

APF2T2R 产品手册

成都市安谱力电子科技有限公司

成都市安谱力电子科技有限公司

目 录

APF2T2R 产品手册	1
1 概述	3
2 接口介绍	3
2.1 模块外观	3
2.2 接头介绍	4
2.2.1 原理图	4
2.2.2 射频接头	4
2.2.3 时钟接头	4
2.2.4 高速 GTY 接口	5
2.2.5 千兆网口	5
2.2.6 串口/JTAG	5
2.2.7 GPIO	5
3 性能指标	6
3.1 串扰	6
3.2 杂散	6
3.2.1 固定杂散	6
3.2.2 输出杂散	7
3.3 相噪	8
3.4 宽带	9
4 联系支持	9
5 公司介绍	10

1 概述

APF2T2R 为小型化数字模块，核心芯片采用 Zynq UltraScale+ RFSoc 47DR。其架构结合了 ARM 处理器、FPGA 逻辑单元、高速 ADC 和 DAC、GTY 收发器。该芯片的 14-bit ADC 采样率最高能达到 5 GSPS, 14-bit DAC 采样率最高能达到 10 GSPS; 两组 GTY 收发器，基带传输速率最高可达 200 Gb/s。

数字板具有时钟输入/输出功能，支持 2 次开发。使用方便，12V 适配器输入，千兆网口，串口。

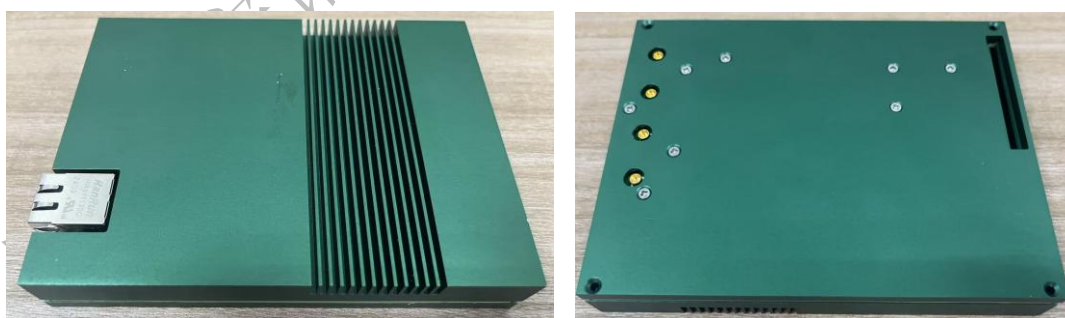
2 接口介绍

2.1 模块外观

APF2T2R 数字板尺寸 130*100mm。



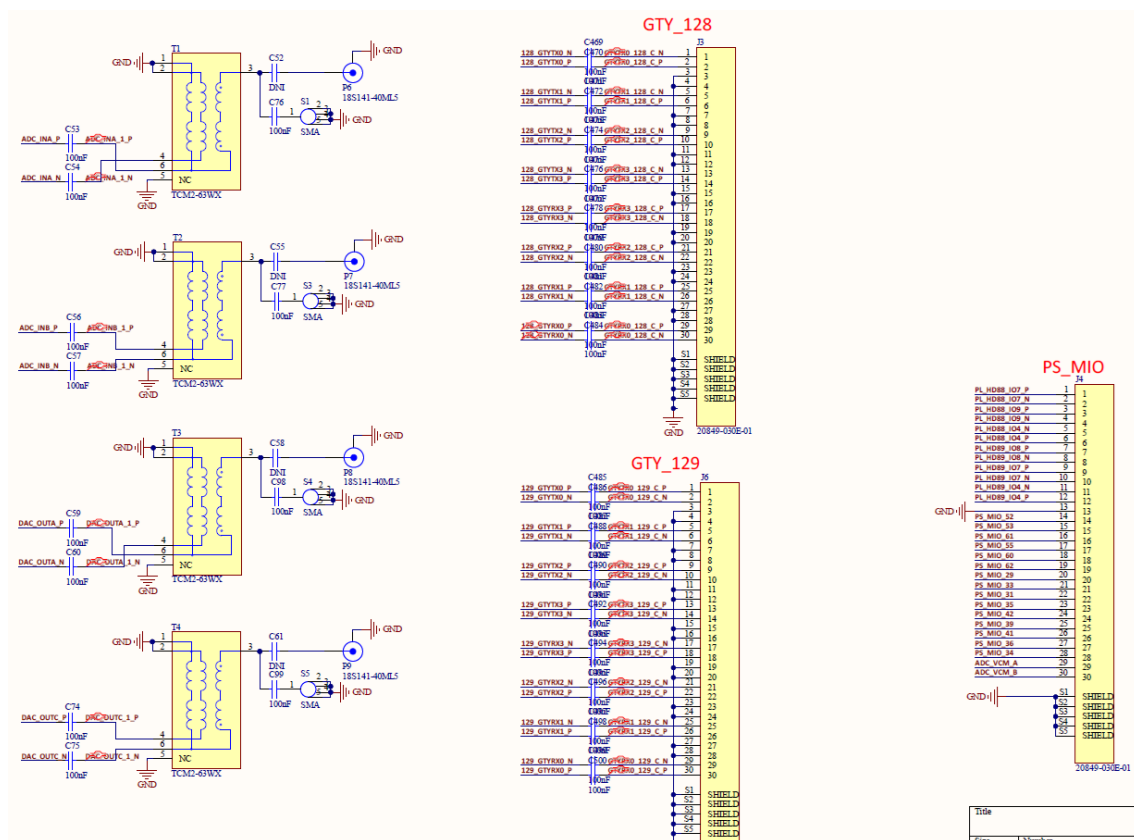
安谱力为该数字板提供配套的腔体结构，拥有保护电路板、电磁屏蔽、改善串扰、加强散热等功能。



含腔体则 130*100*20mm (不含接口)，可方便的嵌入各种系统。

2.2 接头介绍

2.2.1 原理图



2.2.2 射频接头

APF2T2R 射频有两种输出接头，一种是 SMA 接头，位于数字板侧面，方便直接测试使用；另一种是 Mini-SMP 接头，方便嵌入紧凑型系统。



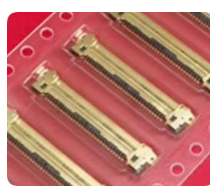
2.2.3 时钟接头

APF2T2R 拥有参考时钟输入和输出功能，也分为两种接头，一种是 SMB 接头，位于数字板侧面，方便直接测试使用；另一种是 IPEX 接头，方便嵌入紧凑型系统。



2.2.4 高速 GTY 接口

APF2T2R 拥有两组高速 GTY 接口，可拓展为万兆网、SFP+、QSFP28 等，由两组 30 引脚的极细同轴线引出。



2.2.5 千兆网口

APF2T2R 拥有一组千兆网口，带连接和传输 LED 灯功能。



2.2.6 串口/JTAG

APF2T2R 使用一组 Type-C USB 接口同时连接 FPGA 的 JTAG、一组 PS 串口、一组 PL 串口、一组 STM32 串口。



2.2.7 GPIO

APF2T2R 拥有 6 组（可 3 对差分对）1.8V 的 PL IO；6 组（可 3 对差分对）3.3V 的 PL IO 和 14 组 PS IO；通过一组 30 引脚的极细同轴线引出。

3 性能指标

数字板具体资源如下：

内存	● PS DDR4 (4 GB, 64 bit, 2666MT/s) ● PL DDR4 (2 GB, 32 bit, 2666MT/s)
PS 接口	● 1x QSPI flash (1 Gb, 4 bit) ● 1x EMMC (8 GB, 8 bit) ● 1x 10/100/1000 Ethernet RGMII ● 1x JTAG/UART 调试接口 ● 14x PS IO
PL 接口	● 2x QSFP28 100 GSPS 光口 ● 12x PL HD IO

射频指标如下：

3.1 串扰

让 TX1 满幅输出 1GHz 信号，分别对比 TX1 端口和 TX2 端口信号，测得串扰抑制制度 $\geq 100\text{dBc}$ 。

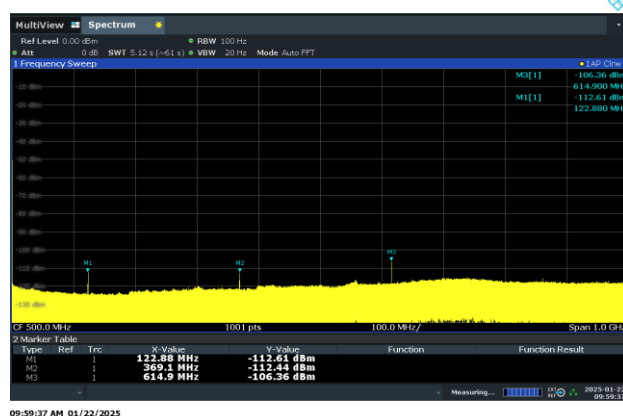


3.2 杂散

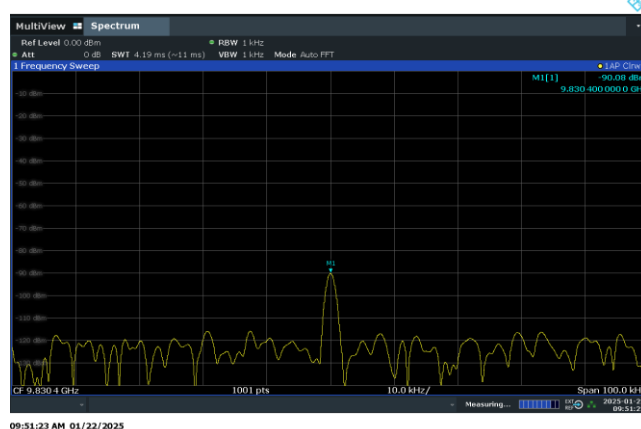
用户主要关心的杂散分为两类，谐波杂散和非谐波杂散，而非谐波杂散同样可分为时钟杂散和非线性杂散。

3.2.1 固定杂散

APF2T2R 模块采用 122.88MHz 体制，将 DAC 的输出置零，时钟杂散幅度 $\leq -105\text{dBm}$ ：

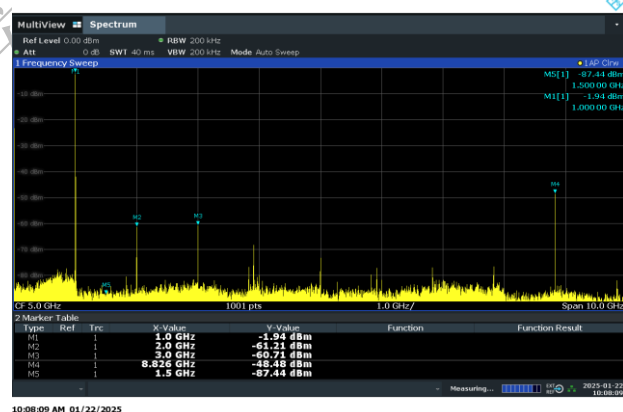


APF2T2R 模块 DAC 射频采样率为 9830.4MSPS，采样率杂散功率 ≤ -90 dBm:

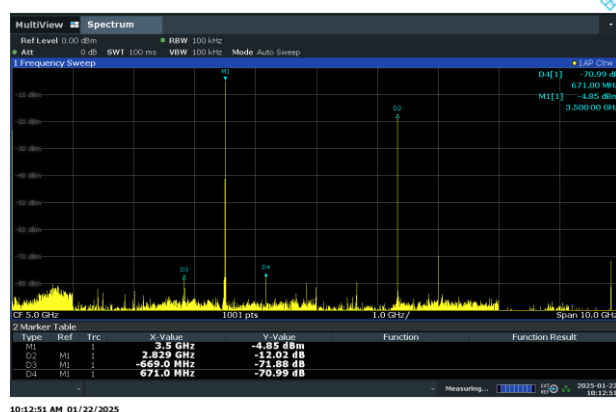


3.2.2 输出杂散

下面展示输出 1GHz 单音杂散：满幅输出状态下输出功率-1.94dBm；二三次谐波抑制 ≥ 55 dBc；第二奈区抑制度 ≥ 45 dBc；其余杂散抑制度 ≥ 85 dBc。

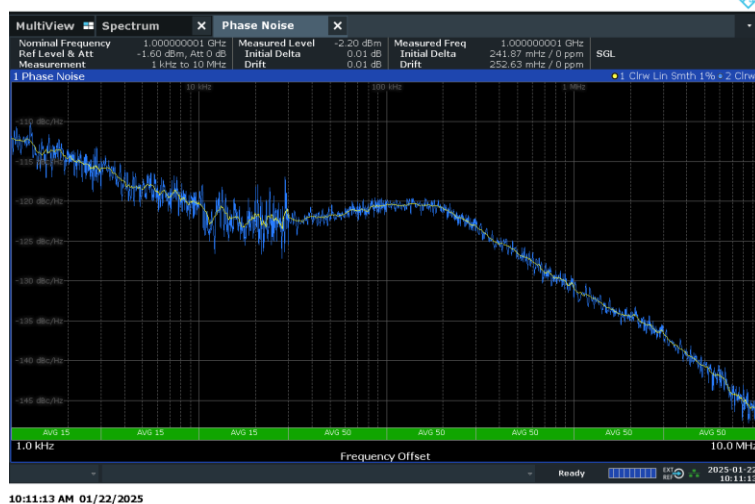


3.5GHz 单音杂散：输出功率-4.8dBm，非谐波杂散抑制度 ≥ 70 dBc，第二奈区抑制度 ≥ -12 dBc。

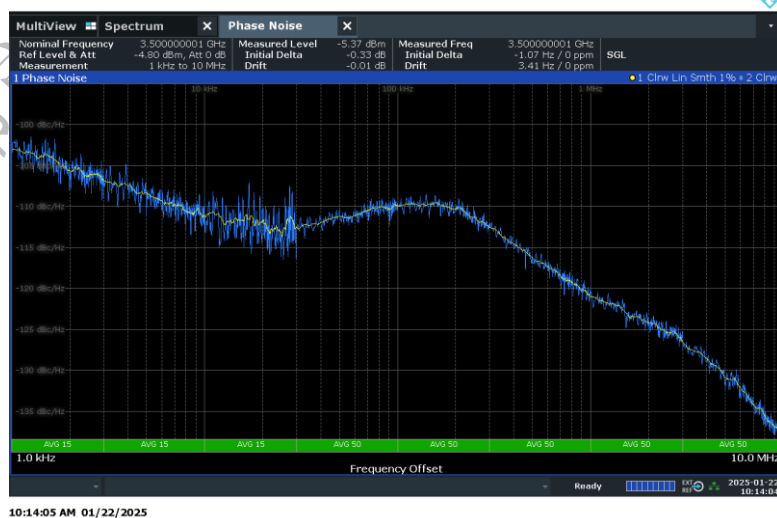


3.3 相噪

1GHz 输出相噪-120dBc/Hz@10kHz;

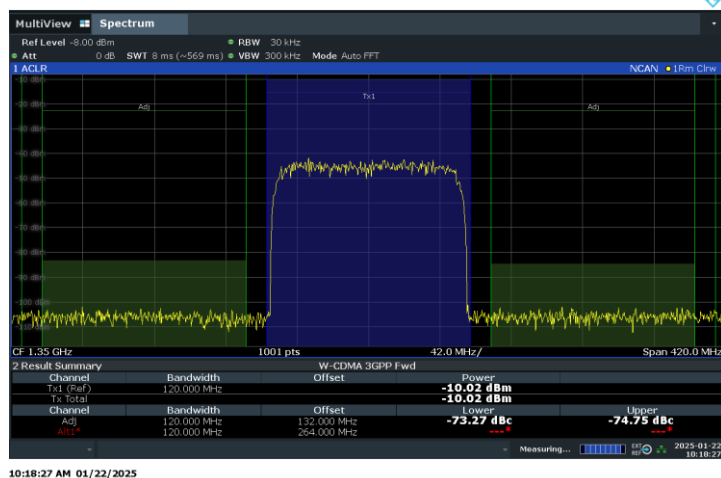


3.5GHz 输出相噪-110dBc/Hz@10kHz

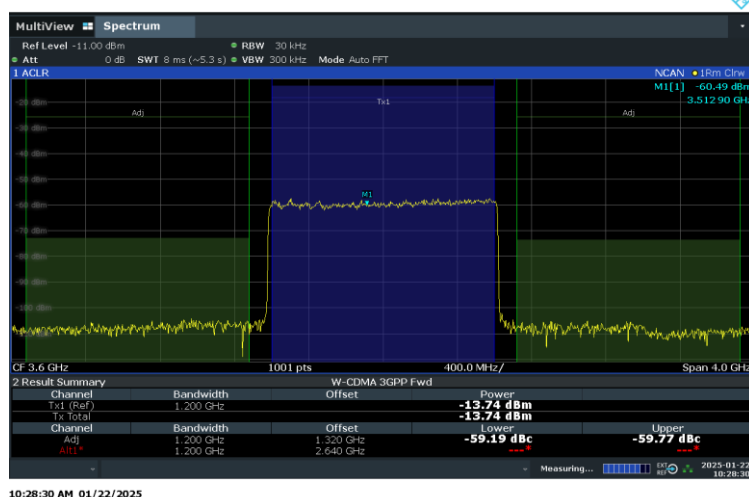


3.4 宽带

120MHz@1.35GHz CF: 带内增益波动 $\leq 2\text{dB}$; ACPR $\leq -73\text{dBc}$



1200MHz@3.6GHz CF: 带内增益波动 $\leq 3\text{dB}$, ACPR $\leq -59\text{dBc}$



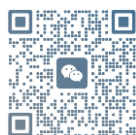
4 联系支持

欢迎各位专家同仁与我们一同探讨宽带矢量收发器设计技术; 矢量信号激励评估射频系统性能的方法和意义; 射频算法提升射频系统性能的方法与价值; 高性能功率放大器设计方法。

联系方式:

彭 俊	总经理	成都市安谱力电子科技有限责任公司
	博 士	电子科技大学 · 电子科学与工程学院
	15196612731	junpeng@uestc.edu.cn 028-61833783
李 川	技术总监	成都市安谱力电子科技有限责任公司

博 士 电子科技大学 · 电子科学与工程学院
18782050744 chuanli@uestc.edu.cn



微信搜一搜

Q 安谱力科技

5 公司介绍

成都市安谱力电子科技有限责任公司成立于 2021 年，核心成员来自于电子科技大学电子科学与工程学院数字射频混合集成电路团队，团队自 2005 年开始研究宽带射频收发机设计技术，承担并完成了多项国家级研发项目和横向合作项目，提出了多项创新性技术，积累了丰富的设计经验。

公司以大功率高线性宽带矢量收发器的研发和设计为主要业务，通过射频算法与射频电路设计技术的交叉融合，打造具有一流水准的矢量信号收发模组和系统。

www.amplustech.com