**频谱分析仪关键指标：招投标文件参考**

来源：射频微波实验室﻿ 作者：陈峰

用户在购置或研制仪器时，招投标文件中必须描述关键性能指标要求。本文根据国内外当前主流频谱仪的指标，给出关键指标值的推荐范围，作为招投标文件中关键指标要求的参考。

**频谱分析仪基础功能及性能**

频谱分析仪，简称频谱仪，基本功能是射频功率谱测试功能，频谱图横轴是频率(Hz)，纵轴是功率(dBm)，频谱曲线表征每个频点的功率值。频谱分析仪基本结构：

基础频谱测试功能以外，还应标配有一些基本频谱分析功能：

·信道功率和邻道功率

·载噪比 C/N和C/N0

·信号占用带宽

·统计分析 APD和CCDF

·Zero SPAN时域功率

·谐波分析

·Marker光标测试功能： -标记点频率、功率及其差值 -峰值搜索 -ndB宽度分析 -噪声功率和噪声功率密度 除了上述基础频谱分析功能，频谱仪还有扩展功能，例如： ·噪声系数测试 ·相噪测试

**高端频谱仪**

·频率范围： -2Hz~67GHz(110GHz)； -可配置外置谐波混频器，向上扩展频率范围。

·参考源 -初始校准精度≤3.1E-8 -年稳≤1E-7(可升级高稳3E-8) -温漂≤1E-7(可升级高稳4.5E-9)

·SSB相噪 - -136dBc/Hz @1GHz 10kHz offset

·分辨率带宽 - -3dB带宽1Hz~10MHz -可升级-6dB EMI带宽 10Hz,100Hz,1kHz,10kHz,100kHz 200Hz,9kHz,120kHz,1MHz

·检波器 -峰值、负峰值、自动峰值(Normal) -采样值、平均值、均方根值(RMS) -可升级EMI检波器： QP、CISPR-AV、RMS-AV

·最大输入功率 - 30dBm

·1dB压缩点 -预放关闭 6dBm@3GHz -预放关闭 5dBm@6GHz -预放关闭 0dBm@6GHz以上 -预放打开时，上述压缩点功率值减小约预放增益值

·三阶互调截点TOI -预放关闭 18dBm@3GHz -预放关闭 15dBm@6GHz -预放关闭 7dBm @6GHz以上 -预放打开时，互调截点减小

·本底噪声(预放关/预放开) -(-150/-162)dBm@6GHz -(-140/-161)dBm@26.5GHz -(-137/-160)dBm@40GHz

·剩余杂散 <-100dBm

·电平频响 - 0.35dB@3GHz - 1.5dB@6GHz - 2dB@26.5GHz - 2.5dB@40GHz

**通用频谱仪**

频率范围： 10Hz~44GHz 可配置外置谐波混频器，向上扩展频率范围。

参考源 初始校准精度≤1.5E-6(可升级高稳5E-8)

年稳≤1E-6(可升级高稳1E-7) 温漂≤2E-6(可升级高稳5E-8)

SSB相噪 -107dBc/Hz @1GHz 10kHz offset 可升级 -114dBc/Hz @1GHz 10kHz offset

分辨率带宽 -3dB带宽1Hz~10MHz 可升级-6dB EMI带宽 10Hz,100Hz,1kHz,10kHz,100kHz 200Hz,9kHz,120kHz,1MHz

检波器 峰值、负峰值、自动峰值(Normal) 采样值、平均值、均方根值(RMS) 可升级EMI检波器： QP、CISPR-AV、RMS-AV

最大输入功率 30dBm

1dB压缩点 预放关闭 4dBm@3GHz 预放关闭 8dBm@6GHz 预放关闭 0dBm@26.5GHz以上 预放打开时，上述压缩点功率值减小约预放增益值

三阶互调截点TOI 预放关闭 18dBm@3GHz 预放关闭 15dBm@6GHz 预放关闭 7dBm @6GHz以上 预放打开时，互调截点减小

本底噪声(预放关/预放开) (-150/-162)dBm@6GHz (-140/-161)dBm@26.5GHz (-137/-160)dBm@40GHz

剩余杂散 <-100dBm

电平频响 0.35dB@3GHz 1.5dB@6GHz 2dB@26.5GHz 2.5dB@40GHz

**经济型频谱仪**

频率范围： 9kHz~26.5GHz

参考源 初始校准精度≤1.5E-6(可升级高稳5E-8) 年稳≤1E-6(可升级高稳1E-7) 温漂≤2E-6(可升级高稳1E-7)

SSB相噪 -105dBc/Hz @1GHz 10kHz offset

分辨率带宽 -3dB带宽1Hz~10MHz 可升级-6dB EMI带宽 10Hz,100Hz,1kHz,10kHz,100kHz 200Hz,9kHz,120kHz,1MHz

检波器 峰值、负峰值、自动峰值(Normal) 采样值、平均值、均方根值(RMS)

可升级EMI检波器： QP、CISPR-AV、RMS-AV

最大输入功率 30dBm

1dB压缩点 6dBm 本底噪声(预放关/预放开) (-147/-161)dBm@1GHz (-140/-156)dBm@6GHz (-132/-156)dBm@26.5GHz

剩余杂散 <-100dBm

电平频响 0.6dB@3GHz 2dB@6GHz 3.2dB@26.5GHz

**宽带信号分析功能及性能**

现代频谱分析仪的一个重要应用扩展功能是宽带信号分析，如下图中褐色区域所示的基带I/Q分析。 可扩展信号分析功能： 矢量信号分析VSA 各类标准移动通信2G/3G/4G/5G信号分析 脉冲信号(含脉内调制)分析 数字预失真DPD测试

瞬态信号分析 WLAN信号分析

**高端频谱仪**

可选最大I/Q分析带宽≥2GHz

2GHz分析带宽内频响平坦度

1.3dB@26.5GHz以下

2.7dB@26.5GHz以上

**通用频谱仪**

可选最大I/Q分析带宽≥500MHz

500MHz分析带宽内频响平坦度

1.8dB@26.5GHz以下

2.2dB@26.5GHz以上

**经济型频谱仪**

最大I/Q分析带宽≥40MHz

40MHz分析带宽内频响平坦度 0.5dB

总结

上述第一部分内容是频谱仪的基础功能及其性能指标，第二部分是频谱仪的宽带信号分析功能及其性能指标。 本文不包括手持频谱仪内容。另外笔者认为实时频谱仪的应用场景不多，且难以自动测试，本文不包括实时频谱分析。