# 跳频信号分析功能

## 产品综述

跳频信号分析功能是 4052/4082 信号/频谱分析仪的测试功能选件，能够方便的分析具有快速信道切换特性的信号（例如跳频电台中的信号），可以得到信号的驻留时间/切换时间、频率和偏差等特征参数。

## 主要特点

1) 支持对采集的 IQ 数据在时域和频域进一步滤波处理，以满足用户对感兴趣区域的信号分析；
2) 支持多档位 FM 视频滤波器，可以对跳频内不同调制信号作进一步平滑处理，降低跳频信号的漏检率；
3) 支持最小、最大驻留时间参数设置，满足用户对感兴趣的跳频信号的筛选需求；
4) 具备多种触发模式，提高信号捕获能力；
5) 同时显示跳频信号内各种误差结果，支持 IQ、幅度、相位、频率以及瀑布图等多种显示窗口，结果和表现形式丰富；
6) 支持 IQ 数据文件的保存和回放。

## 技术规范

**测量能力**

| | | |
|---|---|---|
| 分析区域 | 时间门长度 | 最小：101 采样点<br>最大：测量时间 |
| | 时间门起始 | 最小：0<br>最大：测量时间-时间门长度 |

| | | |
|---|---|---|
| | 带宽 | 最小：1%<br>最大：100% |
| | 频率偏移 | 最小：-0.5*（测量带宽-带宽）<br>最大：-0.5*（测量带宽-带宽） |
| FM 视频滤波器 | FM 带宽 | None，25%，10%，5%，1%，0.1% |
| 瀑布图 | 检波器 | 正峰值、负峰值、平均值、取样值 |
| | 窗类型 | 矩形窗、高斯窗、平顶窗、汉明窗、布莱克曼窗 |
| | FFT 长度 | 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 |
| | 深度 | 最大 10000 帧 |
| 跳频检测 | 标称跳频状态 | 单次最大 1000 个状态 |
| | 单次测量跳频个数 | 单次最大测量 100000 个跳频信号 |
| | 不同测量带宽最小持续时间=3 倍 FM 稳态时间，以 None 为例 | |
| | 10MHz | 2.2us |
| | 28 MHz | 800ns |
| | 40 MHz | 600 ns |
| | 80 MHz | 300 ns |
| | 160 MHz | 150 ns |
| | 200 MHz | 120 ns |
| | 320 MHz | 75 ns |
| | 400 MHz | 60 ns |
| | 500 MHz | 50 ns |
| | 1200 MHz | 20 ns |
| | 2000 MHz | 13 ns |

**测量结果**

| 图表参数 | 数据分析范围 | 结果参数 |
|---|---|---|
| IQ 时间图 | 捕获区域/分析区域 hop | IQ 时域 |
| 幅度时间图 | 捕获区域/分析区域 | RF 功率时域 |

| | | |
|---|---|---|
| | hop | |
| 相位时间图 | 捕获区域/分析区域<br>hop | 相位调制时域 |
| 频率时间图 | 捕获区域/分析区域<br>hop | 频率调制时域 |
| 频谱图 | 捕获区域/分析区域<br>hop | 频谱图 |
| 跳频结果参数表 | 分析区域 | 结果表/统计表 |
| | | 状态索引 |
| | | 跳频起始 |
| | | 持续时间 |
| | | 转换时间 |
| | | 跳频状态（标称值） |
| | | 平均频率 |
| | | 跳频状态偏移 |
| | | 相对频率 |
| | | 相位偏移（峰值） |
| | | 相位偏移（均方根值） |
| | | 相位偏移（平均值） |
| | | 相位稳定点 |
| | | 相位稳定时间 |
| | | 相位稳态长度 |
| | | 频率偏移（峰值） |
| | | 频率偏移（均方根值） |
| | | 频率偏移（平均值） |
| | | 频率稳定点 |
| | | 频率稳定时间 |
| | | 频率稳态长度 |
| | | 最小功率 |
| | | 最大功率 |
| | | 平均功率 |
| | | 功率纹波 |

**FM 阶跃响应**

标称 FM 阶跃响应是为内部 FM 解调器计算的，假设理想的输入“阶跃”信号，该信号在采样内从一个频率状态转换到另一个频率状态。

这代表了给定理想阶跃输入信号“最坏情况”的过冲和稳定时间，相对于理想跳变输入信号，更加平滑的阶跃转换，过冲和稳定时间通常会更低。

| | | |
|---|---|---|
| FM 视频滤波器：None | 过冲 | <20%频率步进 |
| | 不同测量带宽频率稳定时间 | |
| | 10MHz | <730ns |
| | 28 MHz | <260ns |
| | 40 MHz | <200ns |
| | 80 MHz | <100ns |
| | 160 MHz | <50ns |
| | 200 MHz | <40ns |
| | 320 MHz | <25ns |
| | 400 MHz | <20ns |
| | 500 MHz | <17ns |
| | 1200 MHz | <7ns |
| | 2000 MHz | <5ns |
| FM 视频滤波器：25% | 过冲 | <17%频率步进 |
| | 不同测量带宽频率稳定时间 | |
| | 10MHz | <1.6us |
| | 28 MHz | <570ns |
| | 40 MHz | <400ns |
| | 80 MHz | <200ns |
| | 160 MHz | <100ns |
| | 200 MHz | <80ns |
| | 320 MHz | <5ns |
| | 400 MHz | <40ns |
| | 500 MHz | <35ns |
| | 1200 MHz | <14ns |
| | 2000 MHz | <9ns |
| FM 视频滤波器：10% | 过冲 | <16%频率步进 |
| | 不同测量带宽频率稳定时间 | |
| | 10MHz | <3.8us |
| | 28 MHz | <1.4us |
| | 40 MHz | <1us |
| | 80 MHz | <500ns |

| | | |
|---|---|---|
| | 160 MHz | <250ns |
| | 200 MHz | <200ns |
| | 320 MHz | <125ns |
| | 400 MHz | <80ns |
| | 500 MHz | <40ns |
| | 1200 MHz | <34ns |
| | 2000 MHz | <20ns |
| FM 视频滤波器：5% | 过冲 | <15%频率步进 |
| | 不同测量带宽频率稳定时间 | |
| | 10MHz | <7.5us |
| | 28 MHz | <2.7us |
| | 40 MHz | <1.9us |
| | 80 MHz | <960ns |
| | 160 MHz | <480ns |
| | 200 MHz | <400ns |
| | 320 MHz | <240ns |
| | 400 MHz | <200ns |
| | 500 MHz | <160ns |
| | 1200 MHz | <64ns |
| | 2000 MHz | <40ns |
| FM 视频滤波器：1% | 过冲 | <15%频率步进 |
| | 不同测量带宽频率稳定时间 | |
| | 10MHz | <37us |
| | 28 MHz | <13us |
| | 40 MHz | <9.2us |
| | 80 MHz | <4.6us |
| | 160 MHz | <2.3us |
| | 200 MHz | <1.9us |
| | 320 MHz | <1.1us |
| | 400 MHz | <1us |
| | 500 MHz | <800ns |
| | 1200 MHz | <320ns |
| | 2000 MHz | <200ns |
| FM 视频滤波器：0.1% | 过冲 | <14%频率步进 |
| | 不同测量带宽频率稳定时间 | |
| | 10MHz | <255us |
| | 28 MHz | <90us |

| | | |
|---|---|---|
| | 40 MHz | <64us |
| | 80 MHz | <32us |
| | 160 MHz | <16us |
| | 200 MHz | <13us |
| | 320 MHz | <8us |
| | 400 MHz | <6.5us |
| | 500 MHz | <5.5us |
| | 1200 MHz | <2.2us |
| | 2000 MHz | <1.5us |

