

英飞凌 BGT24LTR11N16

英飞凌 硅锗 24GHz 雷达收发器 MMIC

特性

- 24 GHz 收发器 MMIC
- 完全集成的低相噪 VCO
- 用于 VCO 稳定的内置温度补偿电路
- 同调正交接收器
- 频率分频
- 低功耗
- 完全静电放电保护装置
- 单端射频和中频终端
- 200 GHz 双极 SiGe:C 技术 B7HF200
- 单电源电压 3.3 V
- TSNP-16-9 塑料封装



潜在应用

- 智能家电
- 无人机防撞
- 交通监控
- 安全应用

描述

BGT24LTR11 是一款工作频率为 24.0 GHz 至 24.25 GHz 的硅锗收发器 MMIC。它基于一个 24 GHz 基频压控振荡器 (VCO)。内置电压源提供与绝对温度成正比的 VCO 调谐电压 (V_{PTAT})。当连接到 VCO 调谐引脚 (V_{TUNE}) 时，它可以补偿 VCO 随温度变化而产生的固有频率漂移，从而将 VCO 稳定在 ISM 波段内，无需使用 PLL/微控制器。集成的 1:16 分频器还可实现外部锁相环 VCO 频率稳定。接收器部分在正交同调下变频混频器前使用了一个低噪声放大器 (LNA)，以提供出色的接收器灵敏度。

一个 RC 多相滤波器 (PPF) 从内部 VCO 信号衍生出正交 LO 信号，供正交混频器使用。I/Q IF 输出分别通过一个单端终端提供。该器件采用 0.18 μm SiGe:C 技术制造，截止频率为 200 GHz。它采用符合 RoHS 标准的 16 引脚 TSNP 封装。

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

特性.....	1
潜在应用.....	1
描述.....	1
目录.....	2
1 简介.....	3
2 电气特性.....	4
2.1 绝对最大额定值.....	4
2.2 ESD 完整性.....	4
2.3 电源.....	5
2.4 发射器.....	5
2.5 接收器.....	6
2.6 分频器.....	7
2.7 与绝对温度成比例的(PTAT)电压源.....	7
3 引脚说明.....	8
4 封装图.....	9
术语表.....	11
修订记录.....	12
免责声明.....	13

简介

1 简介

BGT24LTR11 是一款硅锗收发器 MMIC，工作频率为 24.0 GHz 至 24.25 GHz。它基于一个 24 GHz 基频压控振荡器 (VCO)。内置电压源提供与绝对温度成正比的 VCO 调谐电压 (V_PTAT)。当连接到 VCO 调谐引脚 (V_TUNE) 时，它可以补偿 VCO 随温度变化而产生的固有频率漂移，从而将 VCO 稳定在 ISM 波段内，无需使用 PLL/微控制器。集成的 1:16 分频器还可实现外部锁相环 VCO 频率稳定。

Product name	Package	Chip	Marking
BGT24LTR11N16	TSNP-16-9	T1811	LTR11

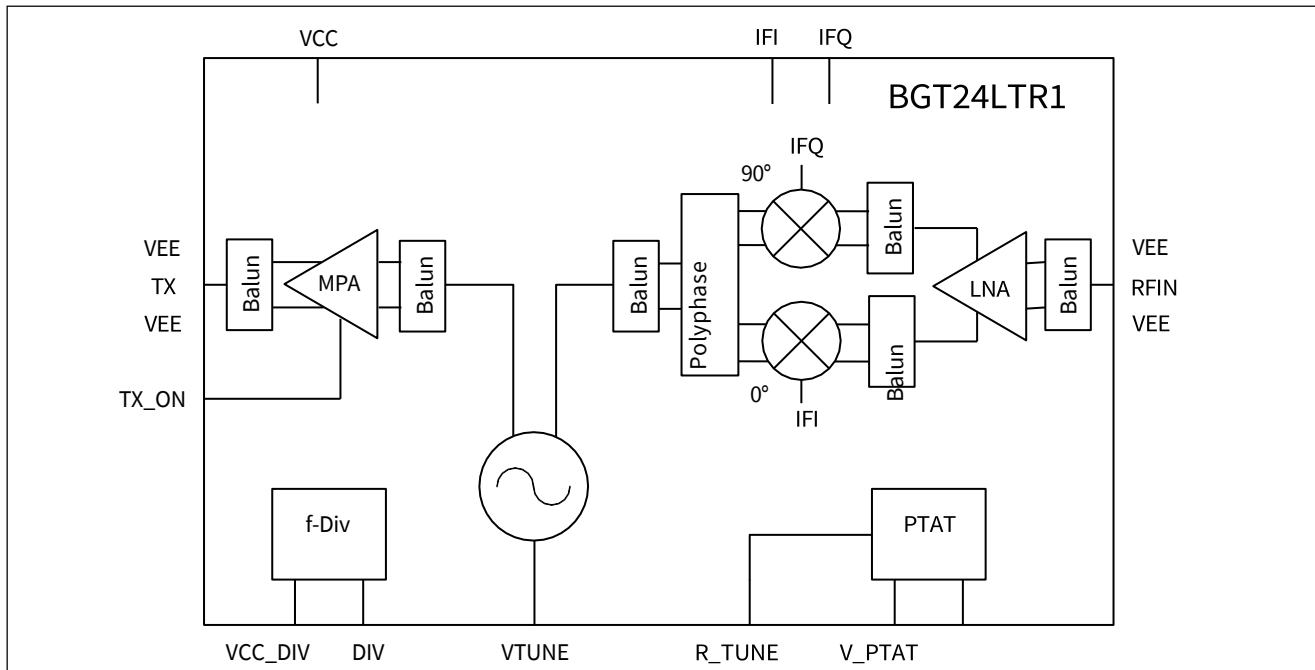


图 1 框图

电气特性

2 电气特性

2.1 绝对最大额定值

表 1 绝对最大额定值： $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C ；所有电压均接地

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
Supply voltage	V_{CC}	-0.3	-	3.6	V	-
Supply voltage divider	V_{CC_DIV}	-0.3	-	3.6	V	-
Supply voltage PTAT voltage source	V_{CC_PTAT}	-0.3	-	2.6	V	-
DC voltage at RF pins	V_{DC_RF}	-	-	0	V	MMIC provides short circuit to GND for RF_IN and TX_OUT
Voltage applied to none-RF I/O pins	$V_{DC_I/O}$	-0.3	-	$V_{CC}+0.3$	V	-
Total power dissipation	P	-	-	300	mW	-
Ambient temperature range	T_A	-40	-	85	$^\circ\text{C}$	-
Storage temperature range	T_{STG}	-50	-	125	$^\circ\text{C}$	-

注： 应力超过最大超过此处所列最大值应力可能会对器件造成永久性损坏。
长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。最大额定值是绝对额定值；超过其中一个值可能会对集成电路造成不可逆转的损坏。

2.2 ESD 完整性

表 2 ESD完整性

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
ESD robustness HBM ¹	$V_{ESD-HBM}$	-1	-	1	kV	-
ESD robustness CDM ²	$V_{ESD-CDM}$	-500	-	500	V	-

注： 该结果受英飞凌规定的制造工艺和特定测试装置变化的影响。

¹根据 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 (R = 1.5 kΩ, C = 100pF) 进行静电放电灵敏度测试, 人体模型 (HBM) - 元件级

²根据 ESDA/JEDEC JS-002 Field-Induced Charged Device Model (CDM), 微电子元件静电放电耐受阈值测试方法

电气特性

2.3 电源

表 3 电源特性: $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
Supply voltage	V_{CC}	3.2	3.3	3.4	V	-
Supply current	I_{CC}	-	45	55	mA	-
Duty cycle	-	1:1000	-	-	-	-
Pulse duration	t_P	1	-	-	μs	-

2.4 发射器

表 4 TX 部分电气特性: $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C ; 所有指定参数包括 UG133248 提供的 TX 端口匹配结构和封装占用空间

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
VCO frequency range	f_{VCO}	24.050	-	24.250	GHz	V_{PTAT} connected to VTUNE; 16 k Ω resistor connected from R_TUNE to GND
VCO phase noise	P_N	-	-	-55 -80	dBc/Hz	@10 kHz offset @100 kHz offset
VCO AM noise	P_{AM}	-	-	-135	dBc/Hz	@100 kHz offset
Tuning voltage to cover VCO frequency range	V_{TUNE}	0.7	-	2.5	V	-
VCO tuning sensitivity within VCO frequency range	-	-	720	2000	MHz/V	-
Second harmonic suppression	-	25	-	-	dBc	-
Non-harmonic suppression	-	62	-	-	dBc	$f > 10$ GHz; $D_{DIV}=16$
Non-harmonic suppression	-	45	-	-	dBc	$f > 10$ GHz; $D_{DIV}=16$
TX output power	P_{TX}	2	6	10	dBm	-
TX load impedance	Z_{TXOUT}	-	50	-	Ω	Including TX port matching structure according to UG133248
TX_ON low level input voltage (TX=OFF)	$V_{TX_ON_low}$	-	-	0.8	V	TX_ON pin is chip internally pulled up to V_{CC} via typ 98 k Ω resistor
TX_ON high level input voltage (TX=ON)	$V_{TX_ON_high}$	2	-	-	V	TX_ON pin is chip internally pulled up to V_{CC} via typ 98 k Ω resistor

电气特性

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
TX_ON input voltage hysteresis	$V_{TX_ON_hys}$	50	-	-	mV	-
TX_ON input current	I_{TX_ON}	-100	-	100	μ A	-
TX_ON switching time	t_{TX_ON}	-	-	2	ns	-
Power up TX setting time	$t_{TX_Power_up}$	-	-	100	ns	Defines the time TX section requires to settle after V_{CC} supply voltage is within specified range

2.5 接收器

表 5 RX 特性： $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 至 85°C ；所有指定参数，包括 UG133248 提供的 RX 端口匹配结构和封装占用空间

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
RX frequency range	f_{RX}	24	-	24.25	GHz	-
RX input impedance	Z_{RXIN}	-	50	-	Ω	Including RX port matching structure according to UG133248
Voltage conversion gain	G_C	15.5	20	26.5	dB	-
SSB noise figure	NF_{SSB}	-	10	18	dB	Single sideband at $f_{IF} = 100$ kHz
Input compression point	IP_{1dB}	-28	-	-	dBm	-
Quadrature phase imbalance	ϵ_P	0	-	24	Deg	-
Quadrature amplitude imbalance	ϵ_A	-1	-	1	dB	-
IF output impedance	Z_{IF}	-	-	1	k Ω	Single ended

电气特性

2.6 分频器

表 6 分频器特性： $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
Prescaler division ratio	D_{DIV}	16	–	8192	–	16 if $V_{CC_PTAT} = 0\text{ V}$, 8192 if $V_{CC_PTAT} = 3.3\text{ V}$
Prescaler output voltage for division ratio 16	V_{DIV16}	60	120	350	mV	Peak to Peak voltage when DIV_OUT is terminated with $50\ \Omega$ and $D_{DIV} = 16$
Prescaler output “high” voltage for division ratio 8192	$V_{DIV8192H}$	2.4	–	–	V	DIV_OUT is loaded with $1\ \text{M}\Omega$, $13\ \text{pF}$
Prescaler output “low” voltage for division ratio 8192	$V_{DIV8192L}$	–	–	0.8	V	DIV_OUT is loaded with $1\ \text{M}\Omega$, $13\ \text{pF}$
Prescaler supply voltage	V_{CC_DIV}	3.2	3.3	3.4	V	–
Prescaler supply current	I_{CC_DIV}	13	19	25	mA	–

2.7 与绝对温度成比例 (PTAT) 电压源

表 7 PTAT 电压源特性： $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C

Parameter	Symbol	Value			Unit	Test condition
		Min	Typ	Max		
Supply voltage	V_{CC_PAT}	3.2	3.3	3.4	V	–
Supply current	I_{CC_PAT}	–	1.5	2.5	mA	–
Output voltage	V_{OUT_PTAT}	0.7	1.3	2	V	–

引脚说明

3 引脚说明

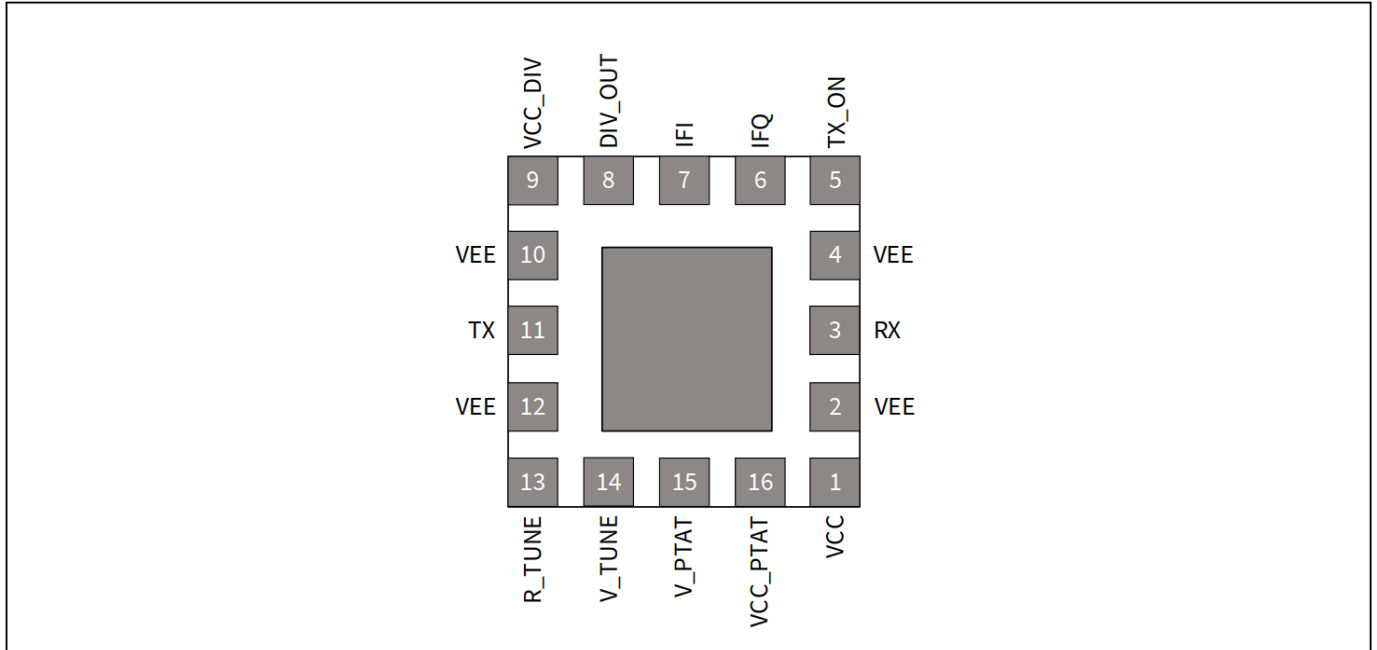


图 2 引脚布局 (俯视图)

表 8 引脚定义和功能

Pin number	Name	Function
1	VCC	Supply voltage
2	VEE	Ground
3	RX	Receiver RF input
4	VEE	GND
5	TX_ON	Output power enable
6	IFQ	Quadrature phase down converter IF output
7	IFI	In phase down converter IF output
8	DIV_OUT	Frequency divider output
9	VCC_DIV	Supply voltage of prescaler
10	VEE	Ground
11	TX	Transmitter RF output
12	VEE	Ground
13	R_TUNE	VCO operating frequency band select
14	V_TUNE	VCO frequency tuning input
15	V_PTAT	PTAT voltage source output
16	VCC_PTAT	PTAT voltage source power supply

封装图

4 封装图

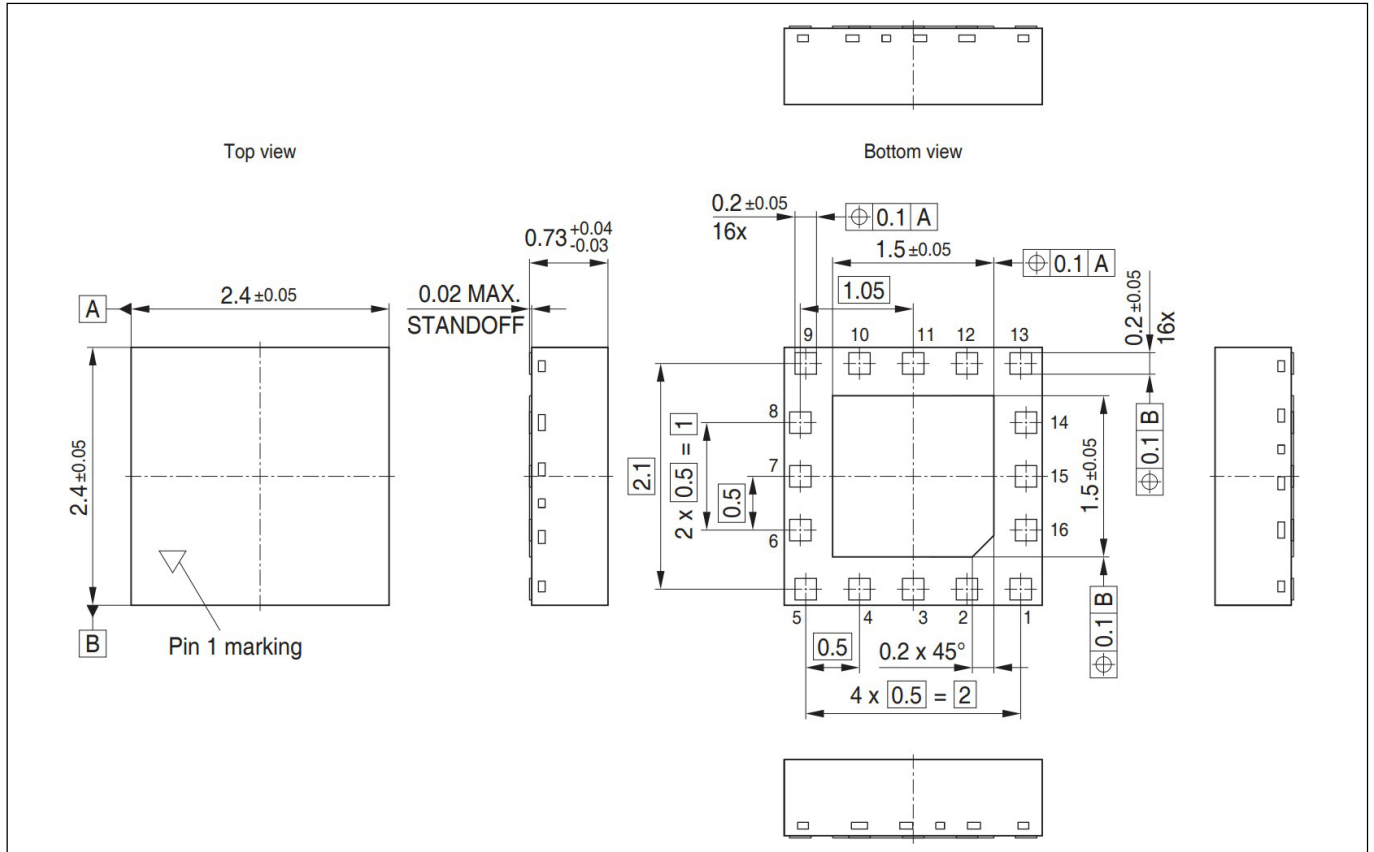


图 3 TSNP-16-9 封装外形及俯视图、侧视图和底视图

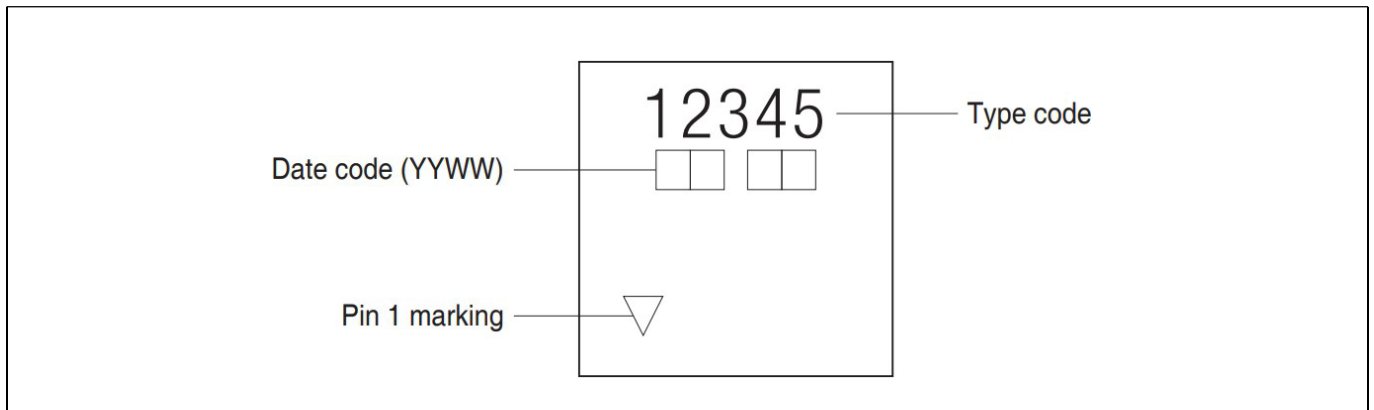


图 4 TSNP-16-9 的标记布局 (示例)

封装图

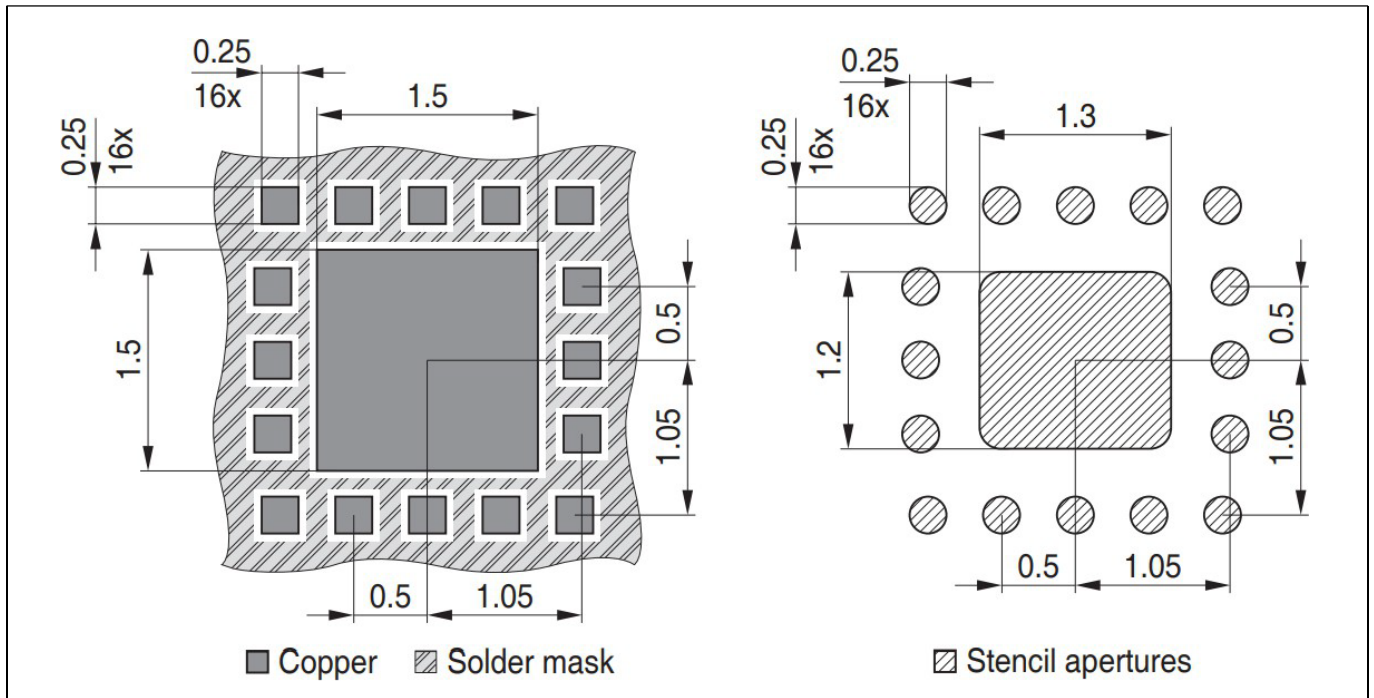


图 5 TSNP-16-9 的焊接足迹

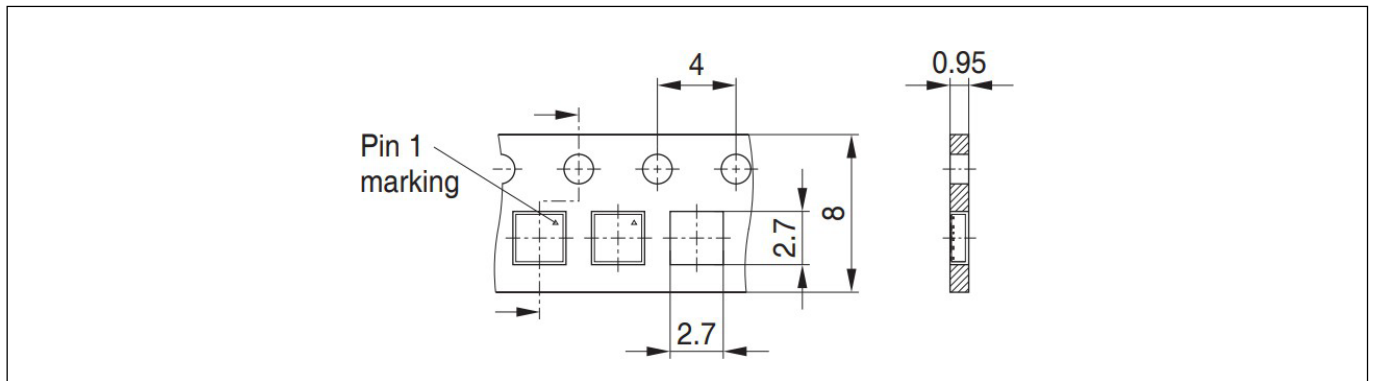


图 6 TSNP-16-9 的封装说明; \varnothing 卷: 180 毫米, 件/卷: 3000, 卷/箱: 1

词汇表

词汇表

CDM

充电器件放电模型

ESD

静电放电灵敏度

HBM

人体模型

LNA

低噪声放大器

MMIC

单片微波集成电路 (MMIC)

PPF

多相滤波器

RX

接收器

TX

发射器

VCO

压控振荡器 (VCO)

修订记录

修订记录

Document revision	Date	Description of changes
1.10	2017-11-03	Initial release
1.30	2018-05-08	Added Reference to matching structures and footprint according to UG133248 Specification of Harmonic Suppression is limited to second harmonic only Note is added to TX_ON low /high level input voltage specification
1.31	2021-09-15	Typo fixed: TX_ON
1.32	2025-06-25	Updated to the latest Infineon template



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

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探勘（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>。

版本 2026-04-20

Infineon Technologies AG 出版，
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2025 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