

特性

小尺寸、薄型、3 mm × 4 mm × 1 mm表贴封装

高信噪比(SNR): 61 dBA

高灵敏度: -26 dBFS

平坦的频率响应: 100 Hz至15 kHz

低功耗: <650 μ A

休眠模式，延长电池使用时间

高电源抑制比(PSRR): 80 dBFS

四阶 Σ - Δ 调制器

数字PDM输出

与锡/铅和无铅焊接工艺兼容

符合RoHS/WEEE标准

应用

智能电话和功能电话

电话会议系统

数码摄像机

蓝牙耳机

可视电话

平板电脑

概述

ADMP421是一款高性能、低功耗、数字输出、底部收音式全向MEMS麦克风。ADMP421由一个MEMS麦克风元件和一个阻抗转换器放大器，以及之后的一个四阶 Σ - Δ 调制器组成。数字接口允许利用单一时钟在一条数据线上对两个麦克风的脉冲密度调制(PDM)输出进行时间复用处理。

ADMP421具有高信噪比(SNR)和高灵敏度，堪称远场应用的绝佳选择。平坦的宽带频率响应能够呈现高度清晰的自然声音。低功耗特性和休眠模式可延长便携式应用的电池使用时间。内置微粒过滤器可提高该器件的可靠性。ADMP421符合TIA-920标准：电信电话终端设备宽带数字有线电话的传输要求。

ADMP421采用薄型3 mm × 4 mm × 1 mm表贴封装，支持回流焊，而不会引起灵敏度下降。ADMP421不含卤素。

功能框图

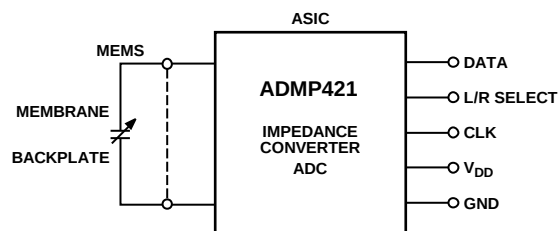


图1.

Rev. A

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 www.analog.com
Fax: 781.461.3113 ©2010–2011 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

ADI中文版数据手册是英文版数据手册的译文，敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误，ADI不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性，请参考ADI提供的最新英文版数据手册。

目录

特性.....	1	休眠模式.....	8
应用.....	1	在多麦克风应用中通过禁用一个麦克风而省电	8
概述.....	1	PCB焊盘图形布局	9
功能框图	1	评估板	10
修订历史.....	2	与ADI编解码器接口	11
技术规格	3	使用说明	12
时序特性.....	4	贴片设备.....	12
绝对最大额定值.....	5	回流焊.....	12
ESD警告.....	5	洗板	12
引脚配置和功能描述	6	可靠性规格.....	13
典型工作特性	7	外形尺寸	14
省电特性	8	订购指南.....	14

修订历史

2011年2月—修订版0至修订版A

更改特性部分、应用部分和概述部分	1
增加动态范围参数、更改输入特性参数和输出特性参数、 删除极性参数，表1	3
更改表3	5
更改表5	6
增加省电特性部分	8
更新外形尺寸	13
更改订购指南	13

2010年4月—修订版0：初始版

技术规格

除非另有说明， $T_A = 25^\circ\text{C}$ ， $V_{DD} = 1.8\text{ V}$ ， $\text{CLK} = 2.4\text{ MHz}$ 。保证所有最低和最高技术规格。不保证典型技术规格。

表1

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
性能						
方向性				全向		
灵敏度 ¹		1 kHz, 94 dB SPL	-29	-26	-23	dBFS
信噪比	SNR	20 kHz带宽, A加权		61		dB
等效输入噪声	EIN	20 kHz带宽, A加权		33		dB
动态范围		从EIN和最大声学输入得出		87		dB
频率响应 ²		低频-3 dB点		100		Hz
		高频-3 dB点		15		kHz
		通带内与平坦响应的偏差限值		-3/+2		dB
		pass band				
总谐波失真	THD	105 dB SPL			3	%
电源抑制比	PSRR	217 Hz、100 mV p-p 方波叠加于 $V_{DD} = 1.8\text{ V}$		80		dBFS
最大声学输入		峰值		120		dB SPL
输入特性						
时钟频率	CLK	时钟频率: 2.4 MHz或以下	40	2.4 ³	60	MHz
时钟占空比						%
输入高电压	V_{IH}		$0.65 \times V_{DD}$			V
输入低电压	V_{IL}				$0.35 \times V_{DD}$	V
电源电压	V_{DD}		1.65		3.6	V
电源电流	I_S	正常模式			650	μA
		休眠模式 ⁴			50	μA
输出特性						
高电平输出电压	V_{OH}	$I_{LOAD} = 0.5\text{ mA}$	$0.7 \times V_{DD}$	V_{DD}		V
低电平输出电压	V_{OL}	$I_{LOAD} = 0.5\text{ mA}$		0	$0.3 \times V_{DD}$	V
延迟				<30		μs
唤醒时间		从休眠模式, 上电		10		ms

¹ 相对于正弦波的rms电平，正振幅为100% 1s密度，负振幅为0% 1s密度。

² 参见图5和图6。

³ 麦克风的工作时钟频率范围为1.0 MHz至3.3 MHz。当频率不为2.4 MHz时，有些规格可能无法保证。

⁴ 当时钟关闭或者时钟频率低于1 kHz时，麦克风进入休眠模式。

ADMP421

时序特性

表2

参数	描述	最小值	最大值	单位
输入				
t_{CLKIN}	输入时钟周期	310	1000	ns
输出				
t_{1OUTEN}	在时钟下降沿后至DATA1有效的时间	30		ns
$t_{1OUTDIS}$	在时钟上升沿后至DATA1无效的时间		20	ns
t_{2OUTEN}	在时钟上升沿后至DATA2有效的时间	30		ns
$t_{2OUTDIS}$	在时钟下降沿后至DATA2无效的时间		20	ns

时序图

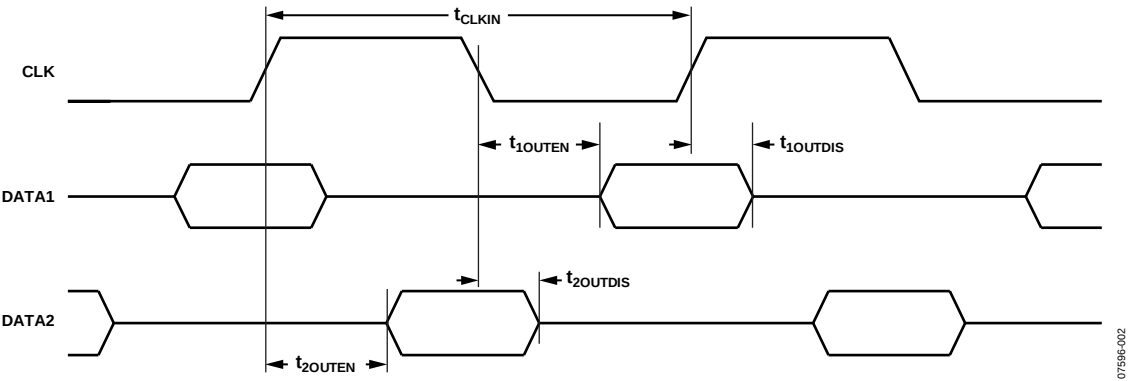


图2. 脉冲密度调制输出时序

绝对最大额定值

表3

参数	额定值
电源电压	−0.3 V 至 3.6 V
数字引脚输入电压	−0.3 V 至 $V_{DD} + 0.3\text{ V}$ 或 3.6 V, 以较低值为准
声压级(SPL)	160 dB
机械冲击	10,000 g
振动	按照MIL-STD-883方法2007、测试条件B
温度范围	−40°C 至 +70°C

注意，超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值，不表示在这些条件下或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

ESD警告



ESD(静电放电)敏感器件。
带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

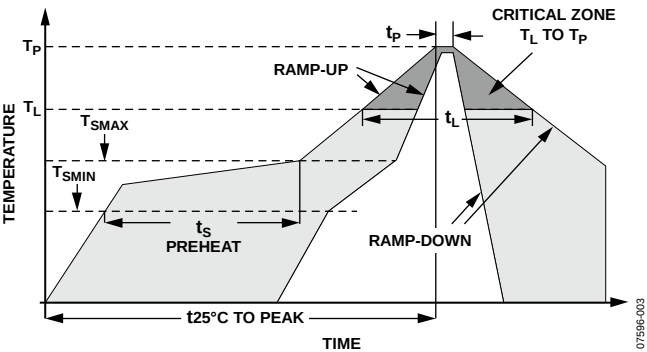


图3. 推荐的焊接温度曲线限值

表4. 推荐的焊接温度曲线限值

曲线特征	Sn63/Pb37	无铅
平均斜坡速率(T_L 至 T_p)	3°C/秒，最大值	3°C/秒，最大值
预热		
最低温度(T_{SMIN})	100°C	150°C
最高温度(T_{SMAX})	150°C	200°C
时间(T_{SMIN} 至 T_{SMAX}) t_s	60秒至120秒	60秒至120秒
上升斜坡速率(T_{SMAX} 至 T_L)	3°C/sec	3°C/sec
液态维持时间(t_L)	60秒至150秒	60秒至150秒
液态温度(T_L)	183°C	217°C
峰值温度(T_p)	240°C +0°C/−5°C	260°C +0°C/−5°C
实际峰值温度±5°C以内的时间(t_p)	10秒至30秒	20秒至40秒
下降斜坡速率	6°C/秒，最大值	6°C/秒，最大值
从25°C ($t_{25°C}$)至峰值温度的时间	6分钟，最大值	8分钟，最大值

引脚配置和功能描述

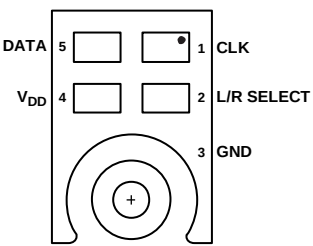


图4. 引脚配置(底视图)

表5. 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	CLK	麦克风时钟输入。
2	L/R SELECT	左声道或右声道选择 DATA1(右): L/R SELECT连至GND。 DATA2(左): L/R SELECT拉至V _{DD} 。
3	GND	地。
4	V _{DD}	电源。为了取得最佳性能、避免寄生产物， 建议在引脚4(V _{DD})与地之间放置一个0.1 μF (100 nF)的陶瓷类X7R电容。 该电容应尽可能靠近引脚4。
5	DATA	数字输出信号(DATA1, DATA2)。

典型工作特性

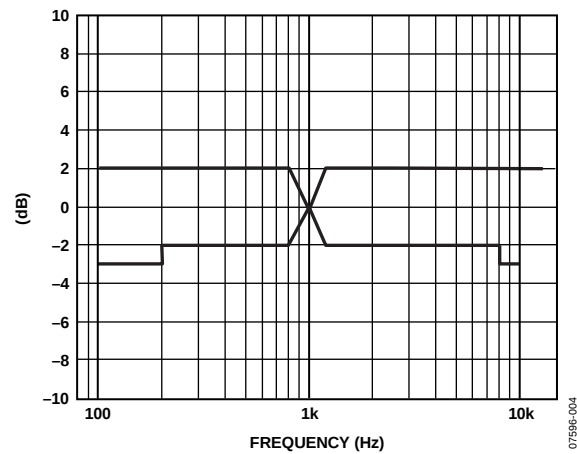


图5. 频率响应模板

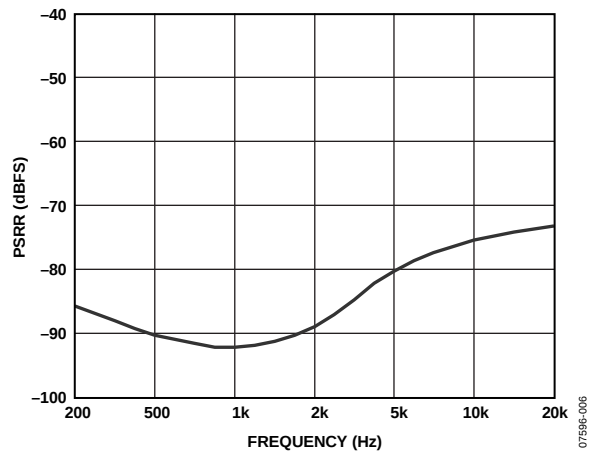


图7. 典型电源抑制比与频率的关系

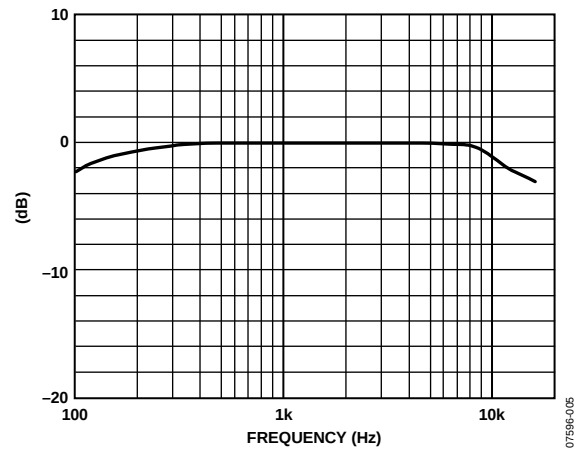


图6. 典型频率响应(实测)

省电特性

休眠模式

当时钟关闭或者时钟频率低于1 kHz时，麦克风进入休眠模式。在休眠模式下，麦克风数据输出处于高阻抗状态，功耗低于50 μA 。

在多麦克风应用中通过禁用一个麦克风而省电

ADMP421有一种独特的省电功能，可用于两个或多个麦克风共用一个时钟和/或数据线路的系统之中。根据设计，当电源(VDD)引脚为0 V或悬空时，该麦克风将在时钟引脚和数据引脚上呈现高阻抗状态。被禁用的麦克风不会对其他活动麦克风形成负载，也不会消耗其电源。

PCB焊盘图形布局

应将ADMP421的推荐PCB焊盘图形按照麦克风封装上的焊盘以1:1的比例进行布局，如图8所示。切勿将焊膏涂在PCB的收音孔上。图9给出了建议的焊膏模板图形布局。

PCB的收音孔直径应大于麦克风收音孔的直径。推荐的最小直径为0.5 mm。

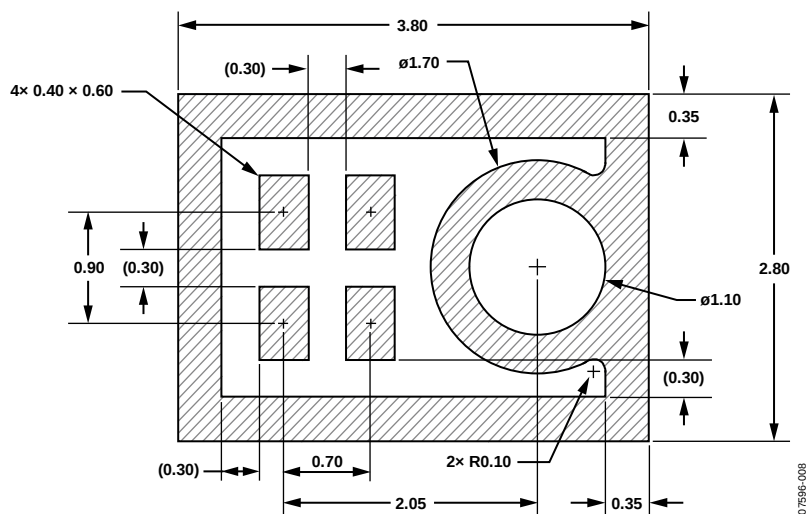


图8. 建议PCB焊盘图形布局

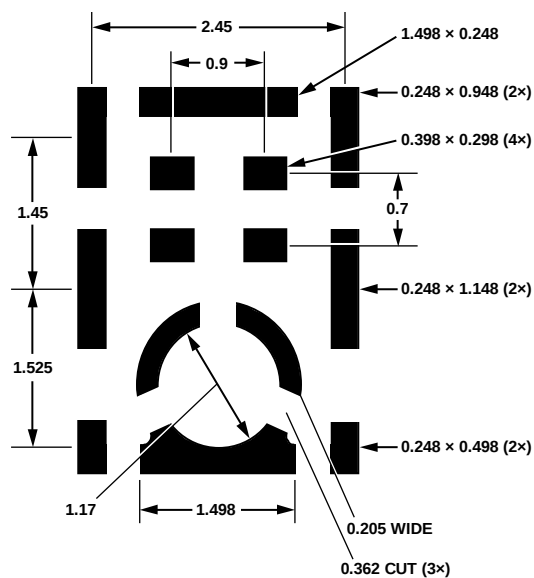


图9. 建议焊膏模板图形布局

ADMP421

评估板

图10和图11分别展示了ADMP421评估板的原理图和布局图。根据设计，ADMP421评估板可以直接插入ADI的EVAL-ADAU1761Z上的连接器J6中。

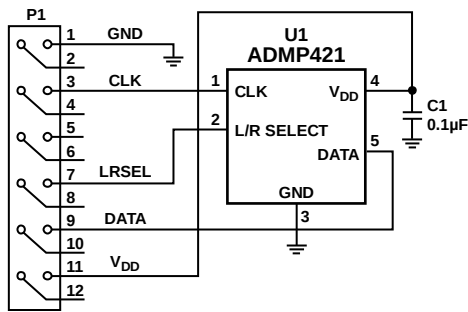


图10. ADMP421评估板原理图

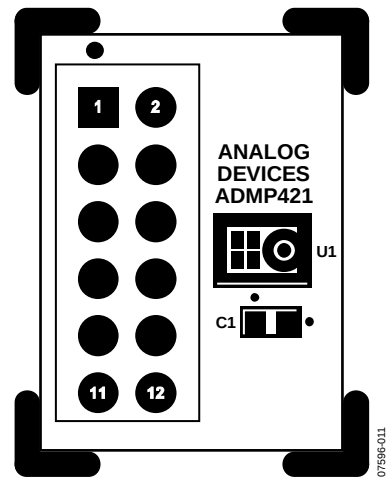


图11. ADMP421评估板布局图

表6. 评估板连接器引脚功能

引脚编号	描述	引脚编号	描述
1	GND	2	不连接
3	CLK	4	不连接
5	不连接	6	不连接
7	L/R SELECT	8	不连接
9	DATA	10	不连接
11	VDD	12	不连接

与ADI编解码器接口

ADI的ADAU1361和ADAU1761两款编解码器的数字麦克风输入支持ADMP421的PDM输出数据格式。请参看图12和图13中所示的连接示意图，同时参考AN-1003应用笔记以

及两款编解码器各自的数据手册，以了解有关数字麦克风接口的更多详情。

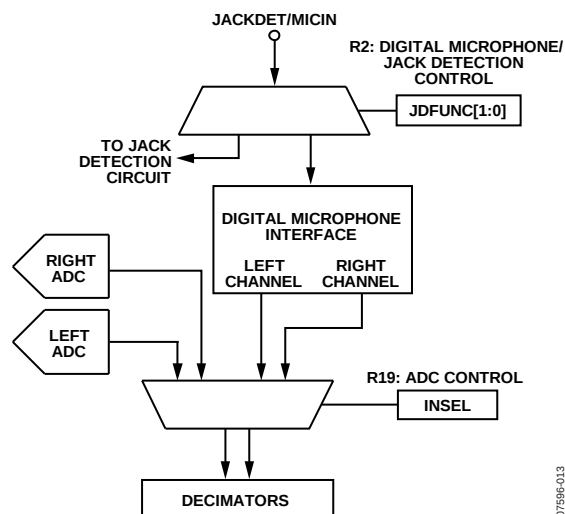


图12. 数字麦克风信号路由框图

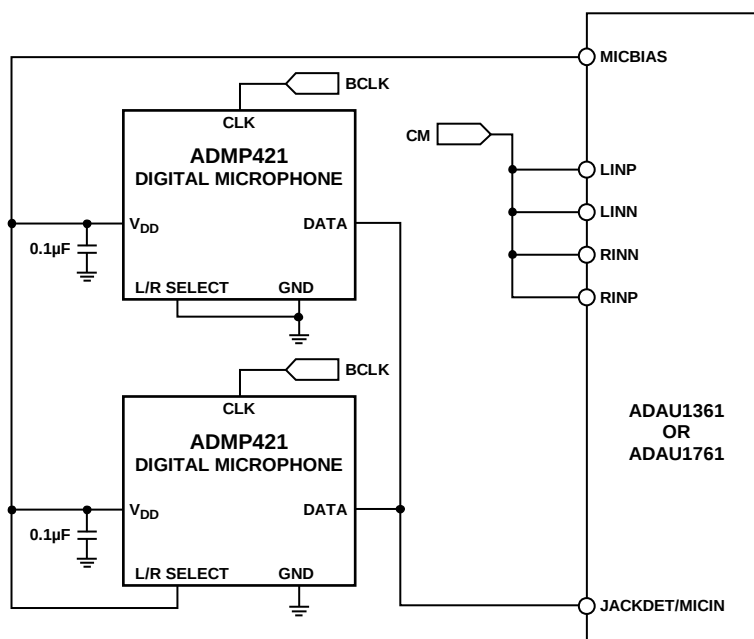


图13. ADAU1361和ADAU1761立体声接口框图

使用说明

贴片设备

可以使用标准贴片和射片设备来处理该MEMS麦克风。为了避免损坏MEMS麦克风结构，应注意以下事项：

- 使用标准捡拾器来处理麦克风。因为麦克风孔位于封装底部，捡拾器可以接触外壳表面的任何部分。
- 贴片期间应确保麦克风不会经受20 kg以上的高冲击力，否则麦克风可能会受损。
- 不要使用会与麦克风底端接触的真空工具来捡拾麦克风。不要将空气吸出或吹入麦克风收音孔。
- 在PCB上安装麦克风时，不要过度用力。

回流焊

为获得最佳效果，焊接温度曲线应符合用于将MEMS麦克风贴到PCB上所用焊膏的厂家的推荐规范。回流焊温度曲线建议不要超过图3和表4规定的限制条件。

洗板

清洗PCB时，应确保水不会接触到麦克风收音孔。不得使用气喷和超声清洗方法。

可靠性规格

应力测试后的麦克风灵敏度与初始值的偏差不超过3 dB。

表7

应力测试	描述
低温工作寿命	-40°C，500小时，上电
高温工作寿命	+125°C，500小时，上电
湿温度偏压(THB)	+65°C/85%相对湿度(RH)，500小时，上电
温度周期	-40°C/+125°C，每小时一个周期，100周期
高温存储	150°C，500小时
低温存储	-40°C，500小时
器件CDM ESD	所有引脚，0.5 kV
器件HBM ESD	所有引脚，1.5 kV
器件MM ESD	所有引脚，0.2 kV

ADMP421

外形尺寸

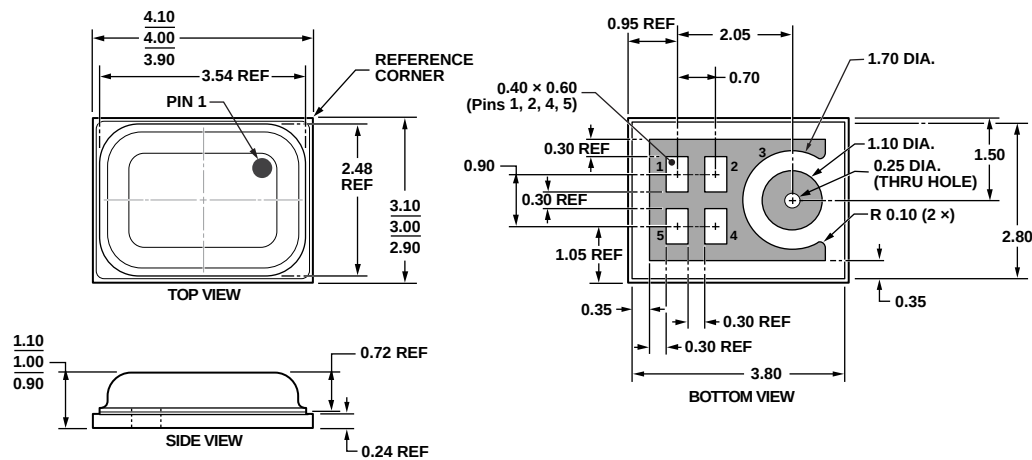


图14. 5引脚芯片阵列小型封装、无引脚腔[LGA_CAV]
主体4 mm × 3 mm
(CE-5-1)
图示尺寸单位: mm

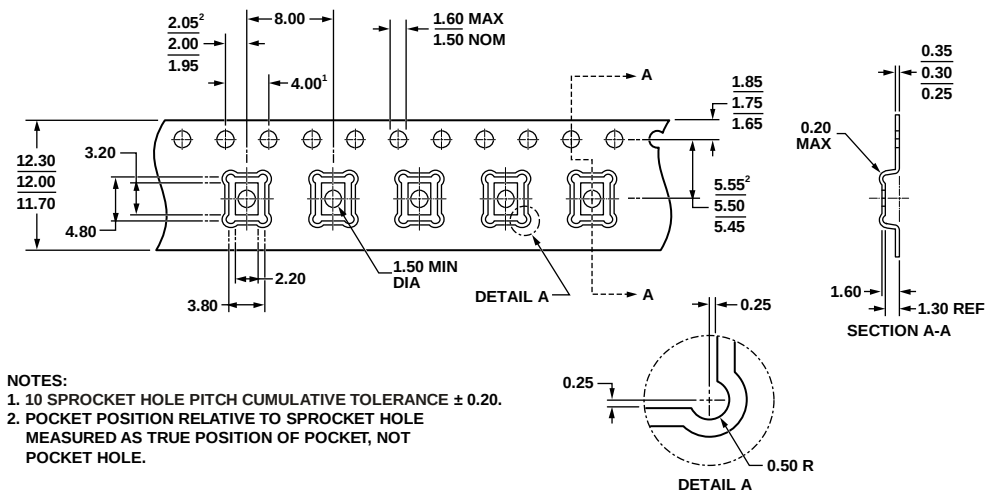


图15. LGA_CAV卷带和卷盘(图示尺寸单位: mm)

订购指南

型号 ¹	温度范围	封装描述	封装选项 ²	订购数量
ADMP421ACEZ-RL	-40°C 至 +70°C	5引脚LGA_CAV, 13"卷带和卷盘	CE-5-1	5,000
ADMP421ACEZ-RL7	-40°C 至 +70°C	5引脚LGA_CAV, 7"卷带和卷盘	CE-5-1	1,000
EVAL-ADMP421Z		评估板		
EVAL-ADMP421Z-FLEX		FLEX评估板		

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。

² 此封装选项不含卤素。

注释

注释