

4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

功能

- XA8870是一款无FM干扰，AB/D类可选式功率放大器。5V工作电压时，最大驱动功率为4.55W (2Ω, BTL 负载, THD<10%)，音频范围内总谐波失真噪声小于1%。
- XA8870的应用电路简单，只需要极少数外围期间，集成反馈电路；输出不需要外接耦合电容或上举电容和缓冲网络。
- XA8870采用ESOP封装，特别适合用于小音量，小体重的便携式系统中，可以通过控制进入休眠模式，从而减少功耗；
- XA8870内部具有过热自动关断保护机制；工作稳定，增益带宽积高达2.5MHz，并且单位增益稳定，反馈电阻内置，通过配置外围参数可以调整放大器的电压增益及最佳音质效果，方便应用。

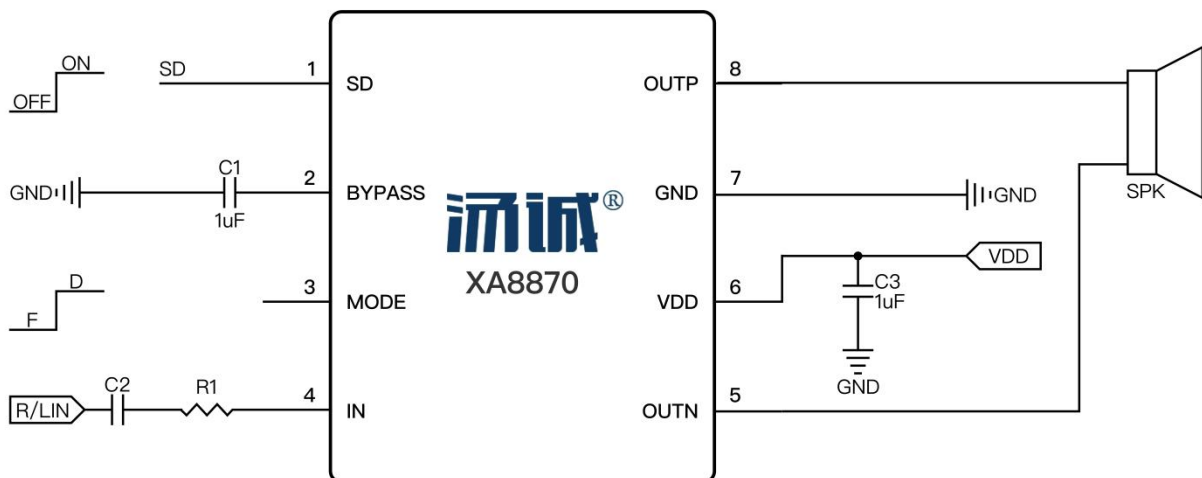
特性

- 对FM无干扰，高效率，音质优；
- 输出功率高 (THD+N<10%,1KHz)
ESOP封装的为4.55W(2Ω负载)和3W(4Ω负载)
- 掉电模式漏电流小
- 采用ESOP8封装
- 外部增益可调，集成反馈
- 宽工作电压范围 2.5V-5.2V
- 不需要驱动输出耦合电容，自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定
- 兼容LM4871、XPT8871

应用

- 手提电脑
- 台式电脑
- 低压音频系统 USB 2.1/2.0多媒体音响

典型应用图

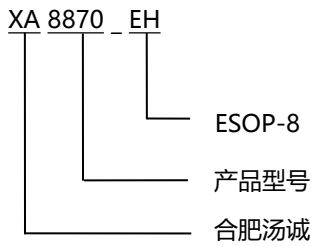


4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

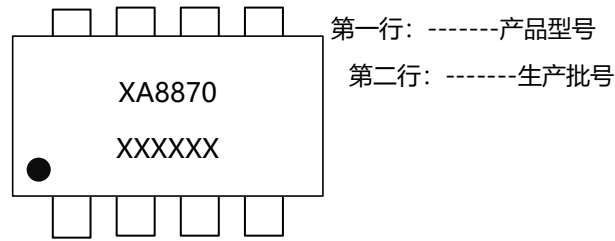
芯片订购信息

芯片型号	封装类型	包装类型	最小包装数量 (pcs)	丝印	备注
XA8870	ESOP8	编带	4000/卷	XA8870 XXXXXX	带散热片

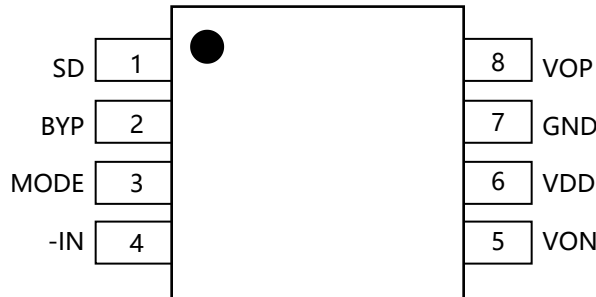
命名及规则解释



丝印说明



引脚分布图



管脚描述

管脚号	符号	描述
1	SD	系统关断控制（高电平工作，低电平关断）
2	BYP	内部共模电压旁路电容
3	MODE	AB类/D类工作模式选择（高电平工作在D类，低电平工作在AB类）
4	-IN	模拟输入端，反相
5	VON	模拟输出端负极
6	VDD	电源正
7	GND	电源地
8	VOP	模拟输出端正极

4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

芯片最大极限值

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压	2.5	5.2	V	
储存温度	-65	150	°C	
输入电压	-0.3	VDD	V	
功耗			mW	内部限制
耐 ESD 电压 1	3000		V	HBM
耐 ESD 电压 2	250		V	MM
节温	150		°C	典型值 150
推荐工作温度	-20	60	°C	
推荐工作电压	2.0	5.3		
热阻				
JC(SOP)		35	°C/w	
JA(SOP)		140	°C/w	
JC(LLP)		4.3	°C/w	
JA(LLP)		5.6	°C/w	
焊接温度		220	°C	15 秒内

芯片数字逻辑特性

			MIN	MAX	UNIT
V_{DD}	供电电压	VDD	2.5	5.2	V
V_{IH}	SD高电平	$V_{DD}=5.0V$	2		V
	MODE高电平		2		
V_{IL}	SD低电平	$V_{DD}=5.0V$		0.6	V
	MODE低电平			0.6	V

4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

D类电气特性

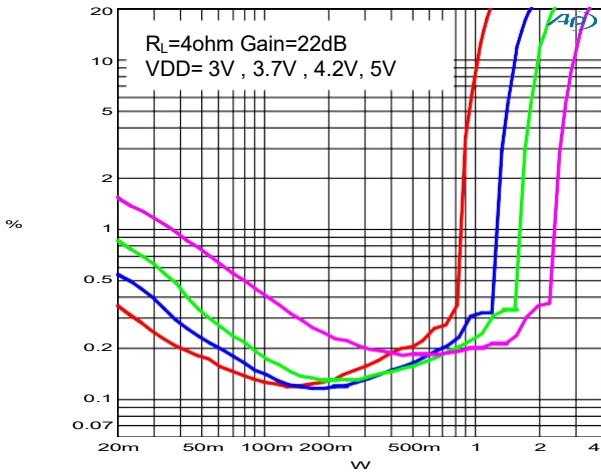
(VDD =5V, Gain=22dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

符号	参数	测试条件		最小值	标准值	最大值	单位
V _{IN}	Supply Voltage			2.5	-	5.2	V
P _O	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=2Ω	V _{DD} =5.0V		4.55		W
			V _{DD} =3.7V		2.4		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4Ω	V _{DD} =5.0V		3.05		W
			V _{DD} =3.7V		1.53		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=2Ω	V _{DD} =5.0V		3.55		W
			V _{DD} =3.7V		1.85		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	V _{DD} =5.0V		2.35		W
			V _{DD} =3.7V		1.3		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	V _{DD} =5.0V, P _O =2W, R _L =2Ω	f=1KHZ		0.25		%
				V _{DD} =3.7V, P _O =1W, R _L =2Ω		0.3	
		V _{DD} =5.0V, P _O =2W, R _L =4Ω	f=1KHZ		0.2		%
				V _{DD} =3.7V, P _O =1W, R _L =4Ω		0.29	
G _V	Gain		R _i = 22K		22.5		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	VDD=5V±200mVp-p	f=1KHz		60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	VDD=5.0V, Vo rms=2V, GV=22dB	f=1KHz		86		dB
V _n	Output Noise	V _{DD} =5.0V, Input floating with C _{IN} =0.1μF	A-weighting		200		μV
			No A-weighting		305		
Dyn	Dynamic Range	V _{DD} =5.0V, THD=1%	f=1KHz		80		dB
η	Efficiency	V _{DD} =5.0V, R _L =2 Ω, P _O =4.5W	f=1KHz		83		%
		V _{DD} =5.0V, R _L =4 Ω, P _O =2.8W			87		
I _Q	Quiescent Current	V _{DD} =5.0V	No Load		10		mA
		V _{DD} =3.7V			4.7		
I _{SD}	Shutdown Current	V _{DD} =3V to 5V	V _{SD} =0V			6.8	μA
V _{OS}	Offset Voltage	V _{IN} =0V, V _{DD} =5V			25		mV
F _{osc}	Oscillator Frequency				448		khz
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V _{DD} =5.0V		180		°C
OTH	—				40		

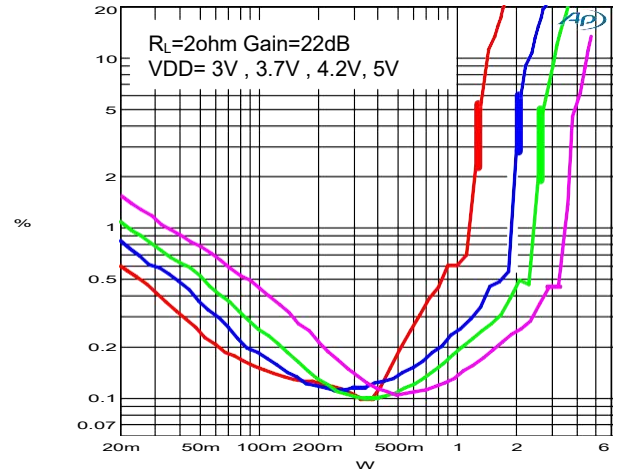
4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

XA8870的典型参考特性(D类)

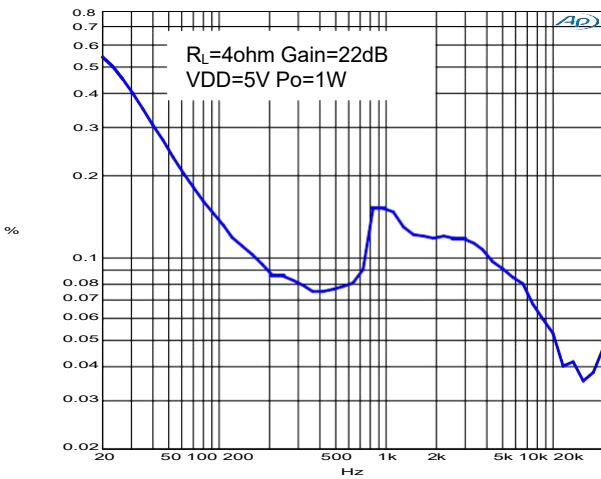
THD+N vs Output Power



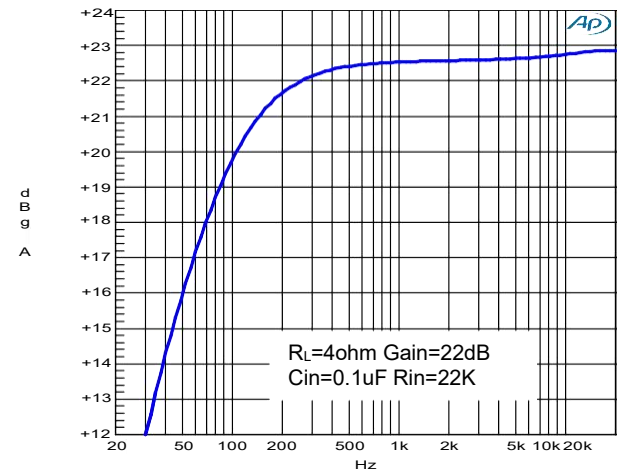
THD+N vs Output Power



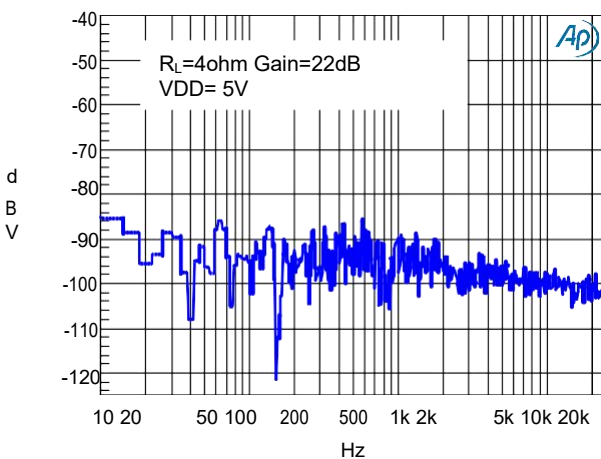
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



Noise FFT



4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

AB类电气特性

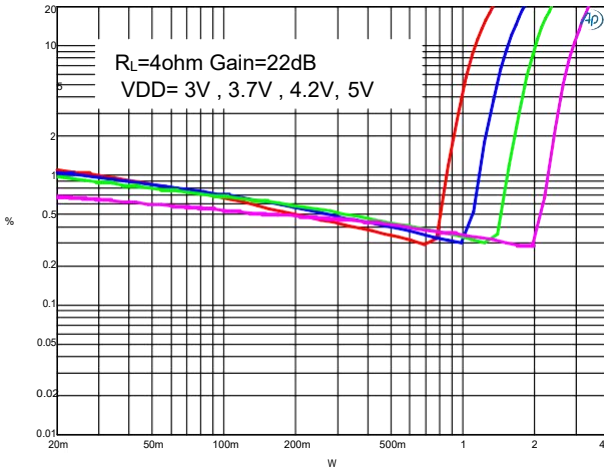
(VDD =5V, Gain=22dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V _{IN}	Supply Voltage		2.5	-	5.2	V
P _O	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=2 Ω	V _{DD} =5.0V	4.35		W
			V _{DD} =3.7V	2.38		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4 Ω	V _{DD} =5.0V	2.96		W
			V _{DD} =3.7V	1.54		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=2 Ω	V _{DD} =5.0V	3.48		W
			V _{DD} =3.7V	1.87		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	V _{DD} =5.0V	2.37		W		
	V _{DD} =3.7V	1.27				
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	V _{DD} =5.0V, P _O =2W, R _L =2 Ω	f=1KHz	0.66		%
				V _{DD} =3.7V, P _O =1W, R _L =2 Ω	0.6	
		V _{DD} =5.0V, P _O =2W, R _L =4 Ω	f=1KHz	0.4		%
				V _{DD} =3.7V, P _O =1W, R _L =4 Ω	0.35	
G _v	Gain	Ri = 22K		22		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	VDD=5V±200mVp-p	f=1KHz		60	dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	VDD=5.0V, Vo rms=2V, GV=22dB	f=1KHz		84	dB
V _n	Output Noise	V _{DD} =5.0V, Input floating with C _{IN} =0.1μF	A-weighting		185	μV
			No A-weighting		256	
Dyn	Dynamic Range	V _{DD} =5.0V, THD=1%	f=1KHz		85	dB
I _Q	Quiescent Current	V _{DD} =5.0V	No Load		18	mA
		V _{DD} =3.7V			19.8	
I _{SD}	Shutdown Current	V _{DD} =3V to 5V	V _{SD} =0V		6.8	μA
V _{OS}	Offset Voltage	V _{IN} =0V, V _{DD} =5V			20	mV
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V _{DD} =5.0V		180	°C
OTH	—				40	

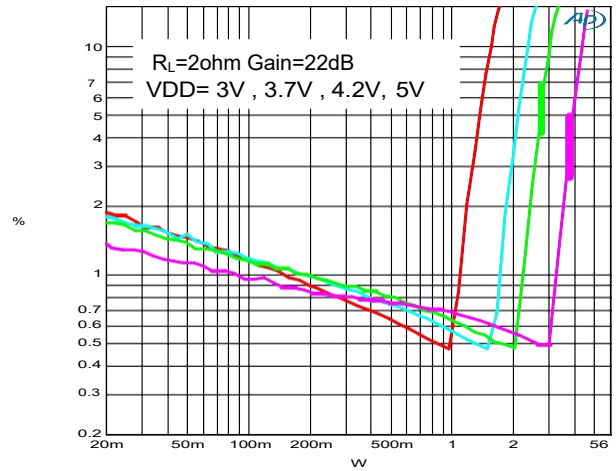
4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

XA8870的典型参考特性(AB类)

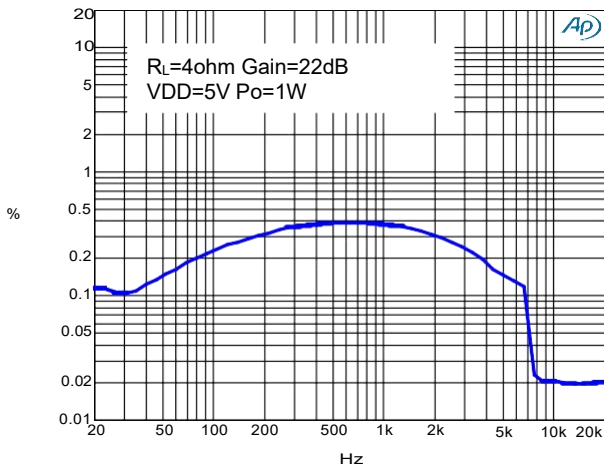
THD+N vs Output Power



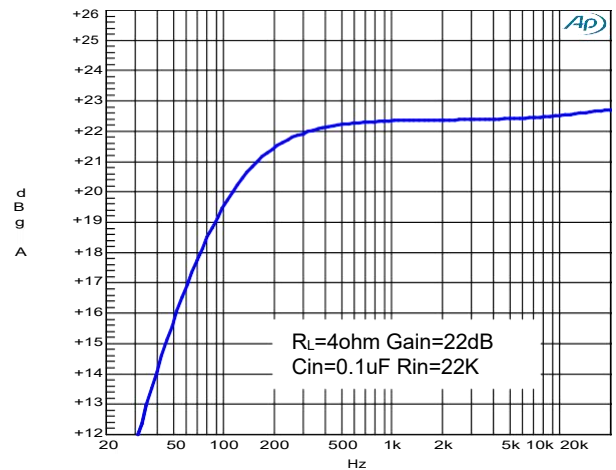
THD+N vs Output Power



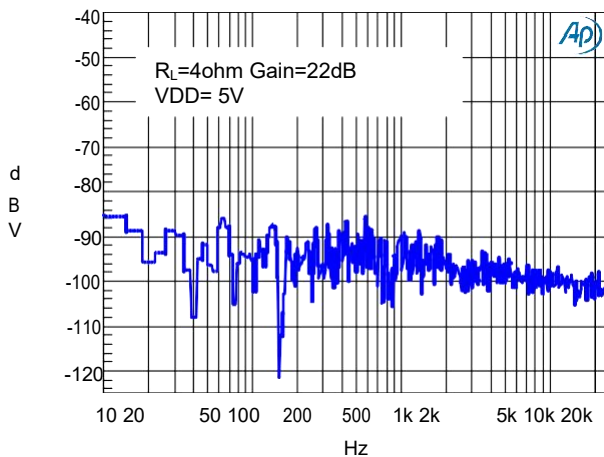
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



Noise FFT



4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

应用说明

输入电阻(Ri)

XA8870 的增益由音量调节控制的输入电阻(RI)和反馈电阻(RF)控制。有如下的增益计算公式:

$$A_v = \frac{R_f}{R_i + 8K} \left(\frac{V_o}{V_i} \right)$$

其中, RI为芯片外部的可调节输入电阻; 反馈电阻Rf为400K (反馈电阻为内部固定, 不可外部调节)。例如, 外部输入电阻为22K, 则放大倍数为: $A_v = 400 / (22+8) = 13.33$ 倍 = 22.49dB

输入电容 (Ci)

输入电容与输入电阻构成一个高通滤波器, 其截止频率可由下式得出:

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_i C_i}$$

Ci 的值不仅会影响到电路的低频响应, 而且也会影响电路启动和关断时所产生的 POP 声, 输入电容越大, 则到达其稳定工作点所需的电荷越多, 在同等条件下, 小的输入电容所产生的 POP 声比较小。

SD管脚控制

SD 管脚是功放的使能管脚。SD 管脚为低电平时, 功放关断, SD 管脚为高电平时, 功放正常工作。注意: 此引脚不能悬空使用。

MODE 功能

MODE功能键可对功放工作模式进行选择。高电平时, 进入D类工作模式, 低电平时, 进入AB类工作模式, 注意: 此脚不能悬空使用。

偏置电容CBYP

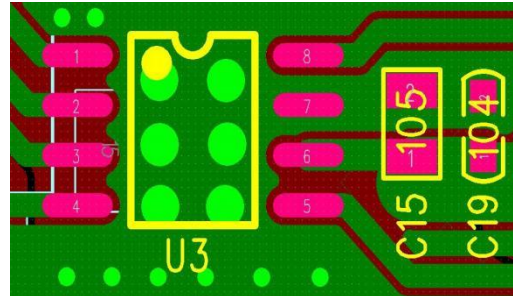
偏置电容是很关键的电容, 它与几个重要性能相关, 当电路启动时, 偏置电容决定了放大器的开启速度, 偏置电容同时会影响到电路的噪声, 电源抑制比以及开关机的POP声。

为避免启动时的POP声, 偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。

应用说明

Layout 要求

滤波电容建议使用电解电容并联贴片电容的方式来滤波, 走线方式是先经过电解电容及贴片电容滤波后再走线到 功放管脚, 贴片电容尽可能的靠近功放的 6、7 脚放置, 如右图所示。功放的输入电阻、输入电容、偏置电容 CBYP 尽可能的靠近功放管脚为好。



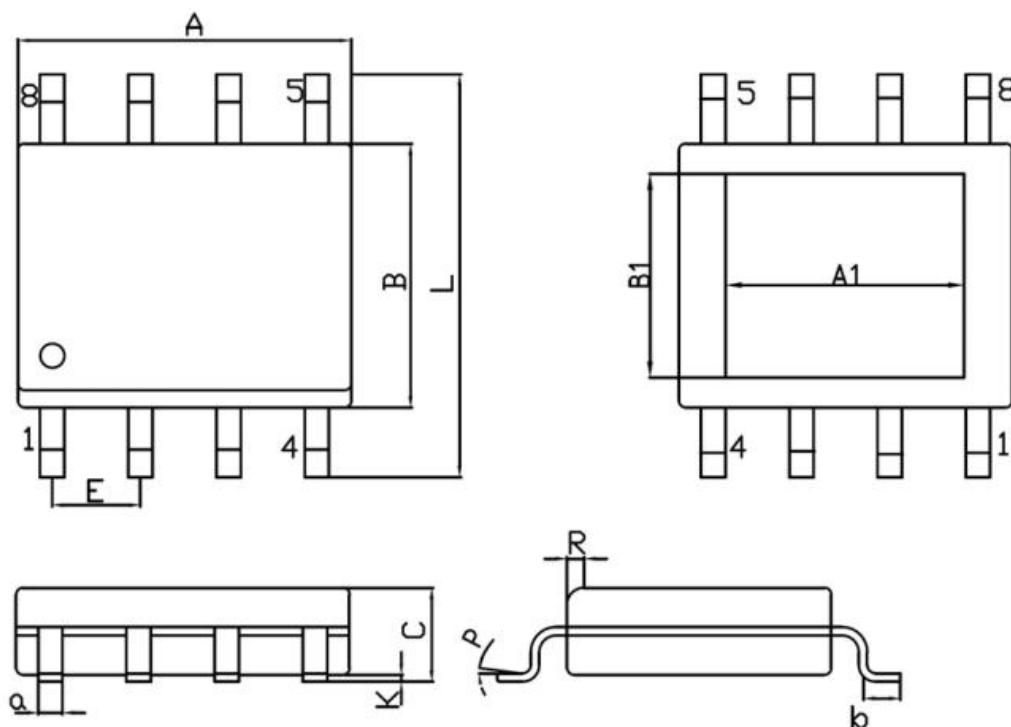
升压供电

在锂电池升压后给功放供电的应用中, 要注意功放耐压及升压后电源的纹波问题, 电源电压及纹波电压不能超过功放所能承受的最大电压, 通常升压前、后加电解电容及贴片瓷片电容来减少纹波。

4.5W单通道 AB/D 类可选式功率放大器

芯片的封装

ESOP8 封装尺寸



SYMBOL	DIMENSIONS IN MILLIMETERS		SYMBOL	DIMENSIONS IN MILLIMETERS	
	MIN	MAX		MIN	MAX
A	4.70	5.10	C	1.35	1.75
B	3.70	4.10	a	0.35	0.49
L	6.00	6.40	R	0.30	0.60
E	1.27BSC		P	0°	7°
K	0.02	0.10	b	0.40	1.25
A1	3.1	3.5	B1	2.2	2.6

当本手册内容改动及版本更新将不再另行通知，合肥市汤诚集成电路设计有限公司保留所有权利