

表2 AV3900A 监测接收机的检测结果

频率范围	检测频率		分辨率带宽 120 kHz 实测		分辨率带宽 15 kHz 实测	
	$F_L$	$F_H$	时间/	扫速	时间/	扫速
			ms (GHz/s)		ms (GHz/s)	
0.02~3.2 GHz	50	3.01	50.9	58.2	91.6	32.3
3.2~6.0 GHz	4	5	17.3	57.8	30.7	32.6

## 5 结 论

本文探讨的高速扫描监测接收机的扫描速度检测方法,是在实际工作中摸索出来的。检测方法对检测设备的技术指标要求不高,一般的检测机构都能配备。检测方法所适应的扫描速度范围很宽,最高可检测 THz/s 的扫描速度。测量原理易懂,测试系统易建,在实际检测中,非常容易检测出超过 50 GHz/s 的扫描速度。遗憾之处是作者手中没有 300 GHz/s 的监测接收机,没有办法得以验证。本文的发表,希望对能拥有高速扫描接收机的技术机构,在高速扫描速度指标检测时能起到借鉴作用。

### 参 考 文 献

- [1] TSUI J 著. 宽带数字接收机[M]. 杨小牛等译. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [2] 国际电信联盟. ITU-R SM. 1839-1 建议书《测量无线

电监测接收机扫描速度的测试程序》[Z]. 2007-12.

- [3] 周鸿顺. 频谱监测手册[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [4] 黄光星. 数字监测接收机的主要性能指标分析[J]. 中国无线电, 2010(3): 56-59.
- [5] 李立功. 无线电监测接收机的技术新进展[C]. 频谱管理与监测系统建设研讨会论文集, 2011: 54-73.
- [6] 黄庆. 新型监测接收机的基本原理和扫描功能[J]. 中国无线电, 2009(10): 50-52.
- [7] 赵涛. 多通道宽带数字接收机的设计与实现[J]. 国外电子测量技术, 2008, 27(2): 61-63.
- [8] 童军, 阮安路. 线性调频信号的自相关检测技术研究[J]. 国外电子测量技术, 2008, 27(3): 43-45.
- [9] 杜念文, 邓旭亮, 朱伟. 高性能调制域测量单元的设计[J]. 电子测量技术, 2014, 37(5): 1-2.

### 作 者 简 介

**江岩**, 1969 年出生, 工程硕士, 高级工程师, 主要研究方向为电磁兼容测试、环境试验方法等。  
E-mail: eiqd@ei41.com

**詹建**, 男, 1969 年出生, MBA, 高级工程师, 主要研究方向为测量设备、频谱测量、噪声系数测量等。

**钱时祥**, 1968 年出生, 工程硕士, 研究员级高工, 主要研究方向为频谱测量、信号分析、电磁兼容测试等。

## NI 发布灵活的 LTE-U/LAA 参 考 验 证 方 案

### 新平台可帮助研究人员原型验证和测试新的 4G+ 方案

NI(美国国家仪器, National Instruments, 简称 NI) 近日宣布推出一款实时测试验证系统, 用于测试和原型验证新的未授权 LTE(LTE-U) 和/或辅助授权接入(LAA) 无线接入技术。虽然 5G 技术备受瞩目, 但在 5G 时代正式来临前的过渡期, 仍需仰赖 LTE-U 与 LAA 等新技术来改善 4G 数据体验。

该参考架构设计的源代码包含了基于 FPGA 的 LTE 物理层, 因此可测试、评估甚至强化不同的 LTE-U 与 LAA 情境, 进而评估现有基于 LTE 与 802.11 架构的系统的性能并提高数据传输率。

由于 LTE-U 与 LAA 均使用 5.0 GHz 未授权频段来增强蜂窝频谱, 因此基于 LTE-U 与 LAA 的设备必须与 802.11a 与 802.11ac 等 WiFi 设备“分享”信道。由于 LAA 较符合各国频谱规范, 相较之下 LTE-U 则可能针对个别区域推出, 因此 3GPP 技术规范组(3GPP Technical Specifications

Group) 目前正在重点研究 LAA。

这款 NI 测试台基于 NI USRP RIO 软件无线电与 LabVIEW Communications 系统设计套件, 提供了一个立即可用的系统, 其组成包括:

1) LabVIEW Communications 系统设计套件; 2) LabVIEW Communications LTE 应用架构; 3) 可配置的 LTE-U 与 LAA 参考软件; 4) 2 个基于 FPGA 的 USRP-2953R 软件无线电; “拟定的 3GPP 标准已纳入多个提案, 以尽可能避免干扰现有的未授权频带使用者”, NI RF 研究与 SDR 市场总监 James Kimery 表示, “然而, 为了确保顺利地采用, 所有新标准都必须经过全面、严格的原型验证与测试。NI 的 LTE-U/LAA 测试台可帮助研究人员评估新标准在特定测试情境下的影响。”

如需进一步了解 LTE-U/LAA 测试台, 请访问 <http://www.ni.com/white-paper/53044/en>