

通过 AEC-Q103 认证的高性能数字 XENSIV™ MEMS 麦克风

特性

- 汽车资质 (AEC-Q103)
- 高 AOP, 适合在汽车外部使用
- 灵敏度和相位匹配紧密, 可实现最佳波束成形
- 延长供货时间, 以配合汽车设计周期
- PDM 数字输出
- 有源总谐波失真补偿可减少高声压级时的失真
- 3.5 x 2.65 x 0.98mm³ 小型表面贴装封装
- 环境防护等级达 IP57



潜在应用

- 主动降噪/道路降噪 (ANC/RNC)
- 免提通话/语音控制
- 紧急呼叫
- 警报器检测
- 路况检测

产品验证

汽车应用认证。产品依据AEC-Q103-003进行验证。

描述

器件专为需要低自噪声 (高 SNR)、宽动态范围、低失真和高声学过载点的应用而设计。低截止频率 (LFRO) 使其成为主动降噪 (ANC) 应用的理想器件。

英飞凌的 MEMS 技术基于微型麦克风设计, 可在高动态范围内实现输出信号的高线性度。由于其等效本底噪声很低, 麦克风不再是音频信号链中的限制因素, 并可实现更高的语音识别算法性能。

数字麦克风 ASIC 包含一个麦克风专用总谐波失真 (THD) 补偿算法, 可在高声压级 (SPL) 下实现最佳性能; 一个极低噪声前置放大器和一个高性能 sigma-delta 模数转换器 (ADC)。

严格的制造公差, 再加上每个器件都采用先进的英飞凌校准算法进行校准, 因此灵敏度和相位匹配公差很小。因此, 它非常适合波束形成阵列和多麦克风应用。

表 1 产品概要

Parameter	Value	Customer benefit
SNR	63.5 dB(A)	Good speech quality
THD 1%	129 dB SPL	Lowest distortions up to highest sound pressure levels (SPL)
AOP (THD 10%)	135 dB SPL	Extra high dynamic range for best wind-noise robustness
LFRO	7 Hz	Flat frequency response for best ANC performance
T _A	-40°C ... +105°C	Flexible placement inside and outside the car

表 2 订购信息

Product name	Package	Marking	Ordering code
IM63D135A	PG-TLGA-5-6	IA63D1	SP006031385

本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见, 英飞凌提供了译文; 由于翻译过程中可能使用了自动化工具, 英飞凌不保证译文的准确性。为确认准确性, 请务必访问 infineon.com 参考最新的英文版本 (控制文档)。

目录

	目录.....	2
1	框图.....	3
2	引脚配置.....	4
3	产品一般特性.....	5
3.1	电气参数及特性.....	5
3.1.1	绝对最大额定值.....	5
3.1.2	工作范围.....	5
4	产品特性.....	7
4.1	电气特性.....	7
4.1.1	时序图.....	8
4.2	声学特性.....	8
4.2.1	自由场频率响应.....	10
4.3	典型性能特性.....	11
5	应用信息.....	12
5.1	用例.....	12
5.2	典型应用电路.....	13
6	封装信息.....	14
6.1	封装外形.....	14
6.2	封装和钢网推荐.....	15
6.3	回流焊和电路板组装.....	16
6.4	包装.....	17
7	可靠性规格.....	18
8	修订记录.....	20
	免责声明.....	21

1 框图

1 框图

该器件包含两个不同的芯片，组合在一个封装内。

MEMS 可拾取声波并将其转换为电信号。ASIC 包含偏置 MEMS 和放大 MEMS 信号所需的全部电路，可实现稳定和校准的麦克风输出。

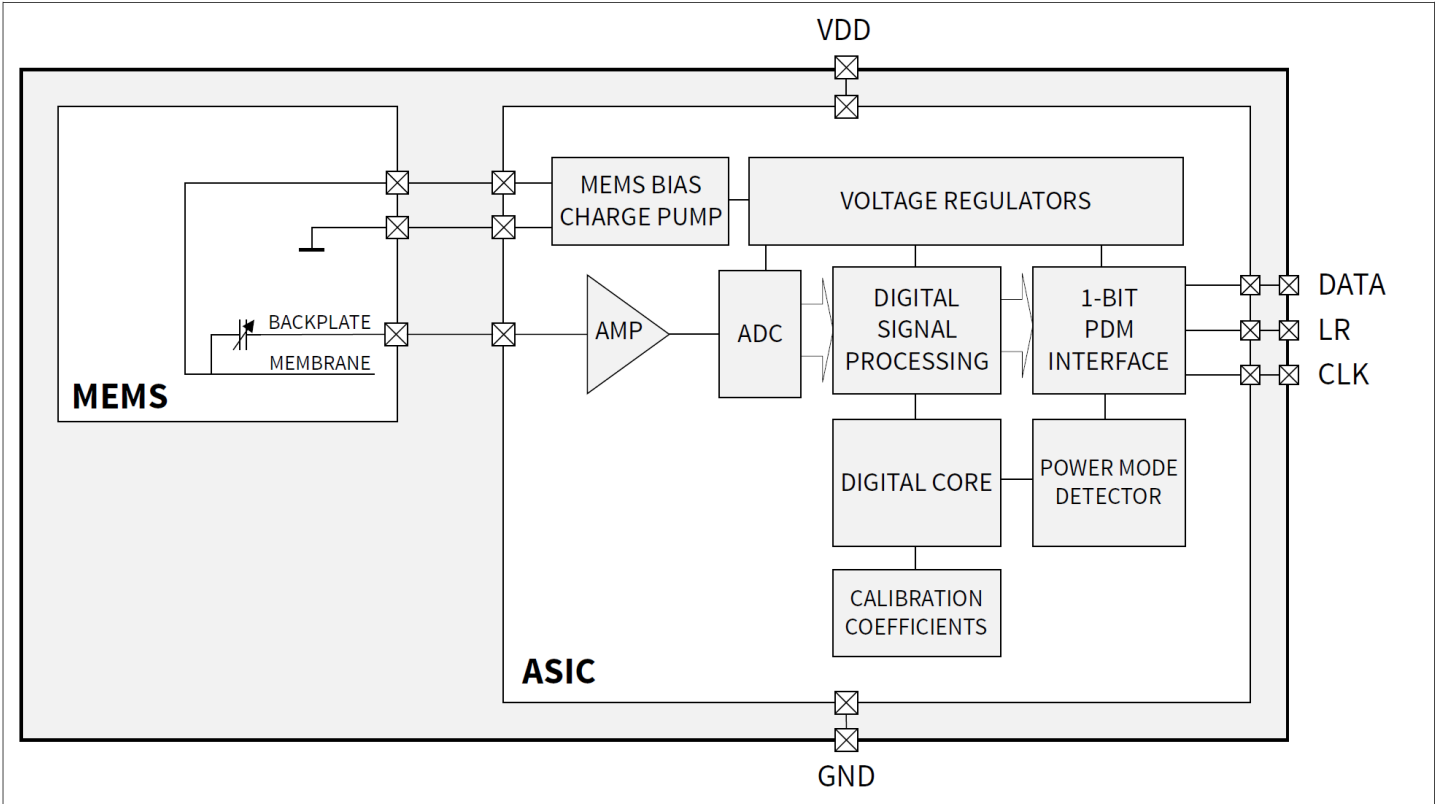


图 1 框图

2 引脚配置

下图显示了器件的引脚配置

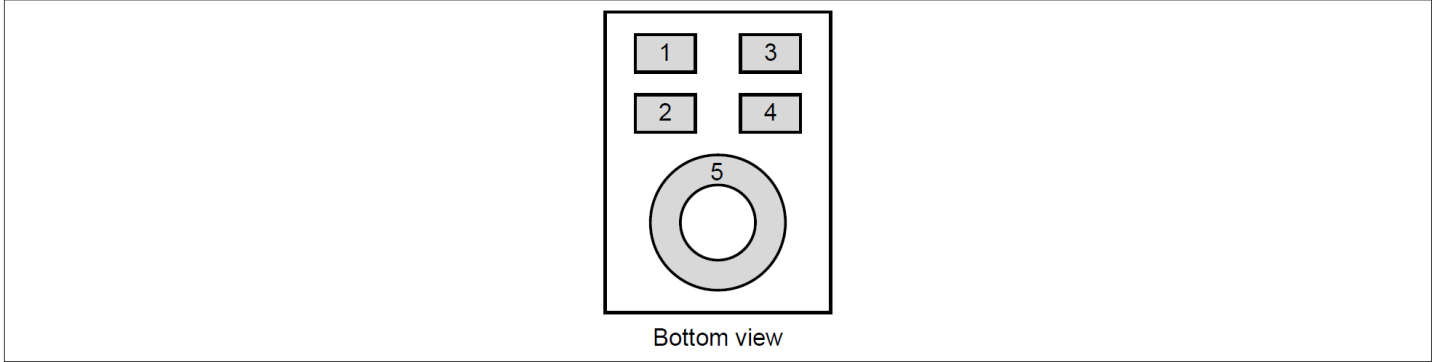


图 2 引脚配置

表3 引脚配置

Pin number	Name	Description
1	VDD	Power supply
2	CLK	PDM clock input
3	DATA	PDM data output
4	LR	PDM left/right select
5	GND	Ground

3 产品一般特性

3.1 电气参数及特性

3.1.1 绝对最大额定值

表 4 绝对最大额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Storage temperature	T_S	-40	–	125	°C	
Supply voltage	V_{DD}	-0.3	–	4.0	V	
ESD robustness all pins (HBM)	V_{ESD_HBM}	-2	–	2	kV	according EIA/JESD22/A114

注意： 超过“绝对最大额定值”中所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这仅是应力额定值，并不意味着器件在这些应力条件下，或在本数据手册“功能范围”部分所述条件之外的任何其他条件下能够正常运行。此外，仅假设单一错误情况。超过一种的应力/错误情况也可能损坏器件。

长时间在绝对最大额定值条件下工作可能会影响器件的可靠性。 V_{DD} 引脚上相对于接地的电压不得超过绝对最大额定值定义的值。

生命周期声明是基于英飞凌 (Infineon) 认证测试结果的外推得出的预期。元器件的实际生命周期取决于其应用形式、使用类型等因素，且可能与该声明存在偏差。生命周期声明在任何情况下均不得延长约定的保修期。

3.1.2 工作范围

为了确保器件正确运行，不得超出以下工作范围。除非另有说明，以下部分中指定的所有参数均指这些操作条件。

表 5 工作范围

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage	V_{DD}	1.62	1.8	3.6	V	A 100nF bypass capacitor should be placed close to the microphone's V_{DD} pin to ensure best SNR performance
Ambient operating temperature	T_A	-40	–	+105	°C	
VDD ramp-up Time	V_{DD_ru}	0.01	–	10	ms	Time until $V_{DD} \geq V_{DD_min}$
PDM Clock Frequency	f_{CLK}	0.45	–	5.2	MHz	Frequency response and performance can change with f_{CLK}

(表格续下页.....)

表 5 (续) 工作范围

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Clock Frequency Range - HPM	f_{CLK_HPM}	2.9	3.072	3.3	MHz	
Clock Frequency Range - Standby mode	f_{CLK_sb}	–	–	320	kHz	DATA = high-Z
Clock Duty Cycle	CLK_{duty}	45	–	55	%	
Clock Rise/Fall Time	t_{CR} / t_{CF}	–	–	13	ns	
Input Logic Low Level	V_{IL}	-0.3	–	$0.28 \times V_{DD}$	V	
Input Logic High Level	V_{IH}	$0.65 \times V_{DD}$	–	$V_{DD} + 0.3$	V	
Hysteresis	V_{hys}	0.08	–	–	V	
Output Load Capacitance on DATA	C_{load}	–	–	200	pF	

4 产品特性

4 产品特性

4.1 电气特性

表"电气特性"中的值在下列条件下有效（除非表中另有说明）： $V_{DD} = 1.8V \pm 0.1V$, $T_A = 25^\circ C \pm 5^\circ C$

表 6 电气特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Current Consumption - HPM	I_{DD_HPM}	–	1100	1400	μA	No load on DATA
Current Consumption - Standby mode	$I_{standby}$	–	1	5	μA	No load on DATA; CLK pulled to GND
Short Circuit Current	I_{short}	1	–	20	mA	Grounded DATA pin
Power Supply Rejection - Sine	PSR_{1k_NM}	–	-92	–	dBFS	100mV _{pp} sine wave on V_{DD} , measurement at 1kHz
Power Supply Rejection - Square	PSR_{217_NM}	–	-94	–	dBFS(A)	100mV _{pp} , 217Hz square wave on V_{DD} , A-weighted
Startup Time, $\pm 0.5dB$ sensitivity accuracy	$t_{start-up}$	–	–	20	ms	Time to start up in all operating modes after V_{DD_min} and CLOCK have been applied
Startup Time, $\pm 0.2dB$ sensitivity accuracy	$t_{start-up_HP}$	–	–	50	ms	Time to start up in all operating modes after V_{DD_min} and CLOCK have been applied
Mode Switch Time, $\pm 0.5dB$ sensitivity accuracy	$t_{mode-switch}$	–	–	20	ms	Time to switch between operating modes. V_{DD} remains on during the mode switch
Mode Switch Time, $\pm 0.2dB$ sensitivity accuracy	$t_{mode-switch_HP}$	–	–	50	ms	Time to switch between operating modes. V_{DD} remains on during the mode switch
Output Logic Low Level	V_{OL}	–	–	$0.3 \times V_{DD}$	V	$I_{out} \leq 2mA$
Output Logic High Level	V_{OH}	$0.7 \times V_{DD}$	–	–	V	$I_{out} \leq 2mA$
Delay Time for DATA Driven	t_{DD}	28	–	–	ns	Delay time from CLOCK edge ($0.5 \times V_{DD}$) to DATA driven
Delay Time for DATA High-Z	t_{HZ}	14	–	26	ns	Delay time from CLOCK edge ($0.5 \times V_{DD}$) to DATA high impedance state ¹⁾
Delay Time for DATA Valid	t_{DV}	–	–	100	ns	Delay time from CLOCK edge ($0.5 \times V_{DD}$) to DATA valid ($< 0.3 \times V_{DD}$ or $> 0.7 \times V_{DD}$) ²⁾

1) t_{HZ} 取决于 C_{load}

4 产品特性

2) DATA 上的负载： $C_{load} = 50\text{pF}$ ， $R_{load} = 100\text{k}\Omega$

4.1.1 时序图

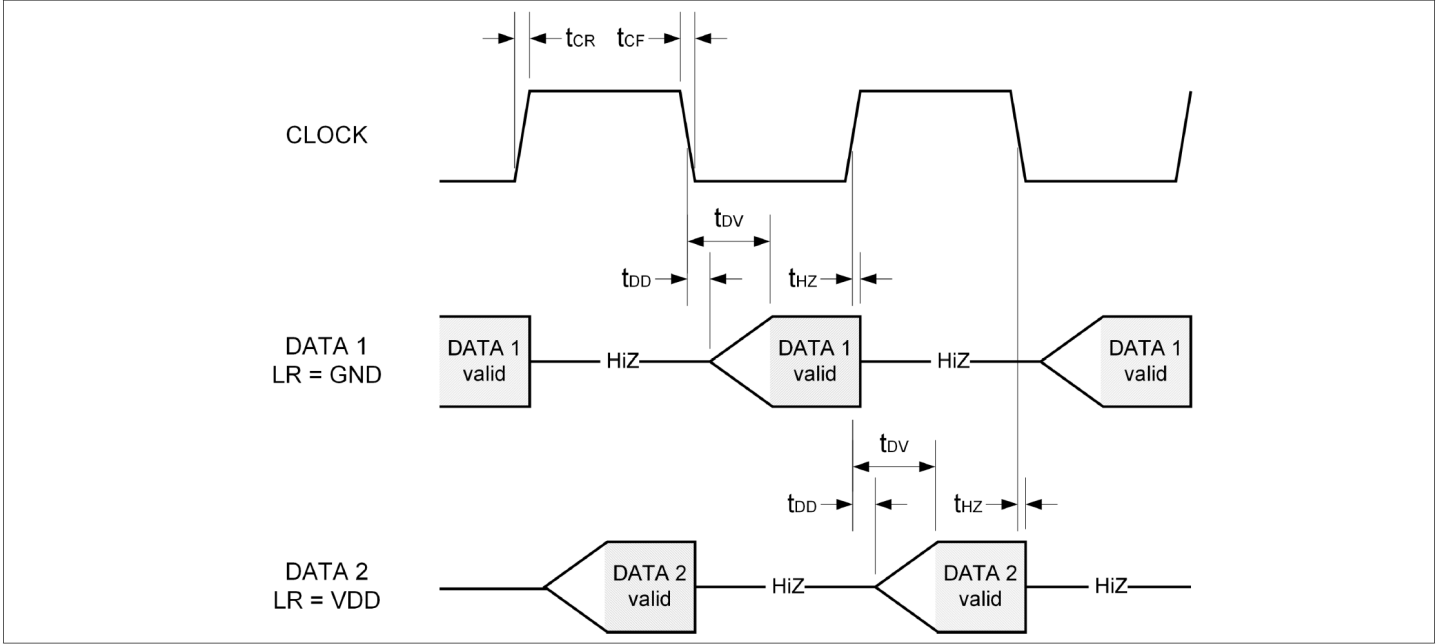


图 3 时序图

4.2 声学特性

"声学特性" 表中的数值在下列条件下有效（除非表中另有说明）： $V_{DD} = 1.8\text{V} \pm 0.1\text{V}$ ， $T_A = 25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，音频带宽 20Hz 至 20kHz，输出无负载

声学性能取决于 CLK 频率。下表中的所有数值均针对模式的典型 CLK 频率。

表 7 声学特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		

高性能模式（HPM）

Sensitivity	Sens_{HPM}	-42	-41	-40	dBFS	1kHz, 94 dB SPL
Signal to noise ratio	SNR_{HPM}	-	63.5	-	dB(A)	A-Weighted
Equivalent input noise	EIN_{HPM}	-	30.5	-	dB SPL	A-Weighted
Total harmonic distortion, 94dB SPL	$\text{THD}_{94\text{_HPM}}$	-	0.1	-	%	Measuring 2nd to 5th harmonics; 1kHz
Total harmonic distortion, 1%	$\text{THD}_{1\%\text{_HPM}}$	-	129	-	dB SPL	Measuring 2nd to 5th harmonics; 1kHz
Acoustic overload point (10% THD)	AOP_{HPM}	-	135	-	dB SPL	Measuring 2nd to 5th harmonics, 1kHz

(表格续下页.....)

4 产品特性

表 7 (续) 声学特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		

所有功率模式

Low frequency roll-off point	$LFRO$	–	7	–	Hz	-3dB point relative to 1kHz
Phase response, 100Hz	Φ_{100}	–	5	–	°	
Phase response, 1kHz	Φ_{1000}	–	-4	–	°	
Phase response, 3kHz	Φ_{3000}	–	-13	–	°	
Group delay, 250Hz	t_{gd_250}	–	38	–	μs	
Group delay, 600Hz	t_{gd_600}	–	17	–	μs	
Group delay, 1kHz	t_{gd_1000}	–	14	–	μs	
Group delay, 4kHz	t_{gd_4000}	–	13	–	μs	

极性：器件具有正极性。正压会增加 1 的密度，负压会降低数据输出中 1 的密度。

指向性：器件具有全向拾音模式。

4 产品特性

4.2.1 自由场频率响应

下图显示了器件的典型自由场响应。

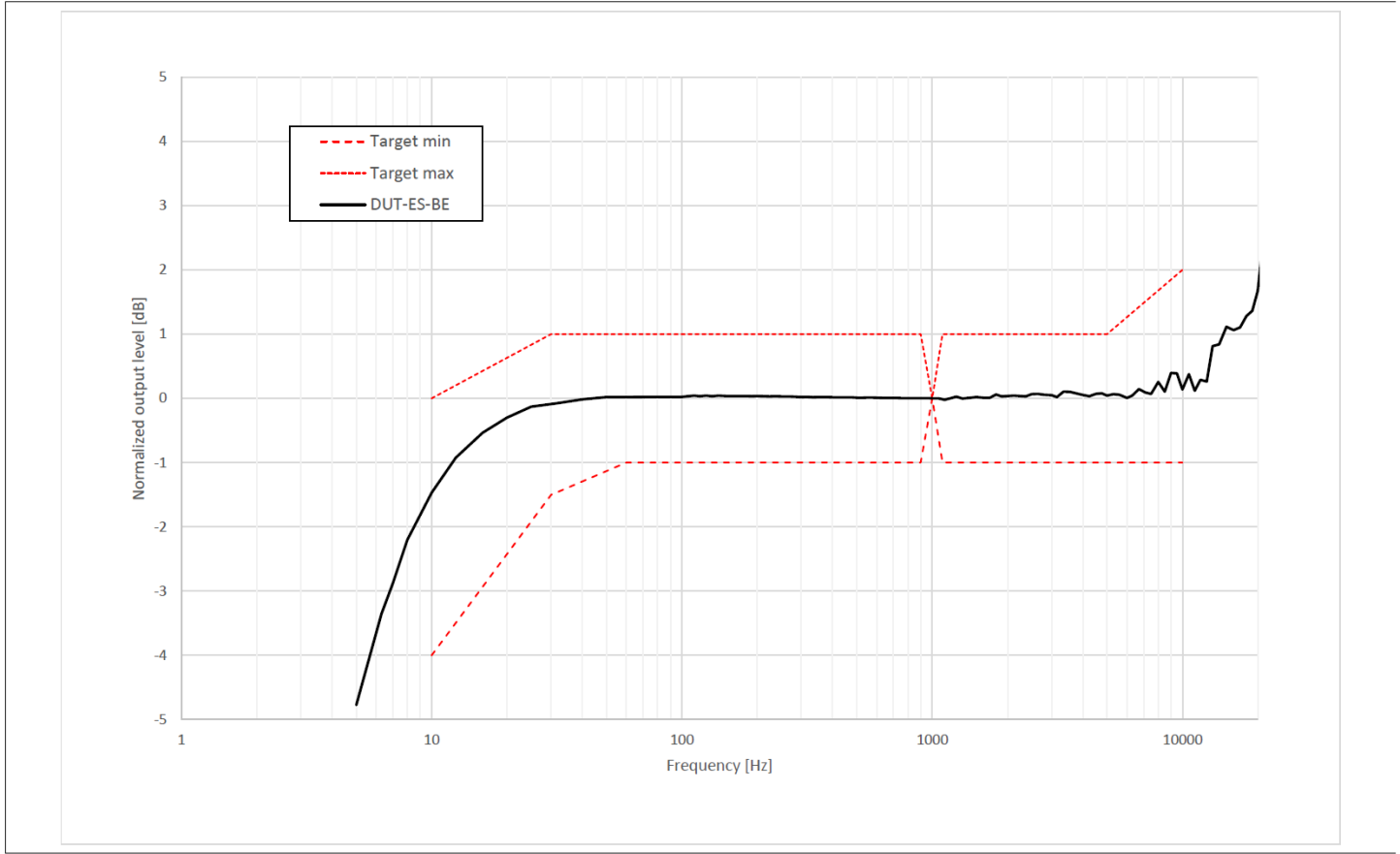


图4 自由场频率响应

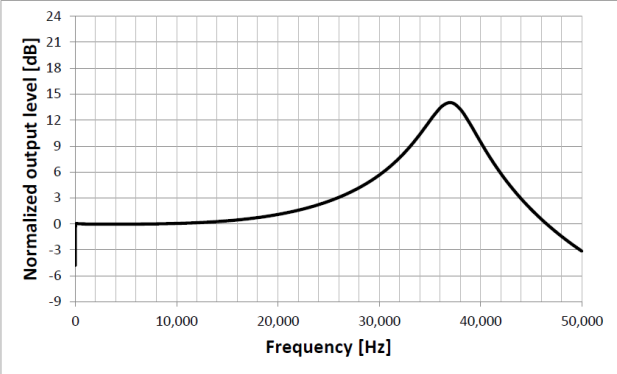
表8 自由场频率响应，归一化至1kHz灵敏度值

Frequency (Hz)	Lower limit (dB)	Upper limit (dB)
10	-4	0
30	-1.5	+1
60	-1	+1
100	-1	+1
1000	0	0
5000	-1	+1
10000	-1	+2

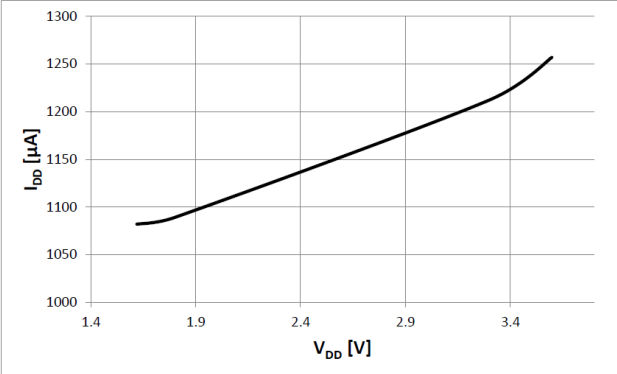
4 产品特性

4.3 典型性能特性

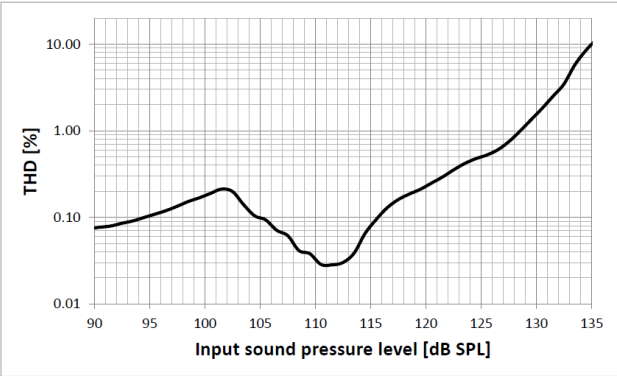
条件 $V_{DD} = 1.8V \pm 0.1V$, $T_A = 25^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$, $f_{CLK} = 3.072MHz$, 输出空载



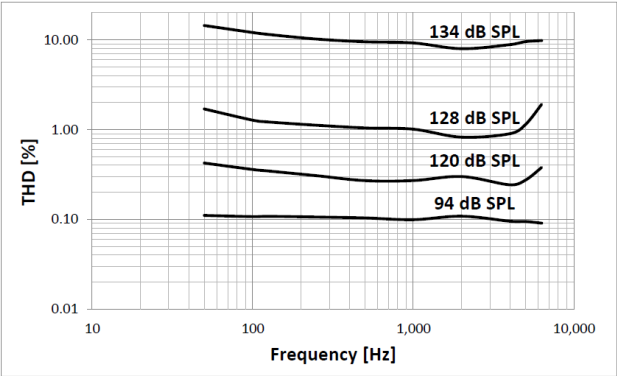
Plot 1: Typical free field response (ultrasonic)



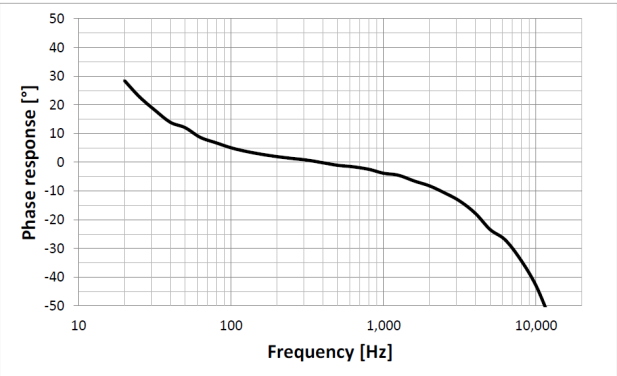
Plot 2: I_{DD} vs. V_{DD}



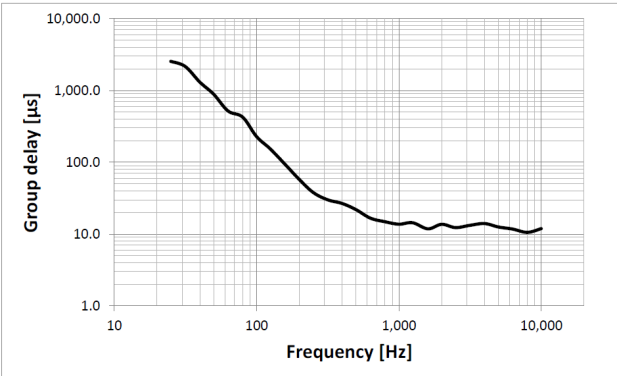
Plot 3: Typical THD vs. SPL @ 1kHz



Plot 4: Typical THD vs. frequency



Plot 5: Typical phase response vs. frequency



Plot 6: Typical group delay vs. frequency

图 5 典型性能特性

5 应用信息

注释： 以下信息仅作为器件应用的提示，不应被视为对器件某种功能、条件或质量的描述或担保。

5.1 用例

- 平坦的频率响应，极低的 LFRO（低频滚降点）和较小的群延迟
 - 主动降噪系统（ANC、RNC...）的最佳性能
 - 全频段语音质量极佳
- 总谐波失真 (THD) 高达声压级 (SPL)
 - 宽动态范围内的清晰语音
 - 即使在背景噪音较大的情况下也能发出可靠的语音命令
 - 改善嘈杂环境中 ANC 系统的性能
- 高声过载点（AOP）
 - 即使在嘈杂的环境中，输出信号的失真也较小
- 高信噪比 (SNR)
 - 远场音频信号拾取
 - 低音量音频和耳语声音捕捉
 - 语音识别算法性能良好
 - 麦克风噪音不再限制音频链
- 灵敏度和相位匹配紧密
 - 音频波束成形性能良好
 - 高精度背景噪音衰减
 - 充分利用语音算法的能力

5.2 典型应用电路

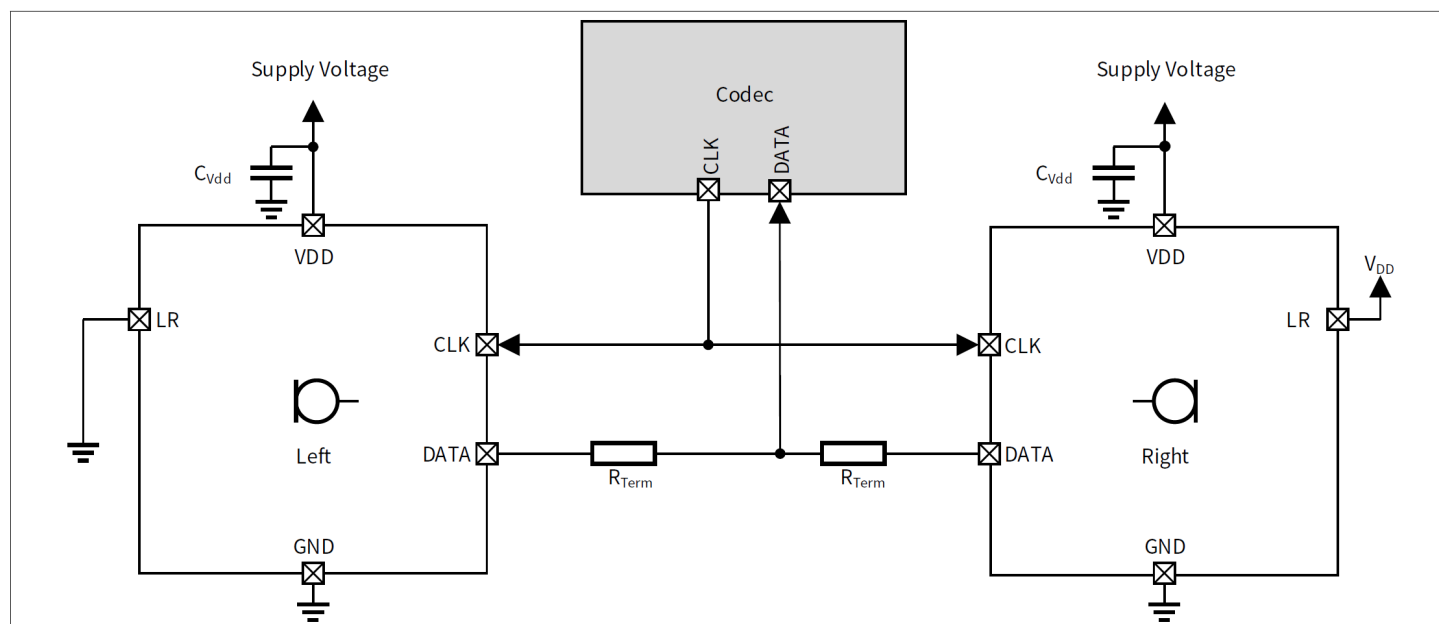


图 6 典型应用电路

注释： 为获得最佳性能，强烈建议在 VDD 和地之间放置一个 100nF ($C_{VDD_typical}$) 电容器。电容器应尽可能靠近 VDD。可以添加一个约 100Ω 的终端电阻器 (R_{TERM})，以减少输出信号的振铃和过冲。

注释： 此图为应用电路的简化示例。必须在应用中验证该功能。

注释： 当两个麦克风连接到共享 PDM 总线时，强烈建议使用相同的时钟信号和共用 VDD 电源来同步两个麦克风的电源模式。

6 封装信息

本产品符合 RoHS 标准

6.1 封装外形

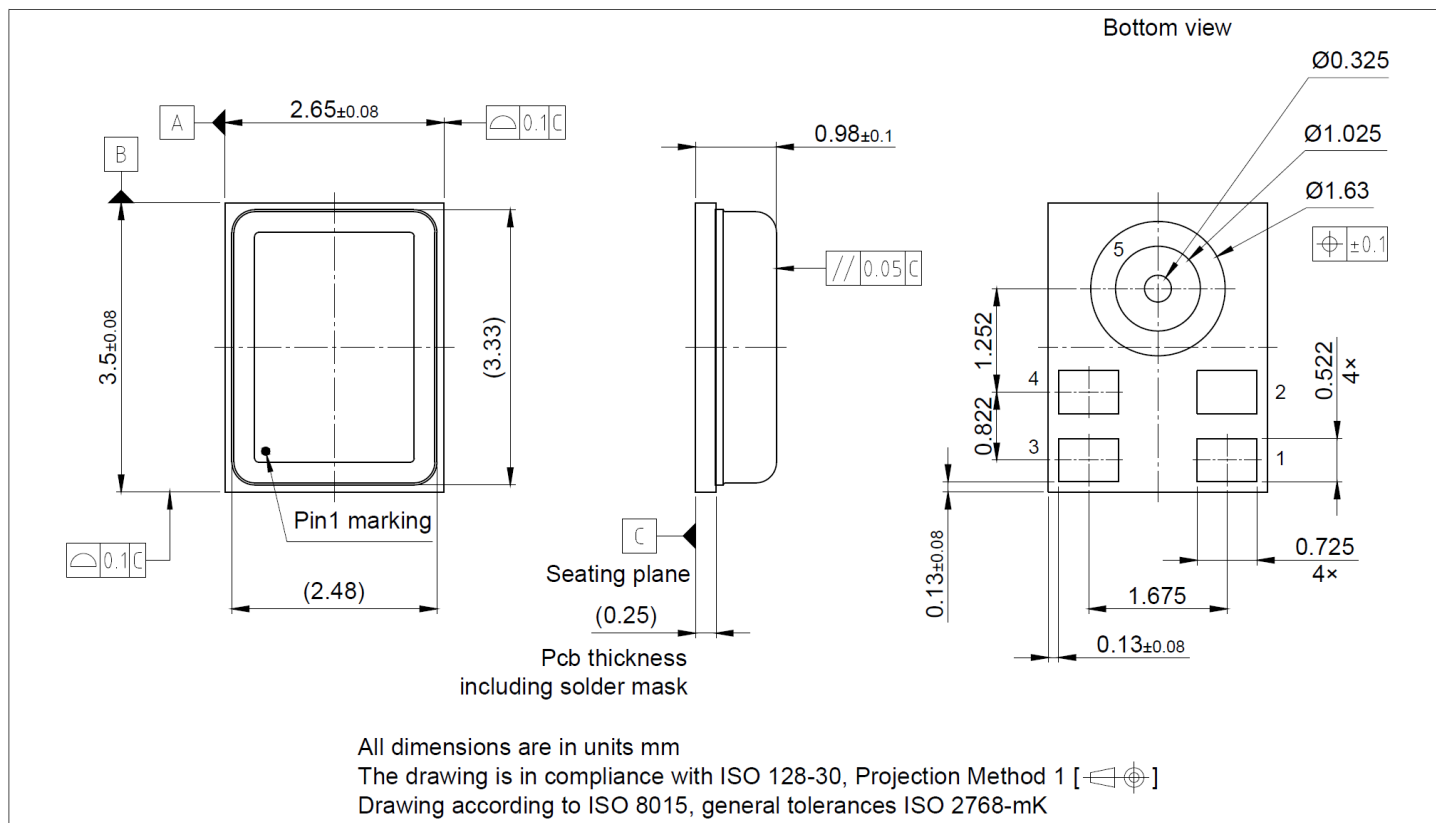


图 7 封装外形图

6.2 封装和钢网推荐

为保证最优性能，PCB 上的声孔直径应大于 MEMS 麦克风的声孔直径。建议的 PCB 声孔直径为 0.3 mm（直径 0.6 mm）。

下面显示的电路板焊盘和钢网孔径建议是基于阻焊定义（SMD）焊盘。在进行个性设计优化或调整时，应考虑电路板制造商的具体设计规则。

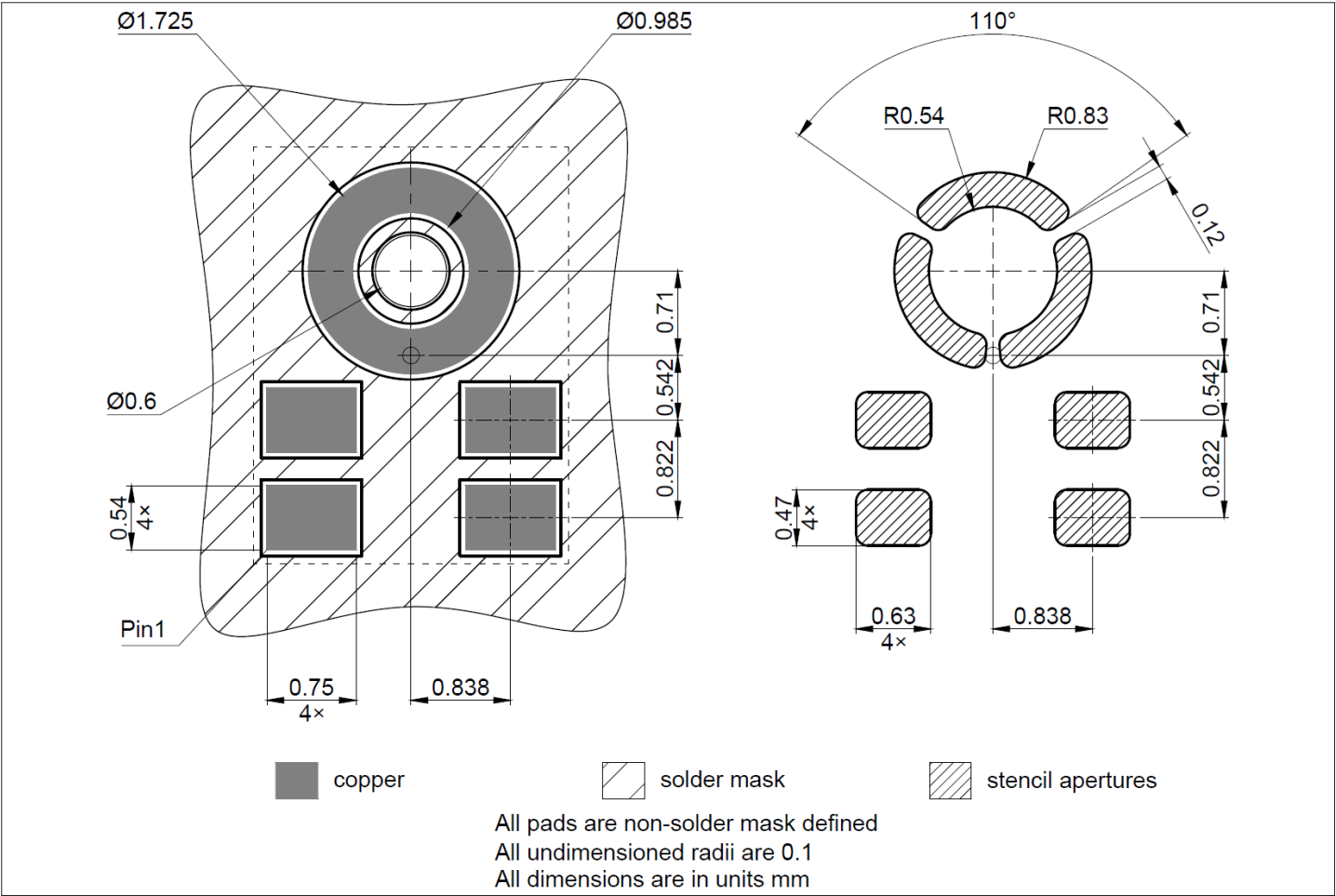


图 8 封装和钢网推荐

6.3 回流焊和电路板组装

英飞凌 MEMS 麦克风符合IPC/JEDEC J-STD-020D-01标准。MEMS麦克风的湿度灵敏度等级为MSL1。建议使用回流焊来进行MEMS麦克风的PCB组装。

焊接曲线应符合锡膏制造商的建议，以达到最佳焊点质量。在使用英飞凌 MEMS 麦克风制造电路板时，建议使用下图所示的回流焊温度曲线。

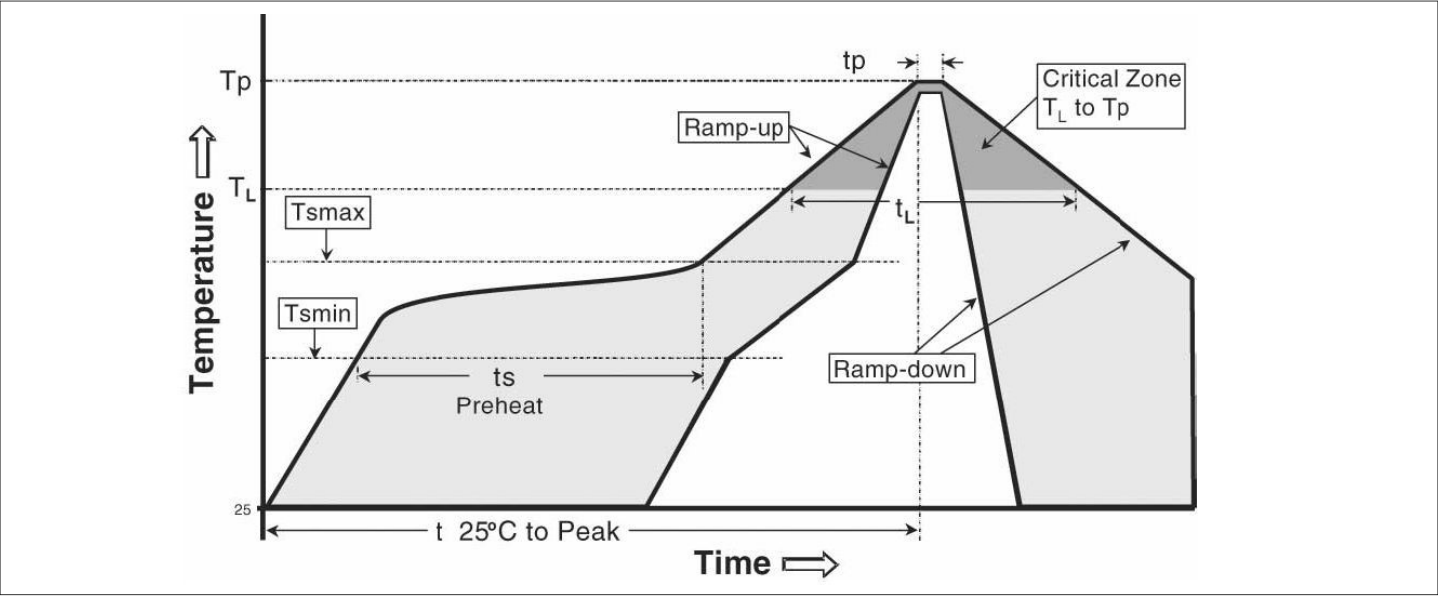


图 9 推荐的回流焊温度曲线

表 9 回流焊温度曲线限制

Profile feature	Symbol	Pb-free assembly	Sn-Pb Eutectic assembly
Preheat temperature min.	T_{smin}	150°C	100°C
Preheat temperature max.	T_{smax}	200°C	150°C
Preheat time (T_{smin} to T_{smax})	t_s	60-120 seconds	60-120 seconds
Ramp-up rate (T_L to T_P)	–	3°C/second max.	3°C/second max.
Liquidous temperature	T_L	217°C	183°C
Time maintained above T_L	t_L	60-150 seconds	60-150 seconds
Peak temperature	T_P	260°C +0°C/-5°C	235°C +0°C/-5°C
Time within 5°C of actual peak temperature (see note below)	t_P	20-40 seconds	10-30 seconds
Ramp-down rate	–	6°C/second max.	6°C/second max.
Time 25°C to peak temperature	t	8 minutes max.	6 minutes max.

注释： 峰值轮廓温度(T_p)的公差定义为供应商最小值和用户最大值。

6 封装信息

MEMS 麦克风可以使用行业标准的取放设备。应注意避免损坏麦克风结构，如下所示：

- 请勿使用接触麦克风声孔的真空工具拾取麦克风。
- 传声器声学端口孔不应暴露在真空中。这会破坏或损毁 MEMS。
- 请勿将空气吹入麦克风声孔。如果采用吹气清洁工艺，则必须将声孔密封以防止颗粒物污染。
- 推荐在无尘室环境中进行 PCB 组装，以避免麦克风受到污染。
- 不应将吹气和超声波清洁工艺应用于 MEMS 麦克风。建议在组装时使用免清洗锡膏，以避免后续的清洁步骤。清洁物质可能会严重损坏麦克风的 MEMS。
- 为防止 PCB 组装时声孔被堵塞或部分堵塞，建议在 PCB 切割或系统组装时用保护胶带覆盖声孔。
- 将麦克风放置在 PCB 上时请勿用力过猛。建议使用行业标准的拾取和放置工具，以限制施加在封装上的机械力。

注释： 有关更多信息，请参阅英飞凌科技网页“英飞凌封装组装一般建议”文档。

6.4 包装

为了便于运输和组装，英飞凌麦克风采用产品专用的卷带式载带进行包装。载袋的详细图纸见下图。

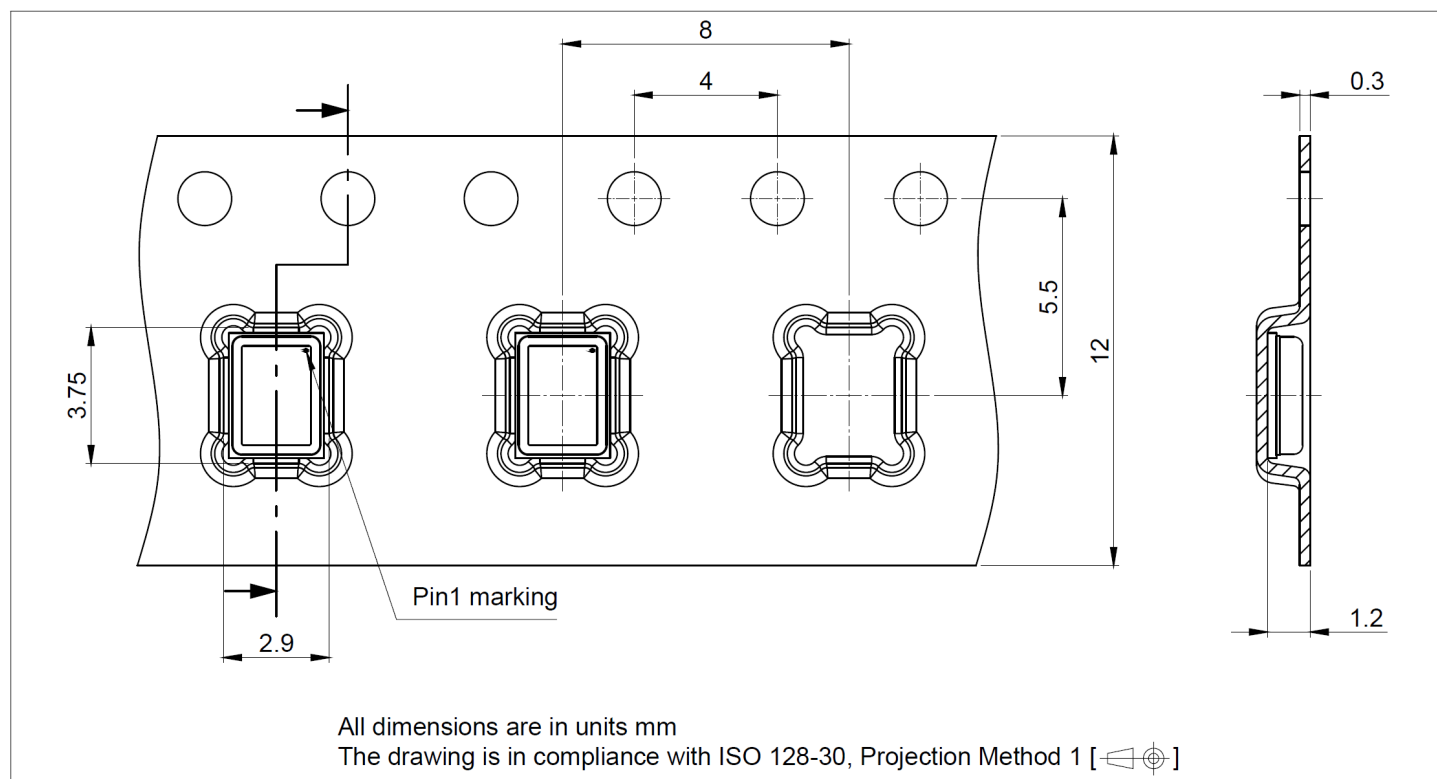


图 10 卷带尺寸

欲了解更多信息，请访问英飞凌网站：

<https://www.infineon.com/cms/en/product/packages/PG-TLGA/PG-TLGA-5-6/>

7 可靠性规格

麦克风灵敏度在经过应力和超温后，与初始值的偏差不会超过 $\pm 3\text{dB}$ 。

表 10 根据 AEC-Q103-003 进行的鉴定测试

Test	Stress condition	Standard
Temperature humidity bias (THB)	$T_A = +85^\circ\text{C}$, R.H. = 85%, $V_{DD} = 3.6\text{V}$, cyclical bias, 1000 hours	JESD22-A101
Temperature humidity storage (THS)	$T_A = +85^\circ\text{C}$, R.H. = 85%, 1000 hours	JESD22-A101
Temperature cycling (TC)	$T_A = -55^\circ\text{C} \dots +125^\circ\text{C}$, 30 min cycle time, 1000cycles	JESD22-A104
High temperature storage life (HTSL)	$T_A = +125^\circ\text{C}$, 1000 hours	JESD22-A103
High temperature operating life (HTOL)	$T_A = +125^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 3.6\text{V}$, 1000 hours	JESD22-A108
Early life failure rate (ELFR)	$T_A = +125^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 3.6\text{V}$, 48 hours	AEC Q100-008
Mechanical shock (MS)	3 pulses, 0.2msec duration, 10,000g peak acceleration in x,y and z planes	JESD22-B104
Variable frequency vibration (VfV)	20Hz to 2kHz to 20Hz (logarithmic variation) in 12 minutes, 4x in each orientation, 20g peak acceleration	JESD22-B103
Package drop (DROP)	10x on each of 6 axes (60 drops total) from a height of 1.2m onto a concrete surface	AEC Q103-003
Humidity and temperature cycle (HTC)	5 cycles (24h/cycle)	AEC Q103-003, JESD22-A108, IEC 60068-2-38
Low temperature operating life (LTOL)	$T_A = -40^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 3.6\text{V}$, 1000 hours	JESD22-A108, IEC 60068-2-2, Test-AA
Low temperature storage (LTS)	$T_A = -40^\circ\text{C}$, 1000 hours	JESD22-A108, IEC 60068-2-2, Test-AA
Endurance life test (ELT)	96 hours at 130dB continuous signal	AEC Q103-003
Maximum pressure test (MPT)	160 dBSPL	AEC Q103-003
Electrostatic discharge, Human body model (HBM)	all pins, $V_{ESD} = \pm 2000\text{V}$	AEC Q100-002
Electrostatic discharge, Charged device model (CDM)	all pins, $V_{ESD} = \pm 500\text{V}$	AEC Q100-011
Latch-up	$T_A = 105^\circ\text{C}$, $I = \pm 100\text{mA}$	AEC Q100 Rev.H.
Electromagnetic compatibility (EMC)	IC strip line radiated emissions	SAE J1752/3 – Radiated Emissions

(表格续下页.....)

表 10 (续) 根据 AEC-Q103-003 进行的鉴定测试

Test	Stress condition	Standard
Wire bond shear	–	AEC Q100-001, AEC Q003
Wire bond pull	–	MIL-STD-883, AEC Q003
Die shear	–	MIL-STD-883
Solderability	–	JESD22-B102
Physical dimensions	–	JESD22-B100 and B108, AEC Q003
Acoustic characterization	Measurement of acoustic parameters over full voltage and temperature range $T_A = -40^{\circ}\text{C} \dots +105^{\circ}\text{C}$ $V_{DD} = 1.6 \text{ V} \dots \dots \text{V}$	–

表 11 汽车应用中的附加测试

Test	Stress condition	Standard
Electrostatic discharge, SLT - Contact discharge	3 contact discharges of $\pm 6\text{kV}$ to lid while V_{DD} is supplied according to the operational modes; V_{DD} ground is separated from earth ground	IEC-61000-4-2
Electrostatic discharge, SLT - Air discharge	3 air discharges of $\pm 8\text{kV}$ to lid while V_{DD} is supplied according to the operational modes; V_{DD} ground is separated from earth ground	IEC-61000-4-2
Environmental Robustness - IP57	Arizona dust A4 (ISO 12103-1) test and immersion in 1 meter of water for 30 minutes.	ISO-20653



8 修订记录

表 12 修订记录

Document revision	Date of release	Description of changes
1.00	2024-08-23	• Initial release



免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。

由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。

因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 <http://www.infineon.com>

英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。

您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

重要通知

版本 2026-03-30

Infineon Technologies AG 出版，
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2026 Infineon Technologies AG
及其关联公司。
保留所有权利。

**Do you have a question about this
document?**

Email:

erratum@infineon.com

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称“英飞凌”）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称“产品”），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上述合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文件中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据勘探（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：

由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称“安全漏洞”），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文件包含或引用软件：

根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码 (binary code) 形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 <https://www.infineon.com>。