

蓝牙射频一致性测试方案

度纬科技 Application Notes-006-V1.0

<http://www.doewe.com>

一、引言

随着蓝牙技术的升级迭代，越来越多的产品开始以蓝牙为载体进行信息传输，其应用场景一直不断扩展，包括消费类电子、汽车电子、智能家电、工业、医疗等多重领域。目前，市场上已有数以百亿的蓝牙设备，并且这个数字在未来依然会呈现增长趋势。按照蓝牙技术联盟（Bluetooth Special Interest Group，简称 SIG）要求，任何一个蓝牙设备必须通过蓝牙协议测试认证，才能进入市场。因此，在研发和生产的过程中，对蓝牙设备进行射频一致性测试至为关键，以保证其无线指标符合蓝牙射频规范的要求。

二、蓝牙发展历程

蓝牙在发展过程中，经历了若干次标准的变化和技术的更新。蓝牙 1.1 版本正式列入 IEEE 802.15.1 标准，但作为早期技术，存在抗干扰性差、数据泄露等问题；蓝牙 2.0 版本之后，新增 EDR 技术，提高了蓝牙设备的传输速率；蓝牙 3.0 版本功耗明显降低，新增可选技术 High Speed，传输率是蓝牙 2.0 的八倍；蓝牙 4.0 版本提出了传统蓝牙（BR）、高速蓝牙（EDR）和低功耗蓝牙（BLE）三种模式，传输技术有了很大提升，其中最重要的就是 BLE 低功耗功能；蓝牙 5.0 版本在低功耗模式下具有更快更远的传输能力；蓝牙 5.2 版本增强 ATT 协议，LE 功耗控制和信号同步，连接更快，更稳定，抗干扰性更好。

三、测试方案

我司北京度纬科技有限公司推出的测试方案支持传统蓝牙（BR）、高速蓝牙（EDR）和低功耗蓝牙（BLE）技术，并符合 1.1、1.2、2.0、2.1、3.0、4.0、4.1、4.2、5.0、5.1、5.2 版（持续更新）蓝牙协议核心规范。

3.1 测试案例

以蓝牙手环射频一致性测试为例，具体测试方案如下：

3.1.1 单终端测试方案



图 1 蓝牙手环射频一致性测试连接图

单终端蓝牙射频一致性测试系统主要包括：BTE100 蓝牙综合测试仪、天线或射频线缆、控制电脑和被测物。

被测物通过天线经空间场或者通过射频线缆建立与测试仪之间的连接，测试仪通过 LAN 网线连接到控制电脑。启动测试仪和被测设备，在测试软件 BTE run 中确认连接状

态，选择被测物版本和测试模式，勾选所需测试项，运行测试获得测试结果。

3.1.1 多终端测试方案

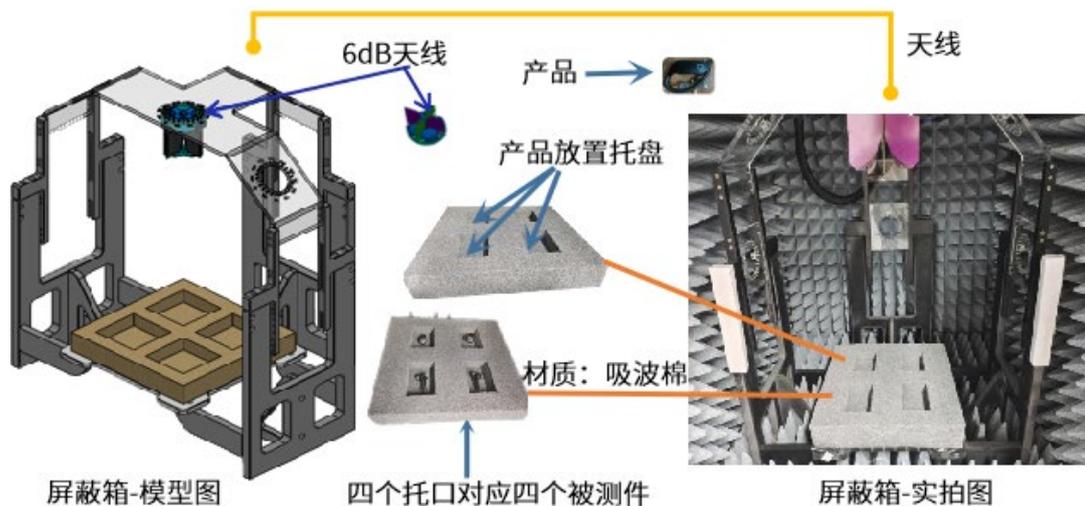


图2 一托四空口测试图

多终端蓝牙射频一致性测试系统主要包括：BTE100 蓝牙综合测试仪、天线或射频线缆、控制电脑、屏蔽箱和被测物。

多个被测物放置于屏蔽箱内托盘对应位置，通过天线经空间场或者通过射频线缆建立与测试仪之间的连接，测试仪通过 LAN 网线连接到控制电脑。启动测试仪和被测设备，在测试软件 BTE run 中确认连接状态，选择被测物版本和测试模式，勾选所需测试项，运行测试获得测试结果。

BTE100 具有领先行业技术实现空口一托四，测试系统可对多个终端同时进行空口测试；蓝牙板子可以支持一托多拼板测试（至多可支持对四个终端同时测试即一托四方案），且能够保障四个被测物数据与单独测量数据基本相差无误，与行业内其他竞品的输出功率平均值：偏差 $<0.5\text{dB}$ ，适用于生产线大规模量产测试。提高行业测试效率，节约时间成本，为研发测试提供极大的便利。

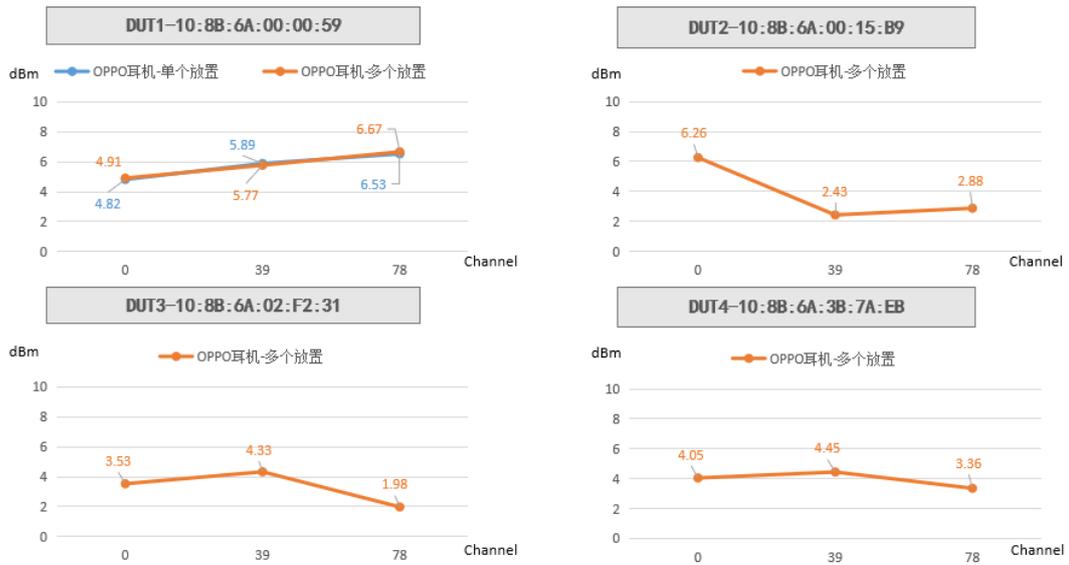


图 3 BTE100 输出功率平均值对比图

3.2 测试指标

蓝牙版本	标准编号	项目名称
传统蓝牙 (BR)	RF/TRM/CA/BV-01-C	Output Power
	RF/TRM/CA/BV-03-C	Power Control
	RF/TRM/CA/BV-07-C	Modulation Characteristics
	RF/TRM/CA/BV-08-C	Initial Carrier Frequency Tolerance
	RF/TRM/CA/BV-09-C	Carrier Frequency Drift
	RF/RCV/CA/BV-01-C	Single Sensitivity
	RF/RCV/CA/BV-02-C	Multi Sensitivity
	RF/RCV/CA/BV-06-C	Maximum Input Level
—	Throughput	
高速蓝牙 (EDR)	RF/TRM/CA/BV-10-C	EDR Relative Transmit Power
	RF/TRM/CA/BV-11-C	EDR Carrier Frequency Stability and Modulation Accuracy
	RF/TRM/CA/BV-12-C	EDR Differential Phase Encoding
	RF/RCV/CA/BV-07-C	EDR Sensitivity
	RF/RCV/CA/BV-10-C	EDR Maximum Input Level
	—	Throughput
低功耗蓝牙 (BLE)	TRM-LE/CA/01/C	Output Power
	TRM-LE/CA/05/C	Modulation Characteristics
	TRM-LE/CA/06/C	Carrier Frequency Offset and Drift
	RCV-LE/CA/01/C	Receiver Sensitivity
	RCV-LE/CA/06/C	Maximum Input Single Level
	—	Throughput

3.3 方案优势

- 完全符合射频一致性测试标准；
- 兼容经典蓝牙(BR/EDR)协议测试和低功耗蓝牙(BLE 4.2/5.0/5.1/5.2)协议测试；
- 可快速测试功率、频率、调制解调、接收灵敏度、吞吐量等各项射频指标；
- 拥有完整蓝牙协议栈，支持 Paring Mode，无需进入 DUT 模式，是竞品分析利器；
- 支持 BLE 完全信令测试，无需进入 DTM 模式，对无 USB 接口产品友好；
- 支持 CW 校准与测试，传导或空口测试；
- 领先行业技术实现一托四空口测试，提高测试效率。

四、核心测试仪器简介

针对蓝牙射频一致性测试,北京度纬科技有限公司销售的 BTE100 蓝牙综合测试仪是完全满足要求的。



图 4 BTE100 蓝牙综合测试仪

BTE100 蓝牙综合测试仪拥有完整蓝牙协议栈，广泛应用于生产、研发、测试及认证等环节，同时也适用于蓝牙协议级测试需求定制开发。支持不同蓝牙版本，测试功能非常全面，实现空口 1 托 4 测试，并且能更优于目前市场上的其他测试系统。

欢迎各位前来咨询洽谈，咨询电话：010-64327909。