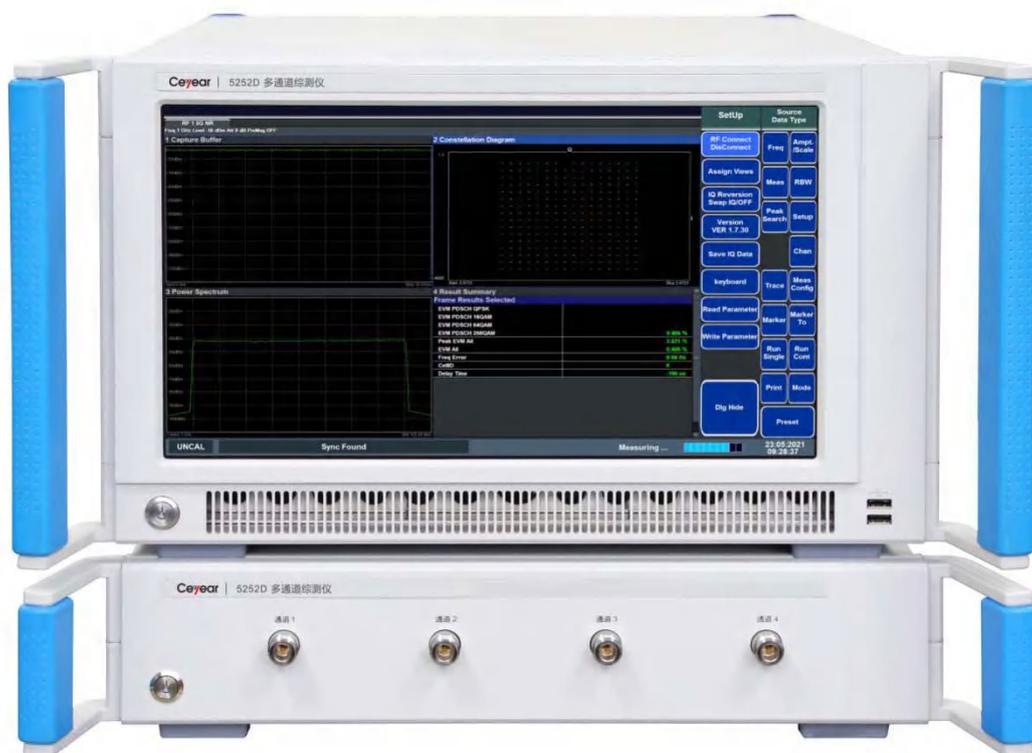


Ceyear 思仪

5252D 5G 基站测试仪 用户手册



中电科仪器仪表有限公司

该手册适用下列型号综测仪：

- 5252D 5G 基站测试仪。

5252D 5G 基站测试仪包含的组件如下：

- 多通道收发平台。
- 多制式（5G 等）基带处理平台。

版 本：A.1 2019年10月，中电科仪器仪表有限公司
地 址：中国安徽蚌埠禹会区长征路726号
免费客服电话：800-8687-041
技术支持：400-0552-041
传 真：05524070248
网 址：www.ceyear.com
电子信箱：eibb@ceyear.com
邮 编：233006

前言

非常感谢您选择使用中电科仪器仪表有限公司研制、生产的 5252D 5G 基站测试仪！

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的测量仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺。

手册编号

AV2.767.1044SS

版本

A.1 2019.10

中电科仪器仪表有限公司

手册授权

本手册中的内容如有变更，恕不另行通知。本手册内容及所用术语最终解释权属于中电科仪器仪表有限公司。

本手册版权属于中电科仪器仪表有限公司，任何单位或个人非经本所授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，中电科仪器仪表有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

产品质量

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月。质保期内仪器生产厂家会根据实际情况维修或替换损坏部件。为此用户需要将产品返回厂家并预付邮寄费用，厂家维护产品后会同产品一并返回用户此费用。

产品质量证明

本产品从出厂之日起确保满足手册中的指标。校准测量由具备国家资质的计量单位予以完成，并提供相关资料以备用户查阅。

质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科仪器仪表有限公司已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

安全事项



警告标识表示存在危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能造成人身伤害。在完全理解和满足所指出的警告条件之前，不要继续下一步。



注意标识代表重要的信息提示，但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能引起的仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的小心条件之前，不要继续下一步。

目录

1 手册导航.....	1
1.1 关于手册.....	1
2 概述.....	2
2.1 产品综述.....	2
2.1.1 产品特点.....	2
2.2 安全使用手册.....	3
2.2.1 安全标识.....	3
2.2.2 操作状态和位置.....	4
2.2.3 用电安全.....	5
2.2.4 操作注意事项.....	5
2.2.5 维护.....	6
2.2.6 运输.....	6
2.2.7 废弃处理/环境保护.....	6
3 使用入门.....	8
3.1 准备使用.....	8
3.1.1 操作前准备.....	8
3.1.2 操作系统配置.....	16
3.1.3 例行维护.....	19
3.2 前、后面板说明.....	20
3.2.1 前面板说明.....	20
3.2.2 后面板说明.....	21
3.2.3 后面板接口连接.....	23
3.3 基本测试方法.....	23
3.3.1 基本设置说明.....	23
3.3.2 操作示例.....	24
4 操作指南.....	25
4.1 5G NR 信号接收操作.....	25
4.1.1 5G NR 信号(DL)解调 EVM.....	25
4.1.2 频率误差.....	27

目录

4. 1. 3 带内功率.....	30
4. 1. 4 占用带宽.....	32
4. 1. 5 邻信道泄露抑制比 (ACLR)	34
4. 1. 6 频谱模板.....	36
4. 2 5G NR 信号发射操作.....	39
4. 3 LTE 信号接收操作.....	43
4. 3. 1 LTE 信号解调 EVM.....	43
4. 3. 2 频率误差.....	45
4. 3. 3 带内功率.....	47
4. 3. 4 占用带宽.....	49
4. 3. 5 邻信道泄露抑制比 (ACLR)	51
4. 3. 6 频谱模板.....	53
4. 4 LTE 信号发射操作.....	56
4. 5 矢量调制信号接收操作.....	59
4. 5. 1 Vector modulation 信号解调 EVM.....	59
4. 5. 2 频率误差.....	61
4. 6 矢量调制信号发射操作.....	63
5 菜单.....	67
5. 1 菜单结构.....	67
5. 1. 1 5G NR 接收参数配置	67
5. 1. 2 5G NR 发射参数配置	75
5. 1. 3 LTE 接收参数配置.....	77
5. 1. 4 5LTE 发射参数配置	83
5. 1. 5 矢量调制信号接收参数配置	87
5. 1. 6 矢量调制信号发射参数配置	93
5. 2 菜单说明.....	97
5. 2. 1 5G NR 接收.....	97
5. 2. 2 5G NR 发射	100
5. 2. 3 LTE 接收.....	101
5. 2. 4 5LTE 发射	102
5. 2. 5 矢量调制信号接收.....	103
5. 2. 6 矢量调制信号发射	104

6 故障诊断与返修	106
6.1 工作原理.....	106
6.1.1 硬件原理框图	106
6.1.2 主控分机.....	106
6.1.3 收发通道分机.....	107
6.2 故障诊断与排除.....	108
6.2.1 故障诊断基本流程.....	108
6.2.2 常见故障现象和排除方法.....	109
6.3 返修方法.....	110
6.3.1 联系我们.....	110
6.3.2 包装与邮寄.....	111
7 远程控制.....	112
7.1 远程控制基础.....	112
7.1.1 程控接口	112
7.1.2 消息.....	113
7.1.3 SCPI 命令	114
7.1.4 命令序列与同步	121
7.1.5 编程注意事项	121
7.2 仪器程控端口与配置.....	121
7.2.1 建立连接.....	122
7.2.2 接口配置.....	122
7.3 VISA 接口基本编程方法.....	122
7.3.1 安装 VISA 库.....	122
7.3.2 初始化控者	123
7.3.3 初始化仪器	123
7.3.4 发送设置命令	123
7.3.5 读取测量仪器状态	123
7.3.6 读取标记（5G 基站测试仪类）	124
附录 A: SCPI 命令速查表.....	125

1 手册导航

本章介绍了 5252D 5G 基站测试仪的用户手册功能、章节构成和主要内容。

1.1 关于手册

本手册介绍了 5252D 5G 基站测试仪的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品特点、基本使用方法、测量配置操作指南、故障诊断与返修等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

用户手册共包含的章节如下：

➤ 概述

概括地讲述了5252D 5G基站测试仪的主要性能特点、典型应用及操作仪器的安全指导事项。目的使用户初步了解仪器的主要性能特点，并指导用户安全操作仪器。

➤ 使用入门

本章介绍了5252D 5G基站测试仪的操作前检查、仪器浏览、基本测量方法及数据管理等。以使用户初步了解仪器本身和测量过程，并为后续全面介绍仪器测量操作手册做好前期准备。该章节包含的内容与快速入门手册相关章节一致。

➤ 操作指南

详细介绍仪器各种测量功能的操作方法，包括：仪器的配置，测量参数的配置。

➤ 故障诊断与返修

包括整机工作原理介绍、故障判断和解决方法、错误信息说明及返修方法。

2 概述

2.1 产品综述

2 概述

本章介绍了5252D 5G基站测试仪的主要性能特点、主要用途范围，同时说明了如何正确操作仪器及用电安全等注意事项。

- 产品综述.....2
- 安全使用手册.....3

2.1 产品综述

5252D 5G基站测试仪具有优良的测试动态范围，可以进行多通道5G NR信号发生、5G NR信号解调、占用带宽测量、ACLR测量等多种测试，可为您提供可靠的高性能测试服务。5252D 5G基站测试仪具有良好的扩展能力，可通过灵活配置选件进一步提升测试性能，也可构建测试系统或进行二次开发。该仪器主要应用于通信领域的基站设备测试。

2.1.1 产品特点

2.1.1.1 基本功能

5252D 5G基站测试仪基本功能有：

- 1) 能够对信号进行频域分析；
- 2) 能够对信号进行时域分析；
- 3) 能够对信号进行调制域分析；
- 4) 能够进行ACLR测试；
- 5) 能够进行OBW测试；
- 6) 能够进行带内功率测试；
- 7) 能够进行频偏测试；
- 8) 能够进行灵敏度测试；
- 9) 射频频段带宽不低于200MHz；
- 10) 多通道并行测试；
- 11) 支持多制式信号。

2.1.1.2 技术指标

- 1) 频段覆盖：400MHz~6GHz；
- 2) 分析带宽：5/10/15/20/25/30/40/50/60/70/80/90/100/200MHz；
- 3) 输入电平范围：-80dBm~+28dBm；
- 4) 输出电平范围：-120dBm~0dBm；
- 5) EVM：1%(100M 5G NR信号)；
- 6) 频偏误差：≤1Hz；
- 7) OBW：主信号带宽误差<1MHz(100MHz 5G NR信号)；
- 8) ACLR：52dBc(L1,U1)(100MHz 5G NR信号)。

2.2 安全使用手册

请认真阅读并严格遵守以下注意事项！

我们将不遗余力的保证所有生产环节符合最新的安全标准，为用户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备的设计与测试均符合相关安全标准，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向我们进行咨询。

另外，正确的使用本产品也是您的责任。在开始使用本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全说明。本产品适合在工业和实验室环境或现场测量使用，切记按照产品的限制条件正确使用，以免造成人员伤害或财产损害。如果产品使用不当或者不按要求使用，出现的问题将由您负责，我们将不承担任何责任。**因此，为了防止危险情况造成人身伤害或财产损坏，请务必遵守安全使用手册。**请妥善保管产品文档，并交付到最终用户手中。

- 安全标识.....3
- 操作状态和位置.....4
- 用电安全.....5
- 操作注意事项.....5
- 维护.....6
- 运输.....6
- 废弃处理/环境保护.....6

2.2.1 安全标识

2.2.1.1 产品相关

产品上的安全警告标识如下表 2.1。

表2.1 产品安全标识

符号	意义	符号	意义
	注意，特别提醒用户注意的信息。提醒用户应注意的操作信息或说明。		开/关电源
	注意，搬运重型设备。		待机指示
	危险！小心电击。		直流电（DC）
	警告！小心表面热。		交流电（AC）

2 概述

2.2 安全使用手册

表 2.1 (续)

符号	意义	符号	意义
	防护导电端		直流/交流电 (DC/AC)
	地		仪器加固绝缘保护
	接地端		电池和蓄电池的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第1项。
	注意，小心处理经典敏感器件。		单独收集电子器件的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第2项。
	警告！辐射。 具体说明请参考本节“2.2.4 操作注意事项”中的第7项。		

2.2.1.2 手册相关

为提醒用户安全操作仪器及关注相关信息，产品手册中使用了以下安全警告标识，说明如下：



危险标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



小心标识，若不避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。



注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。



提示标识，仪器及操作仪器的信息。

2.2.2 操作状态和位置

操作仪器前请注意：

- 1) 除非特别声明，5252D 5G 基站测试仪的操作环境需满足：平稳放置仪器，室内操作。操作仪器及运输仪器时所处的海拔高度最大不超过 4600 米。实际供电电压允许在标注电压的±10%范围内变化，供电频率允许在标注频率的±5%范围内变化。

- 2) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，请勿将仪器放置在有水的表面、车辆、橱柜和桌子等不固定及不满足载重条件的物品上。请将仪器稳妥放置并加固在结实的物品表面（例如：防静电工作台）。
- 3) 请勿将仪器放置在容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，仪器上形成的水珠易引起电击等危害。
- 4) 请勿将仪器放置在散热的物品表面（例如：散热器）。操作环境温度不要超过产品相关指标说明部分，产品过热会导致电击、火灾等危险。
- 5) 请勿随便通过仪器外壳上的开口向仪器内部塞入任何物体，或者遮蔽仪器上的槽口或开口，因为它们的作用在于使仪器内部通风、防止仪器变得过热。

2.2.3 用电安全

仪器的用电注意事项：

- 1) 仪器加电前，需保证实际供电电压需与仪器标注的供电电压匹配。
- 2) 参照仪器后面板电源要求，采用三芯电源线，使用时保证电源地线可靠接地，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。
- 3) 请勿破坏电源线，否则会导致漏电，损坏仪器，甚至对操作人员造成伤害。若使用外加电源线或接线板，使用前需检查以保证用电安全。
- 4) 若供电插座未提供开/关电开关，若需对仪器断电，可直接拔掉电源插头，为此需保证电源插头可方便的实现插拔。
- 5) 请勿使用损坏的电源线，仪器连接电源线前，需检查电源线的完整性和安全性，并合理放置电源线，避免人为因素带来的影响，例如：电源线过长绊倒操作人员。
- 6) 保持插座整洁干净，插头与插座应接触良好、插牢。
- 7) 插座与电源线不应过载，否则会导致火灾或电击。
- 8) 除非经过特别允许，不能随意打开仪器外壳，这样会暴露内部电路和器件，引起不必要的损伤。
- 9) 若仪器需要固定在测试地点，那么首先需要具备资质的电工安装测试地点与仪器间的保护地线。
- 10) 采取合适的过载保护，以防过载电压（例如由闪电引起）损伤仪器，或者带来人员伤害。
- 11) 请注意，一旦仪器着火，将可能释放出对人体有害的有毒气体或液体。

2.2.4 操作注意事项

- 1) 仪器操作人员需要具备一定的专业技术知识，以及良好的心理素质，并具备一定的应急处理反映能力。
- 2) 移动或运输仪器前，请参考本节“2.2.6 运输”的相关说明。
- 3) 仪器生产过程中不可避免的使用可能会引起人员过敏的物质（例如：镍），若仪器操作人员在操作过程中出现过敏症状（例如：皮疹、频繁打喷嚏、红眼或呼吸困难等），请及时就医查询原因，解决症状。
- 4) 拆卸仪器做报废处理前，请参考本节“2.2.7 废弃处理/环境保护”的相关说明。
- 5) 射频类仪器会产生较高的电磁辐射，此时，孕妇和带有心脏起搏器的操作人员需要加以特别防护，若辐射程度较高，可采取相应措施移除辐射源以防人员伤害。

2 概述

2.2 安全使用手册

- 6) 为防止静电对仪器带来的伤害,操作仪器应利用防静电桌垫、脚垫和腕带等进行防静电处理,防静电电压不超过 500V。
- 7) 选用符合测试条件的连接器和电缆,在进行操作前务必进行连接器和电缆的检查。
- 8) 必须确保仪器射频输入端口输入信号功率小于最大安全输入电平+28dBm,以免烧毁仪器。
- 9) 禁止对不允许热插拔的接口进行热插拔。
- 10) 禁止拆除仪器配带的所有接头保护器及匹配器,以免造成接头损伤和带来测量误差。
- 11) 使用前面板电源开关正常关机,禁止强行切断供电电源,否则可能引起操作系统异常。
- 12) 为了保证测量精度,仪器需要预热 30 分钟后进行测试。
- 13) 为保证最佳测量效果,仪器应尽量工作在关联状态。
- 14) 当被测信号过载,调整衰减器或参考电平,使被测信号峰值显示在屏幕顶格下方。
- 15) 禁止用户删除出厂数据。
- 16) 仪器采用开放式 Windows 环境,禁止用户修改 BIOS 中的设置,否则会引起仪器启动和工作异常。
- 17) 用户只能删除自己保存的文件,禁止删除系统文件。
- 18) 在利用 USB 口和网络接口传输文件时,确保载体的安全可靠,以免使仪器染毒。
- 19) 在利用网口组成测试系统时,需要正确设置网口的地址。
- 20) 仪器出现故障,禁止用户私自拆机,需返回厂家维修。

2.2.5 维护

- 1) 只有授权的且经过专门技术培训的操作人员才可以打开仪器机箱。进行此类操作前,需断开电源线的连接,以防损伤仪器,甚至人员伤害。
- 2) 仪器的修理、替换及维修时,需由厂家专门的电子工程师操作完成,且替换维修的部分需经过安全测试以保证产品的后续安全使用。

2.2.6 运输

- 1) 若仪器较重请小心搬放,必要时借助工具(例如:起重机)移动仪器,以免损伤身体。
- 2) 仪器把手适用于个人搬运仪器时使用,运输仪器时不能用于固定在运输设备上。为防止财产和人身伤害,请按照厂家有关运输仪器的安全规定进行操作。
- 3) 在运输车辆上操作仪器,司机需小心驾驶保证运输安全,厂家不负责运输过程中的突发事件。所以请勿在运输过程中使用仪器,且应做好加固防范措施,保证产品运输安全。

2.2.7 废弃处理/环境保护

- 1) 请勿将标注有电池或者蓄电池的设备随未分类垃圾一起处理,应单独收集,且在合适的收集地点或通过厂家的客户服务中心进行废弃处理。
- 2) 请勿将废弃的电子设备随未分类垃圾一起处理,应单独收集。厂家有权利和责任帮助最终用户处置废弃产品,需要时,请联系厂家的客户服务中心做相应处理以免破坏环境。

- 3) 产品或其内部器件进行机械或热再加工处理时，或许会释放有毒物质（重金属灰尘例如：铅、铍、镍等），为此，需要经过特殊训练具备相关经验的技术人员进行拆卸，以免造成人身伤害。
- 4) 再加工过程中，产品释放出来的有毒物质或燃油，请参考生产厂家建议的安全操作规则，采用特定的方法进行处理，以免造成人身伤害。

3 使用入门

本章介绍了 5252D 5G 基站测试仪的使用前注意事项、前后面板说明，以使用户初步了解仪器本身和使用过程需要做的准备工作。

- 准备使用.....8
- 前、后面板说明.....20
- 基本测试方法.....23

3.1 准备使用

- 操作前准备.....8
- 操作系统配置.....16
- 例行维护.....19

3.1.1 操作前准备

本章介绍了 5252D 5G 基站测试仪初次设置使用前的注意事项。

警告

防止人身伤害和损伤仪器

为避免电击、火灾和人身伤害：

- 请勿擅自打开机箱；
- 请勿试图拆开或改装本手册未说明的任何部分。若自行拆卸，可能会导致电磁屏蔽效能下降、机内部件损坏等现象，影响产品可靠性。若产品处于保修期内，我方不再提供无偿维修；
- 认真阅读本手册“2.2 安全使用手册”章节中的相关内容，及下面的操作安全注意事项，同时还需注意技术指标中涉及的有关特定操作环境要求。

注意

静电防护

注意工作场所的防静电措施，以避免对仪器带来的损害。具体请参考本手册“2.2 安全使用手册”章节中的相关内容。

操作仪器时请注意：

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意：

- 为保证风扇叶片未受阻及散热孔通畅，仪器距离墙壁至少 15cm，并确保所有风扇通风口均畅通无阻；
- 保持仪器干燥；
- 平放、合理摆放仪器；
- 环境温度符合技术指标中标注的要求；

- 端口输入信号功率符合标注范围；
- 信号输出端口连接正确，不要过载。

提示

电磁干扰（EMI）的影响：

电磁干扰会影响测量结果，为此：

- 选择合适的屏蔽电缆。例如，使用双屏蔽射频/网络连接电缆；
- 经常关闭打开且暂时不用的电缆连接端口；

- 开箱.....9
- 环境要求.....10
- 开/关电.....11

3.1.1.1 开箱

1) 外观检查

步骤 1. 检查外包装箱和仪器防震包装是否破损，若有破损保存外包装以备，并按照下面的步骤继续检查；

步骤 2. 开箱，检查主机和随箱物品是否有破损；

步骤 3. 按照表 3.1 仔细核对以上物品是否有误；

步骤 4. 若外包装破损、仪器或随箱物品破损或有误，严禁通电开机！请根据本手册中的服务咨询热线与我单位服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

注意

搬移：因仪器和包装箱较重，移动时，应由两人合力搬移，并轻放。

2) 型号确认

5252D 5G 基站测试仪的随箱物品如表 3.1 所示。

表 3.1 5252D 5G 基站测试仪随箱物品清单

名称	数量	功能
主机		
5252D 5G 基站测试仪射频收发平台	1	射频处理
5252D 5G 基站测试仪多制式基带处理平台	1	基带处理
标配		
三芯电源线	2	—

表 3.1 （续）

3 使用入门

3.1 准备使用

名称	数量	功能
用户手册(包含程控手册)	1	—
合格证	1	—
装箱清单	1	—
光缆	4	
网线	2	—
选件		
根据用户选择情况确定	—	—

3.1.1.2 环境要求

5252D 5G 基站测试仪的操作场所应满足下面的环境要求：

1) 操作环境

操作环境应满足表 3.2 的要求：

表 3.2 5252D 5G 基站测试仪操作环境要求

工作温度	10°C~30°C
相对湿度	>+10°C 时，湿度为：(95%±5%)RH >+30°C 时，湿度为：(75%±5%)RH
海拔高度	0~4600 米

注意

上述环境要求只针对仪器的操作环境因素，而不属于技术指标范围。

2) 散热要求

为了保证仪器的工作环境温度在操作环境要求的温度范围内，应满足仪器的散热空间要求，如表 3.3：

表 3.3 5252D 5G 基站测试仪散热要求

仪器部位	散热距离
后侧	≥150 mm
左右侧	≥60 mm

3) 静电防护

静电对电子元器件和设备有极大的破坏性，通常我们使用两种防静电措施：导电桌垫与手腕组合；导电地垫与脚腕组合。两者同时使用时可提供良好的防静电保障。若单独使用，只有前者可以提供保障。为确保用户安全，防静电部件必须提供至少 1MΩ 的对地隔离电阻。

请正确应用以下防静电措施来减少静电损坏：

- 保证所有仪器正确接地，防止静电生成；

- 将同轴电缆与仪器连接之前，应将电缆的内外导体分别与地短暂接触；
- 工作人员在接触接头、芯线或做任何装配操作以前，必须佩带防静电手腕或采取其他防静电措施。

警告

电压范围

上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合。

3.1.1.3 开/关电

1) 加电前注意事项

仪器加电前应注意检查如下事项：

a) 确认供电电源参数

5252D 5G 基站测试仪内部电源模块配备 220V 交流电源模块，请您在使用仪器前请仔细查看仪器后面板的电源要求。表 3.4 列出了基站测试仪正常工作时对外部供电电源的要求。

表 3.4 5252D 5G 基站测试仪工作电源参数要求

电源参数	适应范围
电压、频率	220V±10%，50-60Hz
功耗(开机)	<400W

提示

防止电源互扰

为防止由于多台设备之间通过电源产生相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰对仪器硬件的毁坏，建议使用 220V 交流稳压电源为 5252D 5G 基站测试仪供电。

b) 确认及连接电源线

5252D 5G 基站测试仪采用三芯电源线接口，符合国家安全标准。在基站测试仪加电前，必须确认基站测试仪的电源线中的保护地线已可靠接地，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。严禁使用不带保护地的电源线。当接上合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。电源线的额定电压值应大于等于 250V，额定电流应大于等于 6A。

仪器连接电源线时：

步骤 1.确认工作电源线未损坏；

步骤 2.使用电源线连接仪器后面板供电插头和接地良好的三芯电源插座。

3 使用入门

3.1 准备使用

警告

接地

接地不良或接地错误很可能导致仪器损坏，甚至对人身造成伤害。在给基站测试仪加电开机之前，一定要确保地线与供电电源的地线良好接触。

请使用有保护地的电源插座。不要用外部电缆、电源线和不具有接地保护的自耦变压器代替接地保护线。如果一定要使用自耦变压器，必须把公共端连接到电源接头的保护地上。

c) 保险丝

保险丝的值印在后面板电源插座上面，保险丝长 20mm，直径 5.2mm，额定电流 6A，额定电压 250V，快速熔断型。如果需要更换保险丝，请按照下面的步骤操作：

- 步骤 1. 关机；
- 步骤 2. 拔掉电源线；
- 步骤 3. 拧出保险丝座；
- 步骤 4. 换保险丝；
- 步骤 5. 重新装入保险丝座；
- 步骤 6. 接上电源线；

警告

更换保险丝

替换保险丝时，请用同等型号和参数的保险丝（250V/6A），以防引起火灾。严禁使用其它材料或其它型号的保险丝。

2) 初次加电

仪器开/关电方法和注意事项如下：

a) 连接电源

初次加电前，请确认供电电源参数及电源线，具体可参考本手册章节 3.1.1.3 中的“加电前注意事项”部分。

步骤 1.连接电源线: 用包装箱内与基站测试仪配套的电源线或符合要求的三芯电源线一端接入基站测试仪的后面板电源插座（如图 3.1），电源插座旁标注基站测试仪要求的电压参数指标，提醒用户使用的电压应该符合要求。电源线的另一端连接符合要求的交流电源；

步骤 2.打开前面板电源开关: 如图 3.2，开机前请先不要连接任何设备到基站测试仪，若一切正常，可以开机，开机后前面板电源开关的指示灯会变为蓝色。



图 3.1 5252D 5G 基站测试仪后面板电源插座



图 3.2 5252D 5G 基站测试仪前面板电源开关

b) 开/关电

i. 开机

- 步骤 1.** 将后面板上的电源开关拨到位置“I”，仪器处于待机状态；
- 步骤 2.** 打开前面板左下角电源开关，此时电源开关颜色变为蓝色；
- 步骤 3.** 基站测试仪前面板用户界面将逐步显示仪器启动过程的相关信息：首先短暂显示制造厂商名称及标志，随后进入操作系统选单。
- 步骤 4.** Windows XP 启动成功后，系统自动运行基站测试仪的程序，显示基站测试仪的操作主界面。
仪器处于可操作状态。

提示

衰减器初始化

进入主机程序后，因初始化设置衰减器时，会产生衰减器设置档位的声音，此时，不要误以为基站测试仪出错。

注意

3 使用入门

3.1 准备使用

系统启动

本仪器使用了 Windows + x86 计算机的控制平台, 在 BIOS 自检和 Windows 装载过程中, 用户无需干预, 勿中途断电, 也不要修改 BIOS 中的设置选项。

ii. 关机

步骤 1. 关闭前面板左下角电源开关。此时, 仪器进入关机过程 (软硬件可能需要经过一些处理后才能关闭电源), 经过几秒后, 仪器断电, 此时电源开关指示灯颜色由蓝色熄灭;

步骤 2. 将后面板上的电源开关拨到位置 “O”, 或者断开仪器电源连接。

仪器处于关机状态。

注意

仪器断电

仪器在正常工作状态时, 只能通过操作前面板电源开关实现关机。**不要直接操作后面板电源开关或直接断开与仪器的电源连接**, 否则, 仪器不能进入正常的关机状态, 会损伤仪器, 或丢失当前仪器状态/测量数据。**请采用正确的方法关机。**

c) 切断电源

非正常情况下, 为了避免人身伤害, 需要基站测试仪紧急断电。此时, 只需拔掉电源线 (从交流电插座或从仪器后面板电源插座)。为此, 操作仪器时应当预留足够的操作空间, 以满足必要时直接切断电源的操作。

3.1.1.4 正确使用连接器

在 5252D 5G 基站测试仪进行各项测试过程中, 经常会用到连接器, 尽管校准件、测试电缆和分析仪测量端口的连接器都是按照最高的标准进行设计制造, 但是所有这些连接器的使用寿命都是有限的。由于正常使用时不可避免的存在磨损, 导致连接器的性能指标下降甚至不能满足测量要求, 因此正确的进行连接器的维护和测量连接不但可以获得精确的、可重复的测量结果, 还可以延长连接器的使用寿命, 降低测量成本, 在实际使用过程中需注意以下几个方面:

1) 连接器的检查

在进行连接器检查时, 应该佩带防静电腕带, 建议使用放大镜检查以下各项:

- 1) 电镀的表面是否磨损, 是否有深的划痕;
- 2) 螺纹是否变形;
- 3) 连接器的螺纹和接合表面上是否有金属微粒;
- 4) 内导体是否弯曲、断裂;
- 5) 连接器的螺套是否旋转不良。

**小心****连接器检查防止损坏仪器端口**

任何已损坏的连接器即使在第一次测量连接时也可能损坏与之连接的良好连接器，为保护基站测试仪本身的各个接口，在进行连接器操作前务必进行连接器的检查。

3.1.1.5 用户检查

5252D 5G 基站测试仪初次加电后，需要检查仪器是否工作正常，以备后续测量操作。

1) 功能验证

在确保所有连线已正确连接的前提下，将 5252D 5G 基站测试仪开机并预热至少 30 分钟，再将射频输出端口 1 与射频端口 2 相连接。如下设置仪器：

- 步骤 1.** 开机后首先确认网络是否连接成功，然后点击菜单上的 Mode 按键，再点击 Signal Generator 按键进入信号生成模块。
- 步骤 2.** 在 Signal Generator 界面中，先选择 RF1-2；接着点击 Chan 按键，再点击 Channel 选择 Channel2，随后分别点击 Channel Switch 和 Mod Switch，显示 ON 即可；再点击 Freq 按键，随后点击 Center Freq，将其设置为 1GHz；再点击 Power 按键，随后点击 Power，将其设置为-10dBm；接下来再点击界面中的 BaseBand，将其选中；再点击菜单中的 Setup 按键，随后点击 Digit Data Open，再按提示添加相应的数据文本。
- 步骤 3.** 再点击菜单上的 Mode 按键，接着点击 5G NR 按键进入信号接收模块；点击菜单栏中的 Setup 按键，再点击 Assign Views 按键，在出现的对话框中，选择 RF1 Views；点击菜单栏中的 Freq，随后点击 Center Freq，将其设置为 1GHz；再点击菜单栏中的 Ampt./Scale 按键，随后点击 Input Level，将其设置为-10dBm。
- 步骤 4.** 观察接收模块，如果接收模块时域、频域以及调制域均正常，表明仪器工作正常；若有接收数据不显示的，则表明仪器工作不正常，此时，请根据本手册中“6.3 返修方法”中提供的联系方式与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

2) 配置初始状态

这部分描述了如何初始化设置 5252D 5G 基站测试仪包括：设置内部时钟。

a) 设置内部时钟

5252D 5G 基站测试仪操作界面的右下角状态条上显示日期/时间，文件存储同步存储时间信息。以下部分描述了使用前面板按键设置日期/时间的步骤。

提示

3 使用入门

3.1 准备使用

首次开机设置时间

5252D 5G基站测试仪首次加电后，需要设置内部时钟。

i. 设置日期/时间

步骤 1. 按【开始】> [控制面板]> [日期和时间]，进入如图 3.3 所示的日期/时间属性对话框：



图 3.3 日期/时间属性对话框（日期&时间属性页）

步骤 2. 点击时区，则进入到时区页面，如图 3.4 所示。



图 3.4 日期/时间属性对话框（时区属性页）

3.1.2 操作系统配置

本章介绍了 5252D 5G 基站测试仪的操作系统，及其配置和维护等方法。为了保证仪器软件功能的正常运行，请参照下面有关基站测试仪操作系统的注意事项。

- 仪器软件说明.....17
- Windows XP使用.....17
- Windows XP配置.....17
- Windows XP系统安全和维护.....18

3.1.2.1 仪器软件说明

5252D 5G 基站测试仪的主机软件运行的操作系统是 Windows XP，已经按照基站测试仪的特性需求安装配置完成。

3.1.2.2 Windows XP 使用

使用管理员帐户可以进行以下操作：

- 安装第三方软件；
- 配置网络；
- 读写硬盘上的任意文件；
- 增加、删除用户帐户和密码；
- 重新配置 Windows 设置；
- 运行其它应用程序。

注意

第三方软件影响仪器性能

5252D 5G 基站测试仪采用的是开放式的 Windows 环境，安装其它的第三方软件，可能会影响基站测试仪性能。只能运行经过厂家测试并与主机软件兼容的软件。

3.1.2.3 Windows XP 配置

在仪器出厂前，5252D 5G 基站测试仪的操作系统已配置为最佳状态，任何操作系统设置更改都有可能造成仪器测量性能的下降。通常情况下，Windows 操作系统的设置不需要做任何更改。

注意

更改系统配置导致问题

一旦由于更改系统配置产生仪器使用问题或者系统崩溃，请根据本手册的服务咨询热线与我单位服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。

但是，为了方便用户的测量报表及系统集成，以下列出的各项，用户可以根据需要自行更改。

- 配置USB设备.....17
- 配置网络.....18
- 配置BIOS.....18

1) 配置 USB 设备

5252D 5G 基站测试仪的前面板提供 USB 接口，用户可直接连接 USB 设备。若端口数量不足，可通过 USB 接口外接 USB 集线器以满足需求。基站测试仪可连接的 USB 设备是：

- 可直接从计算机插拔的 USB 存储器，便于数据更新；

3 使用入门

3.1 准备使用

- 键盘、鼠标，便于编辑数据、操作仪器；

Windows XP 操作系统支持即插即用设备，因此安装 USB 设备十分方便，当设备连接到 USB 端口时，Windows XP 会自动搜寻匹配的设备驱动程序。若未找到，系统会提示自行查找驱动程序目录完成安装。

若 USB 设备从 USB 端口移除，Windows XP 会自动检测到硬件配置发生变化，并卸载相关驱动程序。USB 设备的插拔，不影响基站测试仪的工作状态。

2) 配置网络

a) 更改主机名称

5252D 5G 基站测试仪主机名称（计算机名）在出厂前已经被预置为“5252-PC”。为了避免出现网络重名现象，对于一个网络连接多台 5252D 5G 基站测试仪的情况，用户可自行更改主机名。更改主机名称的具体操作步骤如下：（可以参考 Microsoft Windows XP 帮助文档。）

步骤 1.按开始菜单，选中计算机并右键选中属性，点击计算机名称、域和工作组设置右侧的更改设置，在计算机名栏下点击更改。

步骤 2.编辑键入新的主机名，点击确定并重启。

b) 配置 IP 地址、子网掩码和默认网关

进入 WIN XP 系统网络配置界面，点击本地连接并右键选中属性，双击“Internet 协议版本 4 (TCP/IP)”，即可修改本机 IP 地址、子网掩码与默认网关。

c) 改变系统防火墙设置

防火墙用于防止未授权用户从远程操作仪器。因此，厂家建议打开防火墙保护。5252D 5G 基站测试仪出厂时已经使能系统和所有远程操作相关的端口连接的防火墙保护。

管理员具备唯一的改变防火墙设置权限。

3) 配置 BIOS

BIOS 中已经对基站测试仪做了针对性设置。

注意

BIOS 设置不可修改

BIOS 中已经对基站测试仪做了针对性设置，用户不要修改 BIOS 中的设置，否则会引起仪器启动和工作异常。

3.1.2.4 Windows XP 系统安全和维护

1) 防病毒软件

安装防病毒软件可能会对仪器性能产生一些负面影响，强烈建议用户不要将仪器做为浏览网页或者传递文件的普通计算机使用，以免感染病毒。

在使用各种 USB 移动存储设备之前，应首先基于安装了最新防病毒软件的计算机对这些

移动设备进行杀毒处理，确保其不会成为病毒携带介质。

一旦基站测试仪系统平台感染病毒，将会对其运行和用户的使用带来负面影响，此时建议用户进行设备重启，设备会默认恢复上次的保存设置，如果设备仍存在问题，请根据本手册的服务咨询热线与我单位服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。

2) 硬盘分区和使用

硬盘分为 2 个分区：“C:”、“D:”。

C 盘包括 Windows XP 操作系统和仪器应用程序。也可以安装第三方软件到 C 盘。C 盘是备份程序和恢复的唯一盘符。

D 盘主要是用于数据的存储。

3.1.3 例行维护

本节介绍了 5252D 5G 基站测试仪的日常维护方法。

- 清洁方法.....19
- 测试端口维护.....19

3.1.3.1 清洁方法

1) 清洁仪器表面

清洁仪器表面时，请按照下面的步骤操作：

步骤 1.关机，断开与仪器连接的电源线；

步骤 2.用干的或稍微湿润的软布轻轻擦拭表面，禁止擦拭仪器内部；

步骤 3.请勿使用化学清洁剂，例如：酒精、丙酮或可稀释的清洁剂等。

2) 清洁 LCD 显示器

使用一段时间后，需要清洁显示 LCD 显示器。请按照下面的步骤操作：

步骤 1.关机，断开与仪器连接的电源线；

步骤 2.用干净柔软的棉布蘸上清洁剂，轻轻擦拭显示面板；

步骤 3.再用干净柔软的棉布将显示面板擦干；

注意

显示器清洁

显示屏表面有一层防静电涂层，切勿使用含有氟化物、酸性、碱性的清洁剂。切勿将清洁剂直接喷到显示面板上，否则可能渗入机器内部，损坏仪器。

3.1.3.2 测试端口维护

5252D 5G 基站测试仪射频收发平台前面板有四个射频输入输出端口。若该接头损伤或内部存在灰尘会影响射频波段测试结果，请按照下面的方法维护该类接头：

3 使用入门

3.1 准备使用

- 接头应远离灰尘，保持干净。
- 为防止静电泄露（ESD），不要直接接触接头表面。
- 不要使用有损伤的接头。
- 请使用吹风机清洁接头，不要使用例如砂纸之类的工具研磨接头表面。

注意

端口阻抗匹配

5252D 5G基站测试仪收发平台前面板的射频输入端口是50 Ω 接头。若连接不匹配阻抗连接器会影响测试结果

3.2 前、后面板说明

该节介绍了 5252D 5G 基站测试仪的前、后面板的元素组成及其功能。

- 前面板说明.....20
- 后面板说明.....21
- 后面板接口连接.....23

3.2.1 前面板说明

本节介绍了 5252D 5G 基站测试仪的前面板组成及功能，面板如图 3.5 所示。

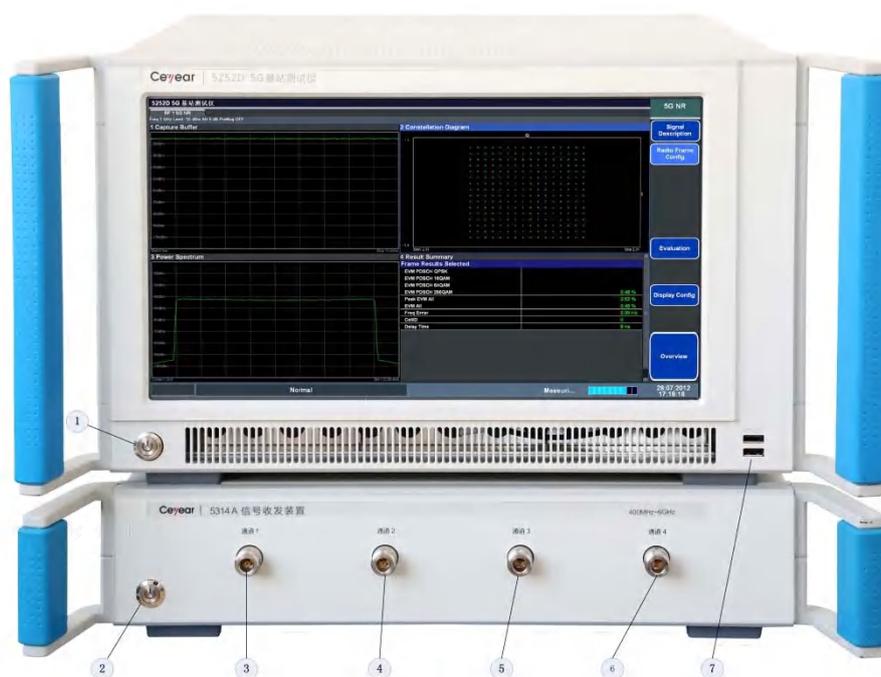


图 3.5 前面板说明

序号	名称	功能
1	基带分机电源按钮	给基带分机上电
2	射频分机电源按钮	给射频分机上电
3	通道 1	接收和发射通道 1

4	通道 2	接收和发射通道 2
5	通道 3	接收和发射通道 3
6	通道 4	接收和发射通道 4
7	USB 接口	接 USB 接口设备(鼠标、键盘等)

3.2.2 后面板说明

基带分机后面板如图 3.6 所示，射频分机后面板如图 3.7 所示。

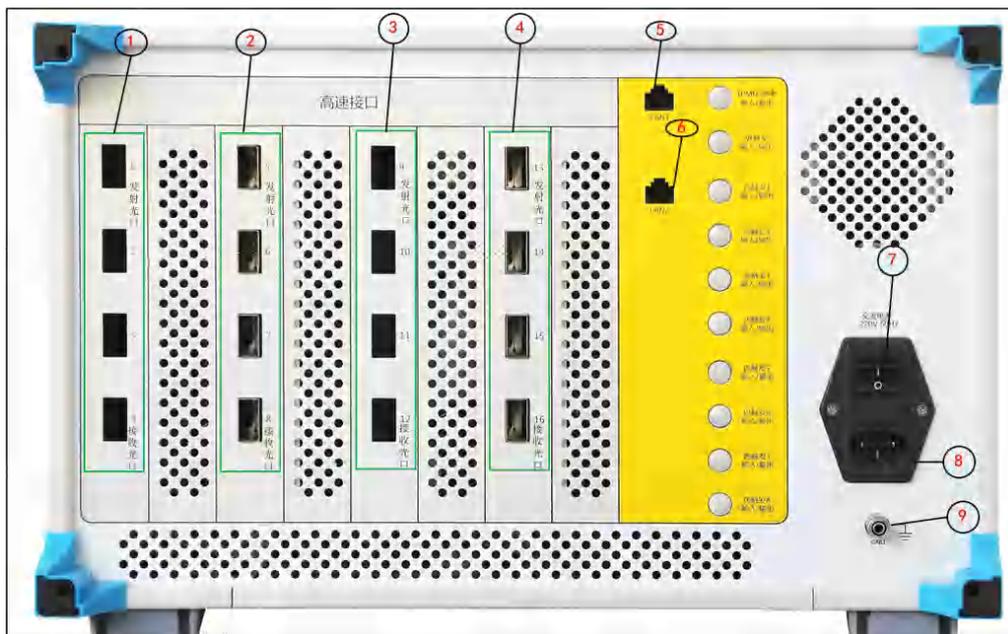


图 3.6 基带分机后面板说明

序号	名称	功能
1	发射和接收光口	通过光纤与射频分机通道 1、2 相连
2	发射和接收光口	通过光纤与射频分机通道 3、4 相连
3	发射和接收光口	通过光纤与射频分机通道 5、6 相连
4	发射和接收光口	通过光纤与射频分机通道 7、8 相连
5	LAN1 口	通过网线与射频分机连接
6	LAN2 口	通过网线与射频分机连接
7	电源开关	给基带分机供电
8	电源插座	连接电源线
9	接地接口	接地

3 使用入门

3.2 前、后面板说明

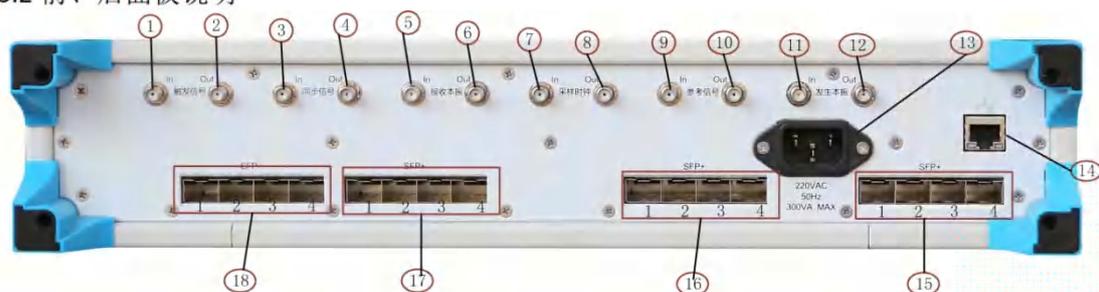


图 3.7 射频分机后面板说明

序号	名称	功能
1	触发信号 In	外部触发信号输入
2	触发信号 Out	触发信号输出
3	同步信号 In	外部同步信号输入
4	同步信号 Out	同步信号输出
5	接收本振 In	外部接收本振输入
6	接收本振 Out	接收本振输出
7	采样时钟 In	功能预留
8	采样时钟 Out	功能预留
9	参考信号 In	外部参考信号输入
10	参考信号 Out	参考信号输出
11	发生本振 In	外部发生本振输入
12	发生本振 Out	发生本振输出
13	电源插座	用于给射频分机供电
14	LAN 口	通过网线与基带分机连接
15	光口	通道 1、2 发射光口
16	光口	通道 3、4 发射光口
17	光口	通道 3、4 接收光口
18	光口	通道 1、2 接收光口

3.2.3 后面板接口连接

后面板接口连接如图 3.8 所示。

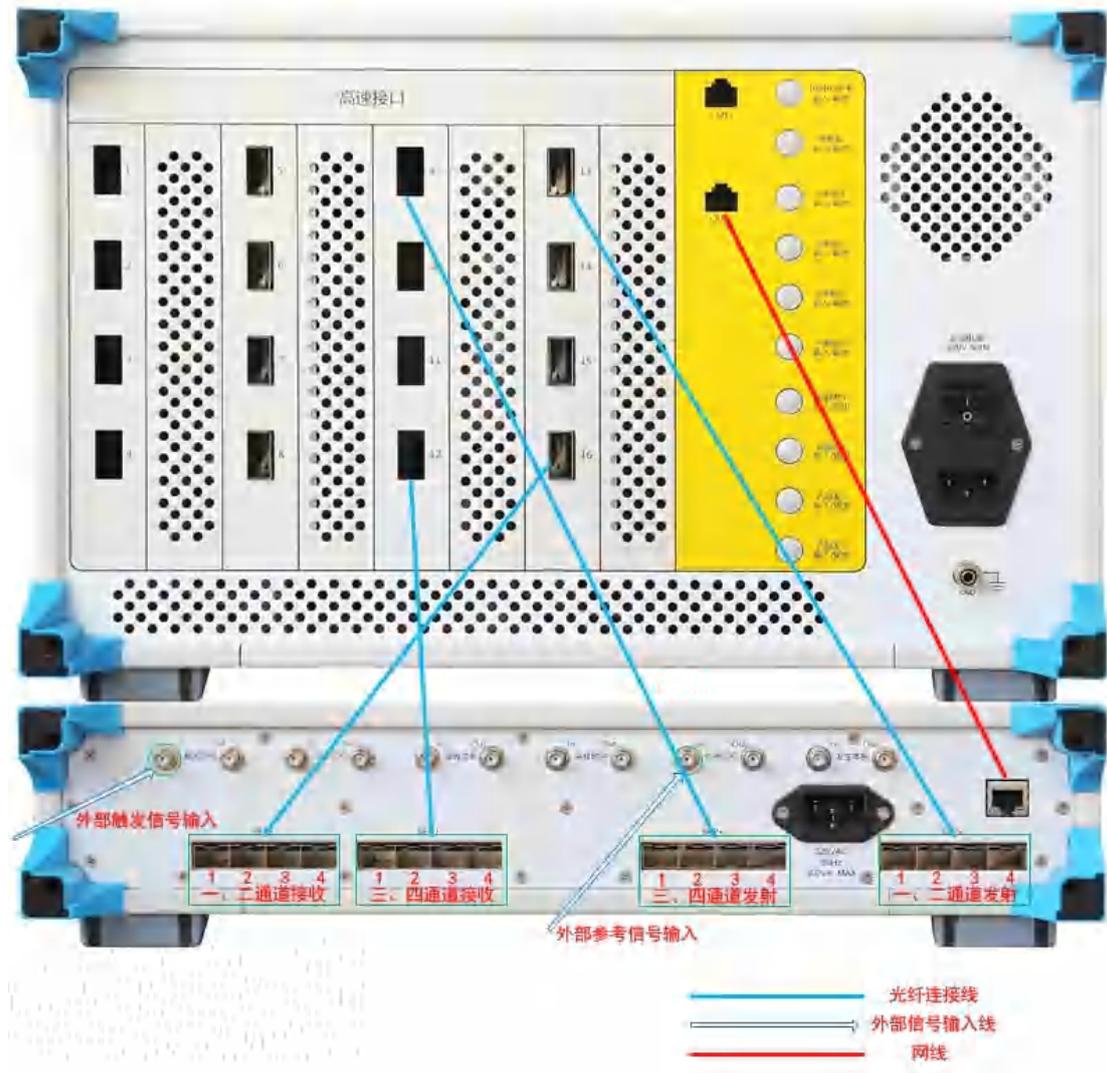


图 3.8 后面板接口连接

3.3 基本测试方法

- 基本设置说明.....23
- 操作示例.....24

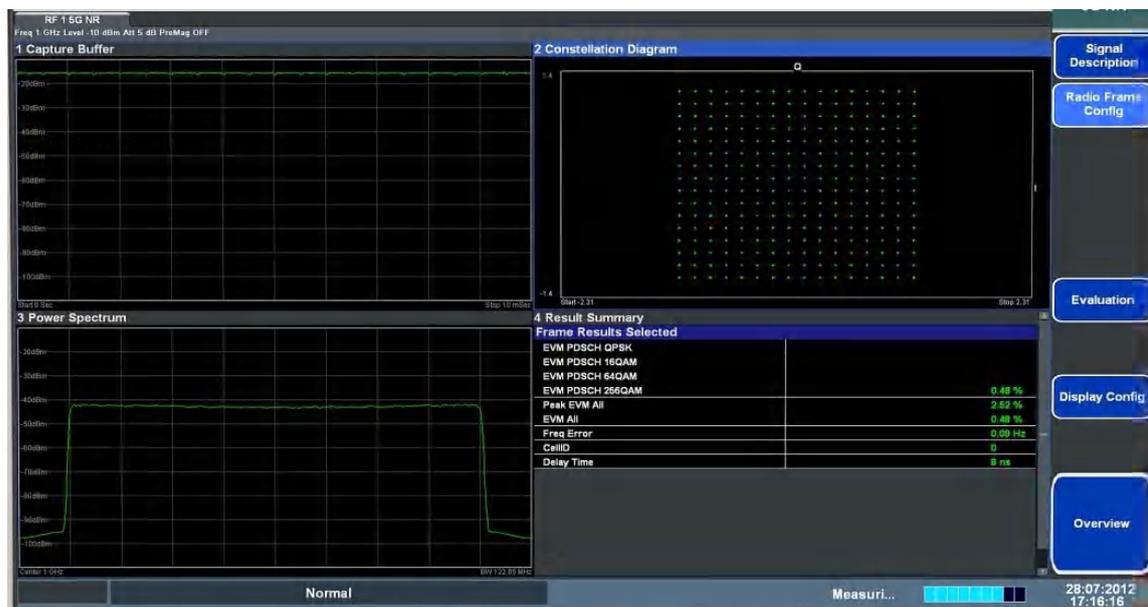
3.3.1 基本设置说明

本节介绍了 5252D 5G 基站测试仪的用户操作界面主要特征，后续的不同测量任务都会用到这些基本的测量设置方法。本节包括：

3 使用入门

3.3 基本测试方法

5252D 5G 基站测试仪的用户操作界面主要特征是采用新型直观的图形用户界面，能够清晰的显示信号输出的整个过程。整个仪器操作界面按照功能模块划分为不同的区域，可同



时操作多个功能模块，屏幕右侧为仪器菜单显示区域，用户可通过鼠标或者前面板按键进行操作。本节主要介绍了测试仪操作界面的分区组成及功能。操作界面如图 3.9 所示。

图 3.9 操作界面

3.3.2 操作示例

首先，5252D 5G 基站测试仪按照下面的步骤完成操作前预准备工作：

步骤 1. 加电开机；

步骤 2. 进入系统后初始化设置；

步骤 3. 预热 10 分钟后；

步骤 4. 前面板操作主界面无任何错误信息提示后，再开始下面的操作。

基本的测量主要包括：通过操作 5252D 5G 基站测试仪的前面板用户界面，完成信号接收参数设置或者发送信号参数设置。

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

➤ 5G NR信号 (DL) 解调EVM.....	25
➤ 频率误差.....	27
➤ 带内功率.....	30
➤ 占用带宽.....	32
➤ 邻信道泄露抑制比 (ACLR)	34
➤ 频谱模板.....	36

4.1.1 5G NR 信号(DL)解调 EVM

使用 5252D 5G 多通道分析仪，用户可以同时对多个 5G NR 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 5G NR 信号，作为 5252D 5G 多通道分析仪输入信号，来进行测量分析 5G NR 信号的 EVM 指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到基站测试仪收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.1 所示；确保基站测试仪收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参考 3.2.3 节后面板接口连接。

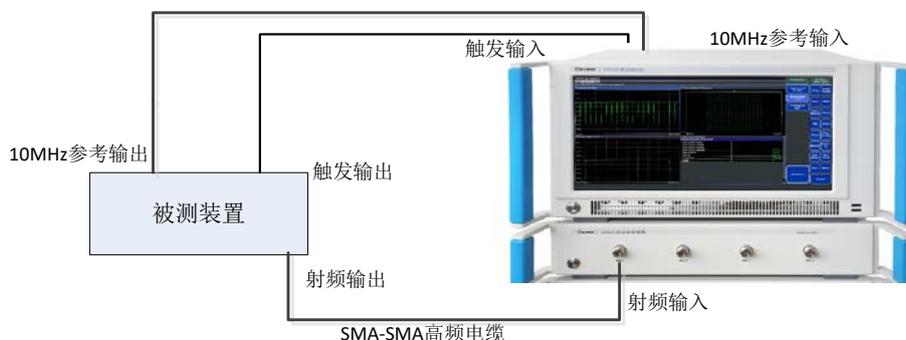


图 4.1 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3.选择 5252D 5G 多通道分析仪的测试通道：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4.设置 5252D 5G 多通道分析仪中心频率、频宽、参考电平：

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

- 按【5G NR】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5.输入 5G 信号解调参数：

- 按【Meas Config】，【Signal Description】。
- 在【Signal Description】属性页中，设置“Channel Bandwidth”、“Cell ID”、“PDSCH/PDCCH”，点击 Configure，设置“#PDSCH Allocation”、“#CORESETS”如图 4.2 所示，继续设置 PDSCH，设置“Modulation”、“Number of RBs”、“Offset RB”、“Number of Symbol”、“Offset Symbol”，设置如图 4.3 所示，设置完毕后，点击 save，再关闭对话框。

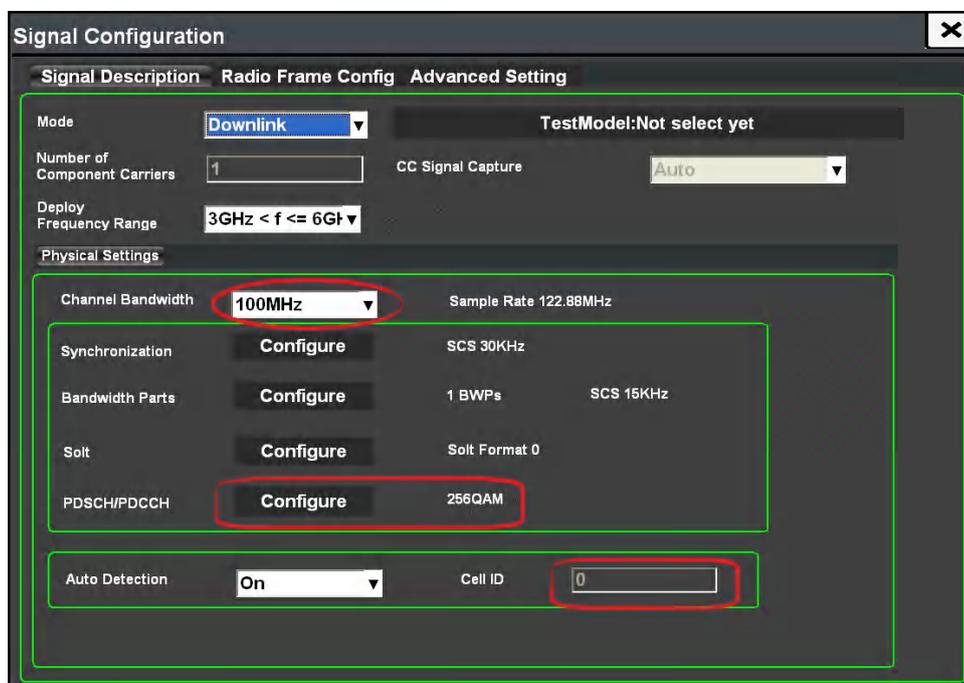


图 4.2 参数设置图 1

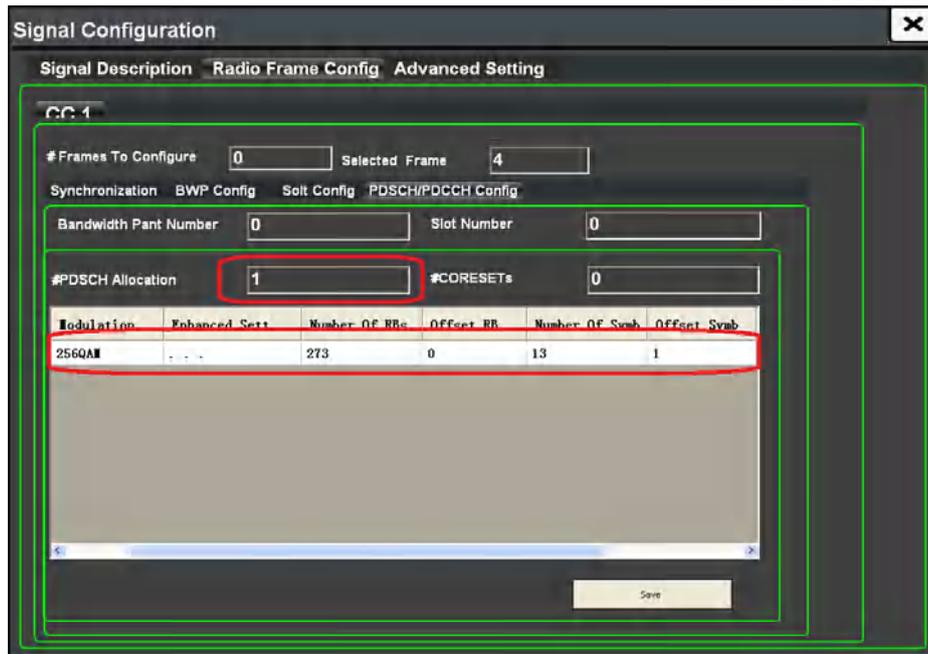


图 4.3 参数设置图 2

步骤 6. 观测结果:

- 测试 EVM Average、EVM Peak 的结果如图 4.4 所示。

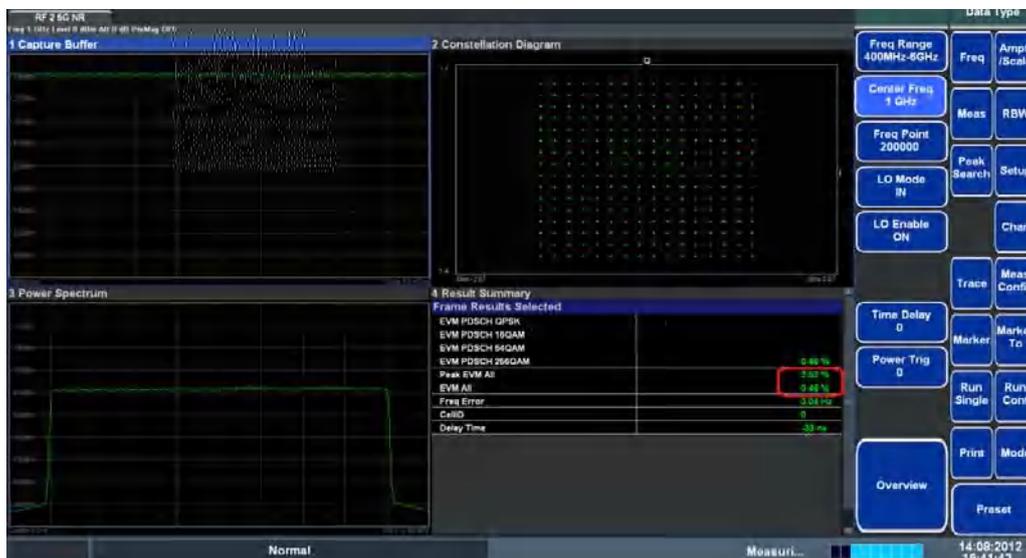


图 4.4 EVM 测试结果

4.1.2 频率误差

5252D 5G 多通道分析仪的中心频率与信道的中心频率之间的差值,称为载波频率误差。

使用 5252D 5G 多通道分析仪,用户可以同时对 5G NR 信号进行检测分析。

在本节中,使用被测装置产生 5G NR 信号,作为 5252D 5G 多通道分析仪输入信号,来进行测量分析 5G NR 信号的频率误差指标。使用前,用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台面板的同步输入(Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到射频收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.5 所示；确保射频收发平台后面板的光口接口与基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。

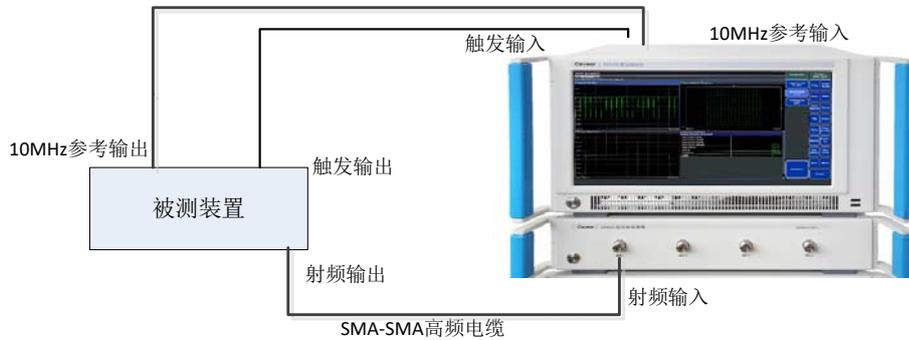


图 4.5 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道分析仪基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 5G 多通道分析仪的测试通道：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 5G 多通道分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【5G NR】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 输入 5G 信号解调参数：

- 按【Meas Config】，【Signal Description】。
- 在【Signal Description】属性页中，设置“Channel Bandwidth”、“Cell ID”、“PDSCH/PDCCH”，点击 Configure，设置“#PDSCH Allocation”、“#CORESETS”，设置如图 4.6 所示；继续设置 PDSCH，设置“Modulation”、“Number of RBs”、“Offset RB”、“Number of Symbol”、“Offset Symbol”，设置如图 4.7 所示。设置完毕后，点击 save，再关闭对话框。

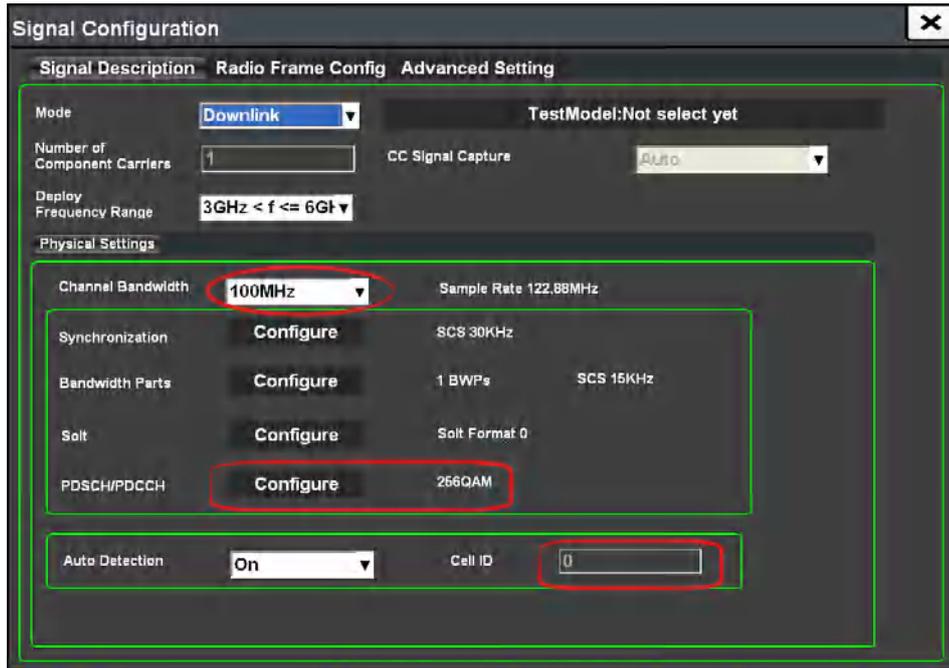


图 4.6 参数设置图 1

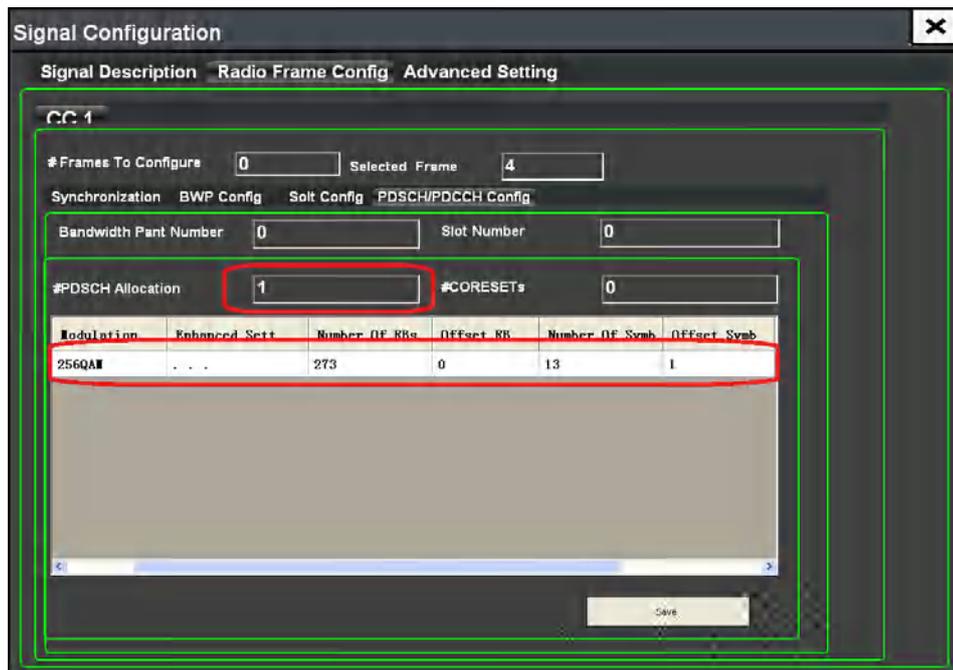


图 4.7 参数设置图 2

步骤 6. 观测结果:

- 测试 Freq Error 结果如图 4.8 所示。

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

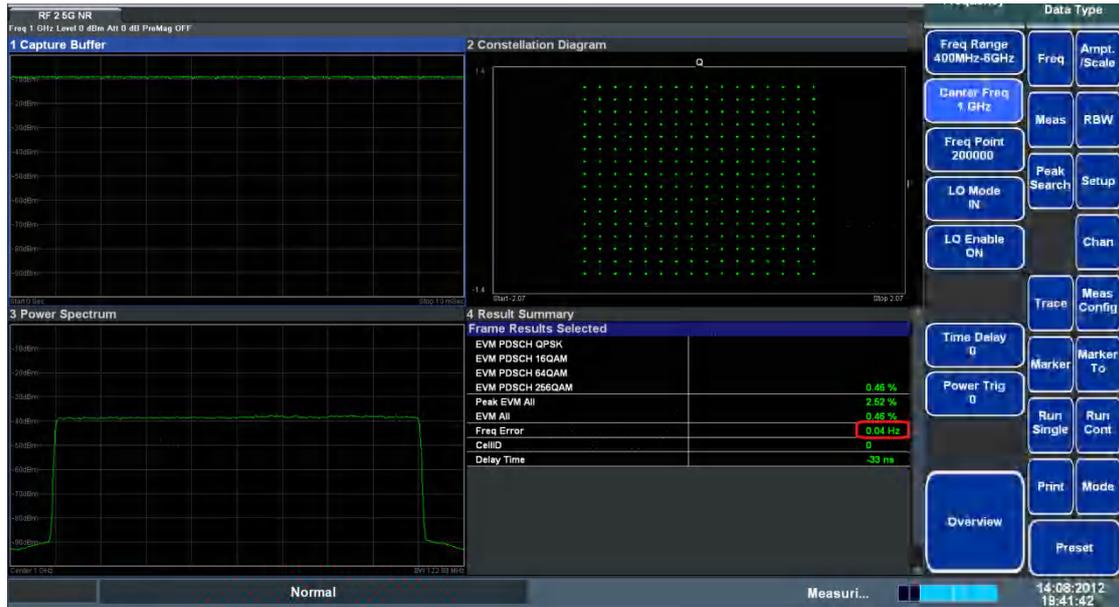


图 4.8 Freq Error 测试结果

4.1.3 带内功率

带内功率用于测量指定的通道带宽下的功率和功率谱密度。显示的一对标记表示通道的边沿。用户可以自行设定中心频率、参考电平、通道带宽参数。

使用 5252D 5G 多通道分析仪，用户可以同时对多通道 5G NR 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 5G NR 信号，作为 5252D 5G 多通道分析仪输入信号，来进行测量分析 5G NR 信号的带内功率指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到射频收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.9 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。



图 4.9 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 5G 多通道分析仪的测试通道：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 5G 多通道分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【5G NR】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 选择 Max Power 测试功能：

- 按【Meas】、[Max Power]，操作如图 4.10 所示。



图 4.10 Max Power 测试操作图

步骤 6. 观察结果：

- 测试 Channel Power 的结果如图 4.11 所示。

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作



图 4.11 Channel Power 测试结果

4.1.4 占用带宽

占用带宽积分显示频谱的功率，并且在包含功率特定部分的频率处设置标记。该测量默认情况下为总功率的 99%。首先计算出轨迹中所有信号响应的联合功率。对于占用功率带宽，99%的功率分布在两个竖线标记的里面，1%的功率分布在竖线标记之外。竖线标记之间的差值就是占用 99%功率的带宽。

使用 5252D 5G 多通道分析仪，用户可以同时对多通道 5G NR 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 5G NR 信号，作为 5252D 5G 多通道分析仪输入信号，来进行测量分析 5G NR 信号的占用带宽指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到多通道收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.12 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。



图 4.12 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 5G 多通道分析仪的测试通道：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 5G 多通道分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【5G NR】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 选择 OBW 测试功能：

- 按【Meas】、[OBW]，操作如图 4.13 所示。

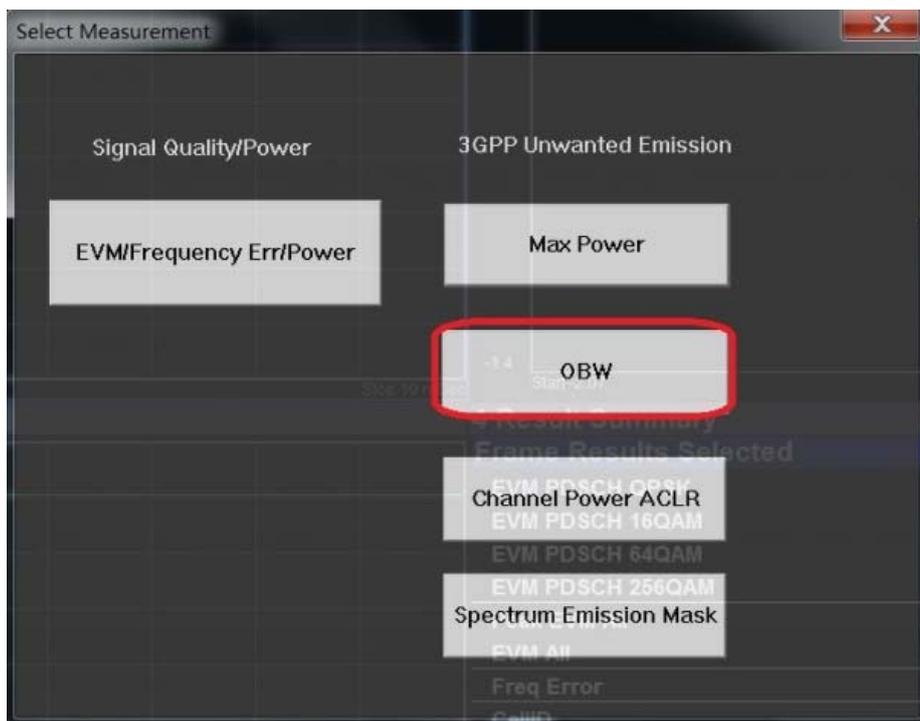


图 4.13 OBW 测试操作图

步骤 6. 观测结果：

- 测试 OBW 结果如图 4.14 所示。

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

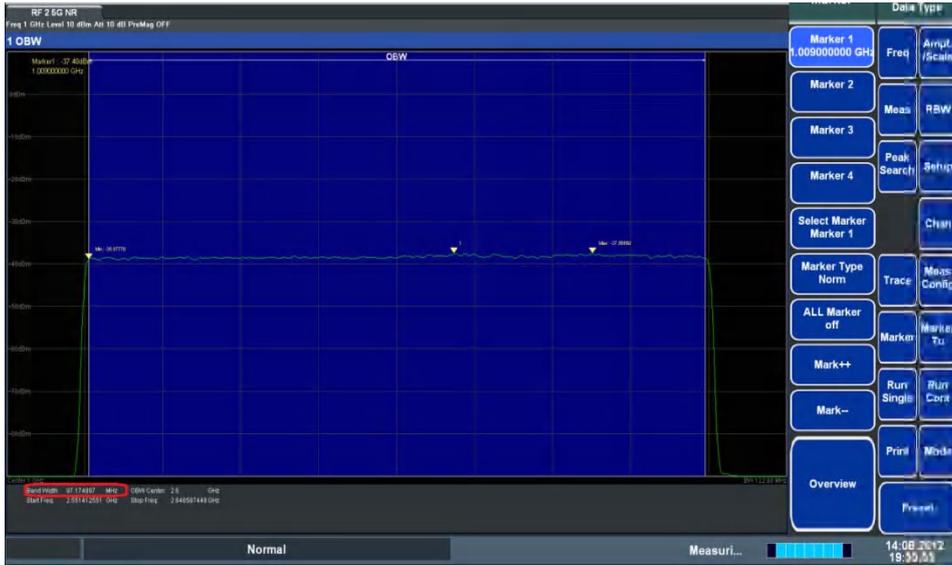


图 4.14 OBW 测试结果

4.1.5 邻信道泄露抑制比 (ACLR)

邻道功率用来表示泄露到邻近信道的功率。根据选择不同的无线通信准，邻道功率测量可以用来测量不同类型的信号。

选择带宽积分法，执行一次轨迹扫描，计算出相对于每个偏移的带内功率。根据选择的参考类型，结果显示为相应的总功率或功率谱密度。用户可以选择频谱显示或柱状图显示方式来观察测量结果。

使用 5252D 5G 多通道分析仪，用户可以同时对多通道 5G NR 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 5G NR 信号，作为 5252D 5G 多通道分析仪输入信号，来进行测量分析 5G NR 信号的邻信道泄露抑制比(ACLR)指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(Sync out)信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入(Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到多通道收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.15 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。

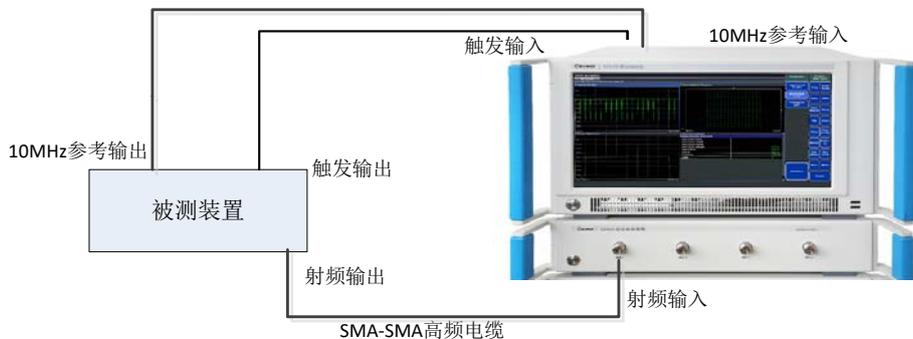


图 4.15 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 5G 多通道分析仪的测试通道：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 5G 多通道分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【5G NR】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 选择 ACLR 测试功能，界面显示如图 4.16 所示：

- 按【Meas Config】、[ChannelPower ACLR]，操作如图 4-16。

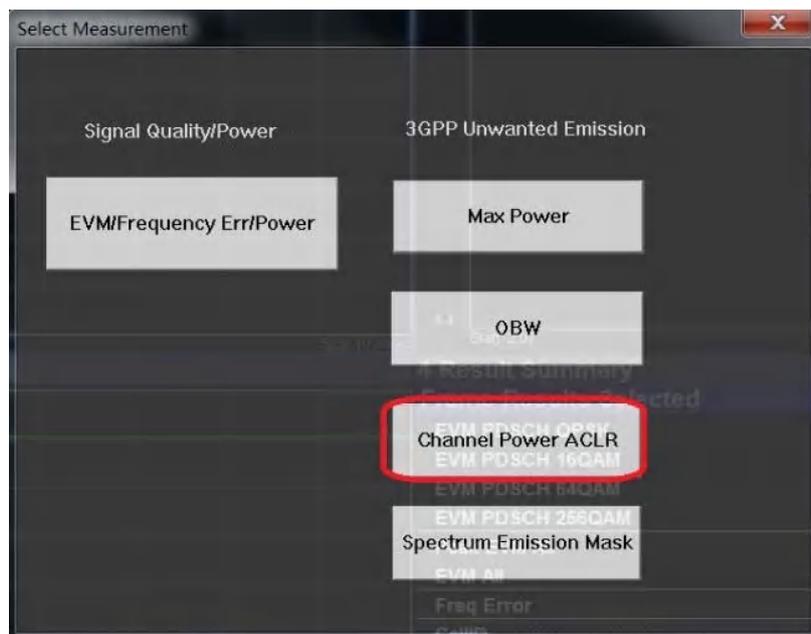


图 4.16 ACLR 测试操作图

步骤 6. 观察结果：

- 按 [Channel BandWidth]设置带宽。
- 根据测试需求选择[Adjacent Channel]类型。
- 观察测试结果如图 4.17 所示。

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

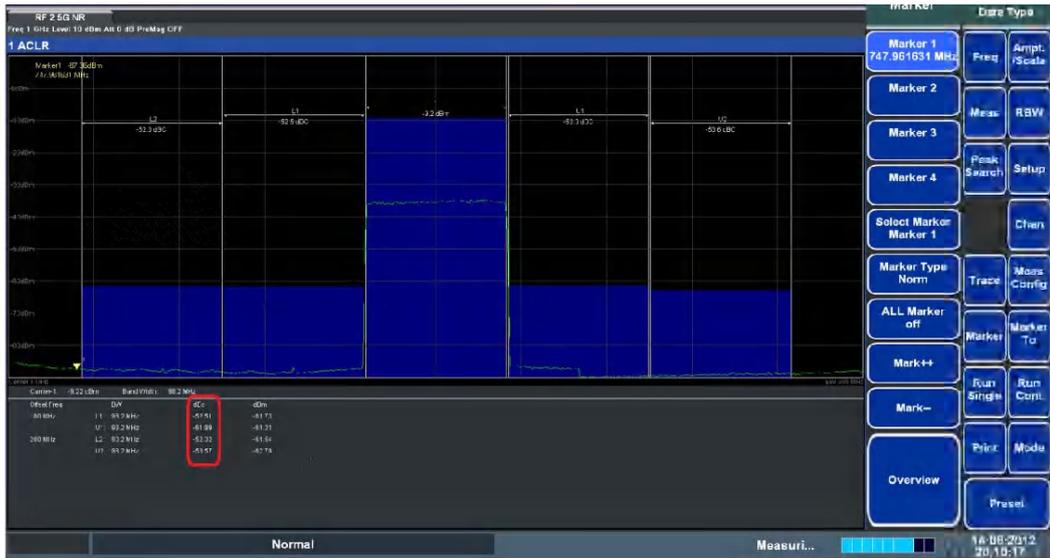


图 4.17 ACLR 测试结果

4.1.6 频谱模板

频谱发射模板测量包括带内和带外的杂散发射，简称 SEM。针对较靠近载波信号的频段范围内杂散信号进行测量，同时对相对于载波偏移不同频率范围的杂散测量的分析带宽可能不同，为方便观察和判断指标，按照标准从载波信号开始给出各个频率范围的杂散门限电平，连接起来后就是频谱模板，而信号杂散的分布必须落在这个频谱模板以内才能通过测量。因此，频谱模板可以非常直观的观察和判断信号的杂散分量是否超过标准。

通过测量设置按键来对多载波测量的相关参数进行详细的设置，同时可以通过测量控制按键来进行单次或连续测量的切换。

使用 5252D 5G 多通道分析仪，用户可以同时对多通道 5G NR 信号进行频谱模板分析。

在本节中，使用被测装置产生 5G NR 信号，作为 5252D 5G 多通道分析仪输入信号，来进行测量分析 5G NR 信号的频谱模板。使用前，用户使用被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

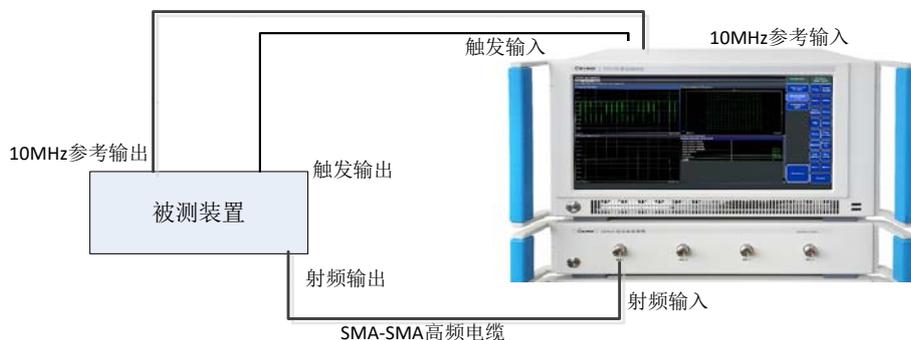


图 4.18 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到多通道收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.18 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.3.3 节后面板接口连接。

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接:

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 5G 多通道分析仪的测试通道:

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 5G 多通道分析仪中心频率、参考电平:

- 按【5G NR】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5.选择频谱模板测试功能:

- 按【Meas】，【Spectrum Emission Mask】，操作如图 4.19 所示。
- 按【Channel Bandwidth】进行设置。

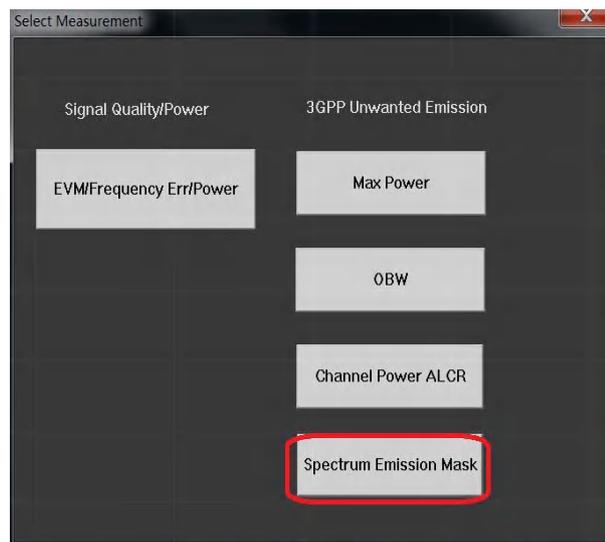


图 4.19 Spectrum Emission Mask 测试操作图

步骤 6.观察测试结果:

- 测试结果如图 4.20 所示，红线表示标准频谱模板线，绿线表示实际测试的频谱，根据两者差异，判定频谱模板结果为 Success or Fail。

4 操作指南

4.1 5G NR 信号接收操作

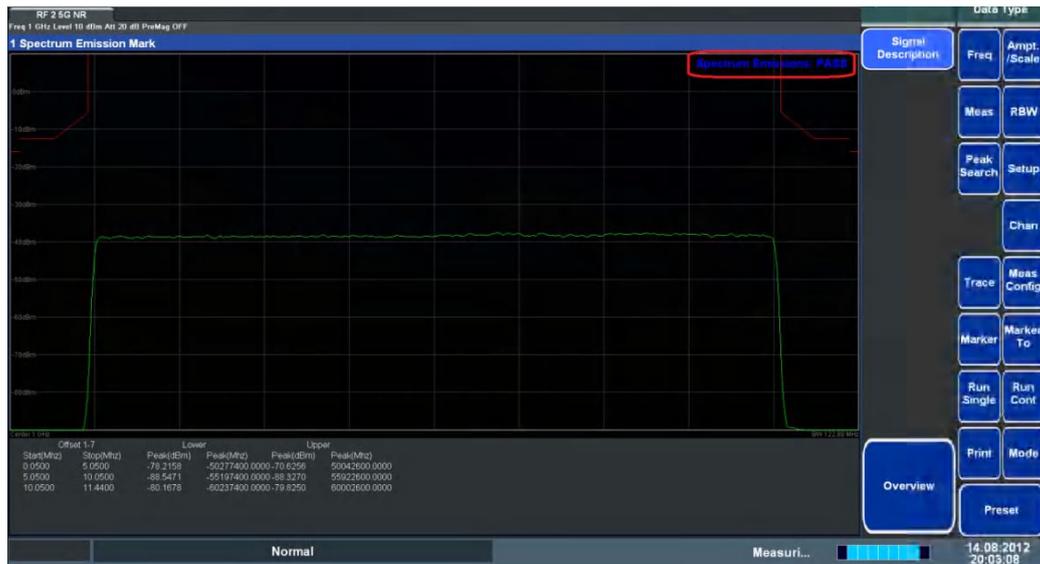


图 4.20 Spectrum Emission Mask 测试结果

4.2 5G NR 信号发射操作

在本节中，使用 5G NR 信号发生器发出一个 5G NR 的信号来演示如何发出 5G NR 信号。

步骤 1. 将被测设备的信号输入端口连接到多通道收发平台前面板的射频输出端口，连接如图 4.1 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.3.3 节后面板接口连接。

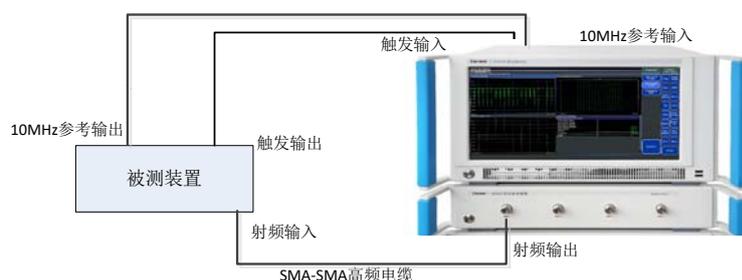


图 4.1 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 5G 多通道信号发生器多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【5G NR】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择测试模式：

- 按【5G NR】、【Mode】，选择 Signal Generator，操作如图 4.2 所示。



图 4.2 Signal Generator 操作图

步骤 4. 发射信号设置：

- 点击屏幕 RF 通道对应序列，勾选上对应的射频通道，然后点击小面板【Chan】按键，点击面板上【Channel】选择对应连接通道，【Channel Switch】“ON”，【Mod Switch】“ON”；

4 操作指南

4.2 5G NR 信号发射操作

- 按【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率；
- 如果是基站测试，需要根据基站 5G 上行信号配置【Time Delay】来设置时延；
- 按【Power】，设置功率；
- 点击屏幕 BaseBand ON 按钮，打开基带，然后点击 BaseBand 选择相应的模式，如图 4.3 所示。
- 点击 5G NR 进入内部设置界面，如图 4.4 所示。
- 在配置界面可以设置 Link Direction 为 DownLink 和 UpLink，同时可以设置 Duplexing 为 TDD 和 FDD；
- 在配置界面可以选择测试模式（Test Models），如图 4.5 所示；
- 配置界面可以设置 Node，如图 4.6 所示；
- 在信号配置完成后，点击开关，生成相应信号，如图 4.7 所示；
- 分析仪测试结果如图 4.8 所示。

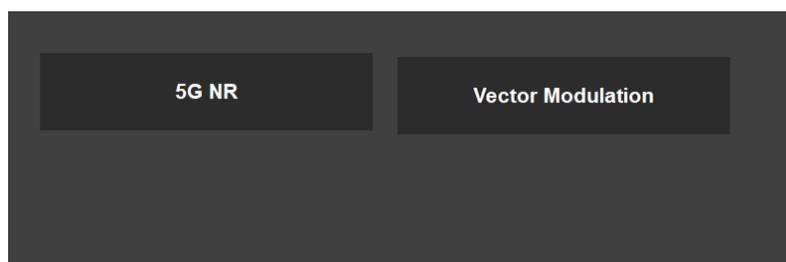


图 4.3 信号类型选择

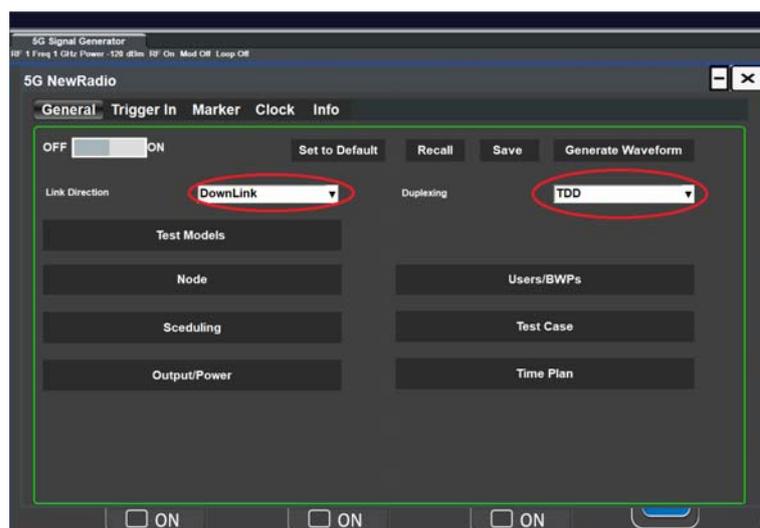


图 4.4 5G NR 配置界面



图 4.5 Test Model 选择界面

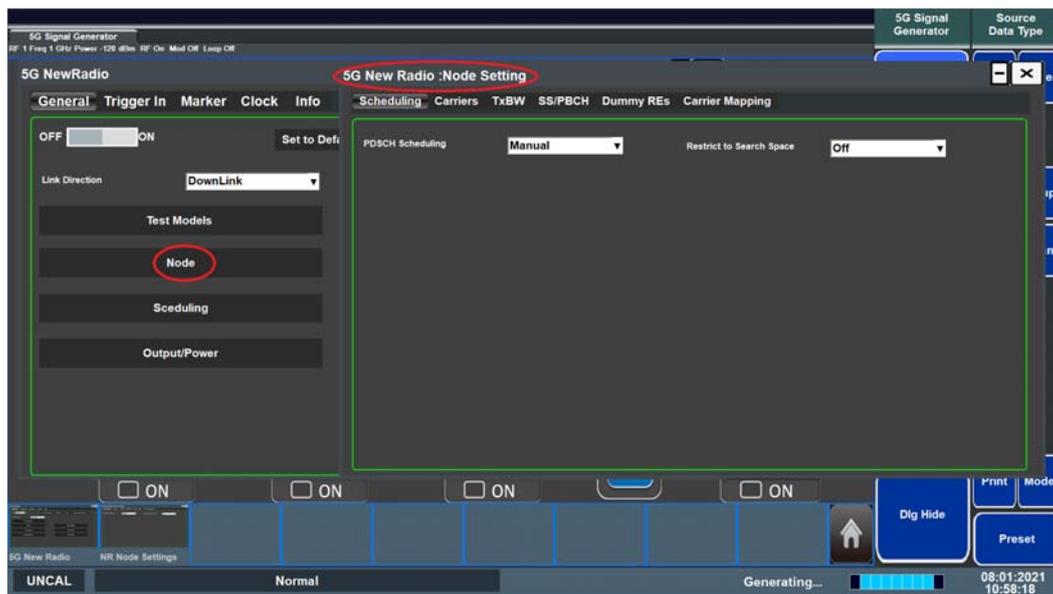


图 4.6 Node 配置界面

4 操作指南

4.2 5G NR 信号发射操作

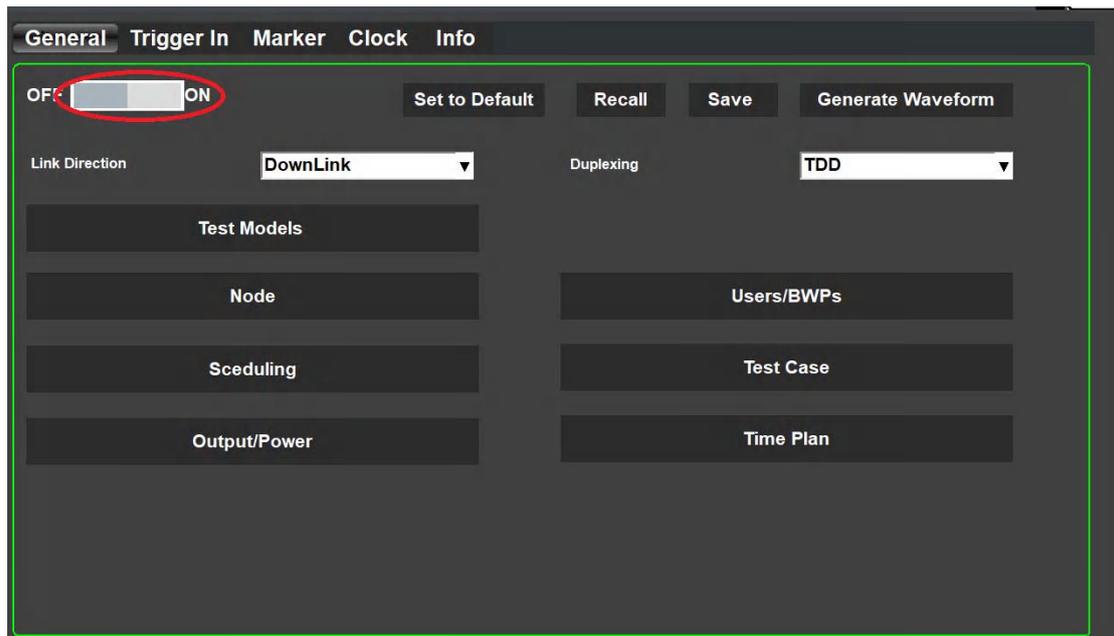


图 4.7 5G NR 信号生成开关按钮



图 4.8 测试结果

4.3 LTE 信号接收操作

➤ LTE信号解调EVM.....	43
➤ 频率误差.....	45
➤ 带内功率.....	47
➤ 占用带宽.....	49
➤ 邻信道泄露抑制比 (ACLR).....	51
➤ 频谱模板.....	53

4.3.1 LTE 信号解调 EVM

使用 5252D 多通道 LTE 分析仪，用户可以同时对多个 LTE 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 LTE 信号，作为 5252D 多通道 LTE 分析仪输入信号，来进行测量分析 LTE 信号的 EVM 指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到基站测试仪收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.1 所示；确保基站测试仪收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参考 3.2.3 节后面板接口连接。

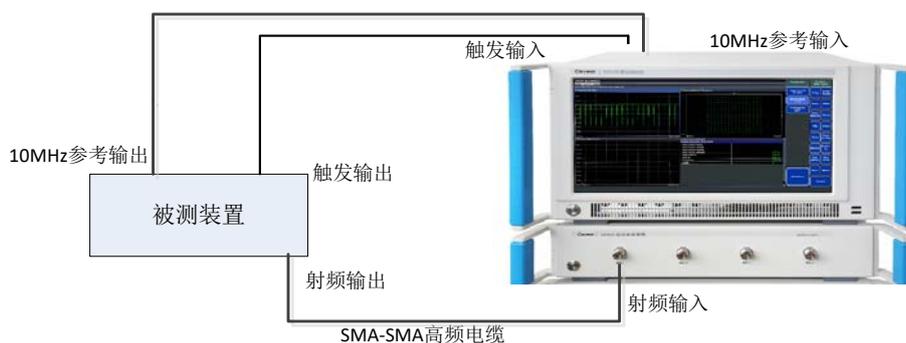


图 4.1 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3.选择 5252D 多通道 LTE 分析仪的测试通道：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4.设置 5252D 多通道 LTE 分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【LTE】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。

4 操作指南

4.3 LTE 信号接收操作

- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 输入 LTE 信号解调参数：

- 按【Meas Config】，【Signal Description】。
- 在【Signal Description】属性页中，设置“Mode”选择相应的链路、设置“Test Models”选择相应的测试模式、设置“Channel BandWidth”选择相应的带宽，设置界面如图 4.2 所示。

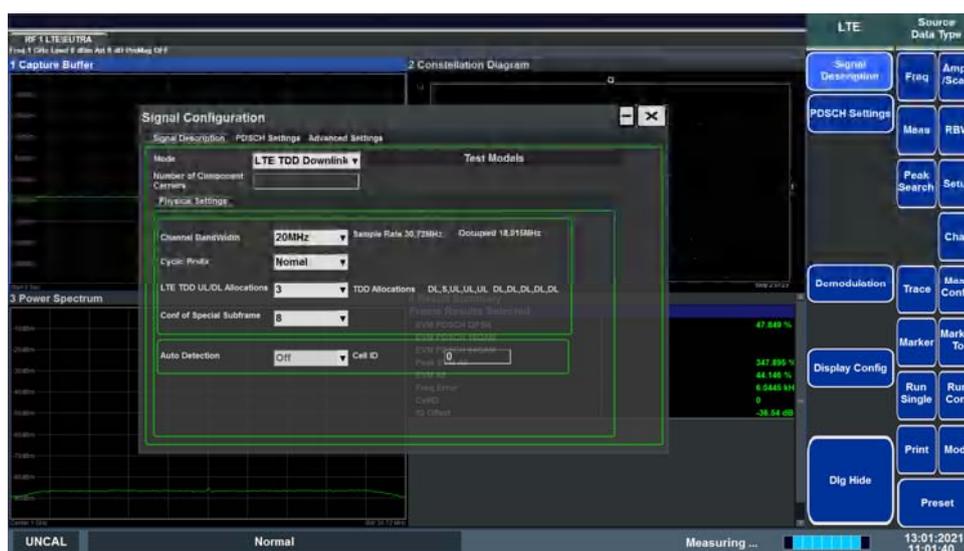


图 4.2 LTE 参数设置图

步骤 6. 观测结果：

- 测试 EVM Average、EVM Peak 的结果如图 4.3 所示。

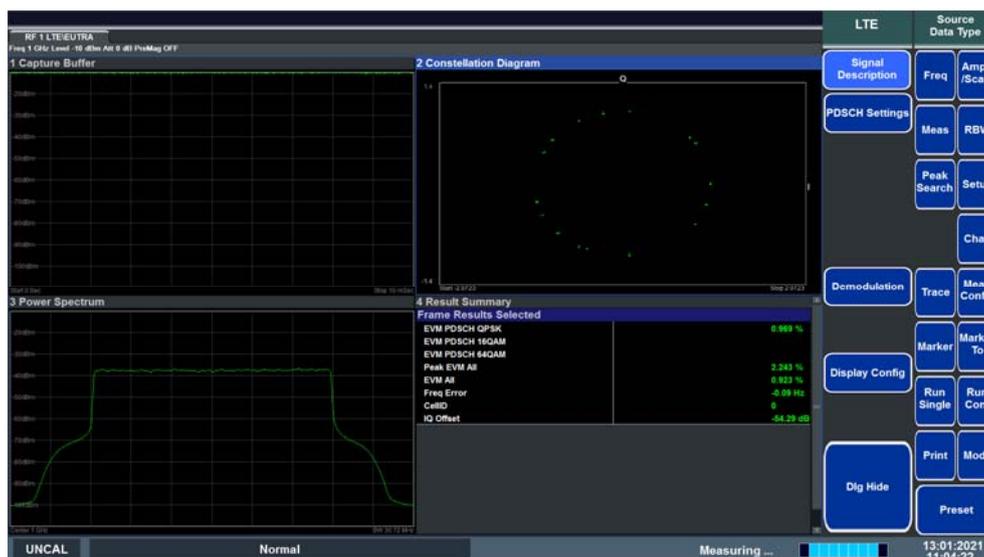


图 4.3 EVM 测试结果

4.3.2 频率误差

5252D 多通道 LTE 分析仪的中心频率与信道的中心频率之间的差值,称为载波频率误差。

使用 5252D 多通道 LTE 分析仪,用户可以同时对多个 LTE 信号进行检测分析。

在本节中,使用被测装置产生 LTE 信号,作为 5252D 多通道 LTE 分析仪输入信号,来进行测量分析 LTE 信号的频率误差指标。使用前,用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号,连接至作为基站测试仪收发平台面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到射频收发平台前面板的射频输入端口,连接如图 4.4 所示;确保射频收发平台后面板的光口接口与基带处理平台后面板的光口接口连接正确,连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。

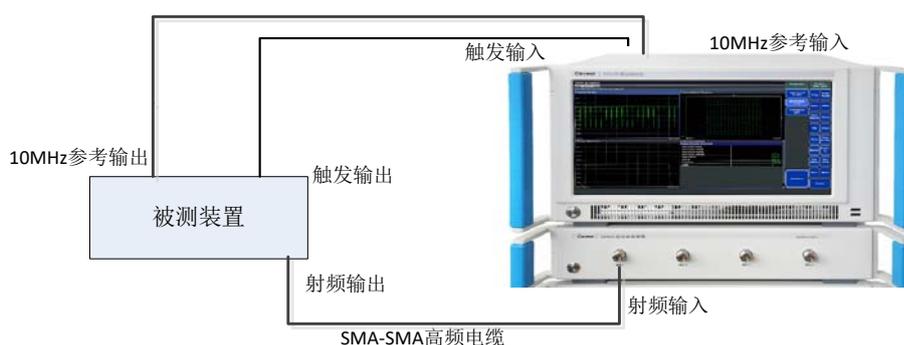


图 4.4 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 分析仪基带处理平台与相应测试通道的网口连接:

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 多通道 LTE 分析仪的测试通道:

4 操作指南

4.3 LTE 信号接收操作

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 多通道 LTE 分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【LTE】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 输入 LTE 信号解调参数：

- 按【Meas Config】，【Signal Description】。
- 在【Signal Description】属性页中，设置“Mode”选择相应的链路、设置“Test Models”选择相应的测试模式、设置“Channel BandWidth”选择相应的带宽，设置界面如图 4.5 所示。

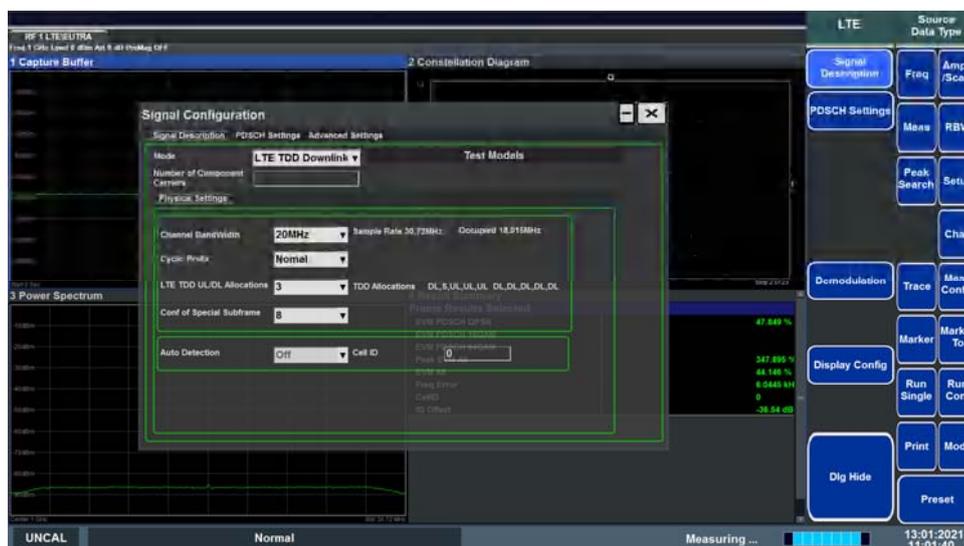


图 4.5 LTE 参数设置图

步骤 6. 观测结果：

- 测试 Freq Error 结果如图 4.6 所示。

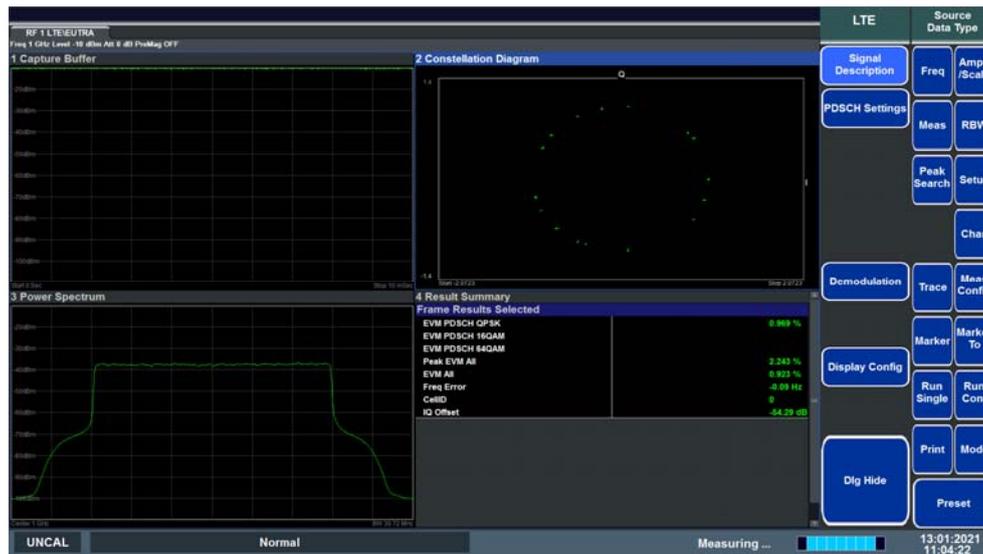


图 4.6 Freq Error 测试结果

4.3.3 带内功率

带内功率用于测量指定的通道带宽下的功率和功率谱密度。显示的一对标记表示通道的边沿。用户可以自行设定中心频率、参考电平、通道带宽参数。

使用 5252D 多通道 LTE 分析仪，用户可以同时对多通道 LTE 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 LTE 信号，作为 5252D 多通道 LTE 分析仪输入信号，来进行测量分析 LTE 信号的带内功率指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到射频收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.7 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。



图 4.7 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

4 操作指南

4.3 LTE 信号接收操作

步骤 3. 选择 5252D 多通道 LTE 分析仪的测试通道:

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 多通道 LTE 分析仪中心频率、频宽、参考电平:

- 按【LTE】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 选择 Max Power 测试功能:

- 按【Meas】、[Max Power]，操作如图 4.10 所示。

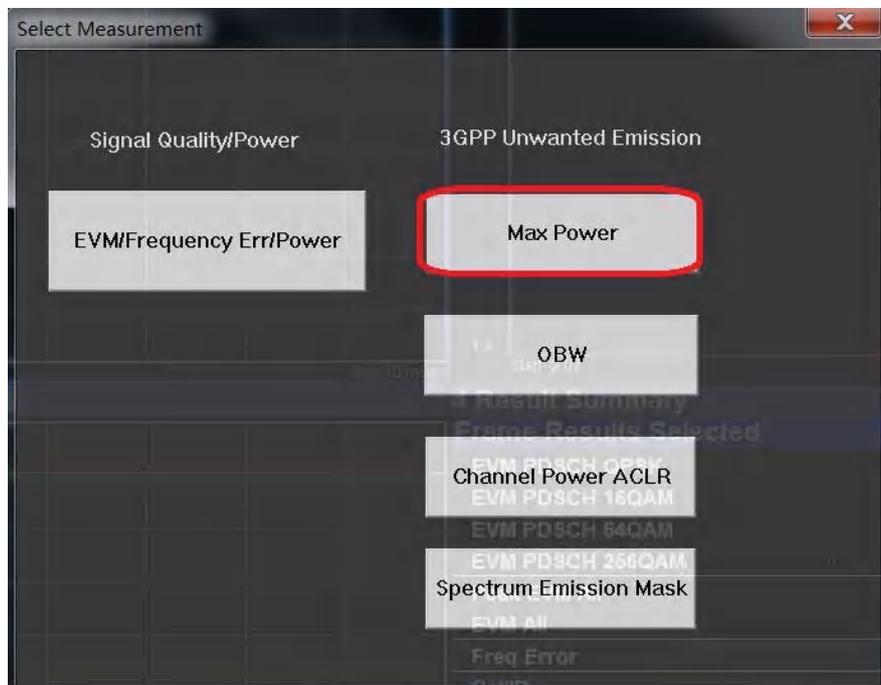


图 4.8 Max Power 测试操作图

步骤 6. 观察结果:

- 测试 Channel Power 的结果如图 4.9 所示。



图 4.9 Channel Power 测试结果

4.3.4 占用带宽

占用带宽积分显示频谱的功率，并且在包含功率特定部分的频率处设置标记。该测量默认情况下为总功率的 99%。首先计算出轨迹中所有信号响应的联合功率。对于占用功率带宽，99%的功率分布在两个竖线标记的里面，1%的功率分布在竖线标记之外。竖线标记之间的差值就是占用 99%功率的带宽。

使用 5252D 多通道 LTE 分析仪，用户可以同时对多通道 LTE 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 LTE 信号，作为 5252D 多通道 LTE 分析仪输入信号，来进行测量分析 LTE 信号的占用带宽指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到多通道收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.10 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。



图 4.10 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

4 操作指南

4.3 LTE 信号接收操作

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 多通道 LTE 分析仪的测试通道：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 多通道 LTE 分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【LTE】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 选择 OBW 测试功能：

- 按【Meas】、[OBW]，操作如图 4.11 所示。



图 4.11 OBW 测试操作图

步骤 6. 观测结果：

- 测试 OBW 结果如图 4.12 所示。

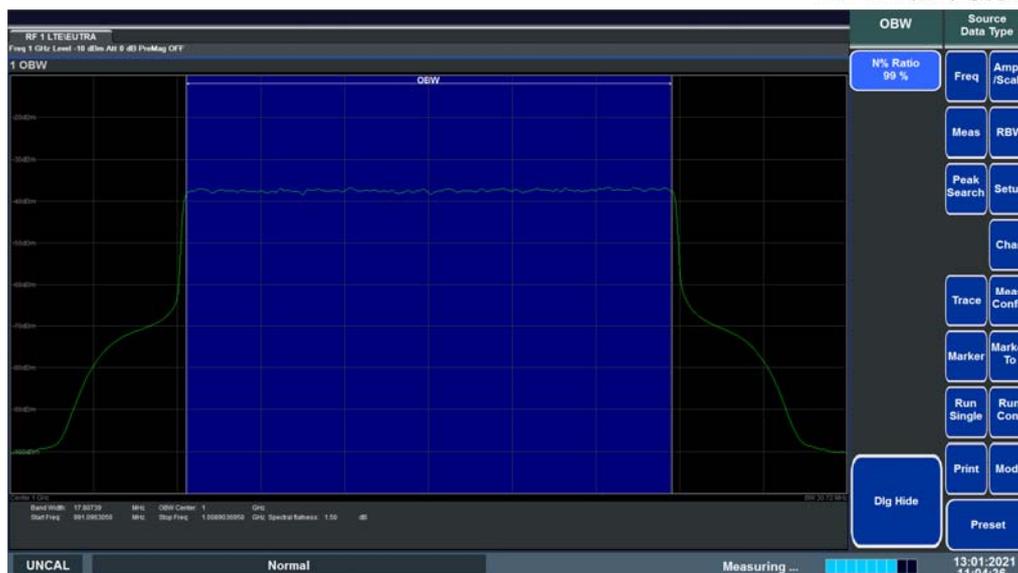


图 4.12 OBW 测试结果

4.3.5 邻信道泄露抑制比 (ACLR)

邻道功率用来表示泄露到邻近信道的功率。根据选择不同的无线通信准，邻道功率测量可以用来测量不同类型的信号。

选择带宽积分法，执行一次轨迹扫描，计算出相对于每个偏移的带内功率。根据选择的参考类型，结果显示为相应的总功率或功率谱密度。用户可以选择频谱显示或柱状图显示方式来观察测量结果。

使用 5252D 多通道 LTE 分析仪，用户可以同时对多通道 LTE 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 LTE 信号，作为 5252D 多通道 LTE 分析仪输入信号，来进行测量分析 LTE 信号的邻信道泄露抑制比(ACLR)指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(Sync out)信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入(Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到多通道收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.13 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。

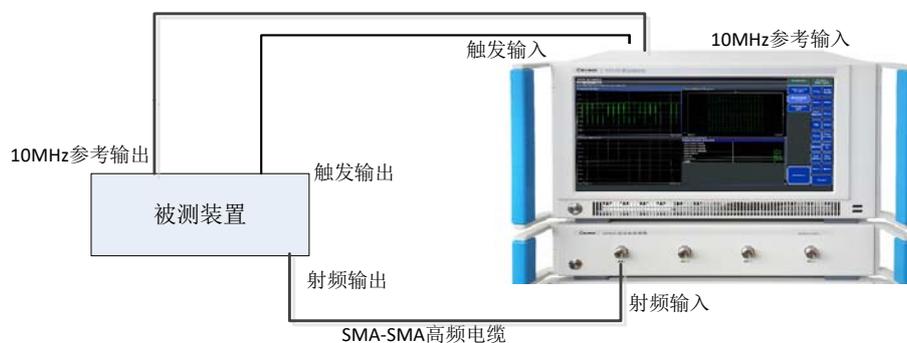


图 4.13 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

4 操作指南

4.3 LTE 信号接收操作

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 多通道 LTE 分析仪的测试通道：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 多通道 LTE 分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【LTE】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5. 选择 ACLR 测试功能，界面显示如图 4.14 所示：

- 按【Meas Config】、[ChannelPower ACLR]。

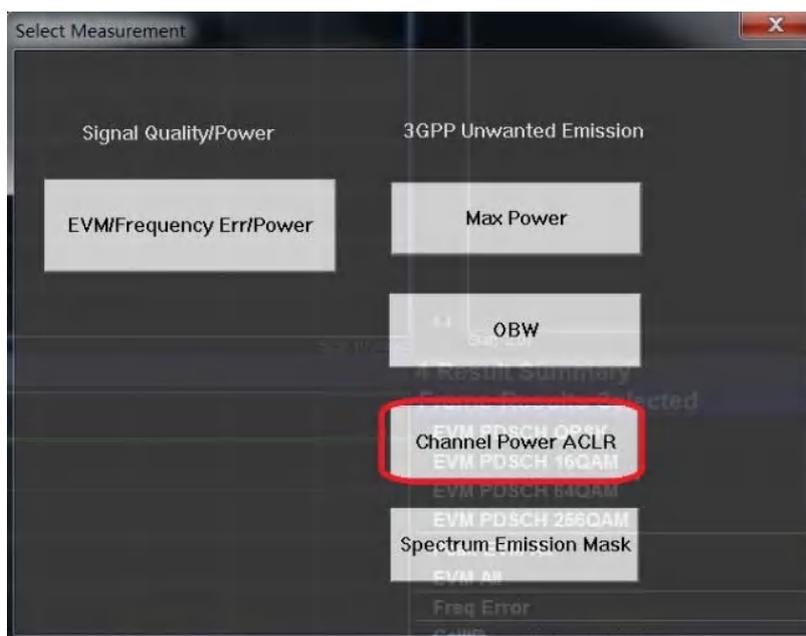


图 4.14 ACLR 测试操作图

步骤 6. 观察结果：

- 按 [Channel BandWidth]设置带宽。
- 根据测试需求选择[Adjacent Channel]类型。
- 观察测试结果如图 4.15 所示。

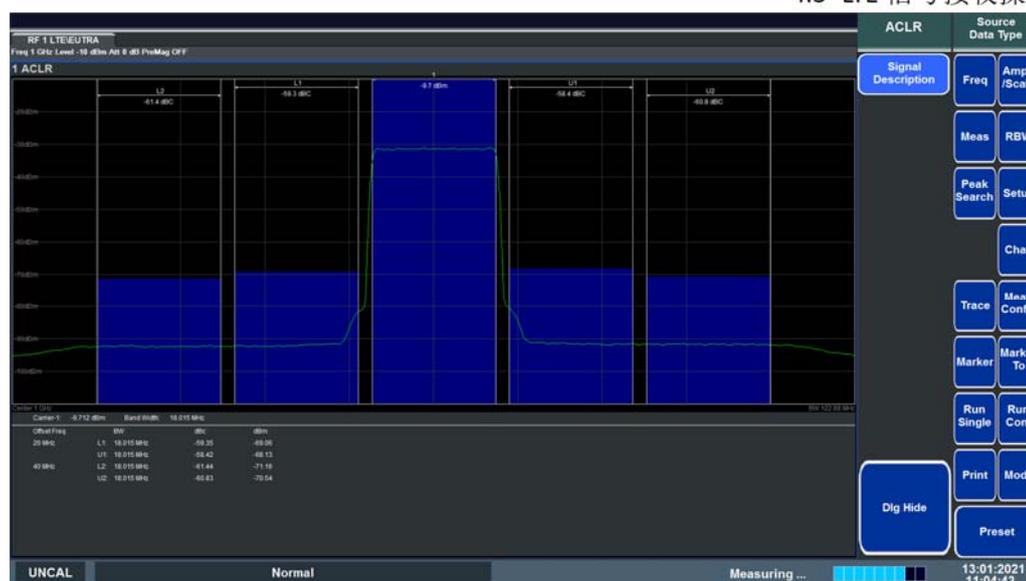


图 4.15 ACLR 测试结果

4.3.6 频谱模板

频谱发射模板测量包括带内和带外的杂散发射，简称 SEM。针对较靠近载波信号的频段范围内杂散信号进行测量，同时对相对于载波偏移不同频率范围的杂散测量的分析带宽可能不同，为方便观察和判断指标，按照标准从载波信号开始给出各个频率范围的杂散门限电平，连接起来后就是频谱模板，而信号杂散的分布必须落在这个频谱模板以内才能通过测量。因此，频谱模板可以非常直观的观察和判断信号的杂散分量是否超过标准。

通过测量设置按键来对多载波测量的相关参数进行详细的设置，同时可以通过测量控制按键来进行单次或连续测量的切换。

使用 5252D 多通道 LTE 分析仪，用户可以同时对多通道 LTE 信号进行频谱模板分析。

在本节中，使用被测装置产生 LTE 信号，作为 5252D 多通道 LTE 分析仪输入信号，来进行测量分析 LTE 信号的频谱模板。使用前，用户使用被测装置提供的同步输出 (Sync out) 信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入 (Sync in)。

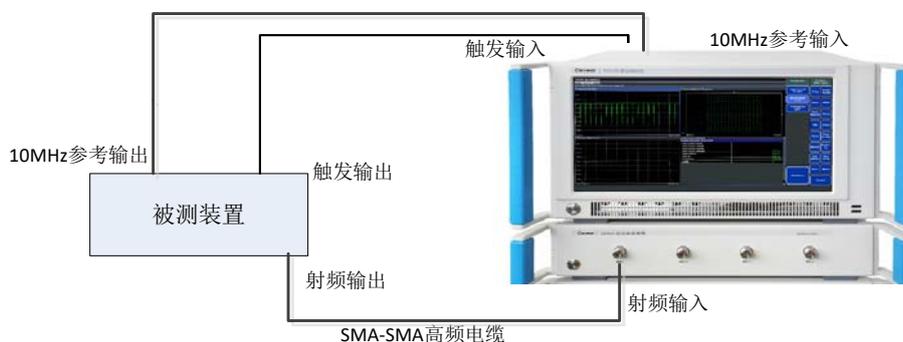


图 4.16 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到多通道收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.16 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.3.3 节后面板接口连接。

4 操作指南

4.3 LTE 信号接收操作

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择 5252D 多通道 LTE 分析仪的测试通道：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 4. 设置 5252D 多通道 LTE 分析仪中心频率、参考电平：

- 按【LTE】、【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 5.选择频谱模板测试功能：

- 按【Meas】，【Spectrum Emission Mask】，操作如图 4.17 所示。
- 按【Channel Bandwidth】进行设置。

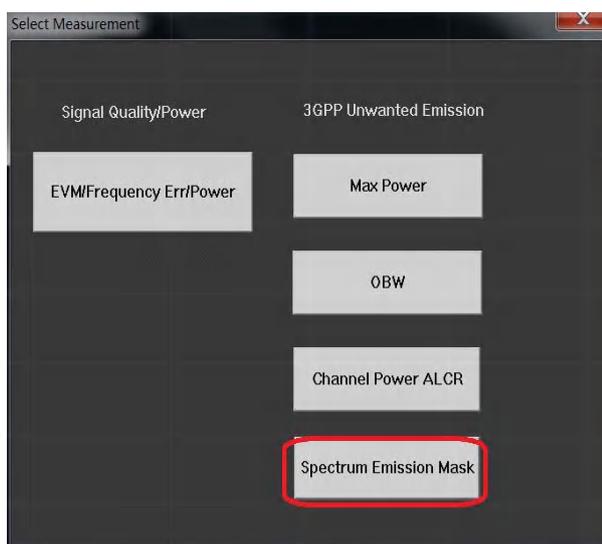


图 4.17 Spectrum Emission Mask 测试操作图

步骤 6.观察测试结果：

- 测试结果如图 4.18 所示，红线表示标准频谱模板线，绿线表示实际测试的频谱，根据两者差异，判定频谱模板结果为 Success or Fail。



图 4.20 Spectrum Emission Mask 测试结果

4 操作指南

4.4 LTE 信号发射操作

4.4 LTE 信号发射操作

在本节中，使用 LTE 信号发生器发出一个 LTE 的信号来演示如何发出 LTE 信号。

步骤 1. 将被测设备的信号输入端口连接到多通道收发平台前面板的射频输出端口，连接如图 4.1 所示；确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参照 3.3.3 节后面板接口连接。

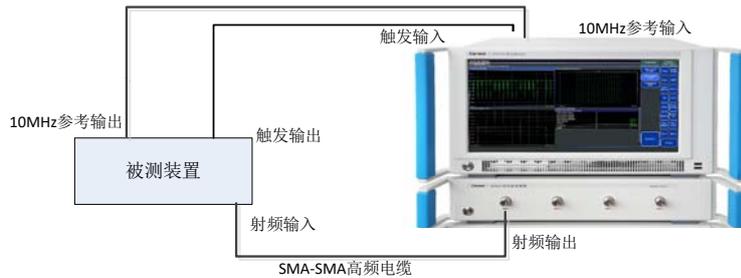


图 4.1 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道 LTE 信号发生器多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：

- 按【LTE】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择测试模式：

- 按【LTE】、【Mode】，选择 Signal Generator，操作如图 4.2 所示。



图 4.2 Signal Generator 操作图

步骤 4. 发射信号设置：

- 点击屏幕 RF 通道对应序列，勾选上对应的射频通道，然后点击小面板【Chan】按键，点击面板上【Channel】选择对应连接通道，【Channel Switch】“ON”，【Mod Switch】“ON”；
- 按【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率；
- 如果是基站测试，需要根据基站 LTE 上行信号配置【Time Delay】来设置

时延；

- 按【Power】，设置功率；
- 点击屏幕 BaseBand ON 按钮，打开基带，然后点击 BaseBand 选择相应的模式，如图 4.3 所示。
- 点击 LTE 进入内部设置界面，如图 4.4 所示。
- 在配置界面可以设置 Link Direction 为 DownLink 和 UpLink，同时可以设置 Duplexing 为 TDD 和 FDD；
- 在配置界面可以选择测试模式（Test Models），如图 4.5 所示；
- 在信号配置完成后，点击开关，生成相应信号；
- 分析仪测试结果如图 4.6 所示。

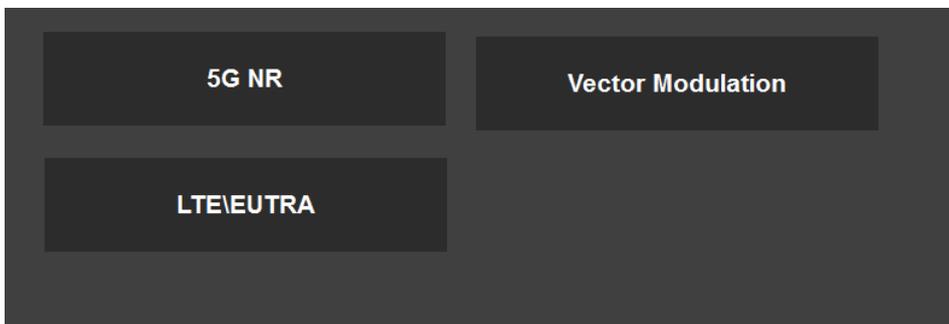


图 4.3 信号类型选择

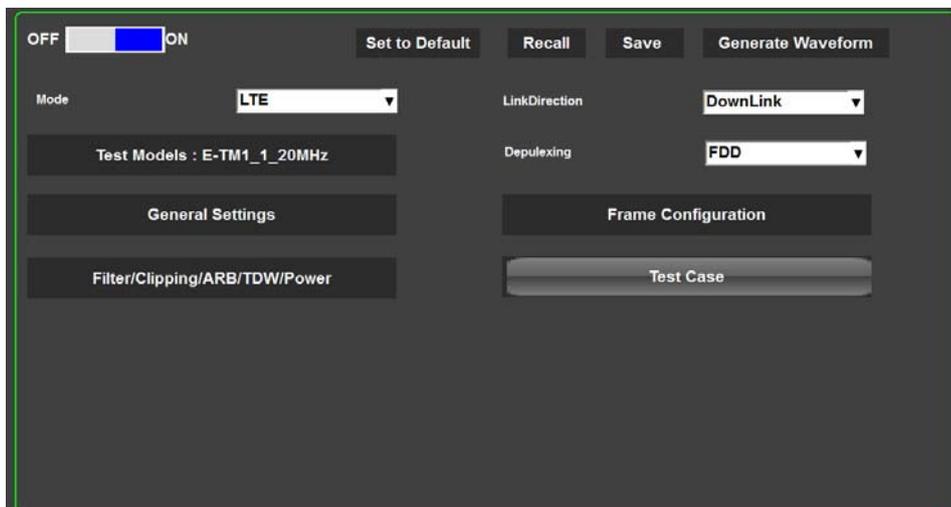


图 4.4 LTE 参数设置界面

4 操作指南

4.4 LTE 信号发射操作

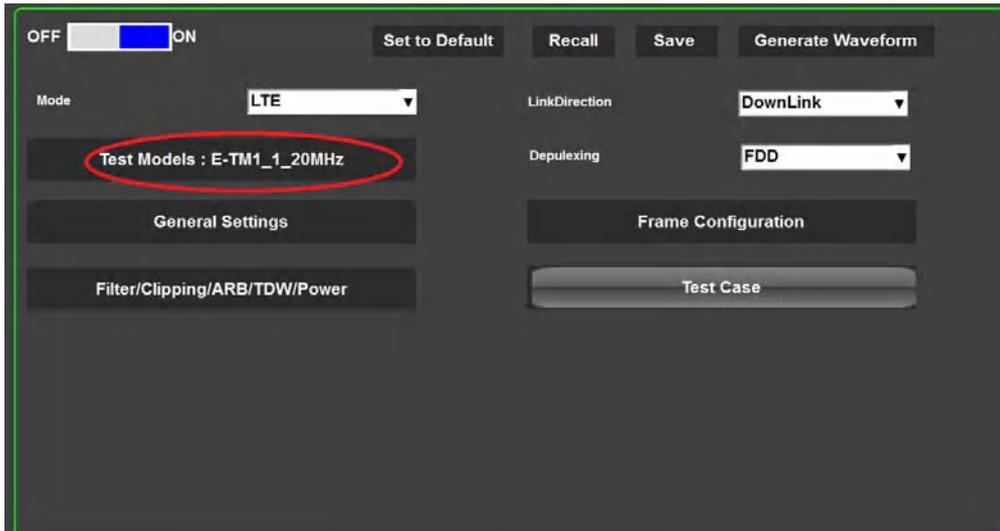


图 4.5 测试模式选择

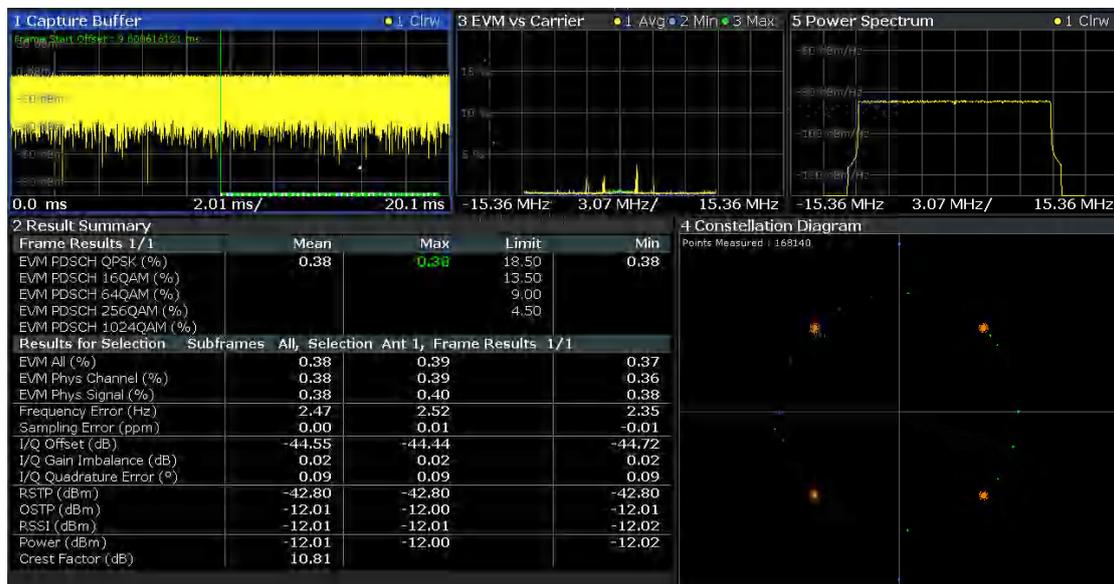


图 4.6 测试结果

4.5 矢量调制信号接收操作

- Vector modulation信号解调EVM.....59
- 频率误差.....61

4.5.1 Vector modulation 信号解调 EVM

使用 5252D 多通道矢量调制信号分析仪，用户可以同时对多个 Vector modulation 信号进行检测分析。

在本节中，使用被测装置产生 Vector modulation 信号，作为 5252D 多通道矢量调制信号分析仪输入信号，来进行测量分析 Vector modulation 信号的 EVM 指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(Sync out)信号，连接至作为基站测试仪收发平台后面板的同步输入(Sync in)。

- 步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到基站测试仪收发平台前面板的射频输入端口，连接如图 4.1 所示；确保基站测试仪收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确，连接参考 3.2.3 节后面板接口连接。**

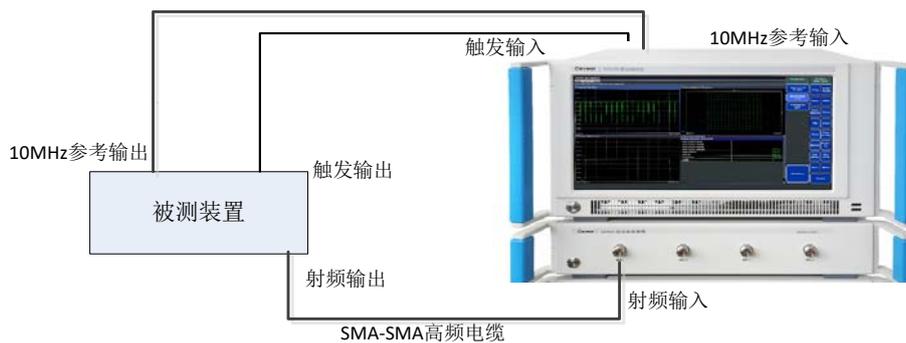


图 4.1 被测设备与基站测试仪连接图

- 步骤 2. 确保 5252D 多通道矢量调制信号分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接：**

- 按【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

- 步骤 3.选择 5252D 多通道矢量调制信号分析仪的模式选择：**

- 按【Mode】，选择 Vector modulation。

- 步骤 4.选择 5252D 多通道矢量调制信号分析仪的测试通道：**

- 按【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

4 操作指南

4.5 矢量调制信号接收操作

步骤 5. 设置 5252D 多通道矢量调制信号分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- 按【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 6. 输入 Vector modulation 信号解调参数：

- 按【Meas Config】，设置界面如图 4.2 所示。



图 4.2 Vector modulation 信号解调参数配置界面

步骤 7. 观测结果：

- 测试 EVM Average、EVM Peak 的结果如图 4.3 所示。

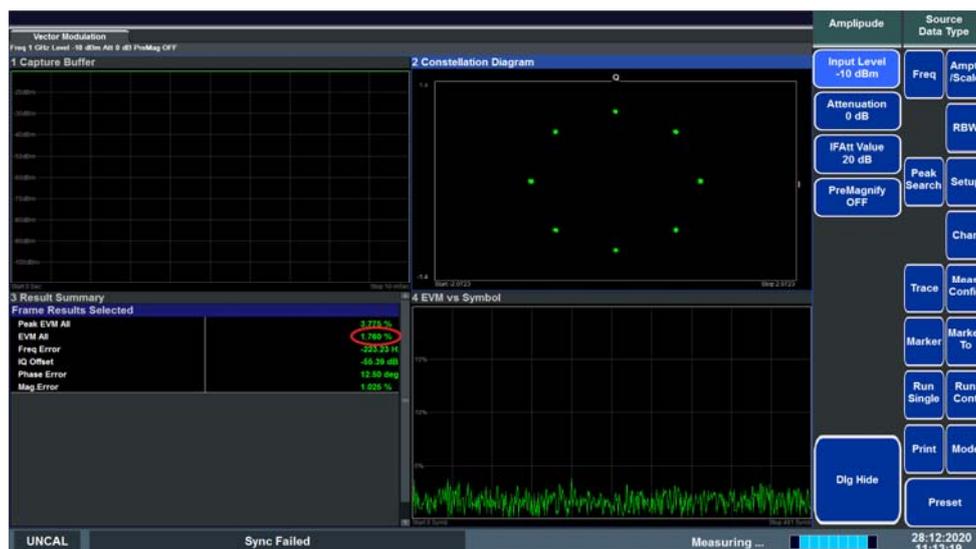


图 4.3 EVM 测试结果

4.5.2 频率误差

5252D 多通道矢量调制信号分析仪的中心频率与信道的中心频率之间的差值,称为载波频率误差。

使用 5252D 多通道矢量调制信号分析仪,用户可以同时对 Vector modulation 信号进行检测分析。

在本节中,使用被测装置产生信号,作为 5252D 多通道矢量调制信号分析仪输入信号,来进行测量分析矢量调制信号的频率误差指标。使用前,用户确保被测装置提供的同步输出(Sync out)信号,连接至作为基站测试仪收发平台面板的同步输入(Sync in)。

步骤 1. 将被测设备的信号输出端口连接到射频收发平台前面板的射频输入端口,连接如图 4.4 所示;确保射频收发平台后面板的光口接口与基带处理平台后面板的光口接口连接正确,连接参照 3.2.3 节后面板接口连接。

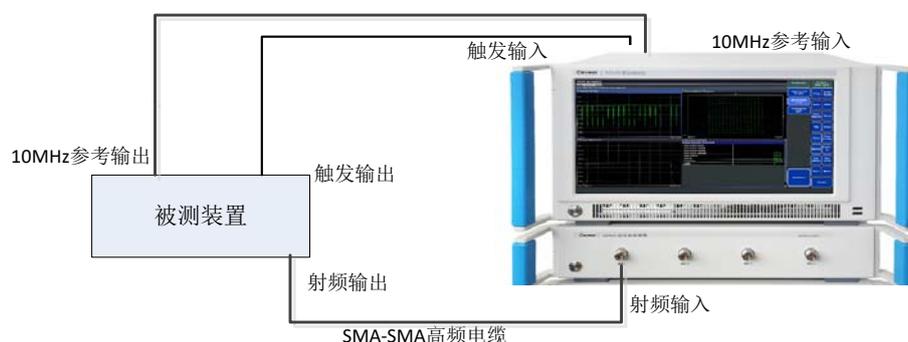


图 4.4 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 多通道矢量调制信号分析仪多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接:

4 操作指南

4.5 矢量调制信号接收操作

- 按【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3.选择 5252D 多通道矢量调制信号分析仪的模式选择:

- 按【Mode】，选择 Vector modulation。

步骤 4.选择 5252D 多通道矢量调制信号分析仪的测试通道:

- 按【Setup】。
- 按【Assign View】选择射频通道。

步骤 5.设置 5252D 多通道矢量调制信号分析仪中心频率、频宽、参考电平:

- 按【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率。
- 按【Ampt./Scale】、[Input Level]，设置功率。

步骤 6.输入 Vector modulation 信号解调参数:

- 按【Meas Config】，设置界面如图 4.2 所示。

步骤 7. 观测结果:

- 测试 Freq Error 结果如图 4.5 所示。

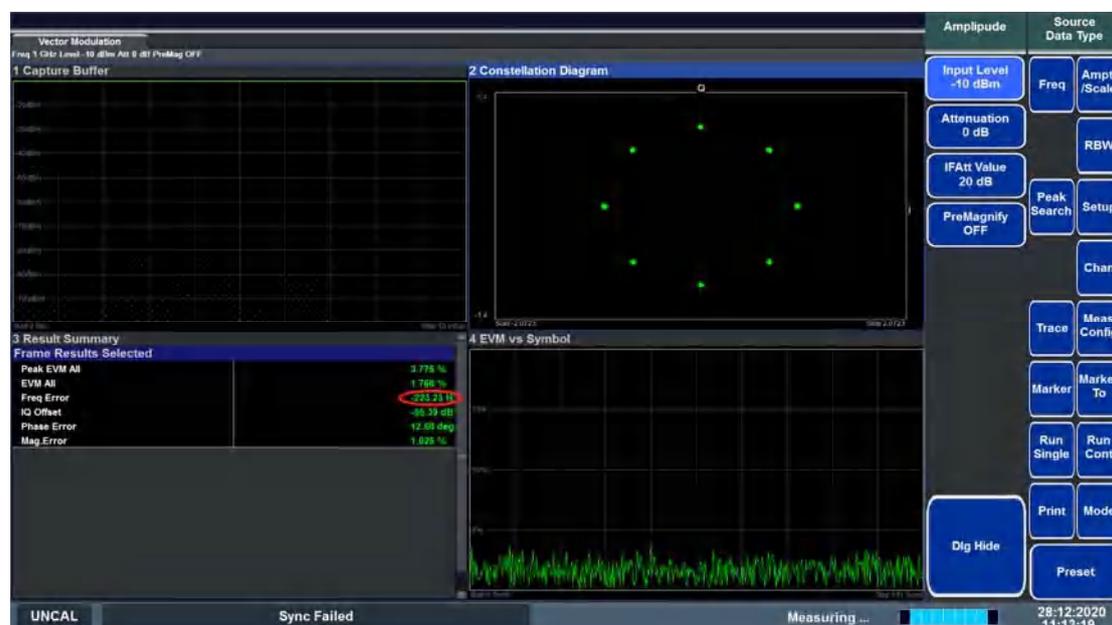


图 4.5 Freq Error 测试结果

4.6 矢量调制信号发射操作

在本节中,使用矢量调制信号发生器发出一个矢量调制信号来演示如何发出矢量调制信号。

步骤 1. 将被测设备的信号输入端口连接到多通道收发平台前面板的射频输出端口,连接如图 4.1 所示;确保多通道收发平台后面板的光口接口与多制式基带处理平台后面板的光口接口连接正确,连接参照 3.3.3 节后面板接口连接。

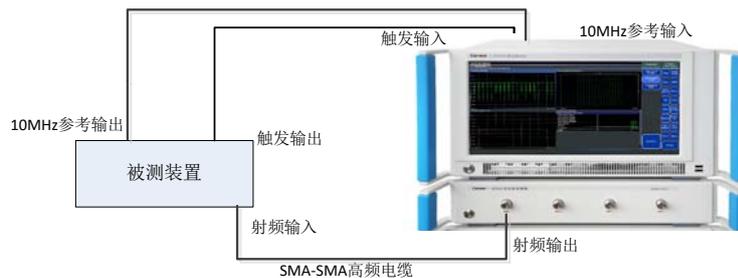


图 4.1 被测设备与基站测试仪连接图

步骤 2. 确保 5252D 矢量调制信号发生器多制式基带处理平台与相应测试通道的网口连接:

- 按【Vector Modulation】、【Setup】。
- 按【RF Connect Connect】查看网络连接状态。

步骤 3. 选择测试模式:

- 按【Vector Modulation】、【Mode】，选择 Signal Generator，操作如图 4.2 所示。



图 4.2 Signal Generator 操作图

步骤 4. 发射信号设置:

- 点击屏幕 RF 通道对应序列,勾选上对应的射频通道,然后点击小面板【Chan】按键,点击面板上【Channel】选择对应连接通道,【Channel Switch】“ON”,【Mod Switch】“ON”;

4 操作指南

4.6 矢量调制信号发生器操作

- 按【Freq】，选择【Center Freq】，设置频率；
- 按【Power】，设置功率；
- 点击屏幕 BaseBand ON 按钮，打开基带，然后点击 BaseBand 选择矢量信号模式，如图 4.3 所示。
- 点击 Vector Modulation 进入内部设置界面，如图 4.4 所示。
- 在配置界面可以设置 Symbol Rate；
- 在配置界面可以选择滤波器的类型（Measure filtering），可以设置为 RC、RRC 和 GAUSS，如图 4.5 所示；
- 配置界面可以设置调制类型（Modulation Scheme），可以设置为 BPSK、QPSK 以及 16QAM 等各种模式，如图 4.6 所示；
- 在信号配置完成后，点击开关，生成矢量信号，如图 4.7 所示；
- 分析仪测试结果如图 4.8 所示。

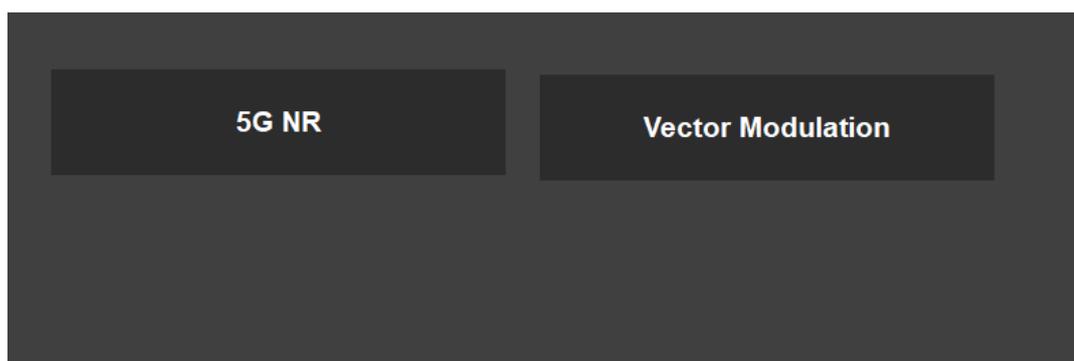


图 4.3 信号类型选择

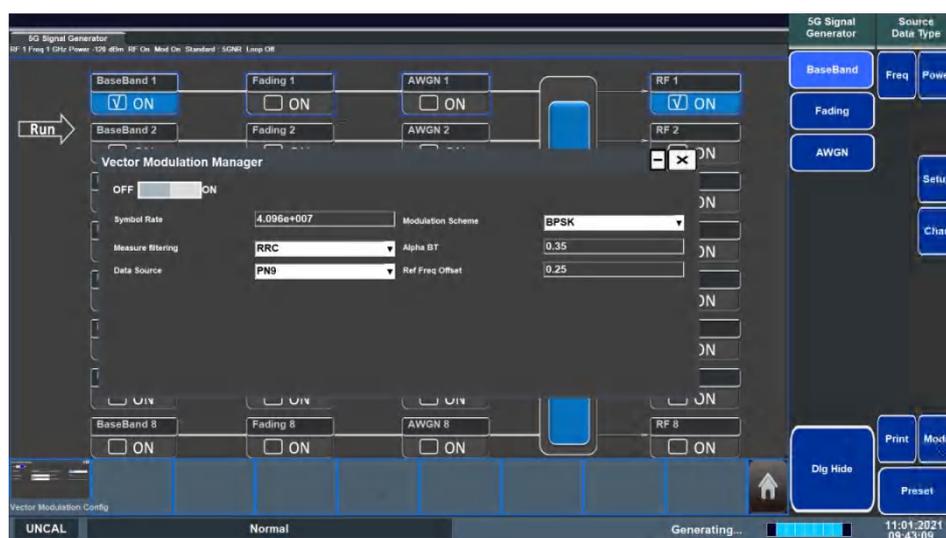


图 4.4 矢量信号配置界面

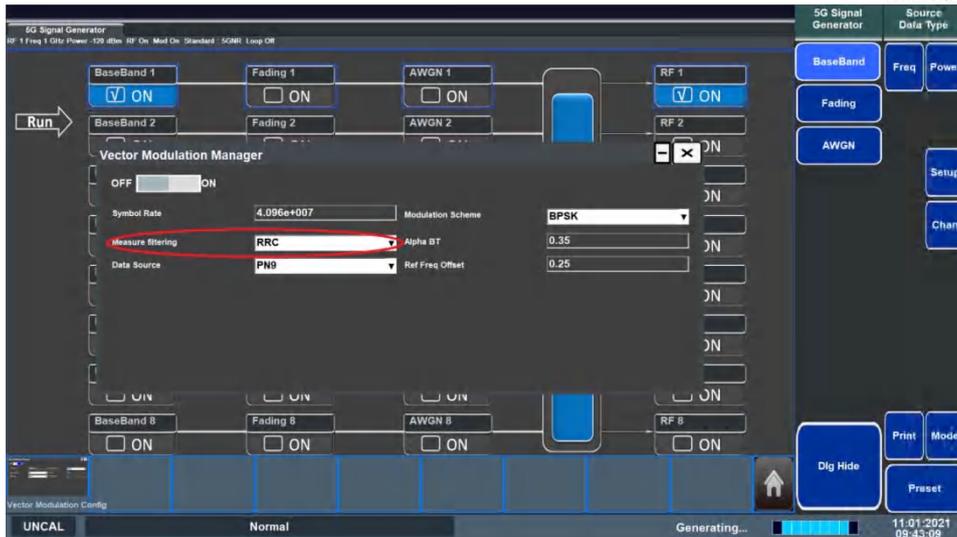


图 4.5 滤波器选择界面

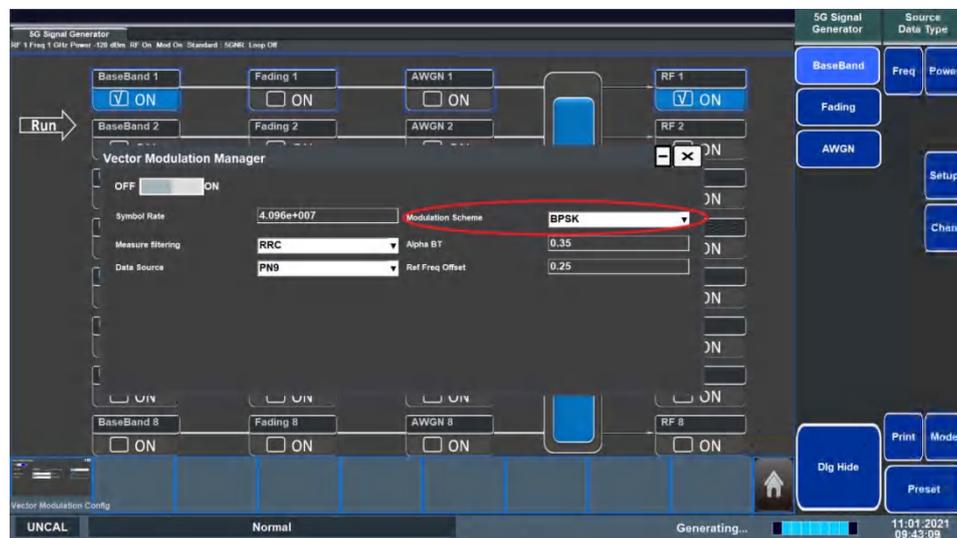


图 4.6 调制模式选择界面

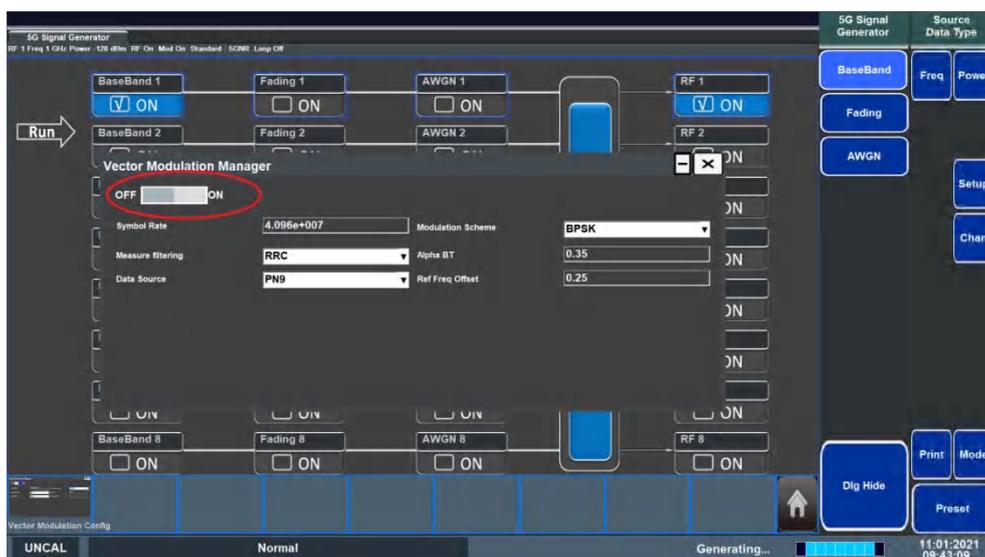


图 4.7 矢量信号生成开关按钮

4 操作指南

4.6 矢量调制信号发生器操作

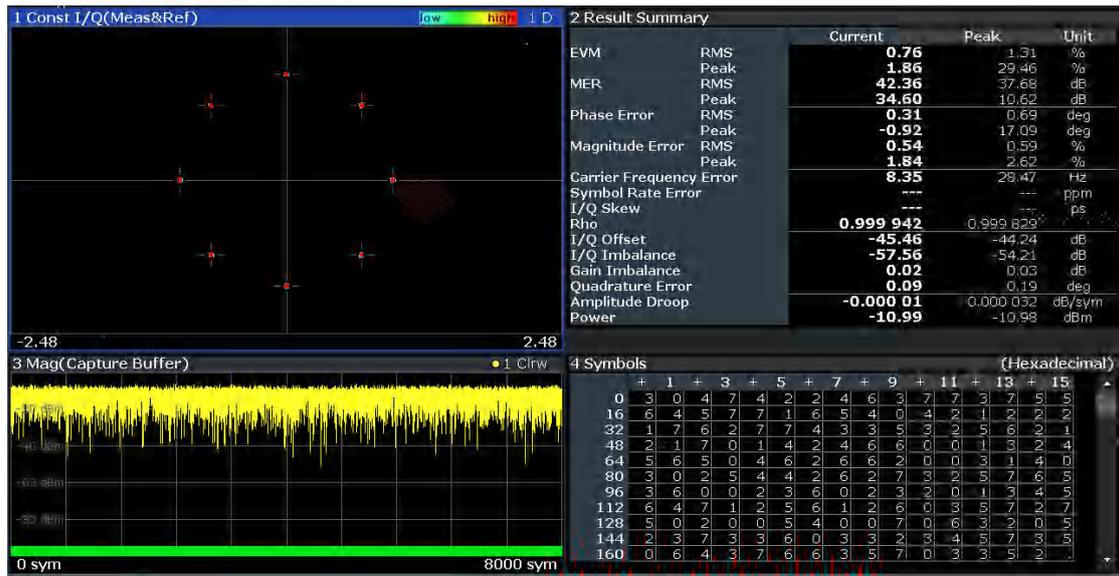


图 4.8 测试结果

5 菜单

5252D 系列基站测试仪菜单包括：NR 参数配置和 Signal Generator 配置，下面列出了基站测试仪包含的菜单结构及其菜单说明。

- 菜单结构.....67
- 菜单说明.....95

5.1 菜单结构

5.1.1 5G NR 接收参数配置

5.1.1.1 NR 参数配置

NR 参数配置结构图如图 5.1 所示。

5G NR
Signal Description >>
Radio Frame Config >>
Evaluation >>
Display Config >>
Dlg Hide >>

图 5.1 NR 参数配置结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.1.2 NR 功能

NR 功能结构图如图 5.2 所示。

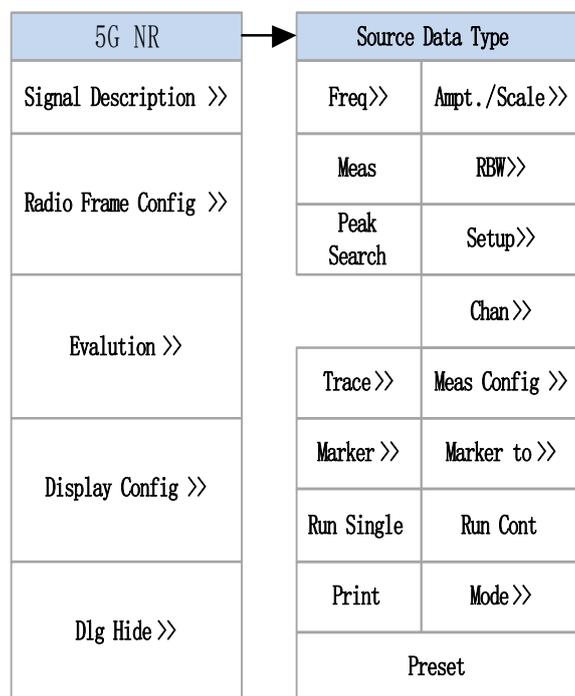


图 5.2 NR 功能结构图

5.1.1.3 NR 信号类型

NR 信号类型界面如图 5.3 所示。

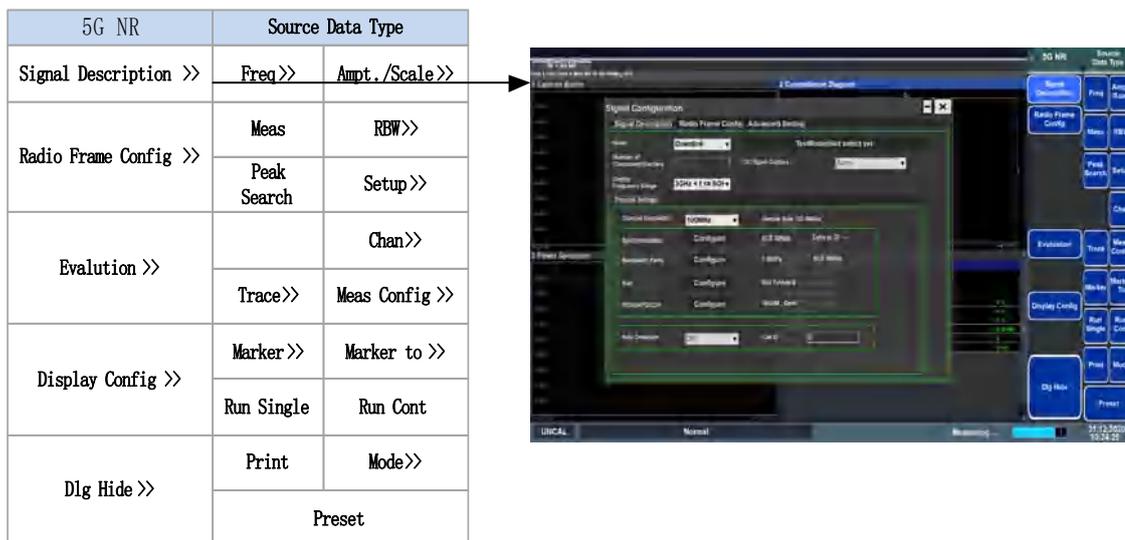


图 5.3 NR 信号类型界面

5.1.1.4 Radio Frame 配置

Radio Frame 配置界面如图 5.4 所示。

5G NR	Source Data Type	
Signal Description >>	Freq>>	Ampt./Scale>>
Radio Frame Config >>	Meas	RBW>>
	Peak Search	Setup>>
Evaluation >>		Chan>>
	Trace>>	Meas Config >>
Display Config >>	Marker >>	Marker to >>
	Run Single	Run Cont
Dlg Hide >>	Print	Mode>>
	Preset	

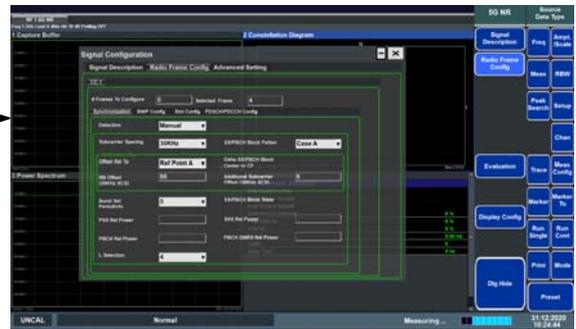


图 5.4 Radio Frame 配置界面

5.1.1.5 Evaluation 配置

Evaluation 配置界面如图 5.5 所示。

5G NR	Source Data Type	
Signal Description >>	Freq>>	Ampt./Scale>>
Radio Frame Config >>	Meas	RBW>>
	Peak Search	Setup>>
Evaluation >>		Chan>>
	Trace>>	Meas Config >>
Display Config >>	Marker >>	Marker to >>
	Run Single	Run Cont
Dlg Hide >>	Print	Mode>>
	Preset	

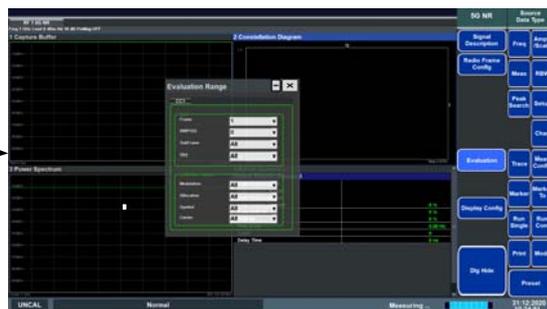


图 5.5 Evaluation 配置界面

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.1.6 解调显示配置

解调显示配置结构图如图 5.6 所示。

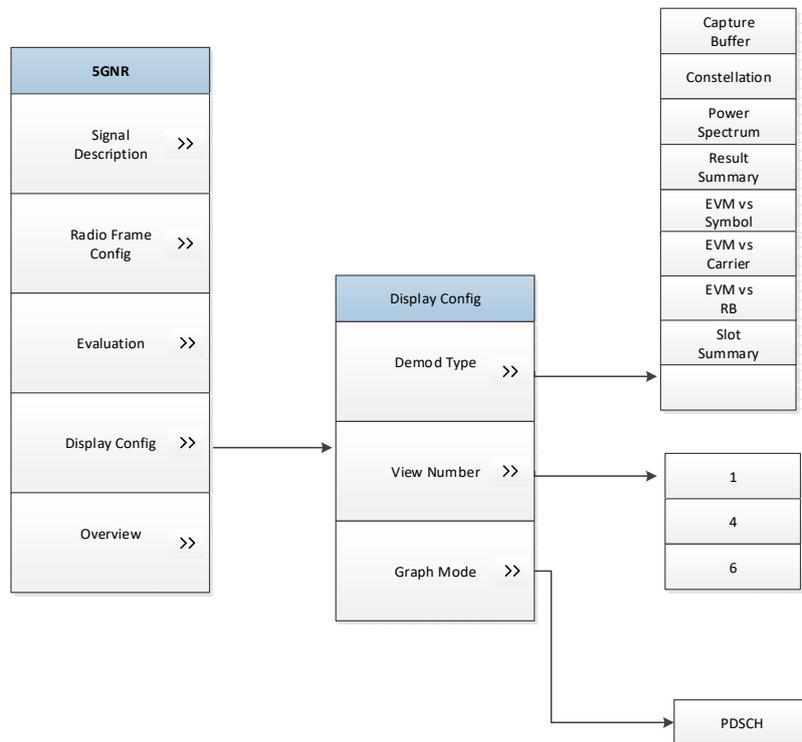


图 5.6 解调显示配置结构图

5.1.1.7 Setup 配置

Setup 配置结构图如图 5.7 所示。

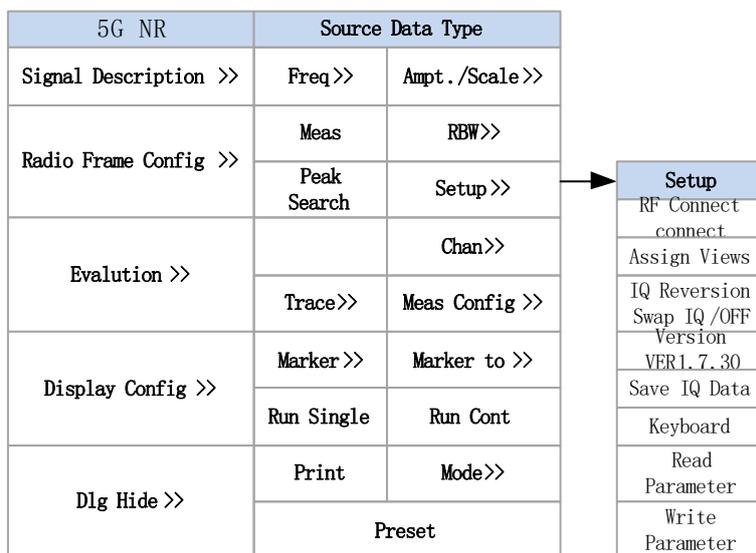


图 5.7 Setup 配置结构图

5.1.1.8 Freq 设置

Freq 设置结构图如图 5.8 所示。

5G NR	Source Data Type	
Signal Description >>	Freq>>	Ampt./Scale>>
Radio Frame Config >>	Meas	RBW>>
	Peak Search	Setup>>
Evaluation >>		Chan>>
	Trace>>	Meas Config >>
Display Config >>	Marker>>	Marker to >>
	Run Single	Run Cont
Dlg Hide >>	Print	Mode>>
	Preset	

Freq
Center Freq
Freq Point

图 5.8 Freq 设置结构图

5.1.1.9 Ampt./Scale 设置

Ampt./Scale 设置结构图如图 5.9 所示。

5G NR	Source Data Type	
Signal Description >>	Freq>>	Ampt./Scale>>
Radio Frame Config >>	Meas	RBW>>
	Peak Search	Setup>>
Evaluation >>		Chan>>
	Trace>>	Meas Config >>
Display Config >>	Marker>>	Marker to >>
	Run Single	Run Cont
Dlg Hide >>	Print	Mode>>
	Preset	

Ampt./Scale
Input Level
Attenuation
IFAtt Value
PreMagnify

图 5.9 Ampt./Scale 设置结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.1.10 MeasConfig 设置

MeasConfig 设置结构图如图 5.10 所示。

5G NR	Source Data Type	
Signal Description >>	Freq>>	Ampt./Scale>>
Radio Frame Config >>	Meas	RBW>>
	Peak Search	Setup>>
Evaluation >>		Chan>>
	Trace>>	Meas Config >>
Display Config >>	Marker>>	Marker to >>
	Run Single	Run Cont
Dlg Hide >>	Print	Mode>>
	Preset	

图 5.10 MeasConfig 设置结构图

5.1.1.11 Chan 设置

Chan 设置结构图如图 5.11 所示。

5G NR	Source Data Type	
Signal Description >>	Freq>>	Ampt./Scale>>
Radio Frame Config >>	Meas	RBW>>
	Peak Search	Setup>>
Evaluation >>		Chan>>
	Trace>>	Meas Config >>
Display Config >>	Marker>>	Marker to >>
	Run Single	Run Cont
Dlg Hide >>	Print	Mode>>
	Preset	

Chan
Line Offset

图 5.11 Chan 设置结构图

5.1.1.12 Trace 设置结构图

Trace 设置结构图如图 5.12 所示。

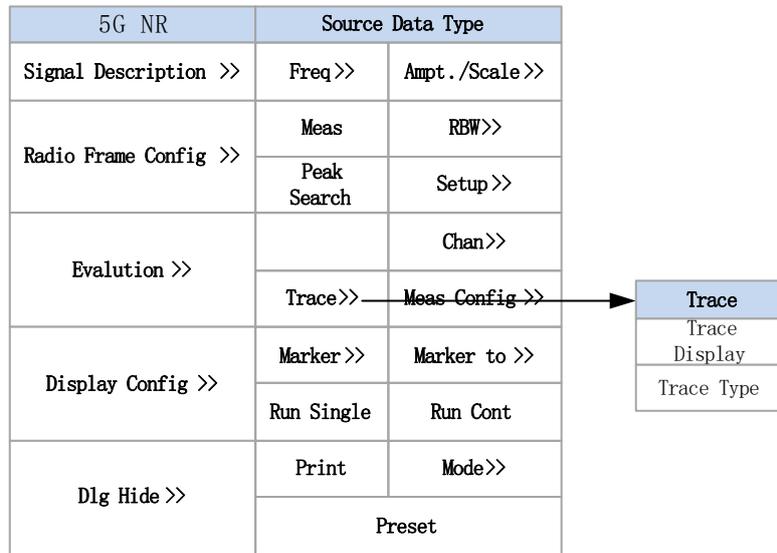


图 5.12 Trace 设置结构图

5.1.1.13 Marker 设置结构图

Marker 设置结构图如图 5.13 所示。

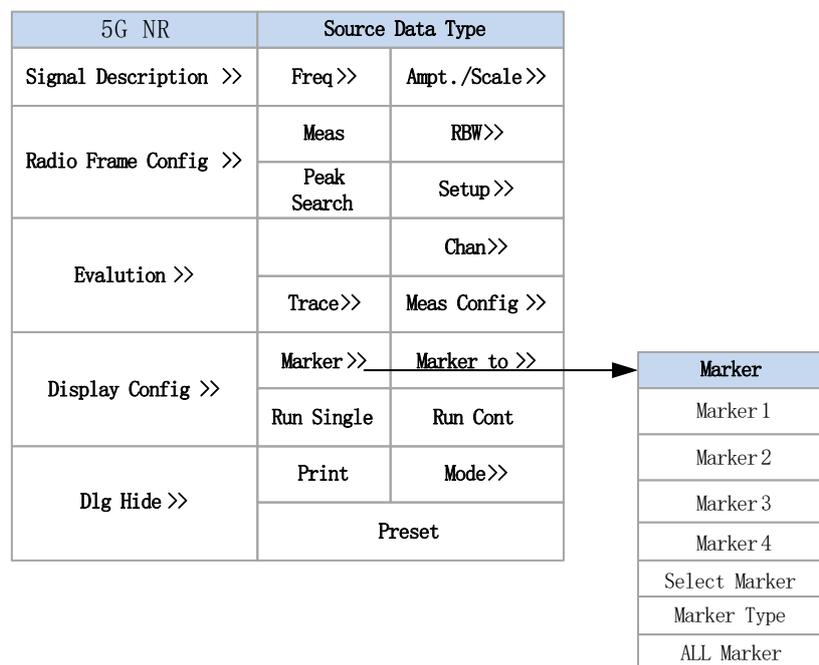


图 5.13 Marker 设置结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.1.14 Marker To 设置结构图

Marker To 设置结构图如图 5.14 所示。

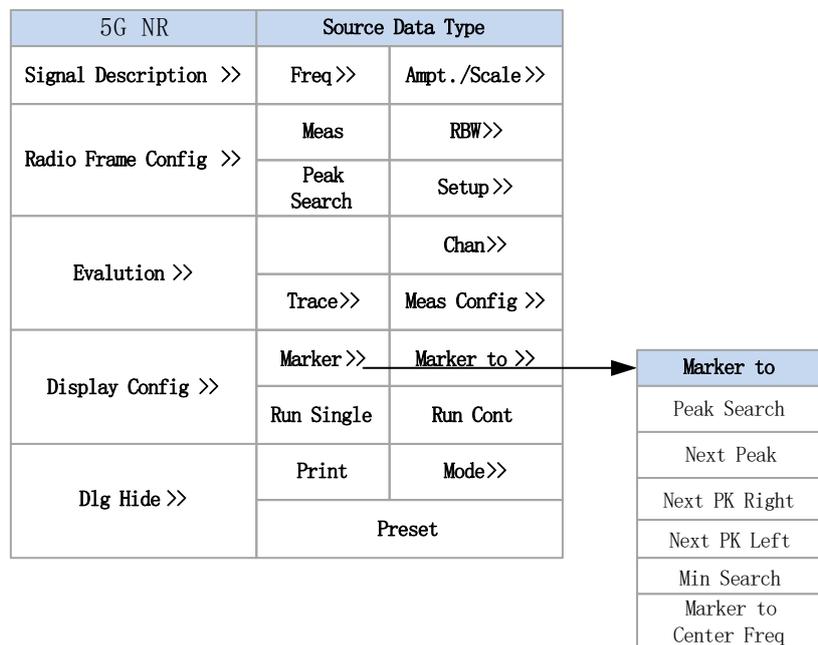


图 5.14 Marker To 设置结构图

5.1.1.15 Mode 设置结构图

Mode 设置结构图如图 5.15 所示。

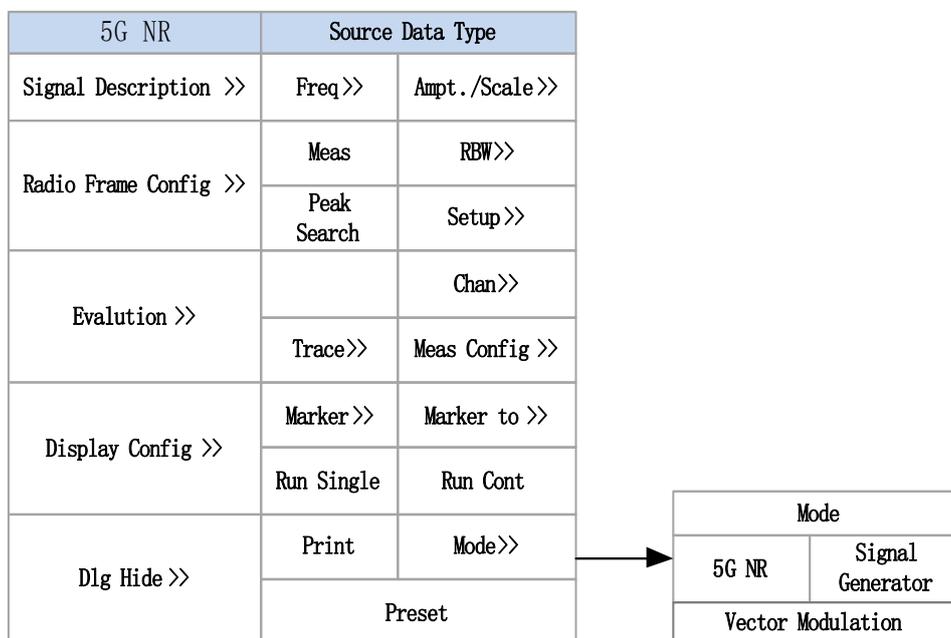


图 5.15 Mode 设置结构图

5.1.2 5G NR 发射参数配置

5.1.2.1 界面显示

界面显示结构图如图 5.1 所示。

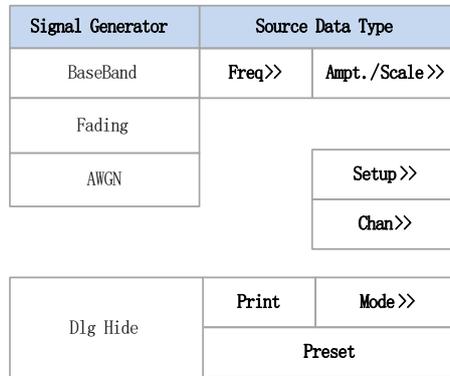


图 5.1 界面显示结构图

5.1.2.2 Freq

Freq 配置结构图如图 5.2 所示。

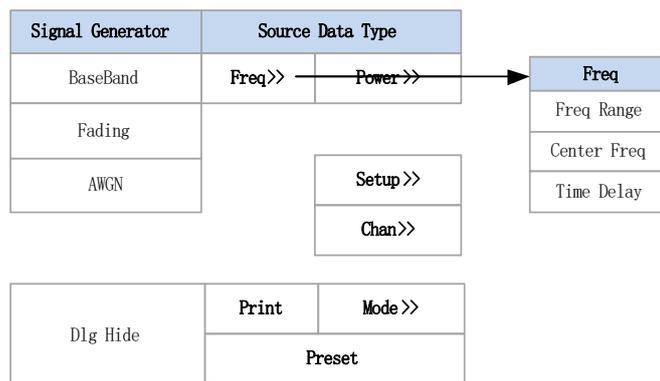


图 5.2 Freq 配置结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.2.3 Power

Power 配置结构图如图 5.3 所示。

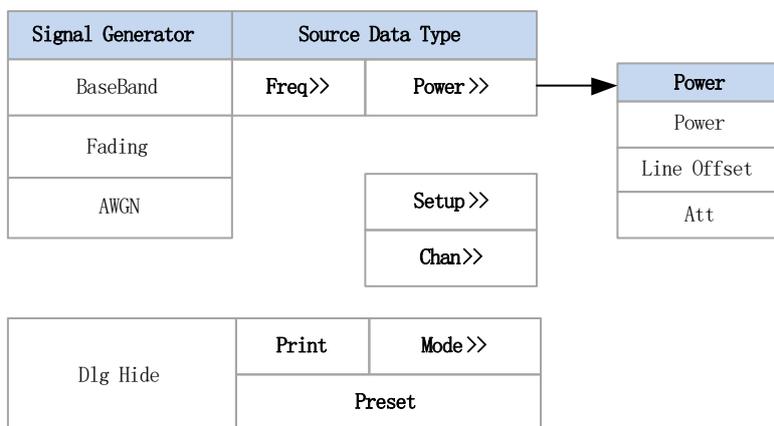


图 5.3 Power 配置结构图

5.1.2.4 Setup

Setup 配置结构图如图 5.4 所示。

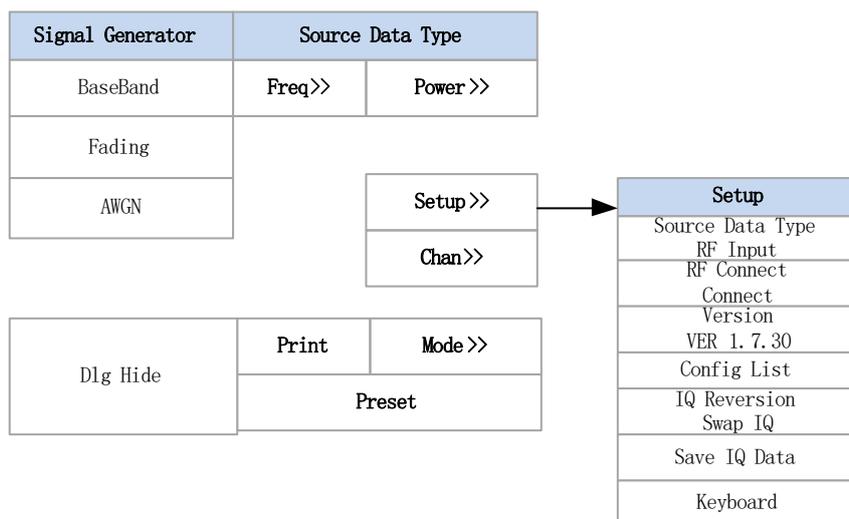


图 5.4 Setup 结构图

5.1.2.5 Chan

Chan 配置结构图如图 5.5 所示。

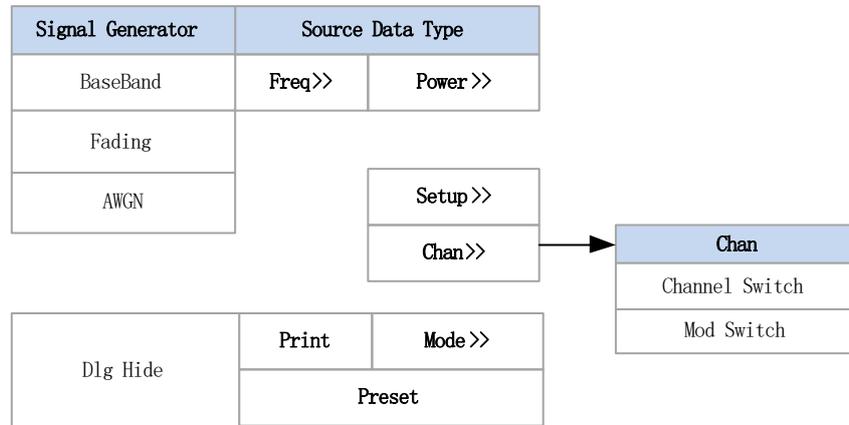


图 5.5 Chan 配置结构图

5.1.2.6 Mode

Mode 配置结构图如图 5.6 所示。

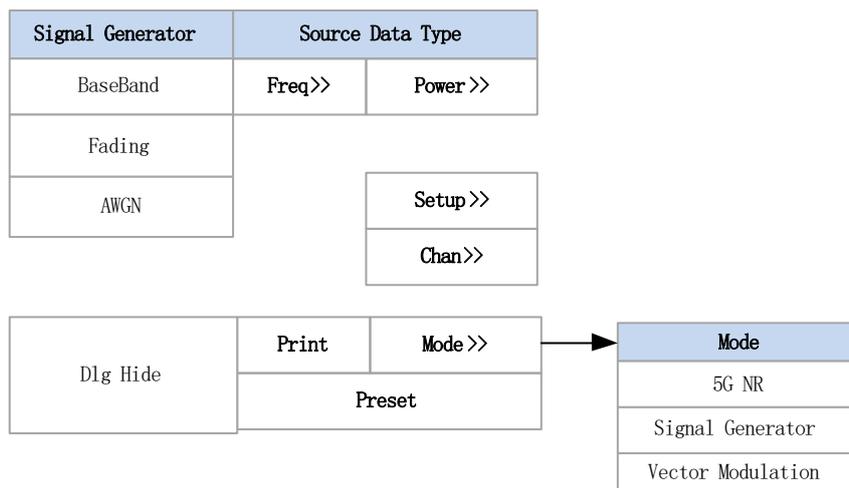


图 5.6 Mode 配置结构

5.1.3 LTE 接收参数配置

5.1.3.1 LTE 参数配置

LTE 参数配置结构图如图 5.1 所示。

5 菜单

5.1 菜单结构

LTE
Signal Description >>
PDSCH Settings >>
Demodulation
Display Config >>
Dlg Hide >>

图 5.1 LTE 参数配置结构图

5.1.3.2 LTE 功能

LTE 功能结构图如图 5.2 所示。

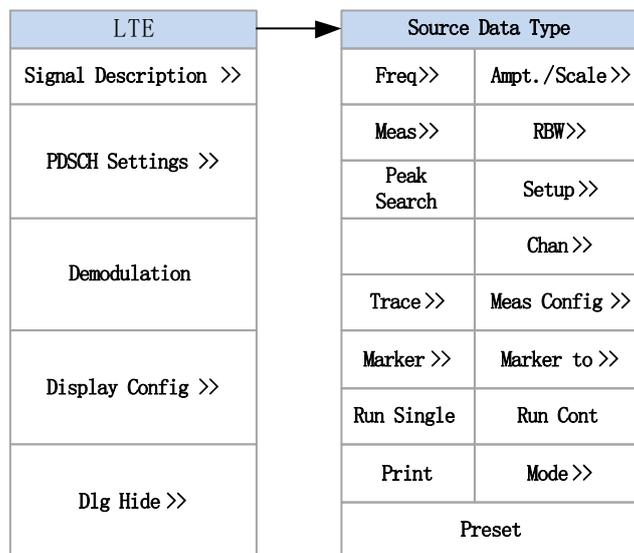


图 5.2 LTE 功能结构图

5.1.3.3 LTE 信号类型

LTE 信号类型界面如图 5.3 所示。

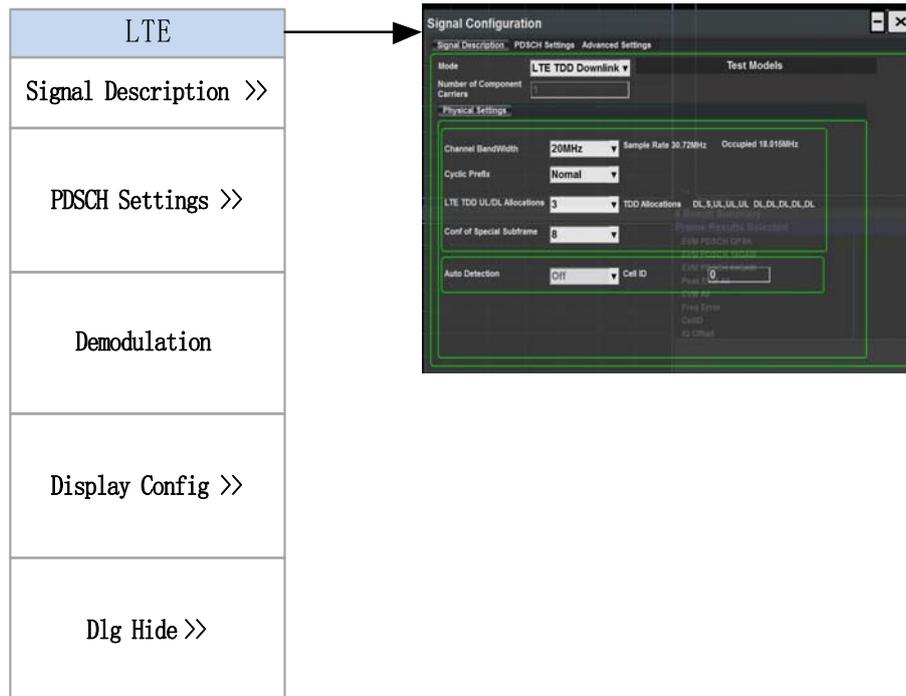


图 5.3 LTE 信号类型界面

5.1.3.4 Setup 配置

Setup 配置结构图如图 5.4 所示。

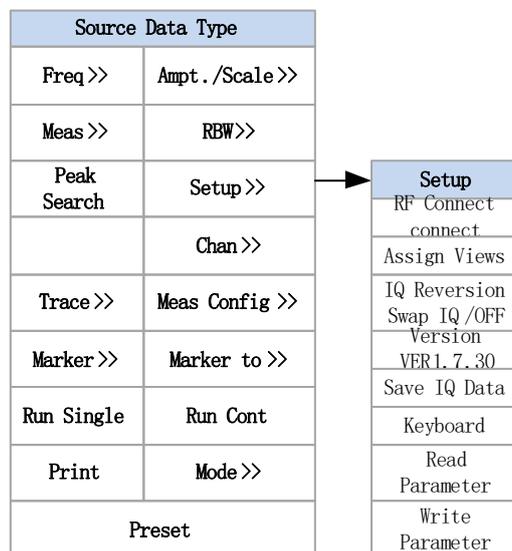


图 5.4 Setup 配置结构图

5.1.3.5 Freq 设置

Freq 设置结构图如图 5.5 所示。

5 菜单

5.1 菜单结构

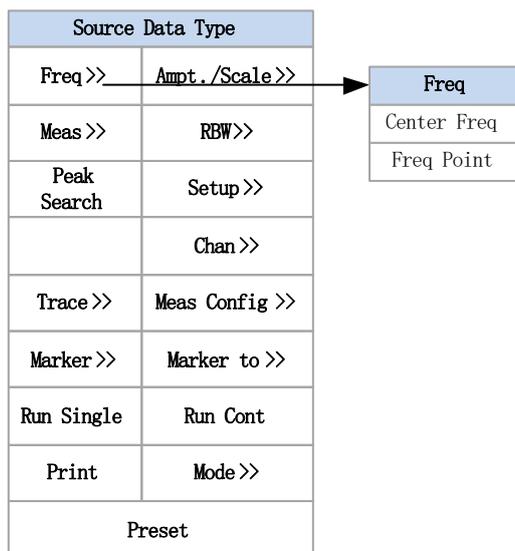


图 5.5 Freq 设置结构图

5.1.3.6 Ampt./Scale 设置

Ampt./Scale 设置结构图如图 5.6 所示。

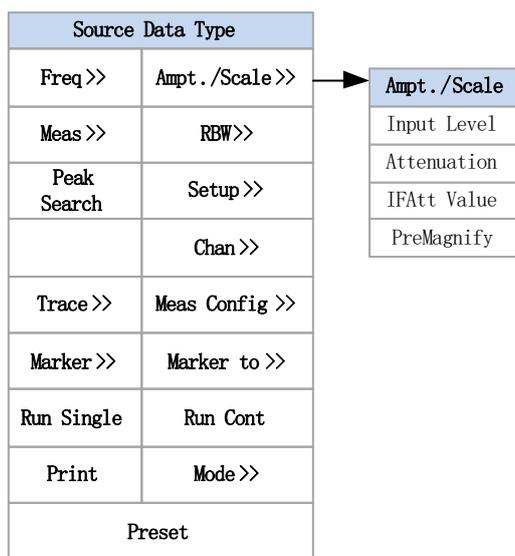


图 5.6 Ampt./Scale 设置结构图

5.1.3.7 Chan 设置

Chan 设置结构图如图 5.7 所示。

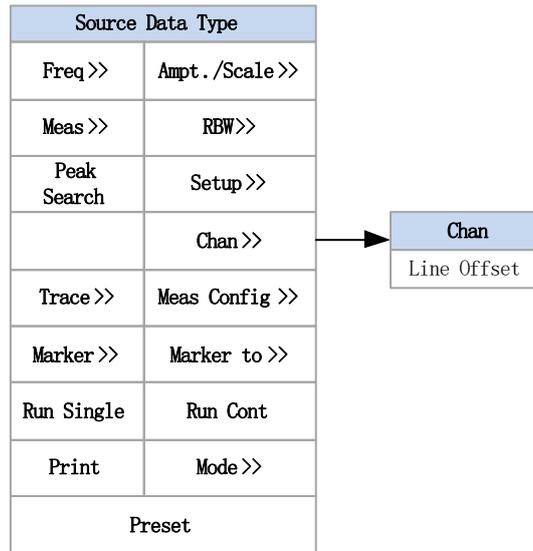


图 5.7 Chan 设置结构图

5.1.3.8 Trace 设置结构图

Trace 设置结构图如图 5.8 所示。

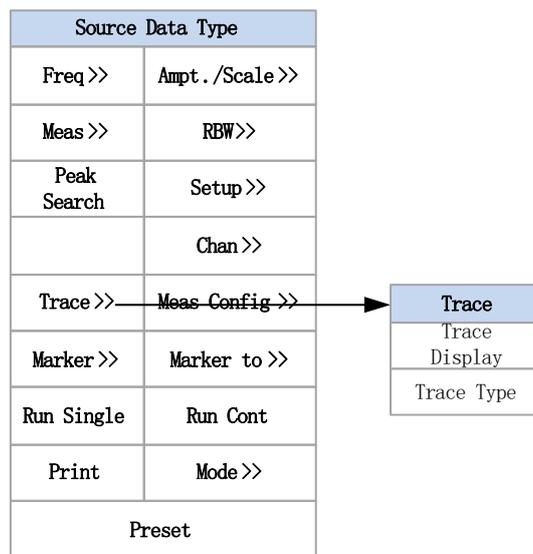


图 5.8 Trace 设置结构图

5.1.3.9 Marker 设置结构图

Marker 设置结构图如图 5.9 所示。

5 菜单

5.1 菜单结构

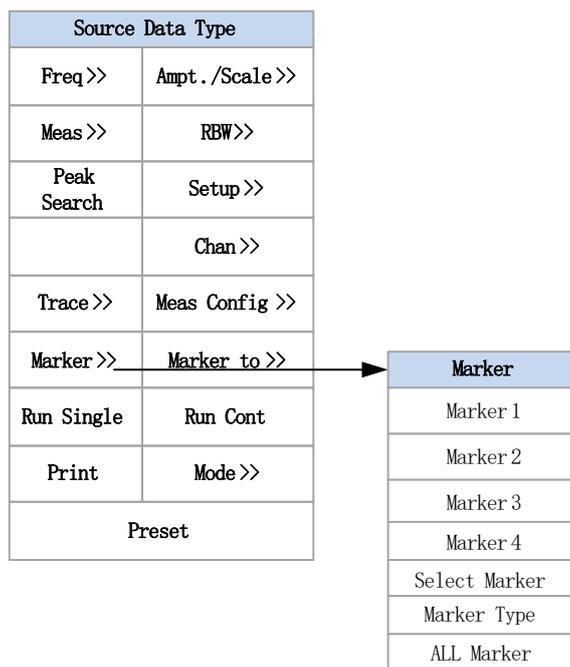


图 5.9 Marker 设置结构图

5.1.3.10 Marker To 设置结构图

Marker To 设置结构图如图 5.10 所示。

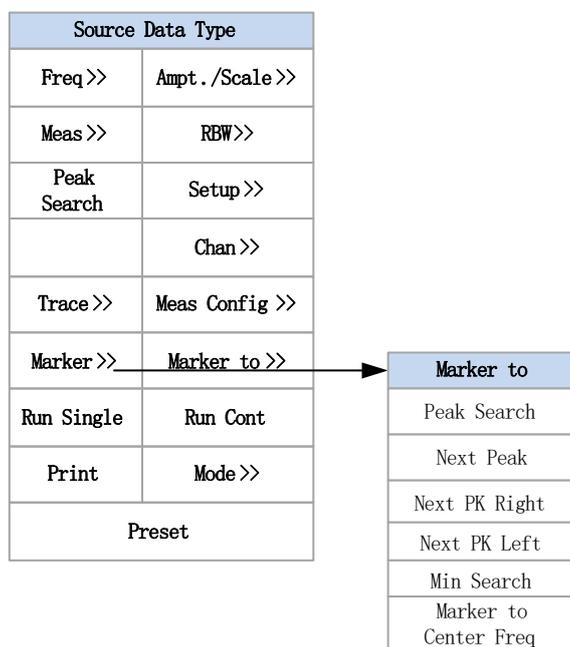


图 5.10 Marker To 设置结构图

5.1.3.11 Mode 设置结构图

Mode 设置结构图如图 5.11 所示。

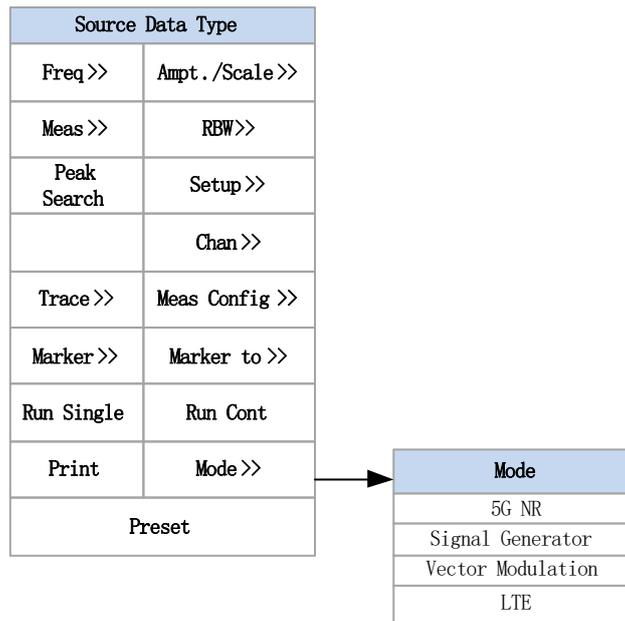


图 5.11 Mode 设置结构图

5.1.4 5LTE 发射参数配置

5.1.4.1 界面显示

界面显示结构图如图 5.1 所示。

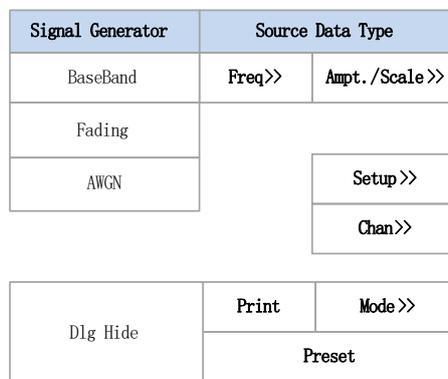


图 5.1 界面显示结构图

5.1.4.2 Freq

Freq 配置结构图如图 5.2 所示。

5 菜单

5.1 菜单结构

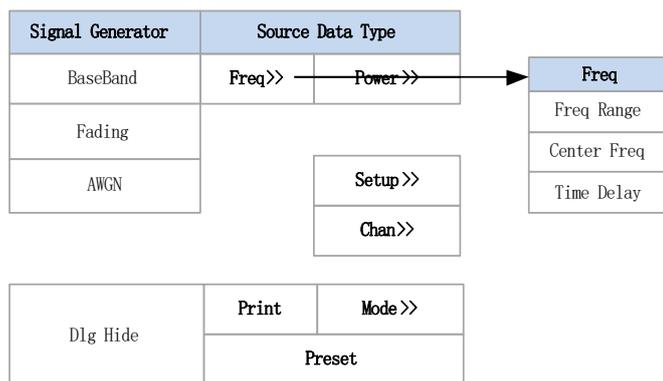


图 5.2 Freq 配置结构图

5.1.4.3 Power

Power 配置结构图如图 5.3 所示。

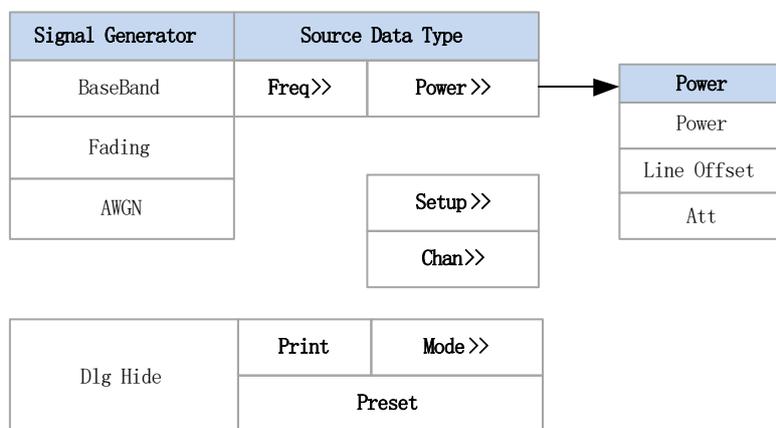


图 5.3 Power 配置结构图

5.1.4.4 Setup

Setup 配置结构图如图 5.4 所示。

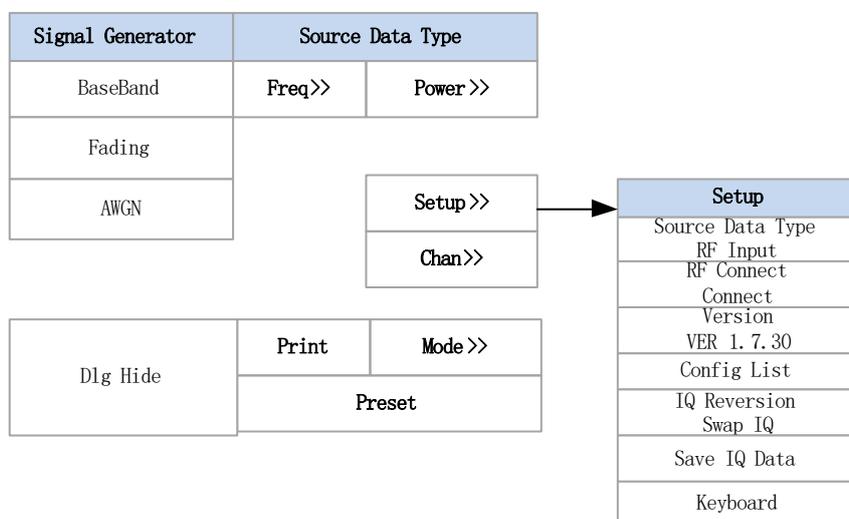


图 5.4 Setup 结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.4.5 Chan

Chan 配置结构图如图 5.5 所示。

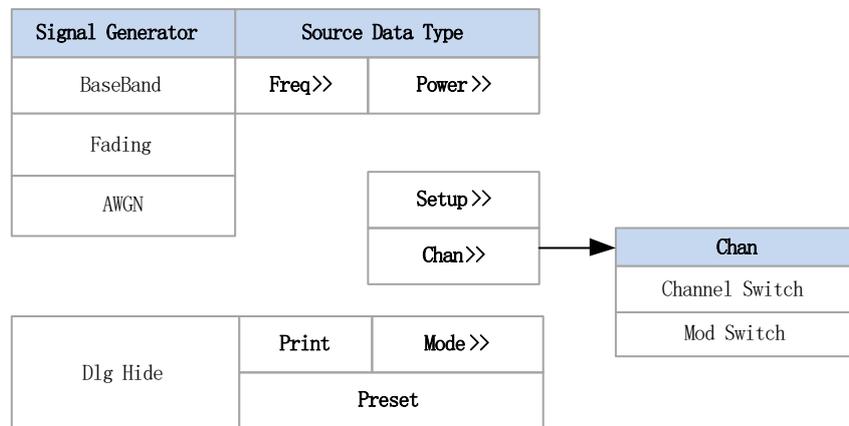


图 5.5 Chan 配置结构图

5.1.4.6 Mode

Mode 配置结构图如图 5.6 所示。

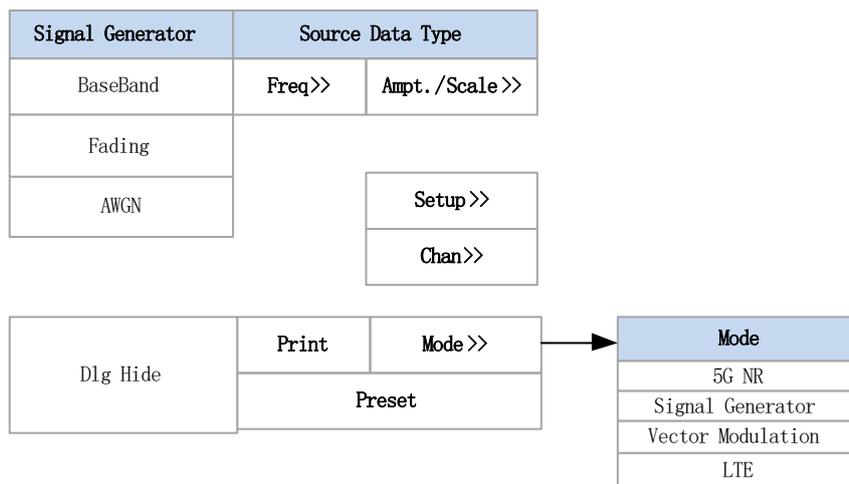


图 5.6 Mode 配置结构

5.1.5 矢量调制信号接收参数配置

5.1.5.1 Vector modulation 参数配置

Vector Modulation
Symbol Rate
Alpha BT
Ref Freq Offset
Measure Filtering
Modulation Scheme
Display Config
Dlg Hide

图 5.1 Vector modulation 参数配置结构图

5.1.5.2 Vector modulation 功能

Vector Modulation	Source Data Type	
Symbol Rate	Freq>>	Ampt./Scale>>
Alpha BT		RBW>>
Ref Freq Offset	Peak Search	Setup>>
Measure Filtering		Chan>>
Modulation Scheme	Trace>>	Meas Config >>
Display Config	Marker >>	Marker to >>
Dlg Hide	Run Single	Run Cont
	Print	Mode>>
	Preset	

图 5.2 Vector modulation 功能结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.5.3 Setup 配置

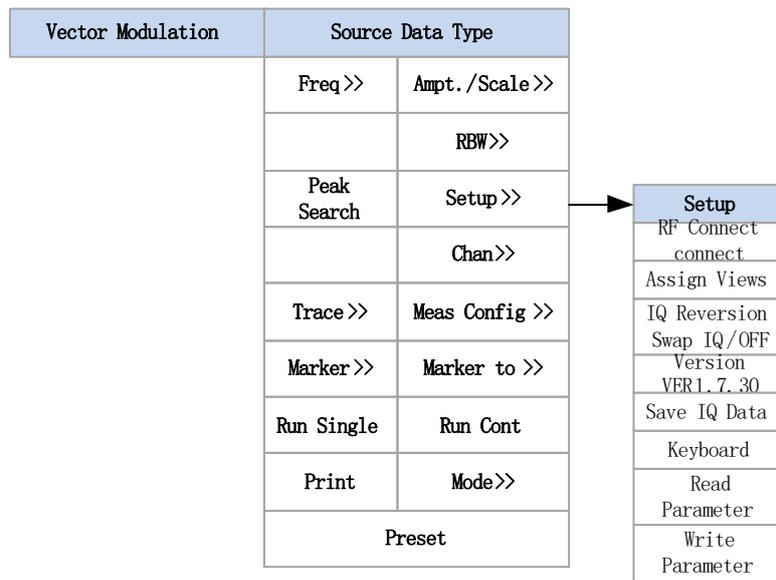


图 5.3 Setup 配置结构图

5.1.5.4 Freq 配置

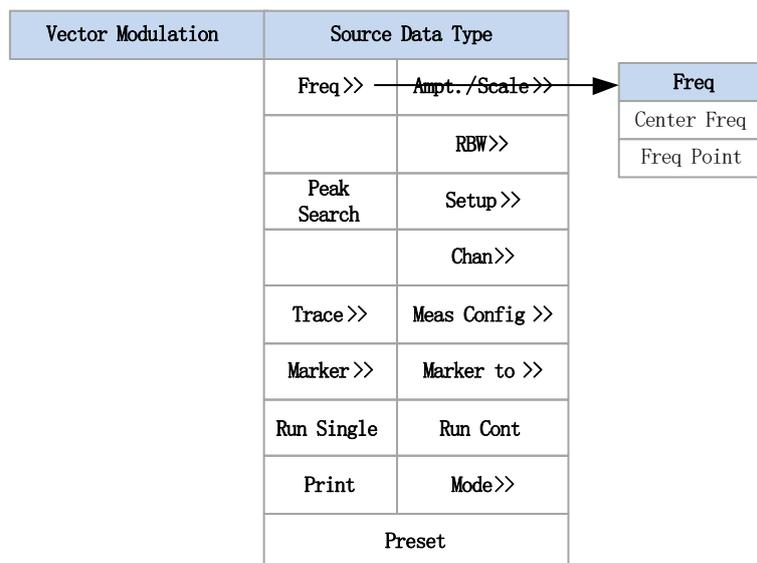


图 5.4 Freq 配置结构图

5.1.5.5 Ampt./Scale 配置

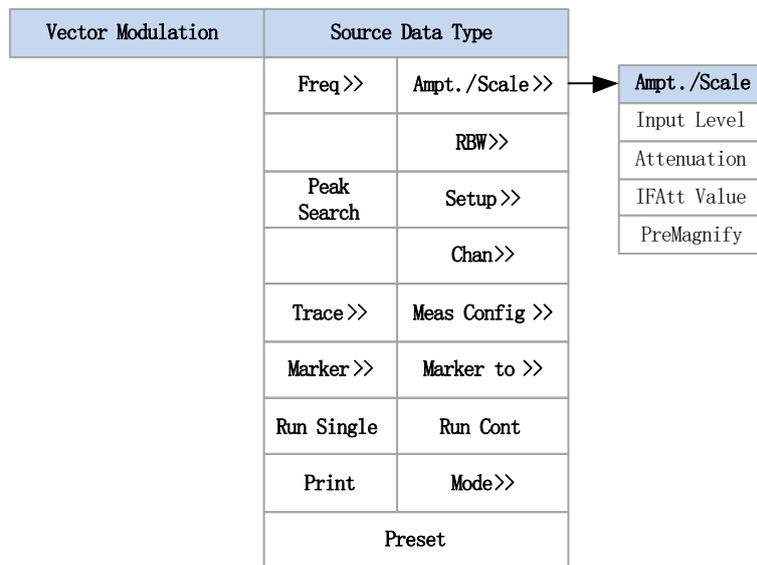


图 5.5 Ampt./Scale 配置结构图

5.1.5.6 MeasConfig 设置

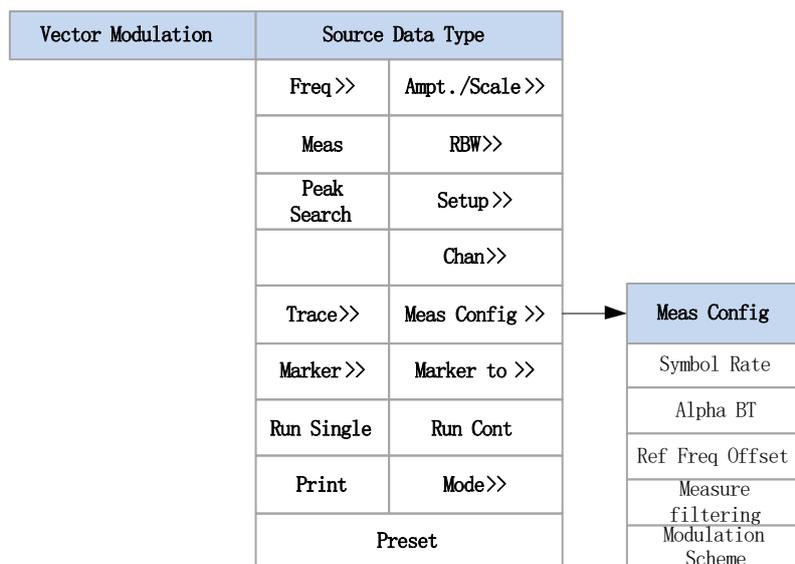


图 5.6 MeasConfig 设置结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.5.7 Chan 设置

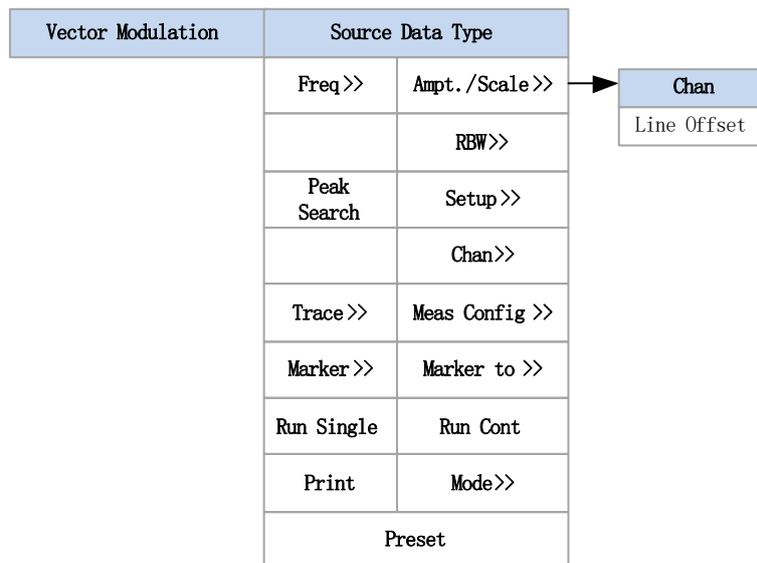


图 5.7 Chan 设置结构图

5.1.5.8 Trace 设置

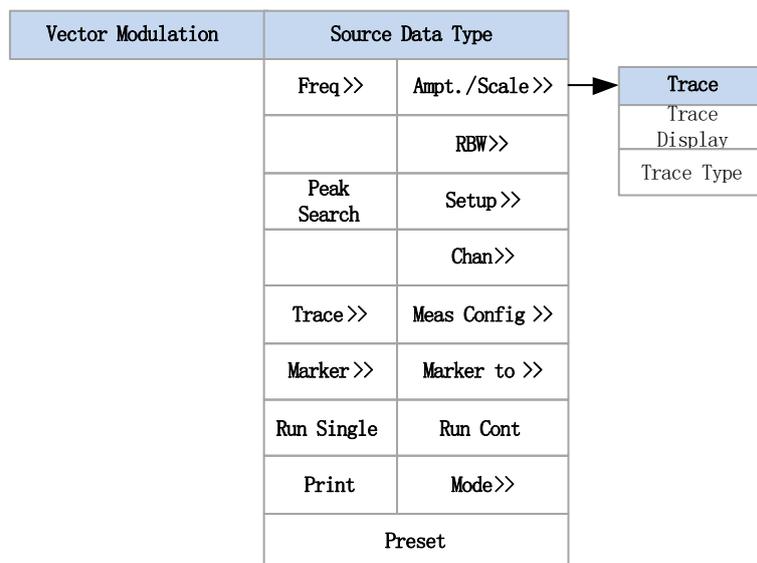


图 5.8 Trace 设置结构图

5.1.5.9 Marker 设置

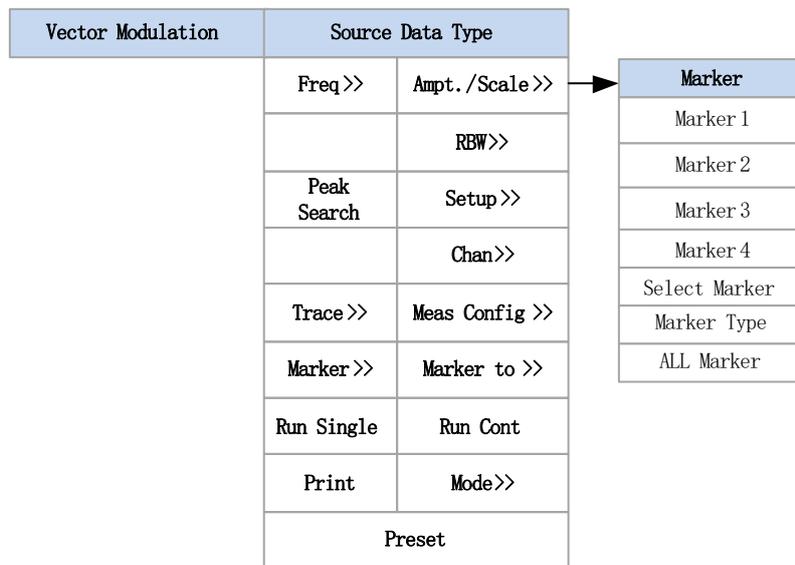


图 5.9 Marker 设置结构图

5.1.5.10 Marker to 设置

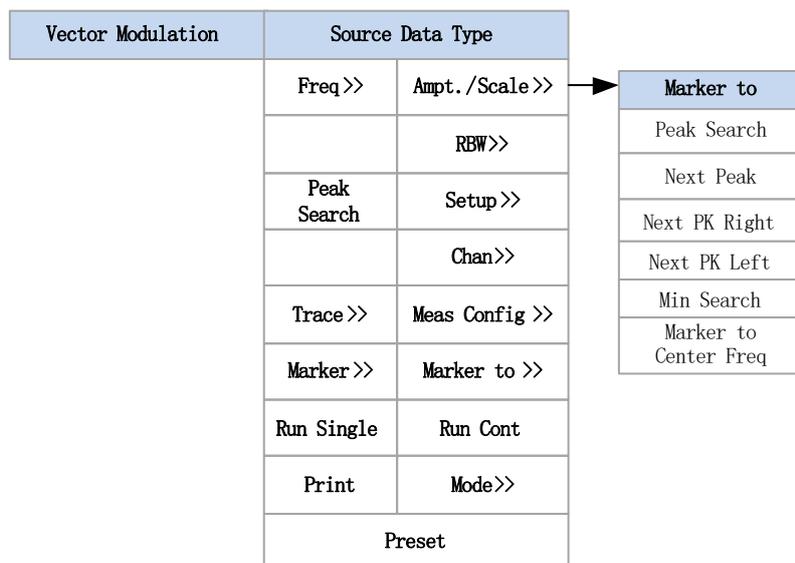


图 5.10 Marker to 设置结构图

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.5.11 Mode 设置

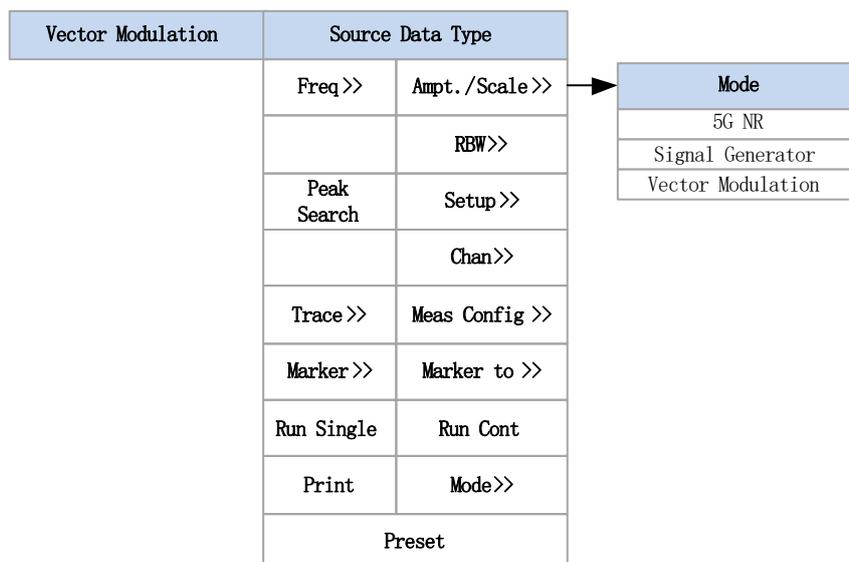


图 5.11 Mode 设置结构图

5.1.5.12 Measure filtering 设置

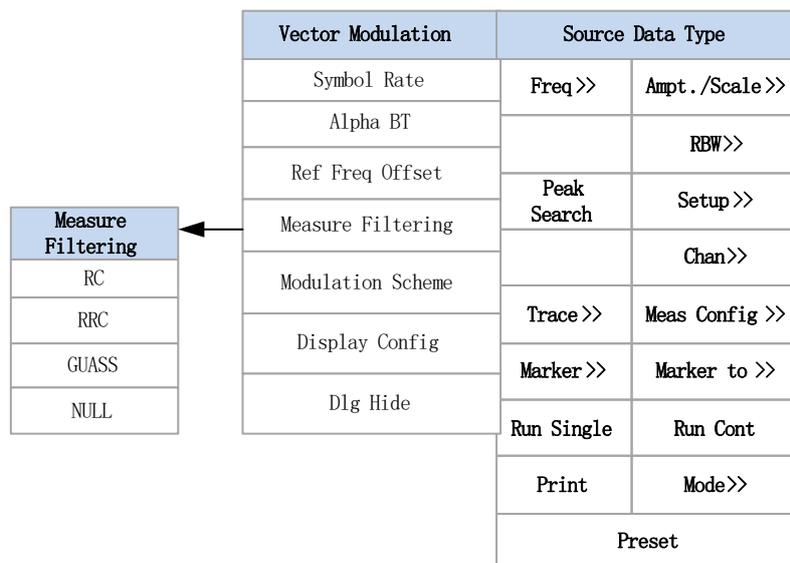


图 5.12 Measure filtering 设置结构图

5.1.5.13 Modulation Scheme 设置

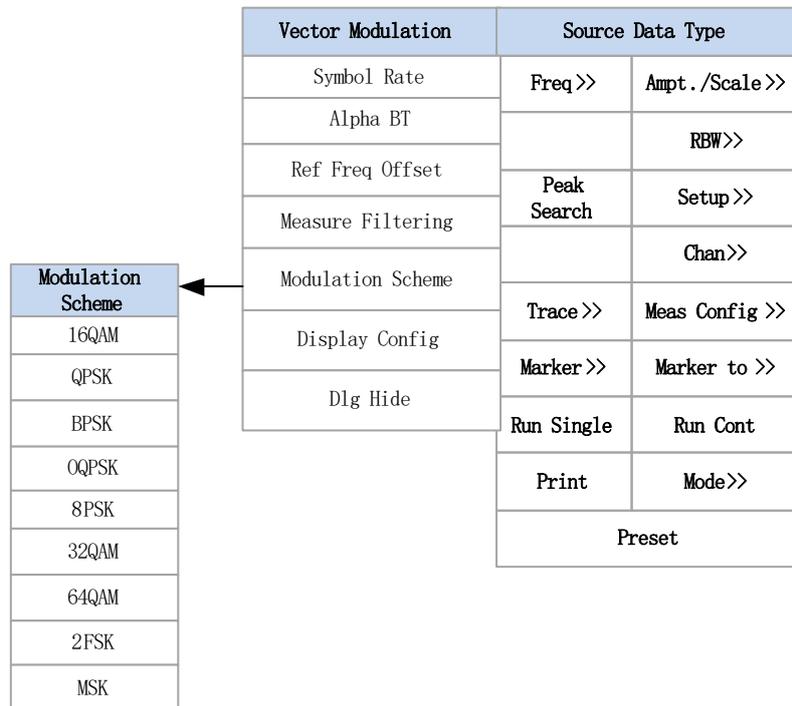


图 5.13 Modulation Scheme 设置结构图

5.1.6 矢量调制信号发射参数配置

5.1.6.1 界面显示

界面显示结构图如图 5.16 所示。

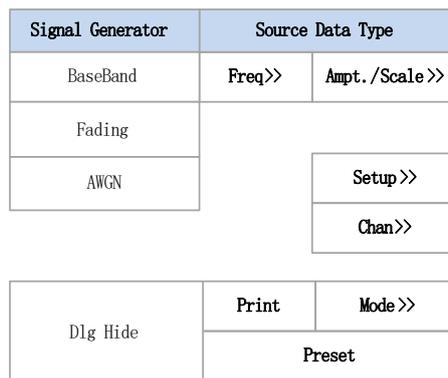


图 5.1 界面显示结构图

5.1.6.2 Freq

Freq 配置结构图如图 5.17 所示。

5 菜单

5.1 菜单结构

5.1.6.5 Chan

Chan 配置结构图如图 5.20 所示。

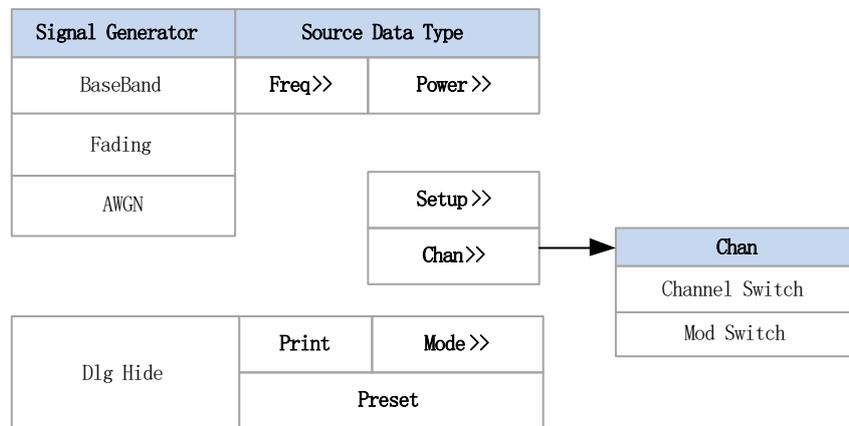


图 5.5 Chan 配置结构图

5.1.6.6 Mode

Mode 配置结构图如图 5.21 所示。

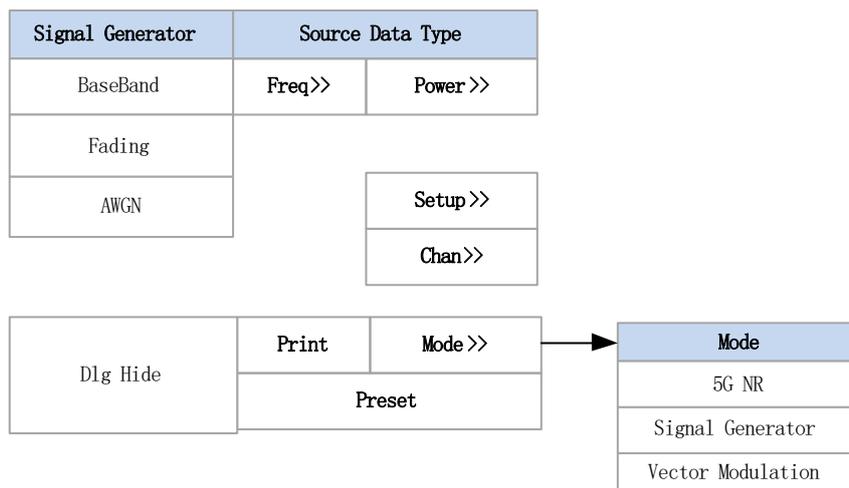


图 5.6 Mode 配置结构图

5.2 菜单说明

5.2.1 5G NR 接收

5.2.1.1 系统

打开仪器首先进入的是系统界面，初始功能默认为 5G NR，系统界面四个按钮分别是：Signal Description、Radio Frame Config、Evaluation、Display Config。分别表示：信号描述参数配置、无线帧配置、Evaluation 配置、显示界面配置。可以通过点击按钮上方呼出小面板进行配置。

5.2.1.2 信号类型

Signal Description 界面中可以调节信号的类型，设置信号的模式(Mode)，Number of Conponent Carriers，Deploy frequency range，CC Signal Capture，还可以设置一信道带宽(Channel Bandwith)，同步(Syschronization)，带宽部分(Bandwith)，时隙(slot)，PDSCH/PDCCH 信道参数等。如图 5.22 所示。

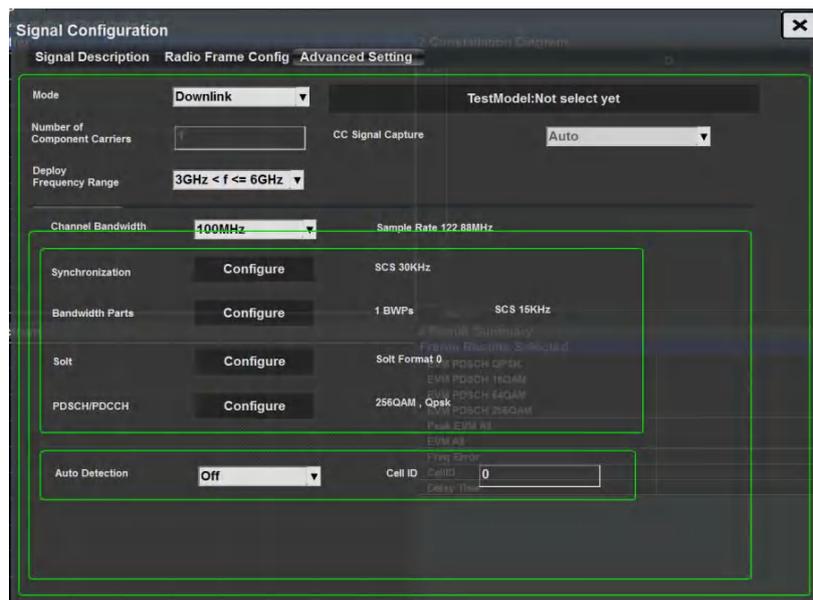


图 5.16 Signal Description 配置界面

5 菜单

5.2 菜单说明

5.2.1.3 NR 参数配置

Radio Frame Config 界面中可以配置无线帧的参数，主要分为 5 个部分，其中 CC1 可以设定要配置的帧（#Frame To Config），选定帧（selected frame）；同步（Synchronization）可以设定探测方式（Detection），载波间隔（subcarrier spacing），SS/PBCH 信道模式（SS/PBCH Block Patten），相对偏移(Offset Rel to)，RB 偏移（RB Offset），附加副载波偏移（additional subcarrier offset），突发周期性（burst set periodicity），L 选择（L selection）；除此之外还有 BWP 配置（BWP Config），重叠配置（solt config），PDSCH/PDCCH 信道配置（PDSCH/PDCCH config）。如图 5.23 所示。

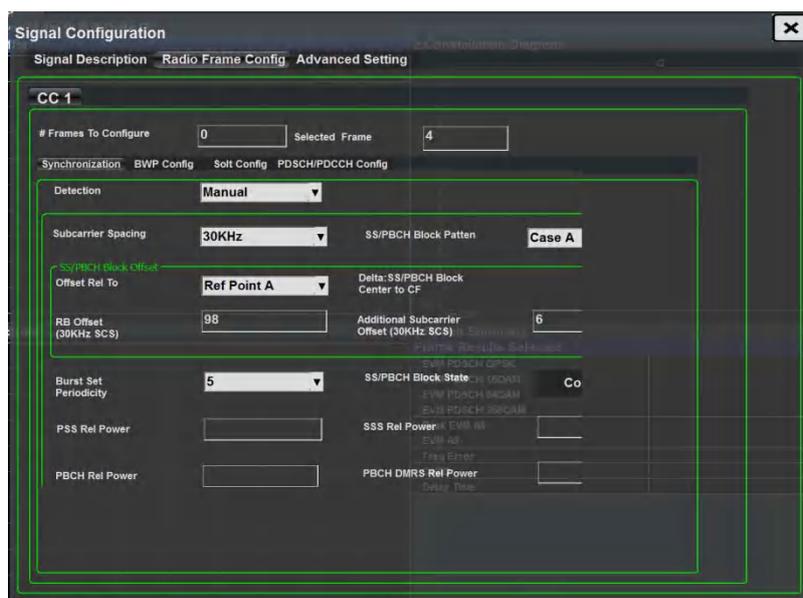


图 5.17 Radio Frame Config 配置界面

5.2.1.4 Evaluation 配置

Evaluation 界面中可以设置 CC1 的整体参数（global）以及星座图参数（Constellation Diagram）。如图 5.24 所示。

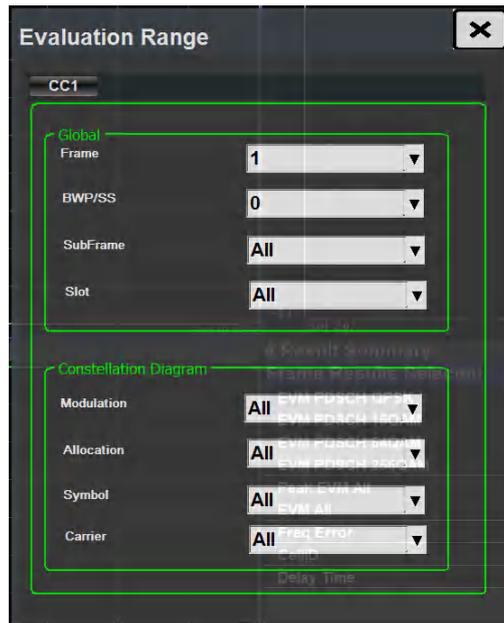


图 5.18 Evaluation 配置界面

5.2.1.5 显示配置

Display Config 界面中可以配置显示界面的类型，以及显示的数量(view Number)以及显示图的类型 (Graph Mode)。

5.2.1.6 Setup

Setup 里面的 RF connect disconnect 可以控制基站测试仪与信号发生器的 RF 通道连接与断开, Assign view 可以设置连接哪个通道, IQ Reversion 可以控制 IQ 数据的正反。Reference (参考) 可以设置为内部或者外部, 用于实现信号的同步, version 记录的是当前软件版本, save IQ data 可以保存当前的 IQ 数据。

5.2.1.7 Freq

Freq 中 Freq range 可以设置频率的范围, center freq 可以设置中心频率, Freq point 可以实现频率数值的转换, Lo mode 可以设置本振的模式。

5.2.1.8 Ampt./Scale

Ampt./Scale 中 Input Level 可以设置输出的水平, Attenuation 可以设置衰减器的值, PreMagnify 可以设置是否开启放大。

5.2.1.9 MeasConfig

MeasConfig 是测量配置, 点击后回到解调参数配置界面。

5.2.1.10 Chan

Channel 可以控制通道的开启与关闭, cail value 显示的是校准补偿值, line offset 可以控

5 菜单

5.2 菜单说明

制线损的补偿值。

5.2.1.11 Marker

在 marker 界面中，可以通过 marker1, marker2, marker3, marker4 来分别设置标识 1、标识 2、标识 3、标识 4 的值。Select marker 可以确定当前选择的 marker，marker type 可以设定 marker 的类型，All marker Off 可以取消所有的 marker 标记。

5.2.1.12 Marker To

在 Marker To 界面中，peak search 可以搜索峰值，Next peak 可以在图像上显示次峰值，Next PK Right, Next PK Left 分别是右峰值，左峰值。Min search 可以搜索谷值，marker to center freq 可以标记到中心频率。

5.2.1.13 Mode

Mode 界面中可以控制 5252D 选择哪一种功能，是 5G NR、Vector modulation 或者 Signal Generator 功能。

5.2.2 5G NR 发射

5.2.2.1 Freq

在 Freq 界面中，Freq Range 可以设置频率的范围，Center Freq 可以设置中心频率，Time delay 可以设置延时的值。

5.2.2.2 Power

在 Power 界面中，Power 可以设置发射信号的幅度，Line Offset 可以设置线损的值。

5.2.2.3 Setup

在 Setup 界面中，Source Data RF Input 可以通过 Digit 读取 I、Q 数据 RF connect disconnect 可以控制 RF 通道的连接与否，Version 则显示当前仪器软件版本。

5.2.2.4 Chan

在 Chan 界面中，Channel 可以控制当前连接的是通道 1 或者通道 2，Channel Switch 可以控制通道开关，Mod Switch 可以控制调制开关。

5.2.2.5 Mode

Mode 界面中可以控制 5252D 选择哪一种功能，是 5G NR、Vector modulation 或者 Signal Generator 功能。

5.2.3 LTE 接收

5.2.3.1 系统

打开仪器首先进入的是系统界面，初始功能默认为 LTE，系统界面四个按钮分别是：Signal Description、PDSCH Settings、Demodulation、Display Config。分别表示：信号描述参数配置、PDSCH 设置、解调配置。可以通过点击按钮上方呼出小面板进行配置。

5.2.3.2 信号类型

Signal Description 界面中可以调节信号的类型，设置信号的模式(Mode)、测试模式(Test Models)选择、带宽(Channel BandWidth)选择等各种配置。如图 5.12 所示。

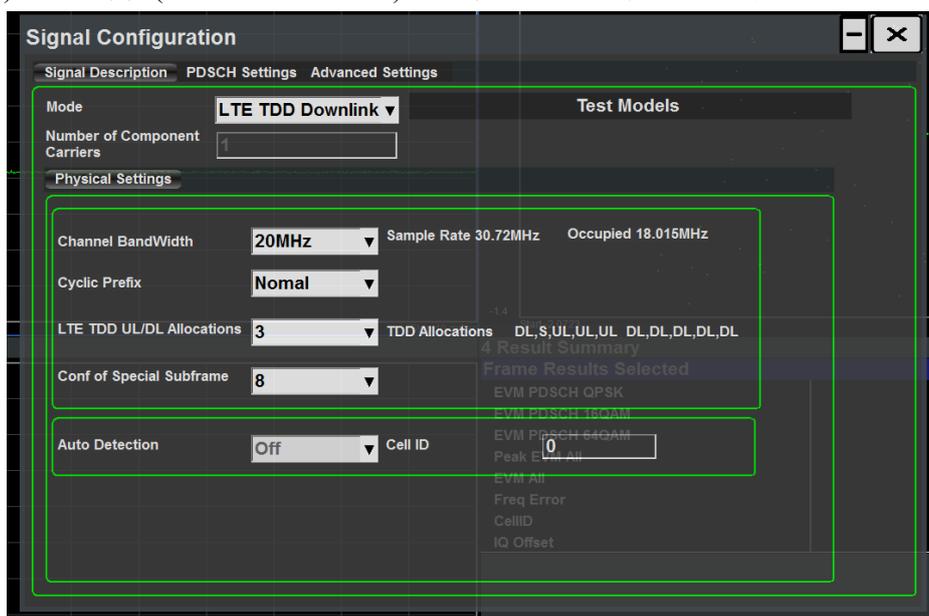


图 5.12 Signal Description 配置界面

5 菜单

5.2 菜单说明

5.2.3.3 Setup

Setup 里面的 RF connect disconnect 可以控制基站测试仪与信号发生器的 RF 通道连接与断开, Assign view 可以设置连接哪个通道, IQ Reversion 可以控制 IQ 数据的正反。Reference (参考) 可以设置为内部或者外部, 用于实现信号的同步, version 记录的是当前软件版本, save IQ data 可以保存当前的 IQ 数据。

5.2.3.4 Freq

Freq 中 Freq range 可以设置频率的范围, center freq 可以设置中心频率, Freq point 可以实现频率数值的转换, Lo mode 可以设置本振的模式。

5.2.3.5 Ampt./Scale

Ampt./Scale 中 Input Level 可以设置输出的水平, Attenuation 可以设置衰减器的值, PreMagnify 可以设置是否开启放大。

5.2.3.6 Chan

Channel 可以控制通道的开启与关闭, cail value 显示的是校准补偿值, line offset 可以控制线损的补偿值。

5.2.3.7 Marker

在 marker 界面中, 可以通过 marker1, marker2, marker3, marker4 来分别设置标识 1、标识 2、标识 3、标识 4 的值。Select marker 可以确定当前选择的 marker, marker type 可以设定 marker 的类型, All marker Off 可以取消所有的 marker 标记。

5.2.3.8 Marker To

在 Marker To 界面中, peak search 可以搜索峰值, Next peak 可以在图像上显示次峰值, Next PK Right, Next PK Left 分别是右峰值, 左峰值。Min search 可以搜索谷值, marker to center freq 可以标记到中心频率。

5.2.3.9 Mode

Mode 界面中可以控制 5252D 选择哪一种功能, 是 5G NR、Vector modulation、LTE 或者 Signal Generator 功能。

5.2.4 5LTE 发射

5.2.4.1 Freq

在 Freq 界面中, Freq Range 可以设置频率的范围, Center Freq 可以设置中心频率, Time delay 可以设置延时的值。

5.2.4.2 Power

在 Power 界面中，Power 可以设置发射信号的幅度，line Offset 可以设置线损的值。

5.2.4.3 Setup

在 Setup 界面中，Source Data RF Input 可以通过 Digit 读取 I、Q 数据 RF connect disconnect 可以控制 RF 通道的连接与否，Version 则显示当前仪器软件版本。

5.2.4.4 Chan

在 Chan 界面中，Channel 可以控制当前连接的是通道 1 或者通道 2，Channel Switch 可以控制通道开关，Mod Switch 可以控制调制开关。

5.2.4.5 Mode

Mode 界面中可以控制 5252D 选择哪一种功能，是 5G NR、Vector modulation、LTE 或者 Signal Generator 功能。

5.2.5 矢量调制信号接收

5.2.5.1 显示配置

Display Config 界面中可以配置显示界面的类型，以及显示的数量(view Number)以及显示图的类型 (Graph Mode)。

5.2.5.2 Setup

Setup 里面的 RF connect disconnect 可以控制基站测试仪与信号发生器的 RF 通道连接与断开，Assign view 可以设置连接哪个通道，IQ Reversion 可以控制 IQ 数据的正反。Reference (参考) 可以设置为内部或者外部，用于实现信号的同步，version 记录的是当前软件版本，save IQ data 可以保存当前的 IQ 数据。

5.2.5.3 Freq

Freq 中 Freq range 可以设置频率的范围，center freq 可以设置中心频率，Freq point 可以实现频率数值的转换，Lo mode 可以设置本振的模式。

5.2.5.4 Ampt./Scale

Ampt./Scale 中 Input Level 可以设置输出的水平，Attenuation 可以设置衰减器的值，PreMagnify 可以设置是否开启放大。

5.2.5.5 MeasConfig

MeasConfig 是测量配置，点击后回到解调参数配置界面。

5 菜单

5.2 菜单说明

5.2.5.6 Chan

Channel 可以控制通道的开启与关闭, cail value 显示的是校准补偿值, line offset 可以控制线损的补偿值。

5.2.5.7 Marker

在 marker 界面中, 可以通过 marker1, marker2, marker3, marker4 来分别设置标识 1、标识 2、标识 3、标识 4 的值。Select marker 可以确定当前选择的 marker, marker type 可以设定 marker 的类型, All marker Off 可以取消所有的 marker 标记。

5.2.5.8 Marker To

在 Marker To 界面中, peak search 可以搜索峰值, Next peak 可以在图像上显示次峰值, Next PK Right, Next PK Left 分别是右峰值, 左峰值。Min search 可以搜索谷值, marker to center freq 可以标记到中心频率。

5.2.5.9 Mode

Mode 界面中可以控制 5252D 选择哪一种功能, 是 5G NR、Vector modulation 或者 Signal Generator 功能。

5.2.5.10 Measure filtering

Measure filtering 中可以选择相应的滤波器类型, 例如 RC、RRC 以及 GUASS。

5.2.5.11 Modulation Scheme

Modulation Scheme 中可以选择调制类型, 例如 16QAM、QPSK、BPSK 以及 32QAM 等。

5.2.6 矢量调制信号发射

5.2.6.1 Freq

在 Freq 界面中, Freq Range 可以设置频率的范围, Center Freq 可以设置中心频率, Time delay 可以设置延时的值。

5.2.6.2 Power

在 Power 界面中, Power 可以设置发射信号的幅度, line Offect 可以设置线损的值。

5.2.6.3 Setup

在 Setup 界面中, Source Data RF Input 可以通过 Digit 读取 I、Q 数据 RF connect disconnect 可以控制 RF 通道的连接与否, Version 则显示当前仪器软件版本。

5.2.6.4 Chan

在 Chan 界面中，Channel 可以控制当前连接的是通道 1 或者通道 2，Channel Switch 可以控制通道开关，Mod Switch 可以控制调制开关。

5.2.6.5 Mode

Mode 界面中可以控制 5252D 选择哪一种功能，是 5G NR、Vector modulation 或者 Signal Generator 功能。

6 故障诊断与返修

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。并说明 5252D 5G 基站测试仪出错信息。

如果您购买的 5252D 5G 基站测试仪,在操作过程中遇到一些问题,或您需要购买 5252D 5G 基站测试仪相关部件或附件,本单位将提供完善的售后服务。

通常情况下,产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当,一旦出现问题请您及时与我们联系。如果您所购买的 5252D 5G 基站测试仪处于保修期,我们将按照保修单上的承诺对您的仪器进行免费维修;如果超过保修期,我们也只收取成本费。

- 工作原理 104
- 故障诊断与排除 106
- 返修方法 108

6.1 工作原理

为了便于用户了解 5252D 5G 基站测试仪的功能,更好的解决操作过程中遇到的问题,本节介绍测试仪的基本工作原理及硬件原理框图。

6.1.1 硬件原理框图

射频硬件平台采用“1+N”的模式,“1”指一台主控及信号处理分机(主控分机),“N”指 N 个收发通道,单个收发通道分机分别配置 4 个射频发射和接收通道, N 可根据系统需求灵活确定。目前设计的最大通道数为 16×16,需要 1 台主控分机、4 台收发通道分机。射频硬件平台组成如图 6.1 所示。

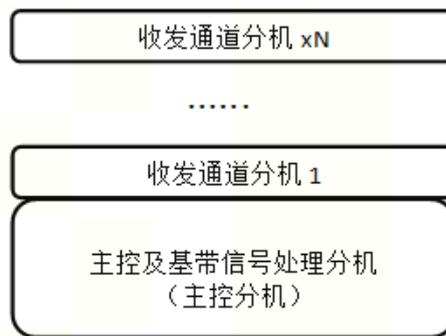


图 6.1 射频硬件平台组成框图

6.1.2 主控分机

主控分机集中心控制与高速信号处理及时间同步信号产生于一体,通过 LAN 总线和光纤接口进行控制与数据传输,内置电源模块和多路基带数字信号产生和分析处理模块,原理框图如图 6.2 所示。

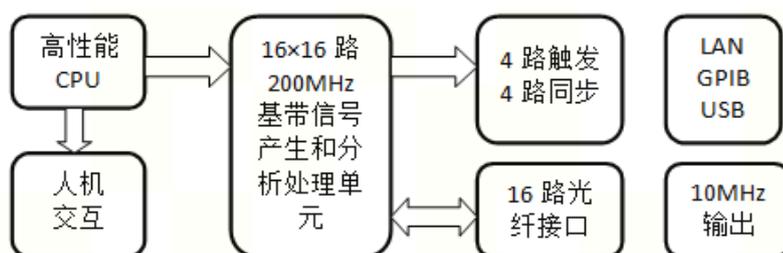


图6.2 主控分机原理框图

6.1.3 收发通道分机

6.1.3.1 发射通道原理图

射频发射通道内置电源、控制单元、时基单元、4路射频发射通道等，原理框图如图6.3所示。

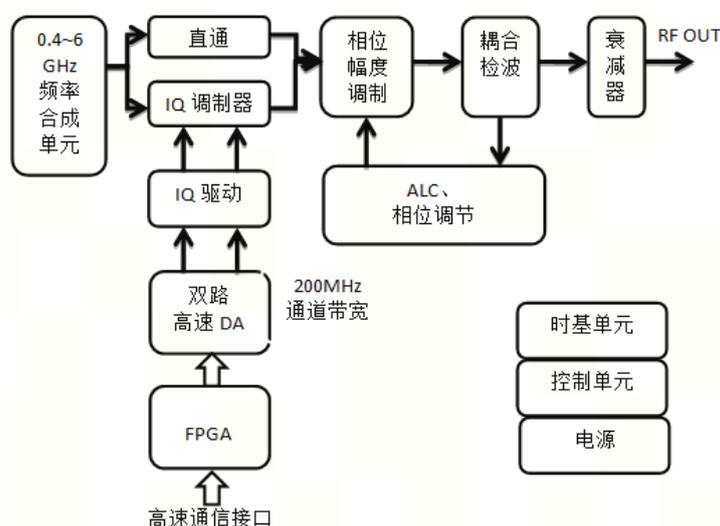


图6.3 发射通道原理图

电源采用220V交流输入，通过AC-DC变换实现内部电源供给。控制单元主要完成接收和解析主控分机发来的控制指令，并通过本地总线发送到各射频发射通道电路，并由板级FPGA或CPLD完成命令解析，进一步控制板上相应开关或芯片。时基单元接收外部10MHz参考时钟输入，产生4路100MHz时钟信号供内部使用和1路10MHz参考信号输出，各时钟信号之间保持同步。

在单个发射通道单元内，采用高鉴相频率合成方案产生400MHz~6GHz的高纯射频信号，之后进入直通通道或IQ调制器通道，然后进入相位、幅度调制器和检波器电路，经ALC环路控制实现输出信号的稳幅和相位调节，最后经程控步进衰减器输出。本地FPGA经过高速通信接口接收主控分机发送的基带数据，经高速DA产生200MHz的宽带基带信号给IQ调制器，实现通信信号调制，本分机内共有4路射频发射通道并行工作。

6.1.3.2 接收通道原理图

射频接收通道原理如图6.4所示。

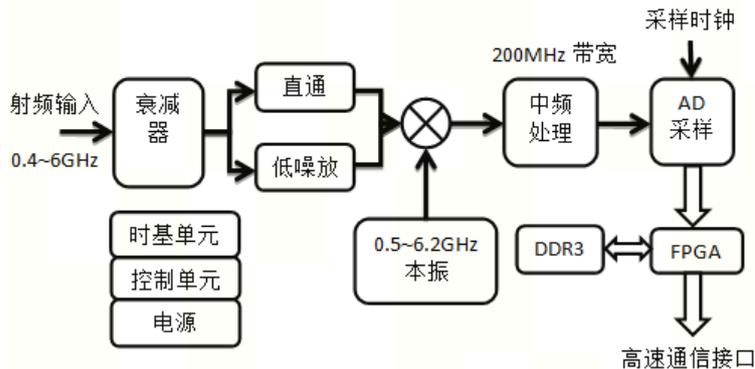


图 6.4 接收通道原理图

电源采用 220V 交流输入，通过 AC-DC 变换实现内部电源供给。控制单元主要完成接收和解析主控分机发来的控制指令，并通过本地总线发送到分机内各射频接收通道电路，并由板级 FPGA 或 CPLD 完成命令解析，进一步控制板上相应开关或芯片。时基单元接收外部 10MHz 参考时钟输入，产生 4 路 100MHz 时钟信号供内部使用和 1 路 10MHz 参考输出，各时基信号之间保持同步。

射频输入信号经衰减器调理后分别进入直通或前放单元，通过与本振信号直接下变频产生固定宽带中频信号，经滤波放大后直接进行 AD 转换，通道带宽为 200MHz。单个射频收发分机内置 4 路接收通道，中频数字化后存储于内置 DDR3 存储器中，经高速光纤接口传给主控分机分析处理。

6.2 故障诊断与排除

通常情况下，仪器产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当，一旦出现问题，请首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考本章“6.1.1 故障诊断基本流程”及“6.1.2 常见故障现象和排除方法”中提供的方法，予以先期排查解决问题。也可联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。具体请参考本手册提供的联系方式，或者网上查询网址：www.ceyear.com，以便查询到就近的技术支持联系方式。

提示

故障诊断与指导

本部分是指导您当 5252D 5G 基站测试仪出现故障时如何进行简单的判断和处理，如果必要请您尽可能准确的把问题反馈给厂家，以便我们尽快为您解决。

6.2.1 故障诊断基本流程

仪器出现问题后，请首先进行以下检查：

- ◇ 电源插座是否有电？
- ◇ 5252D 5G 基站测试仪是否已开启？检查电源开关蓝色灯是否点亮。并且注意内部风扇噪声，以判断仪器的冷却风扇是否运转。
- ◇ 如果有其它仪器、电缆和连接器与 5252D 5G 基站测试仪配合使用，确保它们连接

正确且工作正常。

- ✧ 如果 5252D 5G 基站测试仪不能通过 LAN 通信，检查网线端口是否有灯闪烁，如果该灯不闪烁，检查 LAN 电缆和连接。

如果 5252D 5G 基站测试仪不能完全加载或运行操作系统，或者仪器的应用程序没有成功地启动，问题可能是硬盘损坏。

6.2.2 常见故障现象和排除方法

下面按照功能类型，分类列出常见故障现象和排除方法。

➤ 启动过程存在问题.....	107
➤ 仪器设置问题.....	107
➤ 信号频率读数异常.....	108
➤ 仪器网络无法连接.....	108

6.2.2.1 启动过程存在问题

5252D 5G基站测试仪如果在启动过程中出现故障，可能涉及电源、处理器硬件、仪器设置等多种方面。本节将按照5252D 5G基站测试仪的上电启动步骤，分析启动过程可能出现的故障及原因。仪器的整个启动时间大概需要3分钟，根据仪器的不同硬件配置、安装选项及测量应用数量的不同，启动时间会略有不同。

1) 蓝色启动灯异常

按下前面板左下角的电源按钮，打开仪器。此时，仪器的电源按钮会变为蓝色。若未变为蓝色，可能是仪器电源出现故障。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

2) 风扇异常

5252D 5G基站测试仪加电开机后，仪器的全部风扇都应该开始工作。如果风扇都不工作，可能是仪器电源出了故障；如果个别风扇不工作，可能是风扇出了故障。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

6.2.2.2 仪器设置问题

当5252D 5G基站测试仪进入测试界面，并成功完成全部开机操作后，仪器进入正常测试状态，在界面上可以看到连续刷新的频谱。但仪器的某些参数设置不当，用户可能就无法看到希望的频谱或信号，如果频谱的刷新或者信号显示出现故障，请首先查看以下设置。

1) 频谱轨迹不刷新或刷新不正常

如果界面上的频谱轨迹不刷新，或者刷新不正常，请参考以下步骤：

- a) 点击界面小面板上【Run Cont】，观察频谱是否刷新，若仍然存在异常，请进行下一步。

6 故障诊断与返修

6.2 故障诊断与排除

- b) 打开【Peak Search】，看标记读数是否变化。如果有标记读数变化，可能是由于设置原因，例如参考电平过高等原因导致频谱在屏幕下方，从而看不到频谱，这种情况下可以将参考电平打小，再次观察频谱。如果标记读数一直不动，可能是数据回传错误，请尝试重新开机，如果故障仍然不能消除，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

2) 无信号显示

如果所有波段都没有信号显示，请按以下步骤检验：检查硬件配置是否正常继续观测。如果仍然没有信号，将其选择到其他射频端口。如果依然没有信号显示，那么可能是5252D 5G基站测试仪硬件电路出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

6.2.2.3 信号频率读数异常

如果在测量信号时发现信号在5252D 5G基站测试仪的屏幕上左右晃动或者频率读数超出误差范围，首先检查输入5252D 5G基站测试仪的信号频率是否是稳定的。如果输入信号频率稳定，那么可能是5252D 5G基站测试仪内部本振发生了失锁，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

6.2.2.4 仪器网络无法连接

- 1) 首先确保网络支持上网功能。
- 2) 确保从系统管理员获得适当的IP设置。
- 3) 检查接入仪器网络接口的网线是否完好。

检查接入网线是否插在5252D 5G基站测试仪后面板的LAN接口，接口处是否有橘黄色灯闪烁。如果还是无法上网，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

6.3 返修方法

- 联系我们.....108
- 包装与邮寄.....109

6.3.1 联系我们

若5252D 5G基站测试仪出现问题，首先观察错误信息并记录故障现象，分析可能的原因并参考章节“6.2 故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。否则联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。网上查询网址：www.ceyear.com，以便查询到就近的技术支持联系方式。

联系方式：0552-4077596
服务咨询：800-8687041
技术支持：400-0552041
电子信箱：eibb@ceyear.com

邮 编： 233006
地 址： 安徽省蚌埠市华光大道726号

6.3.2 包装与邮寄

当您的5252D 5G基站测试仪出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是5252D 5G基站测试仪需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装5252D 5G基站测试仪，并按下面的步骤进行包装：

- 1) 写一份有关 5252D 5G 基站测试仪故障现象的详细说明，与 5252D 5G 基站测试仪一同放入包装箱。
- 2) 用原包装材料将 5252D 5G 基站测试仪包装好，以减少可能的损坏。
- 3) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
- 4) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- 5) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- 6) 请按精密仪器进行托运。
- 7) 保留所有运输单据的副本。

注意

包装 5252D 5G 基站测试仪需注意

使用其它材料包装 5252D 5G 基站测试仪，可能会损坏仪器。禁止使用聚苯乙烯小球作为包装材料，它们一方面不能充分保护仪器，另一方面会被产生的静电吸入仪器风扇中，对仪器造成损坏。

提示

仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器时，请严格遵守本手册章节“2.2.6 运输”中描述的注意事项。

7 远程控制

本章提供了通过远程控制方式操作 5252D 5G 基站测试仪的基础信息，以方便用户实现远程控制操作。具体内容包括：

- 远程控制基础.....110
- 仪器程控端口与配置.....119
- VISA接口基本编程方法.....120

7.1 远程控制基础

- 程控接口.....110
- 消息.....111
- SCPI命令.....112
- 命令序列与同步.....119
- 编程注意事项.....119

7.1.1 程控接口

5252D 5G 基站测试仪支持 1 种远程控制接口：LAN。如下表说明：

表 6.1 远程控制接口类型和 VISA 寻址字符串

程控接口	VISA 地址字符串（注释 1）	说明
LAN (Local Area Network)	原始套接字协议： TCPIP::host_address::port::SOCKET	控者通过仪器后面板网络端口连接仪器实现远程控制。 具体协议请参考： 6.1.2.1 LAN 接口

注释 1：VISA 即虚拟仪器软件结构(Virtual Instrumentation Software Architecture)，是一套标准的软件接口函数库，用户可以使用该函数库通过 GPIB、LAN、USB 等接口控制仪器。用户应首先在控制计算机上安装 VISA 库，使用 VISA 库实现远程仪器控制，具体请参考所安装 VISA 库的用户手册。

- LAN接口.....110

7.1.1.1 LAN 接口

5G 基站测试仪可使用 RJ45 通信电缆（屏蔽或者非屏蔽的 5 类双绞线）接入 10Mbps/100Mbps/1000Mbps 以太网，通过局域网内控制计算机进行远程控制。5G 基站测试仪为实现局域网内远程控制，已经安装了接口适配器和 TCP/IP 网络协议，并配置了相应基于 TCP 协议的网络服务。

5252D 5G 基站测试仪安装的网络接口适配器有三种工作模式，分别是：

- 10Mbps 以太网（IEEE802.3）；
- 100Mbps 以太网（IEEE802.3u）；

- 1000Mbps 以太网（IEEE802.3ab）。

接口适配器根据链路状况自动匹配合适的网络速度。通常，连接 5G 基站测试仪的电缆长度不应超过 100 米。关于以太网的更多信息，请参考：<http://www.ieee.org>。

下面介绍 LAN 接口相关知识：

1) IP 地址

通过局域网对 5G 基站测试仪进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。通过 5G 基站测试仪的程序关闭后将本机 IP 地址设置到主控计算机所在的子网内，例如：主控计算机的 IP 地址是 172.141.11.0，则 5G 基站测试仪的 IP 地址应设为 172.141.11.XXX，其中 XXX 为 1~255 之间的数值。

建立网络连接时只需 IP 地址，VISA 寻址字符串形式如下：

```
TCPIP::host address::port::SOCKET
```

其中：

- TCPIP 表示使用的网络协议；
- host address 表示仪器的 IP 地址或者主机名称，用于识别和控制被控仪器；
- port 标识套接字端口号，5252D 5G 基站测试仪的套接字端口号为 5252；
- SOCKET 表示原始网络套接字资源类。

举例：

建立原始套接字连接时可使用：

```
TCPIP::172.141.11.3::5252::SOCKET
```

提示

程控系统中多仪器识别方法

若网络中连接多台仪器，采用仪器单独的 IP 地址和关联的资源字符串区分。主控计算机使用各自的 VISA 资源字符串识别仪器。

2) 套接字通信

TCP/IP 协议通过局域网套接字在网络中连接信号源。套接字是计算机网络编程中使用的一个基本方法，它使得使用不同硬件和操作系统的应用程序得以在网络中进行通信。这种方法通过端口（port）使 5G 基站测试仪与计算机实现双向通信。

套接字是专门编写的一个软件类，里面定义了 IP 地址、设备端口号等网络通信所必需的信息，整合了网络编程中的一些基本操作。在操作系统中安装了打包的库就可以使用套接字。两个常用的套接字库是 UNIX 中应用的伯克利（Berkeley）套接字库和 Windows 中应用的 Winsock 库。

5G 基站测试仪中的套接字通过应用程序接口（API）兼容 Berkeley socket 和 Winsock。此外，还兼容其他标准套接字 API。通过 SCPI 命令控制 5G 基站测试仪时，程序中建立的套接字程序发出命令。5G 基站测试仪的套接字端口号固定为 5252。

7.1.2 消息

数据线上传输的消息分为以下两类：

7 远程控制

7.1 远程控制基础

1) 接口消息

接口消息是 GPIB 总线特有的消息，只有具备 GPIB 总线功能的仪器才响应接口消息。主控计算机向仪器发送接口消息时，首先需要拉低 attention 线，然后接口消息才能通过数据线传送给仪器。

2) 仪器消息

有关仪器消息的结构和语法，具体请参考章节“6.1.3 SCPI 命令”。根据传输方向的不同，仪器消息可分为命令和仪器响应。如不特别声明，所有程控接口使用仪器消息的方法相同。

a) 命令：

命令（编程消息）是主控计算机发送给仪器的消息，用于远程控制仪器功能并查询状态信息。命令被划分为以下两类：

- 根据对仪器的影响：
 - 设置命令：改变仪器设置状态，例如：复位或设置频率等。
 - 查询命令：查询并返回数据，例如：识别仪器或查询参数值。查询命令以后缀问号结束。
- 根据标准中的定义：
 - 通用命令：由 IEEE488.2 定义功能和语法，适用所有类型仪器（若实现）用于实现：管理标准状态寄存器、复位和自检测等。
 - 仪器控制命令：仪器特性命令，用于实现仪器功能。例如：设置频率。语法同样遵循 SCPI 规范。

b) 仪器响应：

仪器响应（响应消息和服务请求）是仪器发送给计算机的查询结果信息。该信息包括测量结果、仪器状态等。

7.1.3 SCPI 命令

- SCPI 命令简介112
- SCPI 命令说明113

7.1.3.1 SCPI 命令简介

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments——可编程设备的标准命令)是一个基于标准 IEEE488.2 建立的，适合所有仪器的命令集。其主要目的是为了使其具有相同的程控命令，以实现程控命令的通用性。

SCPI 命令由命令头和一个或多个参数组成，命令头和参数之间由空格分开，命令头包含一个或多个关键字段。命令直接后缀问号即为查询命令。命令分为通用命令和仪器专用命令，它们的语法结构不同。SCPI 命令具备以下特点：

- 1) 程控命令面向测试功能，而不是描述仪器操作。
- 2) 程控命令减少了类似测试功能实现过程的重复，保证了编程的兼容性。
- 3) 程控消息定义在与通信物理层硬件无关的分层中。

- 4) 程控命令与编程方法和语言无关，SCPI 测试程序易移植。
- 5) 程控命令具有可伸缩性，可适应不同规模的测量控制。
- 6) SCPI 的可扩展性，使其成为“活”标准。

如果有兴趣了解更多关于SCPI的内容，可参考：

- IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation. New York, NY, 1998.
- IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols and Comment Commands for Use with ANSI/IEEE Std488.1-1987. New York, NY, 1998.
- Standard Commands for Programmable Instruments(SCPI) VERSION 1999.0.

5252D 5G基站测试仪的程控命令集合、分类及说明，具体请参考：

本手册附录 SCPI 命令速查表。

7.1.3.2 SCPI 命令说明

➤ 通用术语.....	113
➤ 命令类型.....	114
➤ 仪器专用命令语法.....	114
➤ 命令树.....	115
➤ 命令参数和响应.....	116
➤ 命令中数值的进制.....	118
➤ 命令行结构.....	118

1) 通用术语

下面这些术语适用本节内容。为了更好的理解章节内容，您需要了解这些术语的确切定义。

a) 控制器

控制器是任何用来与 SCPI 设备通讯的计算机。控制器可能是个人计算机、小型计算机或者卡笼上的插卡。一些人工智能的设备也可作为控制器使用。

b) 设备

设备是任何支持 SCPI 的装置。大部分的设备是电子测量或者激励设备。

c) 程控消息

程控消息是一个或者多个正确格式化过的 SCPI 命令的组合。程控消息告诉设备怎样去测量和输出信号。

d) 响应消息

响应消息是指定 SCPI 格式的数据集合。响应消息总是从设备到控制器或者侦听设备。响应消息告诉控制器关于设备的内部状态或测量值。

7 远程控制

7.1 远程控制基础

e) 命令

命令是指满足 SCPI 标准的指令。控制设备命令的组合形成消息。通常来说，命令包括关键字、参数和标点符号。

f) 事件命令

事件型程控命令不能被查询。一个事件命令一般没有与之相对应的前面板按键设置，它的功能就是在某个特定的时刻触发一个事件。

g) 查询

查询是一种特殊类型的命令。查询控制设备时，返回适合控制器语法要求的响应消息。查询语句总是以问号结束。

2) 命令类型

SCPI 命令分为两种类型：通用命令和仪器专用命令。通用命令由 IEEE 488.2 定义，用来管理宏、状态寄存器、同步和数据存储。因通用令均以星号打头，因此很容易辨认。例如 *IDN?、*OPC、*RST 都是通用命令。通用命令不属于任何仪器专用命令，仪器采用同一种方法解释该类命令，而不用考虑命令的当前路径设置。

仪器专用命令因包含冒号 (:)，因此容易辨认。冒号用在命令表达式的开头和关键字的中间，例如：FREQuency[:CW?]。根据仪器内部功能模块，将仪器专用命令划分为对应的子系统命令子集合。例如，功率子系统 (:POWer) 包含功率相关命令，而状态子系统 (:STATus) 包含状态控制寄存器的命令。

3) 仪器专用命令语法

表 6.2 命令语法中的特殊字符

符号	含义	举例
	在关键字和参数之间的竖号代表多种选项。	[:SOURce<ch>]:AM: SOURce1 EXTERNAL INTERNAL EXTERNAL 和 INTERNAL 是选项
[]	方括号表示被包含的关键字或者参数在构成命令时是可选的。这些暗含的关键字或者参数甚至在它们被忽略时命令也会被执行。	[:SOURce<ch>]:AM[:DEPTH]:E XPONENTIAL? SOURce 和 DEPTH 是可选项。
{ }	大括号内的部分表示其中的参数可选。	[:SOURce<ch>]:LIST:POWer <val>{,<val>} 例如: LIST:POWer 5
<>	尖括号内的部分表示在命令中并不是按照字面的含义使用。它们代表必需包含的部分。	[:SOURce<ch>]:FREQ:STOP <val><unit>该命令中，<val>和 <unit>必须用实际的频率和单位 替代。 例如: :FREQ:STOP 3.5GHz

表 6.3 命令语法

字符、关键字和语法	举例
大写的字符代表执行命令所需要的最小字符集合。	<code>[:SOURce<ch>]:FREQUency[:CW]?</code> , FREQ 是命令的短格式部分。
命令的小写字符部分是可选的；这种灵活性的格式被称为“灵活地听”。更多信息请参照“命令参数和响应”部分。	<code>:FREQUency</code> <code>:FREQ,:FREQUency</code> 或 <code>者:FREQUENCY</code> , 其中任意一个都是正确的。
当一个冒号在两个命令助记符之间，它将命令树中的当前路径下移一层。更多消息请参照“命令树”的命令路径部分。	<code>:TRIGger:OUTPut:POLarity?</code> TRIGger 是这个命令的最顶层关键字。
如果命令包含多个参数，相邻的参数间由逗号分隔。参数不属于命令路径部分，因此它不影响路径层。	<code>[:SOURce<ch>]:LIST:DWELl</code> <code><val>{,<val>}</code>
分号分隔相邻的 2 条命令，但不影响当前命令路径。	<code>:FREQ 2.5GHZ; :POW 10DBM</code>
空白字符，例如<space>或者<tab>，只要不出现在关键字之间或者关键字之中，通常是被忽略的。然而，你必须用空白字符将命令和参数分隔开来，且不影响当前路径。	<code>:FREQ uency</code> 或者 <code>:POWer :LEVel6.2</code> 是不允许的。 在 <code>:LEVel</code> 和 <code>6.2</code> 之间必须由空格隔开。 即 <code>:POWer:LEVel 6.2</code>

一个典型的命令是由前缀为冒号的关键字构成。关键字后面跟着参数。下面是一个语法声明的例子。

`[:SOURce<ch>]:POWer[:LEVel] MAXimum|MINimum`

在上面的例子中，命令中的`[:LEVel]`部分紧跟着`:POWer`，中间没有空格。紧跟着`[:LEVel]`的部分：`MINimum|MAXimum` 是参数部分。在命令与参数之间有一个空格。语法表达式的其它部分说明见表 6.2 和 6.3。

4) 命令树

大部分远程控制编程会使用仪器专用命令。解析该类命令时，SCPI 使用一个类似于文件系统的结构，这种命令结构被称为命令树。

顶端命令是根命令，简称“根”。命令解析时，依据树结构遵循特定的路径到达下一层命令。例如：`:POWer:ALC:SOURce?`，其中：`:POWer` 代表 AA，`:ALC` 代表 BB，`:SOURce` 代表 GG，整个命令路径是 (`:AA:BB:GG`)。

仪器软件中的一个软件模块——命令解释器，专门负责解析每一条接收的 SCPI 命令。命令解释器利用一系列的分辨命令树路径的规则，将命令分成单独的命令元。解析完当前命令后，保持当前命令路径不变，这样做的好处是，因为同样的命令关键字可能出现在不同的路径中，更加快速有效的解析后续命令。开机或 *RST（复位）仪器后，重置当前命令路径为根。

5) 命令参数和响应

表 6.4 SCPI 命令参数和响应类型

参数类型	响应数据类型
数值型	实数或者整数
扩展数值型	整数
离散型	离散型
布尔型	数字布尔型
字符串	字符串
块	确定长度的块
	不确定长度的块
非十进制的数值类型	十六进制
	八进制
	二进制

SCPI 定义了不同的数据格式在程控和响应消息的使用中以符合“灵活地听”和“精确地讲”的原则。更多的信息请参照 IEEE488.2。“灵活地听”指的是命令和参数的格式是灵活的。

例如 5G 基站测试仪设置发射通道打开状态命令：`:CHANnel: STATe ON|OFF|1|0`，

以下命令格式都是设置通道打开：

`:CHANnel:STATe ON`，`:CHANnel:STATe 1`，

`:CHAN:STAT ON`，`:CHAN:STAT 1`

不同参数类型都有一个或多个对应的响应数据类型。查询时，数值类型的参数将返回一种数据类型，响应数据是精确的，严格的，被称为“精确地讲”。

a) 数值参数

仪器专用命令和通用命令中都可使用数值参数。数值参数接收所有的常用十进制计数法，包括正负号、小数点和科学记数法。如果某一设备只接收指定的数值类型，例如整数，那么它自动将接收的数值参数取整。

以下是数值类型的例子：

0	无小数点
100	可选小数点
1.23	带符号位
4.56e<space>3	指数标记符 e 后可以带空格

-7.89E-01	指数标记符 e 可以大写或小写
+256	允许前面加正号
5	小数点可先行

b) 扩展的数值参数

大部分与仪器专用命令有关的测量都使用扩展数值参数来指定物理量。扩展数值参数接收所有的数值参数和另外的特殊值。所有的扩展数值参数都接收 MAXimum 和 MINimum 作为参数值。其它特殊值，例如：UP 和 DOWN 是否接收由仪器解析能力决定，其 SCPI 命令表中会列出所有有效的参数。

注意：扩展数值参数不适用于通用命令或是 STATus 子系统命令。

扩展数值参数举例：

101	数值参数
1.2GHz	GHz 可以被用作指数 (E009)
200MHz	MHz 可以被用作指数 (E006)
MAXimum	最大的有效设置
MINimum	最小的有效设置
离散型参数	

当需要设置的参数值为有限个时，使用离散参数来标识。离散参数使用助记符来表示每一个有效的设置。象程控命令助记符一样，离散参数助记符有长短两种格式，并可使用大小写混合的方式。

c) 布尔型参数

布尔参数代表一个真或假的二元条件，它只能有四个可能的值。

布尔参数举例：

ON	逻辑真
OFF	逻辑假
1	逻辑真
0	逻辑假

d) 字符串型参数

字符串型参数允许 ASCII 字符串作为参数发送。单引号和双引号被用作分隔符。

下面是字符串型参数的例子。

'This is Valid' "This is also Valid" 'SO IS THIS'

e) 实型响应数据

大部分的测试数据是实数型，其格式可以为基本的十进制计数法或科学计数法，大部分的高级程控语言均支持这两种格式。

实数响应数据举例：

1.23E+0
-1.0E+2
+1.0E+2
0.5E+0
0.23

7 远程控制

7.1 远程控制基础

-100.0
+100.0
0.5

f) 整型响应数据

整数响应数据是包括符号位的整数数值的十进制表达式。当对状态寄存器进行查询时，大多返回整数型响应数据。

整数响应数据事例：

0	符号位可选
+100	允许先行正号
-100	允许先行负号
256	没有小数点

g) 数字布尔型响应数据

布尔型的响应数据返回一个二进制的数值 1 或者 0。

h) 字符串型响应数据

字符串响应数据和字符串参数是同样的。主要区别是字符串响应数据的分隔符使用双引号，而不是单引号。字符串响应数据还可嵌入双引号，并且双引号间可以无字符。下面是一些字符串型响应数据的例子：

"This is a string"
"one double quote inside brackets: ("")"

6) 命令中数值的进制

命令的值可以用十进制的格式输入，输入不需要标识符，在使用非十进制格式时，一个测量单位，如 DBM 或者 mV，并没有和数值一起使用。

7) 命令行结构

一条命令行或许包含多条 SCPI 命令，为表示当前命令行结束，可采用下面的方法：

- 回车；
- 回车与 EOI；
- EOI 与最后一个数据字节。

命令行中的命令由分号隔开，属于不同子系统的命令以冒号开头。例如：

```
MMEM:COPY "Test1", "MeasurementXY";HCOP:ITEM ALL
```

该命令行包含两条命令，第一条命令属于 MMEM 子系统，第二条命令属于 HCOP 子系统。若相邻的命令属于同一个子系统，命令路径部分重复，命令可缩写。例如：

```
HCOP:ITEM ALL;HCOP:IMM
```

该命令行包含两条命令，两条命令均属于 HCOP 子系统，一级相同。所以第二条命令可从 HCOP 的下级开始，并可省略命令开始的冒号。可以缩写为如下命令行：

```
HCOP:ITEM ALL;IMM
```

7.1.4 命令序列与同步

IEEE488.2 定义了交迭命令和连续命令之间的区别：

- 连续命令是指连续执行的命令序列。通常各条命令执行速度较快。
- 交迭命令是指下条命令执行前，前条命令未自动执行完成。通常交迭命令的处理时间较长并允许程序在此期间可同步处理其它事件。

即使一条命令行中的多条设置命令，也不一定按照接收的顺序依次执行。为了保证命令按照一定的顺序执行，每条命令必须以单独的命令行发送。

举例：命令行包含设置和查询命令

一条命令行的多条命令若包含查询命令，查询结果不可预知。下面的命令返回固定值：

```
:FREQ:STAR 1GHZ;SPAN 100;:FREQ:STAR?
```

返回值：1000000000（1GHz）

下面的命令返回值不固定：

```
:FREQ:STAR 1GHZ;STAR?;SPAN 1000000
```

返回结果可能是该条命令发送前仪器当前的起始频率值，因为主机程序会接收完毕命令消息后，才逐条执行命令。若主机程序接收命令后执行，返回结果也可能是 1GHz。

提示

设置命令与查询命令分开发送

一般规则：为保证查询命令的返回结果正确，设置命令和查询命令应在不同的程控消息中发送。

7.1.5 编程注意事项

1) 改变设置前请初始化仪器状态

远程控制设置仪器时，首先需要初始化仪器状态（例如发送“*RST”），然后再实现需要的状态设置。

2) 命令序列

一般来说，需要分开发送设置命令和查询命令。否则，查询命令的返回值会根据当前仪器操作顺序而变化。

7.2 仪器程控端口与配置

LAN（Local Area Network）程控系统采用SOCKET控制5252D 5G基站测试仪

- 建立连接.....120
- 接口配置.....120

注意

前面板 USB 主控端口连接器的使用

前面板的 USB 连接器在 5252D 5G 基站测试仪中，该端口用来连接 U 盘，以实现仪器驻机软件的升级，也可以连接 USB 键盘和鼠标对 5G 基站测试仪进行控制。不能通过该端口程控仪器。

7.2.1 建立连接

使用网线将5252D 5G基站测试仪与外部控者（计算机）连接到局域网，特别需要注意的是IP地址的设置可能会引起地址冲突，在设置之前请与网络管理员确认防止冲突的发生。

7.2.2 接口配置

通过局域网对5G基站测试仪进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。由于不支持DHCP、域名访问以及广域网络连接，因此5G基站测试仪的网络程控设置相对简单，通过键盘点击Windows键，进入网络适配器配置界面，将其中“IP地址”，“子网掩码”，“默认网关”设置到主控制器所在的子网内即可。

注意

确保 5G 基站测试仪通过 RJ45 以太网电缆物理连接正常

由于该 5G 基站测试仪只支持单一局域网络控制系统的搭建，且只支持静态 IP 地址的设置，不支持 DHCP，也不支持通过 DNS 和域名服务器访问主机，因此不需要用户修改子网掩码，仪器内将其固定设置为：255.255.254.0。

7.3 VISA 接口基本编程方法

下面举例说明如何使用VISA库实现仪器程控编程的基本方法。以C++语言为例。

- 安装VISA库.....120
- 初始化控者.....121
- 初始化仪器.....121
- 发送设置命令.....121
- 读取测量仪器状态.....121
- 读取标记.....122

7.3.1 安装 VISA 库

为实现远程控制首先需要安装VISA库。其中，VISA库封装了底层的VXI、GPIB、LAN及USB接口的底层传输函数，方便用户直接调用。5G基站测试仪支持的编程接口为：GPIB和LAN。这些接口与VISA库和编程语言结合使用可以远程控制5G基站测试仪。

7.3.2 初始化控者

```

/*****/
下面的示例说明了如何打开并建立VISA库与仪器（仪器描述符指定）的通信连接。
//初始化控者：打开默认资源管理器并且返回仪器句柄analyzer
/*****/

void InitController()
{
    ViStatus status;
    status = viOpenDefaultRM(&defaultRM);
    status = viOpen(defaultRM, analyzerString, VI_NULL, VI_NULL, &analyzer);
}

```

7.3.3 初始化仪器

```

/*****/
下面的示例初始化仪器默认状态。
/*****/

void InitDevice()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, &retCnt); //复位仪器
}

```

7.3.4 发送设置命令

```

/*****/
下面的示例说明如何设置5G基站测试仪的中心频率。
/*****/

void SimpleSettings()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    //设置中心频率1GHz
    status = viWrite(analyzer, ":FREQUENCY:CENTER 1GHz", 22, &retCnt);
}

```

7.3.5 读取测量仪器状态

```

/*****/
下面的示例说明了如何读取仪器的设置状态。
/*****/

void ReadSettings()
{

```

7.3 VISA 接口基本编程方法

```

ViStatus status;
long retCnt;
char rd_Buf_CW[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 40

//查询中心频率
status = viWrite(analyzer, ":FREQ:CENT?", 10, &retCnt);
status = viRead(analyzer, rd_Buf_CW, 20, &retCnt);
//打印调试信息
sprintf("Cw is %s", rd_Buf_CW);
}

```

7.3.6 读取标记（5G 基站测试仪类）

```

/*****/
下面的示例说明了如何读取标记测量值。
/*****/

void ReadMarker ()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    char rd_Buf_Marker[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 20

    //打开标记1并查询标记峰值（频率和幅度）
    status = viWrite(analyzer, ":CALC:MARKER:MAX", 25, &retCnt);
    status = viWrite(analyzer, ":CALC:MARK:Y?", 15, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprintf("Marker is %s", rd_Buf_Marker);
}

```

附录 A: SCPI 命令速查表

附表 SCPI 命令速查表

序号	命令	功能
1	*IDN?	通用指令
2	*RST	通用指令
3	*TST?	通用指令
4	:ABORt	取消 (仅远控)
5	:INSTrument:CREate[:NEW] <ChannelID>	打开测量通道
6	:INSTrument:DELeTe <ChannelID>	关闭测量通道
7	:INSTrument[:SElect] <ChannelType>	选择一个新的模式
8	:INSTrument:LIST?	查询已打开的通道 ID
9	:DISPlay[:WINDow<n>][:SUBWindow<w>]:SElect	选择已打开的窗口
10	:DISPlay:WINDow[ch]:TRACe:Y[:SCALE]:RLEVeL <level>	设置参考电平
11	:DISPlay:WINDow[ch]:TRACe:Y[:SCALE]:RLEVeL?	查询参考电平
12	:DISPlay[:WINDow<n>][:SUBWindow<w>]:VIEWNum	设置解调界面显示数量
13	:LAYout:WINDow<n>[:SUBWindow<w>]:REPLace <WindowType>	替换解调界面当前视图类型
14	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:MAXimum:PEAK	峰值搜索
15	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:MAXimum:NEXT	次峰值搜索
16	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:MAXimum:RIGHT	右邻峰值搜索
17	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:MAXimum:LEFT	左邻峰值搜索
18	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:MINimum:PEAK	最小值搜索
19	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:LINes[:STATE] <State>	设置标记线显示开关
20	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:LINes[:STATE]?	查询标记线显示开关
21	:CALCulate:MARKer:AOff	设置关闭所有标记
22	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4[:SET]:CENTer	标记->中心
23	:CALCulate:MARKer[1] 2 3 4:FUNCTion:RMS:RESult?	查询标记结果
24	:INITiate:CONTinuous[:STATE] <State>	设置单次或连续
25	:INITiate:CONTinuous?	查询单次或连续
26	[:SENSe<ch>]:BANDwidth BWIDth[:RESolution] <freq>	设置分辨率带宽
27	[:SENSe<ch>]:BANDwidth BWIDth[:RESolution]?	查询分辨率带宽
28	[:SENSe<ch>]:FREQuency:SPAN 	设置频宽
29	[:SENSe<ch>]:FREQuency:SPAN?	查询频宽
30	[:SENSe<ch>]:FREQuency:CENTer <freq>	设置中心频率
31	[:SENSe<ch>]:FREQuency:CENTer?	查询中心频率
32	[:SENSe<ch>]:POWEr[:RF]:ATTenuation <rel_amp>	设置机械衰减

附表 SCPI 命令速查表 (续表)

序号	命令	功能
33	[:SENSe<ch>]:POWEr[:RF]:ATTenuation?	查询机械衰减
34	[:SENSe<ch>]:POWEr[:RF]:GAIN[:STATE] <state>	设置前置放大器开关
35	[:SENSe<ch>]:POWEr[:RF]:GAIN[:STATE]?	查询前置放大器开关

附录 A: SCPI 命令速查表

附表 SCPI 命令速查表(续表)

36	[:SENSe<ch>]:CHANnel[:STATe] <State>	设置通道信号开关
37	[:SENSe<ch>]:CHANnel[:STATe]?	查询通道信号开关
38	[:SENSe<ch>]:POWer:ACHannel:AACHannel<channle >	设置 ACLR 类型
39	[:SENSe<ch>]:POWer: CATegory <category>	设置频谱发射模板类型
40	[:SENSe<ch>]:POWer: SEM: AMPower<power>	设置频谱模板基站功率
41	[:SENSe<ch>]:POWer: BWIDth <percentage>	设置 OBW 测量带宽比例
42	[:SENSe<ch>]:POWer: BANDwidth < percentage >	设置 OBW 测量带宽比例
43	:SENSe:CHANnel:STATe	设置通道开关
44	[:SENSe<ch>]:SWAPiq <State>	IQ 重置
45	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:EVM[:ALL]:MAXimum?	查询 EVM 最大值
46	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:EVM[:ALL][:AVERAge]?	查询 EVM 平均值
47	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:EVM:DSQP[:AVERAge]?	查询 PDSCH 信道 QPSK 调制格式 EVM 平均值
48	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:EVM:DSST[:AVERAge]?	查询 PDSCH 信道 16QAM 调制格式 EVM 平均值
49	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:EVM:DSST[:AVERAge]?	查询 PDSCH 信道 64QAM 调制格式 EVM 平均值
50	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:EVM:DSST[:AVERAge]?	查询 PDSCH 信道 256QAM 调制格式 EVM 平均值
51	:FETCh<ch>[:CC<cc>][:FRAMe<fr>]:SUMMery:FERRor[:AVERAge]?	查询频率误差平均值
52	:FETCh<ch>[:CC<cc>]:PLC:CID?	查询 5GNR 模式小区 id
53	:CONFigure<ch>:NR5G:MEASurement <Measurement>	选择 5GNR 测试类型
54	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:DEMod:AUTO <Mode>	设置 5GNR 模式自动解调开关
55	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:BW <Bandwidth>	设置 5GNR 模式带宽开关

附表 SCPI 命令速查表（续表）

序号	命令	功能
56	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:DFRange <Deployment>	设置 5GNR 模式频率范围
57	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:PLC:CID <CellID>	设置 5GNR 模式小区 id
58	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:SSBLock<ssb>:OFFSet <Offset>	设置 5GNR 模式 SCoffset
59	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMSElect <frame>	设置 5GNR 模式当前选择 frame
60	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWPS	设置 5GNR 模式当前选择

附表 SCPI 命令速查表(续表)

	Elect <ResourceBlocks>	BWP
61	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:CSLotSElect <Slots>	设置 5GNR 模式当前选择 Slot
62	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:COReset<cr>:RBCount <ResourceBlocks>	设置 5GNR 模式 CORESET 的 RBCount
63	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:COReset<cr>:RBOffset <Offset>	设置 5GNR 模式 CORESET 的 RBOffset
64	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:COReset<cr>:SCOUNT <Symbols>	设置 5GNR 模式 CORESET 的 SCCount
65	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:COReset<cr>:SOFFset <Offset>	设置 5GNR 模式 CORESET 的 SCOffset
66	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>:MODulation <Modulation>	设置 5GNR 模式 PDSCH 的调制格式
67	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>:RBCount <ResourceBlocks>	设置 5GNR 模式 PDSCH 的 RBCount
68	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>:RBOffset <Offset>	设置 5GNR 模式 PDSCH 的 RBOffset
69	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>:SCOUNT <Symbols>	设置 5GNR 模式 PDSCH 的 SCCount
70	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>:SOFFset <Offset>	设置 5GNR 模式 PDSCH 的 SCOffset

附表 SCPI 命令速查表 (续表)

序号	命令	功能
71	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>: MODulation < modulation >	设置 5GNR 模式 PDSCH 的 DMRS Type
72	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:FRAMe<fr>:BWP art<bwp>:SLOT<sl>:ALLocation<al>:DMRS:POWER <Power>	设置 5GNR 模式 PDSCH 的 DM-RS power
73	:CONFigure<ch>:NR5G:DL[:CC<cc>]:IDC <State>	设置 5GNR 模式 hu 忽略直流关
74	[:SOURce<ch>]:OUTPut[:STATe] <State>	设置射频输出开关
75	[:SOURce<ch>]:OUTPut[:STATe]?	查询射频输出状态
76	[:SOURce<hw>]:MODulation[:ALL][:STATe] <State>	设置调制输出开关
77	[:SOURce<hw>]:MODulation[:ALL][:STATe]?	查询调制输出状态
78	[:SOURce<ch>]:FREQuency[:CW FIXed] <freq>	设置信号发生器输出频率
79	[:SOURce<ch>]:FREQuency[:CW FIXed]?	查询信号发生器输出频率

附录 A: SCPI 命令速查表

附表 SCPI 命令速查表(续表)

80	[[:SOURce<ch>]:]POWer[:LEVel][:IMMEDIATE]:AMPLitude <level>	设置功率电平
81	[[:SOURce<ch>]:]POWer[:LEVel][:IMMEDIATE]:AMPLitude?	查询功率电平
82	[[:SOURce<hw>]:]BB:STATe <State>	设置 NR5G 基带开关
83	:MMEMory:LOAD:IQ:STATe <IFileName> <QFileName>	选择外部 IQ 数据输入