



深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co. ,Ltd.



CST8302A
差分输入/4种防破音模式
一线脉冲控制模式
单通道AB/D类
音频功放

用户手册

2023/3/11

V1.3



CST8302A 概述:

CST8302A 是一款 FM 无干扰、带 4 种防破音 AB/D 类可切换、高效率、无滤波器的 6.23W 单声道音频功率放大器。超低的 EMI 非常适合应用于带 FM 功能的便携式设备中。

CST8302A 的差分输入架构和极高的 PSRR 有效地提高了 CST8302A 对 RF 噪声的抑制能力。无需滤波器的 PWM 调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB 面积和系统成本，并简化了设计。高达 91% 的效率，快速地启动时间和纤小的封装尺寸使得 CST8302A 成为便携式音频产品的最佳选择。

CST8302A 具有极低的关断电流，极大的延长系统的待机时间。OCP、OTP、UVLO 保护功能增强系统的可靠性。开启、关闭 POP-click 抑制功能改善了系统的听觉感受，同时简化系统调试。

CST8302A 具有一线脉冲功能只需使用一个 I/O 口，可控制功放开启、关闭、D 类防破音模式、D 类普通模式、AB 类模式的随意切换，为用户达到节省 I/O 口的目的，如不使用一线脉冲功能，也可分别控制 EN 管脚，方便地切换为各个工作模式，AB 类模式下能解决传统 D 类功放对 FM 的干扰问题，完全消除 EMI 干扰。

CST8302A 提供带散热片的 ESOP8 封装

CST8302A 特性:

CST8302A AB类、D类切换功能

4种防破音可选

D类输出功率:

—6.23W (VDD=7.0V, RL=4Ω, THD+N=10%)

—3.1W (VDD=5.0V, RL=4Ω, THD+N=10%)

低失真和低噪声

无滤波的 AB/D 类放大器、低静态电流和低 EMI

FM 模式无干扰

高达 91% 的效率

电压范围 2.5V–7.0V

开启、关闭 POP-click 抑制功能

一线脉冲控制工作模式

关断电流 (<1μA)

OCP、OTP、UVLO 保护功能

CST8302A 提供 eSOP8 封装

CST8302A 应用:

安防监控系统

智能门锁应用

便携式音频设备

扩音器

插卡音箱、蓝牙市音箱，USB 音箱



深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co. ,Ltd.

CST8302A 订购说明:

Part No.	Package	Mark*	Tape/Reel
CST8302A	eSOP8	CST-LOGO-CST8302A XXXXXX	4000 颗/盘

CST8302A 典型应用原理图:



CST8302A 引脚示意图及引脚说明:

Number	Name	I/O	Pin Description
1	EN	I	关断控制。高电平开启，低电平关闭。 一线脉冲控制管脚
2	BYPASS	IO	内部共模参考电压，接电容下地
3	IN+	I	模拟输入端，同相端
4	IN-	I	模拟输入端，反相端
5	OUTN	O	输出端负极
6	VDD	IO	电源正端
7	GND	IO	电源负端
8	OUTP	O	输出端正极
9 (Thermal Pad)	GND		芯片底部散热片接地



CST8302A 极限参数:

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V_{DD}	7.5V (MAX)	V
存储温度	T_{STG}	0℃~85℃	℃
结温度	T_J	160℃	℃

CST8302A 推荐工作条件:

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V_{DD}	3-7V	V
工作环境温度	T_{STG}	-40℃~85℃	℃
结温度	T_J	160℃	℃

CST8302A ESD 信息:

参数名称	符号	数值	单位
人体静电	HBM	±2000	V
机器模型静电	CDM	±300	V

CST8302A 基本电气特性:

$A_v=20dB$, $T_A=25^{\circ}C$, 无特殊说明的项目均是在 $V_{DD}=5V$, Class_D 类 $4\Omega+33\mu H$ 条件下测试:

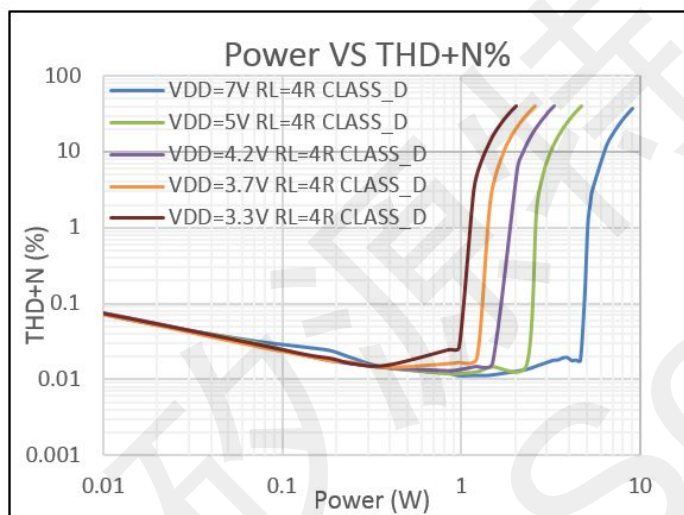
描述	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	I_{DD}	$V_{DD}=5V$, D 类		-	6	-	mA
		$V_{DD}=4.2V$, AB 类			8		mA
关断电流	I_{SHDN}	$V_{DD}=3V$ to $5V$		-	<1		uA
静态底噪	V_n	$V_{DD}=5V$, $A_v=20DB$, A_{wting}			120		uV
D 类频率	F_{SW}	$V_{DD}=5V$			670		kHz
信噪比	S_{nr}	$V_{DD}=3.7V$ $P_O=1W$ $R_L=4\Omega$ A_{wting}			87		dB
输出失调电压	V_{os}	$V_{IN}=0V$			10		mV
D 类启动时间	T_{start}	$V_{dd}=5V$, $Bypass=1\mu F$					ms
AB 类启动时间	T_{start}	$V_{dd}=5V$, $Bypass=1\mu F$					ms
增益	A_v	D 类模式, $R_{IN}=20k$			≈21.6		dB
电源关闭电压	V_{ddEN}	$EN=1$			<1.7		V
电源开启电压	V_{ddopen}	$EN=1$			>2.5		V
EN 关断电压	EN_{sd}				<0.6		V
EN_D 类电压	$MODE_{class_D}$			2.5	3	5	V
EN_AB 类电压	$MODE_{class_AB}$			1.1	1.25	1.4	V
EN_ALC 类电压	$MODE_{class_ALC}$			1.8	1.95	2.1	V
过温保护	O_{TP}				160		℃
静态导通电阻	R_{DSON}	$I_{DS}=0.5A$	P_MOSFET		150		mΩ
		$V_{GS}=4.2V$	N_MOSFET		120		
内置输入电阻	R_s				0		kΩ
内置反馈电阻	R_f				300K		kΩ
效率	η_c	$5V$ $P_O=1.7W$ $R_L=8\Omega$			91		%



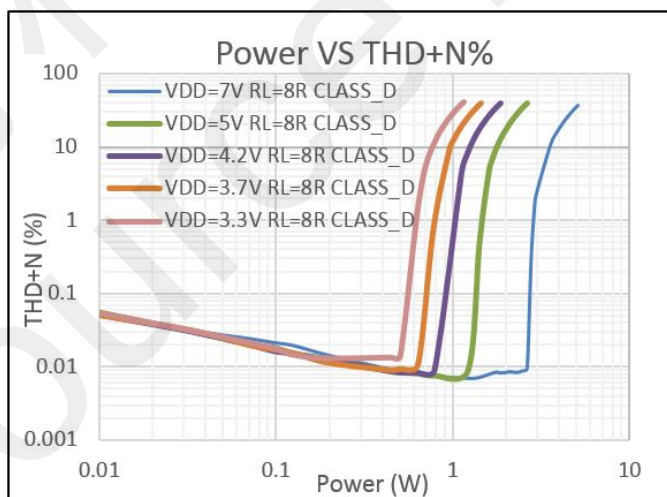
CST8302A CLASS D 功率: $A_v=20\text{dB}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明的项目均是在 $V_{DD}=5\text{V}$, 4Ω 条件下测试:

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出功率	P_o	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=8\Omega$;	$V_{DD}=7\text{V}$	—	3.5	W
			$V_{DD}=5\text{V}$	—	1.76	
			$V_{DD}=4.2\text{V}$	—	1.24	
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	—	1.05	
		THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=7\text{V}$	—	6.23	W
			$V_{DD}=5\text{V}$	—	3.1	
			$V_{DD}=4.2\text{V}$	—	2.2	
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	—	1.73	
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5\text{V}$, $P_o=1.0\text{W}$, $R_L=4\Omega$	$f=1\text{kHz}$	—	0.03	%

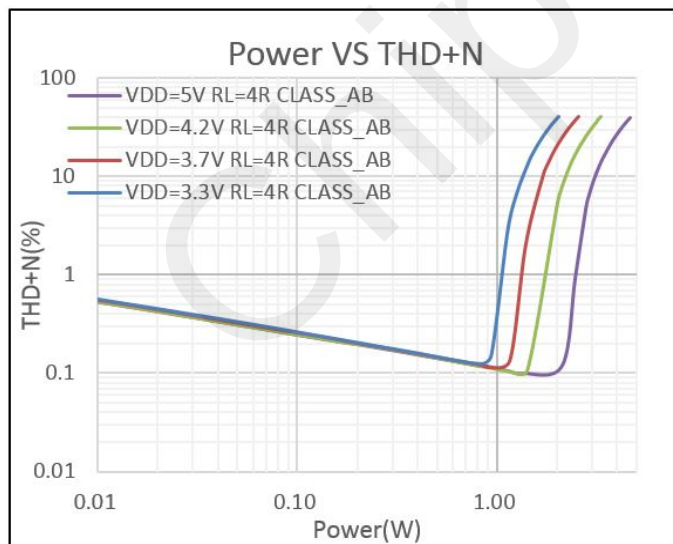
CST8302A 性能特性曲线图:



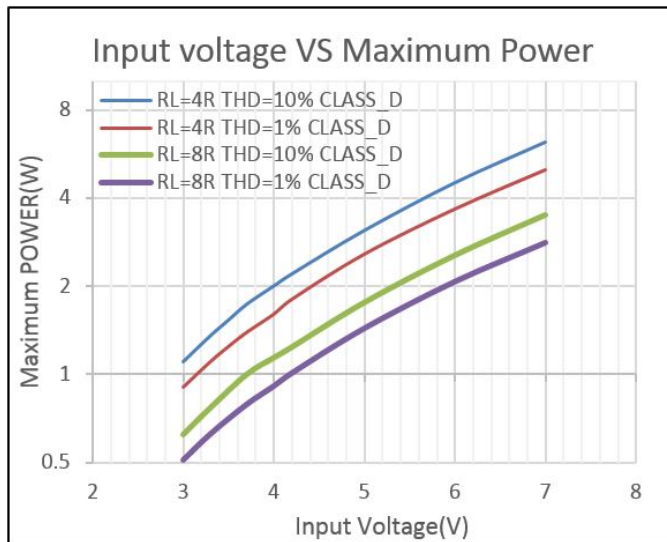
1、Power VS THD+N%



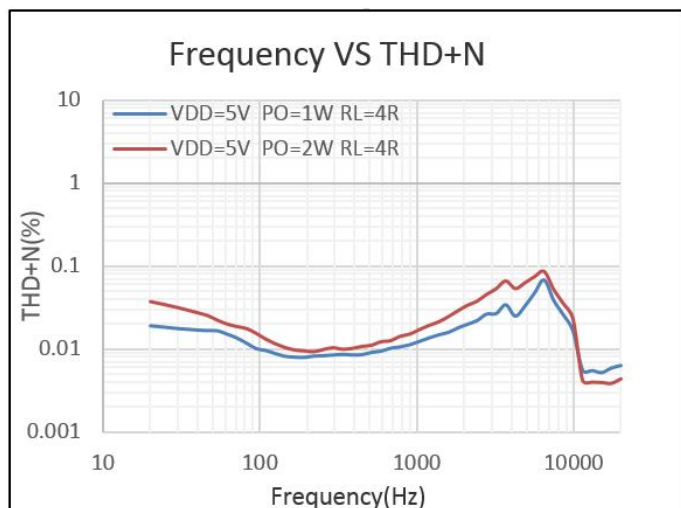
2、Power VS THD+N%



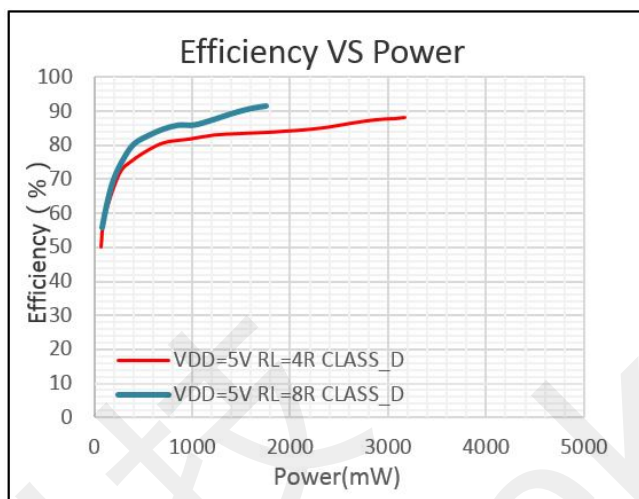
3、Power VS THD+N%



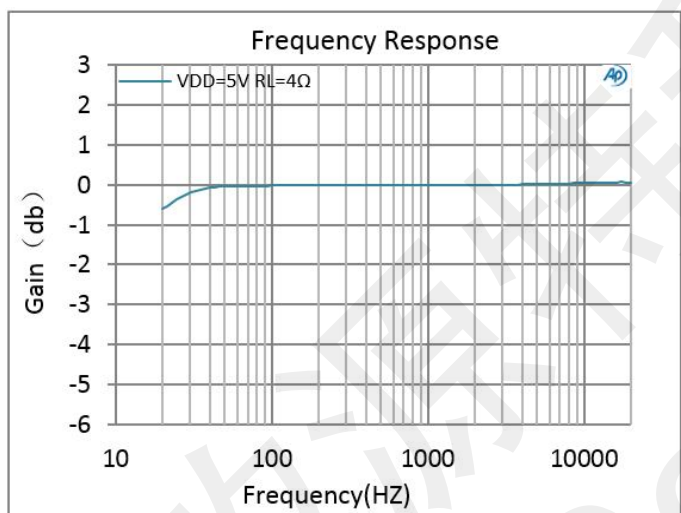
4、Input voltage VS Maximum Power



5、Frequency VS THD+N



6、Efficiency VS Power



7、Frequency Response

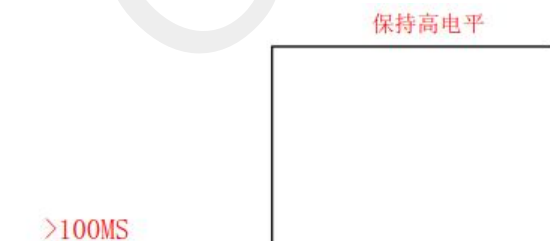
CST8302A 应用信息:

CST8302A 有两种控制方式: 软件控制(一线脉冲)和硬件控制(高低电平控制), 一线脉冲控制的好处是可以节省主控 I/O, 仅使用一个 I/O 口即可切换功放多种工作模式。

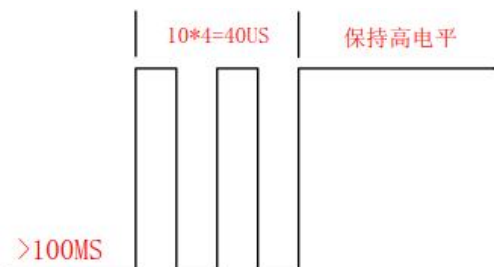
EN 管脚通过软件控制(一线脉冲): EN 管脚输入不同脉冲信号切换功放: D 类防破音 1 (AGC1: THD $\leq$ 6%)、D 类防破音 2 (AGC2: THD $\leq$ 5%)、D 类防破音 3 (AGC3: THD $\leq$ 3%)、D 类防破音 4 (AGC4: THD $\leq$ 2%)、AB 类和 D 类模式。

EN 管脚软件控制说明(一线脉冲): EN 管脚输入不同脉冲信号切换功放 AB 类、D 类各种模式。

1、芯片切换到 D 类普通模式波形:

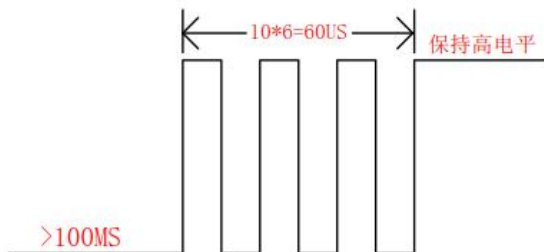


2、芯片切换到 D 类防破音模式 1 (THD $\leq$ 6%) 波形:

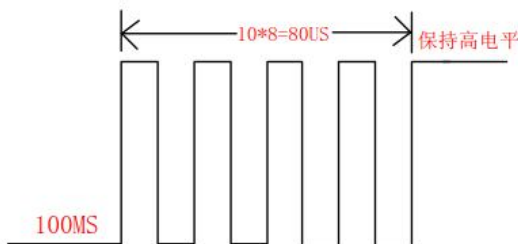




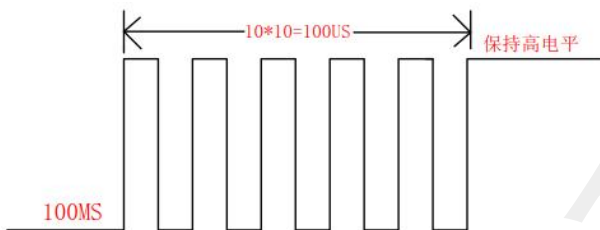
3、芯片切换到 D 类防破音模式 2 (THD $\leq$ 5%) 波形:



4、芯片切换到 D 类防破音模式 3 (THD $\leq$ 3%) 波形:

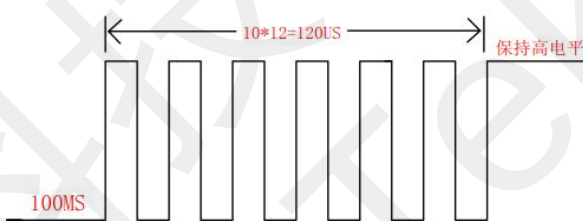


5、芯片切换到 D 类防破音模式 4 (THD $\leq$ 2%) 波形:



6、

7、芯片切换到 AB 类模式波形:



CST8302A 硬件控制 (高低电平控制):

EN 管脚电压 $<0.5V$, 功放芯片关断。

EN 管脚电压 $1.1-1.4V$, 功放芯片工作在 AB 类模式, 升压关闭。

EN 管脚电压 $1.8-2.1V$, 功放芯片工作在防破音类模式。

EN 管脚电压 $2.5-5V$, 功放芯片工作在 D 类模式。

CST8302A (硬件控制状态)

EN 管脚	芯片状态
$<0.5V$	关闭状态
$1.1-1.4V$	AB 类模式
$1.8-2.1V$	防破音 2
$2.5-5.0V$	D 类模式

(硬件控制时从低到高开启时间 $<1MS$)

CST8302A 功放增益控制

D 类模式时输出为 (PWM 信号) 数字信号, AB 类模式输出模拟信号, 其增益均可通过 RIN 调节。

$$Av = \frac{240k\Omega}{R_{IN}}$$

上述计算结果为放大倍数, 增益为 $20\log$ 倍数, 通常用 dB 表示。

RIN 电阻的单位为 $K\Omega$ 、 $240K\Omega$ 为内部反馈电阻 (RF), 0Ω 为内置串联电阻 (RS), RIN 由用户 根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。如 RIN= $20K$ 时, ≈ 12 倍、增益 $\approx 22dB$ 。

CST8302A 输入电容

输入电容 (CIN) 和输入电阻 (RIN) 组成高通滤波器, 其截止频率为:

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

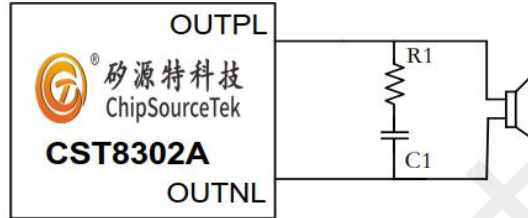


Cin 电容选取较小值时，可以滤除从输入端耦合入的低频噪声，同时有助于减小开启时的 POP0

CST8302A RC缓冲电路

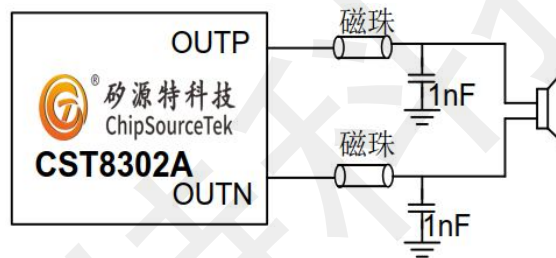
如喇叭负载阻抗值较小时，建议在输出端并一个电阻和一个电容来吸收电压尖峰，防止芯片工作异常。

电阻推荐使用：2Ω-8Ω，电容推荐：500PF-10NF。



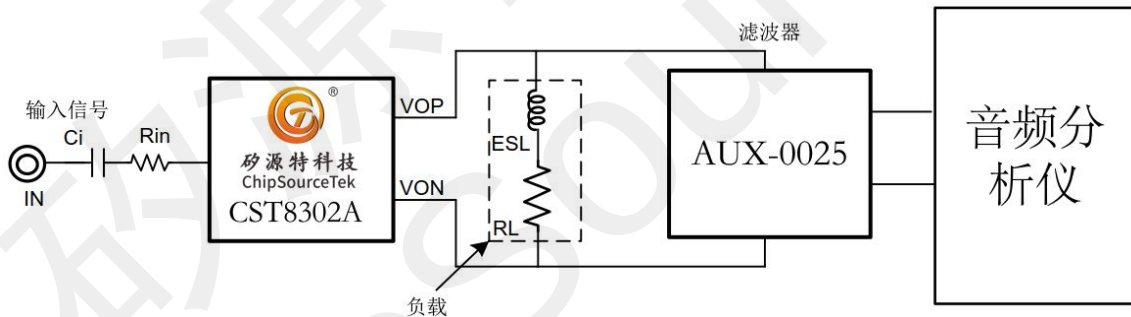
CST8302A EMI处理

对于输出走线较长或靠近敏感器件时，建议加上磁珠和电容，能有效减小 EMI。器件靠近芯片放置。



CST8302A 测试方法

在测试 D 类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025 为滤波器，为了测试数据精准并符合实际应用，在 RL 负载端串联一个电感，模拟喇叭中的寄生电感。



CST8302A PCB设计注意事项

电源供电脚（VDD）走线网络中如有过孔必须使用多孔连接，并加大过孔内径，不可使用单个过孔直接连接，电源电容尽量靠近管脚放置。

输入电容（Cin）、输入电阻（Rin）尽量靠近功放芯片管脚放置，走线最好使用包地方式，可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。

CST8302A 的底部散热片建议焊接在 PCB 板上，用于芯片散热，建议 PCB 使用大面积敷铜来连接芯片中间的散热片，并有一定范围的露铜，帮助芯片散热。

CST8302A 输出连接到喇叭的管脚走线管脚尽可能的短，并且走线宽度需在 0.5mm 以上。

偏置电容CBYP:

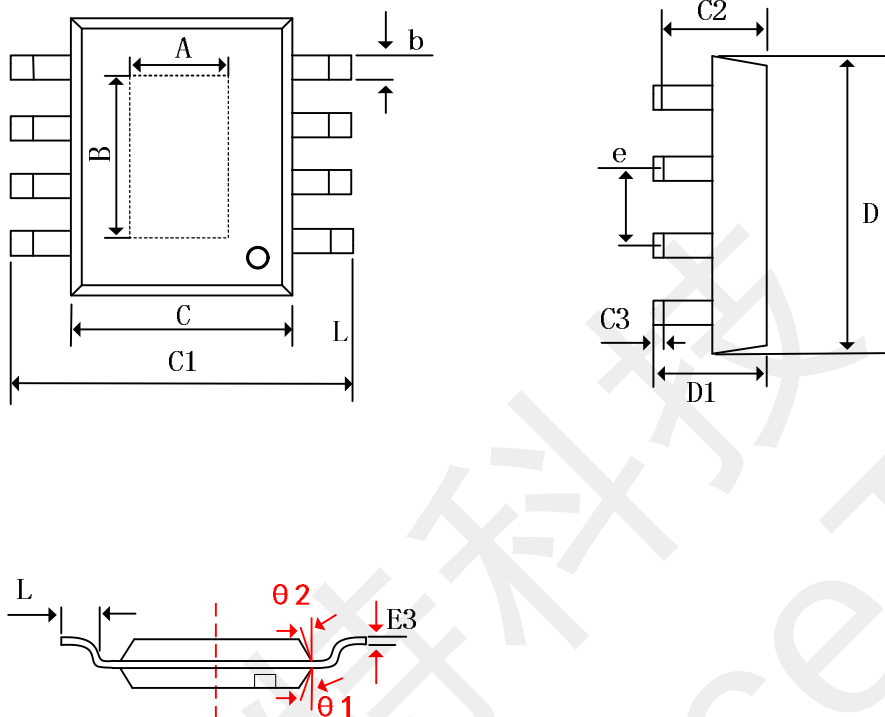
偏置电容是最关键的电容，它与几个重要性能相关，当电路启动时，偏置电容决定了放大器的开启速度，偏置电容同时会影响到电路的噪声，电源抑制比以及开关机的 POP 声。为避免启动时的 POP 声，偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。

过温保护:

CST8302A 有过温保护电路以防止内部温度超过 165℃时器件损坏。在不同器件之间，这个值有 25℃的差异。当内部电路超过设置的保护温度时，器件进入关断状态，输出被截止。当温度下降 40℃后，器件重新正常工作。



CST8302A eSOP8封装信息:



字符	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	2.31	2.40	2.51	0.091	0.094	0.098
B	3.20	3.30	3.40	0.126	0.129	0.132
b	0.33	0.42	0.51	0.013	0.017	0.020
C	3.8	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
C1	5.8	6.00	6.2	0.228	0.235	0.244
C2	1.35	1.45	1.55	0.053	0.058	0.061
C3	0.05	0.12	0.15	0.004	0.007	0.010
D	4.70	5.00	5.1	0.185	0.190	0.200
D1	1.35	1.60	1.75	0.053	0.06	0.069
e	1.270 (BSC)			0.050 (BSC)		
L	0.400	0.83	1.27	0.016	0.035	0.050

声明：

深圳市矽源特科技有限公司不对公司产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。 深圳市矽源特科技有限公司保留

在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。