

## PT2300-音频功率放大器

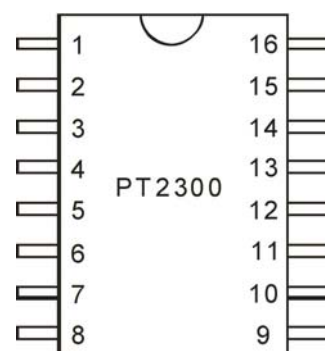
### 简介

PT2300 是设计供音响使用的功率放大器,在 5.7V 电源电压时推动 4Ω 负载可以输出 2W×2(THD=1%) 的功率。使用 CMOS 工艺制造,静态时耗电极低,在音响特性方面谐波失真率可低于 0.03%,并具有单端 (SE) 以及桥接 (BTL) 两种不同输出模式可以选择。内建音量调整功能,仅须外部直流电压即可控制音量。在实装时外部元件仅为精简易于使用,且具有过热保护功能,封装体积小,不占基板面积,最适宜供小型或携带型产品使用。

### 特点

- MOS 工艺制造
- 立体声音源输入
- 输出功率 2W×2 ( $V_{CC}=6V$ , THD=1%,  $R_L=4\Omega$ )
- 谐波失真极低 (0.03%), 音质极佳
- 内含 32 阶音量控制器段
- 可切换 SE (单端) 以及 BTL (桥接) 两种输出模式
- 设有冲击声抑制功能
- 设有节能 (Shutdown) 功能,启动后可进入省电状态 ( $I_{CC}<0.7\mu A$ )
- 内建过热保护

### 封装 DIP16



### 应用范围

- LCD 荧幕 (For TV)
- 可携式音响
- 多媒体音效喇叭
- 其它音响应用

### 管脚描述

NO	NAME	I/O	Description	NO	NAME	I/O	Description
1	shutdown	I	节能控制脚位。当此脚接 Vcc, 进入节能状态	9	+OUT2	O	声道 2 正相输出
2	Vcc	-	电源输入	10	Vcc	-	电源输入
3	DC Vo1	I	音量调整器的控制电压输入	11	-OUT2	O	声道 2 反向输出
4	Vo1	I	声道 1 缓冲器输出	12	SE/BTL	I	功率输出模式选择器
5	Vin1	I	声道 1 音讯输入	13	Bypass	O	1/2 参考电位旁路
6	Vin2	I	声道 2 音讯输入	14	-OUT1	O	声道 1 反向输出
7	Vo2	I	声道 2 缓冲器输出	15	Vcc	O	电源正
8	GND	-	接地	16	+OUT1	O	频道 1 正相输出

## 功能描述

### 电源需求

PT2300 建议工作电源范围为 3V 到 6V，一般应用推荐使用 5V。当电源电压低于 3V 之后 IC 仍可以工作但失真率升高。在电源电压超过 6.3V 之后静态功耗升高，易使 IC 发热量增加。

### 节能功能

当 IC 无须使用时，在 Vcc 仍然通电的情况下可将脚位（Shutdown）连接到 Vcc，IC 便进入节能状态。在节能状态时，IC 的耗电消耗小于 0.7 $\mu$ A。在节能启动后所有的输出脚位均无电压输出。当节能脚位设为 GND 时，IC 恢复正常工作，同时输出音量回到节能启动前的设定值。

Shutdown 脚电位	输出状态
Vcc	Shutdown ON
GND	Normal

### 输出级增益调整

PT2300 的输入级增益可经由外部电阻调整，一般使用时建议增益设定为 0dB，请参考应用电路图。如果所使用的音源输出电压振幅较低（例如：<2Vpp），可以考虑将输入级的增益提高，以获得足够的音量。输入端的串联电阻建议最低值为 10K $\Omega$ ，如此可以确保 IC 有适当的输入阻抗。

为了确保输入级不会因为过荷而产生失真，使用时，请确认所输入的音讯源电压振幅，请参考以下表格：

工作电压	输入级增益=-6dB	输入级增益=0dB	输入级增益=+6dB
V <sub>DD</sub> =3V	V <sub>in</sub> <5Vpp	V <sub>in</sub> <2.5Vpp	V <sub>in</sub> <1.25Vpp
V <sub>DD</sub> =5V	V <sub>in</sub> <8Vpp	V <sub>in</sub> <4Vpp	V <sub>in</sub> <2Vpp

### SE/BTL 输出模式切换

PT2300 设有两种输出模式可供选择，分别是 SE（单端）以及 BTL（桥接）。当推动喇叭时建议设定为 BTL 模式，可得到较大功率输出。可使用耳机时可设定成 SE 模式，此时可将使用到的放大器关闭以减少静态功率消耗。SE/BTL 的切换是由 SE/BTLpin 选择，请参考下表：

SE/BTL 电位	输出模式
V <sub>CC</sub>	SE
GND	BTL

### 过热保护

PT2300 内建过热保护电路，当晶片温度达 120 时过热保护电路启动，输出级进入截止状态，等温度下降至 80 $^{\circ}$ C 后，IC 自动恢复正常工作状态。

### 冲击声抑制

使用单电源放大器的输出端，在通电时几乎都可以听见冲击声。发生冲击声的原因是输出端电位需要一段时间之后才能停止在 1/2V<sub>CC</sub> 的缘故。此时稳定时间与接在 Bypass 脚位上的电容量有关。较大的 CB 值会延长整体的稳定时间，也可以抑制关机时的冲击声。PT2300 在 5V 的电源电压，CB=2.2 $\mu$ F 的情况下稳定时间约为 300Ms。同时 CB 的数值与输出端上的直流阻隔电容有关，设计时应该要让阻隔电容的充放电时间小于 CB 的稳定时间。PT2300 的建议数值请参考应用电路。

## 音量控制器

PT2300 内建 32 段音量控制器，输出音量由 DC Vol 脚位上的电压来决定，电压越高则音量越大，有关音量设定值与 DCVol 电压之间的关系请参考下表：

表格中是数据是当电源电压为 5V 时，与各音量相对应的 DC Vol 输入电压值（以百分比表示）

STEP	Volume(dB)	DC Vol 电压 上限	DC Vol 电压 下限	STEP	Volume(dB)	DC Vol 电压 上限	DC Vol 电压 下限
1	0	Vcc	64.0	17	-24	36.0	29.7
2	-1.5	64.1	62.6	18	-25.5	29.9	28.0
3	-3	63.1	60.9	19	-27	28.7	26.3
4	-4.5	61.1	59.2	20	-28.5	26.6	24.6
5	-6	60.4	57.6	21	-30	26.0	22.9
6	-7.5	57.8	55.7	22	-31.5	23.2	20.9
7	-9	56.4	53.8	23	-33	21.8	18.9
8	-10.5	53.8	51.3	24	-34.5	19.3	15.9
9	-12	52.1	48.5	25	-36	17.2	13.4
10	-13.5	48.7	46.8	26	-37.5	13.7	11.6
11	-15	47.5	45.1	27	-39	12.4	9.8
12	-16.5	45.4	43.3	28	-40.5	10.2	8.0
13	-18	44.7	41.6	29	-42	9.5	6.3
14	-19.5	41.8	39.5	30	-43.5	6.7	4.2
15	-21	40.4	37.4	31	-45	5.2	2.1
16	-22.5	37.8	35.4	32	MUTE	2.7	GND

PT2300 的音量调节是使用 DC 电位来控制，如果使用传统的可变电位器，改变其旋转角度就可以决定音量的大小，不需音量指示器。当 Vol 脚的电位固定之后，每次开机后 IC 的输出音量便会保持在与控制电压相对的大小。须注意的是在相同的直流控制电压下，在不同的 PT2300 之间其音量衰减并非绝对的，相同的衰减值有可能需要不同的控制电压来达到相同的音量大小，在 Vol 脚位设定相同的电压，不同的 PT2300 之间其音量衰减值最大偏移误差量可达 0.5dB。

## 散热需求

正常使用 PT2300 仅有少许静电损耗，但在大输出功率时 IC 内部仍然会有热量产生，但此时可以加大 PCB 的铜箔面积或外挂散热片以维持适当的工作温度。

## 最大容许规格

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
工作电压	Vcc		0	7	V
工作环境温度	Topr		-40	+85	°C
储存环境温度	Tstg		-65	+150	°C
各脚位最大输入电压	Vimax		-0.3	Vcc+0.3	V
各输入端最大输入电流	Iimax	*	-10	+10	mA

\*各输入端脚位输入电流可达到 100mA，不会引发 CMOS 锁栓（Latched Up）现象。

## 电气特性

(除非特别提示, 所有测试条件为  $V_{CC}=5V$ , 频宽=22~22KHz)

参数	符号	条件	最小值	标准值	最大值	单位	
电源电压	Vcc		3	5	6	V	
工作电流	Is	SE 模式	6	8	12	mA	
		BTL 模式	8	10	14		
		Shutdown=ON	0.2	0.7	1	$\mu A$	
两声道增益误差	Gerr	RIN=RF=20K $\Omega$	-1	0	+1	dB	
THD+N	THD	Po=0.2W, RL=4 $\Omega$	0.03	0.05	0.07	%	
		Po=1W, RL=4 $\Omega$	0.06	0.08	0.15		
		Po=50mW, RL=32	0.03	0.05	0.07		
功率输出	Po	BTL	THD=1%, RL=8 $\Omega$	1.0	1.1	1.2	W
			THD=10%, RL=8 $\Omega$	1.2	1.4	1.6	
			THD=1%, RL=4 $\Omega$	1.4	1.6	1.8	
			THD=10%, RL=4 $\Omega$	1.8	2.0	2.1	
			DC=6V, THD=1%, RL=4 $\Omega$	1.9	2.0	2.1	
	SE	THD=1%, RL=32 $\Omega$	80	85	90	mW	
		THD=10%, RL=32 $\Omega$	100	110	120		
信号噪音比	SNR	A-weighted	85	90	91	dB	
残余噪音	Vno	A-weighted	25	40	50		
输出偏移电压	Voff	DCVol=0V, +OUT 到-OUT	25	50	100	mV	
频道分隔	CS	BTL	F=1KHz	85	88	91	dB
		SE		77	80	83	
电源噪音排斥率	PSRR	BTL	F=1KHz	58	60	63	dB
		SE		52	55	58	
音量控制范围	Vatt	DC Vol=5V	F=1KHz	-1	0	+1	dB
		DC Vol=17%Vcc		-44	-45	-46	
音量控制步级	Vstep	Vatt=0~-45dB	1.3	1.5	1.7	dB	
静音	mute	DC Vol=0V	-85	-88	-90	dB	
温度保护	TH	过热开关	-	120	-	dB	
		回复工作	-	80	-		
节能动作电压	Vsd	Shutdown ON	$V_{DD}=3\sim 5V$ Shutdown pin	0.5	0.6	0.3	Vcc
		Shutdown OFF		-	0.2	0.3	
电源噪音排斥率	PSRR	BTL	F=1KHz	0.8	0.9	-	Vcc
		SE		-	0.1	0.2	

# 应用电路图

