# **WT-20X**

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. 文件编号:ITEST-WI-YX-04/A

# 声明:

Copyright©2013 深圳市极致汇仪科技有限公司版权所有,保留一切权利。非经本公司书面许可,任何 单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部,并不得以任何形式传播。

对于本手册中出现的其它商标,由各自的所有人拥有。除非另有约定,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。

如需要获取最新手册,请登录 http://www.itest.cn。本产品符合关于环境保护方面的设计要求,产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

#### 技术支持:

#### 深圳总部

地址:深圳市南山区桃源街道留仙大道 1213 号众冠红花岭工业南区 2 区 2 栋 2 楼

电话: +86-755-2153 5646

传真: +86-755-2640 5551

销售部邮箱: wtsales@itest.cn

技术服务部邮箱: support@itest.cn

网址: www.itest.cn

#### 台湾办事处

地址:新北市土城区中央路三段 87 号 7 楼 电话: +886-2-2269 2007 传真: +886-2-2269 2036 E-mail: fredjian@itest.cn

#### 西南办事处

地址:成都市高新区锦悦西路 26 号孵化园 9 号 F 座 310 室(地铁孵化园 B 口出) 电话:+86 139 8059 4915 E-mail: yangmingjie@itest.cn

#### 华东办事处

地址:上海市闵行区莲花路 2080 弄 50 号金茂科技园 D 座 302 室 电话:+86 180 6193 4935 E-mail: fanyong@itest.cn

.1.WT-20X Wi-Fi 测试模式	4
.1.1.Wi-Fi 测试简介	4
.1.2.WT-20X SISO 测试场景	5
.1.2.1.测试仪自检	5
.1.2.2.测试连接图	5
.1.2.3.软件配置	5
.1.2.4.测试方法	5
.1.3.WT-20X SISO 操作详解	6
.1.3.1.VSA 配置	6
.1.3.2.VSA 结果	8
.1.3.3.VSG 配置	15
.1.3.4.VSG 信号描述	17
.1.4.WT-200/WT-208C MIMO 测试场景	19
.1.4.1.测试仪自检	19
.1.4.2.背面板连接图	19
.1.4.3.测试连接图	21
.1.4.4.软件配置	21
.1.4.5.测试方法	22
.1.5.WT-200/WT-208C MIMO 操作详解	23
.1.5.1.VSA 配置	23
.1.5.2.VSA 结果	25
.1.5.3.VSG 配置	31
.1.5.4.VSG 信号描述	33
.1.6.Wi-Fi 测试技术规格	35
.2.WT-20X Bluetooth 测试模式	39
.2.1.Bluetooth 测试简介	39
.2.2.WT-20X Bluetooth 测试操作详解	41
.2.2.1.VSA 配置	41
.2.2.2.VSA 结果	43
.2.2.3.VSG 配置	44
.2.2.4.VSG 信号描述	46
.2.3.Bluetooth 测试技术规格	48
.3. WT-20X LoRa 测试模式	50
.3.1.LoRa 测试简介	50
.3.2.WT-20X LoRa 测试操作详解	52
.3.2.1.VSA 配置	52
.3.2.2.VSA 结果	54
.3.2.3.VSG 配置	55
.3.2.4.VSG 信号描述	57
.3.3.LoRa 测试技术规格	58
.4.WT-20X ZigBee 测试模式	60
.4.1.ZigBee 测试简介	60
.4.2.WT-20X ZigBee 测试操作详解	62
.4.2.1.VSA 配置	62
.4.2.2.VSA 结果	64

.4.2.3.VSG 配置	65
.4.2.4.VSG 信号描述	67
.4.3.ZigBee 测试技术规格	
.5.WT-20X 11ah 测试模式	70
.5.1.11ah 测试简介	70
.5.2.WT-20X 11ah 操作详解	72
.5.2.1.VSA 配置	72
.5.2.2.VSA 结果	74
.5.2.3.VSG 配置	75
.5.2.4.VSG 信号描述	77
.6.WT-20X 11p 测试模式	79
.6.1.11p 测试简介	79
.6.2.WT-20X 11p 测试操作详解	
.6.2.1.VSA 配置	
.6.2.2.VSA 结果	
.6.2.3.VSG 配置	
.6.2.4.VSG 信号描述	
.7.GPS VSG 使用详解	
.7.1.GPS VSG 界面	
.7.2.VSG 配置	
.8.故障排除	
.8.1.硬件常见问题与排除方法	
.8.2.软件常见问题与排除方法	
.9.附录-术语	95

# .1.WT-20X Wi-Fi 测试模式

#### .1.1.Wi-Fi 测试简介

本章简要介绍了无线网络测试仪的 Wi-Fi 测试功能,在具备极致汇仪 Wi-Fi 物理层测试许可软件 (WTL-2.4G/WTL-5G/WTL-ac/WTL-MIMO)的前提下,可以测试 2.4G 和 5G 频段的 Wi-Fi 产品。支 持对 Wi-Fi 产品的发送信号功率、频偏、频谱模板、EVM 和接收灵敏度等关键指标的测试。用 WLAN Meter 连接上指定的 WT-20X 设备之后,可以查看对应的 WT-20X 设备是否具备 (WTL-2.4G/WTL-5G/WTL-ac/WTL-MIMO),如果不具备该 License,则不可以进行 2.4G/5G/ac/MIMO 相关测试。



图 1-1-1 Wi-Fi 功能查询

■ WT-200 支持 Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac 标准,支持 SISO、MIMO 2X2、MIMO 3X3、MIMO 4X4 的测试模式。

■ WT-208 内置高隔离度的 RF 开关矩阵和高性能网络处理引擎,对外提供了 4 个 RF 端口和 5 个千兆 以太网口,可以同时模拟多达 4 台测试仪器的效果,很大程度地提高了测试效率。

■ WT-208C 内置高隔离度的 RF 开关矩阵和高性能网络处理引擎,对外提供了 8 个 RF 端口和 9 个千 兆以太网口,可以同时进行多达 8 台 DUT 的自动化测试;多台测试仪通过同步可以进行真正的 MIMO 测试,支持 SISO、MIMO 2X2、MIMO 3X3、MIMO 4X4 的测试模式。

#### .1.2.WT-20X SISO 测试场景

#### .1.2.1.测试仪自检

在连接好电源线之后,Power 灯呈红色,开启电源开关,仪器开始自检,直到 Power 灯呈绿色,WT-20X 启动完成,测试仪预热十五分钟后进入最佳状态。

#### .1.2.2.测试连接图



图 1-2-1 WT-200 研发测试硬件连接示意图

用射频线将 DUT 以及测试仪的 RF 口相连,将 WT-20X 与 WLAN Meter 所在 PC 连接到同一网络下。

#### .1.2.3.软件配置

在 WLAN Meter 上配置 WT-20X 的相应 IP 地址,并根据工作模式配置 RF 口的工作方式。例如射频线缆连接的是 WT-20X 的 RF1 口,测试 DUT 的发射性能时,将 RF1 口配置为 VSA,配置完成后 WT-20X 以 RF1 口接收 DUT 发射的信号并对信号进行分析;测试 DUT 的接收性能时,将 RF1 口配置 为 VSG,配置完成后 WT-20X 以 RF1 口发送指定信号给 DUT。

#### .1.2.4.测试方法

用射频线缆将 WT-20X 的射频端口与 DUT 的射频发射/接收点连接起来,用芯片厂商提供的专用工 具控制 DUT 发射信号或处于接收状态。让 WT-20X 接收信号,测试 DUT 发送性能;让 WT-20X 送信 号,测试 DUT 接收性能。

如果不清楚所使用的射频连接线的衰减,可以将射频连接线的两端分别接在 WT-20X 的两个 RF 端口上,通过"系统工具->线衰修正"进行自动校线,也可以手动编辑。(详细操作,请查阅《WT-20X 快速入门》)。

5

### .1.3.WT-20X SISO 操作详解

#### .1.3.1.VSA 配置



图 1-3-1 WLAN Meter SISO VSA 界面

VSA 将 WT-20X 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-20X 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSA 配置下发到 WT-20X 中并立即开启数据抓取,一旦抓 取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:



图 1-3-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

VSA 设置项说明

表格 1-3-1 VSA 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA 过程。	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项 将会在下次 VSA 时生效。
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	推荐使用该功能进行测试。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持: 802.11a/g 802.11b 802.11n 802.11ac	需 License 支持
射频带宽	信号带宽,支持: 20M 40M 80M	在不同的射频标准下,可供选择的带宽也不 一样,802.11a/b/g标准下,只能选择20M 带宽;802.11n标准下可以选择20M或者 40M带宽;802.11ac模式下可以选择20M, 40M或者80M带宽。
中心频率	中心频率,提供所选射频标准下协议规定的 信道和对应的中心频率	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取。	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平	VSA 时所使用的参考功率值,需尽量接近 被测信号输入到仪器射频断口处的最大功 率值。	推荐开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
触发电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	默认值为-28dBmax,该值的设置标准为使 触发功率在帧平均功率与噪声平均功率之 间。(-50dB<触发电平+参考电平<-10dB)
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



图 1-3-3 WLAN Meter SISO 结果显示界面

#### 结果界面选择

对信号的分析结果采用多种方式进行了呈现,用户可以只查看所关心的结果,通过选择"VSA 排列"的下拉选项,设置 VSA 分析视图的排布。



图 1-3-4 WLAN Meter SISO 结果视图一





在选好 VSA 排版后,还可以单击各图的标题栏,调出选择子类型窗口,对结果视图进行切换,如下图为单击"Symbol Const"的结果。



图 1-3-6 WLAN Meter SISO 结果视图切换

切换为"IQ Signal"后的结果如下图:





在不同的射频标准下,会自动切换该标准所支持的结果视图,用户也可以手动切换成所关心的视图, 各射频标准所支持的 VSA 视图分别介绍如下:

目前 802.11a/g 支持的结果视图如下:



Channel Re

图 1-3-8 WLAN Meter 11a/g VSA 支持的视图列表

目前 802.11n 支持的结果视图如下:



图 1-3-9 WLAN Meter 11n VSA 支持的视图列表

目前 802.11b 支持的结果视图如下:



图 1-3-10 WLAN Meter 11b VSA 支持的视图列表

目前 802.11ac 支持的结果视图如下:

选择子类型 23 Spectrum Spectrum Mask Margins Power Power Table IQ Signal CCDF Result Summary Symbol Const EVM vs Carrier EVM vs Symbol Spectral Flatness Channel Response Data Info 确定 取消

图 1-3-11 WLAN Meter 11ac VSA 支持的视图列表

#### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开 WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。

所有的 VSA 结果视图都支持 Ctrl + S 保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,且都具有右 键快捷菜单。也可以通过鼠标右键快捷菜单中的"Displaying ON"关闭数据更新,用于保存数据或查看 详细信息等其他用途。所有坐标系视图都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使各图形能更 好地显示(已屏蔽自动自适应功能的视图除外)。所有的坐标系列视图,都支持显示图例,自适应显示 区域或固定显示区域,图形缩放,数据导入导出功能。将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标滚轮进行图形 缩放,只缩放对应的横(或纵)坐标显示范围;将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标拖动图像,也只拖动 对应的横(或纵)坐标显示范围。 Data Info 说明项

Data Info ▼	Data Info 🔻
Data Rate 65Mbps	Data Rate 78Mbps
Symbol Count: 48 Coding Rate: 5/6   PSDU Length: 1528 Modulation Type: 64-QAM	Symbol Count: 37 Coding Rate: 3/4 PSDU Length: 1404 Modulation Type: 256-QAM
HT-SIG CRCPassed	VHT-SIGA CRCPassed
MCS:7CBW:20MHzHTLen:1528Smooth:YNotSnd:YResrvd:1Aggreg:NSTBC:0FECCode:YShortGI:NExtSStrms:0CRC:0x56Tail:0x0	MCS: 8 BW: 20MHz STBC: 0 FECCode: 0 CRC: 0xf8 ShortGI: N Nvhttf: 1 NSTS: 0 NSS: 1 GroupID: 63
L-SIG ParityOK	VHT-SIGB
Rate: 0x0d Resrvd: 0 Len: 153	MCS: 0 Len: 351
Parity: 1 Tail: 0x0	L-SIG ParityOK
	Rate: 0x0d Len: 123

图 1-3-12 WLAN Meter 11n Data Info 视图

图 1-3-13 WLAN Meter 11ac Data Info 视图

表格 1-3-2 11ac 业务 Data Info 说明表

Data Rate	数据速率		
Symbol Count	有效 Symbol 数量	Coding Rate	BCC 编码率
PSDU Length	PSDU 长度	ModulationType	调制类型 BPSK,QPSK,16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
VHT-SIGA	CRCPassed:表示 VHT-SIGA 部分 C	RC 校验通过	
	CRCFailed:表示 VHT-SIGA 部分 CF	RC 校验不通过	
MCS	MCSIndex	BW	数据带宽,20/40/80MHz
OTDO	1:打开 STBC	<b>FF00</b>	0:BCC 前向纠错编码
SIBC	0:未打开 STBC	FECCode	1:LDPC 前向纠错编码
CDC	VHT-SIGA 部分 CRC 校验码	ShortGI	Y:短 GI
CRC			N:长 GI
Nvhtltf	NvhtltfVHT 长训数量NST3		空时流数量
NCC	NSS 空间流的数量	GroupID	0/63:表示单用户 PPDU
1133			其它为多用户 PPDU
VHT-SIGB			
MCS	多用户时,MCU 编号	Len	VHT-SIGB 部分数据长度
L-SIG	L-SIG ParityOK: L-SIG 域校验通过		
Rate	HT-SIG 部分速率	Len	HT-SIG 部分数据长度

表格 1-3-3 11n 业务 Data Info 说明表

Data Rate	数据速率		
Symbol Count	有效 Symbol 数量	Coding Rate	BCC 编码率
PSDU Length	PSDU 长度	ModulationType	调制类型 BPSK,QPSK,16-QAM, 64-QAM
HT-SIG	CRCPassed:表示 VHT-SIG 部分 CF CRCFailed:表示 VHT-SIG 部分 CR(	RC 校验通过 C 校验不通过	
MCS	MCS Index	CBW	数据带宽,20/40MHz
	DODU L/ 府	Craceth	Y:Channel estimate
HILEN	PSDU 长度	Smooth	smoothing is allowed
NotSnd	Y:sounding packet N:非 sounding packet	Resrvd	保留位
A	Y: A-MPDU 数据包	STBC	1:打开 STBC
Aggreg	N:非A-MPDU 数据包		0:未打开 STBC
FECCode	是否为 FECCode 编码	ShortGI	Y:短 GI N:长 GI
EXtSStrms	扩展流数量	CRC	CRC 校验码
Tail	HT-SIG 符号 6 位结束比特		
L-SIG	L-SIG L-SIG 域校验通过		
Rate	HT-SIG 部分速率	Resrvd	保留位
Len	HT-SIG 部分数据长度	Parity	L-SIG 符号 2 比特偶校验位
Tail	L-SIG 符号 6 位结束比特(正常为 0)		

Data Info ▼		
Data Rate :	54Mbps	ſ
Number of Symbols :	38	
Number of Bytes in PSDU :	1000	
Coding Rate :	3/4	
Modulation Type :	64-QAM	

	Data Info ▼		
	Data Rate :	11Mbps	
	Data Length :	728us	
	Number of Bytes in PSDU :	1000	
	Preamble :	Long Preamble	
	SFD :	Passed	
	Header :	Passed	
1			

图 1-3-14 WLAN Meter 11a/g Data Info 视图

图 1-3-15 WLAN Meter 11b Data Info 视图

#### 表格 1-3-4 11a/g 业务 Data Info 说明表

Data Rate	数据速率	
Number of Symbols	有效 Symbol 数量。	
Number of Bytes in PSDU	载荷字节数。	
Coding Rate	编码率。	
ModulationType	调制类型: BPSK,QPSK,16-QAM, 64-QAM。	

## 表格 1-3-5 11b 业务 Data Info 说明表

Data Rate	数据速率
Data Length	数据长度。
Number of Bytes in PSDU	载荷字节数。
Preamble	长短前导。
SFD	帧起始分隔符校验。
Header	PLCP 帧头校验。

VSG 界面如下图所:



图 1-3-16 WLAN Meter SISO VSG 界面

在已连接上 WT-20X 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进行发送。VSG 常用设置如下:



图 1-3-17 WLAN Meter SISO VSG 常用设置项

## VSG 设置项说明

表格 1-3-6 SISO VSG 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状 态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频标准	信号标准,支持: 802.11a/g 802.11b 802.11n 802.11ac ContinuousWaves	需 License 支持。
射频带宽	信号带宽,支持: 20M 40M 80M	在不同的射频标准下,与 VSA 一致,可供选择的带宽也不一样。
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示 为无限次发送。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送-100dBm ~ 10dBm 范围 内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。



图 1-3-18 WLAN Meter SISO VSG Power 视图



图 1-3-19 WLAN MeterSISO VSG Symbol Const 视图



图 1-3-20 WLAN Meter SISO VSG Spectrum 视图

Description : 54 Mbps(OFDM) Sample Count : 22200 Frequency : 120 MHz Modulation Type : 64-QAM Data Rate : 54Mbps Data Length(Octets) : 1000 Copyright : XGIGA Creat Time : 02/20/13 10:02:48

图 1-3-21 WLAN Meter SISO VSG 信息描述视图

#### .1.4.WT-200/WT-208C MIMO 测试场景

WT-200、WT-208C 均支持 MIMO 测试。本章节以 WT-200 为例讲解 MIMO 测试相关操作,WT208C 与之相同。

#### .1.4.1.测试仪自检

在连接好电源线之后, Power 灯呈红色, 开启电源开关, 仪器开始自检, 直到 Power 灯呈绿色, WT-200/WT-208C 启动完成, 测试仪预热十五分钟后进入最佳状态。

#### .1.4.2.背面板连接图

用 BNC 线缆和 BNC 三通将每台测试仪的 TRIG1 接口串连在一起, TRIG2 接口串连在一起, CLK IN 接口连接 CLK OUT 接口。

注意:不同的测试仪之间,TRIG1 接口只与TRIG1 接口相连,TRIG2 接口只与TRIG2 接口相连, CLK IN 接口只与CLK OUT 接口相连,第一个CLK OUT 的仪器作为主机,主机需要有 MIMO License。 示例如下:



图 1-4-1 MIMO 2X2 背面板连接图



图 1-4-3 MIMO 4X4 背面板连接图

背面板连接好后,测试仪就可进行 MIMO 测试了,下面是测试连接图:



WT-200测试仪

图 1-4-4 MIMO 4X4 测试连接图 (AP 类 DUT)



图 1-4-5 MIMO 2X2 测试连接图(AP 类 DUT)

#### .1.4.4.软件配置

在 WLAN Meter 上配置 WT-200/WT-208C 的相应 IP 地址,有 MIMO License 的测试仪才可以当 主机,其他被连接的测试仪当从机,并根据工作模式配置 RF 端口的工作方式,可以分别对主从测试仪 进行配置。

连接WT-200/WT-208C和DUT,用芯片厂商提供的专用工具控制DUT发送信号或处于接收状态。 让WT-200/WT-208C接收信号,测试DUT发送性能;让WT-200/WT-208C发送信号,测试DUT接收性能。

如果不清楚所使用的射频连接线的衰减,可以将射频连接线的两端分别接在 WT-200/WT-208C 的 两个 RF 端口上,通过"系统工具->线衰修正"进行自动校线,也可以手动编辑。(详细操作,请查阅 《WT-20X 快速入门》)。

#### .1.5.WT-200/WT-208C MIMO 操作详解

#### .1.5.1.VSA 配置



图 1-5-1 WLAN Meter MIMO VSA 界面

VSA 将 WT-200/WT-208C 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-200/WT-208C 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSA 配置发送到 WT-200/WT-208C 中并立即开启数据抓取,一旦抓取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:

开启	空闲 Auto Range
采样设置	
采样模式	Continuous -
采样长度	2 ms 🔹
射频参数	
射频标准	802.11ac 🔹
射频带宽	20M 🔻
中心频率	36 / 5180 MHz 👻
触发设置	
触发源	Free Run 🔹
参考电平模式	General Mode 🔻
参考电平	1.6 dBm 🔷
触发电平	-28 dBmax 🔷
超时时间	5 s 🔹

图 1-5-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

#### VSA 设置项说明

#### 表格 1-5-1 VSA 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA 过程。	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项 将会在下次 VSA 时生效。
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	推荐使用该功能进行测试。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持: 802.11a/g 802.11b 802.11n 802.11ac	需 License 支持
射频带宽	信号带宽,支持: 20M 40M 80M	在不同的射频标准下,可供选择的带宽也不 一样,802.11a/b/g标准下,只能选择20M 带宽;802.11n标准下可以选择20M或者 40M带宽;802.11ac模式下可以选择20M, 40M或者80M带宽。
中心频率	中心频率,提供所选射频标准下协议规定的 信道和对应的中心频率	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取。	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平模式	MIMO 测试时参考电平模式,支持 General Mode 和 AdvancedMode。General Mode: 各测试仪均使用同一个参考电平, AdvancedMode:各测试仪使用单独的参考 电平。	默认是 General Mode。
参考电平	VSA 时所使用的参考功率值,需尽量接近 被测信号输入到仪器射频断口处的最大功 率值。	建议开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
触发电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	默认值为-28dBmax,该值的设置标准为使 触发功率在帧平均功率与噪声平均功率之 间。(-50dB<触发电平+参考电平<-10dB)
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:输入到任意两台测试仪的功率差异均不能超过 30dB;所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



#### 图 1-5-3 WLAN Meter MIMO 2X2 结果显示界面



图 1-5-4 WLAN Meter MIMO 3X3 结果显示界面



图 1-5-5 WLAN Meter MIMO 4X4 结果显示界面

1.VSA 根据所抓取到数据进行分析,每台测试仪抓取到的数据都能被分析出功率相关结果,且根据测试仪连接顺序,分别编号为 Signal1,Signal2...。

支持对单流或者多流数据的分析,在分析 11a/b/g 信号时,默认显示在 Stream1;在分析 11n/ac 信号时,根据流编号进行区分。

3. VSA 结果视图中,能显示目前解析出的流数量,并能根据流编号直接查看对应的流结果。 补充:

1. 连接 MIMO 模式时,连接成功的同时 VSA 每个子视图左上角都会出现对应个 Signal 选择框,可以 手动选择单独查看对应 Signal 信号,此处的 Signal 顺序对应连接主从测试仪的顺序。

2.Result 结果视图中 Stream/Signal1 ~ 4 分别显示各 Stream/Signal, Composite 列是对其几个 Stream/Signal 值的平均。

Result 🔻						
Avg Times	1 🔹				Avged: 1	
Stream/Signal	Composite	1	2	3	4	
Power(Frame)	-10.99	-10.94	-11.21	-10.85	-10.96 dBm	
Power(All)	-14.07	-14.03	-14.27	-13.93	-14.04 dBm	
Power(Peak)	0.33	0.53	0.16	0.20	0.42 dBm	
EVM(ALL)	-47.19	-47.23	-48.51	-46.07	-47.13 dB	
EVM(ALL)	0.44	0.43	0.38	0.50	0.44 %	
EVM(Peak)	-37.29	-38.55	-36.23	-36.47	-38.14 dB	
EVM(Data)	-47.15	-47.18	-48.43	-46.00	-47.16 dB	
EVM(Pilots)	-48.07	-48.29	-50.42	-47.51	-46.52 dB	
Freq. Offset	-0.06	-0.50	0.20	0.15	-0.09 KHz	
Freq. Offset	-0.01	-0.09	0.04	0.03	-0.01 ppm	
Carrier Leakage	-41.29	-41.32	-41.58	-40.28	-42.08 dB	
Symbol Clk Err.	-0.40	0.77	-0.24	-2.22	0.10 ppm	
Phase Err	0.11	2.34	-1.41	-0.10	-0.41 deg	

图 1-5-6 Result 视图

	Power Table 🔻										
Г	Signal		C	1	2	3	4		— 连接的仪器	<b>序</b> 号,	对应连接顺序
1	Power		11	.01	9.89	5.74	5.42	dBm			
1	Peak		21	.20	19.66	14.65	15.99	dBm			
	Sec			20	22.74	22.05	26.45	- Day	第4台测试仪接收	到的	第 <b>1</b> 个流的功率分量
	Stream 2		-10		10.94	-33.00	-30.15	dBm	第4台测试仪接收	到的	第2个流的功率分量
-	Stream 3		-35	6.62	-34.19	5.68	-23.86	dBm	第 <b>4</b> 台测试仪接收	到的	第3个流的功率分量
2	Stream 4		-32	.29	-30.43	-22.91	9.78	dBen	第4台测试仪接收	到的	第4个流的功率分量
		$\mathbf{i}$									
	每台仪器接收到的几个流的										
		功率	分量	I.							

图 1-5-7 Power Table 视图



图 1-5-8 WLAN Meter MIMO 结果视图一

切换为"Channel Response"后的结果如下图:



图 1-5-9 WLAN Meter MIMO 结果视图二

在不同的射频标准下,会自动切换该标准所支持的结果视图,用户也可以手动切换成所关心的视图, 各射频标准所支持的 VSA 视图分别介绍如下: 目前 802.11a/g 支持的结果视图如下:



图 1-5-10 WLAN Meter 11a/g VSA 持的视图列表

目前 802.11n 支持的结果视图如下:



图 1-5-12 WLAN Meter 11n VSA 持的视图列表

目前 802.11b 支持的结果视图如下:



图 1-5-11 WLAN Meter 11b VSA 持的视图列表

目前 802.11ac 支持的结果视图如下:



图 1-5-13 WLAN Meter 11ac VSA 持的视图列表

#### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开 WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。所有的 VSA 结果视图都支持

Ctrl + S保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,且都具有右键快捷菜单。也可以通过鼠标 右键快捷菜单中的"Displaying ON"关闭数据更新,用于保存数据或查看详细信息等其他用途。所有坐 标系视图都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使各图形能更好地显示(已屏蔽自动自适应 功能的视图除外)。所有的坐标系列视图,都支持显示图例,自适应显示区域或固定显示区域,图形缩 放,数据导入导出功能。将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标滚轮进行图形缩放,只缩放对应的横(或纵) 坐标显示范围;将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标拖动图像,也只拖动对应的横(或纵)坐标显示范围。 VSG 界面如下图所示:



图 1-5-14 WLAN Meter MIMO VSG 界面

在已连接上 WT-200/WT-208C 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-200/WT-208C 中去,并立即进行发送。VSG 常用设置如下:



图 1-5-15 WLAN Meter MIMO VSG 常用设置项

表格 1-5-2 MIMO VSG 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状 态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频标准	信号标准,支持: 802.11a/g 802.11b 802.11n 802.11ac	需 License 支持。
射频带宽	信号带宽,支持: 20M 40M 80M ContinuousWaves	在不同的射频标准下,与 VSA 一致,可供选择的带宽也不一样。
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示 为无限次发送。
功率设置	MIMO 测试时功率设置,支持 General Mode 和 AdvancedMode。General Mode: 各测试仪均使用同一个发送功率, AdvancedMode: 各测试仪使用单独的发 送功率。	默认为 General Mode。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送 -100dBm ~ 10dBm 范围内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。

补充:连接 MIMO 模式时,连接成功的同时 VSA 每个子视图左上角都会出现对应个 Signal 选择框,可以手动选择查看对应 Signal 信号,此处的 Signal 顺序对应连接主从测试仪的顺序。



图 1-5-16 WLAN Meter MIMO VSG Power 视图



图 1-5-17 WLAN Meter MIMO VSG Symbol Const 视图



图 1-5-18 WLAN Meter MIMO VSG Spectrum 视图

Description : 54 Mbps(OFDM) Sample Count : 22200 Frequency : 120 MHz Modulation Type : 64-QAM Data Rate : 54Mbps Data Length(Octets) : 1000 Copyright : XGIGA Creat Time : 02/20/13 10:02:48

图 1-5-19 WLAN Meter MIMO VSG 信息描述视图

# .1.6.Wi-Fi 测试技术规格

主要特性

- 1、支持 802.11a、802.11b、802.11g、802.11n 和 802.11ac 等 WLAN 标准
- 2、提供 Visual C/C++类型的 API 编程接口
- 3、VSG 帧间隙可调整
# VSA 技术指标

特性/参数	技术指标	
	802.11a 信号 OFDM: 6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、 48Mbps、54Mbps	
	802.11b 信号 DSSS: 1Mbps、2Mbps CCK: 5.5Mbps、11Mbps	
	802.11g 信号 OFDM: 6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、 48Mbps、54Mbps	
支持信号类型	802.11n 信号 MF/GF 模式 20MHz/40MHz 带宽 MCS0-MCS31	
	800ns/400ns GI	
	802.11ac 信号	
	20MHz/40MHz/80MHz 带宽	
	NSS1~MCS0-MCS9	
	NSS2~MCS0-MCS9	
	NSS4_MCS0_MCS9	
	800ns/400ns GI	
AutoRange	ON/OFF	
DCRemove	ON/OFF	
IQ Swap	ON/OFF	
Channel Estimate	ON/OFF	
PhaseTracking	ON/OFF	
AmplitudeTracking	ON/OFF	
SymbolTimingTracking	ON/OFF	

# VSA 测试项

测试类型	测试项	描述	
	Power(All)	所有采集数据的平均功率	
	Power(Peak)	所有采集数据的峰值功率	
	Power(Frame)	数据帧的平均功率	
功平力加	Power-On Ramp	数据帧功率上升时间(10%-90%)	
	Power-Off Ramp	数据帧功率下降时间(10%-90%)	
	CCDF	功率分布函数	
	FrequencySpectrum	频谱分析数据	
频谱分析	Spectrum Mask	频谱模板	
	Carrier Leakage	载波泄漏	
	Symbol Const	星座图	
	Channel Response	通道响应	
	EVM(AII)	数据和导频的 EVM	
	EVM(Data)	数据的 EVM	
<b>OFDM</b> 分析	EVM(Pilots)	导频的 EVM	
	EVM vs Carrier	各子通道的 EVM	
	EVM vs Symbol	各 Symbol 的 EVM	
	CFO	载波频偏	
	SFO	采样频偏	
	Symbol Const	星座图	
<b>DSSS</b> 分析	Eye Diagram	眼图	
	EVM(AII)	RMS EVM	
	EVM(peak)	峰值 EVM	
	EVM vsTime	各 Chip 的 EVM	

# VSG 测试参数

技术指标	
802.11a 信号 OFDM: 6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、 48Mbps、54Mbps	
802.11b 信号 DSSS: 1Mbps、2Mbps CCK: 5.5Mbps、11Mbps	
802.11g 信号 OFDM: 6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、 48Mbps、54Mbps	
802.11n 信号 MF/GF 模式 20MHz/40MHz 带宽 MCS0-MCS31 800ns/400ns GI	
802.11ac 信号 20MHz/40MHz/80MHz 带宽 NSS1~MCS0-MCS9 NSS2~MCS0-MCS9 NSS3~MCS0-MCS9 NSS4~MCS0-MCS9 800ns/400ns GI	

# .2.WT-20X Bluetooth 测试模式

### .2.1.Bluetooth 测试简介

本章简要介绍了 WT-20X 无线局域网综合测试仪的蓝牙功能, WT-20X 在具备极致汇仪 BT 物理层测试许可软件(WTL-BT)的前提下,可以完成 Bluetooth 1.0/2.0/3.0/4.0/5.0 无线信号 Power、DEVM 等发射性能测试,以及接收指标测试。

Bluetooth 测试无需安装单独的软件,该测试以模块的形式集成在 WLAN Meter 中,在连接上指定的 WT-20X 之后,可以查看对应的 WT-20X 是否具备 WTL-BT,如果不具备该 License,则不可以进行 Bluetooth 相关测试。



#### 图 2-1-1 BT 功能查询

同时,在WLAN Meter 的原 VSA/VSG 菜单中,也会出现对应的选项,如下图所示:

开启	空闲 Auto Range
采样设置	
采样模式	Continuous -
采样长度	2 ms 🔹
射频参数	
射频标准	Bluetooth -
中心频率	802.11a/g 802.11b 902.11p
触发设置	802.11n
触发源	Continuous Waves
参考电平	2.8 dBm 🔷
触发电平	-28 dBmax 🔷
超时时间	5 s 🔹

图 2-1-2 VSA 中的 BT 选项

在 WLAN Meter 对应的分析结果项中,也会列举出当前支持的 Bluetooth 的分析结果:



图 2-1-3 VSA 中的 BT 支持的视图列表

# .2.2.WT-20X Bluetooth 测试操作详解

#### .2.2.1.VSA 配置



图 2-2-1 WLAN Meter BT 测试主界面

VSA 将 WT-20X 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-20X 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSA 配置发送到 WT-20X 中并立即开启数据抓取,一旦抓 取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:



图 2-2-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

# VSA 设置项说明

# 表格 2-2-1 VSA 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	建议在测试之前使用该功能。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持:Bluetooth	需 License 支持
中心频率	未提供 Bluetooth 射频标准下的默认通道。	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平	VSA 时所使用的参考功率值,需尽量接近 被测信号输入到仪器射频断口处的最大功 率值。	推荐开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
触发电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	默认值为-28dBmax,该值的设置标准为使 触发功率在帧平均功率与噪声平均功率之 间。(-50dB<触发电平+参考电平<-10dB)
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



图 2-2-3 WLAN Meter 结果显示界面

### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开 WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。

所有的 VSA 结果视图都支持 Ctrl + S 保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,且都具有右 键快捷菜单。也可以通过鼠标右键快捷菜单中的"Displaying ON"关闭数据更新,用于保存数据或查看 详细信息等其他用途。所有坐标系视图都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使各图形能更 好地显示(已屏蔽自动自适应功能的视图除外)。所有的坐标系视图,都支持显示图例,自适应显示区 域或固定显示区域,图形缩放,数据导入导出功能。将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标滚轮进行图形缩 放,只缩放对应的横(或纵)坐标显示范围;将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标拖动图像,也只拖动对 应的横(或纵)坐标显示范围。

#### VSG 界面如下图所示:



图 2-2-4 WLAN Meter BT VSG 界面

在己连接上 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进 行发送。

VSG 常用设置如下:



图 2-2-5 WLAN Meter BT VSG 常用设置项

# VSG 设置项说明

# 表格 2-2-2 BT VSG 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状 态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频标准	信号标准,支持:Bluetooth。	
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示为无限次发送。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送 -100dBm ~ 10dBm 范围内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。



图 2-2-6 WLAN Meter VSG Power 视图



图 2-2-7 WLAN Meter VSG Symbol Const 视图(仅在 2M 以及 3M 信号时才有)



图 2-2-8 WLAN Meter VSG Spectrum 视图

Description : 3-DH3 Sample Count : 123816 Frequency : 120 MHz Modulation Type : 8DPSK LAP(HEX) : 123456 UAP(HEX) : 4C NAP(HEX) : 0000 Data Rate : 3Mbps Data Length(Octets) : 300 Payload : 11110000(data whitening disabled) Copyright : XGIGA Creat Time : 02/17/12 10:02:48

图 2-2-9 WLAN Meter VSG 信息描述视图

# .2.3.Bluetooth 测试技术规格

主要特性

- 1、支持 Bluetooth 1.0/2.0/3.0/4.0/5.0 标准
- 2、提供 Visual C/C++类型的 API 编程接口
- 3、VSG 帧间隙可调整

# VSA 技术指标

特性/参数	技术指标
触发模式	Free Run
	<ul> <li>Signal</li> </ul>
Auto Range	ON/OFF
DC Remove	ON/OFF
IQ Swap	ON/OFF
BT 速率设置	Auto/1M/2M/3M

VSA 测试项

测试类型	测试项	描述
功率分析	Power(All)	所有采集数据的平均功率
	Power(Peak)	所有采集数据的峰值功率
	Power(Frame)	数据帧的平均功率
	Power-On Ramp	数据帧功率上升时间(10%-90%)
	Power-Off Ramp	数据帧功率下降时间(10%-90%)
	CCDF	功率分布函数
	FrequencySpectrum	频谱分析数据
频谱分析	Spectrum Mask	频谱模板
	Carrier Leakage	载波泄漏
	Symbol Const	星座图
	Freq Error	各时间点上的频率
	DEVM vsTime	各时间点的 DEVM
	Initial freq error	初始频率误差
	Freq.Drift	载波频率漂移
	Delta F1Avg	有效载荷为 00001111 时有效
	Delta F2 Max	有效载荷为 10101010 时有效
	Delta F2Avg	有效载荷为 10101010 时有效
	F <sub>n</sub>   Max	BLE(BLE是指低功耗蓝牙低功耗但传输速率慢)时有效
<b>OFDM</b> 分析	IFo-Fol Max	BLE 时有效
		BLE 时有效
	$ F_{p}-F_{p,5} $ Max	BLE 时有效
	Omega_i	有效载荷为 2M/3M 时有效
	Max(Omega_io)	2M/3M 时有效
	Max(Omega_o)	2M/3M 时有效
	EDR DEVMAvg	2M/3M 时有效
	EDR DEVM Peak	2M/3M 时有效
	EDR Diff. Power	2M/3M 时有效
	EDR DEVM<20%/	EDR DEVM
	EDR DEVM<30%	(BT3M 时小于 20%,2M 时小于 30%)的比例

### VSG 测试参数

特性/参数	技术指标	
支持信号类型	内部集成信号 1dh3-0000、1dh3-0101、1dh3-1010、1dh3-00001111、 1dh3-1111、1dh3-11110000、1dh3-prbs9 2dh3-0000、2dh3-0101、2dh3-1010、2dh3-00001111、 2dh3-1111、2dh3-11110000、2dh3-prbs9 3dh3-0000、3dh3-0101、3dh3-1010、3dh3-00001111、 3dh3-1111、3dh3-11110000、3dh3-prbs9 其他任意波形信号(输出信号带宽内)	

# .3. WT-20X LoRa 测试模式

#### .3.1.LoRa 测试简介

本章简要介绍了WT-20X 无线局域网综合测试仪的 LoRa 功能,WT-20X 在具备极致汇仪 LoRa 物理层测试许可软件(WTL-LoRa)的前提下,可以完成 LoRa 无线信号 Power、6dB 带宽、20dB 带宽等发射性能测试,以及接收指标测试。

LoRa 测试无需安装单独的软件,该测试以模块的形式集成在 WLAN Meter 中,在连接上指定的 WT-20X 之后,可以查看对应的 WT-20X 是否具备 WTL-LoRa,如果不具备该 License,则不可以进行 LoRa 相关测试。



#### 图 3-1-1 LoRa 功能查询

同时,在WLAN Meter 的原 VSA/VSG 菜单中,也会出现对应的选项,如下图所示:



图 3-1-2 VSA 中的 LoRa 选项

在 WLANMeter 对应的分析结果项中,也会列举出当前支持的 LoRa 的分析结果:



图 3-1-3 VSA 中的 LoRa 支持的视图列表

# .3.2.WT-20X LoRa 测试操作详解

#### .3.2.1.VSA 配置



图 3-2-1 WLAN Meter 上 LoRa 测试主界面

VSA 将 WT-20X 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSA 配置发送到 WT-20X 中并立即开启数据抓取,一旦抓 取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:

开启	空闲 Auto Range
采样设置	
采样模式	Continuous -
采样长度	2 ms 🔹
射频参数	
射频标准	LoRa 🔹
射频带宽	500K •
中心频率	64 / 903.0 MHz 👻
触发设置	
触发源	Free Run 🔹
参考电平	4.1 dBm 🔷
触发电平	-28 dBmax 🔷
超时时间	5 s 🔹

图 3-2-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

# VSA 设置项说明

# 表 3-2-1 VSA 设置项说明表

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA 过程。	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项 将会在下次 VSA 时生效。
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	建议在测试之前使用该功能。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持: LoRa	需 License 支持
射频带宽	信号带宽,在 LoRa 模式有: 125KHz,250KHz 和 500KHz	
中心频率	中心频率,提供所选射频标准下的默认通	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取。	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	推荐开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



图 3-2-3 WLAN Meter VSA LoRa 结果显示界面

#### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开 WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。

所有的 VSA 结果视图都支持 Ctrl + S 保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,以及 F11 截 取到剪切板的功能,且都具有右键快捷菜单,可以通过菜单中的关闭显示,以保留该数据进行数据保存 或查看详细信息等其他用途使用。所有坐标系系列都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使 各图形能更好地显示(已屏蔽自动自适应功能的视图除外)。所有的坐标系列控件,都支持是否显示图 例,自适应显示区域,固定显示区域,图形缩放,数据导入导出功能。用鼠标滚轮进行图形缩放时,将 鼠标放置于坐标轴上时,只缩放对应的横(或纵)坐标显示范围;用鼠标拖动图像时,将鼠标放置于坐 标轴上时,也只拖动对应的横(或纵)坐标显示范围。

#### VSG 界面如下图所示:



图 3-2-4 WLAN Meter LoRa VSG 界面

在己连接上 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进行发送。

VSG 常用设置如下:



图 3-2-5 WLAN Meter LoRa VSG 常用设置项

# VSG 设置项说明

# 表格 3-2-2 LoRa VSG 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状 态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频标准	信号标准,支持: LoRa。	
射频带宽	信号带宽,在 LoRa 模式有: 125KHz,250KHz 和 500KHz	
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示 为无限次发送。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送 -100dBm ~ 10dBm 范围内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。



图 3-2-6 WLAN Meter VSG Power 视图



图 3-2-7 WLAN Meter VSG Spectrum 视图

Frequency : 2.00 MHz Sample Count : 51556 CreatTime : 2017-12-18 17:15:30

图 3-2-8 WLAN Meter VSG 信息描述视图

# .3.3.LoRa 测试技术规格

主要特性:

- 1、 支持 LoRaFCC 16.247 标准
- 2、 提供 Visual C/C++类型的 API 编程接口
- 3、 VSG 帧间隙可调整

# VSA 技术指标

特性/参数	技术指标
触发模式	Free Run
	Signal
Auto Range	ON/OFF
DC Remove	ON/OFF
IQ Swap	ON/OFF
LoRa 射频带宽	125K/250K/500K

### VSA 测试项

测试类型	测试项	描述	
	Power(All) 所有采集数据的平均功率		
功率分析	Power(Peak)	所有采集数据的峰值功率	
	Power(Frame)	数据帧的平均功率	
频带边缘散射	Band Edge	频带边缘散射	
功率谱密度	PSD	功率谱密度	
6dB 带宽	6dB Banwidth	6dB 带宽	
<b>20dB</b> 带宽	20dB Banwidth	20dB 带宽	

# VSG 测试参数

特性/参数	技术指标	
支持信号类型	内部集成信号         射频带宽: 125K         LoRa_SF7_PL10_CR1_BW125KHz         LoRa_SF8_PL10_CR2_BW125KHz、         LoRa_SF8_PL10_CR2_BW125KHz、         LoRa_SF9_PL10_CR2_BW125KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR1_BW125KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR1_BW125KHz、         LoRa_SF7_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF7_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF7_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF7_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF3_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF3_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF3_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW250KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF3_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF3_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF3_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF10_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF11_PL10_CR2_BW500KHz、         LoRa_SF11_PL10_CR1_BW500KHz、         LoRa_SF12_PL10_CR1_BW500KHz、	
	LoRa_SF12_PL10_CR2_BW500KHz、 其他任意波形信号(输出信号带宽内)	

# .4.WT-20X ZigBee 测试模式

### .4.1.ZigBee 测试简介

本章简要介绍了 WT-20X 无线局域网综合测试仪的 ZigBee 2.4G 功能,WT-20X 在具备极致汇仪 ZigBee 物理层测试许可软件(WTL-ZigBee)的前提下,可以完成 ZigBee 2.4G 无线信号 Power、EVM 等发射指标测试,以及接收指标测试。

ZigBee 测试无需安装单独的软件,该测试以模块的形式集成在 WLAN Meter 中,在连接上指定的 WT-20X 之后,可以查看对应的 WT-20X 是否具备 WTL-ZigBee,如果不具备该 License,则不可以进行 ZigBee 相关测试。



图 4-1-1 ZigBee 功能查询

同时,在WLAN Meter 的原 VSA/VSG 菜单中,也会出现对应的选项,如下图所示:

TLES	空闲
开启	Auto Range
采样设置	
采样模式	Continuous Y
采样长度	2 ms 👻
射频参数	
射频标准	802.11ac ~
射频带宽	802.11a/g 802.11b
中心频率	802.11n
触发设置	Bluetooth
餘炒酒	Zigbee

图 4-1-2 VSA 中的 ZigBee 选项

在 WLAN Meter 对应的分析结果项中,也会列举出当前支持的 ZigBee 的分析结果:



图 4-1-3 VSA 中的 ZigBee 支持的视图列表

### .4.2.WT-20X ZigBee 测试操作详解

#### .4.2.1.VSA 配置



图 4-2-1 WLAN Meter ZigBee 测试主界面

VSA 将 WT-20X 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-20X 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSA 配置发送到 WT-20X 中并立即开启数据抓取,一旦抓 取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:



图 4-2-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

# VSA 设置项说明

# 表格 4-2-1 VSA 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA 过程。	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项 将会在下次 VSA 时生效。
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	建议在测试之前使用该功能。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持: ZigBee	需 License 支持
中心频率	中心频率,提供所选射频标准下的默认通	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取。	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平	VSA 时所使用的参考功率值,需尽量接近 被测信号输入到仪器射频断口处的最大功 率值。	推荐开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
触发电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	默认值为-28dBmax,该值的设置标准为使 触发功率在帧平均功率与噪声平均功率之 间。(-50dB<触发电平+参考电平<-10dB)
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



图 4-2-3 WLAN Meter ZigBee 结果显示界面

### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。

所有的 VSA 结果视图都支持 Ctrl + S 保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,且都具有右 键快捷菜单。也可以通过鼠标右键快捷菜单中的"Displaying ON"关闭数据更新,用于保存数据或查看 详细信息等其他用途。所有坐标系视图都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使各图形能更 好地显示(已屏蔽自动自适应功能的视图除外)。所有的坐标系视图,都支持显示图例,自适应显示区 域或固定显示区域,图形缩放,数据导入导出功能。将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标滚轮进行图形缩 放,只缩放对应的横(或纵)坐标显示范围;将鼠标放置于坐标轴上时,用鼠标拖动图像,也只拖动对 应的横(或纵)坐标显示范围。 VSG 界面如下图所:



图 4-2-4 WLAN Meter ZigBee VSG 界面

在已连接上 WT-20X 的前提下,点击"开启"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进行发送。VSG 常用设置如下:



图 4-2-5 WLAN Meter VSG 常用设置项

# VSG 设置项说明

#### 表格 4-2-2 VSG 设置项说明

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
	态。	
射频标准	信号标准,支持 ZigBee 支持	需 License 支持
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示 为无限次发送。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送 -100dBm ~ 10dBm 范围内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。



图 4-2-6 WLAN Meter ZigBee VSG Power 视图



图 4-2-7 WLAN Meter ZigBee VSG Symbol Const 视图(OQPSK 调制)



图 4-2-8 WLAN Meter ZigBee VSG Spectrum 视图

FileInformation : Description : iTest.cn Wave DataCount : 95100 Frequency : 120 MHZ CreatTime : StartData :

图 4-2-9 WLAN Meter ZigBee VSG 信息描述视图

# .4.3.ZigBee 测试技术规格

主要特性

- 1、支持 ZigBee 802.15.4 标准
- 2、提供 Visual C/C++类型的 API 编程接口
- 3、VSG 帧间隙可调整

# VSA 技术指标

特性/参数	技术指标
输入频率范围	2.4G 频段: 2.4GHz~2.5GHz 可以 1MHz 为步进进行调节
分析信号带宽	120MHz (±60MHz)
输入信号电平	+30dBm~-70dBm
输入端口回损	>13dB
功率测量精度	±0.1dB(±0.5dB Typical)
采样长度	100µs~50ms(32MB 存储深度)
触发模式	<ul><li>Free Run</li><li>Signal</li></ul>
Auto Range	ON/OFF
DC Remove	ON/OFF
IQ Swap	ON/OFF

# VSA 测试项

测试类型	测试项	描述
功率分析	Power(All)	所有采集数据的平均功率
	Power(Peak)	所有采集数据的峰值功率
	Power(Frame)	数据帧的平均功率
	Power-On Ramp	数据帧功率上升时间(10%-90%)
	Power-Off Ramp	数据帧功率下降时间(10%-90%)
	CCDF	功率分布函数
频谱分析	FrequencySpectrum	频谱分析数据
	Spectrum Mask	频谱模板
	Carrier Leakage	载波泄漏

# .5.WT-20X 11ah 测试模式

#### .5.1.11ah 测试简介

本章简要介绍了WT-20X 无线局域网综合测试仪的 802.11ah 功能,WT-20X 在具备极致汇仪 11ah 物理层测试许可软件(WTL-AH)的前提下,可以测试 11ah 频段 700MHz~1G 的 Wi-Fi 11ah 产品。 支持对 11ah 产品的发送信号功率、发送信号频偏、频谱模板、接收灵敏度、EVM 等关键指标的测试。 用 WLAN Meter 连接上指定的 WT-20X 之后,可以查看对应的 WT-20X 是否具备 WTL-11ah,如果不 具备该 License,则不可以进行 11ah 相关测试



图 5-1-1 11ah 功能查询

同时,在WLAN Meter 的原 VSA/VSG 菜单中,也会出现对应的选项,如下图所示:



图 5-1-2 VSA 中的 11ah 选项

在 WLAN Meter 对应的分析结果项中,也会列举出当前支持的 11ah 的分析结果:



图 5-1-3 VSA 中支持的 11ah 结果视图
### .5.2.WT-20X 11ah 操作详解

#### .5.2.1.VSA 配置



图 5-2-1 WLAN Meter 上 11ah 测试主界面

VSA 将 WT-20X 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSA 配置发送到 WT-20X 中并立即开启数据抓取,一旦抓 取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:



图 5-2-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

### VSA 设置项说明

### 表 5-2-1 VSA 设置项说明表

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA 过程。	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项 将会在下次 VSA 时生效。
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	建议在测试之前使用该功能。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持: 11ah	需 License 支持
射频带宽	信号带宽,在 11ah 模式有: 2M 、4M、8M、16M	
中心频率	中心频率,提供所选射频标准下的默认通	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取。	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平	VSA 时所使用的参考功率值,需尽量接近 被测信号输入到仪器射频断口处的最大功 率值。	推荐开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
触发电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	默认值为-28dBmax,该值的设置标准为使 触发功率在帧平均功率与噪声平均功率之 间。(-50dB<触发电平+参考电平<-10dB)
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



图 5-2-3 WLAN Meter 结果显示界面

#### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开 WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。

所有的 VSA 结果视图都支持 Ctrl + S 保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,且都具有右 键快捷菜单,可以通过菜单中的关闭显示,以保留该数据进行数据保存或查看详细信息等其他用途使用。 所有坐标系系列都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使各图形能更好地显示(已屏蔽自动 自适应功能的视图除外)。所有的坐标系列控件,都支持是否显示图例,自适应显示区域,固定显示区 域,图形缩放数据导入导出功能。用鼠标滚轮进行图形缩放时,将鼠标放置于坐标轴上时,只缩放对应 的横(或纵)坐标显示范围;用鼠标拖动图像时,将鼠标放置于坐标轴上时,也只拖动对应的横(或纵) 坐标显示范围。 VSG 界面如下图所示:



图 5-2-4 WLAN Meter VSG 界面

在已连接上 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进 行发送。VSG 常用设置如下:



图 5-2-5 WLAN Meter VSG 常用设置项

表 5-2-2 VSG 设置项说明表

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频带宽	信号带宽, 11ah 支持 2M、4M、8M、16M	
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。默认值为50us。	
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示为无限次发送。
发送功率 配置信号的发送功率。		WT-20X 支持发送 -100dBm~10dBm范围内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。



图 5-2-6 WLAN Meter 11ah VSG Power 视图



图 5-2-7 WLAN Meter 11ah VSG Symbol Const 视图





Description : AH-2M-NSS1-MCS8 Sample Count : 98400 Frequency : 120 MHZ Modulation Type : 256-QAM Data Rate : 7.8Mbps Data Length(Octets) : 429 Copyright : iTest Creat Time : 08/30/16

图 5-2-9 WLAN Meter VSG 信息描述视图

## .6.WT-20X 11p 测试模式

#### .6.1.11p 测试简介

本章简要介绍了 WT-20X 无线局域网综合测试仪的 802.11p 功能,WT-20X 在具备极致汇仪 11p 物理层测试许可软件(WTL-11p)的前提下,可以测试 11p 的产品。支持发送信号功率、发送信号频 偏、频谱模板、接收灵敏度、EVM 等关键指标的测试。用 WLAN Meter 连接上指定的 WT-20X 之后,可以查看对应的 WT-20X 是否具备 WTL-11p,如果不具备该 License,则不可以进行 11p 相关测试。

((0))	设备信息 ×
Ľ,	当前仪器信息
仪器	名称:WT208C-30101
设备	地址:192.168.12.101
设备	串号:WT208C-30101
设备	/WTL-2.4G / WTL-5G / WTL-MIMO / 规格:WTL-BT / WTL-ZigBee WTL-11p7 WTL-11ah
固件	版本:3.0.2.52

图 6-1-1 11p 功能查询

同时,在WLAN Meter 的原 VSA/VSG 菜单中,也会出现对应的选项,如下图所示:



图 6-1-2 VSA 中的 11p 选项

在 WLAN Meter 对应的分析结果项中,也会列举出当前支持的 11p 的分析结果:

选择子类型	
Spectrum	
Spectrum Mask Margins	
Power	
Power Table	
IQ Signal	
CCDF	
Result	
Summary	l
Symbol Const	
EVM vs Carrier	
EVM vs Symbol	l
Spectral Flatness	
Channel Response	
Data Info	
确定取消	

图 6-1-3 VSA 中支持的 11p 结果视图

### .6.2.WT-20X 11p 测试操作详解

#### .6.2.1.VSA 配置



图 6-2-1 WLAN Meter 上 11p 测试主界面

VSA 将 WT-20X 抓取到的 DUT 的信号分析出多种结果来验证 DUT 的发送性能,在已连接到 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSA 配置发送到 WT-20X 中并立即开启数据抓取,一旦抓 取到符合设定要求的信号,就开始分析,并在 VSA 界面上呈现分析结果。VSA 常用设置如下:

开启	空闲 Auto Range
采样设置	
采样模式	Single -
采样长度	2 ms 🔹
射频参数	
和现标准	802.11p 🔹
时频带宽	5M 🔹
中心频率	36 / 5180 MHz 🔻
触发设置	
触发源	Free Run 🔹
参考电平	1.0 dBm 🔷
触发电平	-28 dBmax 🔷
超时时间	5 s 🔹

图 6-2-2 WLAN Meter VSA 常用设置项

### VSA 设置项说明

### 表 6-2-1 VSA 设置项说明表

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSA,应用程序开启时,可以 点击开启按钮,点击开启之后在 VSA 期间 该按钮自动变为停止,点击停止结束 VSA 过程。	点击停止后到 VSA 实际结束可能存在一点 延时; VSA 状态同时显示于右侧的状态标 签上;在 VSA 运行期间修改的 VSA 设置项 将会在下次 VSA 时生效。
AutoRange	根据接收到的信号,自动调整参考电平。	建议在测试之前使用该功能。
采样模式	支持 Single(单次 VSA)和 Continuous(连续 VSA),默认为 Continuous。	在抓取失败或分析失败时会自动退出 VSA 过程。
采样长度	ADC 抓取数据的时间。	默认值为 2ms,在 Free Run 模式下,该值 需大于实际接收帧长(含 Gap)的 2 倍。
射频标准	信号标准,支持: 11p	需 License 支持
射频带宽	信号带宽,在 11p 模式有: 5M 10M	
中心频率	中心频率,提供所选射频标准下的默认通	支持自定义,单位 MHz。
触发源	触发源,支持 FreeRun、Signal。 FreeRun 模式:不管 IFG 设置多大,有无 信号,VSA 都能进行信号抓取。 Signal 模式:只有达到触发线后才能进行信 号抓取。	默认值为 FreeRun,当数据 Gap 比较大或 者帧非常长(采样长度小于实际接收帧长 (含 Gap)的 2 倍)时,推荐使用 Signal。
参考电平	VSA 时所使用的参考功率值,需尽量接近 被测信号输入到仪器射频断口处的最大功 率值。	推荐开启 VSA 时首先点击 AutoRange。
触发电平	实际触发功率为该值与参考电平之和。	默认值为-28dBmax,该值的设置标准为使 触发功率在帧平均功率与噪声平均功率之 间。(-50dB<触发电平+参考电平<-10dB)
超时时间	触发超时时间,到达该时间仍然无法抓取到 相应信号则抓取失败	默认值为 5s。

注:所有 VSA 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

在设备抓取到对应的信号后,对信号进行分析的结果就通过 VSA 结果显示窗等形式显示出来,结果显示窗如下:



图 6-2-3 WLAN Meter 结果显示界面

#### 结果界面操作

VSA 视图排布参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载视图排布参数,但各子视图中的设置不会保存,例如"Result"视图中的平均设置参数不会保存,每次打开 WLAN Meter 时,需根据需求手动设置平均参数。

所有的 VSA 结果视图都支持 Ctrl + S 保存图像功能,以及 F11 截取到剪切板的功能,且都具有右 键快捷菜单,可以通过菜单中的关闭显示,以保留该数据进行数据保存或查看详细信息等其他用途使用。 所有坐标系系列都支持在每次开启 VSA 时,自动调整坐标范围以使各图形能更好地显示(已屏蔽自动 自适应功能的视图除外)。所有的坐标系列控件,都支持是否显示图例,自适应显示区域,固定显示区 域,图形缩放,数据导入导出功能。用鼠标滚轮进行图形缩放时,将鼠标放置于坐标轴上时,只缩放对 应的横(或纵)坐标显示范围;用鼠标拖动图像时,将鼠标放置于坐标轴上时,也只拖动对应的横(或 纵)坐标显示范围。 VSG 界面如下图所示:



图 6-2-4 WLAN Meter VSG 界面

在已连接上 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进行发送。VSG 常用设置如下:



图 6-2-5 WLAN Meter VSG 常用设置项

表 6-2-2 VSG 设置项说明表

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状 态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频标准	信号标准,支持: 11p	需 License 支持
射频带宽	信号带宽,在 11p 模式下有 5M、10M	
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示为无限次发送。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送 -100dBm~10dBm范围内的信号。

注:所有 VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

WLAN Meter 支持在未开启 VSG 之前,可以对信号情况进行预览,在开启 VSG 后,也可以对所 发送的信号进行较详细的查看。与 VSA 类似,VSG 的子视图也都具备 Ctrl + S 保存图形以及 F11 截取 到剪切板的功能。



图 6-2-6 WLAN Meter VSG Power 视图



图 6-2-7 WLAN Meter VSG Symbol Const 视图





Description : "802.11p" Sample Count : 27360 Frequency : 120 MHZ Modulation Type : 64-QAM Data Rate : 13.5Mbps Data Length(Octets) : 200 Copyright : iTest Creat Time : 08/30/16

图 6-2-9 WLAN Meter VSG 信息描述视图

## .7.GPS VSG 使用详解

### .7.1.GPS VSG 界面



图 7-1-1 WLAN Meter VSG 界面

### .7.2.VSG 配置

在已连接上 WT-20X 的前提下,点击"Start"按钮可以将 VSG 配置发送到 WT-20X 中去,并立即进 行发送。VSG 常用设置如下:



图 7-2-1 WAN Meter VSG 常用设置项

表 7-2-1 VSG 设置项说明表

控件	描述	备注
开启/停止	开启或停止 VSG,点击开启按钮开启 VSG,该按钮自动变为停止,点击停止按 钮结束 VSG,在发送完指定的信号后, VSG 会自动停止,该按钮也会变为开启状 态。	VSG 状态同时显示于右侧的状态标签上; 在 VSG 运行期间修改的 VSG 设置项将会 立即生效。
射频标准	信号标准,支持: GPS	需 License 支持
信号类型	发送信号类型。	
中心频率	信号发送通道。	支持自定义,单位 MHz
IFG	在多次发送时,两次发送之间的时间间隔。	默认值为 50us。
重复次数	指定信号发送的次数,可选择 Infinity Repeat(无限发送),也支持 User Defined(自定义次数)。	选择 InfinityRepeat 或自定义为 0 时,表示 为无限次发送。
发送功率	配置信号的发送功率。	WT-20X 支持发送 -100dBm~10dBm 范围内的信号。

注: VSG 参数在 WLAN Meter 正常关闭时都会保存到磁盘,再次打开时自动加载所有参数。

## .8.故障排除

本章提供了 WT-20X 无线局域网综合测试仪安装和工作过程中可能遇到的问题和解决方法。

### .8.1.硬件常见问题与排除方法

1. 电源灯不亮。

答:检查下列两项:

●请检查电源是否匹配;

•请检查电源连接是否有效。

2. 以太网口指示灯不亮。

答:检查下列三项:

▪请检查 WT-20X 是否已启动;

●检查网线与接口的连接;

•请检查网络连接线是否有效。

3.测试软件无法连接到 WT-20X。

答:检查下列三项:

•检查 WT-20X 以太网口指示灯是否有闪烁;

•请检查测试软件上设置的 WT-20X 的 IP 地址是否与 WT-20X 实际的 IP 地址相匹配;
•请检查 WT-20X 与测试软件所在 PC 端的网络连接情况,如果在同一交换机下,则检查 PC 是否能访问 WT-20X 所在的网段;如果两者之间需经过路由器,则检查对应的 网关设置,路由表设置等。

### .8.2.软件常见问题与排除方法

1. 安装 PC 程序之后,无法正常运行。

答:WLAN Meter 是基于.Net 4.0 运行的,在运行之前需确保完整安装了.Net 4.0 Framework,如果跳过.Net 安装也能完成软件的安装,但对程序的正常使用有影响。在安装.Net 过程中,如果出现以下提示,则需要手动点击安装目录"wic\_x86\_chs.exe"(操作系统为英语版本则点击 "wic\_x86\_enu.exe") 文件以完成 WIC 组件的安装:

S VLAN	Leter	安装程序	
1	安装 W 序无法	LAN Meter 的系统组件时发生错误。 继续进行。	在成功安装所有系统组件之前,安装程
洋细信	息(D) <<	Crosoft .NET Framework 4 (x86 70 x64)	关闭(_)
· 登试安日 下列組件 · Microso	e.NETF #未能安! #.NETF	Framework 4 Full时出错。" 能: ramework 4 (x86 和 x64)	
有关详细 安装日志	时信息,讨 5文件,	请参阅位于"C.\DOCUME"1\Richard\	LOCALS~1\Temp\VSD2.tmp\install.log199

图 8-2-1 .Net 安装失败提示

步骤一:

图 4-2-1 .Net 安装失败提示

- ■开始—运行—输入 cmd—回车—在打开的窗口中输入 net stop WuAuServ
- ▪开始—运行—输入%windir%
- ■在打开的窗口中有个文件夹叫 SoftwareDistribution, 把它重命名为 SDold
- ■开始—运行—输入 cmd—回车—在打开的窗口中输入 net start WuAuServ
- 步骤二:

▪开始—运行—输入 regedit—回车

•找到注册表,HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFWARE\Microsoft\Internet Explorer 下的 MAIN 子键,点击 main 后,在上面菜单中找到"编辑"-"权限",点击后就会出现"允许完全控制"等字样,勾上则可。

#### 2.WLANMeter 运行时直接消失。

答:在安装新版本 WLAN Meter 之前,需将原 WLAN Meter 版本完全卸载,因 WT-20X Meter 不兼容 原 WT-160 的配置文件,建议将原 WLAN Meter 产生的各临时文件(各类日志以及配置文件)一并删 除;

另外,早版本的 WLAN Meter 中未集成 WLAN Meter 运行所需的字体,如果运行 WLAN Meter 的 PC 不具备该字体,也无法运行 WLAN Meter,建议下载 WLAN Meter 所需的字体到 Fonts 文件夹下,常 见目录为 C:\WINDOWS\Fonts, WLAN Meter 用的字体如下: Arial (必需)、 ArialBold、Times New Roman、Lucida Console、Bell MT、YouYuan。

如果运行 WLAN Meter 的 PC 操作系统为 Win7, Win8;在运行 WLAN Meter 时提示如下信息时:步骤一:



图 8-2-2 .Net 安装失败提示

出现上图所示错误时,可能因为系统兼容性造成,可通过修改 WLAN Meter 的运行兼容性来解决,如 下图所示:

卿 WLAN Meter.exe 属性
常规 兼容性 安全 详细信息 以前的版本
如果此程序在早期版本的Windows上没有问题,而现在出现问题,请选择与该早期版本匹配的兼容模式。
帮助我选择设置 兼容模式
☑ 以兼容模式运行这个程序:
Windows XP (Service Pack 3) -
Windows 95 ; Windows 98 / Windows Me Windows NT 4.0 (Service Pack 5) Windows 2000 Windows XF (Service Pack 2)
Windows XP (Service Pack 3) Windows Server 2003 (Service Pack 1) Windows Server 2008 (Service Pack 1) Windows Vista Windows Vista (Service Pack 1) Windows Vista (Service Pack 2)
特权等级 以管理员身份运行此程序
受更改所有用户的设置
<b>确定 取消</b> 应用 (A)

图 8-2-3 .Net 安装失败提示

答: WT-20X 测试仪默认 IP

WT-20X 出厂默认 IP 为 192.168.10.254,在使用过程中,可以通过 WLAN Meter 附带的 "AdministrationTool"对 IP 等信息进行修改。

得到测试仪 IP 地址

固件版本 2.0.0.18 及其之后的 WT-20X 测试仪在开机时,会往 USB 中写入本机信息,信息中包含 IP 等;在此之前的测试仪版本可以通到第三方软件来扫测试仪的 IP,如无第三方软件,则建议将 PC 的 IP 修改为 DUT 等常用的 IP 段,然后通过"AdministrationTool"进行广播扫描尝试。

#### 4.WT-20X Meter 是否支持连接 WT-160 测试仪。

答: WT-20X Meter 支持对 WT-160 测试仪以及 WT-20X 测试仪进行各种操作,但 WT-160 Meter 不支 持对 WT-20X 测试仪进行相关操作。

#### 5.WLAN Meter 发送射频信号规格。

答: WLAN Meter 中集成了业内常用的信号文件,暂不支持对信号进行调整。WLAN Meter 支持发送用 户自定义的信号文件,用户可通过发送自定义规格的信号文件来满足 DUT 的接收测试。早期版本的 WLAN Meter 还不支持发送任意信号,只能发送集成到 WLAN Meter 软件中的信号,集成的信号中除 连续波信号外,其余信号文件中自带有约 15us 的 gap 数据,所以在通过 WLAN Meter 使用 VSG 时, 即使将 IFG 设置为 0us,也能在接收方接到 gap。

#### 6.WLAN Meter 运行参数未保存。

答:例如选择了语言类型后,WLAN Meter 未能按照指定的语言运行,该现象是因为语言参数未能保存 所导致。WLAN Meter 在正常关闭时会自动保存 WLAN Meter 上的所有设置,如果通过任务管理或者 直接关闭计算机形式导致 WLAN Meter 关闭的,不会保存运行设置。另外,还有可能是 C 盘写权限问 题,WLAN Meter 默认安装路径在 C 盘,部分系统不允许用户应用程序对 C 盘进行写操作,可以管理 员身份运行此程序,或者直接将 WLAN Meter 安装在其他磁盘中。

#### 7.AdministrationTool 广播扫描无结果。

答: AdministrationTool 广播采用 UDP 广播,需保证 WT 综测仪处于开机状态且与

AdministrationTool 所在 PC 在同一网络中。

如果 AdministrationTool 所在 PC 有多个 IP 或者有多个网卡,在扫描时应将与 WT 综测仪在同一网段 内的 IP 设置为主 IP,例如:临时禁用与 WT 综测仪不在同一网络下的其他网卡,并删除最后一张网卡

上本地连接 具性 ? 🗙	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	16 1
	Internet 协议(TCP/IP) 服性?         ? ×           家規         如果网络文科化功能,则可以获取自动推进的 IP 设置。否则, 您需要从网络系统管理员处获得适加的 IP 改置。           ● 自动获得 IP 地址 (0)         •           ● 使用下面的 IP 地址 (2):         IE2 158 .10 .50           IP 地址 (1):         IE2 158 .10 .50           子科陳時 (0):         255 255 .255 .0           取以用关 (0):         IE2 156 .10 .1           ● 自动获得 IN:         IE2 156 .10 .1	斎坂 TCP/IP 设置 IP 改置 185 ¥INS 法項 IP 改置 185 ¥INS 法項 IP 地址(3) IP 地址(3) IP 地址(3) IP 地址(3) IR (40, 10, 50 255, 255 35 只保留一个IP地址 添加(4) 瞬間(2) 勝時(9) 形以同其(2): 同共 新点数 192, 160, 10, 1 目动
□ 這裡后在通知区域显示都际 (E) ▼ 此這裡被領象統无這指时通知表 (E)		(約1110)) (新株女)) (新株女)
歳宅 取済	(1) TAKE (1)	· ● 自动新兵計数 (0) 新口新点款 (0):

图 8-2-4 删除多余的 IP 地址

### 8.AutoRange 采集不到 ZigBee 信号。

答:有些时候 ZigBee DUT 的 waveform gap 太长,超过了仪器默认的 AutoRangeTrigger 超时时间 200 毫秒(200ms),导致 AutoRange 采集到的数据出错。这时可以在界面上配置 AutoRange 的 Trigger 超时时间大于 200ms,保证仪器能够正确地捕获一帧数据。



图 8-2-5 AutoRange 超时配置

# .9.附录-术语

缩略语	英文全名      中文解释	
WLAN	Wireless LAN	无线局域网
DUT	Device UnderTest	被测设备
AP	Access Point	无线访问节点
VSA	Vector SignalAnalyzer	矢量信号分析
VSG	Vector Signal Generator	矢量信号生成
IFG	Internal Frame Gap	内部帧间隔
EVM	Error Vector Magnitude	误差向量幅度
ISI	Inter Symbol Interference	符号间干扰
PER	Packet Error Rate	数据包错误率
SISO	Single Input Single Output	单输入单输出
MIMO	Multiple Input Multiple Output	多输入多输出
DEVM	Differential Error Vector Magnitude	差动错误向量大小
EDR	Enhanced Data Rate	增强速率

