

40GHz 网络节点型实时频谱分析仪/接收机

NXN-400

产品手册 V1.3

2024-04-09

- 9kHz 至 40GHz 小型化实时频谱分析仪/接收机
- 超外差式数字接收机架构, 14 段预选滤波器
- 100MHz 分析带宽 (采样率可调), 291.6GHz/s 频谱扫描速度, 内置 FPGA 信号处理
- 结合软件杂散抑制, 在 40GHz 范围内提供 > 75dBc (典型值) 的镜像抑制与中频抑制
- 轻至 650 克, 167x117x28mm, 功耗 18W
- 1000M/100M 以太网数据接口
- 内置多模 GNSS 定位, 提供 1PPS, 数据含经纬度信息与时间戳
- 使用新一代高兼容性 API 接口 (HTRA API) 与 SASstudio4 应用程序
- 支持 ARM 与 x86 处理器的远端主控, 支持 Linux 与 Windows 操作系统
- 支持-20°C/-40°C至 65°C工作温度 (选件)
- 内置 OCXO (选件) 或 GNSS 驯服 OCXO (选件)
- 内置 4G 数据模块 (选件)

网络节点型

频谱仪/接收机

NXN-400

简介

NXN-400 是基于 1000/100 Mbps 以太网接口与高速 FPGA 信号处理的小型化网络节点型实时频谱仪/接收机。面向接收机、频谱监测、射频测试等应用进行了设计优化。可输出频谱、数字 IQ 流、功率检波波形（零扫宽）、实时频谱。体积、重量、功耗针对现场及嵌入式应用高度优化。提供新一代高兼容性 API 接口，可快速实现高效的二次开发，用户代码兼容 SAE-90、SAE-200、NXE-200 等其他海得科技设备，可灵活地根据需要选择硬件。

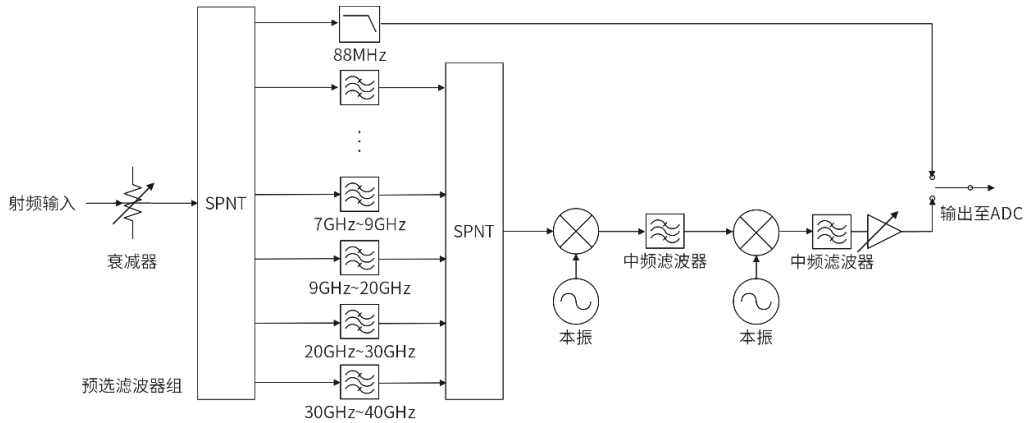
NXN-400 为接收机、频谱监测、便捷射频测试提供了尤为灵活的解决方案。提供标准频谱分析、数字 IQ 流、检波分析及实时频谱分析 4 种工作模式，同时具备良好的射频与信号处理性能。模块内置一个高集成度的超外差式接收机射频前端，同时具备了基于 FPGA 的后端数字处理系统以加速相关数字信号处理。基于 FPGA 的数字信号处理有效降低了设备对后端处理器的性能要求。内置低功耗 ARM 处理器与 1000M/100M 以太网接口。

产品概要

- 9kHz 至 40 GHz 小型化实时频谱分析仪/接收机
- 超外差二次模拟变频接收机结构，14 段预选
- 1000M/100M 以太网数据接口
- 低功耗，峰值功耗 18W，可低至 13W
- FPGA 信号处理，内置 DDC 通道，低计算需求
- 分析带宽：100MHz（采样率可调）
- 扫频速率：高达 291.6GHz/s（RBW \geq 250kHz）
- 模拟中频输出（307.2MHz，限 88MHz 以上频段）
- 使用新一代高兼容性 API 接口（HTRA API）
- 配套全新 SAStudio4 应用软件
- 支持 ARM 与 x86 处理器
- 支持 Linux 与 Windows 操作系统
- 内置多模 GNSS
- 内置 OCXO（选件）
- 内置 GNSS 驯服 OCXO（选件）

技术特性

NXN-400 在 88MHz 及以内频率使用直接采样通道，88MHz-40GHz 频率使用超外差式混频通道。在 7.8GHz 以内，分布了较为密集的预选滤波器；7.8GHz 以上，预选滤波器的数量有限，仅能提供部分抗干扰能力与非常有限的镜像抑制。在标准频谱模式下 NXN-400 可通过开启杂散抑制算法来提供附加的镜像抑制能力（其他模式无效）。以下给出各频段镜像抑制与中频抑制情况。



NXN-400 射频部分简化框图

频段	杂散抑制开启		杂散抑制关闭	
	镜像抑制	中频抑制	镜像抑制	中频抑制
9kHz~88MHz	≥65dBc	≥80dBc	≥65dBc	≥75dBc
88MHz~0.35GHz	≥80dBc	≥80dBc	≥75dBc	≥75dBc
0.35GHz~2.6GHz	≥80dBc	≥80dBc	≥60dBc	≥40dBc
2.6GHz~5.6GHz	≥80dBc	≥80dBc	≥30dBc	≥40dBc
5.6GHz~7.8GHz	≥75dBc	≥80dBc	≥20dBc	≥75dBc
7.8GHz~9GHz	≥65dBc	≥80dBc	无抑制 或仅抑制 少数分量	≥75dBc
9GHz~12GHz	≥65dBc	≥80dBc		≥75dBc
12GHz~14GHz	≥65dBc	≥80dBc		≥75dBc
14GHz~19GHz	≥70dBc	≥80dBc		≥75dBc
19GHz~22GHz	≥65dBc	≥80dBc		≥75dBc
22GHz~24GHz	≥65dBc	≥80dBc		≥75dBc
24GHz~30GHz	≥65dBc	≥80dBc		≥75dBc
30GHz~33GHz	≥60dBc	≥80dBc		≥75dBc
33GHz~35GHz	≥80dBc	≥80dBc		≥75dBc
35GHz~40GHz	≥80dBc	≥80dBc		≥75dBc

*参考电平 = 0dBm

NXN-400 技术指标 (典型值) *

本指标测试基于 硬件版本: R3 API: 0.55.5 FPGA: 0.55.2 MCU: 0.55.1 SAS4: 4.1.55.46

频率					
频率范围	9kHz~40GHz				
初始频率精度	<1 ppm, 支持程序手动修正				
参考时钟	内部或外部, 程控切换; 内部 TCXO 老化<1 ppm/年, 温漂<1 ppm; 内部 OCXO (选件), 温漂<0.15 ppm				
频谱纯度					
单边带相位噪声	dBc/Hz				
载波频率	1GHz	3GHz	10GHz	20GHz	40GHz
1 kHz	-95.2	-97.2	-92.6	-86.2	-80.5
10 kHz	-104.2	-101.8	-98.5	-96.5	-86.5
100 kHz	-106.5	-103.6	-99.5	-95.3	-86.3
1 MHz	-120.7	-121.2	-116.4	-111.3	-103.3
10MHz	-130.8	-134.3	-132.5	-128.1	-123.6
剩余响应 RBW = 1kHz 正峰值检波	频率范围	R.L.=0 dBm		R.L.=-20 dBm	
		杂散抑制关	杂散抑制开	杂散抑制关	杂散抑制开
	9kHz~10GHz	-73	-84	-79	-90
	10GHz~20GHz	-87	-90	-101	-110
	20GHz~30GHz	-74	-88	-92	-107
	30GHz~40GHz	-83	-89	-95	-105
镜频抑制	>60dBc; 请详见 技术特性				
中频抑制 (杂散抑制关)	>75dBc; 0.35GHz~5.6GHz 除外, >40dBc				
中频抑制 (杂散抑制开)	>80dBc				
本振相关杂散	<-65dBc (偏离中心频率+/- (N/M) *125MHz, N、M = 1,2,3,4,5...)				
输入相关杂散 (杂散抑制开)	<-60dBc; 请详见 技术特性				
信号处理					
分析带宽	最大 100MHz				
IQ 数据	122.88MSPS, FPGA 支持 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024,2048,4096 抽取				
存储深度	内置存储器深度为 128Mbytes 当数据生成速率小于总线带宽时支持连续不间断存储, 存储深度仅取决于硬盘容量				
外触发响应	最高响应频度 500 次/秒				
模拟中频输出	支持, 307.2MHz +/-50MHz				
幅度					
毁损输入功率 (连续波)	23dBm		88MHz~40GHz		
	10dBm		9kHz~88MHz		
最大直流电压	+/-10 VDC				
显示范围	DANL~23 dBm				
电平精度	+/- 2.0 dB (9kHz~9GHz); +/- 3.0 dB (>9GHz)				

中频带内平坦度	+/- 1.75 dB (模拟中频带宽档位 = 1) ; +/- 2.0 dB (模拟中频带宽档位 = 0)		
参考电平 (R.L.)	-50dBm~23dBm		
射频前置放大器	未标配前置放大器		
显示平均噪声电平 (DANL) RBW = 10kHz RMS 检波	频率范围	R.L.=0 dBm	R.L.=-20 dBm
	9kHz	-119	-139
	100kHz	-131	-149
	1GHz	-137	-143
	88MHz~9GHz	-133	-139
	9GHz~19GHz	-131	-146
	19GHz~30GHz	-127	-144
30GHz~40GHz	-129	-141	
标准频谱分析迹线设置			
检波器	正峰值、负峰值、取样、平均、RMS、最大功率		
分辨率带宽 (RBW)	0.1Hz~10MHz		
视频带宽 (VBW)	0.1Hz~10MHz		
迹线功能	清除写入_采样、清除写入_正峰值、清除写入_负峰值、清除写入_平均、最大保持、最小保持、平均		
数据图表	SAStudio4 软件中提供常规频谱、瀑布图、历史迹线		
测量功能	相位噪声、信道功率、占用带宽、XdB 带宽、邻道抑制、IM3		
扫频速率-标准频谱分析	219.1 GHz/s	自动	RBW ≥ 1MHz, B-Nuttall 窗, 杂散抑制设置 Standard
	291.6GHz/s	自动	RBW = 250kHz, B-Nuttall 窗, 杂散抑制设置为 Standard
	23.0 GHz/s	自动	RBW=30 kHz, B-Nuttall 窗, 杂散抑制设置为 Standard
	863.2M Hz/s	自动	RBW=1 kHz, B-Nuttall 窗, 杂散抑制设置为 Standard
检波分析/零扫宽			
最高时间分辨率	8ns		
最大分析带宽	100MHz		
检波器	正峰值、负峰值、取样、平均、RMS、最大功率		
实时频谱分析			
FFT 分析	FPGA 实现的可变点数 FFT 分析引擎, 支持帧率压缩、迹线检波 FFT 帧之间严格无空隙也无交叠 (overlap)		
	FFT 刷新率 = $10^9 \text{ ns} / (N * D * 8\text{ns})$; POI = $N * D * 8\text{ns}$ N 为 FFT 点数 (2048、1024、512、256、128、64、32), D 为抽取倍数 (1、2、4、8...)		
	典型设置	FFT 刷新率	POI
	N = 2048, D = 1	61,035 次/秒	16.384us
	N = 32, D = 1	3,906,250 次/秒	0.256us
实时分析带宽	100 MHz		
窗函数	B-Nuttall, FlatTop		
分辨率带宽	14.73MHz-3.59kHz (FlatTop 窗); 7.81MHz~1.90kHz (B-Nuttall); 每种窗 13 个档位		
幅度分辨率	0.75dB		
通用规格			
输入输出	电源	Type-C (1)PD (QC3.0) 请提供 12V2A 或 9V2A	

	数据	RJ45 1000Mbps x1,100Mbps x1
	射频输入	2.92mm (F), 输入阻抗 50 Ω
	外参考时钟输入	MMCX (F)(1), 幅度≥1.5Vpp, 输入阻抗 330 Ω
	外参考时钟输出	集成于 MUXIO 中, 3.3V CMOS, 可编程开启或关闭
	外触发输入	MMCX (F)(2), 3.3V CMOS, 输入阻抗为高阻
	外触发输出	MMCX (F)(3), 3.3V CMOS
	模拟中频输出	MMCX (F)(4), 最大输出功率 -25dBm, 输出阻抗 50 Ω
	GNSS 天线	MMCX (F)(5)
	4G 模块天线	MMCX (F)(6)
	通用 USB2.0	Type-C (2)
功耗	峰值功耗 14W, 典型功耗 12W	
工作温度	0~50°C / 0~70°C (标准温度等级)	
(环境温度/内核温度)	-20~65°C/-20~85°C (扩展温度等级选项) (不含塑料外壳与风机)	
	-40~65°C/-40~85°C (宽温温度等级选项) (不含塑料外壳与风机)	
存储温度 (环境温度)	-20~70°C (标准温度等级)	
	-40~85°C (扩展温度等级与宽温温度选项) (不含塑料外壳与风机)	
尺寸 (深*宽*高) 与重量	167x117x28mm 650g (包含保护壳及结构配件, 含接头长度)	
包装附件	闪存盘*1, 电源适配器*1, 数据线*1	

*指标典型值适用于以下条件: (1) 开机预热 20 min (2) 环境温度 25°C (设备温度 50°C) (3) 标准频谱分析模式-杂散抑制增强开启 (4) 100MHz 分析带宽与 IFGainGrade =4 (5) 用户需提供必要的散热条件保证设备环境温度与内核温度同时位于额定范围内

代号	选件	说明
01	内置 OCXO 参考时钟 (硬件)	提供比标配更优稳定度的参考时钟, 温漂<0.15 ppm, 增加 0.8W 的整机功耗。
05	内置 GNSS 驯服的 OCXO 参考时钟 (硬件)	提供 GNSS 驯服的参考时钟与 1PPS, 增加 1.1W 的整机功耗。
06	内置较高精度的 GNSS 定位 (硬件)	提供比标配更高精度的 GNSS 定位
09	内置 4G 数据模块 (硬件)	提供 4G 数据连接的物理条件
20	扩展温度等级 (硬件)	-20~65°C/-20~85°C (扩展温度等级选项)
21	宽温温度等级 (硬件)	-40~65°C/-40~85°C (宽温温度等级选项)

欢迎访问 HAROGIC®官方网站 www.harogic.com 以了解更多内容

微信公众号

建议通过 海得科技微信公众号 获取快速服务

服务信箱: supports@harogic.com

服务电话: 025-8330-5049



NXN-400 Product Brochure

海得科技 NXN-400 产品手册 6