

T/CIS 33002-XXXX 《5G 信号与频谱分析仪通用规范》编制说明

验证报告

测试样本：4082L 型信号/频谱分析仪（仪器编号：QZNH000377）

测试条件：24.4℃ 57.6%RH

测试人员：张志、黎川

测试日期：2025 年 6 月 6 日-2025 年 6 月 9 日

5.2.1 射频输入接口

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	射频输入口	/	1.85mm（阳）	1.85mm（阳）

5.2.2 通信接口

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	通信接口	/	以太网接口	以太网接口
		/	GPIB 接口	GPIB 接口

5.2.3 时基接口

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	时基接口	/	10 MHz 参考输入：输入功率 0 dBm~10 dBm、BNC 阴头连接器	输入功率 0 dBm~10 dBm、BNC 阴头连接器
			10 MHz 参考输出：输出功率 0 dBm~10 dBm、BNC 阴头连接器	7.5dBm、BNC 阴头连接器
			100 MHz 参考输入：输入功率 0 dBm~10 dBm、SMA 阴头连接器	输入功率 0 dBm~10 dBm、SMA 阴头连接器
			100 MHz 参考输出：输出功率 0 dBm~10 dBm、SMA 阴头连接器	8.1dBm、SMA 阴头连接器

5.2.4 触发接口

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	触发接口	/	触发输入：BNC 阴头连接器	BNC 阴头连接器
			触发输出：BNC 阴头连接器	BNC 阴头连接器

5.3 功能

5.3.1 5G 信号调制质量分析功能

5.3.1.1 下行链路分析

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	下行链路	/	EVM 分析	EVM 分析
			ACLR 分析	ACLR 分析
		/	星座图分析	星座图分析
		/	频率误差分析	频率误差分析
		/	平均功率、参考信号功率、OFDM 符号发射功率、峰均比等参数的测量分析	平均功率、参考信号功率、OFDM 符号发射功率、峰均比

5.3.1.2 上行链路分析

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	上行链路	/	EVM 分析	EVM 分析
			ACLR 分析	ACLR 分析
		/	星座图分析	星座图分析
		/	频率误差分析	频率误差分析
		/	平均功率、峰均比等参数的测量分析	平均功率、峰均比

5.3.2 频谱分析测量功能

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	频谱分析测量功能	/	连续扫描	连续扫描
		/	FFT 步进扫描	FFT 步进扫描

5.3.3 功率测量功能

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	功率测量功能	/	信道功率	信道功率
		/	占用带宽	占用带宽
		/	邻道功率	邻道功率
		/	功率统计	功率统计
		/	突发功率	突发功率
		/	杂散发射	杂散发射
		/	频谱发射模板	频谱发射模板
		/	谐波失真	谐波失真
/	三阶交调	三阶交调		

5.3.4 触发功能

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	触发功能	/	自由触发	自由触发
		/	外部触发	外部触发

5.3.5 IQ 分析功能

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	IQ 分析功能	/	IQ 分析功能	IQ 分析功能

5.3.6 外扩频功能

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	外扩频功能	/	本振输出接口	本振输出接口
		/	中频输入接口	中频输入接口

5.4 性能

5.4.1 频率范围测试结果

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	频率范围	Hz	2	2
		GHz	67	67

5.4.2 频率参考测试结果

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	老化率	/天	$-1 \times 10^{-9} \sim +1 \times 10^{-9}$	-3.2×10^{-11}
2	初始校准准确度	/	$-1 \times 10^{-8} \sim +1 \times 10^{-8}$	2.22×10^{-9}

报告编号: WTF-2408020
Report No.
第 3 页 共 3 页
Page 3 of 3

测试结果 (Results of Test)

一. 外观检查: 正常

二. 测试结果:

项目	测量值
相对频率偏差 A	-7.1×10^{-7}
1s 频率稳定度 $\sigma_y(1s)$	3×10^{-11}
温度稳定度	4×10^{-8}
日老化率 K	-3.2×10^{-11}

5.4.3 频率读出准确度

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	频率读出准确度	kHz	1.5GHz (频宽: 200kHz):	± 0.47	0.00
			1.5GHz (频宽: 5MHz):	± 10.07	-5.00

		1.5GHz (频宽: 50MHz):	±100.07	0.00
		1.5GHz (频宽: 200MHz):	±400.07	-200.00
		1.5GHz (频宽: 500MHz):	±900.07	-500.00
		1.5GHz (频宽: 1GHz):	±1650.07	-1000.00
		5.0GHz (频宽: 200kHz):	±0.62	0.00
		5.0GHz (频宽: 5MHz):	±10.22	-5.00
		5.0GHz (频宽: 50MHz):	±100.22	0.00
		5.0GHz (频宽: 200MHz):	±400.22	-200.00
		5.0GHz (频宽: 500MHz):	±900.22	-500.00
		5.0GHz (频宽: 1GHz):	±1650.22	-1000.00
		15GHz (频宽: 200kHz):	±1.06	0.00
		15GHz (频宽: 5MHz):	±10.66	-5.00
		15GHz (频宽: 50MHz):	±100.66	0.00
		15GHz (频宽: 200MHz)	±400.66	-200.00
		15GHz (频宽: 500MHz):	±900.66	-500.00
		15GHz (频宽: 1GHz):	±1650.66	-1000.00
		25GHz (频宽: 200kHz):	±1.50	0.00
		25GHz (频宽: 5MHz):	±11.10	-5.00
		25GHz (频宽: 50MHz):	±101.10	0.00
		25GHz (频宽: 200MHz):	±401.10	-200.00
		25GHz (频宽: 500MHz):	±901.10	-500.00
		25GHz (频宽: 1GHz):	±1651.10	-1000.00
		44GHz (频宽: 200kHz):	±2.34	0.20
		44GHz (频宽: 5MHz):	±11.94	-5.00
		44GHz (频宽: 50MHz):	±101.94	0.00
		44GHz (频宽: 200MHz)	±401.94	-200.00
		44GHz (频宽: 500MHz):	±901.94	-500.00
		44GHz (频宽: 1GHz):	±1651.94	-1000.00
		49GHz (频宽: 200kHz):	±2.56	0.20
		49GHz (频宽: 5MHz):	±12.16	-5.00
		49GHz (频宽: 50MHz):	±102.16	0.00
		49GHz (频宽: 200MHz):	±402.16	-200.00
		49GHz (频宽: 500MHz):	±902.16	-500.00
		49GHz (频宽: 1GHz):	±1652.16	-1000.00
		66GHz (频宽: 200kHz):	±3.31	0.40
		66GHz (频宽: 5MHz):	±12.91	-5.00
		66GHz (频宽: 50MHz):	±102.91	0.00
		66GHz (频宽: 200MHz):	±402.91	0.00
		66GHz (频宽: 500MHz):	±902.91	0.00
		66GHz (频宽: 1GHz):	±1652.91	0.00

5.4.4 频宽准确度

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	频宽准确度	/	-0.2%~+0.2%	0.12%

5.4.5 扫描时间及准确度

序号	检验项目		单位	标准要求	测试结果
1	扫描时间	范围	/	1 μs~16000s, 频宽=0Hz	1 μs~16000s, 频宽=0Hz
			/	3us~16000s, 频宽≥10Hz	3us~16000s, 频宽≥10Hz
	扫描时间	准确度	/	1ms ±0.01%	0.00
			/	20ms ±0.01%	0.00
			/	100ms ±0.01%	0.00
			/	200ms ±0.01%	0.00
		/	1s ±0.01%	0.00	

5.4.6 分析带宽

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	分析带宽	MHz	40	40
		GHz	2	2

5.4.7 分辨率带宽范围、准确度及选择性

序号	检验项目		单位	标准要求	测试结果
1	分辨率带宽	范围	/	1Hz ~20MHz (1, 2, 3, 5 序列)	1Hz ~20MHz (1, 2, 3, 5 序列)
		准确度	/	20MHz:	±10.0%
	10MHz:			±10.0%	-2.8%
	5MHz:			±10.0%	-0.4%
	3MHz:			±10.0%	-0.2%
	2MHz:			±10.0%	0.2%
	1MHz:			±3.0%	0.2%
	500kHz:			±3.0%	0.4%
	300kHz:			±3.0%	0.4%
	200kHz:			±3.0%	0.4%
	100kHz:			±3.0%	0.0%
	50kHz:			±3.0%	0.4%
	30kHz:			±3.0%	0.4%
	20kHz:	±3.0%	0.4%		
10kHz:	±3.0%	0.0%			
5kHz:	±3.0%	0.0%			

序号	检验项目		单位	标准要求	测试结果	
				3kHz:	±3.0%	0.0%
				2kHz:	±3.0%	0.0%
				1kHz:	±3.0%	0.0%
				500Hz:	±3.0%	0.0%
				300Hz:	±3.0%	0.0%
				200Hz:	±3.0%	0.0%
				100Hz:	±3.0%	0.0%
				50Hz:	±3.0%	0.0%
				30Hz:	±3.0%	0.0%
				20Hz:	±3.0%	0.0%
				10Hz:	±3.0%	0.0%
				5Hz:	±3.0%	0.0%
				3Hz:	±3.0%	0.0%
				2Hz:	±3.0%	0.0%
1Hz:	±3.0%	0.0%				
2	分辨率 带宽	选择性 (-60dB/-3dB)	/	20MHz:	<5.0	2.0
				10MHz:	<5.0	4.2
				5MHz:	<5.0	4.3
				3MHz:	<5.0	4.2
				2MHz:	<5.0	4.2
				1MHz:	<5.0	4.2
				500kHz:	<5.0	4.2
				300kHz:	<5.0	4.2
				200kHz:	<5.0	4.2
				100kHz:	<5.0	4.5
				50kHz:	<5.0	4.5
				30kHz:	<5.0	4.5
				20kHz:	<5.0	4.4
				10kHz:	<5.0	4.5
				5kHz:	<5.0	4.5
				3kHz:	<5.0	4.5
				2kHz:	<5.0	4.5
				1kHz:	<5.0	4.5
				500Hz:	<5.0	4.5
				300Hz:	<5.0	4.5
200Hz:	<5.0	4.5				
100Hz:	<5.0	4.5				
50Hz:	<5.0	4.5				
30Hz:	<5.0	4.5				
20Hz:	<5.0	4.5				

序号	检验项目		单位	标准要求	测试结果
				10Hz : < 5.0	4.5
				5Hz : < 5.0	4.5
				3Hz : < 5.0	4.5
				2Hz : < 5.0	4.5
				1Hz : < 5.0	4.5

5.4.8 分辨率带宽转换不确定度

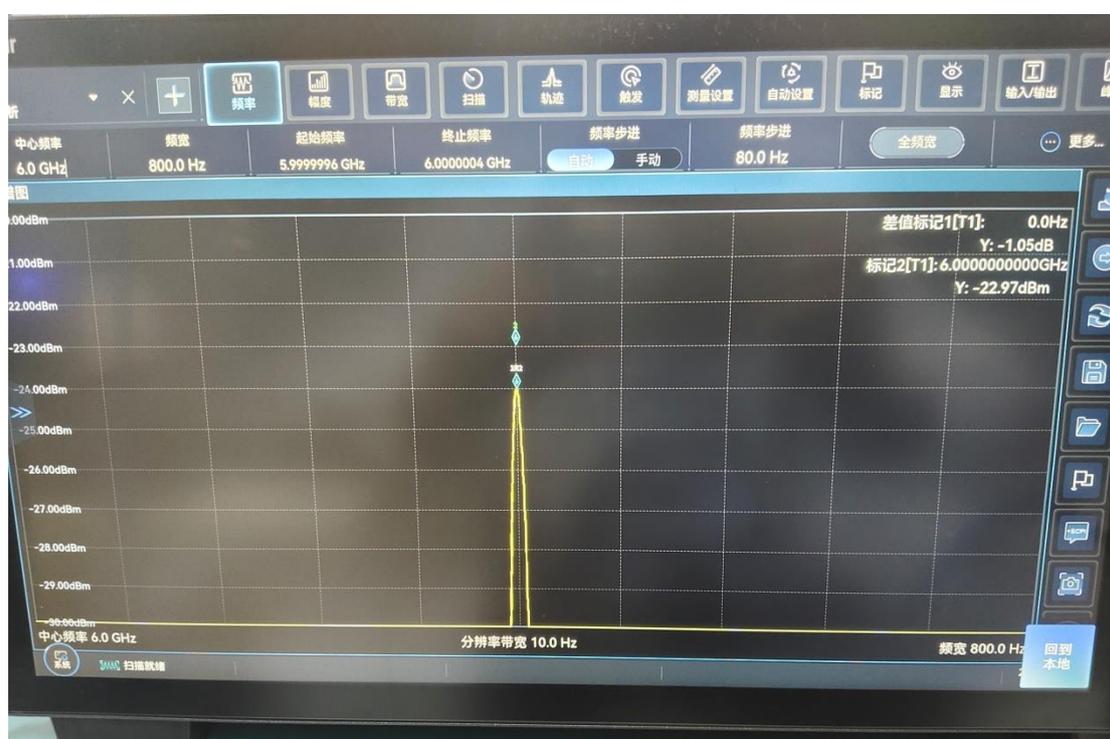
序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	分辨率带宽转换 不确定度	dB	20MHz:	± 1.00	0.27
			10MHz:	± 0.30	0.03
			5MHz:	± 0.30	-0.01
			3MHz:	± 0.30	-0.02
			2MHz:	± 0.30	-0.03
			1MHz:	± 0.10	-0.01
			500kHz:	± 0.10	-0.02
			300kHz:	0	0 (REF)
			200kHz:	± 0.10	0.01
			100kHz:	± 0.10	-0.01
			50kHz:	± 0.10	-0.01
			30kHz:	± 0.10	-0.01
			20kHz:	± 0.10	-0.01
			10kHz:	± 0.10	-0.01
			5kHz:	± 0.10	-0.01
			3kHz:	± 0.10	-0.01
			2kHz:	± 0.10	-0.02
			1kHz:	± 0.10	-0.02
			500Hz:	± 0.10	-0.02
			300Hz:	± 0.10	-0.02
			200Hz:	± 0.10	-0.02
			100Hz:	± 0.10	-0.02
			50Hz:	± 0.10	-0.02
			30Hz:	± 0.10	-0.02
20Hz:	± 0.10	-0.03			
10Hz:	± 0.10	-0.03			
5Hz:	± 0.10	-0.03			
3Hz:	± 0.10	-0.03			
2Hz:	± 0.10	-0.02			
1Hz:	± 0.10	-0.03			

5.4.9 相位噪声

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	相位噪声(载 波 1 GHz)	dBc/Hz	频偏100Hz	≤ -107	-117.6
			频偏1 kHz	≤ -125	-128.4
			频偏10 kHz	≤ -133	-135.1
			频偏100 kHz	≤ -135	-137.4
			频偏1 MHz	≤ -138	-139.5

5.4.10 增益压缩

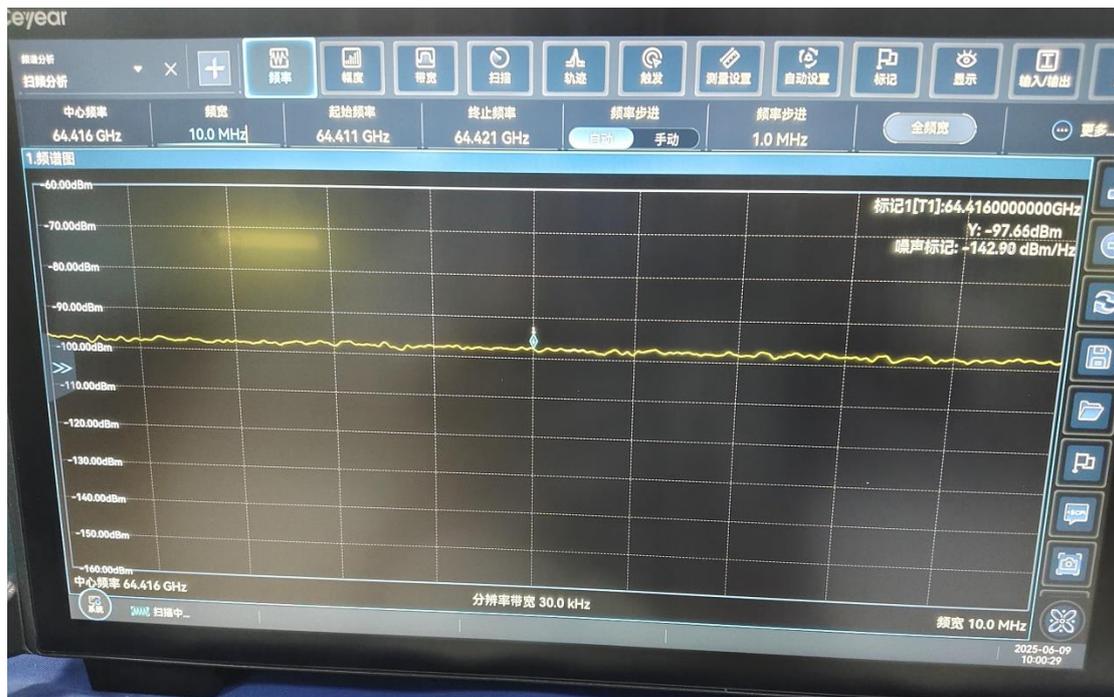
序号	检验项目	单位	标 准 要 求	测试结果	
1	增益压缩（双音法测试，输入衰减器 0 dB，放大器关）	dBm	20MHz~5GHz (500MHz)	$\geq +10$	12
			20MHz~5GHz (3.5GHz)	$\geq +10$	13
			5GHz~13.6GHz (6GHz)	$\geq +7$	13
			5GHz~13.6GHz (10GHz)	$\geq +7$	14
			13.6GHz~43.5GHz (20GHz)	$\geq +7$	13
			13.6GHz~43.5GHz (30GHz)	$\geq +7$	13
			13.6GHz~43.5GHz (40GHz)	$\geq +7$	13
			43.5GHz~67GHz (46GHz)	$\geq +5$	13
			43.5GHz~67GHz (65GHz)	$\geq +5$	8



5.4.11 显示平均噪声电平

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	显示平均噪声电平（输入端口接 50 Ω 负载，输入衰减器 0 dB，归一化到 1 Hz）	dBm	$9 \text{ kHz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$	≤ -135	-147.5
			$1 \text{ MHz} < f \leq 10 \text{ MHz}$	≤ -140	-148.9
			$10 \text{ MHz} < f \leq 100 \text{ MHz}$	≤ -147	-156.8
			$100 \text{ MHz} < f \leq 1.2 \text{ GHz}$	≤ -150	-153.6
			$1.2 \text{ GHz} < f \leq 3.2 \text{ GHz}$	≤ -148	-152.6
			$3.2 \text{ GHz} < f \leq 6.5 \text{ GHz}$	≤ -145	-149.4
			$6.5 \text{ GHz} < f \leq 8 \text{ GHz}$	≤ -144	-147.0
			$8 \text{ GHz} < f \leq 18 \text{ GHz}$	≤ -143	-145.5

			$18 \text{ GHz} < f \leq 26.5 \text{ GHz}$	≤ -137	-144.8
			$26.5 \text{ GHz} < f \leq 40 \text{ GHz}$	≤ -130	-141.0
			$40 \text{ GHz} < f \leq 50 \text{ GHz}$	≤ -127	-137.7
			$50 \text{ GHz} < f \leq 54.8 \text{ GHz}$	≤ -135	-146.6
			$54.8 \text{ GHz} < f \leq 63.6 \text{ GHz}$	≤ -133	-143.4
			$63.6 \text{ GHz} < f \leq 67 \text{ GHz}$	≤ -131	-142.9



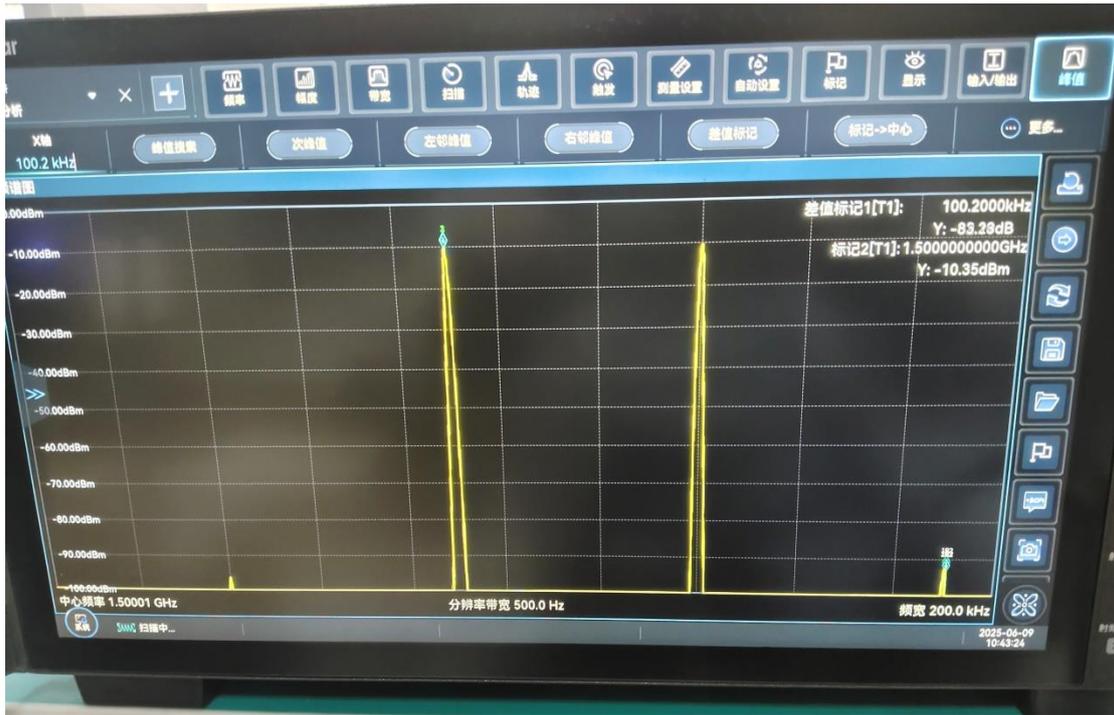
5.4.12 二次谐波截获点

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	二次谐波截获点 (输入衰减器 0dB)	dBm	$1\text{MHz} \leq f \leq 0.1\text{GHz} (0.05\text{GHz})$	$\geq +35$	43
			$0.1\text{GHz} \leq f \leq 13.6\text{GHz} (0.5\text{GHz})$	$\geq +45$	51
			$0.1\text{GHz} \leq f \leq 13.6\text{GHz} (2.6\text{GHz})$	$\geq +45$	64
			$0.1\text{GHz} \leq f \leq 13.6\text{GHz} (4\text{GHz})$	$\geq +45$	69
			$0.1\text{GHz} \leq f \leq 13.6\text{GHz} (6\text{GHz})$	$\geq +45$	73
			$0.1\text{GHz} \leq f \leq 13.6\text{GHz} (11\text{GHz})$	$\geq +45$	65
			$13.6\text{GHz} < f \leq 33.5\text{GHz} (18\text{GHz})$	$\geq +55$	71
			$13.6\text{GHz} < f \leq 33.5\text{GHz} (21\text{GHz})$	$\geq +55$	71
			$13.6\text{GHz} < f \leq 33.5\text{GHz} (24\text{GHz})$	$\geq +55$	69
			$13.6\text{GHz} < f \leq 33.5\text{GHz} (30\text{GHz})$	$\geq +55$	70

5.4.13 三阶截获点

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	三阶截获点 (输入)	dBm	$10\text{MHz} \leq f \leq 300\text{MHz} (50\text{MHz})$	$\geq +15$	28

衰减器 0dB	300MHz < f ≤ 8GHz (1.5GHz)	≥ +17	31
	300MHz < f ≤ 8GHz (5GHz)	≥ +17	26
	8GHz < f ≤ 13.6GHz (10GHz)	≥ +11	26
	13.6GHz < f ≤ 67GHz (15GHz)	≥ +10	27
	13.6GHz < f ≤ 67GHz (20GHz)	≥ +10	25
	13.6GHz < f ≤ 67GHz (35GHz)	≥ +10	29
	13.6GHz < f ≤ 67GHz (48GHz)	≥ +10	28
	13.6GHz < f ≤ 67GHz (65GHz)	≥ +10	23



5.4.14 参考电平

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	参考电平范围	dBm	-130	-130	
		dBm	+30	+30	
2	参考电平范围	dB	-10dBm:	±0.20	0.09
			-20dBm:	±0.20	0.13
			-30dBm:	±0.20	0.14
			-40dBm:	±0.20	0.05
			-50dBm:	±0.20	-0.01
			-60dBm:	±0.20	0.06
			-70dBm:	±0.20	0.09

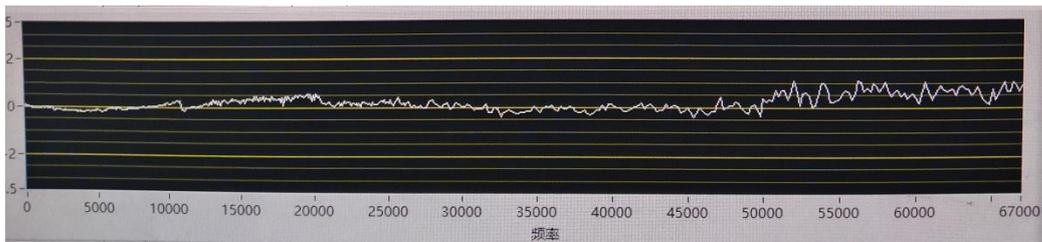


5.4.15 显示刻度保真度

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	显示刻度保真度	dB	± 0.20	-0.08

5.4.16 频率响应

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	频率响应	dB	$10 \text{ MHz} < f \leq 3.6 \text{ GHz}$	+0.40	0.07
			$10 \text{ MHz} < f \leq 3.6 \text{ GHz}$	-0.40	-0.19
			$3.6 \text{ GHz} < f \leq 8 \text{ GHz}$	+0.50	0.00
			$3.6 \text{ GHz} < f \leq 8 \text{ GHz}$	-0.50	-0.22
			$8 \text{ GHz} < f \leq 22 \text{ GHz}$	+1.50	0.47
			$8 \text{ GHz} < f \leq 22 \text{ GHz}$	-1.50	-0.16
			$22 \text{ GHz} < f \leq 26.5 \text{ GHz}$	+2.00	0.57
			$22 \text{ GHz} < f \leq 26.5 \text{ GHz}$	-2.00	-0.00
			$26.5 \text{ GHz} < f \leq 50 \text{ GHz}$	+2.50	0.41
			$26.5 \text{ GHz} < f \leq 50 \text{ GHz}$	-2.50	-0.39
			$50 \text{ GHz} < f \leq 67 \text{ GHz}$	+3.00	1.07
			$50 \text{ GHz} < f \leq 67 \text{ GHz}$	-3.00	0.00



5.4.17 绝对电平不确定度

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	绝对电平	dB	± 0.25 (内部校准源频率)	0.05

5.4.18 输入衰减器特性

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	输入衰减器	/	输入机械衰减器范围: 0~70dB	0~70dB
		dB	输入衰减器转换不确定度 (内部校准源频率, 相对于 10dB 衰减): $-0.2 \sim +0.2$	0.14

5.4.19 输入电压驻波比

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果	
1	输入电压驻波比	/	$50\text{MHz} \leq f \leq 4\text{GHz}$	< 1.40	1.22
			$4\text{GHz} < f \leq 8\text{GHz}$	< 1.50	1.37
			$8\text{GHz} < f \leq 18\text{GHz}$	< 1.80	1.41
			$18\text{GHz} < f \leq 45\text{GHz}$	< 1.70	1.48
			$45\text{GHz} < f \leq 48\text{GHz}$	< 2.00	1.63
			$48\text{GHz} < f \leq 67\text{GHz}$	< 2.00	1.82

5.4.20 视频带宽

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	视频带宽	/	1Hz~20MHz (1、2、3、5 序列)	1Hz~20MHz (1、2、3、5 序列)

5.4.21 最大安全输入电平

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	最大安全输入电平	dBm	$\geq +30$	30

5.4.22 5G NR EVM (输入电平 ≥ -10 dBm)

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	5G NR EVM	/	频率 2.6GHz, 子载波间隔 30 kHz $\leq 0.30\%$	0.29



5.4.23 ACLR

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	ACLR	dBc	频率 2.6GHz, 信道带宽 100MHz, 子载波间隔 30kHz -58	-58.34



5.5 安全性

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	接触电路	mA	≤3.5	1.0
2	介电强度	/	试验电压交流有效值 1500V, 保持 1min。试验中不应出现击穿或飞弧。	符合要求

3	保护接地	Ω	保护导体端子和有保护连接的每个可触及零部件间的阻抗都不得超过 0.1	0.06
---	------	----------	------------------------------------	------

5.6 环境适应性

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	贮存条件温度	$^{\circ}\text{C}$	-40~+60	-40~+70
2	极限条件温度	$^{\circ}\text{C}$	-10~+50	-10~+50
3	工作范围温度	$^{\circ}\text{C}$	0~+40	0~+40

5.7 电磁兼容性

序号	检验项目	测试结果
1	电源线传导发射	按照 GB4824 要求, 在试验场测试, 按 B 类 1 组 (150kHz~30MHz) 的准峰值要求进行, 试验结果符合要求。
2	电源线传导抗扰度	按照 GB/T17626.6 中第 5 章要求, 试验等级为 2 级进行此项试验, 在实验过程中及结束后, 产品显示正常。
3	电源线尖峰信号传导抗扰度	按照 GB/T17626.4 中第 5 章要求, 试验等级为 2 级进行此项试验, 在实验过程中及结束后, 产品显示正常。
4	电场辐射发射	按照 GB4824 要求, 在试验场测试, 按 B 类 1 组 (30MHz~1000MHz) 的要求进行, 试验结果不超过此要求。
5	电场辐射抗扰度	按照 GB/T17626.3 中第 5 章要求, 试验等级为 2 级进行此项试验, 在实验过程中及结束后, 产品显示正常。
6	静电放电抗扰度	按照 GB/T17626.2 中第 5 章要求, 选择接触放电方式, 试验等级为 2 级进行此项试验, 产品显示正常。

5.8 电源适应性

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	可靠性	V	$220 \times (1 \pm 10\%)$	$220 \times (1 \pm 10\%)$
2	稳态频率允许范围	Hz	$50 \times (1 \pm 5\%)$	$50 \times (1 \pm 5\%)$

5.9 可靠性

序号	检验项目	单位	测试结果
1	可靠性	h	MTBF (θ_0) ≥ 5000

5.10 维修性

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	维修性	h	MTTR ≤ 2	1.2

5.11 包装和运输

序号	检验项目	单位	标准要求	测试结果
1	包装和运输	/	在产品标准中规定流通条件, 按包装运输试验后, 包装箱不应该有较大的变形和损伤。受试仪器及附件不应有变形松脱、涂覆层剥落等机械损伤。	包装箱没有较大的变形和损伤, 受试仪器没有机械损伤。

