

1451A/D/F 捷变信号发生器 (10MHz~3GHz/20GHz/40GHz)



产品综述

1451 系列捷变信号发生器采用直接数字合成 (DDS) 技术和直接模拟合成技术 (ADS) 相结合的设计方案, 实现覆盖 10MHz~3/20/40GHz 全频段的频率捷变, 捷变时间小于 150ns, 功率捷变动态范围大于 60dB, 捷变时间小于 200ns。该款仪器拥有高频率分辨率, 低相位噪声和优异的频谱纯度, 还具备调频、调相、调幅、脉冲调制以及矢量调制功能, 通过灵活的序列编辑界面, 可实现多参数调制捷变和灵活多变的多序列点捷变输出。该捷变信号发生器通过网络接口控制, 可实现外部直接频率控制和外部序列控制; 提供外部中频输入接口, 可作为捷变上变频器使用。该产品提供 GPIB、LAN、USB、VGA 等标准接口, 可外接键盘、鼠标进行操作, 采用 10.1 寸大屏幕液晶显示, 可多窗口操作, 信息显示直观、丰富, 操作灵活、方便。可满足捷变频雷达、电子战、跳频通信等领域对捷变频信号激励与信号模拟的测试需求, 为相关领域系统和产品的研制、生产及维护提供保障。

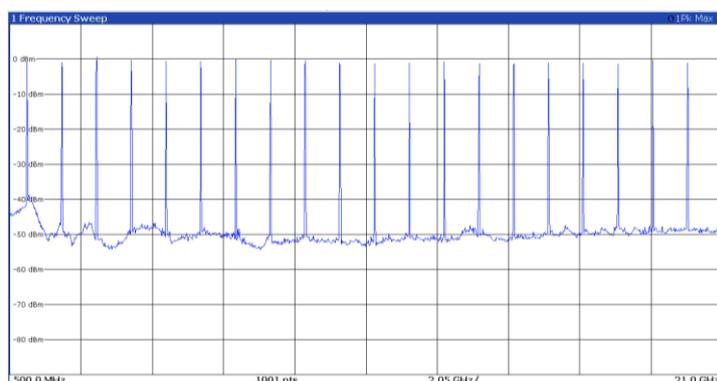
主要特点

- 10MHz~3/20/40GHz 全频段频率、功率捷变
- 超高速频率捷变: <150ns
- 大动态功率捷变范围: >60dB
- 超高速功率捷变: <200ns
- 低相位噪声: -118dBc/Hz@10kHz, 10GHz (典型值)
- 优异的频谱纯度
- 高性能调制: FM、 ϕ M、AM、Pulse、I/Q
- 多参数调制捷变序列输出
- 500MHz 脉内线性调频带宽
- 支持内部捷变序列、连续波、上变频等多种模式选择
- 灵活的大屏幕触控操作
- 中英文菜单, 易于使用

超宽带任意频率间捷变

1451 系列捷变信号发生器能提供 10MHz~40GHz 频段范围内任意频率捷变，可满足捷变频雷达、电子战、捷变频制导系统等对超宽带频率捷变信号的激励需求，也可为您提供相应模拟信号。

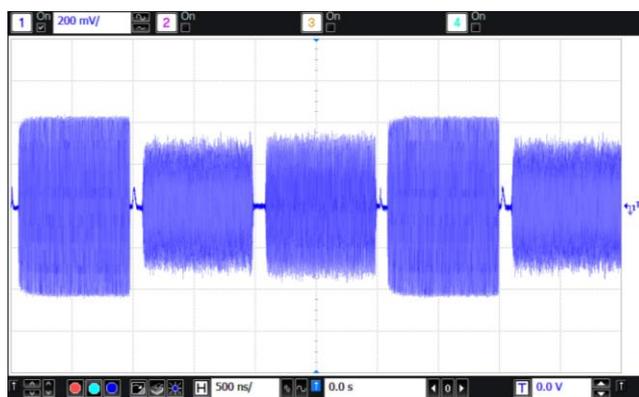
1GHz~20GHz、步进 1GHz 频率捷变输出



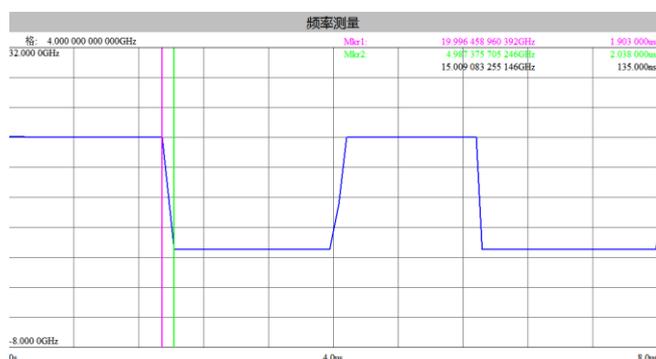
超高速频率捷变输出

1451 系列捷变信号发生器可为您提供捷变时间小于 150ns 的频率捷变，可满足各种捷变频体制装备系统中对频率捷变速度的测试需要。

1GHz、2GHz、3GHz 间频率捷变，实测时间 <120ns



5GHz、20GHz 间频率捷变，实测时间 135ns

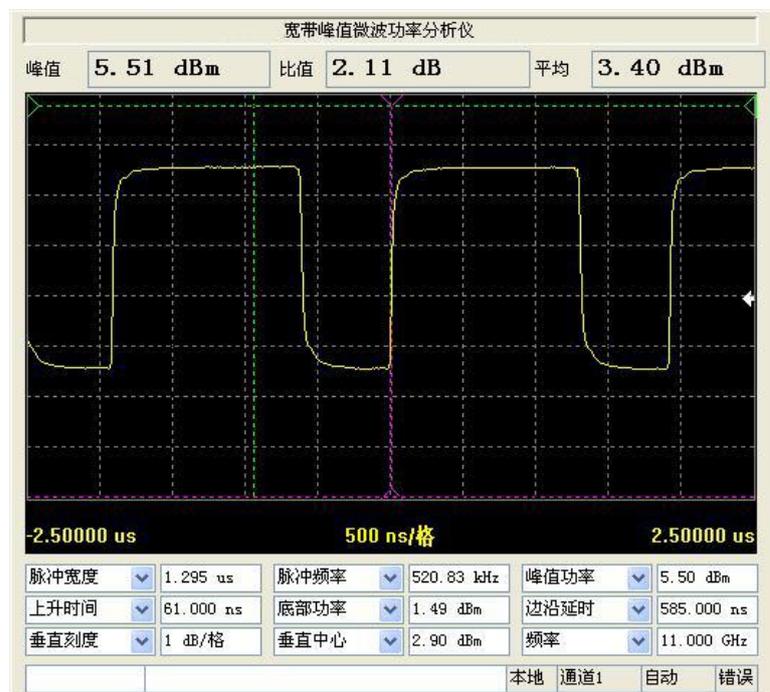


优异的功率捷变输出

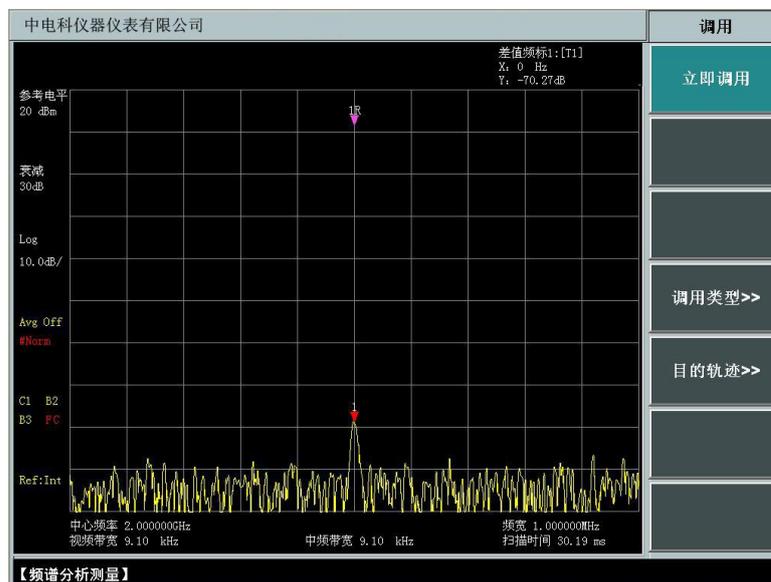
1451 系列捷变信号发生器全频段可实现动态范围大于 60dB 的功率捷变信号输出，功率

捷变时间小于 200ns，能模拟实际战场环境中雷达回波信号受作用距离、探测对象、RCS 起伏等因素所引起的回波功率差异，还能够模拟通信信道变化所导致的信号幅度波动，从而为您提供更贴近实际的信号激励和电磁环境模拟。

功率捷变时间测试



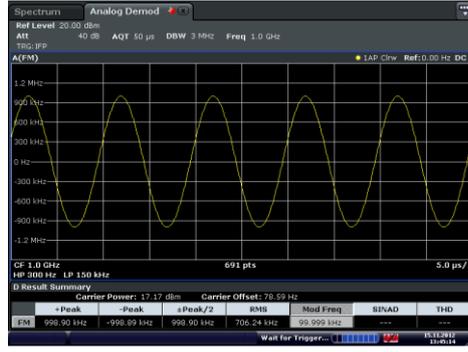
功率捷变范围测试



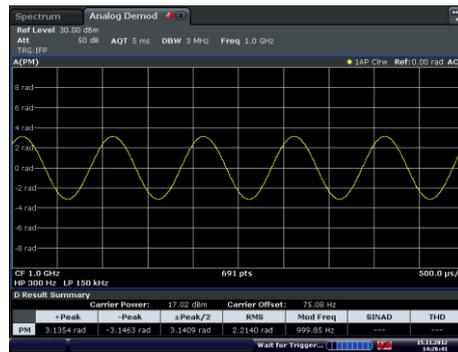
高性能调制输出

1451 系列捷变信号发生器具备高性能的调制能力，支持 FM、 ϕ M、AM、Pulse、I/Q 等多种调制功能，为您进行高质量的信号模拟、激励提供了全面的解决手段。

调频解调 (载波 1GHz、调制率 100kHz、频偏 1MHz)



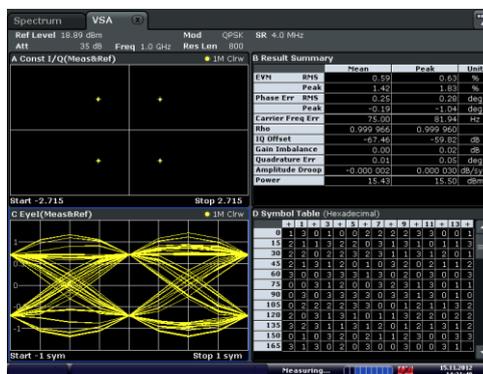
调相解调 (载波 1GHz、调制率 1MHz、相偏 180°)



调幅解调 (载波 1GHz、调制率 1MHz、调幅深度 30%)



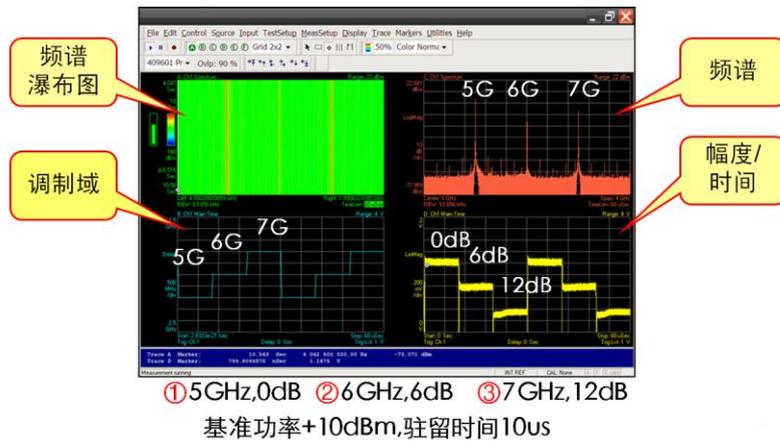
矢量解调 (载波 1GHz、码元速率 4Mpsps、QPSK)



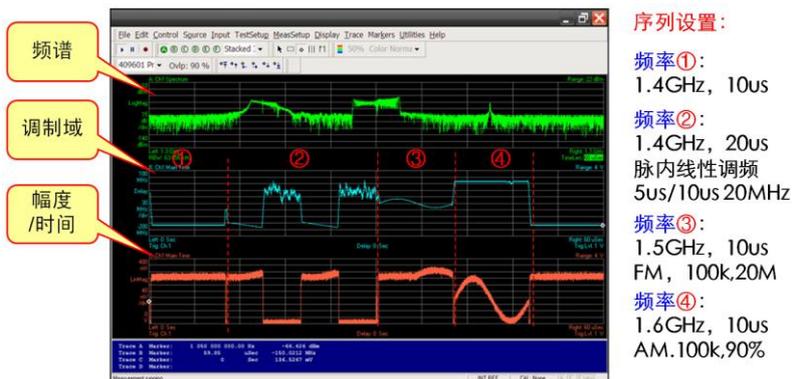
多参数调制捷变序列输出

1451 系列捷变信号发生器可在进行频率捷变的同时，支持功率、调制方式、驻留时间、序列顺序、序列点循环次数、触发方式等各种复杂参数的编辑设置，实现多参数复杂调制捷变序列输出，在捷变频雷达、电子战、保密通信及卫星通信领域均有用武之地。

频率、功率同时捷变的复杂捷变

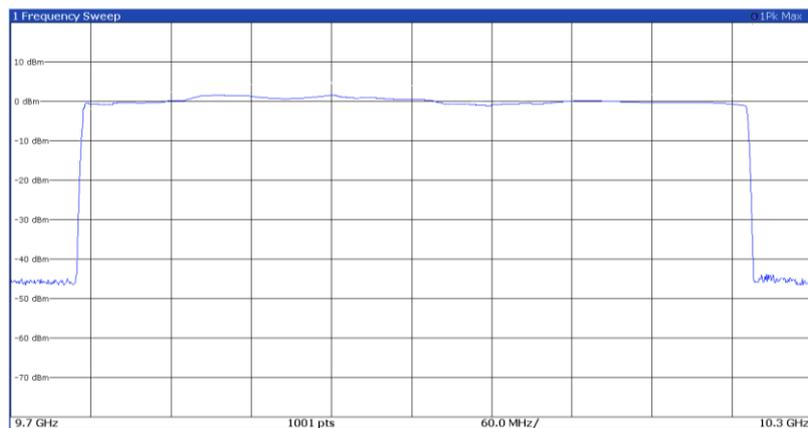


多调制格式、多频率点组合的复杂捷变



500MHz 脉内线性调频带宽

1451 系列捷变信号发生器脉内线性调频带宽最大支持 500MHz，为您进行高质量的宽带雷达信号模拟、激励提供了全面的解决手段。



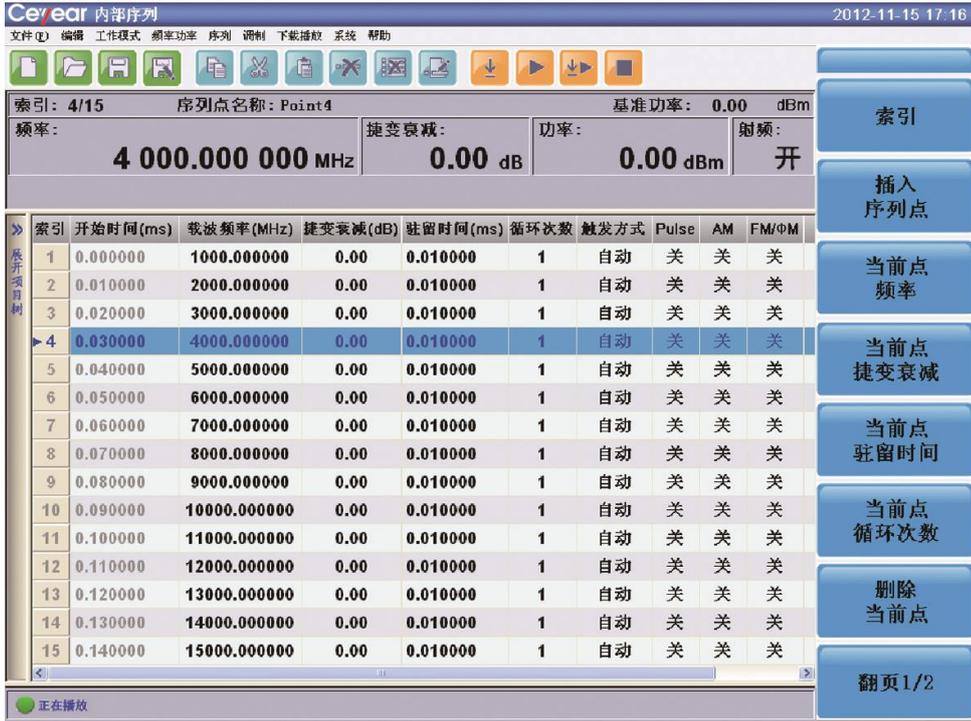
脉内线性调频（载波 10GHz、脉冲宽度 50 μ s、脉冲周期 100 μ s）

灵活的大屏幕触控操作

10.1 吋宽屏 LED 显示器，1280×800 高分辨率，清晰地展现仪器状态信息。醒目的色彩搭配、合理的功能分区和各种功能的面板按键，不仅给您带来新颖的视觉感观，更能给您方便、快捷的操作体验，帮您提高测试效率。除了面板按键，您可以通过带回车功能的旋转按钮、触控屏点击滑动、外接键盘鼠标等方式对仪器进行操作，每种方式都能独立完成仪器操作。

中英文菜单，信息直观，操作灵活

基于窗口和菜单的图形化显示界面，信息显示直观、丰富，操作灵活、方便。



The screenshot displays the Ceyear software interface for configuring a sequence. The main window shows a table with 15 rows of sequence points. The current point is 4, with a frequency of 4000.000000 MHz and a dwell time of 0.010000 ms. The interface includes various control buttons on the right side for navigating and editing the sequence.

索引	开始时间(ms)	载波频率(MHz)	捷变衰减(dB)	驻留时间(ms)	循环次数	触发方式	Pulse	AM	FM/PM
1	0.000000	1000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
2	0.010000	2000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
3	0.020000	3000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
4	0.030000	4000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
5	0.040000	5000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
6	0.050000	6000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
7	0.060000	7000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
8	0.070000	8000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
9	0.080000	9000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
10	0.090000	10000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
11	0.100000	11000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
12	0.110000	12000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
13	0.120000	13000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
14	0.130000	14000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关
15	0.140000	15000.000000	0.00	0.010000	1	自动	关	关	关

丰富的外部控制接口

1451 系列捷变信号发生器提供了 GPIB 接口、网络口、USB 等附加扩展接口，任您自由选择，更方便地实现数据传输、远程控制及网络升级功能。



典型应用



捷变体制雷达

可模拟雷达发射信号以及目标回波信号，作为雷达训练用信号模拟器、雷达目标模拟器以及雷达测试激励源使用；也可作为雷达系统的一个主要子系统使用。

电子战系统

可模拟产生具备脉内调制、重频参差、重频抖动、频率捷变、多普勒频移等特征的特殊复杂威胁信号，可用于电子战系统捷变本振替代、ECM、ESM 系统测试等领域。

保密通信及卫星通信

可模拟产生高精度复杂调制格式的跳频通信信号，满足保密通信、卫星通信等领域的测试需求。

其它应用

在频率切换时间对系统测试速度影响大的领域，如：天线及 RCS 测量、自动测试系统、元器件测试等，均对本产品有着明确的应用需求。

技术规范

频率范围	1451A	10MHz ~ 3GHz	
	1451D	10MHz ~ 20GHz	
	1451F	10MHz ~ 40GHz	
频率分辨率	1Hz		
频率捷变时间	<150ns		
最大输出功率 (25°C ±10°C)	1451A	10MHz ≤ f ≤ 3GHz	+10dBm
	1451D	10MHz ≤ f < 20GHz	+10dBm
	1451F	10MHz ≤ f < 20GHz	+7dBm
20GHz ≤ f ≤ 40GHz		+4dBm	
最小输出功率 (带 115dB 衰减器)	-100dBm		
功率准确度 (25°C ±10°C)	0dBm ~ +10dBm		±1.5dB
	-20dBm ~ 0dBm		±2.0dB
	-60dBm ~ -20dBm		±2.5dB
	-100dBm ~ -60dBm		±3.0dB
功率捷变范围	≥60dB		
功率捷变分辨率	0.5dB ±0.2dB		
功率捷变时间	<200ns		
谐波 (0dBm)	1451A	10MHz ≤ f ≤ 3GHz	< -35dBc
	1451D	10MHz ≤ f ≤ 3GHz	< -35dBc
		3GHz < f < 20GHz	< -45dBc
	1451F	10MHz ≤ f ≤ 3GHz	< -35dBc
3GHz < f < 40GHz		< -45dBc	
非谐波失真 (0dBm)	1451A	10MHz ≤ f ≤ 3GHz	< -45dBc
	1451D	10MHz ≤ f < 20GHz	< -45dBc
	1451F	10MHz ≤ f < 20GHz	< -45dBc
		20GHz ≤ f ≤ 40GHz	< -35dBc
单边带相位噪声 (典型值) (10GHz, +10dBm)	100Hz		-95dBc/Hz
	1kHz		-116dBc/Hz
	10kHz		-118dBc/Hz
	100kHz		-126dBc/Hz
	1MHz		-130dBc/Hz
	10MHz		-132dBc/Hz
脉冲调制	开关比		> 80dB
	上升下降时间 (+10dBm, 550MHz < f ≤ 20GHz)		< 15ns
幅度调制	调幅带宽		10Hz ~ 1MHz
	最大调幅深度		95 ± 10%
频率调制	调频带宽		10Hz ~ 6MHz
	最大频偏		8MHz ± 1MHz
相位调制	调相带宽		10Hz ~ 6MHz
	最大相偏		180° ± 20°
矢量调制 (25°C ±10°C) (码元速率 4Mpsps, 根奈奎斯特滤波器, α=0.3, 0dBm)	矢量精度	10MHz ≤ f < 20GHz	< 2%
		20GHz ≤ f ≤ 40GHz	< 3.5%
	载波抑制	< -40dBc	
调制格式	PSK: BPSK、QPSK、OQPSK、π/4DQPSK、D8PSK、16PSK QAM: 4、16、32、64、128、256、512 FSK: 2、4、8、16 ASK、MSK, 任意波调制		
序列特性	点数		2 ~ 2048
	驻留时间		100ns ~ 100s
	方式		用户自定义、自动填充(填充方式支持等间距、伪随机 M、m 序列等)
操作界面	中文/英文		
最大外形尺寸 (宽×高×深)	517mm×192mm×550mm (包括把手和防护底角)		
	435mm×178mm×498mm (不包括把手和防护底角)		
重量	<30kg (型号、选件配置不同, 重量不同)		
温度范围	工作温度: 0°C ~ +50°C; 存储温度: -40°C ~ +70°C		

功耗	<400W
电源	100~120VAC, 50~60Hz; 或 200~240VAC, 50~60Hz (自适应)
射频输出端口	3.5mm (阳), 阻抗 50Ω

注：1、1451 系列捷变信号发生器在环境温度下存放 2 小时，预热 30 分钟后，在给定工作范围内，满足各项指标性能。

2、典型值是以定型值方式给出的补充特性仅供用户参考，不作考核。

3、设置调制参数时，最终输出频率应在整机给定频率范围内。

订货信息

- 主机：1451A 捷变信号发生器 10MHz ~ 3GHz
1451D 捷变信号发生器 10MHz ~ 20GHz
1451F 捷变信号发生器 10MHz ~ 40GHz

- 标配：

序号	名称	说明
1	电源线组件	标准三芯电源线
2	用户手册	
3	编程手册	
4	产品合格证	

- 选件：

选件编号	名称	功能
1451-H01	115dB 程控步进衰减器	机械慢衰减器，5dB 步进
1451-H02	矢量调制功能	实现内部矢量调制功能
1451-H03	500MHz 脉内线性调频带宽	将标配的 200MHz 脉内线性调频带宽扩展至 500MHz，需选 1451-002
1451-H04	上变频器	提供 750MHz/3GHz 中频输入接口，输入信号带宽为 100MHz
1451-H05	机架安装套件	上机柜用的安装套件
1451-H06	搬运把手	安装后适合搬运、翻转