

产品优势 Features

- ◆ 宽带工作: 8~12GHz
- ◆ 高功率: TX Psat 28dBm
- ◆ 高精度移相器: 6-bit
- ◆ 高精度衰减器: 发射5-bit, 接收6-bit
- ◆ 超高集成度: 单片集成射频和数字电路
- ◆ FC LGA封装: 10.2mmx10.2mm
- ◆ 支持连续波工作
- ◆ ESD保护

典型应用 Applications

- ◆ X波段相控阵雷达
- ◆ X波段相控阵通信设备
- ◆ X波段相控阵天线测试设备

产品描述 Descriptions

ARW97420是一款四通道波束赋形TR收发芯片, 工作频率覆盖8~12GHz, 支持TDD时分双工模式。芯片共有5个射频端口: 1个公共端口, 4个收发共用的天线端口, 内置对应的1:4的功分合路网络和4个收发通道。每个收发通道都集成了大功率射频开关、功率放大器、限幅低噪声放大器、6位数字移相器、5位/6位数控衰减器等功能电路。除了集成SPI接口和波控接口电路以外, 芯片还内置了电源管理和温度传感器, 辅助提高了芯片在整个温度范围内的性能稳定性。

ARW97420采用FC-LGA封装工艺, 芯片封装尺寸为10.2mm×10.2mm×0.76mm, 主要散热方向在芯片顶部, 有利于提高TR芯片和天线的集成度, 降低相控阵有源天线的重量和制造成本, 防静电等级高, 集成度高, 特别适用于低成本的中近程小型二维相控阵雷达, 相控阵通信设备, 相控阵天线测试设备。

原理框图 Functional Block Diagram

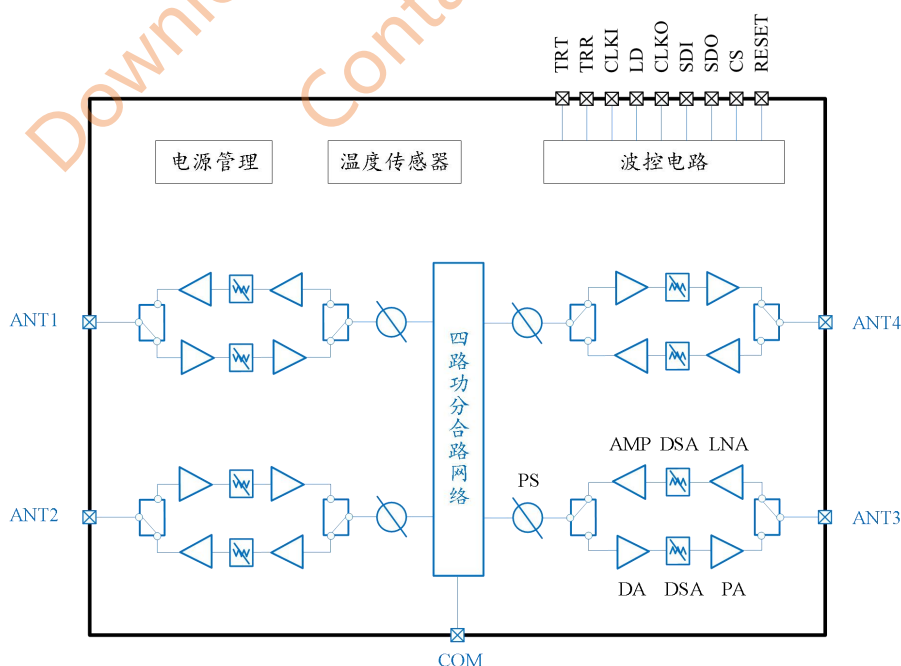


图 1 芯片功能框图

交直流特性 AC/DC Electrical Characteristics

表 1 典型值测得的工作条件: 芯片外壳温度 25°C, VDD_FE1,2,3,4=3.3V, VDD_CH1,2,3,4=3.3V, VDD_DIG=3.3V, NV5=-5V, 其中, VDD_FE&VDD_CH 用于射频供电, VDD_DIG 用于数字供电, NV5 用于负压供电, 连续波激励, 50Ω 端口匹配, 另有说明除外。

直流特性 DC Characteristics

工作模式	测试条件/备注	VDD_DIG 电流典型值	VDD_FE&CH_1, 2, 3, 4 总电流典型值	NV5 电流典型值	功耗 典型值
		(mA)	(mA)	(mA)	(W)
负载态		10	15	0.5	0.085
接收	单通道开, 无激励	15	80	0.5	0.32
	四通道全开, 无激励	20	260	0.5	0.93
发射	单通道开, 无激励	15	300	0.5	1.05
	四通道全开, 无激励	20	1200	0.5	4
	四通道全开, 输出28dBm	20	3700	0.5	12

发射模式 Transmit Mode

参数/符号	测试条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
工作频段 BW		8		12	GHz
小信号增益 G _p	Pin=-30dBm, 基态(零调幅调相)		31		dB
增益平坦度 ΔG _p	Pin=-30dBm, 基态(零调幅调相)		3		dB
通道间一致性	Pin=-30dBm, 基态(零调幅调相), 幅度		±0.5		dB
	Pin=-30dBm, 基态(零调幅调相), 相位		±2.5		°
ANT 口驻波	Pin=-30dBm, 基态(零调幅调相)		1.8		/
COM 口驻波	Pin=-30dBm, 基态(零调幅调相)		1.6		/
饱和输出功率 P _{sat}	Pin=6dBm, 基态(零调幅调相), 8~11GHz		28.5		dBm
	Pin=6dBm, 基态(零调幅调相), 11~12GHz		28		dBm
发射效率 PAE	Pin=6dBm, 基态(零调幅调相), 8~11GHz		25		%
	Pin=6dBm, 基态(零调幅调相), 11~12GHz		20		%

发射模式 Transmit Mode (续)

参数/符号	测试条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
数控衰减器范围	Pin=-30dBm		14.5		dB
数控衰减器步进	Pin=-30dBm		0.5		dB
数控衰减器步进误差	Pin=-30dBm		±0.1		dB
数控衰减器累积误差	Pin=-30dBm		1		dB
数控衰减器附加移相	Pin=-30dBm		±1.5		°
移相衰减置位时间 T _{set_P_TX}	Pin=-30dBm		100		ns
移相范围	Pin=6dBm		360		°
移相器位数	Pin=6dBm		6		bit
移相器精度 RMS	Pin=6dBm		3		°
移相器寄生调幅	Pin=6dBm		±0.5		dB
收发切换时间	Pin=6dBm		100		ns

Download from Archiwave website
Contact sales for latest

接收模式 Receive Mode

参数/符号	测试条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
工作频段 BW		8		12	GHz
增益 G_P (含合路器损耗)	Pin=-40dBm, 基态(零调幅调相)		26		dB
增益平坦度 ΔG_P	Pin=-40dBm, 基态(零调幅调相)		3		dB
通道间一致性	Pin=-40dBm, 基态(零调幅调相)		± 0.5		dB
ANT 口驻波	Pin=-40dBm, 基态(零调幅调相)		1.6		/
COM 口驻波	Pin=-40dBm, 基态(零调幅调相)		1.4		/
输入 1dB 压缩点 IP-1	基态(零调幅调相)		-32		dBm
噪声系数 NF	基态(零调幅调相)		2.4		dB
功耗(四通道全开)	Pin=-40dBm, 基态(零调幅调相)		0.9		W
数控衰减器范围	Pin=-40dBm		30		dB
数控衰减器步进	Pin=-40dBm		0.5		dB
数控衰减器步进误差	Pin=-40dBm		± 0.2		dB
数控衰减器累积误差	Pin=-40dBm		1.5		dB
数控衰减器附加移相	Pin=-40dBm		± 3		°
移相衰减置位时间 $T_{set_P_RX}$	Pin=-40dBm		100		ns
移相范围	Pin=-40dBm		360		°
移相器位数	Pin=-40dBm		6		bit
移相器精度 RMS	Pin=-40dBm		3		°
移相器寄生调幅	Pin=-40dBm		± 0.5		dB
收发切换时间	Pin=-40dBm		100		ns

建议工作范围 Recommended Operating Ranges

表 2

参数/符号	测试条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压 VDD_FE1,2,3,4		3.15	3.3	3.45	V
电源电压 VDD_CH1,2,3,4		3.15	3.3	3.45	V
电源电压 NV5		-5.25	-5	-4.75	V
控制电压 VDD_DIG		3.15	3.3	3.45	V
逻辑输入低电平电压 VIL			0	0.8	V
逻辑输入高电平电压 VIH		2	3.3	VDD	V
COM 口输入功率 Pin				6	dBm
工作温度范围	环境温度	-40		85	°C

绝对极限值 Absolute Maximum Ratings

表 3

参数/符号	测试条件/备注	值
电源电压 VDD_FE1,2,3,4		+3.6V
电源电压 VDD_CH1,2,3,4		+3.6V
电源电压 NV5		-5.5V
控制电压 VDD_DIG		+3.6V
射频输入功率	发射态, CW	9dBm
	接收态	TBD
存储温度范围		-55~+125°C
壳温范围		-40~+85°C
结温最大值	工作寿命≥10 年	+125°C
热阻	θ_{jc} , 即芯片结温到塑封上表面的热阻, 如图 2	1.5°C/W
	θ_{jb} , 即芯片结温到封装底部焊盘的热阻, 如图 2	6°C/W
防静电等级 ESD	HBM	Class 1C
	CDM	Class C3

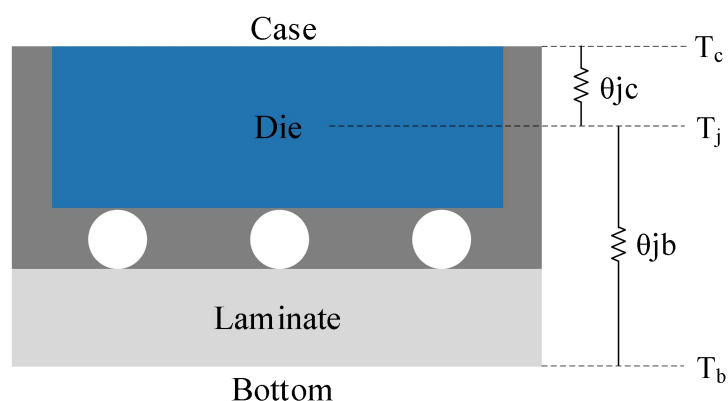


图 2 芯片散热示意图

引脚说明 Pin Configuration and Function Descriptions

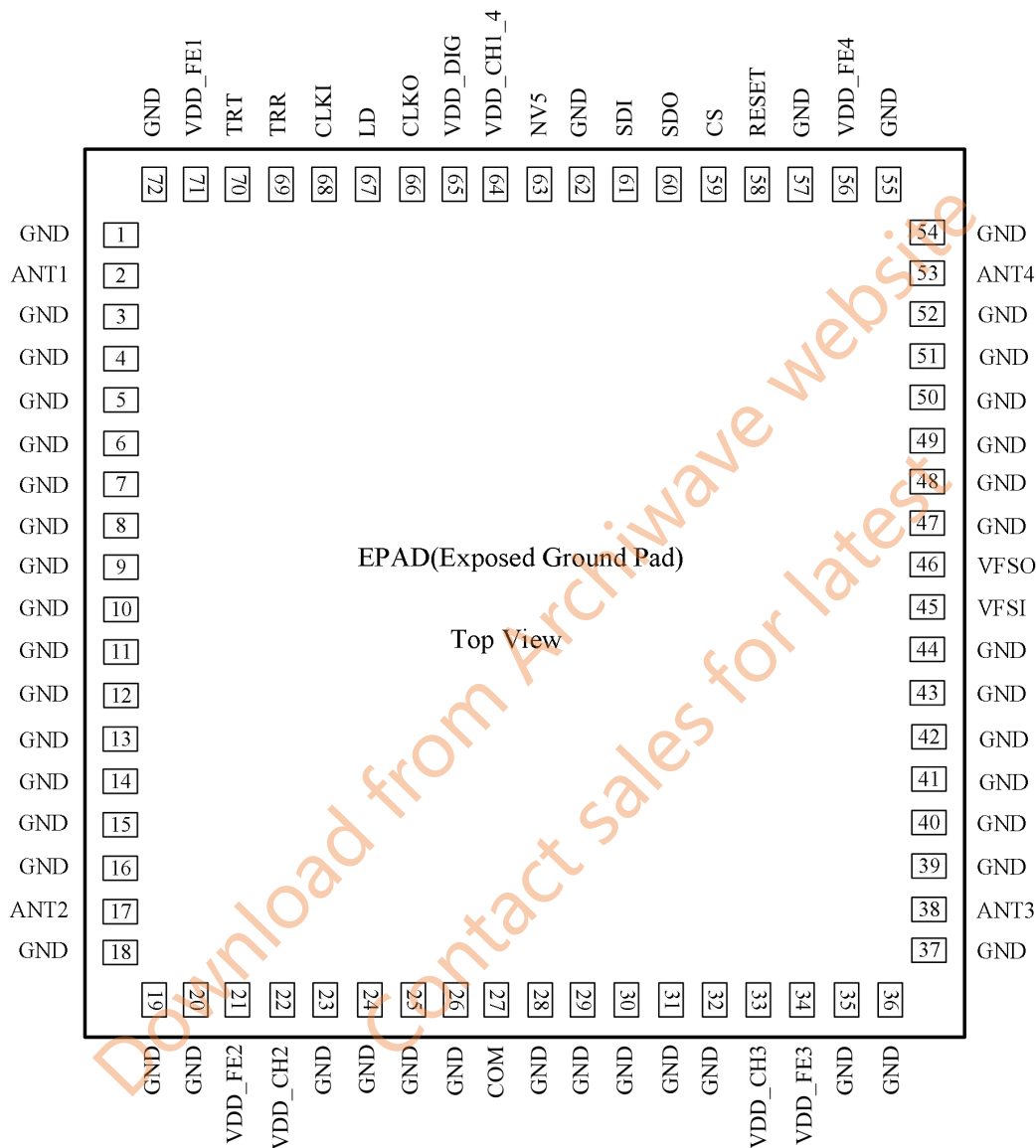


图 3 引脚说明

表 4 引脚功能描述

序号	名称	类型/描述	
2	ANT1	1通道天线口	
17	ANT2	2通道天线口	
21	VDD_FE2	电源3.3V，用于通道内PA和LNA供电	
22	VDD_CH2	电源3.3V，用于通道内除PA和LNA外的其他射频元件供电	
27	COM	射频公共端	
33	VDD_CH3	电源3.3V，用于通道内除PA和LNA外的其他射频元件供电	
34	VDD_FE3	电源3.3V，用于通道内PA和LNA供电	

引脚说明 Pin Configuration and Function Descriptions

表 4 (续)

序号	名称	类型/描述
38	ANT3	3通道天线口
45	VFSI	内部直流测试节点, 使用时Pin45和46接一起, 且存在2.5V电压
46	VFSO	内部直流测试节点, 使用时Pin45和46接一起, 且存在2.5V电压
53	ANT4	4通道天线口
56	VDD_FE4	电源3.3V, 用于通道内PA和LNA供电
58	RESET	波控管脚, 数字信号输入, 复位信号, 高电平有效
59	CS	数字信号输入, 选通信号, 低电平期间芯片接收数据, 功能详见时序规范, 电平特性见表5
60	SDO	波控管脚, 数字信号输出
61	SDI	数字信号输入, 通道1到通道4串行数据输入, 详见时序规范, 电平特性见表5
63	NV5	电源-5V
64	VDD_CH1_4	电源3.3V, 用于通道内除PA和LNA外的其他射频元件供电
65	VDD_DIG	数字电源3.3V
66	CLKO	波控管脚
67	LD	波控管脚, 数字信号输入, 二级缓存数据加载, 上升沿有效
68	CLKI	波控管脚, 数字信号输入, 时钟, 上升沿读取数据
69	TRR	波控管脚, 数字信号输入, 收发控制信号
70	TRT	波控管脚, 数字信号输入, 收发控制信号
71	VDD_FE1	电源3.3V, 用于通道内PA和LNA供电
EPAD	芯片背面接地	
其他引脚	GND	接地, 使用时将所有接地管脚均与PCB低阻地平面相连