

OQVS-300 系列精密直流电压源产品手册



OQVS-300系列直流电压源是一款低噪声、高稳定性的精密电压源，能够为超导量子计算、硅基量子计算以及其他精密测量场景提供可靠的设备支持，可广泛应用于企业IC研发设计、工业生产、实验室基础研究等领域。

产品特性

- ✧ 16通道输出，支持通道数定制
- ✧ 低至3.9 μ V的低频电压噪声（0.1-10Hz）
- ✧ ± 10 V范围内，24小时稳定性 $\leq 35 \mu$ V（室温环境）
- ✧ 20位垂直分辨率
- ✧ 支持编程控制
- ✧ 支持实时温度监测

详细参数

产品型号	0QVS-300-16
性能参数	
通道数	16
输出电压范围	$\pm 10\text{ V}$
电压步进	$19\text{ }\mu\text{V}$
垂直分辨率	20bit
0.1-10Hz低频电压噪声	$\leq 3.9\text{ }\mu\text{V}$
24小时稳定性	$\leq 35\text{ }\mu\text{V}$ ($\pm 10\text{V}$, 室温条件测试)
其他参数	
工作环境温度	0°C 至 45°C
工作环境湿度	5%至80%相对湿度, 无冷凝
存储环境温度	-25°C 至 60°C
预热时间	30分钟
散热要求	运行时, 仪器背面必须能够保证至少80mm的隔离空间
外形尺寸 (宽*高*深)	$483\text{mm} \times 44\text{mm} \times 400\text{mm}$ (1U标准机箱)

测试数据

注: 以下为 0QVS-300-16 型号产品的测试数据。

1 电压线性度测试

测试过程中, 任意抽取若干通道, 使用数字万用表读取其输出电压并平均。

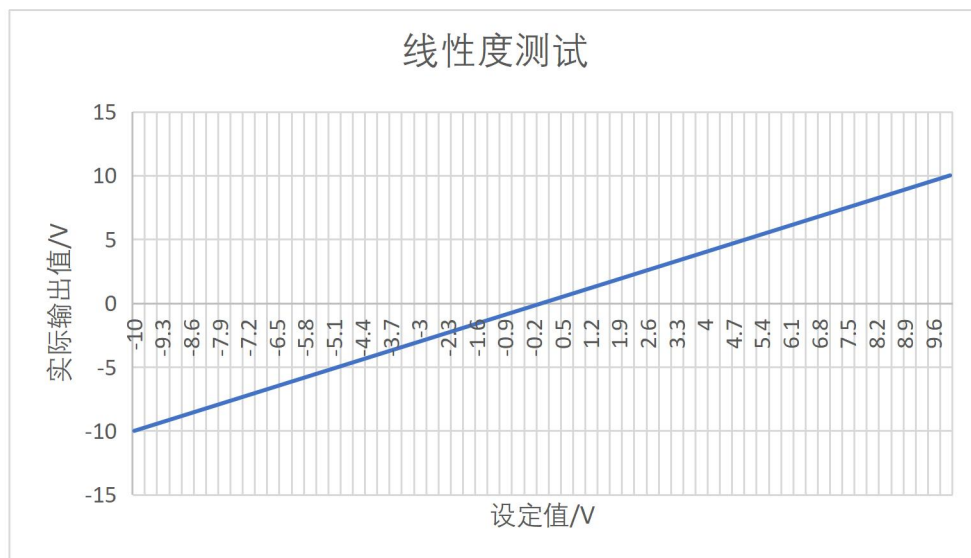


图 1 通道 1 线性度



图 2 通道 3 线性度

2 0.1-10Hz 低频电压噪声测试

将电压源的输出设置为-5V、-2.5V、0V、2.5V、5V，并测量 0.1-10 Hz 电压噪声：

设置电压数值/V	-5	-2.5	0	2.5	5
0.1-10Hz 低频电压噪声值 V_{pp}	1.6	0.95	0.82	0.93	1.5

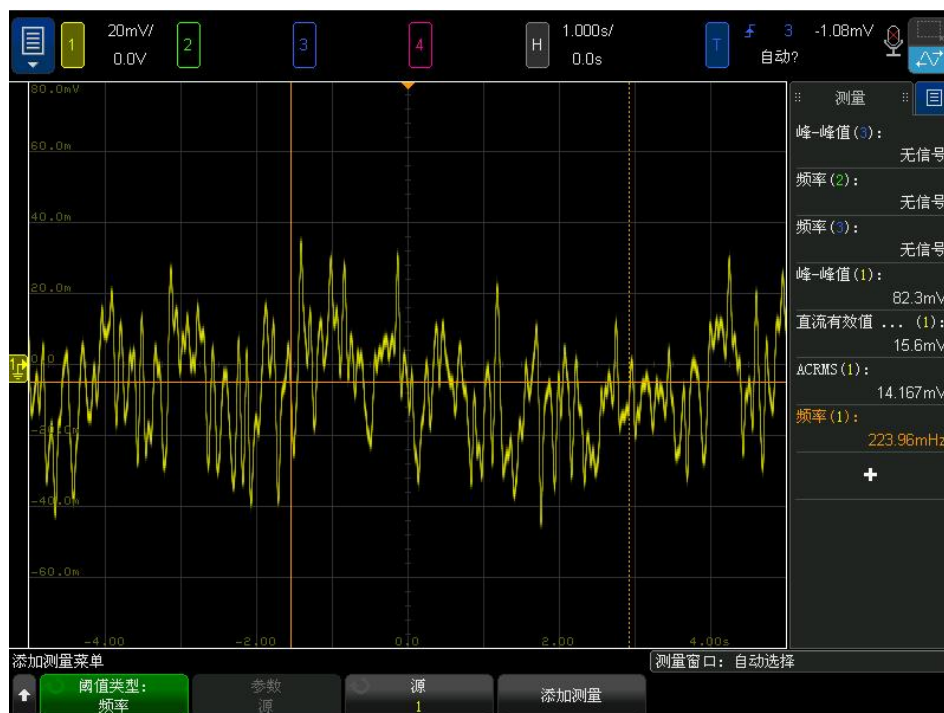


图 3 电压噪声图像（放大 10 万倍）

3 24 小时稳定性测试

随机设置通道的电压输出值，持续性测量其中单个通道的电压数值，每隔 10 s 读取一次，测试时长 24 个小时。

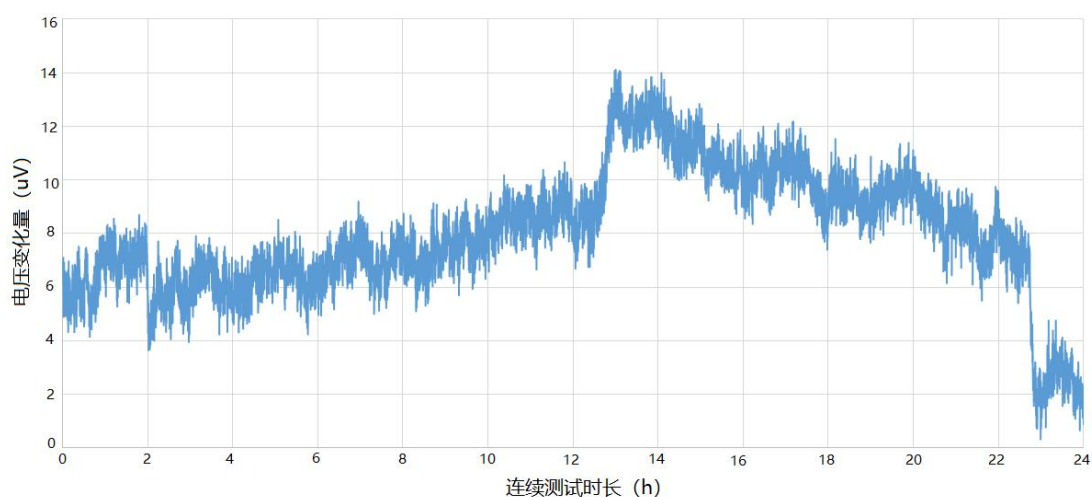


图 4 24 小时电压波动图谱

设置电压为-9.9V，自然温度 $29^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 缓慢变化情况下，24 小时电压抖动 $15\mu\text{V}$ 。

4 纹波测试

设定输出 0V，示波器时间尺度 $20\text{ms}/\text{div}$ 。

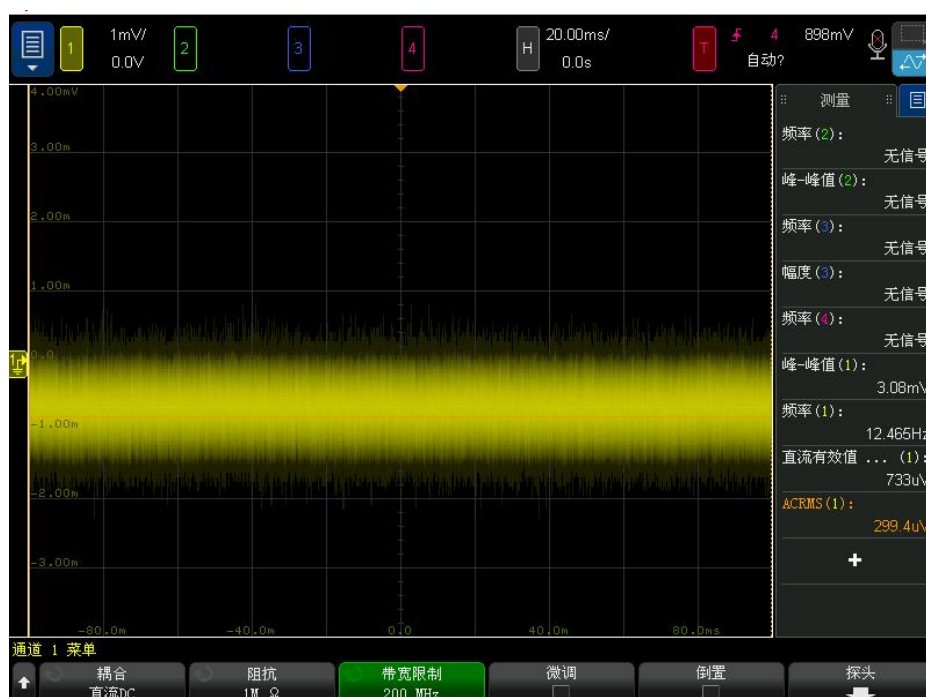


图 5 $1\text{M}\Omega$ 阻抗 200MHz 带宽限制

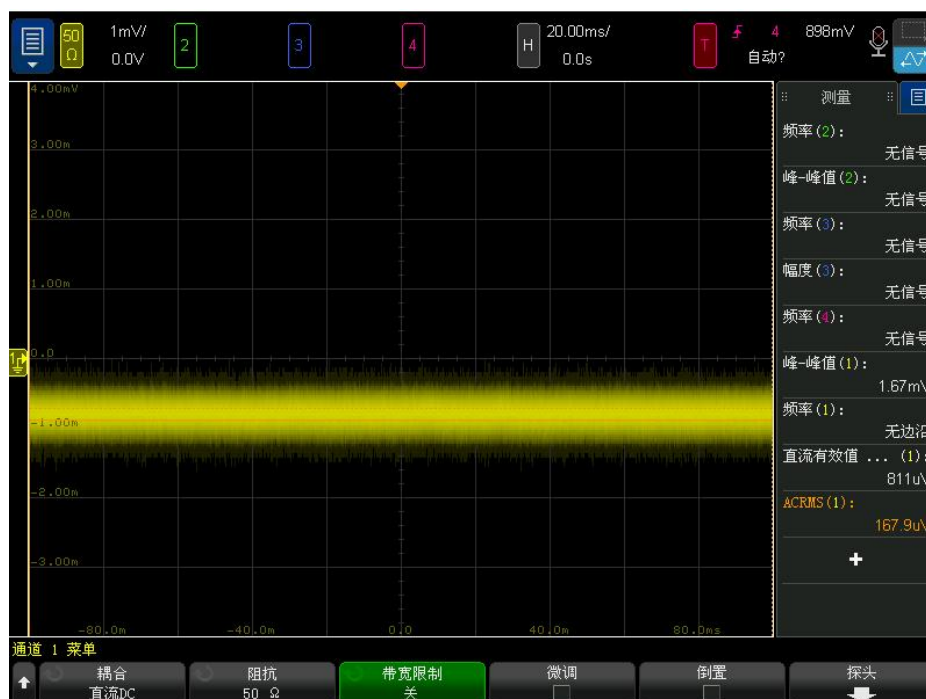


图 6 50 Ω 阻抗无带宽限制



图 7 50 Ω 阻抗 20MHz 带宽限制

5 噪声谱测试

将电压源的通道设定输出为 0V，并将输出连接到频谱仪，频谱仪设为 DC 耦合，测量 3 Hz -503Hz，503Hz-10KHz，10 KHz-100KHz，100KHz-1.5MHz，1MHz-100MHz，100MHz-3GHz 频段内的噪声谱。

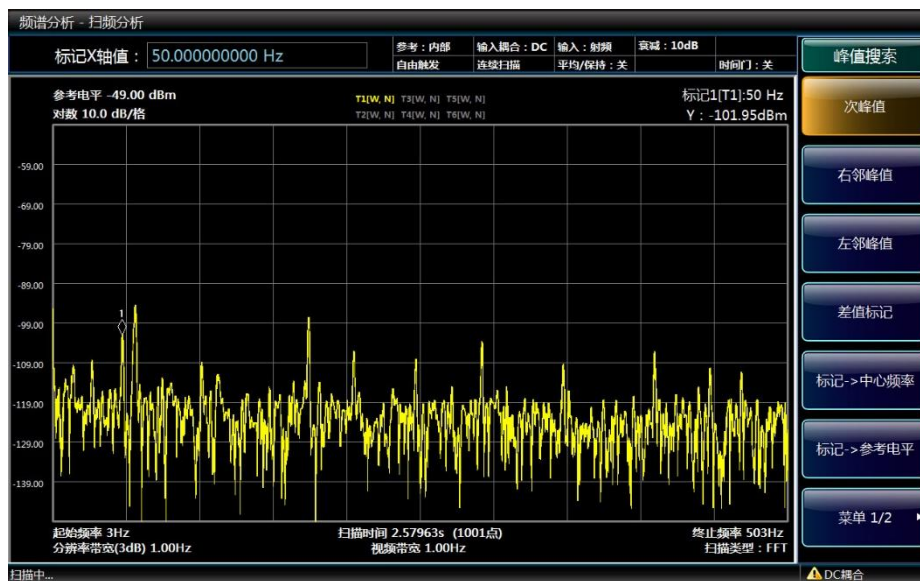


图 8 3Hz-503Hz 频段噪声情况：50Hz 工频噪声在-100dBm 以下（图中 65Hz 及其倍频是频谱仪自身风扇影响），不过工频噪声也受环境影响不同测试时期，不同位置会有些变化，例如有时会测得-91dBm。

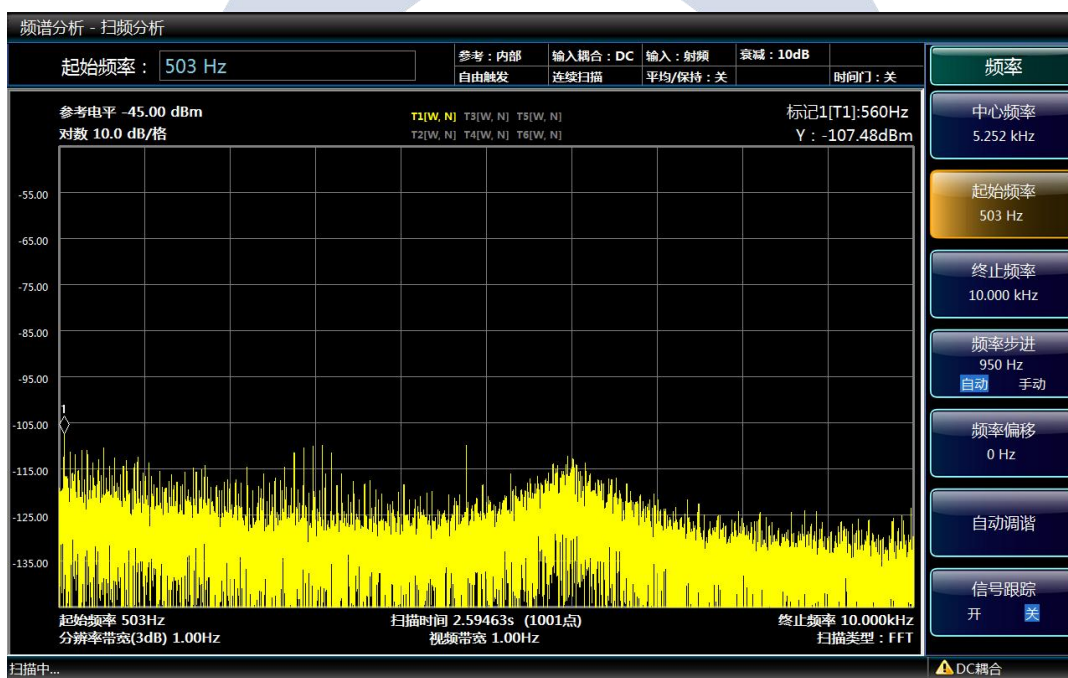


图 9 503Hz-10KHz 频段 在-100dBm 以下

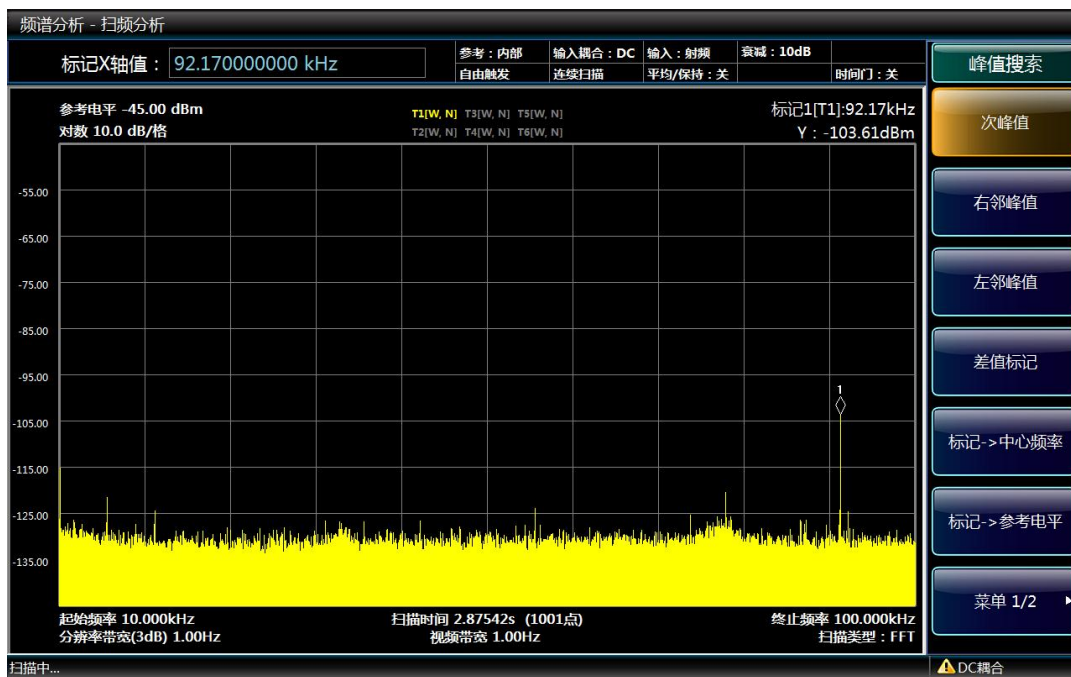


图 10 10KHz-100KHz 频段 在-100dBm 以下

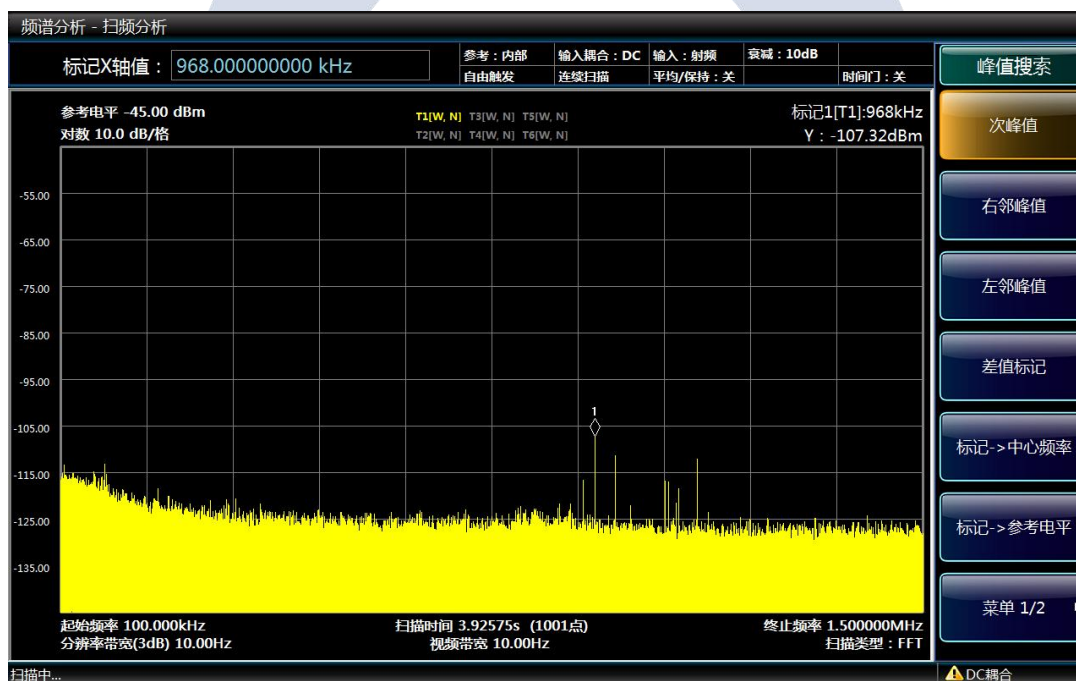


图 11 100KHz-1.5MHz 频段 在-100dBm 以下

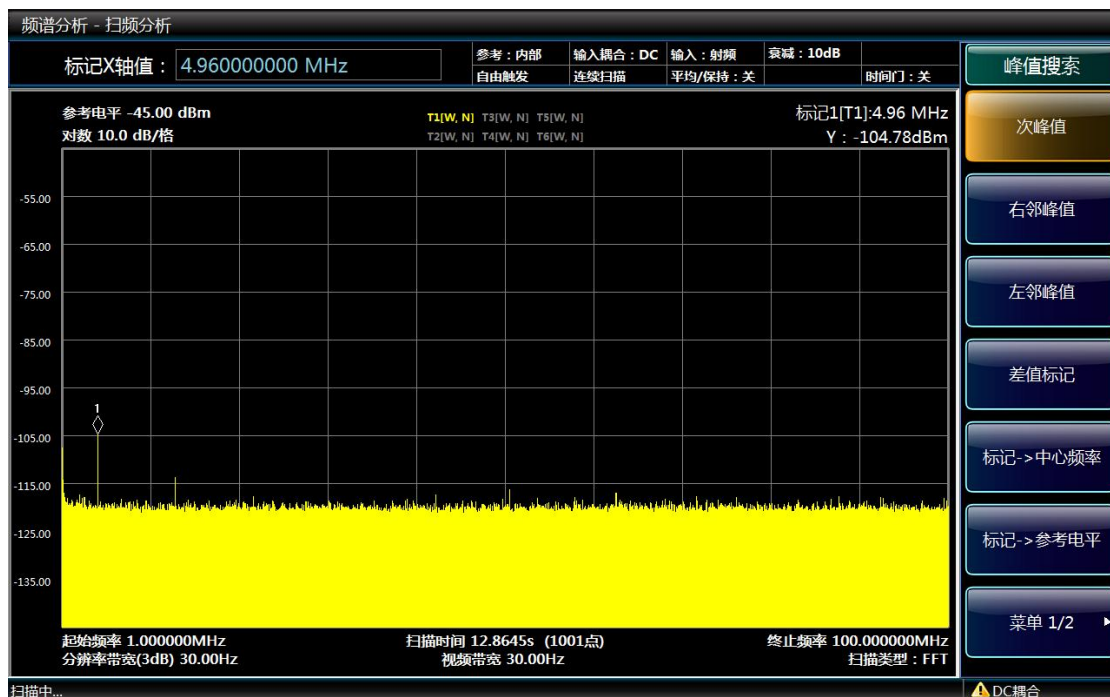


图 12 1MHz-100MHz 频段 在-100dBm 以下

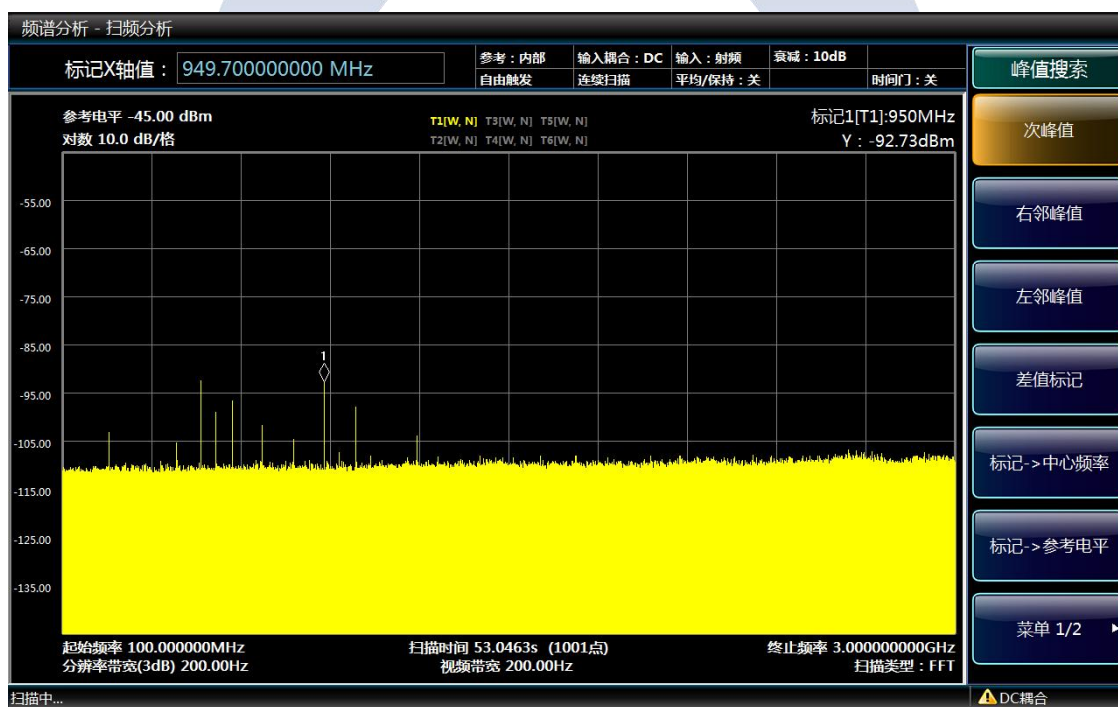


图 13 100MHz-3GHz 频段 在-90dBm 以下