瞬态信号分析功能

产品综述

40X2-S10 是 40X2 信号/频谱分析仪的瞬态信号分析功能测试选件，该选件可以对捕获的数据进行 IQ 幅度、相位、频率以及频谱等参数进行分析。在此基础上，40X2 信号/频谱分析仪还升级了 40X2-S10H 跳频信号分析选件和 40X2-S10F 调频连续波信号分析选件。其中，40X2-S10H 跳频信号分析选件能够方便的分析具有快速信道切换特性的跳频信号（例如跳频电台中的信号），得到信号的驻留时间/切换时间、频率和偏差等特征参数。40X2-S10F 选件可以针对汽车雷达传感器等应用中使用的调频连续波信号进行特性测量，可以得到调频率、调频带宽以及频率非线性等参数。

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 滤波器，可以对跳频/调频内不同调制信号作进一步平滑处理，降低瞬态信号的漏检率；
3) 支持最小、最大驻留时间参数设置，满足用户对感兴趣的瞬态信号的筛选需求；
4) 具备多种触发模式，提高信号捕获能力；
5) 同时显示瞬态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 最大：测量时间
	时间门起始	最小：0 最大：测量时间-时间门长度
	带宽	最小：1% 最大：100%
	频率偏移	最小：-0.5*（测量带宽-带宽） 最大：+0.5*（测量带宽-带宽）
FM 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
Hop 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
Chirp 检测	标称调频率状态	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 倍调频率稳态时间，以 None 为例	
	10MHz	24us
	28 MHz	9us
	40 MHz	6us
	80 MHz	3us
	160 MHz	1.5us
	200 MHz	1.2us
	320 MHz	750 ns
	400 MHz	60 0ns
	500 MHz	500 ns
	1200 MHz	200ns
	2000 MHz	125 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	IQ 时域
幅度时间图	捕获区域/分析区域	RF 功率时域
相位时间图	捕获区域/分析区域	相位调制时域
相位调制误差	捕获区域/分析区域	相位调制误差时域
频率调制	捕获区域/分析区域	频率调制时域
频率调制误差	捕获区域/分析区域	频率调制误差时域
频谱图	捕获区域/分析区域	频谱图
跳频参数表	分析区域	结果表/统计表
		状态索引
		起始时间
		驻留时间
		转换时间
		跳频状态
		平均频率
		频率偏移
		相对频率

		相位峰值偏差
		相位均方根偏差
		相位平均偏差
		PM 稳定点
		PM 稳定时间
		PM 稳态长度
		频率峰值偏差
		频率均方根偏差
		频率平均偏差
		FM 稳定点
		FM 稳定时间
		FM 稳定长度
		最小功率
		最大功率
		平均功率
		功率偏差
Chirp 参数表	分析区域	结果表/统计表
		状态索引
		起始时间
		长度
		调频率
		调频率状态偏移
		平均频率
		带宽
		FM 稳定点
		FM 稳定时间
		FM 稳定长度
		频率峰值偏差
		频率均方根偏差
		频率平均偏差
		频率 INL 峰值
		频率 INL 均方根
		频率 INL 平均
		相位峰值偏差
		相位均方根偏差
		相位平均偏差
		PM 稳定点

		PM 稳定时间
		PM 稳态长度
		最小功率
		最大功率
		平均功率
		功率偏差
参数可视化	分析区域	参数趋势图
		参数散点图
		参数柱状图

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”信号定义为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，相对于理想频率跳变输入信号，更加平滑的阶跃转换，过冲和稳定时间通常会更低。

FM 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 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	<50ns
	400 MHz	<40ns
	500 MHz	<35ns
	1200 MHz	<14ns
	2000 MHz	<9ns
FM 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	<100ns
	500 MHz	<80ns
	1200 MHz	<34ns
	2000 MHz	<20ns
FM 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 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

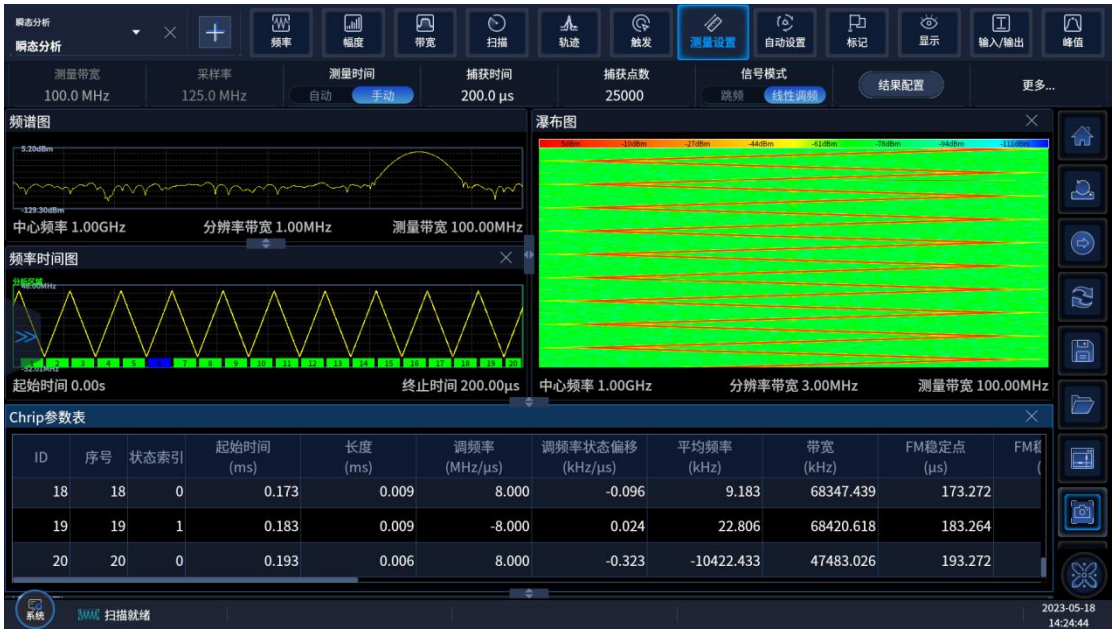
	28 MHz	<13us
	40 MHz	<9.2us
	80 MHz	<4.6us
	160 MHz	<2.3us
	200 MHz	<1.9us
	320 MHz	<1.1us
	400 MHz	<1us
	500 MHz	<800ns
	1200 MHz	<320ns
	2000 MHz	<200ns
FM 滤波器： 0.1%	过冲	<14%频率步进
	不同测量带宽频率稳定时间	
	10MHz	<255us
	28 MHz	<90us
	40 MHz	<64us
	80 MHz	<32us
	160 MHz	<16us
	200 MHz	<13us
	320 MHz	<8us
	400 MHz	<6.5us
	500 MHz	<5.5us
	1200 MHz	<2.2us
	2000 MHz	<1.5us

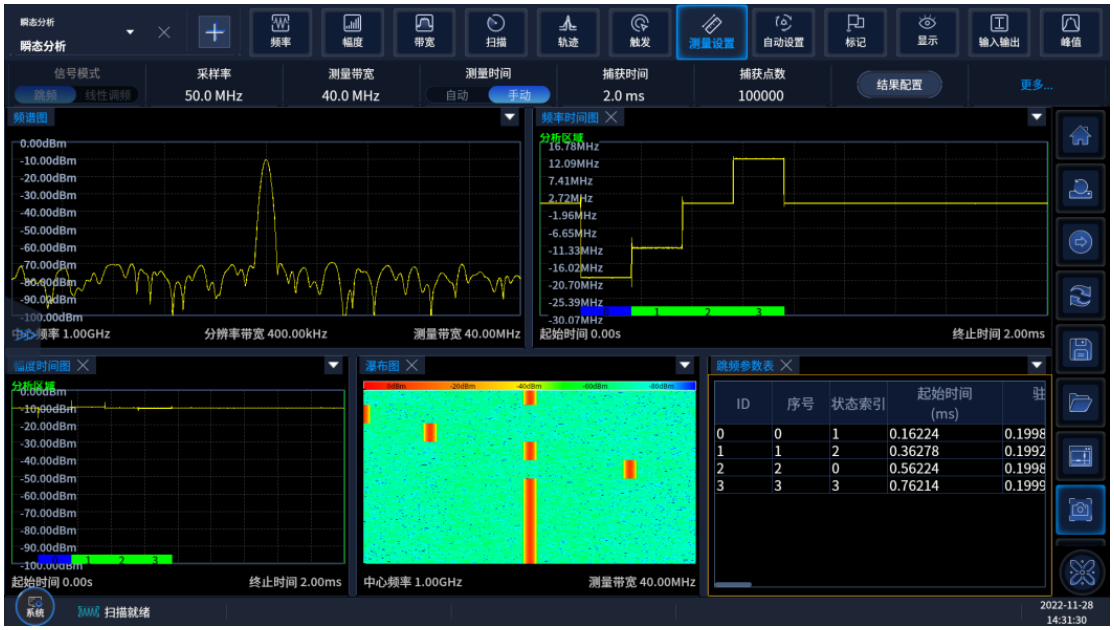
调频率阶跃响应

标称 Chirp 调频率阶跃响应是为内部调频率解调器计算的，假设理想的输入“阶跃”信号定义为该信号在采样内从一个调频率状态转换到另一个调频率状态。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，相对于理想调频率跳变输入信号，更加平滑的阶跃转换，过冲和稳定时间通常会更低。

FM 滤波器： None， 25%， 10%，	过冲	<3%频率步进
	不同测量带宽调频率稳定时间	
	10MHz	<8us
	28 MHz	<2.9us

5%	40 MHz	<2us
	80 MHz	<1us
	160 MHz	<500ns
	200 MHz	<400ns
	320 MHz	<250ns
	400 MHz	<200ns
	500 MHz	<170ns
	1200 MHz	<70ns
	2000 MHz	<45ns
FM 滤波器： 1%	过冲	<9%频率步进
	不同测量带宽调频率稳定时间	
	10MHz	<28us
	28 MHz	<10us
	40 MHz	<7us
	80 MHz	<3.6us
	160 MHz	<1.8us
	200 MHz	<1.4us
	320 MHz	<900ns
	400 MHz	<700ns
	500 MHz	<600ns
	1200 MHz	<250ns
	2000 MHz	<150ns
FM 滤波器： 0.1%	过冲	<11%频率步进
	不同测量带宽调频率稳定时间	
	10MHz	<256us
	28 MHz	<92us
	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


瞬态分析
瞬态分析
频率
幅度
带宽
扫描
轨迹
触发
测量设置
自动设置
标记
显示
输入/输出
峰值
测量带宽
100.0 MHz
采样率
125.0 MHz
测量时间
自动
手动
捕获时间
200.0 µs
捕获点数
25000
信号模式
跳频
线性调频
结果配置
更多...
频谱图
中心频率 1.00GHz
分辨率带宽 1.00MHz
测量带宽 100.00MHz
瀑布图
中心频率 1.00GHz
分辨率带宽 3.00MHz
测量带宽 100.00MHz
频率时间图
起始时间 0.00s
终止时间 200.00µs
Chrip参数表
ID
序号
状态索引
起始时间 (ms)
长度 (ms)
调频率 (MHz/µs)
调频率状态偏移 (kHz/µs)
平均频率 (kHz)
带宽 (kHz)
FM稳定点 (µs)
18 18 0 0.173 0.009 8.000 -0.096 9.183 68347.439 173.272
19 19 1 0.183 0.009 -8.000 0.024 22.806 68420.618 183.264
20 20 0 0.193 0.006 8.000 -0.323 -10422.433 47483.026 193.272
系统
扫描就绪
2023-05-18
14:24:44


瞬态分析
瞬态分析
频率
幅度
带宽
扫描
轨迹
触发
测量设置
自动设置
标记
显示
输入/输出
峰值
信号模式
跳频
线性调频
采样率
50.0 MHz
测量带宽
40.0 MHz
测量时间
自动
手动
捕获时间
2.0 ms
捕获点数
100000
结果配置
更多...
频谱图
中心频率 1.00GHz
分辨率带宽 400.00kHz
测量带宽 40.00MHz
频率时间图
分析区域
起始时间 0.00s
终止时间 2.00ms
瀑布图
中心频率 1.00GHz
测量带宽 40.00MHz
跳频参数表
ID
序号
状态索引
起始时间 (ms)
0 0 1 0.16224
1 1 2 0.36278
2 2 0 0.56224
3 3 3 0.76214
系统
扫描就绪
2022-11-28
14:31:30