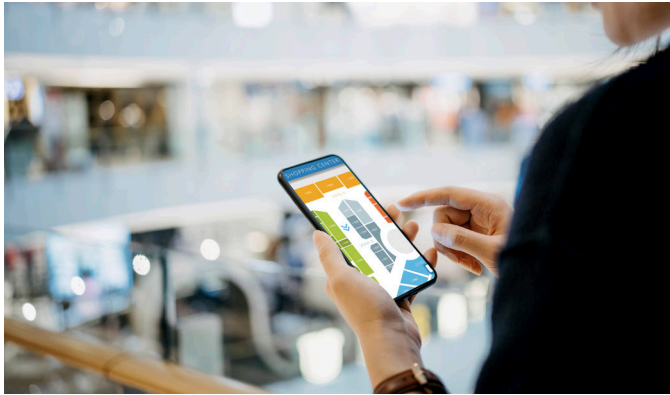


# 蓝牙5.1精准测向

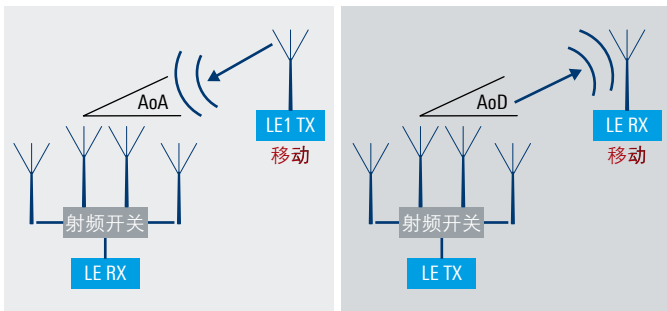
以R&S®CMW宽带无线综测仪为基础，自动化测试解决方案全面覆盖了亚米级定位的测试用例。



## 您的需求

全新应用和服务层出不穷，越发需要进行精确定位。为了满足这个需求，Bluetooth技术联盟(SIG)自2019年起在Bluetooth® LE 5.1版标准中增加了测向(DF)定位服务。传统的Bluetooth®定位服务根据接收信号强度指示(RSSI)测量和三边测量法估算位置。但是，Bluetooth® 5.1定义了两个使用天线阵列技术的测向方法：到达角(AoA)和离去角(AoD)方法。

## AoA (左) 和AoD (右) 方法提供准确到厘米级的定位服务



## AoA 和 AoD 工作原理

采用AoA方法时，可以使用定位器和天线阵列确定带固定频率扩展信号(CTE)的Bluetooth®测向信号(例如Bluetooth®信标信号)的传入方向。AoA可用于实时定位服务(RTLS)或邻近服务，跟踪目标发射Bluetooth®信标并主要用于仓库中的资产跟踪应用。采用AoD方法时，Bluetooth®信标信号通过天线阵列发射。接收机一般是移动设备，会接收信标信号并计算相对于发射机的信号角度。AoD可用于室内定位系统(IPS)，例如在地下设施中进行导航。

使用AoA和AoD进行测向，可以提供准确到厘米级定位信息并显著增强Bluetooth®定位服务性能，从而改善用户体验。

Bluetooth® 5.1规范新增的测向功能共需要23个AoA和AoD发射机与接收机测试用例，并将这些用例集成到一系列射频和I/Q测试中。所有测向一致性测试均在直接测试模式(DTM)下完成。

## 罗德与施瓦茨解决方案

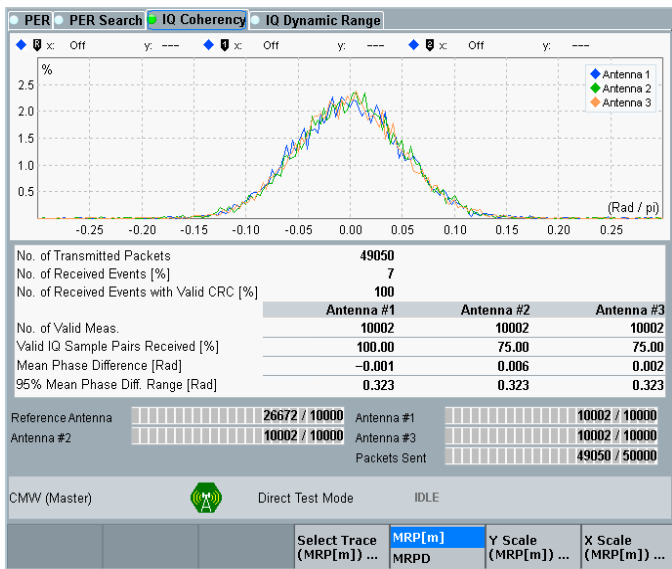
R&S®CMW平台可独立生成并分析所有必要的测向数据包。这个一体化解决方案可以手动或自动执行所有23个测试用例，并且可以通过UART和主机控制器接口(HCI)进行控制。基于1 μs和2 μs时隙，可以轻松执行所有发射机/接收机和I/Q测试。所有I/Q报告可以通过HCI接口记录到文本文件中以作进一步分析。

产品手册 | 版本01.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real





R&S®CMW一体化测试仪清楚显示测量结果

R&S®CMWrun软件工具提供现成可用的测试用例，并全面支持所有的Bluetooth®测向预一致性测试用例。此工具可以单独运行测试用例，或者执行一致性预认证测试并生产测试报告R&S®CMWrun还会在每次运行测试后维护日志文件可以更加简单地进行回归和一致性预认证测试。

您可以使用R&S®OSP开放式开关和控制平台，不必麻烦地手动切换射频连接器。此全自动化测试解决方案非常适合需要多次接通和断开射频连接的天线开关完整性测试用例。

## 应用

下文介绍了一个全自动化Bluetooth® 5.1测向测试环境。安装在独立控制电脑上的R&S®CMWrun软件工具通过LAN连接控制R&S®CMW宽带无线综测仪和 R&S®OSP开放式开关和控制平台。R&S®CMWrun支持所有的 Bluetooth® 5.1测向测试用例。

## 发射机测试

- ▶ 输出功率，含扩展连续波(CTE)
- ▶ 载频偏移和漂移，带CTE
- ▶ 发射机功率稳定性，AoD发射机
- ▶ 天线开关完整性；AoD发射机

## 接收机测试

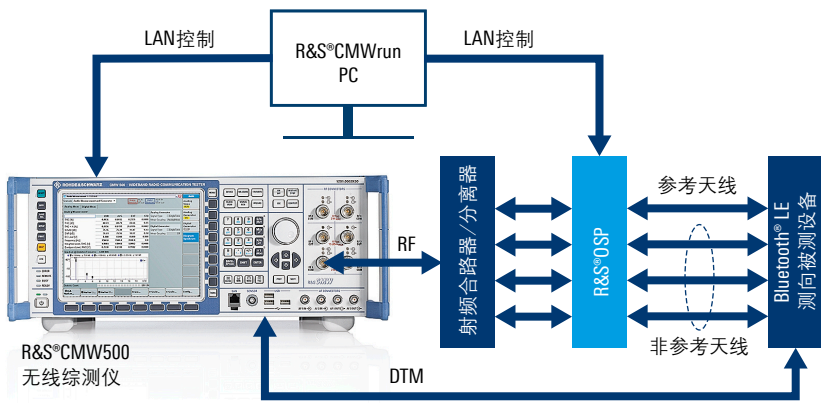
- ▶ I/Q采样一致性，AoA接收机
- ▶ I/Q采样动态范围，AoA接收机
- ▶ I/Q采样一致性，AoD接收机
- ▶ I/Q采样动态范围，AoD接收机

## 总结

基于R&S®CMW平台，罗德施瓦茨提供的蓝牙 LE 5.1测试解决方案，可以满足产品设计阶段的所有验证需求，包括功能性测试、射频参数测量和生产要求。R&S®CMWrun提供现成可用的测试计划，可以快速且高质量地进行回归和一致性预测试。

## 详见

[www.rohde-schwarz.com/bluetooth](http://www.rohde-schwarz.com/bluetooth)



使用R&S®CMW和R&S®CMWrun的 Bluetooth® 5.1测向物理层验证环境

名称	类型	订单号
无线综测仪	R&S®CMW270	1201.0002K75
Bluetooth® LE 5.1版标准测向DTM和接收机测量	R&S®CMW-KS722	1211.4000.02

Bluetooth® 字样和徽标是Bluetooth SIG, Inc.所有的注册商标，罗德与施瓦茨对此类商标的任何使用均已获得许可。

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
www.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨培训  
www.training.rohde-schwarz.com  
罗德与施瓦茨客户支持  
www.rohde-schwarz.com/support

R&S® 是罗德与施瓦茨公司注册商标  
商品名是所有者的商标 | 中国印制  
PD 5216.2553.95 | 01.00版 | October 2022 (jr)  
蓝牙5.1精准测向  
© 2022 文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改