

扩频技术, 4W x 2, 双通道带立体声耳机模式D类音频放大器

概要

IU8565E是一款双桥音频功率放大器芯片，采用5.6V电源供电；在THD+N等于10%情况下，能为一个4Ω的负载提供2x4W的连续功率。此外，当接立体耳机时，芯片可以单端工作模式驱动立体耳机。IU8565E双通道音频功率放大器是为需要输出高质量音频功率的系统设计的，它采用表面贴装技术，只需少量的外围器件，便使系统具备高质量的音频输出功率。IU8565E采用双通道设计使芯片具有了桥式联接扬声器放大和单终端立体耳机放大两种工作模式，简化了音频系统的外围电路设计。IU8565E内置了低功耗待机电路和过热保护电路，同时内置了杂音消除电路，可以消除芯片启动和关断过程中的咔嗒声或噼噓声。为了能够使得系统能够更易于通过EMI检测，IU8565E采用专有的AERC((Adaptive Edge Rate Control)技术和扩频技术，在音频全带宽范围内极大地降低了EMI的干扰。IU8565E提供了纤小的e-MSOP10L的封装形式，额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

封装

- e-MSOP10L

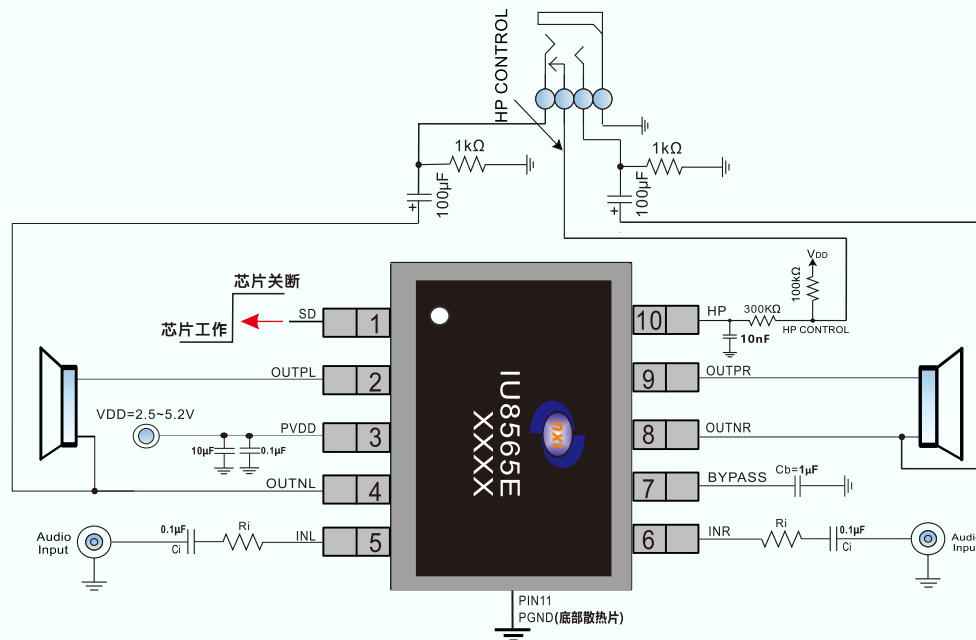
描述

- 每通道输出功率
  - PO at 10% THD+N, V<sub>DD</sub>=5.6V
    - RL = 8 Ω 2W(每通道)
    - RL = 4 Ω 4W(每通道)
  - PO at 10% THD+N, V<sub>DD</sub>=5V
    - RL = 8 Ω 1.60W(每通道)
    - RL = 4 Ω 3.10W(每通道)
  - PO at 10% THD+N, V<sub>DD</sub>=3.6V
    - RL = 8 Ω 0.90W(每通道)
    - RL = 4 Ω 1.70W(每通道)
- 工作电压范围：2.5V~5.6V
- 咔嗒声和噼噓声”抑制电路
- SE模式，RL=32Ω,输出平均功率75mW,THD(max)<0.1%
- 低关断电流 (<0.1μA)
- 过流保护，短路保护和热保护
- 内置扩频模块
- 符合Rohs的无铅封装

应用:

- LCD-TV
- 笔记本电脑
- USB接口扬声器

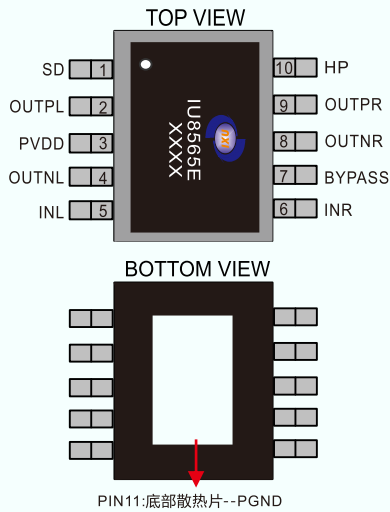
典型应用线图



应用线路图

备注: IU8565E内置的反馈电阻为300K,放大倍数的计算公式为: GAIN=300K/Ri

**管脚排列以及描述--e-MSOP10**



管脚	说明	输入/输出	功能
1	SD	输入	关断控制脚,低电平工作,高电平关断
2	OUTPL	输出	左声道输出正端
3	PVDD	电源	电源端
4	OUTNL	输出	左声道输出负端
5	INL	输入	左声道音频输入端
6	INR	输入	右声道音频输入端
7	BYPASS	输入	电压基准端
8	OUTNR	输出	右声道输出负端
9	OUTPR	输出	右声道输出正端
10	HP	输入	耳机/立体模式选择
11	PGND 底部散热片	地	系统功率地, 必须大面积覆铜以增加散热性能

**极限参数表<sup>1</sup>**

参数	描述	数值	单位
$V_{DD}$	无信号输入时供电电源	6.5	V
$V_I$	输入电压	-0.3 to $V_{DD}+0.3$	V
$T_J$	结工作温度范围	-40 to 150	°C
$T_{SDR}$	引脚温度 (焊接15秒)	220	°C
$T_{STG}$	存储温度范围	-65 to 150	°C

**推荐工作环境**

参数	描述	数值	单位
$V_{DD}$	电源电压	2.5~5.6	V
$T_A$	环境温度范围	-40~85	°C
$T_j$	结温范围	-40~150	°C

**热效应信息**

参数	描述	数值	单位
$\theta_{JA}$	封装热阻---芯片到环境热阻	50	°C/W
$\theta_{JC}$	封装热阻---芯片到封装表面热阻	12	°C/W

**订购信息**

产品型号	封装形式	器件标识	包装尺寸	卷带宽度	数量
IU8565E	e-MSOP10L		13"	12mm	5000

**ESD范围**

HBM(人体静电模式) ----- ±4KV  
 MM(机器静电模式) ----- ±400V

1.上述参数仅仅是器件工作的极限值, 不建议器件的工作条件超过此极限值, 否则会对器件的可靠性及寿命产生影响, 甚至造成永久性损坏。  
 2.PCB板放置IU8565E的地方,需要有散热设计,使得IU8565E底部的散热片和PCB板的散热区域相连, 并通过过孔和地相连。



**电气参数** (VDD=5V, TA =25 °C, 除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	供电电源		2.5		5.6	V
IDD	静态电流	VIN=0V, IO=0A, HP-IN=0V		10	13	mA
		VIN=0V, IO=0A, HP-IN=4V		7		
ISD	关断电流	Sd管脚接电源		0.04	1	μA
VIH(SD)	SD输入高电平		1.4			V
VIL(SD)	SD输入低电平				0.4	V
VIH(HP)	HP输入高电平		VDD-1			V
VIL(HP)	HP输入低电平				0.9	V
Rf	反馈电阻			300KΩ		

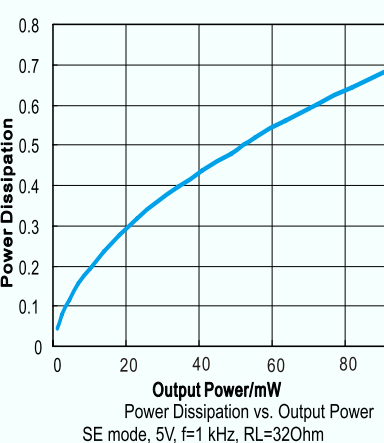
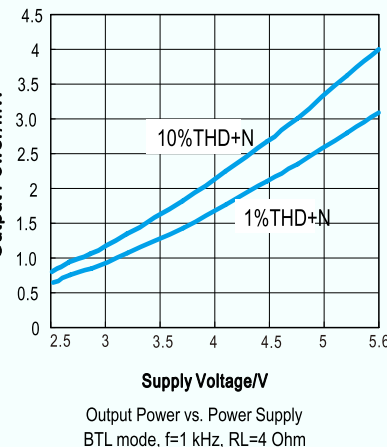
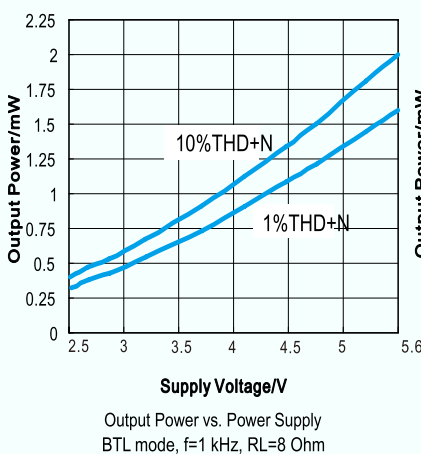
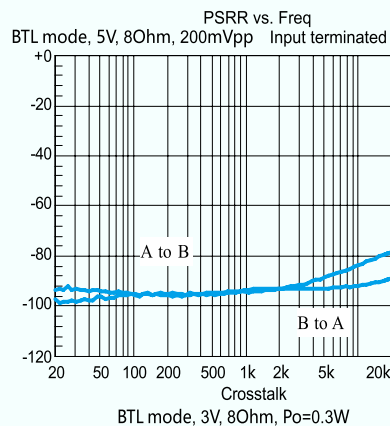
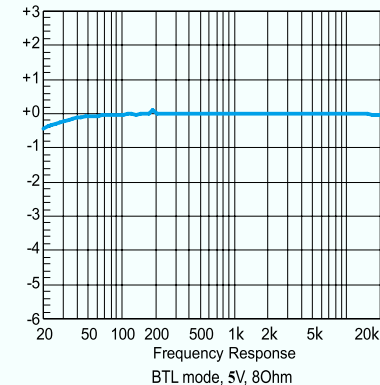
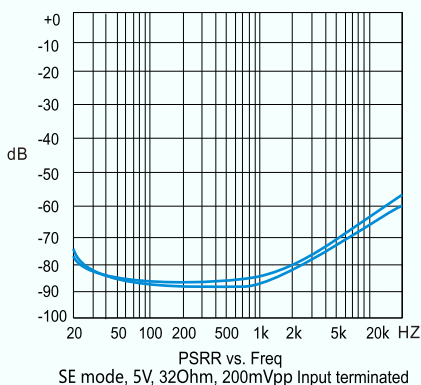
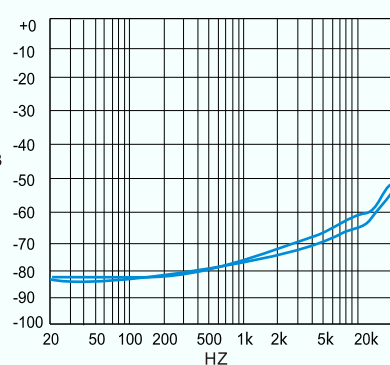
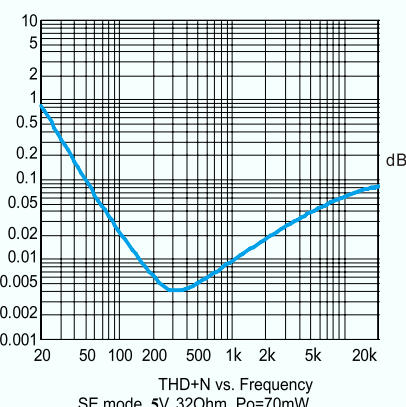
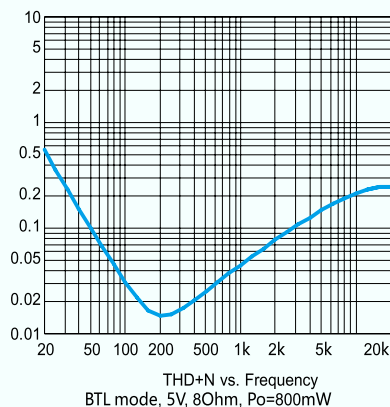
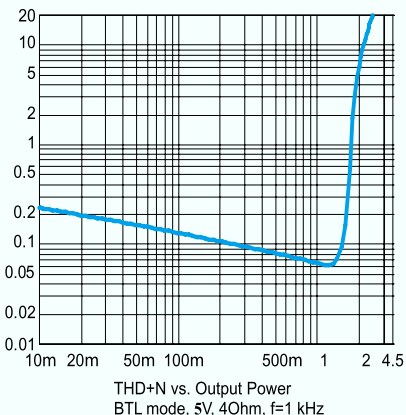
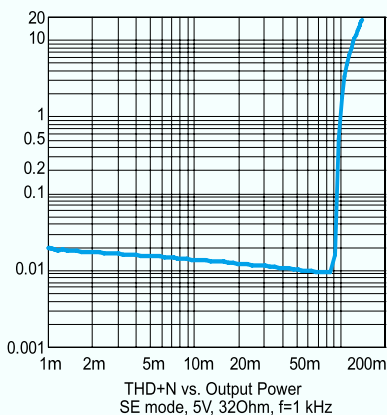
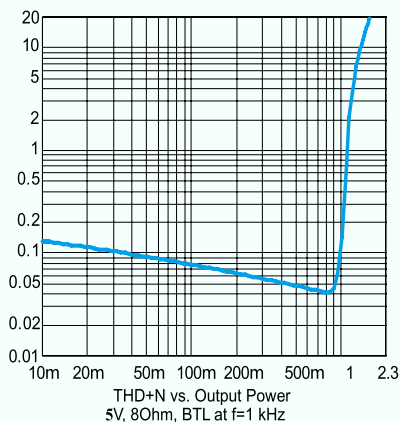
**桥接模式电气特性** (VDD=5V, TA =25 °C, 除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	典型值	极限值	单位
Vos	输出失调电压	VIN = 0V	5	50	mV
Po	输出功率	THD+N =10%, f = 1 kHz, RL=4Ω, VDD=5.6V THD+N = 1%, f = 1 kHz, RL=4Ω, VDD=5.6V THD+N =10%, f = 1 kHz, RL=4Ω, VDD=5V THD+N = 1%, f = 1 kHz, RL=4Ω, VDD=5V THD+N =10%, f = 1 kHz, RL=4Ω, VDD=3.6V THD+N = 1%, f = 1 kHz, RL=4Ω, VDD=3.6V	2x4.0 2x3.2 2x3.1 2x2.5 2x1.7 2x1.4		W
TWU	启动时间	VDD=5.0V, Cbypass=2.2μF	400		ms
THD+N	总谐波失真	20Hz < f < 20 kHz, AVD= 2 RL=4Ω, PO=2W RL=8Ω, PO=1W	0.2 0.1		%
PSRR	电源抑制比	VDD = 5V, VRIPPLE = 200mVRMS, RL = 8Ω CB = 1.0uF	67		dB
XTALK	通道隔离度	f = 1 kHz, CB = 1.0 μF	90		dB
SNR	信噪比	VDD = 5V, PO = 1.1W, RL = 8Ω	98		dB

**单端模式电气特性** (VDD=5V, TA =25 °C, 除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	典型值	极限值	单位
Vos	输出失调电压	VIN = 0V	5	50	mV
Po	输出功率	THD+N=0.5%, f=1kHz, RL=32Ω	85	75	mW
		THD+N=1%, f=1kHz, RL=8Ω	340		mW
		THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω	440		mW
THD+N	总谐波失真	20 Hz ≤ f < 20 kHz, AVD= -1, PO=75mW, RL=32Ω	0.02		%
PSRR	电源抑制比	VRIPPLE = 200mVRMS, RL = 8Ω, CB = 1.0uF	52		dB
XTALK	通道隔离度	f = 1 kHz, CB = 1.0 μF	60		dB
SNR	信噪比	VDD = 5V, PO = 340mW, RL =8Ω	95		dB

**典型特征曲线**





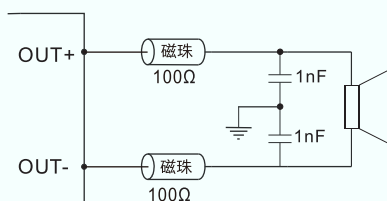
上图是耳机控制功能工作示意图, 当没有耳机插头接入插孔时, R1-R2 分压电阻使提供到HPSense 管脚的电压近似为50mV, 驱动A3 和A4 处于工作状态, 使IU8565E 工作于桥式模式。输出耦合电容隔离半供给直流电压, 起到保护耳机的作用。输入HPSense管脚的高电平为4V。当IU8565E 工作于桥式模式时, 实质上负载两端的电压为0V。因此甚至为理想状态下, 难以引发放大器处于单终端输出的工作模式。耳机接入耳机插孔使得耳机插孔与-OUTA 分离并使R1 上接HPSense 管脚的电压至VDD。这样耳机关断功能把A2 和A4 给关断且桥式连接的扬声器就不工作了, 放大器便驱动输出耦合阻抗为R2 和R3 的耳机, 当耳机阻抗为典型值32Ω时, 输出耦合阻抗R2、R3 对IU8565E 输出驱动能力的影响可忽略不计。图34 也是耳机插孔的内部连接关系示意图, 插孔为一组三线插头的设计, 尖端和环分别为立体双声道的一个信号输出, 然而最外端的环为地。当连接耳机时有一个控制端连接的耳机插孔足以驱动HPSense 管脚。一个微处理器或开关可以代替耳机插孔中连接控制端的功能, 微处理器或开关向HPSense提供4V~VDD 的电压, 这样连接扬声器的桥式模式便停止工作且A1 和A2 分别驱动耳机的左、右声道。

### Bypass电容的选取

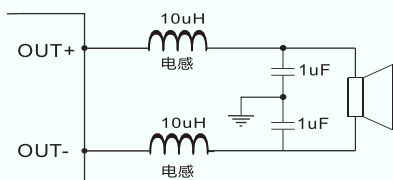
仔细考虑与BYPASS 管脚相连的电容C<sub>B</sub> 可使输入电容的尺寸减到最小。因为C<sub>B</sub> 决定IU8565E 静态工作点的稳定性, 所以当开启有爆裂的输入信号时它的值非常关键。IU8565E 的输出倾斜到静态直流电压 (V<sub>DD</sub>/2) 越慢, 则开启的pop声越小。选取1uF 的C<sub>B</sub> 且C<sub>i</sub> 为小电容 (0.1 uf 到0.39 uf 的范围), 则可得到一个“滴答声”和“Pop声” 都较小的关断功能。鉴于以上讨论, 选取可满足带宽需要的、不太大的C<sub>i</sub> 有助于使“滴答声”和

### 磁珠和电容

IU8565E在大功率及长的输出负载线等各种情况下带磁珠滤波器的测试, IU8565E模组都可通过 FCC的 B级测试。磁珠的类型及规格可根据实际使用选择。如下图:



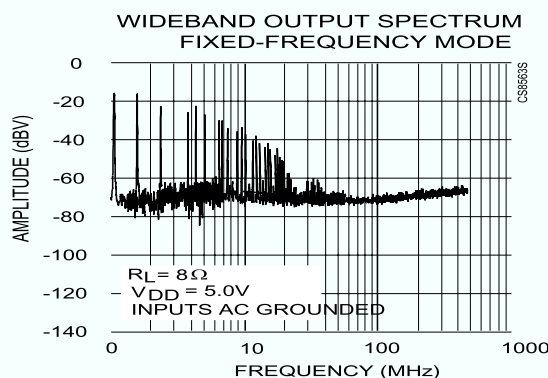
如果放大器应用于对噪声要求比较苛刻的系统中, 输出可以考虑串接LC滤波器。滤波器的相关参数如下图示:



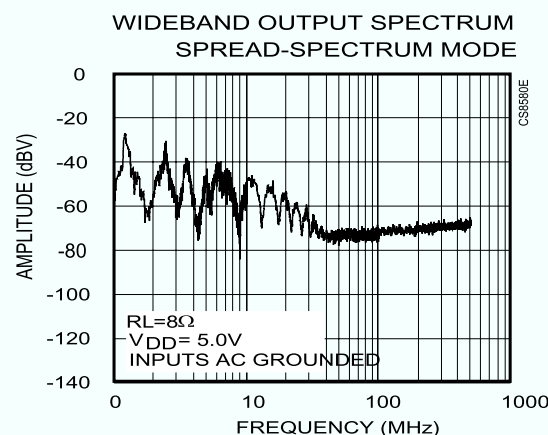
### 扩频调制模式

IU8565E 具有独特的扩频调制模式, 在这种模式下, 频谱成份在较宽的频带范围内展开, 可有效的降低EMI(详见固定频率频谱能量图与扩频技术频谱能量图)。专有技术确保开关频率随周期变化不会降低音频重建性能或者效率。开关频率在中心频率300K附近±45K的范围内随机变化。调制方式不变, 但是锯齿波的频率随周期改变, 这样能量分散到随频率增长的整个频带上, 而不是将大量的频谱能量集中在开关频率的陪频处。在高达几MHZ的频带上, EMI等效于宽带频率的白噪声 (参见EMI频谱图)。

IU8565E固定频率频谱能量图

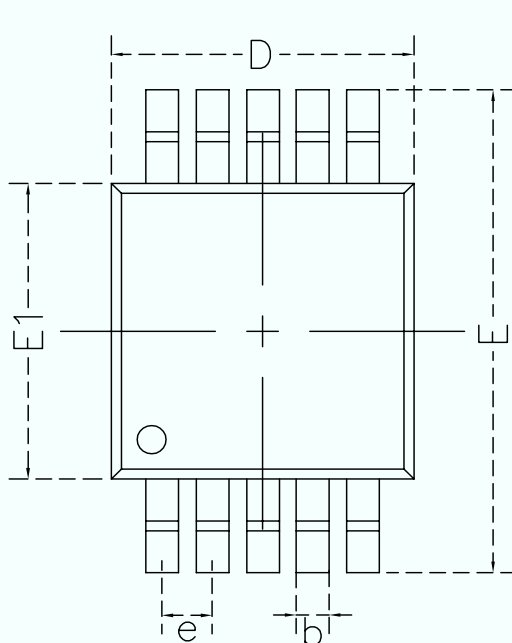


IU8565E扩频技术频谱能量图

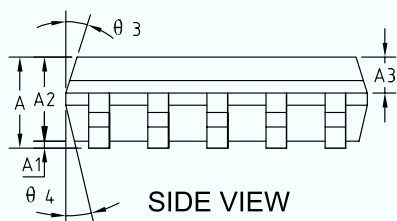


封装信息

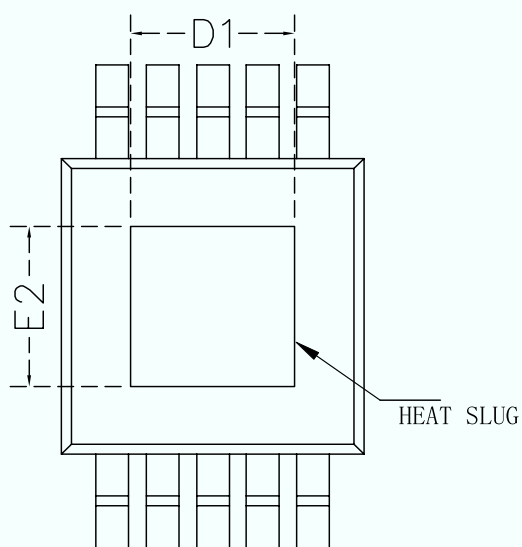
IU8565E e-MSOP10 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS (units:mm)



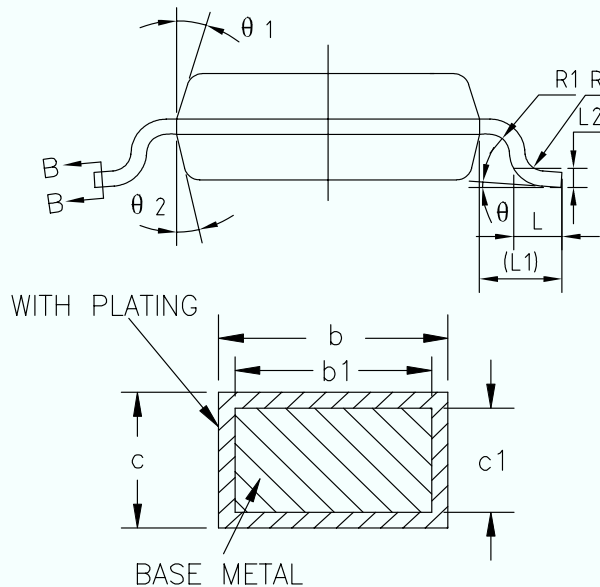
TOP VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

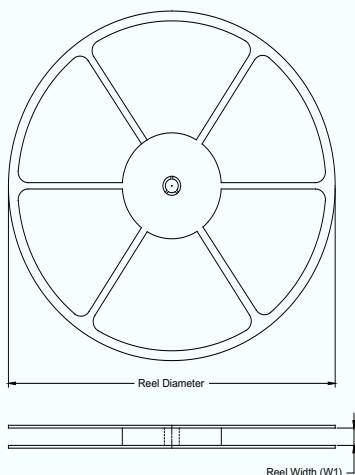


SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.10
A1	0	—	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.25	0.35	0.39
b	0.28	0.325	0.37
b1	0.27	0.30	0.33
c	0.154	0.177	0.20
c1	0.144	0.152	0.16
D	2.90	3.00	3.10
e	0.40	0.50	0.60
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
D1	0.75	1.625	2.5
E2	0.75	1.625	2.5
L	0.40	0.60	0.80
L1	0.95REF		
L2	0.25BSC		
R	0.07	—	—
R1	0.07	—	—
theta	0°	—	8°
theta 1	9°	12°	15°
theta 2	9°	12°	15°
theta 3	9°	12°	15°
theta 4	9°	12°	15°

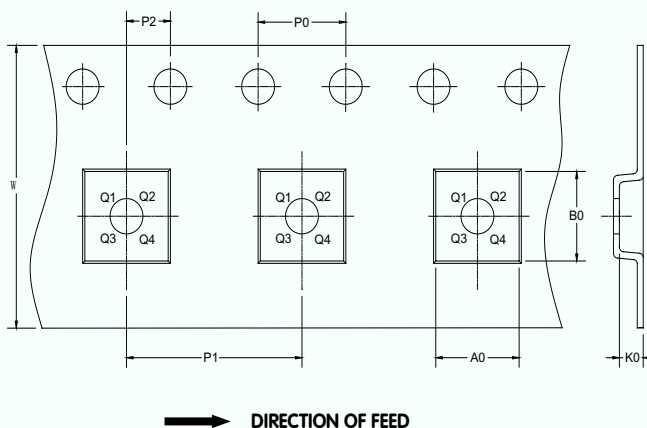
NOTES:  
1. ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO-137E  
2. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH  
3. DIMENSION E1 DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH  
4. FLASH OR PROTRUSION SHALL NOT EXCEED 0.25mm PER SIDE.

**TAPE AND REEL INFORMATION**

**REEL DIMENSIONS**



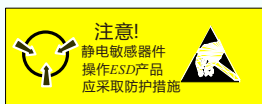
**TAPE DIMENSIONS**



NOTE: The picture is only for reference. Please make the object as the standard.

**KEY PARAMETER LIST OF TAPE AND REEL**

Package Type	Reel Diameter	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
e-MSOP-10 (Exposed Pad)	13"	12	5.20	3.30	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1



**MOS电路操作注意事项:**

静电在很多地方都会产生, 采取下面的预防措施, 可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

**声明:**

- 上海埃诚微电子有限公司保留说明书的更改权, 恕不另行通知! 客户在使用前应获取最新版本资料, 并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能, 买方有责任在使用上海埃诚微电子有限公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施, 以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生!
- 产品品质的提升永无止境, 上海埃诚微电子有限公司将竭诚为客户提供更优秀的产品!