Link-200

无线网络测试仪器

# **Wireless Tester**

用户手册 User Manual



深圳市极致汇仪科技有限公司 Shenzhen iTest Technology Co., Ltd. 文档编号: ITEST-WT-YX-44

## 声明

Copyright © 2013,深圳市极致汇仪科技有限公司版权所有,保留所有权利。

未经深圳市极致汇仪科技有限公司书面许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册的部分或全部内容,并不得以任何形式传播。

本手册仅作为使用指导,本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。即使该产品 已被告知可能的损害性,深圳市极致汇仪科技有限公司在任何情况下均不对因使用本产品而产生的附带 或间接损害或相关费用负责。

如果您发现此文档有错误,或需要获取技术支持服务,请通过以下联系方式通知深圳市极致汇仪科技有限公司。深圳市极致汇仪科技有限公司不保证此文件是无错误的。深圳市极致汇仪科技有限公司保留对本文档中的规格和其他信息进行更改的权利,无需事先通知。

**Itenest**为深圳市极致汇仪科技有限公司的商标。对于本手册中出现的其它商标,由各自的所有人拥有。

# 技术支持

#### 深圳总部

地址:深圳市宝安区新安街道兴东社区 67 区留芳路 6 号庭威产业园 1 栋 5C

#### 台湾办事处

地址:新北市土城区中央路三段87号7楼

#### 华东办事处

地址:苏州市高新区邓蔚路9号润捷广场北楼803室

#### 西南办事处

地址:成都市武侯区佳灵路3号红牌楼广场2号楼5层505室

电话: +86-755-2153 5646

传真: +86-755-2640 5551

E-mail: support@itenest.com

公司网址: <u>http://www.itenest.com</u>

.1. 安全	全指导	1
.1.1.	保证良好的接地措施	1
.1.2.	注意避免输入超过允许范围的信号	1
.1.3.	注意直流防护	1
.1.4.	注意静电防护	1
.1.5.	注意震动防护	1
.1.6.	保护射频输入输出端口	1
.1.7.	正确保养射频电缆和转换头	1
.1.8.	适当的通风以及清洁	2
.1.9.	运输时使用适当的包装	2
.1.10	. 定期获取最新信息	2
.2. Lin	k200 测试仪器简介	1
.2.1.	产品功能特性	1
.2.2.	产品外观	1
.2.3.	配套软件	2
.3. 组网	网示意图	3
.3.1.	场景 1	3
.3.2.	场景 2	3
.3.3.	场景 3	4
.3.4.	场景 4	4
.4. 线羽	衰校准	5
.4.1.	Tx/Rx 测试线衰校准	5
.4.2.	RvR 测试线衰校准	6
.5. Lin	kTool	7
.5.1.	概述	7
.5.2.	线衰配置	8
.5.3.	通用参数配置	8
.5.3	3.1. STA 模式	8
.5.3	3.2. AP 模式1	1
.5.4.	Tx 测试1	2
.5.4	4.1. 参数说明1	2
.5.4	4.2. Meter 测量	3
.5.5.	Rx 测试1	5
.5.5	5.1. 参数说明1	5
.5.5	5.2. 测试结果1	7
.5.6.	RvR 测试1	8
.5.6	δ.1. 参数说明1	9
.5.6	5.2. 测试结果	2
.6. Aut	toLink2	4
.6. Aut .6.1.	toLink	4
.6. Aut .6.1. .6.2.	toLink	4 4 4

.6.4. 端口设置	
.6.5. Tx 分析参数设置	27
.6.6. 建立测试工程	
.6.6.1. 添加 Project	
.6.6.2. 添加 TestPlan	
.6.6.3. 添加 Tx TestItem	
.6.6.4. 添加 Rx TestItem	31
.6.6.5. 添加 RvR TestItem	
.6.7. 测试执行	
.6.8. 测试结果	35
.6.9. TESTTREE 编辑	35
.6.10. External Command	
.6.10.1. 应用场景	
.7. Admin Tool	39
.7.1. 仪器扫描	39
.7.1.1. 扫描设置	39
.7.2. 仪器管理	40
.7.2.1. 设置仪器信息	40
.7.2.2. 升级固件版本	40

# .1. 安全指导

## .1.1. 保证良好的接地措施

- 请务必使用随机提供的带有地线的三芯电源线插头插入接地良好的电源插座;
- 在使用其他供电电缆或者通用接线板特别要注意保证地线系统的完好;
- 仪器接地端子需要良好接地。

**接地作用**: 良好的接地措施可以避免静电的积累,从而避免静电放电损坏仪器,同时也可以最大 程度避免对操作人员产生危险。

# .1.2. 注意避免输入超过允许范围的信号

在测试前,预先了解被测设备的功率范围,过大的功率会导致仪器的内部器件损坏。仪器 射频端口允许输入的最大信号功率为+30dBm。

# .1.3. 注意直流防护

仪器射频端口禁止输入直流信号。直流信号会导致仪器的内部器件损坏,如果不确定被测 设备是否含有直流信号,建议在仪器射频端口和被测设备之间增加隔直器。

## .1.4. 注意静电防护

- 静电会损坏电子元件。请保证仪器工作在静电防护区;
- 运输或移动仪器前,请把静电保护帽安装到仪器射频端口。

## .1.5. 注意震动防护

■ 仪器属于精密设备,请轻拿轻放,避免剧烈振动。

## .1.6. 保护射频输入输出端口

- 注意不要弯折或碰撞与仪器射频端口相连的电缆或被测设备。
- 确保与仪器射频端口相连的电缆或被测设备有适当的支撑,而不是悬挂在端口上。
- 与仪器射频端口相连接时使用力矩扳手。
- 长期不使用仪器时,请把静电保护帽安装到仪器射频端口。

# .1.7. 正确保养射频电缆和转换头

- 避免重复的弯折电缆,一次过度弯折都可能对电缆造成永久的损伤。
- 尽量减少连接的次数,以减少磨损,延长其使用寿命。
- 转换头使用前要先检查,查看是否有脏污凹痕或其它破损迹象。损坏的接头很可能导致与 之相连的正常接头被损坏。
- 清洁脏污的接头以避免接触不良。

## .1.8. 适当的通风以及清洁

- 仪器的通风通道是左右进风,尾部排风,使用时需要保持通风顺畅,仪器周围预留足够空间(左右各 40mm 以上,后面 50mm 以上),以便仪器正常散热。
- 定期检查和清洁仪器冷却排风口。通风不畅会导致仪器内过热,损坏内部器件。

# .1.9. 运输时使用适当的包装

- 使用非专业包装材料可能导致仪器损坏。不要使用苯乙烯小球做为包装材料,其不能充分 保护仪器,并会产生静电导致仪器损坏。
- 请保留原包装以便重复使用。

# .1.10. 定期获取最新信息

■ 访问深圳市极致汇仪科技有限公司官网获取仪器服务信息,官方网站
 <u>http://www.itenest.com</u>。

# .2. Link200 测试仪器简介

Link200 是一款 Wi-Fi6 信令测试解决方案,搭配极致汇仪 WT 系列仪器使用可实现 Wi-Fi 信令模式 射频测试,为研发测试提供了极大的便利。

# .2.1. 产品功能特性

- 支持 2.4G 和 5G 频段
- 支持 802.11 a/b/g/n/ac/ax
- 支持 20M/40M/80M/160M 带宽
- 支持 2x2 MIMO
- 支持 Tx、Rx、RvR 测试
- 支持自动化测试并生成结果汇总报表

# .2.2. 产品外观



#### 图 2-1 Link200 前面板图



图 2-2 Link200 后面板图

正面的 DUT-RF1~DUT-RF4 用于连接 DUT 的 RF 口, Tester-1~Tester-4 用于连接 WT 综测仪的 RF 口,背面的 ETH-10G 用于连接 AP 类 DUT 的 LAN 口。

表 2-1 Link200 接口说明表

名称	说明
DUT-RF1	2.4G RF1 🗆
DUT-RF2	2.4G RF2 🗆
DUT-RF3	5G RF1 🗆
DUT-RF4	5G RF2 🗆
Tester-1	连接WT综测仪RF端口,与DUT-RF1是一组。
Tester-2	连接WT综测仪RF端口,与DUT-RF2是一组。
Tester-3	连接WT综测仪RF端口,与DUT-RF3是一组。
Tester-4	连接WT综测仪RF端口,与DUT-RF4是一组。
図口	千兆网络端口,与控制电脑连接,用于对仪器的控制。
ETH-10G	业务网口,用于AP类DUT的吞吐量测试。
USB接口	用于连接外部USB设备,例如U盘,插入后开机会将仪器的版本信息和回纳信息符写入UR
	息和网络信息等与入U盘。

#### 表 2-2 Link200 指示灯说明表

名称	状态	说明
Link	亮 (绿色)	己被客户端连接
LINK	灭	当前空闲,未被任何客户端连接。
Error	亮(红色)	故障
EIIOI	灭	正常
	灭	供电异常或未上电
Dowor	红色	供电正常但未开机
Power	黄色	设备启动中
	绿色	已启动

# .2.3. 配套软件

表 2-3 Link200 配套软件表

软件名称	软件类型	功能描述		
LinkTool	手动测试软件	用于控制Link200进行手动测试。		
AutoLink	自动测试软件	用于控制Link200和WT综测仪进行自动化测试。		
AdminTool	仪器管理软件	用于维护仪器信息,如对仪器的名称、IP等信息进行查询 和修改,对固件版本进行升级操作等。		

# .3. 组网示意图

# .3.1. 场景1

下图是 DUT 2G 和 5G 天线分开的场景下, Link200 搭配 WT-328 测试 2\*2 MIMO 的组网示意图。



图 3-1 DUT 2G 和 5G 天线分开, 2\*2 MIMO 的场景

# .3.2. 场景 2

下图是 DUT 2G 和 5G 天线合并的场景下, Link200 搭配 WT-328 测试 2G 2\*2 MIMO 的组网示意 图。



图 3-2 DUT 2G 和 5G 天线合并, 2G 2\*2 MIMO 的场景

# .3.3. 场景3

下图是 DUT 2G 和 5G 天线合并的场景下, Link200 搭配 WT-328 测试 5G 2\*2 MIMO 的组网示意 图。



图 3-3 DUT 2G 和 5G 天线合并,5G 2\*2 MIMO 的场景

# .3.4. 场景4

下图是 DUT 2G 和 5G 天线合并的场景下,外接功分器,Link200 搭配 WT-328 测试 2\*2 MIMO 的 组网示意图。



图 3-4 DUT 2G 和 5G 天线合并,外接功分器, 2\*2 MIMO 的场景

# .4. 线衰校准

使用 Link200 正常测试时,需要先进行线衰校准,再导入线衰文件并配置相应 RF 端口的线衰。测试开始前,需要校准两部分线衰,一部分是进行 Tx 和 Rx 测试需要的,即从 DUT 天线口到 WT 综测仪 RF 口之间的线衰,另一部分是进行 RvR 测试需要的,即从 DUT 天线口 Link200 RF 口之间的线衰。下面以下图所示场景(场景 1)测量 DUT 2G-ANT1 为例介绍如何校准线衰,测量 DUT 其他天线口类 似。



图 4-1 场景 1 线衰校准接线示意图

## .4.1. Tx/Rx 测试线衰校准

校准线衰时连线如下图所示,将 Cable B 的另一端连接至 WT-328 的另一个 RF 口,这部分线衰包 括 Cable A、Cable B 的线衰以及 Link200 内部 DUT-RF1 与 Tester-1 两个 RF 口之间的线衰。用 WT-328 配套的 Meter 软件进行线衰校准,具体操作请参考 WT-328 用户手册的自动校准相关部分。



图 4-2 Tx/Rx 测试线衰校准接线图

# .4.2. RvR 测试线衰校准

线衰校准时连线如下图所示,将 Cable B 连接至 WT-328 的两个 RF 口,这部分线衰就是 Cable B 的线 衰。用 WT-328 配套的 Meter 软件进行线衰校准,具体操作请参考 WT-328 用户手册的自动校准相关部 分。



图 4-3 RvR 测试线衰校准接线图

# .5. LinkTool

# .5.1. 概述

LinkTool 是配套 Link200 的手动测试软件,测试 Tx 物理层指标时需搭配 WT 综测仪的 Meter 软件。LinkTool 的主界面如下图所示。

LinkTool 2.0.0.5

Link200 IP Address 192.168.1	2.128 Signaling Mode STA	✓ Connect
	External Path Loss Configuration	^
General	Import         Remove         Freq(MHz)         Correction(dB)           None <th></th>	
Transmitter Measurement		
Receiver Measurement	File Path	
	Path Loss for Transmitter and Receiver Measu	rement
Rate Vs Range	DUT RF2(2G) to WT-Tester	TxRx_ANT2_0814 v
5	DUT RF1(5G) to WT-Tester	TxRx_ANT3_0814 v
	DUT RF2(5G) to WT-Tester	TxRx_ANT4_0814 v
	Path Loss for Rate vs Range	v

图 5-1 LinkTool 主界面

#### 表 5-1 LinkTool 主界面说明表

名称	说明
Link200 IP Address	Link200的设备控制IP地址。
Signaling Mode	设置Link200工作模式,可设置STA和AP两种模式。
Connect	连接、断开按钮。
General	通用配置页签,包括外部线衰配置和无线模式参数配置。
Transmitter Measurement	DUT Tx测试配置页签。
Receiver Measurement	DUT Rx测试相关配置和结果显示页签。
Rate Vs Range	RvR吞吐量测试相关配置和结果显示页签。

# .5.2. 线衰配置

线衰配置界面如下图所示, Import 用于导入线衰文件, Remove 用于删除当前选择的线衰文件, 支持导入 WT 综测仪 xml 和 csv 格式的线衰文件, 可导入多个线衰文件。导入线衰文件后, 选择相应的线衰文件可查看对应的线衰值, File Path 显示当前线衰文件的路径, 在界面的下方区域选择 Tx/Rx、RvR 测试所需要的线衰文件, 2.4G 和 5G 的线衰分别设置。

General	External Path Loss	Config	guration			
General	PathLoss Setting					
	Import Remove	Freq(MHz)	Correction(d	E ^		
		2412	7.06			
	TXKX_AINTT_0814 *	2417	7.125			
		2422	7.062			
		2427	6.951			
Transmitter Measurement		2432	6.801			
		2437	6.674			
		2442	6.627			
		2447	6.623			
		2452	6.633			
		2457	6.654			
Receiver Measurement		< 10	>	-		
	File Path E:\项目\Link100	0∖Link100调试\	path loss\TxRx	<u>-</u>		
	Path Loss for Transmi	itter and Re	ceiver Me	SUP	ement	
				- Sul		
Pate Vs Pange	DUT KFT(2G) to WT-Tester	TXXX_AINT1_0014	×			
Rate vs Range	DUT RF2(2G) to WT-Tester				TxRx_ANT2_0814	~
	DUT RF1(5G) to WT-Tester				TxRx_ANT3_0814	~
	DUT RF2(5G) to WT-Tester				TxRx_ANT4_0814	~
	Path Loss for Rate vs	Range				
	DUT RF1(2G) to Link200 DU	JT-RF1			RvR_ANT1_0814	~
	DUT RF2(2G) to Link200 DU	JT-RF2			RvR_ANT2_0814	*
	DUT RF1(5G) to Link200 DU	JT-RF3			RvR_ANT3_0814	~
	DUT RF2(5G) to Link200 DU	JT-RF4			RvR_ANT4_0814	~

图 5-2 线衰配置界面

# .5.3. 通用参数配置

# .5.3.1. STA 模式

#### .5.3.1.1. 无线参数配置

无线参数配置界面如下图所示,如果不清楚参数的含义,请采用默认值。

General	External Path Loss Confi	guration	^
General	Wireless Network		
	Band	2G	v
	Network Mode	802.11 b/g/gn/a	x ~
Transmitter Measurement	Physical Mode		
Transmitter Measurement	Channel Bandwidth	20M	~
	256QAM Support	Enable	v
	STBC	Enable	U
	LDPC	Enable	~
Receiver Measurement	A-MSDU	Enable	~
	A-MPDU	Enable	~
	Tx Streams	2	U I
Rate Vs Range			Apply

图 5-3 无线参数配置界面 - STA 模式

- 256QAM Support: 2.4G 支持 11ac 开关。
- Tx Streams: 设置仪器模拟的空口数据流数量。

## .5.3.1.2. 连接 DUT

Site Survey 界面中的 Refresh 按钮,会进行 DUT 的扫描,扫描结果会显示在列表中,双击需要连接的 DUT 或者选择 DUT 再点击 Connet 按钮可以进行 DUT 的连接操作,如果 DUT 安全模式有设置加密,则会弹出密码输入框。

Site Survey					
SSID	Channel	Signal(%)	Security	BSSID	ConnectStatus
TP-LINK_F4FF_5G	36	100	OPEN/NONE	16:6e:97:df:f5:02	
			Connect		Refresh

图 5-4 Site Survey 界面

DUT 连接后的界面如下图所示,上方状态栏显示 Link200 和 DUT 的 MAC、IP、带宽、速率以及 Link200 的 RSSI 等信息。

	_						
Link20	0 IP Address	192.168.12.128	3 Signaling Mode	STA		<ul> <li>DisConnect</li> </ul>	
Device	MAC	IP	RSSI (dBm)	Standard(T/R)	Bandwidth(T/R)	Rate(T/R)	
Link200	60:11:52:6a:00:1	e 192.168.1.101	-23 -23 -127 -127	HE / HE	80M / 80M	NSS2_MCS11 / NSS2_MCS11	
DUT_1	16:6e:97:df:f5:02	2 192.168.1.3		HE / HE	80M / 80M	NSS2_MCS11 / NSS2_MCS11	
		A-1	MPDU			Enable	~
	General	Tx	Streams			2	v
						Ар	ply
		Site	Survey				
-			SSID Channe	Signal(%)	Security	BSSID ConnectStatus	
l ransi	mitter Measu	rement TP	-LINK_F4FF_5G 36	100 OF	PEN/NONE 16:6e	:97:df:f5:02	
				ſ	DisConnect	Ref	fresh
Rece	eiver Measure	ment		L			
			Loop sector and sector				
		Lin	k200 WiFi IP Settin	9			
		Lin	<b>k200 WiFi IP Settin</b> 4 Mode	9		DHCP	Ų
			<b>K200 WIFI IP Settin</b> 4 Mode Address	9		DHCP 192.168.1.101	U
		IPv IPv	K200 WiFi IP Settin 4 Mode Address	9		DHCP 192.168.1.101 255.255.255.0	
	Rate Vs Rang	e Lin	k200 WIFT IP Settin 4 Mode Address bnet Mask	9		DHCP 192.168.1.101 255.255.255.0	v
	Rate Vs Rang	e Ga	4 Mode 4 Mode Address bnet Mask teway	g		DHCP 192.168.1.101 255.255.255.0 192.168.1.3	

图 5-5 连接 DUT 之后的界面

在 Link200 Wi-Fi IP Setting 中,可以设置 Link200 的 Wi-Fi IP,可设置通过 DHCP 自动获取或 Static 静态 IP 地址。

#### .5.3.1.3. 业务网卡配置

在 Link200 Traffic Ethernet IP Setting 中,可以设置 Link200 业务网卡的 IP,可设置通过 DHCP 自动获取或 Static 静态 IP 地址。业务网口在 Link200 仪器背面,标注了 ETH-10G,测试吞吐量时需要连接至 DUT 的 LAN 口。

Link200 Traffic Ethernet IP Se	tting
IPv4 Mode	DHCP ~
IP Address	192.168.1.100
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway	192.168.1.3
	Apply

图 5-6 Link200 Traffic Ethernet IP Setting 界面

# .5.3.3. AP 模式

## .5.3.3.1. 无线参数配置

相比 STA 模式, AP 模式的无线参数配置多了 Channel/Frequency、SSID、Beacon Interval 以及 Security 参数,界面如下图所示,如果不清楚参数的含义,请采用默认值。

	External Path Loss	Configuration					
General	Wireless Network						
	Band		5G	~			
	Network Mode		802.11 a/an/ac/ax	~			
	Channel/Frequency		36 / 5180 MHz	~			
Transmitter Measurement	SSID		iTest_Link200				
	Beacon Interval (Range: 50~3	:000)	100	ms			
	Physical Mode						
	Channel Bandwidth	80M	~				
Receiver Measurement	STBC	Enable	~				
	LDPC	Enable	~				
	A-MSDU	Enable	~				
	A-MPDU	Enable	~				
Rate Vs Range	Tx Streams	2	~				
	Security						
	Security Mode		Open System	~			
				Apply			

图 5-7 无线参数配置界面 - AP 模式

#### .5.3.3.2. Link200 Wi-Fi IP 设置

AP 模式下 Wi-Fi IP 设置界面如下所示,需配置 Link200 作为 AP 时的 IP,以及 DHCP 分配 IP 地址的范围。

Link200 WiFi IP Setting	
AP IP	192.168.1.1
IP Start	192.168.1.2
IP End	192.168.1.254
Subnet Mask	255.255.255.0
	Apply

图 5-8 Link200 WiFi IP Setting 界面

#### .5.3.3.3. DUT Wi-Fi IP 设置

此设置项不是必需的,如果 DUT 是通过 DHCP 获取 IP,则不需要设置该参数,如果 DUT 是设置 的 Static 静态 IP 地址,则需要设置该参数。某些特殊场景下如果获取不到 DUT 的 IP 地址或者 IP 地址 显示不对,则可以将 DUT 的实际 IP 地址设置到该参数。

DUT WiFi IP Setting	
Dut IP	
	Apply



## .5.4. Tx 测试

Tx 测试采用发送 ICMP 封包的方式触发 DUT 发送信号(ping 包方式),再用 WT 综测仪抓取信号 分析物理层的指标。可以通过调整 Link200 内部 ATT 的大小来模拟距离的远近,进而测量不同速率的 DUT 信号。

#### .5.4.1. 参数说明

#### .5.4.1.1. ATT 设置

ATT 设置分为静态和动态两种模式,静态模式即固定 ATT 的大小,相当于定点测试,动态模式可以设置 ATT 的调整范围、调整步进和每个步进的持续时间。

ATT Setting		
Mode	Fixed Mode	~
Level (Range: 5~120dB; Accuracy: 0.25dB)	25.00	dB 🔷

图 5-10 ATT Setting – Fixed Mode

ATT Setting		
Mode	Dynamic Mode	Ŷ
Min (Minimum value: 5 dB)	5.00	dB 🔷
Max (Maximum value: 120 dB)	100.00	dB 🖨
Step (Minimum accuracy: 0.25 dB)	1.00	dB 韋
Test Time / Step	1	second 🔷

图 5-11 ATT Setting – Dynamic Mode

#### .5.4.1.2. ICMP 参数设置

默认参数即可满足测试需求,除非有特别的需要,否则,请不要修改默认参数,参数设置不合理可能导 致抓取数据异常。

Tx Trigger Setting				
Protocol	ICMP	•		
Interval (Range: 1~1000)	1	ms		
Payload Size (Range: 32~32768)	1000	Bytes		

图 5-12 Tx Trigger Setting 界面

- Interval: ping 包间隔。
- Payload Size: ping 发送的数据长度。

# .5.4.2. Meter 测量

Meter 软件的详细使用说明请参考 WT 综测仪用户手册相关部分,下面只列出简单的几个步骤。

#### .5.4.2.1. 端口设置

在端口设置界面设置 VSA 的端口和外部线衰。

端口设置				×
端口 VSA 端口		💌 🖈 VSG 端口	A2	$\sim$
小部线衰 VSA 线衰	TxRx_ANT1_041	VSG 线衰	None	$\sim$
		确定	取消	应用

图 5-13 Meter 端口设置界面

#### .5.4.2.2. 参数设置

搭配 Link200 测试时,请将分析参数的智能模式设置成 Auto Detect,方便将 Data 和 Ack 都能分析出来。另外,需要设置采样模式、采样时长、中心频点、触发源等参数。

ME	TER						文件
版本:1	.8.0.63	IP: 19	2.168.9.1	44 断	<b>SN:</b> WT328-100	124	Layout Type: Vsa_4 ▼
VSA VS	G		dPm		Spectrum 🔻		
AGC	开启		10	分析设置			×
			-10	通用 IQ交换	OFF	智能模式	Auto Detect
采样模式	Single	evel	-20	极性反转	NeitherIQRevers	频率偏移	0 KHz
采样率	240 Msps	ower L	-40	OFDM	Distore	11B	
~射频参数	2 113	P	-50	相位跟踪	ON ~	EVM方式 直流去除	Standard
射频标准	802.11ac		-70	时序跟踪	ON V	均衡类型	OFF
射剩常宽 中心频率	User Defined			频率同步 幅度跟踪	Short ~	相位跟踪	ON V
医大脑炎	2437 MHz			11ax trigger l	base		
<u>观率</u> 调移 参考电平	2 dBm +			用户ID	1	HE-LTF数目	
触发设置			3	MCS	0	PE符号	
触发源 触发电平	Signal31 dBmax +		1	Segment	0 ~	A因子	1
超时时间	5 s 🗸	ø		RU序号	1 GILTESize0	FEC编码方式	BCC
最大间隔 前 <u>罟</u> 时间	200 ms 20 us		-1				
	]				: :	确定	取消 应用 pe

图 5-14 Meter 参数设置界面

## .5.4.2.3. 指标分析

参数设置完后,点击 AGC,即可看到分析结果,Power 视图中看到有帧长不一样的信号,较短的 帧为 ACK 帧或其他控制帧,较长的帧为 Data 帧,调整 Frame 中的数值可指定分析某一帧数据,如下 图中第三帧为 Data 帧。



图 5-15 Meter 指标分析界面

# .5.5. Rx 测试

Rx 测试通过控制 WT 综测仪发送波形文件,DUT 接收到数据后发送 ACK,Link200 统计 ACK 数量的方式来测量 DUT 的接收性能。

## .5.5.1. 参数说明

Rx 测试的参数如下图所示。

Test Items			_	
Test Type			Dynamic Ran	ige ~
VSG Setting				
Nss			2 Stream	v
DUT RF Port Under Test			DUT RF1,2 to WT-Tester(1,2)	
WT-Tester(1) IP	192.168.9.28		Port	A1 ~
WT-Tester(2) IP	192.168.9.28		Port	B1 ~
Max Power (Max Value: -10 dBm)			-30.0	dBm 🔷
Min Power (Min Value: -100 dBm)			-100.0	dBm 🔷
Power Step (Min Accuracy: 0.5 dB)			1.0	dB 🔷
ATT Follow			ON	Ý
ATT Max (Min Accuracy: 0.25 dB)			75.00	dB 🔷
Waveform File			Realtime Ger	neration v
Standard			802.11ac	Ŷ
Bandwidth			80M	Ŷ
Signal Type			VHT80-NSS2	-MCS9 ~
Center Frequency			5210	MHz 🔷
BCC/LDPC			LDPC	Ŷ
Scrambler			12	\$
IFG			1000	us 🔷
PSDU Length			1024 bytes 🔷	
Tx Packets			1000	
Number of Retry			3	time(s) 🔷
Trigger Retry Refer to PER Limit			3.0	% 🔷
Auto Stop			ON	Ý
Trigger Auto Stop Refer to Power			-50.0	dBm 🔷
Trigger Auto Stop Refer to PER Lin	nit		80.0	% 🔷
Packet Count Information				
Packets			0	
Accumulate			0	

图 5-16 Rx 测试参数界面

表 5-2 Rx 测试参数说明表

名称	说明
	可设置Sensitivity和Dynamic Range两种模式。
	● Sensitivity是静态模式,即WT-Tester按照设置的功率大小
Test Type	发送信号
	● Dynamic Range是动态模式,即WT-Tester按照设置的功率
	范围和调整步进动态调整发送功率。
Nss	设置需要发送信号的流数。
	只对SISO测试生效,设置为OFF时,只能是一台仪器发送一路
Spatial Extension	信号给DUT,测量到的是DUT的某一个RF口的接收性能,设置
	为ON时,可以设置多台仪器发送同样的SISO信号给DUT,测量
	到的是DUT多个RF口的综合接收性能。
DUT RF Port Under Test	设置需要测量的DUT RF口。
WT-Tester IP	WT-Tester(WT-328/WT-20x)的IP地址。
ATT Follow	设置为ON时,Rx测试期间ATT会同步调节,设置为OFF时,ATT
	不变。
ATT Max	ATT Follow设置为ON时,ATT调节的上限。
Waveform File	配置波形文件是实时生成还是使用外部文件。
Number of Retry	重复测试次数。
	触发重试的PER门限。针对某个功率点,如果测试的PER结果
Trigger Retry Refer to PER Limit	大于等于该门限,则会进行重测,最大的测试次数为Number of
	Retry设置的次数。
	测试自动停止开关。设置为OFF时,会按照设置的功率范围全部
	测试完,设置为ON时,会根据下面设置的功率和PER门限判断
Auto Stop	是否提前终止测试。
	自动停止条件:连续Number of Retry次功率小于设置门限且
	PER大于设置门限。
Trigger Auto Stop Refer to Power	触发自动停止的功率门限。
Trigger Auto Stop Refer to PER Limit	触发自动停止的PER门限。
Packets	最近一次测试收到的ACK包数。
Accumulate	累计发送的数据包数。

关于信号文件生成的相关参数,本文不一一列举。

# .5.5.2. 测试结果

在 Test Result 页面,可显示 PER 测试结果,如下图所示。



🚯 Receiver Measurement 2019-04-18 16-39-42.csv 2019/4/18 星期四 16:39 Microsoft Excel ... 1 KB

# .5.6. RvR 测试

RvR 测试是通过调用 lperf 软件进行吞吐量测试, RvR 测试的组网图如下所示。DUT 是 AP 时,可以选择使用 Link200 自带的业务网卡或者控制 PC 本地的网卡进行吞吐测试,选择控制 PC 本地网卡时,控制 PC 需要两个网卡,一个用于连接 Link200,另一个用于连接 DUT AP。



#### 图 5-18 RvR 组网示意图

## .5.6.1. 参数说明

#### .5.6.1.1. Iperf 设置

lperf 设置界面如下所示,默认参数可以满足大多数场景的测试需要,除非用户非常熟悉 lperf 的参数使用或者某些特殊场景必须修改参数的,否则,请不要修改默认参数。

Iperf Setting		
Direction	Downlink	Ŷ
Protocol	ТСР	~
TCP Window Size (Range: 10~2048 KBytes)	2048	KBytes
Wired Connection Selection	Traffic Ethernet	~
Iperf Server Address Type	Auto	Ý
Iperf Server Address	192.168.1.101	
Parallel Streams (Range: 1~50)	10	\$
Port (Range: 5001~6001)	5001	
Iperf Version	Iperf2	~
Omit The First N Seconds	10	\$
Display Mode	Group	~

图 5-19 Iperf Setting 界面

表 5-3 Rx 测试参数说明表

名称	说明		
Direction	测试方向,可以设置Downlink、Uplink。		
Protocol	网络协议,可以设置TCP或UDP。		
TCP Window Size	TCP窗口大小。		
UDP Bandwidth	UDP模式使用的带宽。		
	Iperf服务端IP地址选取类型,默认Auto,AP模式下还有Fix和		
Inorf Conver Address Turs	ApClient可选,AP模式下Auto适用于DUT是手机、Wi-Fi盒子等		
ipen Server Address Type	设备,ApClient适用于DUT是本地无线网卡或者用AP当中继场		
	景,Fix表示手动设置lperf服务端IP地址。		
Iperf Server Address	lperf服务端的IP地址。		
Parallel Streams	并发流数。		
Port	端口。		
Iperf Version	选择lperf2或者lperf3。		
Omit The First N Seconds	忽略iperf运行后前面多少秒的数据,刚开始时吞吐量还没稳定。		
Display Mode	测试结果显示模式,Group表示合并显示总的吞吐量。		
Wired Connection Selection	选择Link200自带业务网卡还是本地PC网卡。		

#### .5.6.1.2. ATT 设置

ATT 模式可设置为静态和动态,静态模式是固定 ATT 的大小,即定点测试,同时还可以设置测试时长。

ATT Setting		
Mode	Fixed Mode	v
Level (Range: 5~120dB; Accuracy: 0.25dB)	25.00	dB 🔷
Test Time (Range: 10~604800s)	1000	second 🔷

#### 图 5-20 ATT 静态模式

动态模式可以设置 ATT 的调整范围、调整步进、每个步进的测试时间。Settling Time 表示在调节 ATT 后的稳定时间,即调节 ATT 后多长时间再统计数据,一般按照默认值设置即可。

ATT Setting					
Mode	Dynamic Mode	v			
Min (Minimum value: 5 dB)	55.00	dB 🔷			
Max (Maximum value: 120 dB)	120.00	dB 🔷			
Step (Minimum accuracy: 0.25 dB)	3.00	dB 🔷			
Test Time / Step	5	second 🔷			
Settling Time / Step	3	second 🔷			

图 5-21 ATT 动态模式

#### .5.6.1.3. 干扰设置

干扰设置界面如下图所示,可以根据设置参数,在进行 RvR 吞吐量测试的同时,控制 WT-Tester 发送指定类型的干扰信号,需要注意的是,发送干扰信号可能会影响 RvR 的测试结果,参数设置不合理甚至还会导致吞吐量为零。

Interference Signal Setting				
VSG as Interference Signal	ON	•		
N of WT-Tester	1	•		
WT-Tester(1) IP (to Dut RF1)	192.168.10.254			
Power (Range: -5 ~ -100 dBm; Accuracy: 0.5dBm)	-50.0 dBm	\$		
Standard	802.11ag	•		
Bandwidth	20M	•		
Signal Type	54 Mbps(OFDM)	•		
Center Frequency (Range: 400~6000MHz)	2412 MHz	\$		
IFG	0 us	\$		
PSDU Length	500 bytes	\$		

图 5-22 Interference Signal Setting 界面

#### .5.6.1.4. External Command

针对 Link200 工作在 AP 模式下的场景,测试的 DUT 是 STA,在进行 RvR 测试时,可能需要在 STA 端执行相应的 Iperf 命令才能进行。针对这种场景,提供了一个外部脚本文件,如果 STA 有外部控 制接口(例如 COM 或者 Telnet 接口),可以将 STA 的登录方式和要执行的命令设置在脚本文件里,通 过下图所示的 External CMD 配置项选择外部脚本文件,这样在执行 RvR 测试时软件就会根据脚本文件 配置的登录方式自动登录到 DUT,执行 Iperf 测试命令,如果脚本文件里有设置需要执行的 DUT 命 令,则会优先执行脚本文件里的命令。

STA Dut External CMD Setting				
Ext-CMD File	nk200\02_PC\01_Development\01_LinkTool\Debug\External_Cmd.txt	Open		

图 5-23 STA Dutch External CMD Setting 界面

下图是通过 COM 口自动控制 DUT 的脚本文件,将连接类型、端口、提示符、波特率等参数设置

好,将需要执行的 DUT 命令写入关键字 DUT\_CMD\_Begin 和 DUT\_CMD\_End 之间,如果没有设置 DUT 命令,则会执行 LinkTool 控制软件的 Iperf 命令。

🦳 com_Cmd.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
<pre>//DUT连接配置 DUT_CONNECT_CFG_Begin DUT_CONN_TYPE = COM DUT_CONN_PORT = 7 DUT_ACK_TOKEN = \$ //DUT_LOGIN_NAME = admin //DUT_LOGIN_PWD = admin DUT_COM_BAUD = 115200 DUT_CMD_END_STRING = \r\n //DUT_IP_ADDRESS = 192.168.1.1 DUT_COM_RTS_Enable=false DUT_CONNECT_CFG_End</pre>
DUT_PRE_CMD_Begin //[xxxx][#] [1000] DUT_PRE_CMD_End
DUT_CMD_Begin [iperf -s -i 1 -f m -w 2048K -p 5001][][1000] [iperf -c 192.168.1.1 -P 10 -f m -i 1 -w 2048K -t 20 -p 5001][][1000] DUT_CMD_End
DUT_END_CMD_Begin //[xxxx][#] [1000] DUT_END_CMD_End

图 5-24 Iperf 命令

External CMD 脚本文件关键字含义:

- DUT\_CONNECT\_CFG\_Begin/DUT\_CONNECT\_CFG\_End: DUT 连接配置
- DUT\_PRE\_CMD\_Begin/ DUT\_PRE\_CMD\_End: RvR 测试前需要执行的命令。
- DUT\_CMD\_Begin/DUT\_CMD\_End: RvR 测试时需要执行的命令。
- DUT\_END\_CMD\_Begin/ DUT\_END\_CMD\_End: RvR 测试后需要执行的命令。

## .5.6.2. 测试结果

在 Test Result 页面,可以显示 RvR 测试结果的吞吐量曲线。



# .6. AutoLink

# .6.1. 概述

AutoLink 是配套 Link200 的自动化测试软件,可以通过添加测试项,完成 Tx、Rx、RvR 的自动化测试,并生成测试结果报表文件。AutoLink 的主界面如下图所示。

AutoLink Version: 2.0.0.5	uration Help 菜单栏 Coop Count: 1 循环测试次数设置	ーロ× 显示/隐藏图形结果 Show/Hide Chart
	Device MAC IP RSSI (dBm) Standard(T/R) Band 状态栏 Log打印区	width(T/R) Rate(T/R) GI(T/R
0 / 0 Total Loop: 0 / 0		Link200 SN: Link200 Version:

图 6-1 AutoLink 主界面

# .6.2. IP 设置

点击 Configuration 菜单中的 IP Setting,进入 IP 设置界面。

AutoLink Version: 2.0.0.5	File	Configuration IP Setting Port Routing DBDC/SB	Help op Count: 1
TestProject(DUT_1)	Device	Path Loss Setting Analyze Setting	IP RSSI (dBm)

图 6-2 进入 IP Setting

IP 设置界面如下图所示,可设置 Link200 的 IP 地址、WT-Tester 的数量和 IP 地址。

IP Setting	×
Link200 IP	192.168.12.128
🗸 Wireless Connectivity	Tester(s)
N of Tester(s)	2 🗸
Tester 1 IP	192.168.9.28
Tester 2 IP	192.168.9.28
	OK Cancel

图 6-3 IP Setting 界面

# .6.3. 线衰导入

点击 Configuration 菜单中的 Path Loss Setting, 进入线衰文件导入界面。

Assessment	File	Configuration	Help	
Autolink		IP Setting		
Version: 2.0.0.5		Port Routing	on Count:	1
		DBDC/SB	op count.	
		Path Loss Setting		
✓ TestProject(DUT_1)	Device	Analyze Setting	] IP	RSSI

图 6-4 进入 Path Loss Setting

线衰文件导入界面如下图所示, Import 用于导入线衰文件, Remove 用于删除当前选择的线衰文件, 支持导入 WT 综测仪 xml 和 csv 格式的线衰文件,可导入多个线衰文件。导入线衰文件后,选择相应的线衰文件可查看对应的线衰值, File Path 显示当前线衰文件的路径

Path Loss Setting				×
Import Remove	Freq(N	1Hz) Co	orrection(c	1E 🔺
	240	0	7.04	
TXKX_ANTI_0418	240	5	6.97	
	241	0	6.9	
	241	5	6.84	
	242	0	6.85	
	242	5	6.89	
	243	0	6.95	
	243	5	7.06	-
	•			
File Path 10调试\WT328	线衰文件\T	xRx_ANT	1_0418.xm	h

图 6-5 Path Loss Setting 界面

# .6.4. 端口设置

点击 Configuration 菜单中的 Port Routing,进入端口设置界面。



图 6-6 进入 Port Routing

端口设置界面如下图所示,上方区域显示 DUT、Link200、WT-Tester 的 RF 口连接示意图,下方 区域可以选择 RvR 测试的线衰文件、Tx/Rx 测试的线衰文件以及 WT-Tester 的 RF 端口。



图 6-7 Port Routing 界面

	Pass Loss For RvR		Path Loss			
	DUT ANT1(2G) to Link2	00 DUT-RF1	RvR_ANT1_0814			
DUT ANT2(2G) to Link200 DUT-RF2		RvR_ANT2_0814 V				
	DUT ANT1(5G) to Link200 DUT-RF3			RvR_ANT3_0814 ~		
	DUT ANT2(5G) to Link200 DUT-RF4		RvR_ANT4_0814			
Port Se	etting					
P	ass Loss For Tx and Rx	Tester(s)	Test	ter Port	Path Loss	
DU	JT ANT1(2G) to Tester1	192.168.9.28	A1	$\sim$	TxRx_ANT1_0814 V	
DU	JT ANT2(2G) to Tester2	192.168.9.28	B1	$\sim$	TxRx_ANT2_0814 V	
DU	JT ANT1(5G) to Tester1	192.168.9.28	A4	$\sim$	TxRx_ANT3_0814 V	
DL	JT ANT2(5G) to Tester2	192.168.9.28	B4	$\sim$	TxRx_ANT4_0814 V	

图 6-8 Port Setting 界面

# .6.5. Tx 分析参数设置

点击 Configuration 菜单中的 Analyze Setting, 进入 Tx 分析参数设置界面。

Autolist	File	Configuration	Help	
AUTOLINK		IP Setting		
Version: 2.0.0.5		Port Routing	on Count	1
		DBDC/SB	op count.	
		Path Loss Setting		
✓ TestProject(DUT_1)	Device	Analyze Setting	IP	RSSI
			J	

图 6-9 进入 Analyze Setting

Tx 分析参数设置界面如下,参数跟 WT 综测仪 Meter 软件的分析参数一致。

Analyze Setting				X
OFDM		11B		
Phase Tracking	ON 🗸	EVM Method	Standard 🗸	
Channel Estimate	Raw Long Symt 🗸	DC Remove	OFF	
Timing Tracking	ON 🗸	Equalizer Types	OFF	
Frequency Sync	Long 🗸	Phase Tracking	ON ~	
Amplitude Tracking	OFF			
		11	ОК Са	ncel

图 6-10 Analyze Setting 界面

# .6.6. 建立测试工程

# .6.6.1. 添加 Project

与击 File 菜单中的 New Project,进入添加 Project 界面。
File     Configuration     Help
New Project       Version: 2.0.0.5       Load Project       Save Project as       Load Configuration
图 6-11 进入 New Project
Project 添加界面如下所示,可以设置 Project 的名称和 DUT 的名称。
New Project X
Project Name TestProject
DUT Name DUT_1
OK Cancel
图 6-12 New Project 界面
添加后界面如下所示。
File         Configuration         Help
Version: 2.0.0.5
✓ TestProject(DUT_1) Device MAC IP RSSI
图 6-13 添加 Project 完成

# .6.6.2. 添加 TestPlan

右键点击 Project,弹出右键菜单,点击 Add Test Plan,打开 TestPlan 设置框。

AutoLink Version: 2.0.0.5	File	Configuration	Help	1
✓ TestProject(DUT 1)	Device	MAC	IP	RSSI
Ad	d Test Plan	1		
Set	tup			

图 6-14 添加 Test Plan

TestPlan 设置界面如下图所示,可以设置 TestPlan 的名称和通用参数,大部分参数跟 LinkTool 是一样的,这里只描述有差异的配置项。

est Plan Setup				
Plan Name	PlanTree			
Pre-CMD File				Open
Vireless Network				
Signaling Mode	STA	$\sim$		
Band	2G	$\sim$	Network Mode	802.11 b/g/gn/i 🗸
hysical Mode				
Channel BandWidth	20/40M	$\sim$	256QAM Support	Enable 🗸
STBC	Enable	$\sim$	LDPC	Enable 🗸
A-MSDU	Enable	$\sim$	A-MPDU	Enable 🗸
Tx Streams	2	$\sim$		
ink200 WiFi IP Set	ting			
Ipv4 Mode	Dhcp	$\sim$	IP Address	192.168.1.10
Subnet Mask	255.255.255.0		GateWay	192.168.1.1
ink200 Traffic Ethe	ernet IP Setting	J		
Ipv4 Mode	Dhcp	$\sim$	IP Address	192.168.1.10
Subnet Mask	255.255.255.0		GateWay	192.168.1.1
Out AP Setting				
AP Connect Mode	Auto	$\sim$		
AP Security Mode	Open System	$\sim$		
Г				
				OK Cano
	图 6-1	5 Test	Plan Setup 界面	

下图是 Dut AP Setting 的设置界面。

Dut AP Setting				
AP Connect Mode	UserDefined	$\sim$	AP SSID	DUT_1
AP Security Mode	WPA2-PSK	$\sim$	AP Security Key	

#### 图 6-16 Dut AP Setting 界面

- AP Connect Mode: 连接 DUT AP 的模式,默认是 Auto,从扫描到的所有 AP 中选择信号最强的 进行连接。选择 UserDefined 时,可以设置需要连接 AP 的 SSID,指定特定的 AP 进行连接。
- AP Security Mode: 设置需要连接 AP 的安全模式和密码,默认是 Open System。 TestPlan 添加后的界面如下图所示,还可以通过右键菜单的 Setup 进行修改。

AutoLink Version: 2.0.0.5	File	Configuration	Help	1
▲ ✓ TestProject(DUT_1)	Device	MAC	IP	RSSI (dBm)
✓ PlanTree				

图 6-17 Test Plan 添加完成

# .6.6.3. 添加 Tx TestItem

右键点击添加的 TestPlan,弹出右键菜单,点击 Add Tx Test,打开 Tx 测试项设置框。

Auto Version:	<b>Link</b> 2.0.0.5	File		Help	1
✓ TestProje	ct(DUT_1)	Devid	ce MAC	IP	RSSI (dBm)
✓ Plan Ir	Add Tx	Test			
	Add Rx	Test			
	Add RvF	R Test			
	Add Ext	-CMD File			
	Delete				
	Сору				
	Paste				
	Setup				

图 6-18 添加 Test Plan Item

#### Tx 设置界面如下图所示。

Transmitter Measurement Setup	×
Tx Test Name TxTest	^
Option	
Measurement Type	ATT Approximar 🗸
MIMO/SISO	MIMO
Frame Type	Data 🗸
Spectrum Mask Fail Refer to Error Percent	- 0.00 % +

图 6-19 Transmitter Measurement Setup 界面

- MIMO/SISO: 默认 MIMO 即可测试 MIMO 和 SISO 信号,如果有特殊要求要单独测试 DUT 每根 天线指标,则选择 SISO,并选择需要测试的 DUT RF 端口。
- Frame Type: 默认 Data 即可,选择 Data 表示分析 Data 帧,如果有特殊要求需要分析 Ack 帧,

则选择 Ack,表示分析 Ack 帧。

Spectrum Mask Fail Refer to Error Percent:频谱模板判断成 Fail 的比例。
 ATT 和 ICMP 参数跟 LinkTool 一样,这里不再描述。

AttSetting		
Min (Minimum value: 5 dB)	- 25.00	dB +
Max (Maximum value: 120 dB)	- 100.00	dB +
Step (Minimum accuracy: 0.25 dB)	- 1.00	dB +
Tx Trigger Setting		
Protocol	ICMP	$\sim$
Interval (Range: 1~1000)	- 1	ms +
Payload Size (Range: 32~32768)	- 1000	Bytes +

图 6-20 ATT 和 ICMP 参数配置界面

添加 Tx 测试项后界面如下图所示。

AutoLink Version: 2.0.0.5	File		Help	1
<ul> <li>TestProject(DUT_1)</li> <li>PlanTree</li> <li>TxTest(25/100/1/1)</li> </ul>	Device	MAC	IP	RSSI

图 6-21 Tx Test Item 添加完成

# .6.6.4. 添加 Rx TestItem

右键点击添加的 TestPlan, 弹出右键菜单, 点击 Add Rx Test, 打开 Rx 测试项设置框, 如下图所示, 可以勾选需要测试的速率, 其他参数跟 LinkTool 一样, 这里不再描述。

Rx Test Name RxTest	
	ľ
Power Sweep Range	
Max        10.0         dBm +         Min        100.0         dBm +         Step         - 0.5         dB	+
ATT Follow OFF	
Testing Waveform Generation	
IFG         - 500         us +         PSDU Length         - 1024         bytes +         Tx Packets         - 1000	+
BCC/LDPC         BCC         HT-SIG Smoothing         ON         Spatial Extension         OFF	
Number of Retry         - 3         time(s) +         Trigger Retry         - 5.0         % +         Scrambler         - 12	+
Auto Stop         ON         Auto Stop Power        50.0         dBm         +         Auto Stop PER         - 80.0         %	+
Mode         □ 11b         ☑ 11ag         ☑ 11n         ☑ 11ac         ☑ 11ax	
NSS 🗹 1 Stream 🗹 2 Stream	
Dut RF Port Under Test NSS1 NSS2	
DUT RF1 V DUT RF1,2 V	
_MCS	
11ag HT20 HT40 VHT20	
Image: All         NSS         1         2         3         4         NSS         1         2         3         4           Image: State	
V         24         V         5         V         13         21         29         5         13         21         29         9<	
OFDM \$\vec{V}\$9\$ MCC \$\vec{V}\$3\$ \$\vec{V}\$11\$ 19 27 \$\vec{V}\$3\$ \$\vec{V}\$11\$ 19 27 \$\vec{V}\$7\$ \$\vec{V}\$7 \$\vec{V}\$1 \$V	
$\overrightarrow{V} 6 \qquad \overrightarrow{V} 1 \qquad \overrightarrow{V} 9 \qquad 17 \qquad 25 \qquad 1 \qquad 9 \qquad 17 \qquad 25 \qquad \overrightarrow{V} 5 \qquad \overrightarrow{V} 5 \qquad 5 $	
ОК С	ancel

图 6-22 Receiver Measurement Setup 界面

添加 Rx 测试项后界面如下图所示。



## .6.6.5. 添加 RvR TestItem

右键点击添加的 TestPlan,弹出右键菜单,点击 Add RvR Test,打开 RvR 测试项设置框,如下图 所示,可以勾选需要测试的方向、TCP、UDP,参数跟 LinkTool 一样,这里不再描述。

R Measurement Se	etup		
RvR Test Name	RvRTest		
erf Setting			
Direction	🔽 UpLink	DownLink	
Deste est	✓ ТСР	Window Size	– 2048 KBytes +
Protocol	UDP	Bandwidth	- 100 MBytes/s +
Port	- 5001 +	Parallel Streams	- 10 +
Iperf Version	Iperf2 V	Omit First N Seconds	- 10 +
Server Address Type	Auto		
Wired Connection	Traffic Ethernet 🗸		
tt Setting			
Mode			Dynamic Mode 🗸
Min (Minimum value: 5	dB)		- 5.00 dB +
Max (Maximum value: 1	120 dB)		- 120.00 dB +
Step (Minimum accura	cy: 0.25 dB)		- 3.00 dB +
Test Time / Step			- 5 Second +

图 6-24 RvR Measurement Setup 界面

添加 RvR 测试项后界面如下图所示。



.6.7. 测试执行

File	Configuration	Help
启动 暂停	停止刷新	Loop Count: 1

图 6-26 AutoLink 主界面按钮

主界面有四个按钮,各按钮含义如下:

- 启动:开始执行测试。
- 暂停:暂停当前测试。
- 停止:终止测试。
- 刷新:刷新 TestTree 状态和 Log 区显示,使其恢复到初始状态。启动测试后,TestTree 会有字体、颜色、形状等变化,区分已完成测试项、正在执行测试项、未开始执行测试项、测试成功、测试失败等,Log 区也会有测试相关信息的打印。

点击启动按钮,则开始执行测试,测试开始执行后界面如下图所示。

AutoLink	Help					-	
Version: 2.0.0.5	C Loop Count: 1					Show/Hide Cha	irt
<ul> <li></li></ul>	Device MAC Link200 60:11:52:6a:00:1e DUT_1 16:6e:97:dfif5:02 ATT 26d8 Rate(Mbps) Mode Ant Power(dBm) Evm(dB) FreqErron(ppm) SpectrumPlatness SpectrumPlatness SpectrumPlatness SpectrumPlatness	IP 192.168.1.101 192.168.1.3 1200.96 SU80M_NS52_MCS1 Ant1 -12.86 -34.96 33 Pass Fail Fi -81.4 -51.9	RSSI (dBm) -26 -26 -127 -12 1 1. 00 -38.93 -0.38 Pass Feil 15.89 13.12	Standard(T/R) 7 HE / HE HE / HE F2 -85.3 -56.1	Bandwidth(T/R) 80M / 80M 80M / 80M 80M / 80M	Rate(T/R) :S2_MCS11 / NSS2_MCS :S2_MCS11 / NSS2_MCS	GI(1 ^ 2, 1, ~ >
	Lower1 Upper1 Upper2 Upper3 Finished	-40.4 40.4 76.0 87.5	16.99 17.10 12.32 12.06	-40.4 40.5 76.0 89.4	23.95 16.65 15.28 14.87		
	SU20_NSS2(11) Start:	Running					
	SU20-NS52-MC511 Dut Rx Power(dBm) -30 -31 -32 -33 -34 -35 Finished	Per(%) 4.4 3.2 4.7 4.4 6.6	Rx Packe 956 974 968 953 956 936	ts			
	TCP(DL) Start: Running			()-bar	0 SNi Link200 10	001 Link200 Vor-i2	~
2/3 Iotal Loop: 1/1				Link20	JU SIN: LINK200-10	UUT LINK200 Version: 3.	.0.0.4

图 6-27 测试执行界面

# .6.8. 测试结果

测试结束后,在 result\_data 文件夹下会生成对应测试工程的的文件夹,如下图所示。

TestProject(DUT_1) 2021-12-25 15-59-27-591	2021/12/25 16:01	文件夹
--	------------------	-----

文件夹下有测试过程的详细结果文件以及测试完成后生成的报表文件。

	2021/12/25 16:01	文件夹	
Link200 Test Report_PlanTree20211225160106.xlsm	2021/12/25 16:01	Microsoft Excel	260 KB
result_log.txt	2021/12/25 16:01	文本文档	4 KB

# .6.9. TestTree 编辑

TestTree 右键菜单有 Setup、Copy、Paste、Delete,支持修改、复制、粘贴、删除操作,也支持 键盘的 Ctrl + C、Ctrl + V、Delete 操作,用户可以对整个 TestPlan、或者某个测试项进行复制粘贴操 作,然后再进行修改。下图是对 TestPlan 进行复制粘贴后的界面。



# .6.10. External Command

为实现自动化测试,AutoLink集成了通过外部命令接口控制外部设备的功能,前提是外部设备有控制接口,例如 Telnet 或者 COM 口。下图为 External CMD 脚本文件的模板。

🧾 External_Cmd.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
<pre>//DUT连接配置 DUT_CONNECT_CFG_Begin DUT_CONN_TYPE = TELNET DUT_CONN_PORT = 23 DUT_ACK_TOKEN = # DUT_LOGIN_NAME = admin DUT_LOGIN_PWD = admin //DUT_COM_BAUD = 28400 //DUT_CMD_END_STRING = \r\n DUT_IP_ADDRESS = 192.168.1.1 DUT_CONNECT_CFG_End</pre>
DUT_CMD_Begin [xxxx][#] [1000] [Sleep] [2000] DUT_CMD_End
DUT_PRE_CMD_Begin [xxxx][#] [1000] DUT_PRE_CMD_End
DUT_END_CMD_Begin [xxxx][#] [1000] DUT_END_CMD_End

图 6-29 External CMD 脚本

External CMD 脚本文件关键字含义:

● DUT\_CONNECT\_CFG\_Begin/DUT\_CONNECT\_CFG\_End: DUT 或外部其他设备连接配置

- DUT\_PRE\_CMD\_Begin/ DUT\_PRE\_CMD\_End: TestPlan 测试前需要执行的命令,方括号中的数 字为执行命令后等待响应的最大时间,单位毫秒。
- DUT\_END\_CMD\_Begin/ DUT\_END\_CMD\_End: TestPlan 测试完成后需要执行的命令。
- **DUT\_CMD\_Begin/DUT\_CMD\_End**: 其他时候需要执行的命令。
- Sleep: 延时命令,单位毫秒。

## .6.10.1. 应用场景

AutoLink 在如下几个场景中可以插入 External CMD。

#### .6.10.1.1. TestPlan 添加

TestPlan 的配置界面有 Pre-CMD File 和 End-CMD File 可以设置,例如需要测试 AP 工作在不同 频点的性能时,可以添加多个 TestPlan,在 Pre-CMD File 对应的外部脚本文件里写入设置工作频点的 命令(关键字 DUT\_PRE\_CMD\_Begin/ DUT\_PRE\_CMD\_End),这样每个 TestPlan 测试时的频点就是 不一样的。End-CMD File 也可以根据用户的需要进配置(关键字 DUT\_END\_CMD\_Begin/ DUT\_END\_CMD\_End)。

Test Plan Setup		>	<
Plan Name	PlanTree		^
Pre-CMD File		Open	
End-CMD File		Open	

图 6-30 TestPlan 配置界面

#### .6.10.1.2. TestItem 添加

可以将 External CMD 单独作为一个测试项添加, TestPlan 的右键菜单中有 Add Ext-CMD File, 如下图所示。

Autol Version: 2	Link 2.0.0.5	File		C La	Help		
▲ ✓ TestProject	t(DUT 1)			Device	MAC	IP	RSSI (dBm)
⊿ 🗸 PlanTr≏			1	Link200	60:11:52:6a:00:1e	192.168.1.101	-23 -23 -127 -127
✓ Tx	Add Tx Test	t		DUT_1	16:6e:97:df:f5:02	192.168.1.3	
⊿ 🗸 Rx	Add Rx Test	t		<			
$\checkmark$	Add RvR Te	est					
⊿ 🗹 Rv	Add Ext-CM	1D File					
	Delete						
⊿ 🗸 Rv	Сору						
	Paste						
	Setup						

图 6-31 External CMD 座位单独测试项添加

Ext-CMD 测试项设置界面如下。

External CMD Setup	)	×
Ext-CMD Name	ExtCmdTest	
Ext-CMD File		Open
		OK Cancel

图 6-32 External CMD Setup 界面

添加 Ext-CMD 设置后界面如下图所示。

AutoLink Version: 2.0.0.5	nfiguration Help	
▲ ✔ TestProject(DUT_1)	Device MAC IP RSSI (dBm	ı)
⊿ 🗹 PlanTree	Link200 60:11:52:6a:00:1e 192.168.1.101 -23 -23 -127	-127
✓ ExtCmdTest_0	DUT_1 16:6e:97:df:f5:02 192.168.1.3	
✓ TxTest(25/26/1/1)	<	
<ul> <li>RxTest(-30/-35/1)</li> </ul>		
✓ SU20_NSS2(11)		
<ul> <li>RvRTest(25/30/3/5)</li> </ul>		
TCP(DL)		
✓ ExtCmdTest_90		
<ul> <li>RvRTest_Copy(25/30/3/5)</li> </ul>		
TCP(UL)		
[月] 0, 00		

#### 图 6-33 添加 External CMD 完成

#### .6.10.1.3. RvR 设置

当 Link200 工作在 AP 模式下的场景,测试的 DUT 是 STA,在进行 RvR 测试时,可能需要在 STA 端执行相应的 lperf 命令才能进行,这部分在 LinkTool 的 External Command 章节已经介绍过,这里不 再详述。

# .7. Admin Tool

Admin Tool 管理工具,完成对 Link200 的日常维护功能,如对仪器的名称、IP 等信息进行查询和 修改,对固件版本进行升级操作等,主界面如下图所示。

Tester Scanning       Tester Status         Scan       Scan Setting       Clear         Type       Name       IP       SN         Link200       Link200Tester       192.168.12.128       Link200-10001         Gateway Address       192.168.10.1       Tester Name       Link200Tester         MAC Address       a8:a1:59:94:a4:9e       Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.0.4       FPGA Version       1.0.0.3         Calibration Date       2021-12-21       Tester Setting         Scan Range:       192.168.12.128 - 128       Setting       Upgrade         Restore       Rollback       High Throughput       2021-07-27 00:       2022-07-2         DateTime       Content       License       Start       End         16:43:32       Start broadcasting scanning       License       Start       End         High Throughput       2021-07-27 00:       2022-07-2       DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2         DBC       2021-07-27 00:       2022-07-2       DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2         Uirk Tool       -Infinity       Infinity       Infinity       Infinity         Auto Link       2021-07-27 00:       2022-07-2 <td< th=""><th>Administrat</th><th>ion Tool (1.0.1.21)</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>&gt;</th></td<>	Administrat	ion Tool (1.0.1.21)					>
Scan       Scan Setting       Clear       IP       SN         Type       Name       IP       SN       Submask Address       255.255.248.0         Link200       Link200Tester       192.168.12.128       Link200-10001       Gateway Address       192.168.10.1         Tester Name       Link200Tester       MAC Address       a8:a1:59:94:a4:9e       Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.0.4       FPGA Version       1.0.0.3       Calibration Date       2021-12-21         Tester Setting       Setting       Upgrade       Restore       Rollback         DateTime       Content       License Information       License       Start         16:43:32       Start broadcasting scanning       192.168.12.128 - 128       DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2         DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2       DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2         Link Tool       -Infinity       Infinity       Infinity       Infinity       Nuto Link       2021-07-27 00:       2022-07-2         Uink Tool       -Infinity       Infinity       Infinity       Infinity       Nuto Link       2021-07-27 00:       2022-07-2	Fester Scannin	g			Tester Status		
Type       Name       IP       SN         Link200       Link200Tester       192.168.12.128       Link200-10001         Gateway Address       192.168.10.1       Tester Name       Link200Tester         MAC Address       a8:a1:59:94:a4:9e       Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.0.4       FPGA Version       1.0.0.3         Calibration Date       2021-12-21       Tester Setting         Scan Range:       192.168.12.128 - 128       License       Infanty         DateTime       Content       License       Istart       End         16:43:32       Start broadcasting scanning       License       Start       End         High Throughput       2021-07-27 00:       2022-07-2       DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2         Uink Tool       -Infinity       Infinity       Infinity       Infinity       Infinity         Mich Tool       -Infinity       Infinity       Infinity       Infinity       Infinity	Scan	Scan Setting	Clear		IP Address	192.168.12.128	
Link200       Link200Tester       192.168.12.128       Link200-10001         Gateway Address       192.168.10.1         Tester Name       Link200Tester         MAC Address       a8:a1:59:94:a4:9e         Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.4         FPGA Version       1.0.0.3         Calibration Date       2021-12-21         Tester Setting       Setting         Setting       Upgrade         Restore       Rollback	Туре	Name	IP	SN	 Submask Address	255.255.248.0	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128         Tester Name       Link200Tester         MAC Address       a8:a1:59:94:a4:9e         Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.0.4         FPGA Version       1.0.0.3         Calibration Date       2021-12-21         Tester Setting       Setting         Upgrade       Restore         Rollback       16:43:32         Start broadcasting scanning       License         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         Link Tool       -Infinity         Unink       2021-07-27 00:         VTL-ax       -Infinity         VTL-wave2       -Infinity	Link200	Link200Tester	192.168.12.128	Link200-10001	Gateway Address	192.168.10.1	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DateTime       Content         16:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         Uicense       Start         End       High Throughput         2021-07-27 00:       2022-07-2         Dist Tool       -Infinity         Infinity       Infinity         MAC Address       a8:a1:59:94:a4:9e         Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.0.4         FPGA Version       1.0.0.3         Calibration Date       2021-12-21         Tester Setting       Setting         Upgrade       Restore         Rollback       Setting         Upgrade       Start         End       High Throughput         2021-07-27 00:       2022-07-2         Dink Tool       -Infinity         Auto Link       2021-07-27 00:         WTL-ax       -Infinity         WTL-wave2       -Infinity					Tester Name	Link200Tester	
Serial Number       Link200-10001         FW Version       3.0.4         FPGA Version       1.0.0.3         Calibration Date       2021-12-21         Tester Setting       Setting         Setting       Upgrade         Restore       Rollback         Iticense       Start         End       High Throughput         2021-07-27 00:       2022-07-27         DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-27         DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-27         Uink Tool       -Infinity       Infinity         Auto Link       2021-07-27 00:       2022-07-27         WTL-ax       -Infinity       Infinity         WTL-wave2       -Infinity       Infinity					MAC Address	a8:a1:59:94:a4:9e	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DateTime       Content         I6:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         License       Start         End       Content         License       Start         End       High Throughput         2021-07-27 00:       2022-07-2         DBDC       2021-07-27 00:         2021-07-27 00:       2022-07-2         Uink Tool       -Infinity         Infinity       Infinity         Auto Link       2021-07-27 00:         WTL-ax       -Infinity         WTL-wave2       -Infinity					Serial Number	Link200-10001	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DateTime       Content         DateTime       Content         I6:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         Ib:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128					EW Version	3.0.0.4	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DateTime       Content         I6:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         Ibit Tool       -Infinity         Infinity       Infinity         VTL-ax       -Infinity         VTL-ax       -Infinity         VTL-wave2       -Infinity					FROM V	1002	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DateTime       Content         16:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         Uicense       Start         End       High Throughput         2021-07-27 00:       2022-07-27         DBDC       2021-07-27 00:         2021-07-27 00:       2022-07-27         Uink Tool       -Infinity         Auto Link       2021-07-27 00:         WTL-ax       -Infinity         WTL-wave2       -Infinity					FPGA Version	1.0.0.3	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128       Tester Setting         DateTime       Content         16:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DBDC       2021-07-27 00: 2022-07-2         Link Tool       -Infinity         Auto Link       2021-07-27 00: 2022-07-2         WTL-ax       -Infinity         WTL-wave2       -Infinity					Calibration Date	2021-12-21	
Scan Range: 192.168.12.128 - 128           DateTime         Content           16:43:32         Start broadcasting scanning           16:45:05         Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128           License         Start           End         High Throughput           2021-07-27 00:         2022-07-2           DBDC         2021-07-27 00:         2022-07-2           Link Tool         -Infinity         Infinity           Auto Link         2021-07-27 00:         2022-07-2           WTL-ax         -Infinity         Infinity           WTL-wave2         -Infinity         Infinity					Tester Setting		
DateTime       Content         16:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         License       Start         End       High Throughput         2021-07-27 00:       2022-07-2         DBDC       2021-07-27 00:       2022-07-2         Link Tool       -Infinity       Infinity         Auto Link       2021-07-27 00:       2022-07-2         WTL-ax       -Infinity       Infinity         WTL-wave2       -Infinity       Infinity	Scan Range:	192.168.12.128 - 128			Setting Upgrade	Restore Roll	back
DateTime       Content         16:43:32       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         License       Start         End       High Throughput       2021-07-27 00;       2022-07-2         DBDC       2021-07-27 00;       2022-07-2         Link Tool       -Infinity       Infinity         Auto Link       2021-07-27 00;       2022-07-2         WTL-ax       -Infinity       Infinity         WTL-wave2       -Infinity       Infinity							
Date Time     Content       16:43:32     Start broadcasting scanning       16:45:05     Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128       DBDC     2021-07-27 00;     2022-07-2       DBDC     2021-07-27 00;     2022-07-2       Link Tool     -Infinity     Infinity       Auto Link     2021-07-27 00;     2022-07-2       WTL-ax     -Infinity     Infinity       WTL-wave2     -Infinity     Infinity	D				 License Information -		
10:45:02       Start broadcasting scanning         16:45:05       Start net scanning, Scan Range: 192.168.12.128 - 128         DBDC       2021-07-27 00; 2022-07-2         Link Tool       -Infinity         Auto Link       2021-07-27 00; 2022-07-2         WTL-ax       -Infinity         Infinity       Infinity         WTL-wave2       -Infinity	DateTime	Charles In an adversation of	Content		License	Start	End
DBDC 2021-07-27 00; 2022-07-2 Link Tool -Infinity Infinity Auto Link 2021-07-27 00; 2022-07-2 WTL-ax -Infinity Infinity WTL-wave2 -Infinity Infinity	10:45:52	Start broadcasting	Scan Range: 102.1/	8 12 128 - 128	High Throughput	2021-07-27 00:	2022-07-27
Link Tool -Infinity Infinity Auto Link 2021-07-27 00; 2022-07-2 WTL-ax -Infinity Infinity WTL-wave2 -Infinity Infinity	10.45.05	start net scanning,	Scan Kange, 152.10	0.12.120 - 120	DBDC	2021-07-27 00:	2022-07-27
Auto Link     2021-07-27 00;     2022-07-2       WTL-ax     -Infinity     Infinity       WTL-wave2     -Infinity     Infinity					Link Tool	-Infinity	Infinity
WTL-ax         -Infinity         Infinity           WTL-wave2         -Infinity         Infinity					Auto Link	2021-07-27 00:	2022-07-27
WTL-wave2 -Infinity Infinity					WTL-ax	-Infinity	Infinity
					WTL-wave2	-Infinity	Infinity

图 7-1 Admin Tool 主界面

# .7.1. 仪器扫描

# .7.1.1. 扫描设置

Scan Setting 界面如下图所示。

🗍 Scan Range 🛛 🗙 🗙	
<ul> <li>Broadcasting scan</li> </ul>	
Range scan	
192 168 12 128 . 128	
OK Cancel	

图 7-2 Scan Setting 界面

扫描选项说明:

- Broadcasting scan 根据仪器的广播信号扫描仪器,默认为本方式
- Range scan 根据配置的 IP 段,逐 IP 扫描仪器

点击 scan 后, 仪器的扫描结果会呈现在列表中。

# .7.2. 仪器管理

在仪器扫描结果列表中,双击对应的行,可以获取和管理 Link200 的配置信息。

# .7.2.1. 设置仪器信息

点击仪器管理区的 Setting 可以修改仪器 IP 信息和仪器名称。

A Change Settings of specified Tester			
IP Address	192 168 12 128		
Submask Address	255 255 248 0		
Gateway Address	192 168 10 1		
Tester Name	Link200Tester		
OK Cancel			

×

 $\times$ 

图 7-3 设置仪器信息

## .7.2.2. 升级固件版本

点击 Upgrade 可升级 Link200 固件版本。

🖗 Upgrade Tester

You can upgrade the component or license of the following tester in this window.

IP: 192.168.12.128 SN: Link200-10001

Component	<sub>t</sub> hent\01_Development\02_Tools\UpgradeTool\maketool\out\bin\upgrade.upg	
License		
	OK Cancel	

图 7-4 升级固件版本

#