YPA02-0712C1

7-12GHz 27dBm X波段功率放大器
数据手册

四川益丰电子科技有限公司

产品介绍

YPA02-0712C1 是一款高性能三阶GaAs中功率放大器MMIC，用于X波段。

YPA02-0712C1具有输出功率500 mW@饱和点，并且具有小信号增益22 dB。它主要用于雷达、通信和仪器仪表应用。

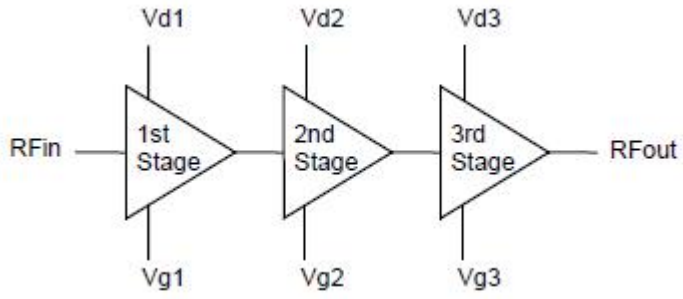
该MMIC 功率消耗受芯片热阻限制，其设计在任何占空比中使用，包括连续波。

关键技术指标

- 工作频率 ：7 to 12 GHz
- 输出 Psat > 26 dBm
- 输出 P1dB > 25 dBm
- 增益 ：22 dB min，平坦度为s +/-0.5 dB
- 50 Ohms 输入和输出匹配
- 输入回波损耗 ：> 12 dB
- 输出回波损耗 ：> 12 dB
- 电源电压 ：180 mA @ Psat ， Vdd=7 V
- 芯片尺寸: 2.47 x 1.47 x 0.1 mm

应用领域

- 雷达
- 通信
- 仪表



YPA02-0712C1功率放大器功能框图

RoHS Compliant

电话：028 61962718 & 61962728
传真：028 61962738
四川益丰电子科技有限公司
成都市蜀源路 1 号华府金沙 1 栋 7 楼
邮箱：sales@chinafirstholdings.com
网址：www.yifengelectronics.com

最大值

T_{amb}= +25℃，在芯片背面；除非有其它说明。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
V_{G1},V_{G2}, V_{G3}	门极电压		-2.5	0	V
V_{D1},V_{D2},V_{D3}	漏极电压		0	+9	V
I_{D1}	漏极电流			50	mA
I_{D2}				120	
I_{D3}				200	
I_{G1},I_{G2},I_{G3}	门极电流		-10	+10	mA
P_{IN}	RF输入功率			TBD	dBm
T_{amb}	环境温度		-40	+85	°C
T_j	结温			+175	°C
T_{stg}	储存温度		-55	+85	°C

在上述所给参数外操作该器件可能会造成永久性损害。

电参数

条件: T_{amb}= +25℃,V_{D3}= V_{D2}= V_{D1}= 7.0V,I_{D3}= 110mA, I_{D2}=60mA,I_{D1}= 25mA。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
RFin	输入频率		7		12	GHz
参考板上性能@f_i=10GHz						
$V_{D1N,2N, 3N}$ $V_{D1S,2S, 3S}$	漏极电源电压			+7.0		V
I_{DD}	总电源电流@Psat			190		mA
G	最小信号增益		22			dB
GF	增益平坦度			+/-0.5		dB
NF	噪声系数			TBD		dB
P1dB	1dB压缩点			25		dBm
Psat	饱和功率(P4dB)		26			dBm
PAE	功率附加效率			30		%
OIP3	输出三阶截点			35		dBm
IMD3				TBD		dBc
ISO_{rev}	反向隔离度	RFOUT/RFIN		TBD		dB
S_{11}	输入反射系数	50Ohms		-12		dB
S_{22}	输出反射系数	50Ohms		-12		dB
P_{OFF}	当HPA关闭，漏电，所有门极=-2.5V	RFIN= + 20dBm		TBD		dBm

(*)测试参考平面为YPA02-0712C1 MMIC的输入和输出方案。

注意：本产品是高性能的射频器件，不当的操作会损害本产品。所有的操作必须符合标准的ESD保护标准。更多保护措施请查阅益丰公司文档“OM-CI-MV/001/ PG”。

S-参数

条件: T_{amb}= +25℃,V_{D3}= V_{D2}= V_{D1}= 7.0V,I_{D3}= 110mA, I_{D2}=60mA,I_{D1}= 25mA。

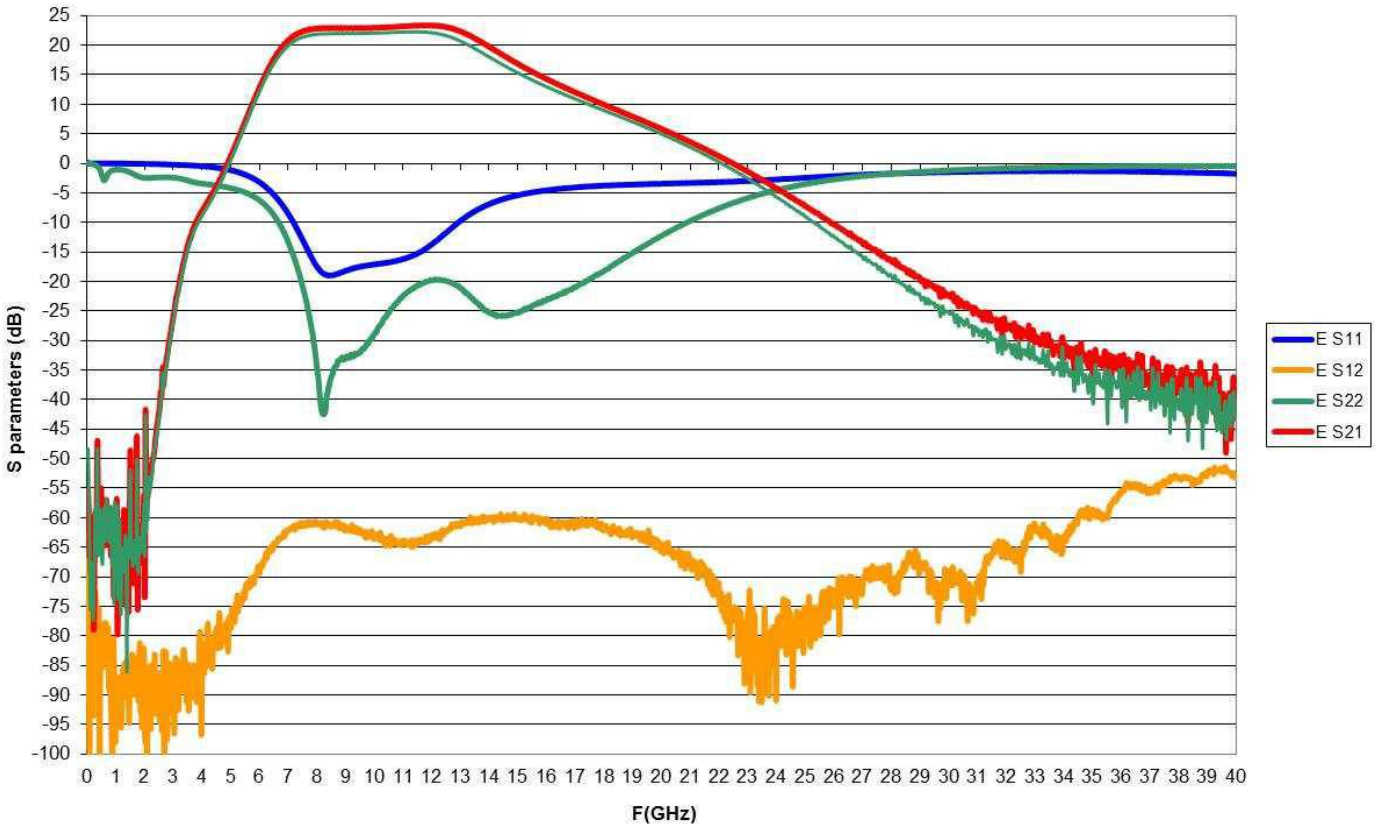


图1:S参数在片晶圆测试

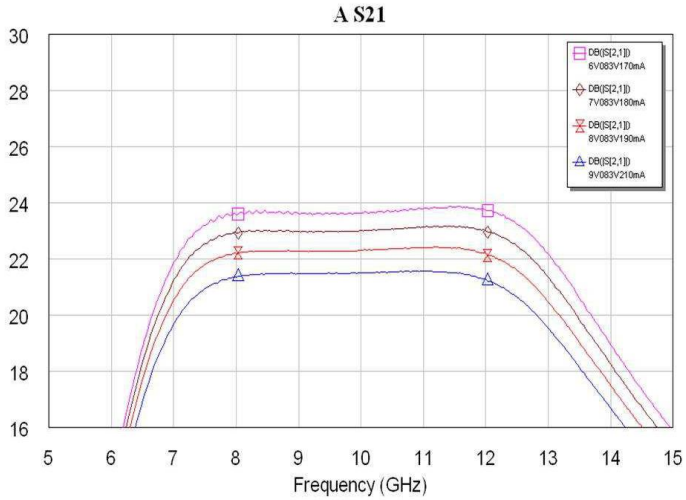


图2:增益@在不同偏置条件

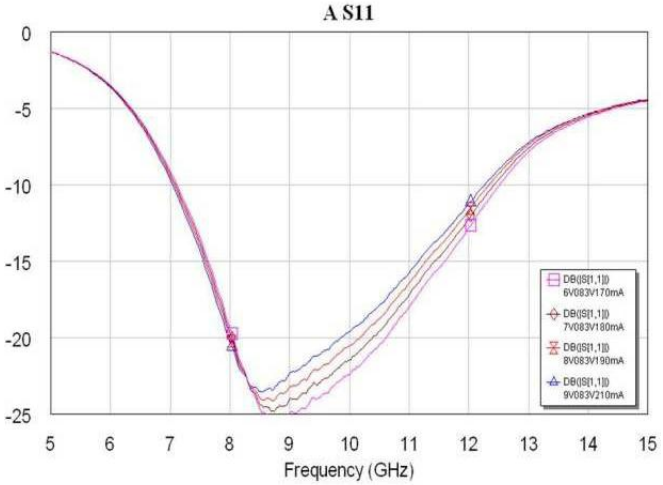


图3:输入匹配@不同偏置条件

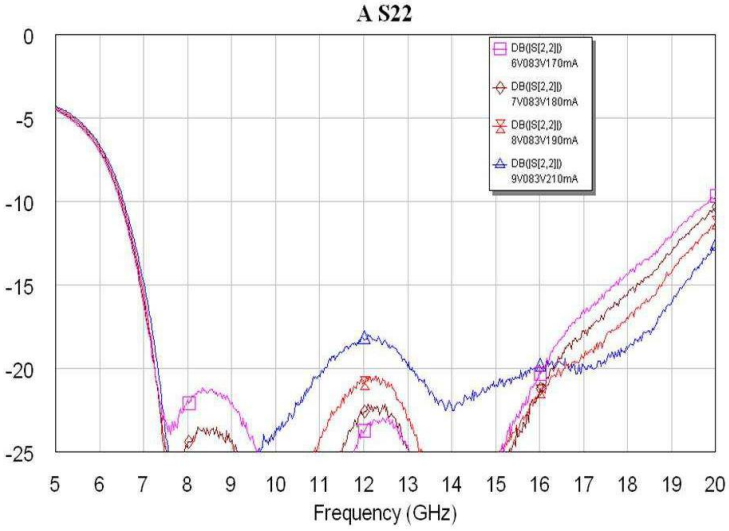


图4:输出匹配@不同偏置条件

1dB 压缩点,饱和功率,PAE和增益

条件: T_{amb}= +25℃,V_{D3}= V_{D2}= V_{D1}= 7.0V,I_{D3}= 110mA, I_{D2}=60mA,I_{D1}= 25mA。

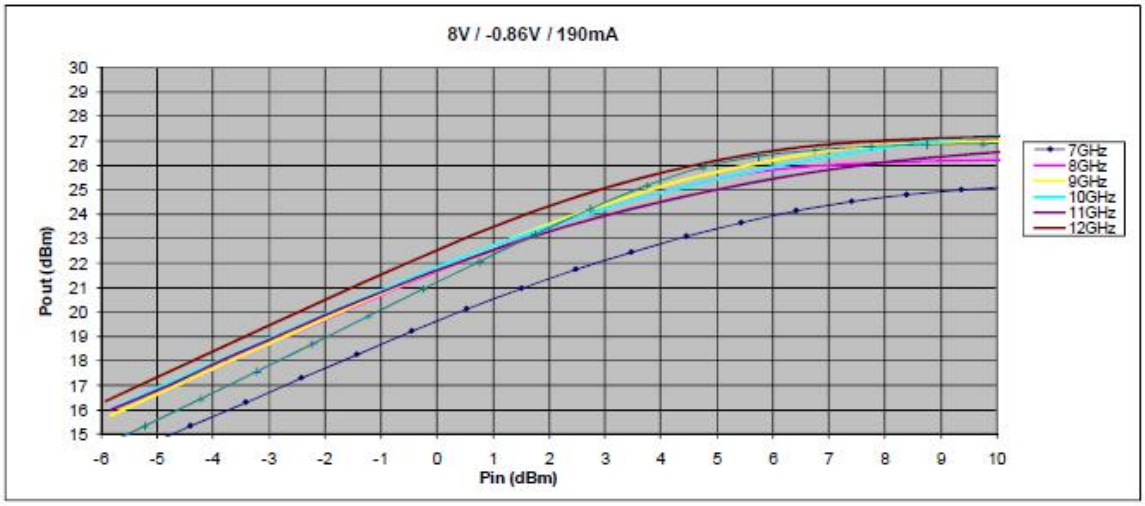


图5:压缩@不同频率

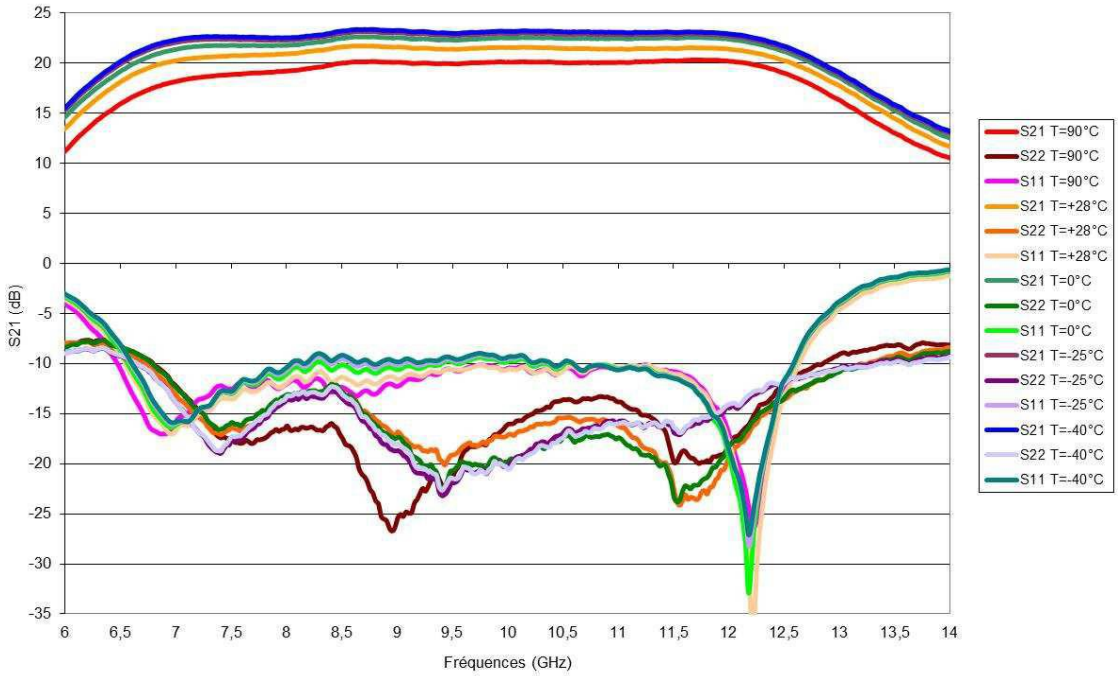


图6:S参数@不同温度

应用原理图

为了防止客户设计的不稳定性，强烈建议将47pF RF去耦芯片电容以最短的键合线置于每个DC端口。另外，10nF的电容器可以添加在漏极连接处。在门极电路中，添加一个500欧姆的电阻串联在每个门极，引入某种延迟、定型和低通过滤器以防快速功率转换的情况。

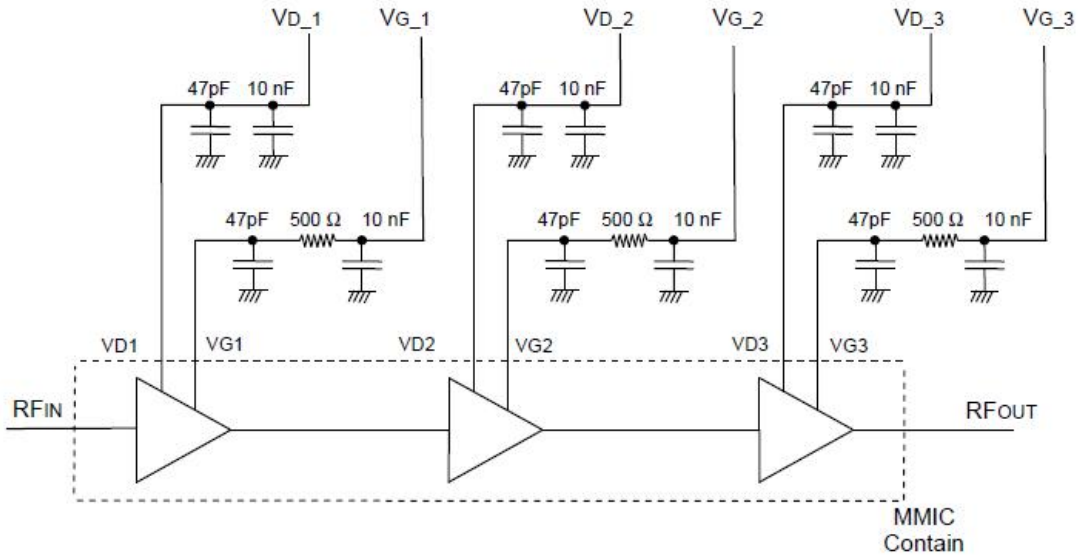


图7:YPA02-0712C1应用原理图

器件名称	值	类型	描述
所有47pF电容	47pF	芯片电容	芯片电容 PRESIDIOCOMPONENTSP/NSA151BX470M2HX5#013B焊接靠近芯片，键合尽可能短
所有500Ω电阻	500	芯片电容	芯片电阻US微波RG1421-500-1% 焊接靠近47pF芯片电容，键合尽可能短
所有10nF电容	10nF	芯片电容	MURATAGMA085R71C103MD01T GM260X7R103M16M100PM520

为了节省直流功率消耗并且提高PAE，这3个门极的每个门极能以不同偏置电压单独驱动。在这种情况下，使用定向RF信号（调制载波）时，监控失真并同时调节VG1,VG2和VG3。总体策略是通过调整VG3 引入放大器最后阶段定向标准所允许的所有失真，同时VG1和VG2以这种方式调置，以使得该放大器的两个第一阶段可以保持在相对于总体失真可忽略作用。

当按照如上所述相同的程序和策略时，额外的直流电源量通过微调漏极电压VD1, VD2和VD3能够得到节省。为了验证该放大器的每一个阶段，关于该直流，建议设置VG1，VG2和VG3到-2.5V，然后设置相应漏极电压VD1,VD2或者VD3到+1V ，并检查相应漏极电流ID1,ID2或者ID3保持在非常低的水平，在该检查之后，VD1, VD2或VD3 可以设置为 7.0V。当VG1, VG2或者VG3从-2.5变化到-0V,相应漏极电流ID1,ID2或者ID3在控制下缓慢增加以达到典型定向值。

每个门极可以随意和独立地放置，没有必须的特定顺序。

框架结构和焊盘配置

在下图可找到该器件焊盘布局

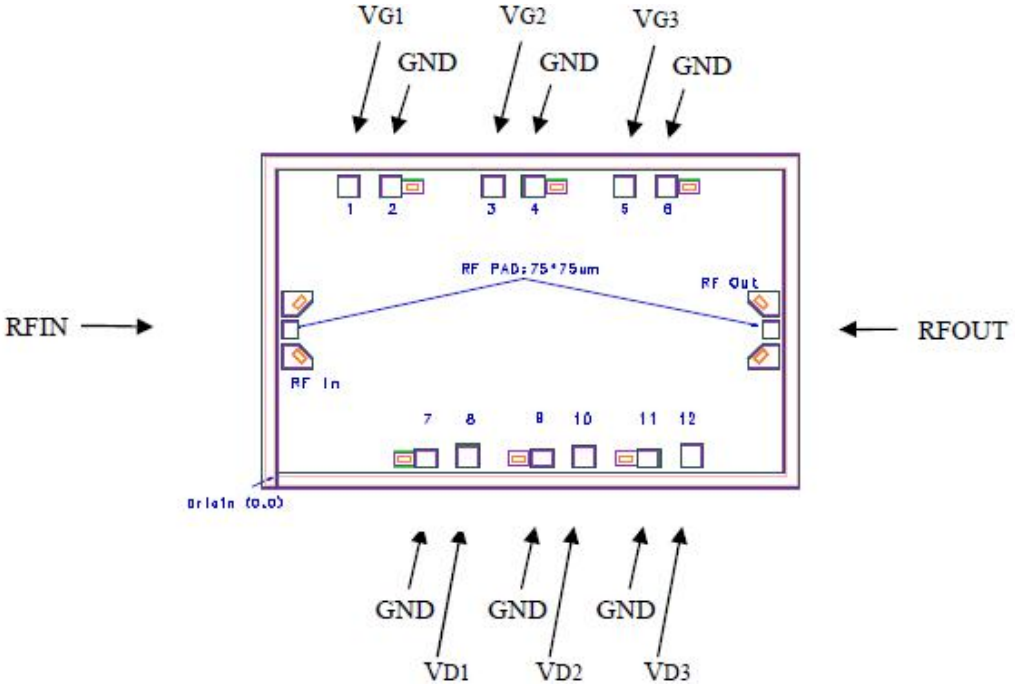


图8:焊盘布局

焊盘

符号	焊盘	描述
RFOUT	RFout	RF输出
RFIN	RFin	RF输入
VG1	1	第一阶段门极
GND	2	接地
VG2	3	第二阶段门极
GND	4	接地
VG3	5	第三阶段门极
GND	6	接地
GND	7	接地
VD1	8	第一阶段漏极
GND	9	接地
VD2	10	第二阶段漏极
GND	11	接地
VD3	12	第三阶段漏极
GND	背面	接地

注意:

为确保良好的RF性能和稳定性，将芯片背面上的焊盘良好接地是至关重要的。

键合焊盘坐标

符号	X 坐标(um)	Y 坐标(um)	焊盘尺寸(umxum)
RFOUT	2385	696	75x75
GND	2385	671	接地焊盘连接到RF输出
GND	2385	621	接地焊盘连接到RF输出
RFIN	86	696	75x75
GND	86	671	接地焊盘连接到RF输入
GND	86	621	接地焊盘连接到RF输入
VG1	364	1370	100x100
GND	564	1370	100x100
VG2	1054	1370	100x100
GND	1255	1370	100x100
VG3	1685	1370	100x100
GND	1894	1370	100x100
GND	729	90	100x75
VD1	936	101	100x100
GND	1290	90	100x75
VD2	1490	101	100x100
GND	1800	90	100x75
VD3	2004	101	100x100
GND	背面		接地

表1焊盘尺寸和坐标

键合焊盘图

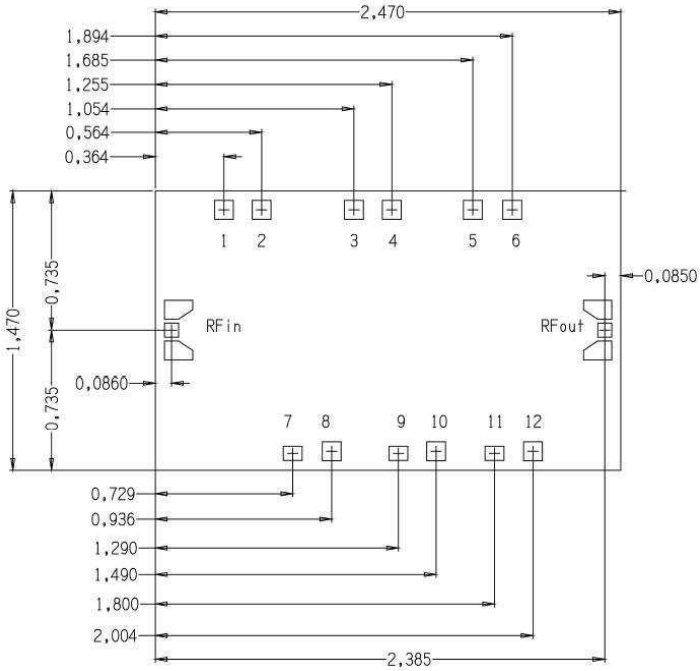


图9:焊盘布局图

MMIC晶圆上步进沿X 和Y坐标分别是2.47和1.47mm，切割通常减小芯片尺寸到每边30um，该值对应于切割仪器的厚度。

封装

类型	描述	端口	间距(mm)	封装尺寸(mm)
芯片	100%RF和 DC 在片晶圆测试	14	-	1.97x1.47x0.1

采购信息

编号	封装	版本	分类	描述
YPA02-0712C1	裸芯片	C1	-	在片晶圆测试芯片

焊接

在焊接过程中，为了避免永久性损害或对可靠性造成影响，芯片温度应不超过330℃。

芯片上温度超过300℃时间应不超过1min。

在温度高于400℃时，会产生毒性烟雾。

定义

极限值定义

极限值是根据绝对最大额定值系统(IEC60134) 给出的。压力高于一个或多个极限值，会造成对该产品的永久性损坏。这些是压力额定值，并且以这些额定值或者其它任何高于规定额定值的条件去操作器件将得不到任何保证。长时间的极限值操作可能会影响产品的可靠性。

使用方法

在此描述的产品的使用方法仅起说明作用。在没有进一步测试或修正的情况下，益丰不作任何陈述或保证：这些使用方法将适用于特定用途。

免责声明

生命保障类应用

这些产品并非为生命保障应用、器件或系统而设计的，因此，这些产品的故障可能会导致人身伤害。

若益丰的客户在生命保障类应用中使用或销售这些产品，应自担风险，并同意全部赔偿此类应用给益丰公司造成的任何损失。

修改权限

益丰公司持有对产品做出修改的权利，恕不另行通知，修改包括对电路、标准单元或软件进行设计或性能修改。除非另有说明，益丰公司对这些产品的使用不承担任何责任或义务，不在任何专利、版权、或侵权下转让许可或权利，也不会做出任何陈述或保证：这些产品不受专利、版权或侵权限制。

文件历史记录：版本 1.1，最新更新2016年4月7日 星期四