



XPT9922

芯片功能说明

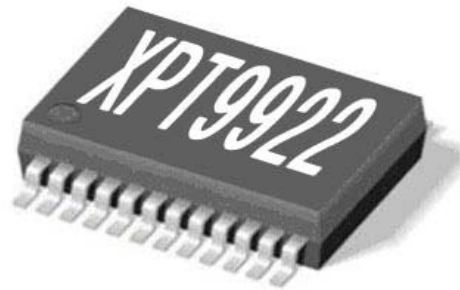
XPT9922 是一款立体声带防破音功能的 D 类音频功率放大器。最大输出功率可达 10W/通道 (4Ω, BTL 负载, THD<10%)，音频范围内总谐波失真噪声小于 1%。XPT9922 的应用电路简单，只需极少数外围器件，集成反馈电阻；输出不需要外接耦合电容或自举电容和缓冲网络。

XPT9922 采用 ETSSOP24 封装，特别适用于大音量、小体重的便携系统中。XPT9922 内部具有过热、过压自动关断保护机制。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。是您多媒体低音炮及扩音器完美的解决方案。

芯片功能主要特性

- 高效率，音质优
- D 类立体声
- 10W/ch(10% THD、8.4V 电源、4Ω 负载)
- 8W/ch(10% THD、7.4V 电源、4Ω 负载)
- 3.5W/ch(10% THD、5V 电源、4Ω 负载)
- 宽工作电压范围：2.5V~8.5V
- 上掉电 pop 声抑制
- 外部增益可调，集成反馈
- 独有的可调式**防破音功能**
- 低关断电流、低 EMI
- 不需驱动输出耦合电容、自举电容和缓冲网络
- 过热保护、过压保护
- 采用 ETSSOP24 封装

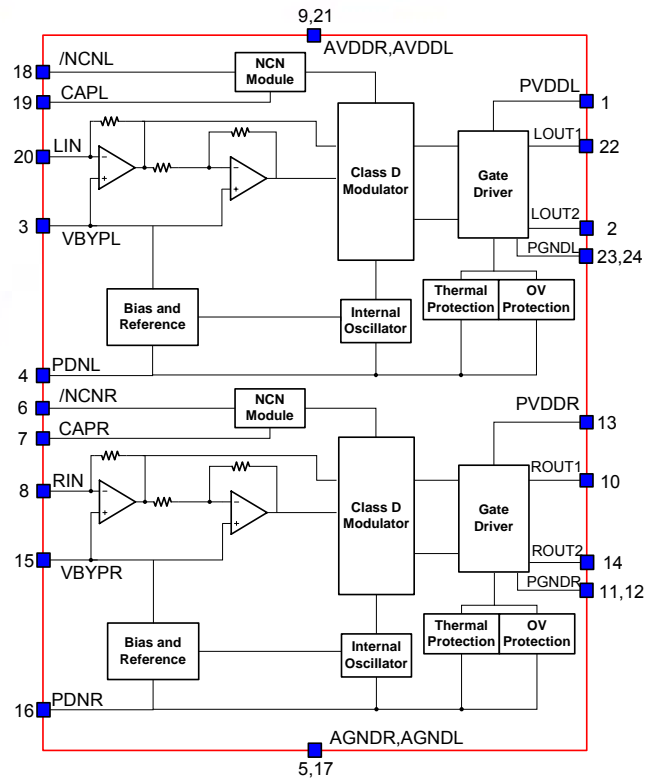
实物图



芯片的基本应用

- 个人数字助理 (PDA)、笔记本电脑等
- 台式电脑
- 低压音响系统、2.1/2.0 多媒体音响
- 便携式 DVD 播放器
- 便携式扬声器
- LCD 监视器/投影电视

XPT9922 原理框图

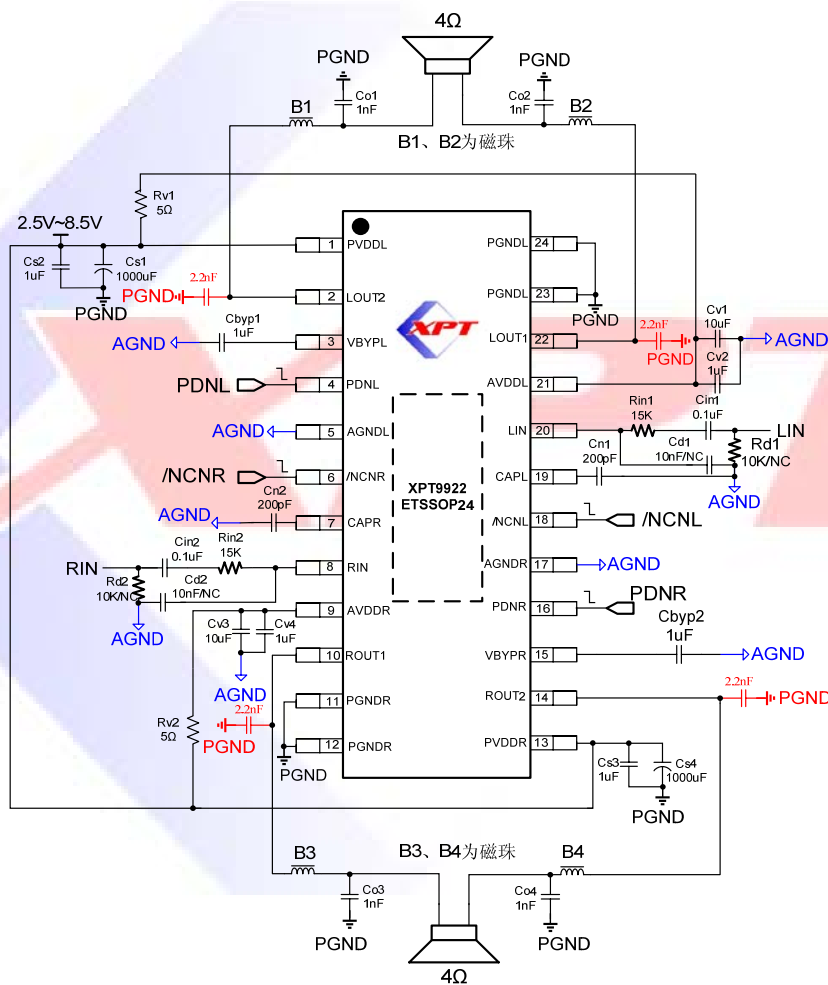




芯片订购信息

芯片型号	封装类型	包装类型	最小包装数量 (PCS)	备注
XPT9922ET	ETSSOP24	管装	50/管	带散热片

典型应用电路



XPT9922 立体声典型应用图

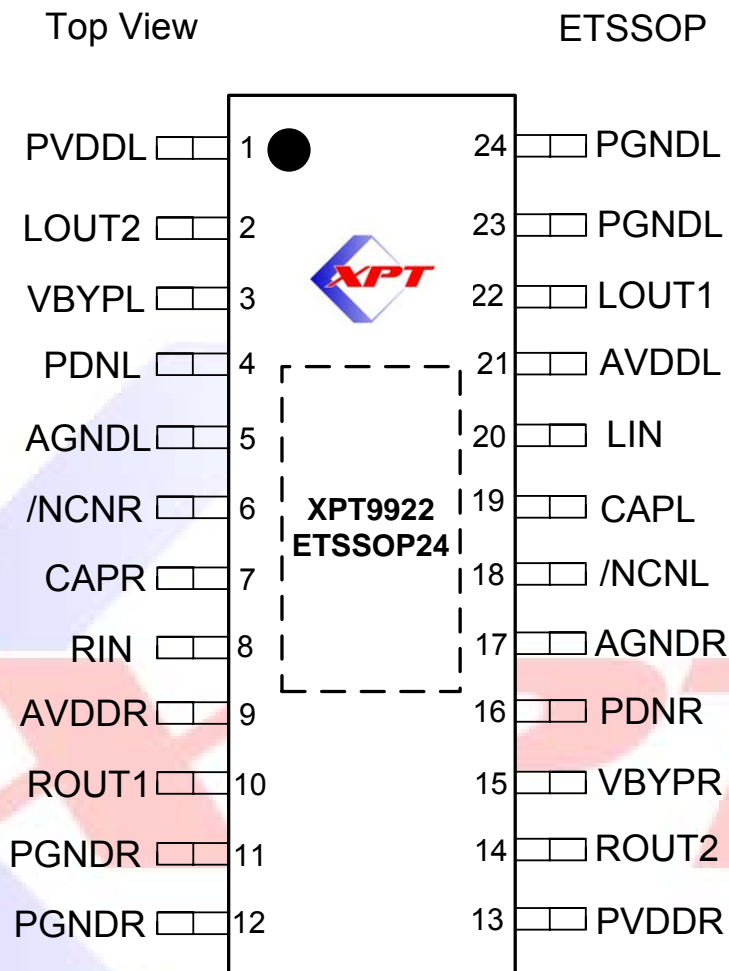
PCB 布线注意事项:

- 1、 封装有散热片，在应用时需将散热片接到 PGND 上，同时裸露出尽量大面积的铜箔以便散热。
- 2、 PVDD 上的耦合电容 Cs1~Cs4、AVDD 上的耦合电容 Cv1~Cv4、以及 VBYP 的旁路电容 Cbyp、功放输入电阻 Rin1、Rin2 应尽量靠近各自的引脚，至芯片输入引脚的音源线需注意避免与 PGND 等具有大扰动的线并行走线。
- 3、 注意应用图中 AGND 和 PGND 的隔离，尽量将 AGND 线单独拉至总电源的大地上，避免受到 PGND 的扰动。
- 4、 芯片 PVDD 以及输出 OUT 线均需要过大电流，所以至芯片 PVDD 引脚的走线以及输出走线应尽量布的短而粗。
- 5、 输出功率 8W 及以上建议靠近输出管脚加上 2.2nF 的到地电容，同时磁珠建议用 R100，1206 封装以减少磁珠上的功率损耗。





引脚分布图



ETSSOP24 管脚示意图





管脚描述

管脚名称	管脚号	描述
PVDDL	1	左通道功率电源
LOUT2	2	左通道输出端口 2
VBYPL	3	左通道偏置电压输出端
PDNL	4	左通道使能控制端口，接低电平或悬空左通道正常工作，接高电平左通道不工作
AGNDL	5	左通道模拟地
/NCNR	6	右通道防破音控制端，接高电平或悬空防破音关闭，接低电平防破音开启
CAPR	7	外接电容调节右通道防破音开启释放时间
RIN	8	右通道输入端
AVDDR	9	右通道模拟电源
ROUT1	10	右通道输出端口 1
PGNDR	11,12	右通道功率地
PVDDR	13	右通道功率电源
ROUT2	14	右通道输出端口 2
VBYPR	15	右通道偏置电压输出端
PDNR	16	右通道使能控制端口，接低电平或悬空右通道正常工作，接高电平右通道不工作
AGNDR	17	右通道模拟地
/NCNL	18	左通道防破音控制端，接高电平或悬空防破音关闭，接低电平防破音开启
CAPL	19	外接电容调节左通道防破音开启释放时间
LIN	20	左通道输入端
AVDDL	21	左通道模拟电源
LOUT1	22	左通道输出端口 1
PGNDL	23,24	左通道功率地





芯片特性

芯片极限值

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压	2.5	9.6	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	2000		V	HBM
节温	150		°C	典型值 150
推荐工作温度	-40	85	°C	
推荐工作电压	2.5	8.5	V	
焊接温度		250	°C	15 秒内

芯片数字逻辑特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
电源电压为 7.4V					
V _{IH}		1.65		V	
V _{IL}		1		V	





芯片性能指标特性

芯片特性 TA = 25°C (Unless otherwise noted)							
符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位	
I _Q	静态电流	VDD= 8.4V, no load		25		mA	
		VDD=7.4V, no load		20			
		VDD= 5V, no load		15			
I _{SD}	关断电流	VDD=2.5V to 8.4V		40		μA	
V _{OS}	输出失调电压	VIN = 0V		10		mV	
f _{SW}	开关频率	VDD= 2.5V to 8.4V	频率		350		KHz
			占空比		50		%
P _O	输出功率	THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω	VDD= 8.4V		10		W
			VDD= 7.4V		8		
			VDD=5V		3.5		
		THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω	VDD= 8.4V		6		
			VDD= 7.4V		4		
			VDD=5V		2		
THD+N	总谐波失真和 噪声	VDD=8.4V,P _O = 5W, RL=4Ω, f=1kHz		0.5		%	
		VDD=7.4V,P _O =4W, RL=4Ω, f=1kHz		0.5			
		VDD= 5V,P _O =1.8W, RL=4Ω, f=1kHz		0.5			
PSRR	电源抑制比	VDD=7.2V 到 7.4V	60			dB	





XPT9922 应用说明

外部器件选择

输入电阻 (Ri)

XPT9922 内部设有两级的放大，第一级增益可通过外置电阻进行配置，而第二级增益是内部固定的。通过选择输入电阻的参数值可以配置放大器的增益：

$$Gain = \frac{2 \times 200K\Omega}{6K\Omega + Ri} \quad (1)$$

输出与反馈的平衡取决于电路的阻抗匹配情况，CMRR，PSRR 和二次谐波失真的消除也可以得到优化。因此采用精度为 1% 的电阻优化的效果更为显著。在 PCB 布局时，输入电阻应尽量靠近芯片的输入引脚以获得更好的信噪比效果和更高的输入阻抗。低增益和大电压信号可以使得芯片的性能更为突出。

退耦电容 (Cs)

XPT9922 需要适当的电源退耦以确保它的高效率和低谐波失真。退耦电容采用低阻抗陶瓷电容，尽量靠近芯片电源引脚，因为电路中任何电阻，电容和电感都可能影响到功率转换的效率。一个 1000uF 或更大的电容放置在功率电源的附近会得到更好的滤波效果。典型的电容为 1000uF 的电解电容并上 1uF 的陶瓷电容。

输入电容 (Ci)

XPT9922 用在单端输入系统中，输入端是个高通滤波器，输入电容是必须的。输入端作为高通滤波器时，滤波器截止频率的计算公式如下：

$$f_c = \frac{1}{2\pi Ri Ci} \quad (2)$$

输入电阻和输入电容的参数直接影响到滤波器的下限频率，从而影响放大器的性能。输入电容的计算公式如下：

$$Ci = \frac{1}{2\pi R i f_c} \quad (3)$$

如果信号的输入频率在音频范围内，输入电容的精度可以是±10%或者更高，因为电容不匹配会影响的滤波器的性能。过大的输入电容，增加成本、增加面积，这对于成本、面积紧张的应用来讲，非常不利。显然，确定使用多大的电容来完成耦合很重要。

实际上，在很多应用中，扬声器 (Speaker) 不能够再现低于 100Hz—150Hz 的低频语音，因此采用大的电容并不能够改善系统的性能。除了系统的成本和尺寸外，噪声性能被输入耦合电容大小影响，一个大的输入耦合电容需要更多的电荷以达到静态直流电压（通常为电源中点电压即 1/2VDD），这些电荷来自于反馈的输出，往往在器件使能时产生噪声。因此，基于所需要的低频响应的基础上最小化输入电容，开启噪声能够被最小化。

旁路电容 (Cby)

在 XPT9922 应用电路中，另一电容 Cby (接 VBYP 管脚) 也是非常关键，影响 PSRR、开关/切换噪声性能。一般选择 0.1uF~1uF 的陶瓷电容。





除了最小化输入输出电容尺寸，旁路电容的尺寸也应该详细考虑。旁路电容 C_{byp} 是最小化开启噪声最重要的元器件，它决定了开启的快慢及输出达到静态直流电压（通常为电源中点电压即 $1/2V_{DD}$ ）的过程，过程越缓慢，开启噪声越小。选择 $1.0\mu F$ 的 C_{byp} 和一个小的 C_i (在 $0.033\mu F \sim 0.1\mu F$) 将实现实质上没有噪声的关断功能。在器件功能正常（没有振荡或者噼啪声）且 C_{byp} 为 $0.1\mu F$ 时，器件会更多的受到开启噪声的影响。因此，在所有的除了最高成本敏感的设计中推荐使用 $1.0\mu F$ 或者更大的 C_{byp} 。

防破音 (NCN) 功能

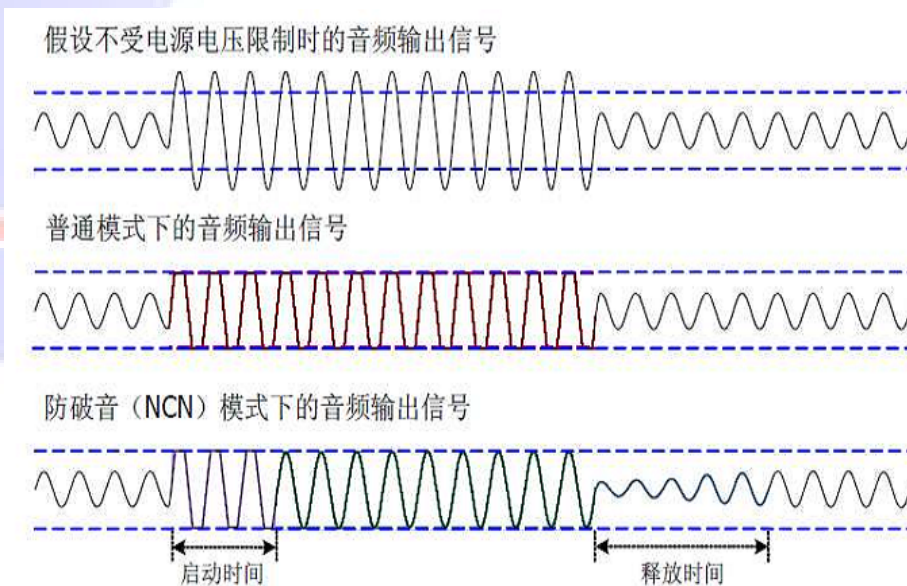
音频应用中，输入信号过大或电池电压下降等因素都会导致音频放大器的输出信号发生不希望的破音失真，并且过载信号会对扬声器造成永久性损伤，XPT9922 独特的防破音 (NCN) 功能可以通过检测放大器输出的破音失真，自动调整系统增益，使得输出音频信号保持圆润光滑，不仅有效的避免了大功率过载输出对喇叭的损坏，同时带来舒适的听音感受。

芯片的第 6、18 脚用来使能防破音功能，接低电平时开启防破音功能。防破音功能开启时，第 7、19 脚外接电容到地，可以通过调节外接电容的大小来调整防破音开启释放时间，以达到最好的音质效果。

启动时间 (Attack Time) 是指从发生破音失真到系统增益调节完成的时间。

释放时间 (Release Time) 是指破音失真消失到系统完全退出增益衰减状态的时间。

NCN 启动时间和释放时间如下图所示：



关断功能

为了节电，在不使用功放时，可以关闭功放，XPT9922 有关断控制管脚，可以控制功放是否工作。该控制管脚的电平必须要接满足接口要求的控制信号，否则芯片可能进入不定状态，而不能进入关断模式，其自功耗没有降低，达不到节电目的。如果把该管脚接到高电平时，XPT9922 就会处于最小供电电流的关断模式。

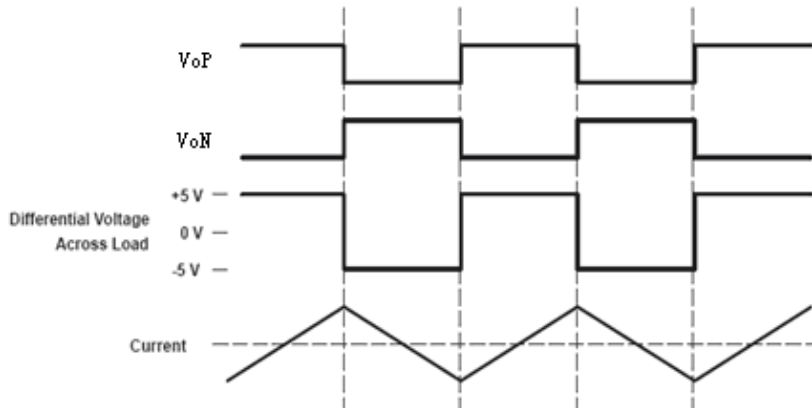




XPT9922 D 类模式和传统 D 类放大器对比分析

传统 D 类功放调制方案

在没有信号输出(平均电压为 0V 的时候),差分输出的两个输出端为占空比都为 50%,幅度为 VCC 和-VCC 而相位差 180 度的方波。负载出现幅度从-VCC 到 VCC 的方波。负载平均电压为 0V,但通过负载的电流很高,耗费了电源很大的功率,对提高功放的效率不利。



传统 D 类功放调制方案没有信号时的输出波形

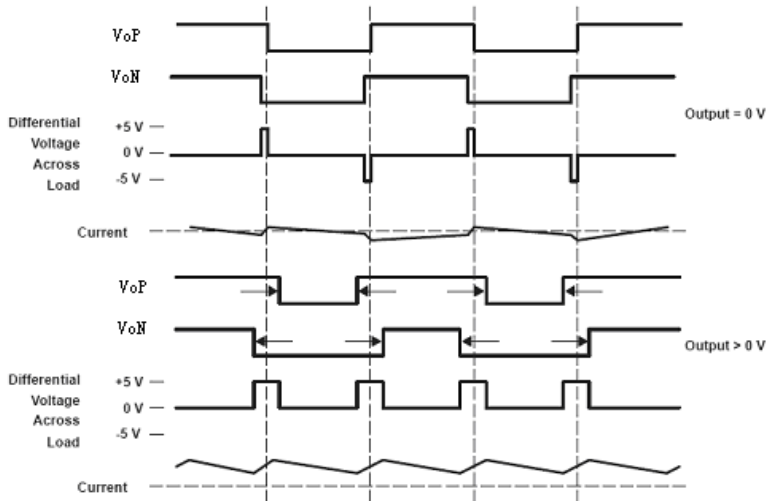
XPT9922 调制方案

在没有信号输出(平均电压为 0V 的时候),差分输出的两个输出端为占空比都为 50%,幅度为 VCC 和-VCC 而相位相差一点点的方波。从而负载出现幅度仍然从-VCC 到 VCC 但具有很小脉宽的脉冲信号。负载平均电压为 0V,但通过负载的平均电流低了很多,耗费电源的功率大大降低了,对提高功放的效率有利。

当输出正电压的时候,VoP输出占空比要比VoN大,负载得到幅度为正的脉冲信号。当输出负电压的时候,VoP输出占空比要比VoN小,负载得到幅度为负的脉冲信号。最终负载得到的波形与输入信号相对应。

假如输出不加滤波器,传统 D 类放大器输出的高频脉冲分量能量很大。将会在负载上耗费很大无用的功率,降低放大器的效率。加了 LC 滤波器以后虽然了 LC 上也消耗一定的功率,但会改善很多,因为 LC 的内阻很小。而在 XPT9922 的调制方案中,没有滤波器的情况下在负载上消耗的无用功率是很小的。因为脉冲的脉宽很小,并且幅度也比传统 D 类功放小。所以在 XPT9922 的放大器应用中不需要输出滤波器。

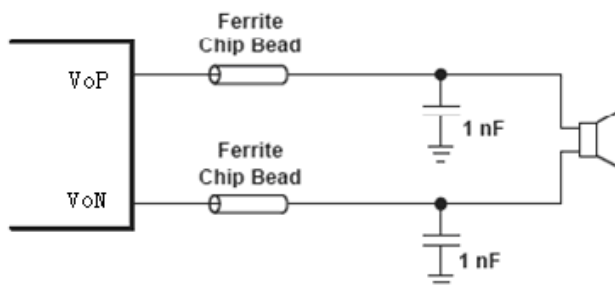




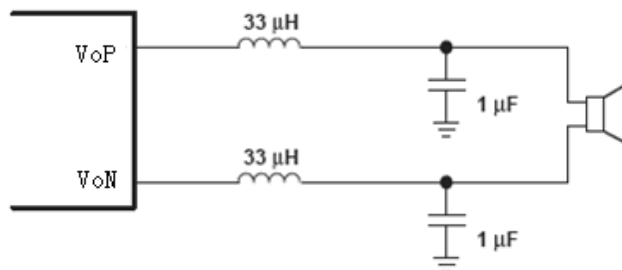
XPT9922 调制方案没有信号时的输出波形

XPT9922 输出滤波器

在不加输出滤波器的情况下使用XPT9922，放大器到扬声器的连线的长度一般在100mm以下。在手机等便携式通信设备应用中，都可以不用输出滤波器。在一些环境等条件不允许和一些特殊的情况下，要加入输出低通滤波器，比如LC滤波器。



输出加贴片铁氧体磁珠滤波器典型应用电路



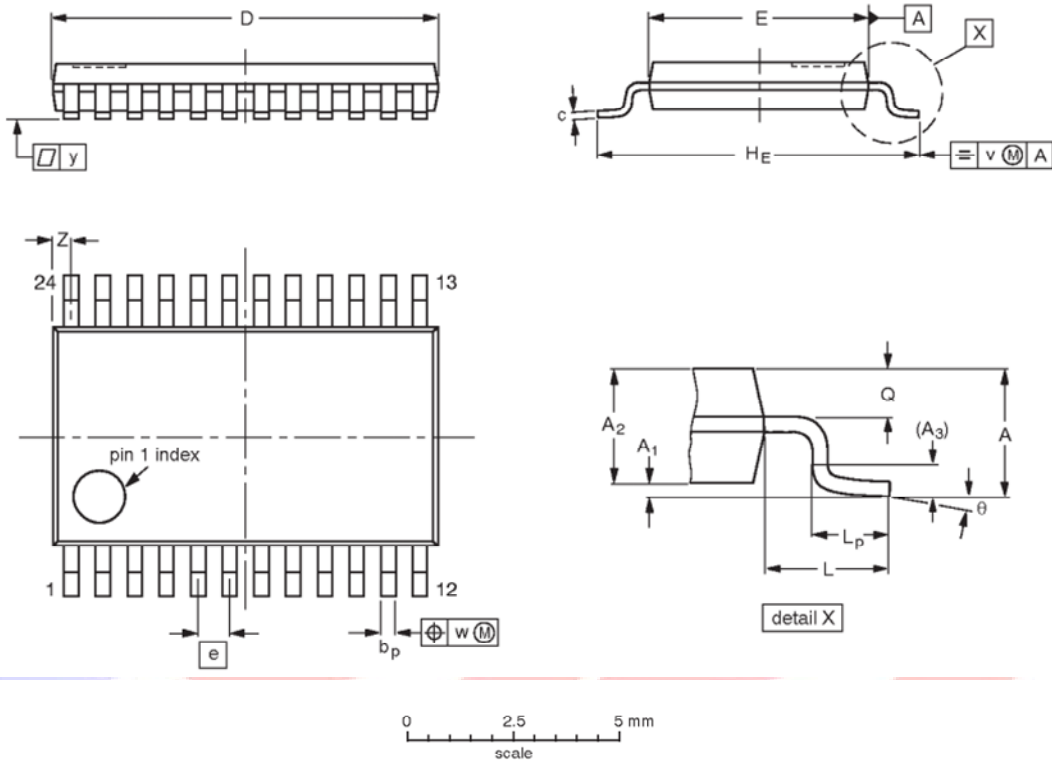
输出加LC滤波器典型应用电路（截止频率为27KHz）





封装尺寸

ETSSOP24



DIMENSIONS (mm are the original dimensions)

UNIT	A max.	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽²⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.1	0.15 0.05	0.95 0.80	0.25	0.30 0.19	0.2 0.1	7.9 7.7	4.5 4.3	0.65	6.6 6.2	1	0.75 0.50	0.4 0.3	0.2	0.13	0.1	0.5 0.2	8° 0°

Notes

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.
2. Plastic interlead protrusions of 0.25 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	JEITA			
SOT355-1		MO-153				99-12-27 03-02-19

ETSSOP24 封装尺寸图

当本手册内容改动及版本更新将不再另行通知，深圳市矽普特科技有限公司保留所有权利

