前後左右平衡控制, 每階 1.25 dB	-37.5		0	dB
	輸入增益, 每階 3.75 dB	0		11.25	dB
	靜音衰減		85		dB



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

電氣特性

(除非特別規定,否則: $T_{amb}=25^{\circ}C$, $V_{DD}=9V$, $R_L=100K\Omega$, $R_g=600\Omega$, 全部無增益《 $G=0$ 》, $f=1KHz$)

符號	參數	測試條件	最小值	標準值	最大值	單位
電源供應						
V _{DD}	供應電壓		6	9	10	V
I _s	供應電流			30	40	mA
輸入選擇器						
R _{II}	輸入阻抗	輸入 1,2,3	35	50	70	KΩ
V _{CL}	輸入最大電壓	A _v = -8.75dB,d=0.3%	2	2.5		V _{rms}
S _{IN}	輸入隔離度 (2)		80	100		dB
G _{INmin}	最小輸入增益		-1	0	1	dB
G _{INmax}	最大輸入增益			11.25		dB
音量控制						
C _{RANGE}	控制範圍		65	70	75	dB
A _{VMIN}	最小衰減值		-1	0	1	dB
A _{VMAX}	最大衰減值		65	70	75	dB
A _{STEP}	解析度		0.5	1.25	1.75	dB
E _A	衰減誤差	A _v =0~-20dB	-1.25	0	1.25	dB
		A _v =-20~-60dB	-3		2	dB
揚聲器衰減器						
C _{RANGE}	控制範圍		35	37.5	40	dB
S _{STEP}	解析度		0.5	1.25	1.75	dB
E _A	衰減誤差				1.5	dB
A _{MUTE}	輸出靜音衰減		70	75		dB
低音控制 (1)						
G _b	控制範圍	最大 Boost/Cut	±12	±14	±16	dB
B _{STEP}	解析度		1	2	3	dB
R _B	內部回授阻抗		34	44	58	KΩ



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

高音控制 (1)						
G_t	控制範圍	最大 Boost/Cut	± 13	± 14	± 15	dB
T_{STEP}	解析度		1	2	3	dB
音質輸出						
V_{OCL}	輸出最大電壓	$A_V = -8.75dB, d = 0.3\%$	2	2.5		V_{rms}
R_{OUT}	輸出阻抗		—	40	45	Ω
V_{OUT}	直流電壓準位		4.2	4.5	4.8	V
一般						
N_O	輸出雜訊	BW=20-20KHz, flat output mute All Gain=0dB		-97		dB
		A Curve All Gain=0dB		-92		dB
d	失真			-100		dB
		All Gain=0dB $V_O = 1V_{rms}$		95		dB
		$A_V = 0, V_{IN} = 1V_{rms}$, $A_V = -8.75dB, V_{IN} = 1V_{rms}$, $A_V = -8.75dB, V_{IN} = 0.3V_{rms}$		0.1 0.07 0.03	0.3 0.15 0.1	% % %
S_C	左/右聲道的隔離度		80	90		dB
匯流排輸入						
V_{IL}	輸入低電壓準位				1	V
V_{IH}	輸入高電壓準位		3			V
I_{IN}	輸入電流		-5		+5	μA
V_O	輸出電壓 SDA 認可	$I_O = 1.6mA$			0.4	V

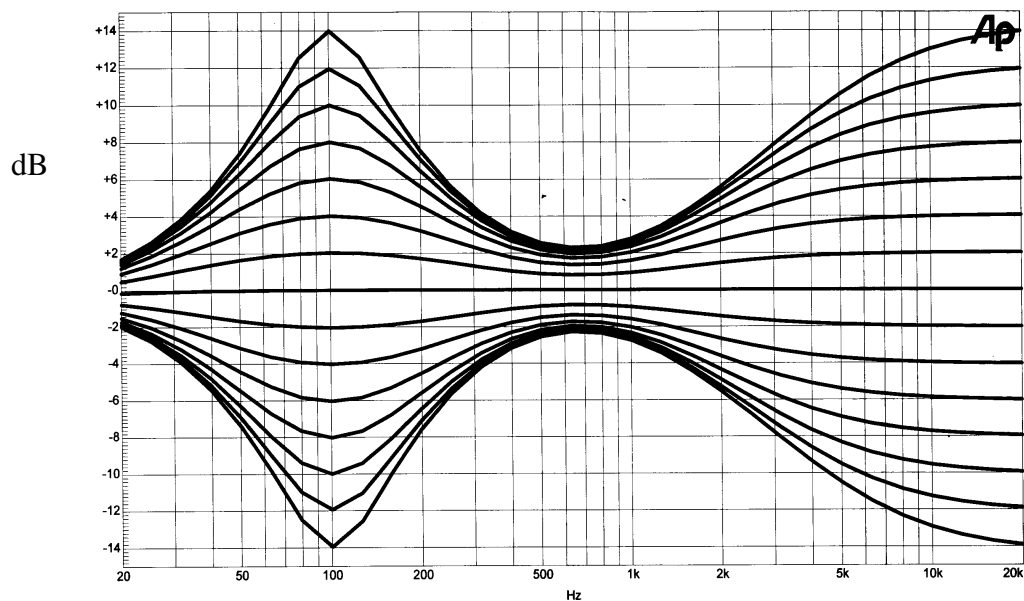
註: (1)對於低音和高音的響應, 請參閱下圖。此中心頻率和共振點可藉由外部電路去選擇。

(2) “選擇輸入”透過連接一個 $2.2 \mu f$ 電容器接地。



四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書

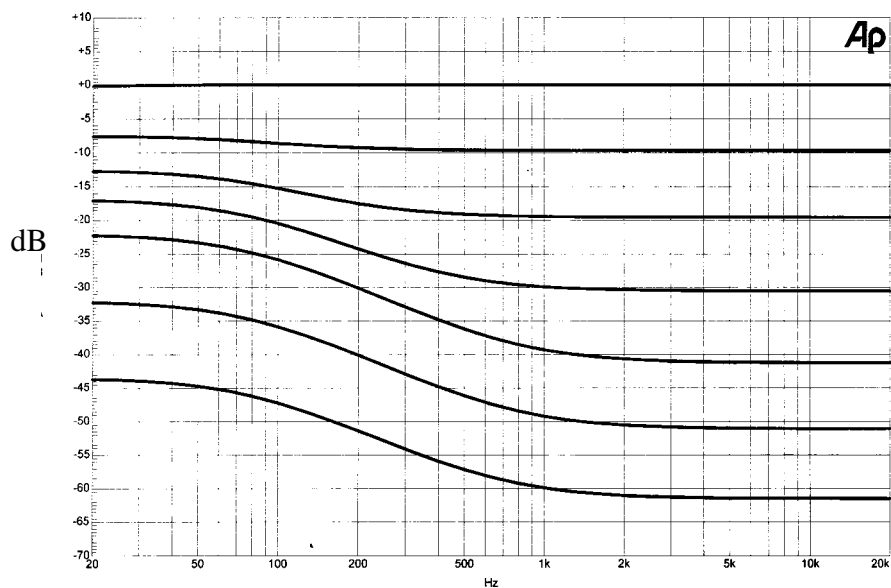


PT2313L 的音質頻率響應圖

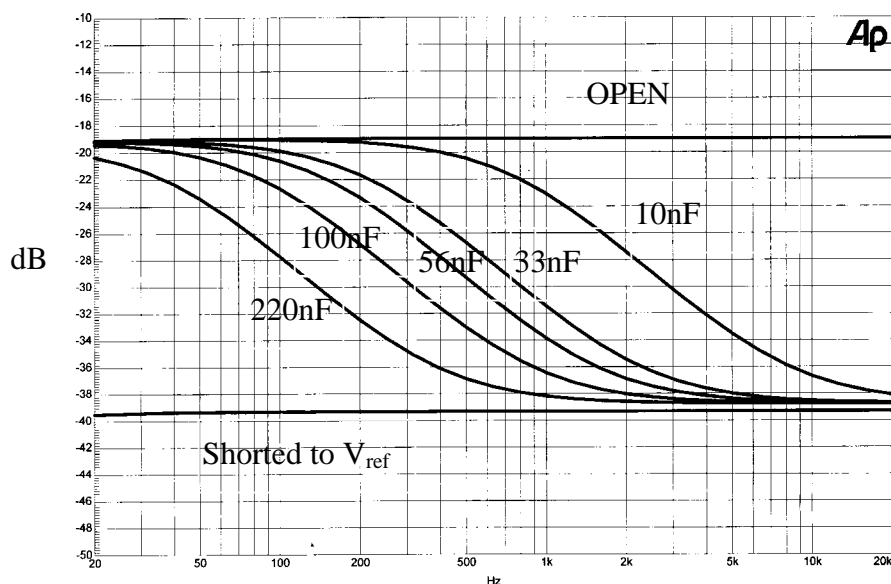


四聲道音質處理器 IC PT2313L

規格書



PT2313L 響度 VS. 音量衰減的頻率響應圖($C_{10}=C_{11}=100\text{nF}$)



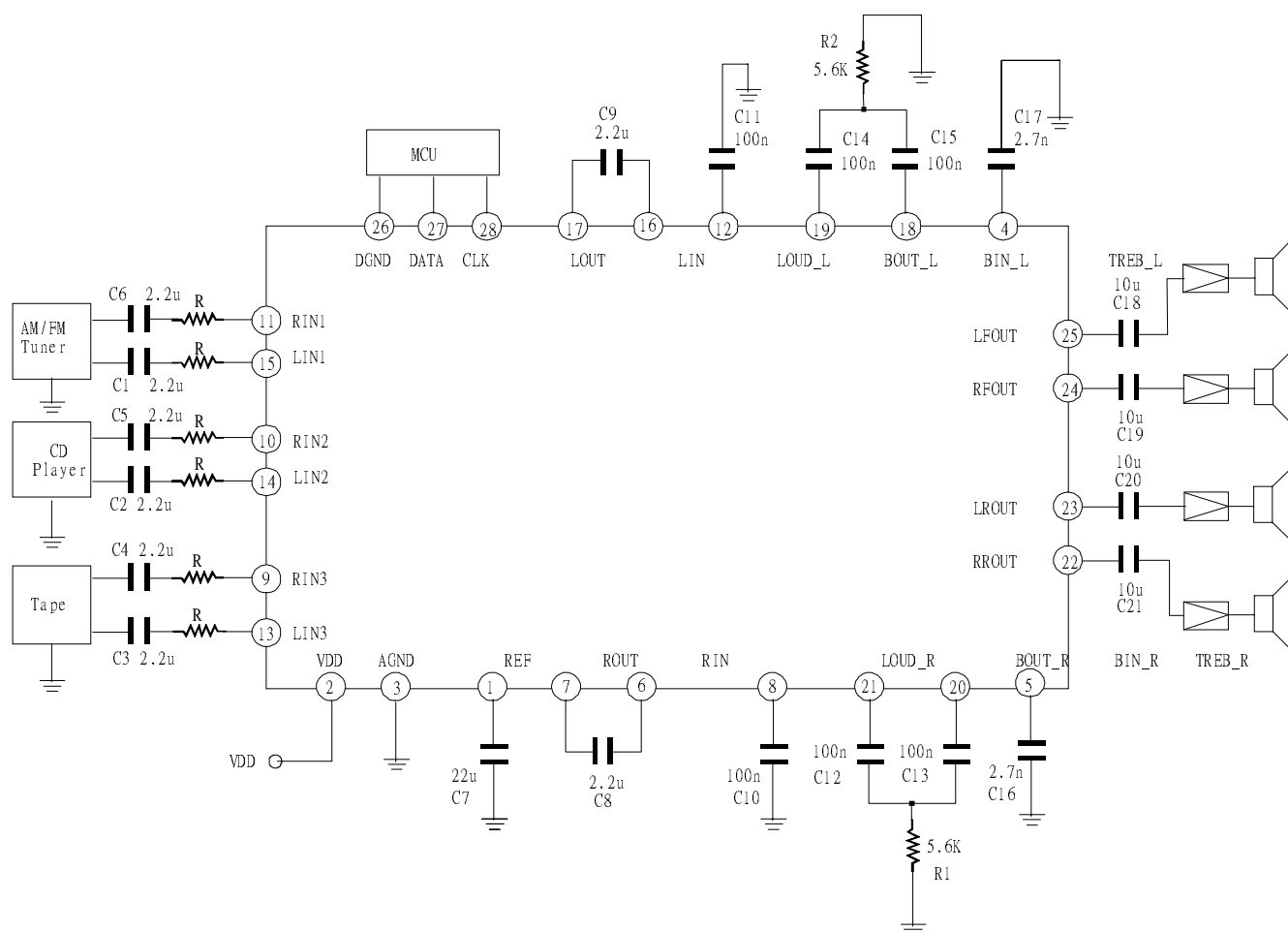
PT2313L C_{10} , C_{11} 對響度的頻率響應圖(Volume=-40dB, All other control flat)



四聲道音質處理器IC PT2313L

規格書

應用電路圖



註：R 之範圍為 $2K\Omega \sim 3.6K\Omega$ ，建議參考值為 $2.4K\Omega$ 。

訂購資訊

Valid Part Number	Package Type
PT2313L	28 PINs,SO (300mil)
PT2313L-D	28 PINs,DIP(300mil)

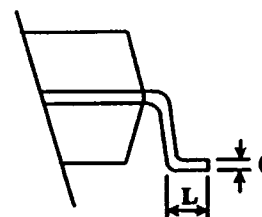
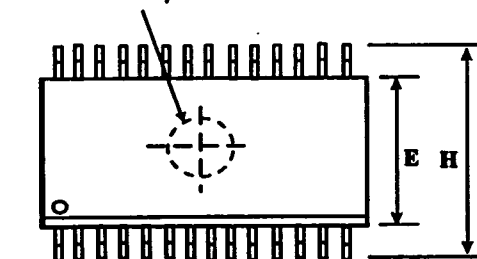


四聲道音質處理器 IC PT2313L

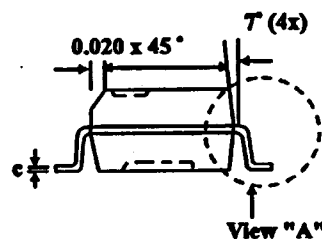
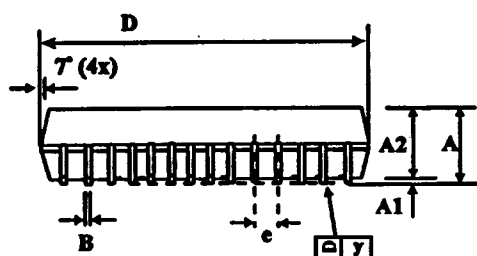
規格書

28 Pins, SO Package (300 mil)

Bottom E-Pin Indent ϕ 0.125 Note 8



VIEW "A"



Symbol	Dimensions In Millimeter			Dimensions in Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	2.36	2.49	2.64	0.093	0.098	0.104
A1	0.10	-	0.30	0.004	-	0.012
A2	-	2.34	-	-	0.092	-
B	0.33	0.41	0.51	0.013	0.016	0.020
C	0.23	0.25	0.30	0.009	0.010	0.012
D	17.70	17.91	18.11	0.697	0.705	0.713
E	7.39	7.49	7.59	0.291	0.295	0.299
e	-	1.27	-	-	0.050	-
H	10.01	10.31	10.64	0.394	0.406	0.419
L	0.38	0.81	1.27	0.015	0.032	0.050
y	-	-	0.10	-	-	0.004
θ	0°	-	8°	0°	-	8°