

性能特点

- 频率范围：9~15GHz
- 小信号增益：15dB
- 噪声系数：1.2dB
- P1dB 输出功率：14.5dBm@Vdd = +3V
P1dB 输出功率：10.8dBm@Vdd = +1.8V
P1dB 输出功率：8.8dBm@Vdd = +1.5V
- 功耗： 17mA@1.5V
23mA@1.8V
46mA@3.0V
- 放大器关闭/开启可控
- 封装尺寸：2mm×2mm×0.75mm

产品简介

ZRL1405Q 是一款噪声极低的射频放大器。其工作频率覆盖 9~15GHz，支持 1.5~4V 宽电压供电。同时，具有功耗低，封装尺寸小，可通过外围电平控制其关闭和开启等特性，其特征阻抗为 50 Ohm。

应用领域

- 卫星通讯
- 无线电
- 仪器设备

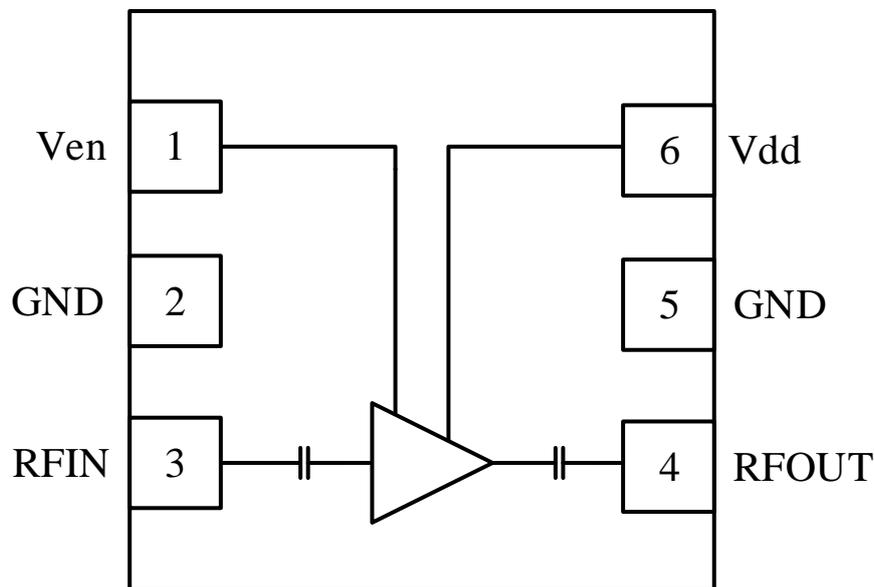


Figure 1. Functional Block Diagram

目录

性能特点.....	1
应用领域.....	1
1. 性能参数.....	3
1.1. 电参数.....	3
1.2. 允许最大参数范围.....	3
1.3. ESD 等级.....	3
1.4. 推荐工作条件.....	3
2. 典型性能特点.....	4
3. 管脚信息.....	6
4. 典型应用电路.....	7
5. 外形尺寸.....	7
6. 丝印图解.....	8
7. 推荐 PCB 布局.....	9
8. 评估板实物.....	10
9. 卷带信息.....	11
10. 历史版本.....	12

1. 性能参数

1.1. 电参数

除非状态特殊说明，所有参数均在 $V_{dd}=V_{en}=1.8/3.0V$ ， $I_d=23/46mA$ ， $T_A=25^\circ C$ ，频率 9~15GHz 条件下测试得出。

参数名称	1.8V			3.0V			单位
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
Frequency Range	9		15	9		15	GHz
Gain	14	15	16	14.8	15.5	17.3	dB
Noise Figure	1.1	1.2	1.5	1	1.2	1.5	dB
Input Return Loss	8.3	15	21.8	9.5	15	25	dB
Output Return Loss	13	16	23	13.5	16	22	dB
Output P1dB	4.5	10	10.8	8	13	14.5	dBm
I_d		23			46		mA

1.2. 允许最大参数范围

参数名称	参数值 / 范围	单位
Drain Voltage (Vd)	+4.2	V
Gate Voltage Range (Ven)	+4.2	V
Drain Current (Id)	100	mA
RF Input Power, CW, 50Ω, T = 25°C	20	dBm
Junction Temperature	175	°C
Soldering Temperature (30s, max.)	260	°C
Storage Temperature	-65 to 150	°C

以上参数仅表示应力范围，并不意味在这些条件下的功能操作。芯片在以上所列参数范围外工作可能造成芯片永久性损坏。

1.3. ESD 等级

参数名称	参数值	等级
Human Body Model (HBM)	<250V	Class-0

1.4. 推荐工作条件

Vdd/Ven(V)	Id(mA)
+1.5	17
+1.8	23
+3	46

2. 典型性能特点

除非状态特殊说明，所有参数均在 $V_{dd}=V_{en} = 1.8V$ ， $I_d = 23mA$ ， $T_A = 25^\circ C$ 条件下测试得出。

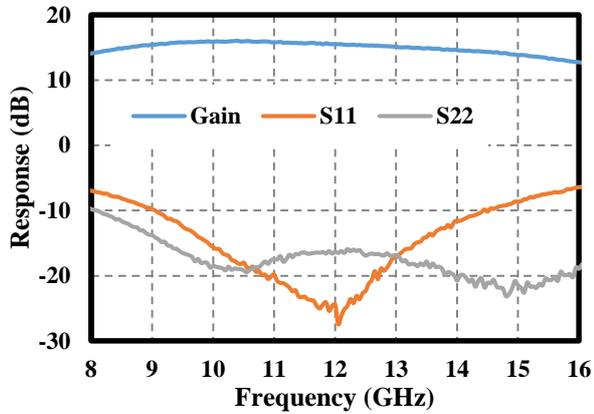


Figure 2. Gain& Return loss@Vdd=Ven=1.8V

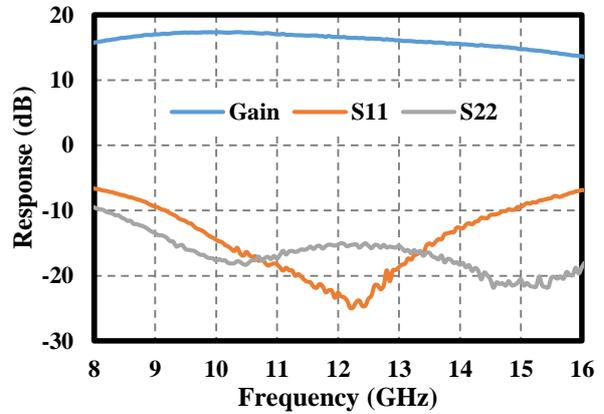


Figure 3. Gain& Return loss@Vdd=Ven=3V

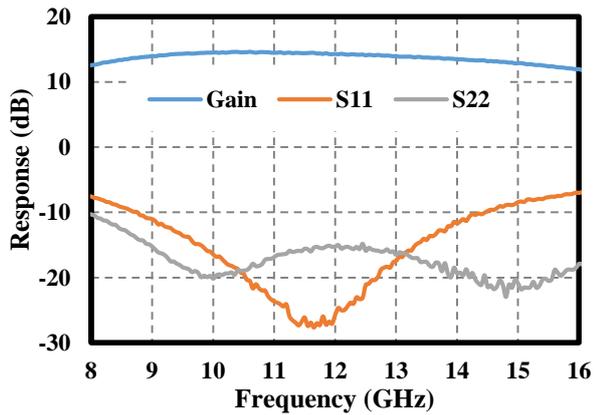


Figure 4. Gain& Return loss@Vdd=Ven=1.5V

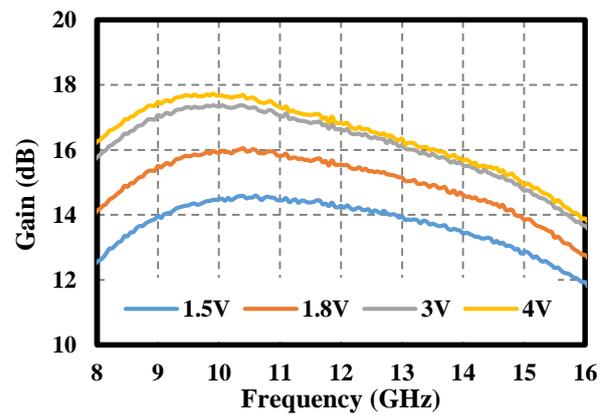


Figure 5. Gain vs. Vdd&Ven

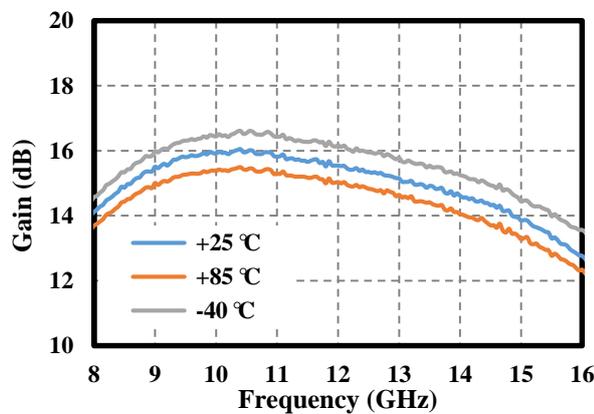


Figure 6. Gain vs. Temp

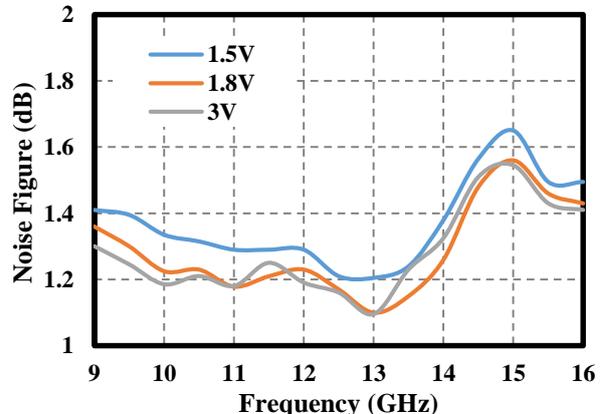


Figure 7. Noise vs. Vdd&Ven

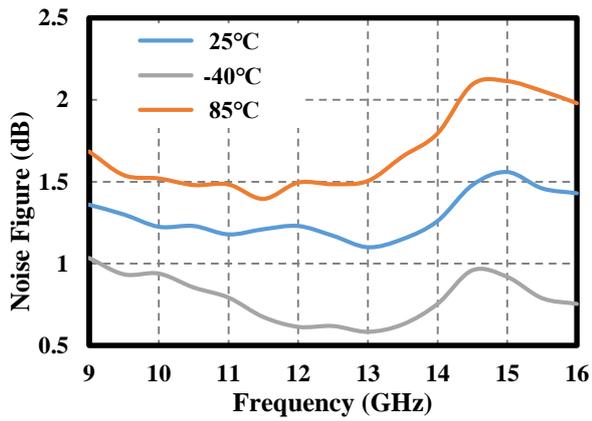


Figure 8. Noise vs Temp

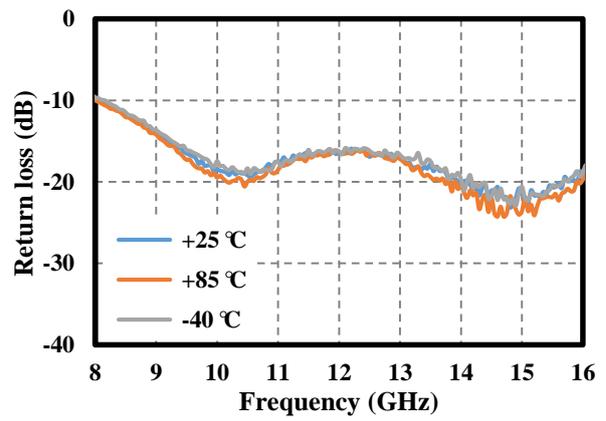


Figure 9. Output Return loss vs Temp

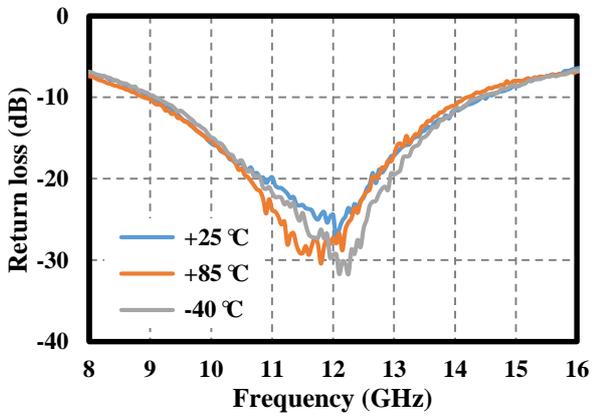


Figure 10. Input Return loss vs Temp

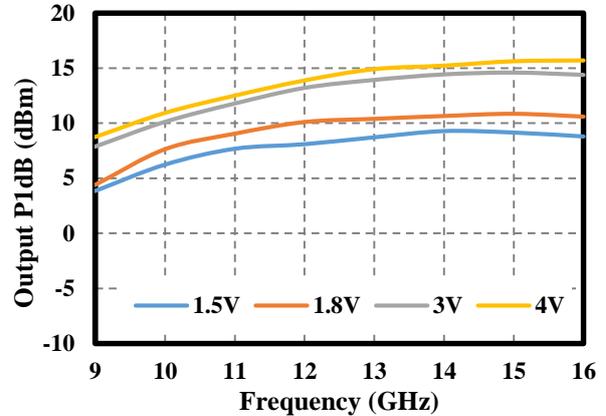


Figure 11. P1dB vs. Vdd&Ven

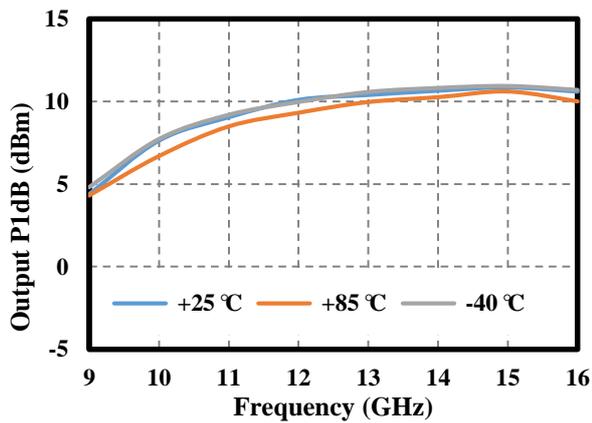


Figure 12. P1dB vs. Temp

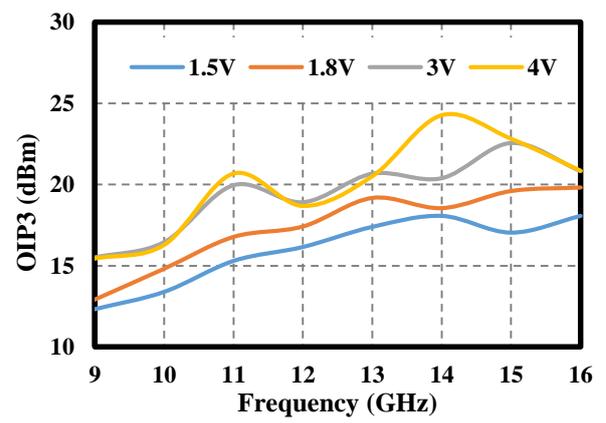


Figure 13. OIP3 VS Vdd&Ven

3. 管脚信息

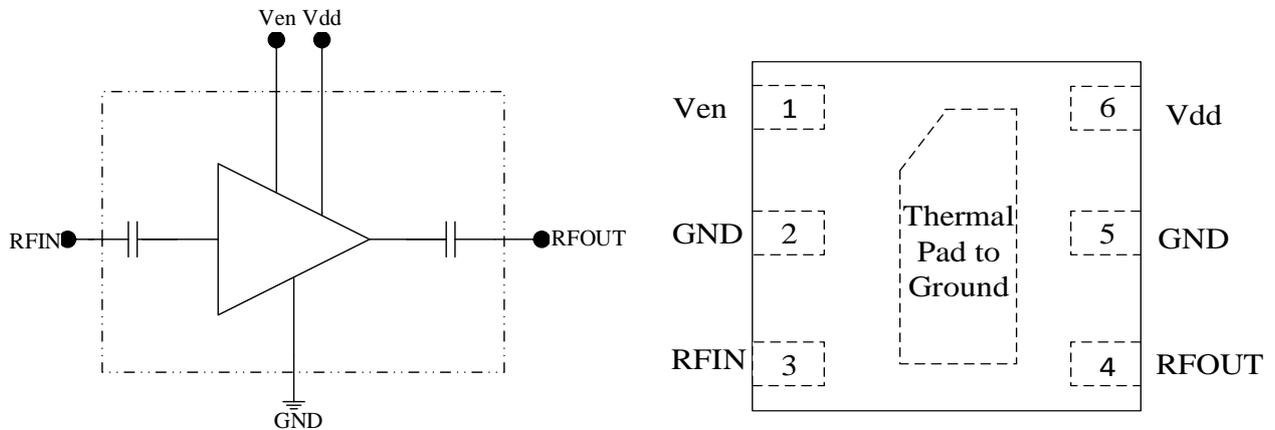


Figure 14. 管脚描述

Table1 管脚描述

管脚号	管脚名	描述
3	RFIN	射频输入端口
4	RFOUT	射频输出端口
6	Vdd	DC 供电端口，连接到外围供电
1	Ven	使能管脚，连接到 VDD 使放大器工作，连接到地使放大器关闭。（也可在 Ven 输入 1.5~4V 电压控制放大器关闭和开启）
Thermal Pad to Ground	GND	连接到地
2,5	GND	连接到地

4. 典型应用电路

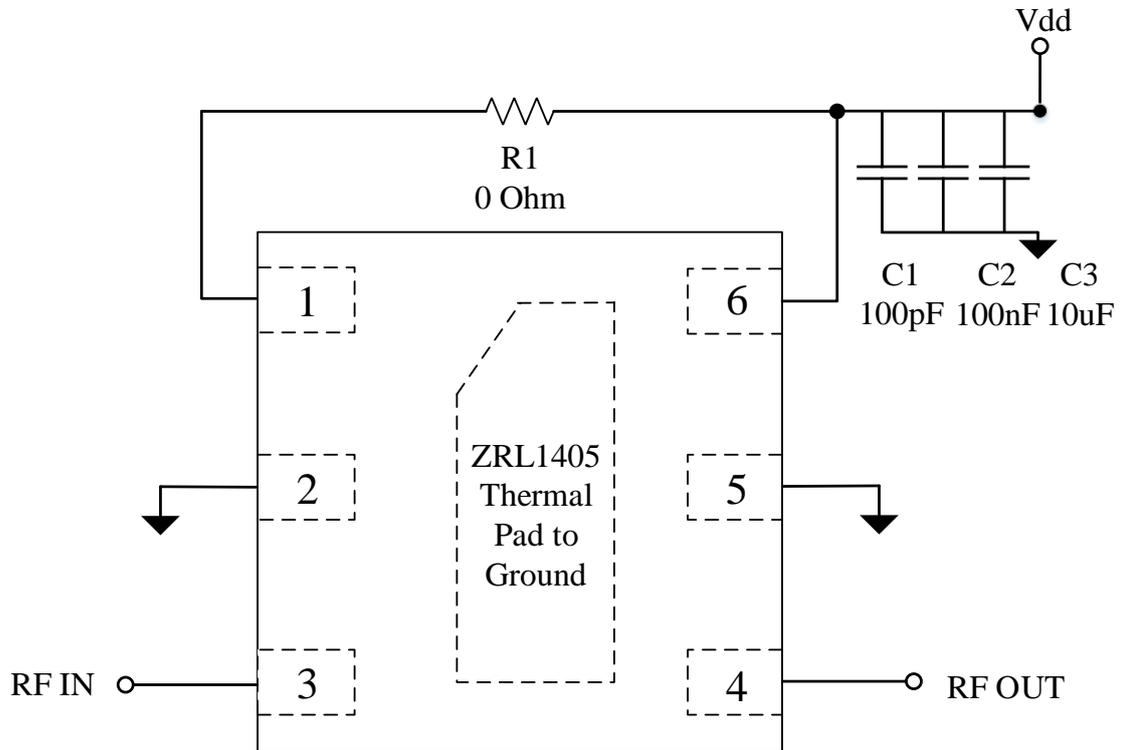


Figure 15. Application Circuit

Table2 物料清单

Component	P/N	Supplier	Value	Size
C1	CC0402JRNPO9BN101	YAGEO	100pF	0402C
C2	CC0402KRX7R7BB104	YAGEO	100nF	0402C
C3	CC0603KKX7R6BB106	YAGEO	10uF	0603C
R1	RC0603JR-070RL	YAGEO	0R	0603R

注意：Ven 管脚芯片内部有分压接地，可通过调整 R1 阻值来调整 Ven 的电压，达到降低功耗的目的，R1 阻值和 Id 关系如下表。

Table3 R1 阻值与 Id 关系表

Vdd(V)	Ven (V)	Id (mA)	Ien (mA)	R1(Ω)
1.8	1.8	23	0.52	0
1.8	1.6	20	0.46	430
1.8	1.4	17	0.38	1k
3.3	3.3	52	1.15	0
3.3	2.8	45	0.95	520
3.3	2.4	39	0.79	1.1k

5. 外形尺寸

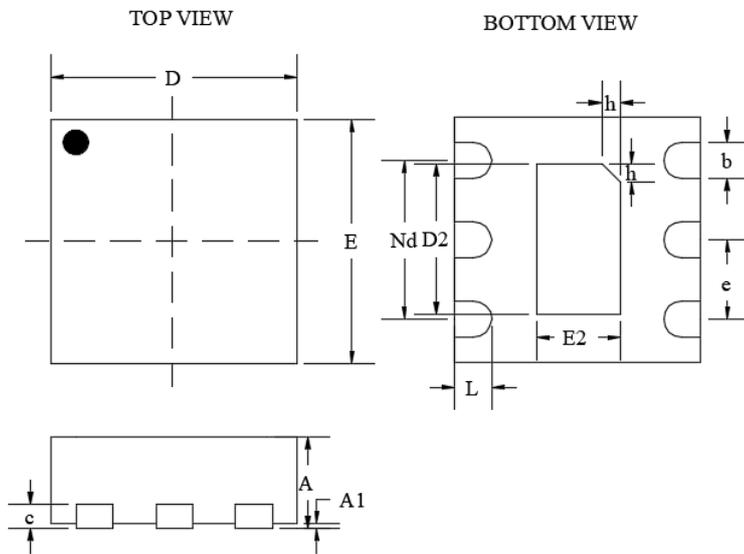
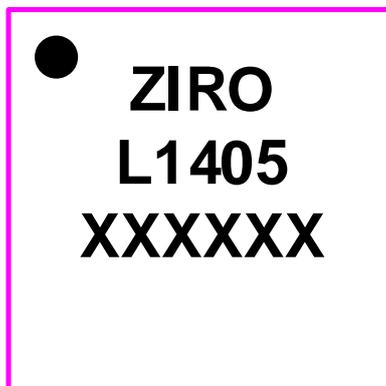


Figure 16. Package Outline

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.7	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
b	0.25	0.30	0.35
C	0.18	0.2	0.25
D	1.95	2.00	2.05
D2	1.00	1.23	1.45
e	0.65BSC		
Nd	1.30BSC		
E	1.95	2.00	2.05
E2	0.50	0.68	0.85
L	0.25	0.30	0.35
h	0.10	0.15	0.20

6. 丝印图解



第一行:知融科技公司标识
第二行:芯片型号
第三行:公司内部编码

Figure 17. 芯片丝印描述

7. 推荐 PCB 布局

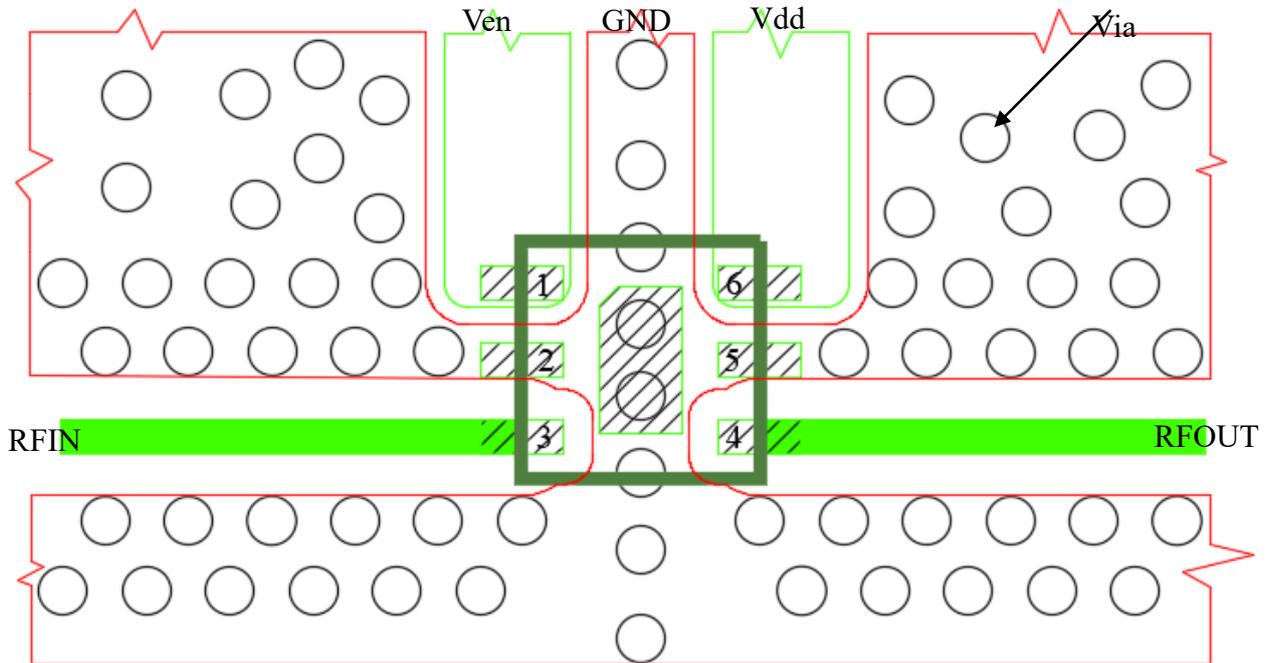


Figure 18. 推荐 PCB 布局

8. 评估板实物

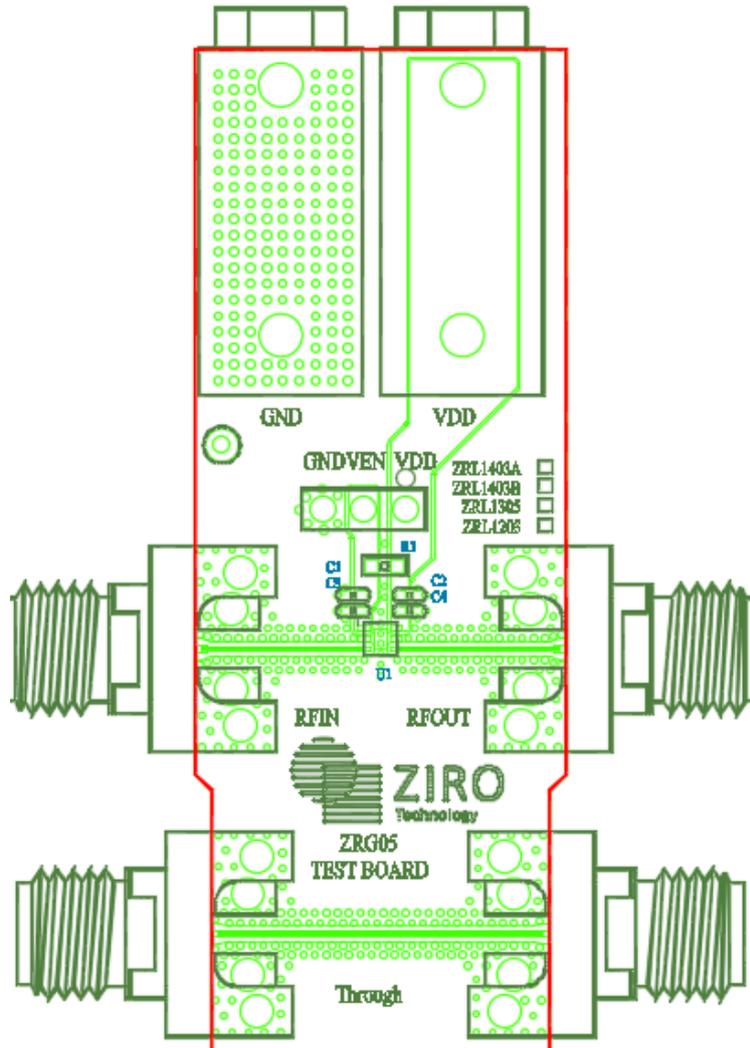


Figure 19. Evaluation Board

Table4 Suggested Stacking

TOP	Copper	0.035mm
Dielectric	TSM-DS3	0.127mm
GND	Copper	0.018mm
Dielectric	pp	0.1mm
SIG	Copper	0.018mm
Dielectric	FR4	1.25mm
BOTTOM	Copper	0.035mm

9. 卷带信息

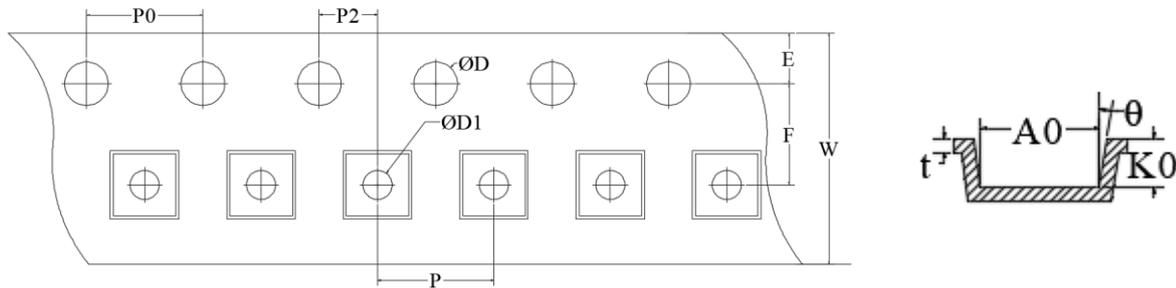


Figure 20. 包装信息

Table5 卷带尺寸

E	F	W	P2	D	D1	P0	P	A0	B0	K0	t	Θ
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1.75	3.5	8	2	1.50	1.00	4.00	4.00	2.15	2.15	0.88	0.254	5°

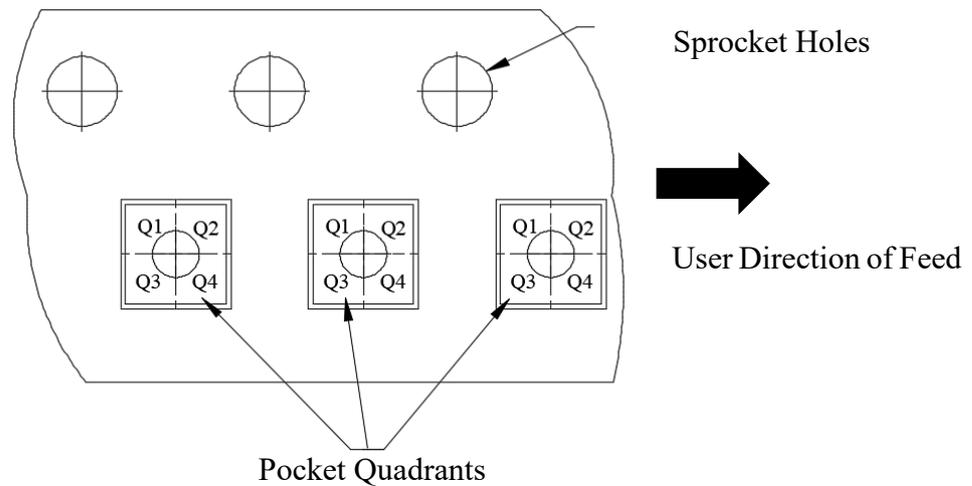


Figure 21. PIN1 脚在卷带里的分布

Table6 订购信息

Part Number	Package Type	Quantity/Reel (pcs)	Reel Diameter (mm)	Temperature Range	MSL	Pin1 Quadrant
ZRL1405QRC	DFN 6L	3000	180.0	-40°C to +85°C	3	Q2
ZRL1405QRB	DFN 6L	1000	180.0	-40°C to +85°C	3	Q2
ZRL1405QRA	DFN 6L	250	180.0	-40°C to +85°C	3	Q2

10. 历史版本

Revision	Description	Modifier	Date
Rev.0.1	初始发布	ZXB	2024.03.01
Rev.0.2	新增高低温数据	YDS	2024.04.02
Rev.0.3	修正最大输入功率	DX1	2024.06.28
Rev.0.4	修正 Pin2、5 管脚属性	DX1	2024.09.06
Rev.0.5	ESD 等级变更	YDS	2024.12.11