

FieldFox 手持式分析仪在 LoRa 测试中的应用

本文主要讨论以 LoRa 为代表的低功耗广域网 (LPWAN) 在应用过程中，借助是德科技 FieldFox 手持式分析仪加速产品研发、部署和维护。



概述

物联网行业已经成为当今时代最炙手可热的行业之一，也是可以预见的未来，信息产业与传统行业整合发展的最佳结合点，无论是庞大的社会需求还是企业、政府的支持与投入，都将促使现阶段大量的资金和技术投入，在这样的环境下，一款能够加速物联网产品研发与上市的测试测量设备将会成为这个行业的明星产品。

是德科技致力于测试测量领域七十余载，早在物联网行业初绽头角便推出了以 FieldFox 为代表的一系列针对物联网的测试测量解决方案。

本文主要讨论了以 LoRa 为代表的物联网方案中，FieldFox 加速产品上市应用的方法。

什么是 LoRa ? 什么是 LPWAN ?

物联网的快速发展对无线通信技术提出了更高的要求，专为低带宽、低功耗、远距离、大量连接的物联网应用而设计的 LPWAN (low-power Wide-Area Network , 低功耗广域网) 也快速兴起。NB-IoT 与



LoRa 是其中的典型代表，也是最有发展前景的两个低功耗广域网通信技术。

这两种 LPWAN 技术都有覆盖广、连接多、速率低、成本低、功耗少等特点，都适合低功耗物联网应用，都在积极扩建自己的生态系统。

LoRa 的诞生比 NB-IoT 要早，2013 年 8 月，Semtech 公司向业界发布了一种新型的基于 1GHz 以下的超长距低功耗数据传输技术 (Long Range , 简称 LoRa) 的芯片。其接受灵敏度达到了惊人的-148dBm，与业界其他先进水平的 sub-GHz 芯片相比，最高的接收灵敏度改善了 20db 以上，这确保了网络连接可靠性。

LoRaWAN 是以 LoRa 联盟开发和认证的 LoRa 技术为基础建立的协议。LoRaWAN 主要是一个媒体接入控制 (MAC) 层协议，它为应用提供了极高的灵活性，但也给开发人员开发完整的解决方案带来了一大挑战。它使用线性调频扩频调制技术，即保持了像 FSK (频移键控) 调制相同的低功耗特性，又明显地增加了通信距离，同时提高了网络效率并消除了干扰，即不同扩频序列的终端即使使用相同的频率同时发送也不会相互干扰，因此在此基础上研发的集中器/网关 (Concentrator/Gateway) 能够并行接收并处理多个节点的数据，大大扩展了系统容量。

新技术带来的挑战

LoRa 凭借其天生的技术优势，迅速占领着物联网应用市场，但同时也继承了 LPWAN 的一些挑战：

- 可靠性——10 年或更长工作时间，完全无人值守，在物联网服务中断后能够自行恢复
- 高密度——支持大批量连接设备
- 低成本——模块单价 5 美元以下
- 出色的电池使用寿命——10 年以上，通常一天发送几条信息，每条信息包含数十个字节，以便延长电池的使用寿命。
- 最大覆盖范围——覆盖难以接近或位置遥远的区域

物联网设备厂商要想满足这些要求，这对他们是一大挑战，同时也是对测试测量的挑战。

是德科技已经准备好面对挑战

可移动性与性能的取舍：物联网宽范围的部署与实施要求测试测量仪器不能安逸的躺在实验室中，测试过程需要设备深入器件工作现场，无论白昼黑夜、无论严寒酷暑，都可以随时进入工作状态。



CalReady — 在开机时即进行校准，为外出测量做好准备

使用 FieldFox 的 CalReady 特性可以节省时间并做好工作准备。使用 Cal-Ready, 分析仪自身已经经过校准, 并做好了立即进行测量的准备, 例如 S11、S22、单端口电缆损耗和 DTF/TDR 测量, 而不必再去连接或断开额外的校准设备。



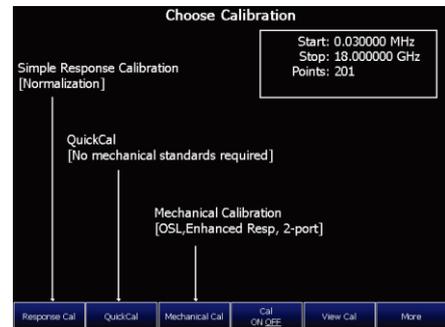
使用 QuickCal 在现场轻松进行校准

FieldFox 具有内置校准能力, 您无需携带校准套件就可以在现场对网络分析仪进行校准。使用任何其他测试仪器时, 当您在测试端口上添加一个额外的器件 (例如跳线电缆或适配器) 时, 您需要使用校准套件重新进行校准。

FieldFox 的 QuickCal 支持插入损耗/增益、1 端口电缆损耗、回波损耗和 DTF/TDR 等测量。

毫不妥协的指标要求：LoRa 极低的接收灵敏度要求现场的测试设备必须拥有媲美台式设备的优异指标。

使用 FieldFox 的 InstAlign 功能, 当环境条件变化时, 仪器可以自动执行内部幅度校准, 无需用户干预。这可以为频谱分析和功率测量提供 ± 0.5 dB 的前所未有的幅度精度。更重要的是, FieldFox 可以在仪器启动之时立即提供这种精度—无需预热。



效率至上：时间和效率就是产品的生命, 早一步部署在现场, 早一步应用于实践将决定了一款产品能否在市场上生存, 高效、可靠的现场实验和测试能力将加速产品走出实验室, 走向应用和生活。

支持用户校准套件

对于希望使用传统机械校准套件的用户而言, FieldFox 支持绝大部分是德科技/安捷伦/惠普校准套件, 并允许您定义您自己的定制校准套件。

使用 ECal 电子校准件进行快速和精确的校准

FieldFox 校准引擎现已支持是德科技 USBECal 电子校准件。ECal 支持可以缩短校准时间和减少测试中的连接次数，同时提供更高的测量一致性。对于 FieldFox 用户，这意味着更少的人为误差和精度增强。

射频多面手：物联网产品中，无论是设备天线、发射的信号都是被评估的目标，一款集频谱分析仪、网络分析仪/天馈线测试仪/功率表/信号发生器等功能于一体的设备将是从业者梦寐以求的完美仪表。



电缆和天线分析仪

- 故障点距离 (DTF) 和回波损耗/VSWR
- 1 端口电缆损耗、2 端口插入损耗和时域反射计 (TDR)
- 一体化 QuickCal 支持高达 18 GHz 的带宽范围, 可使现场测量变得简单 — 无需使用校准套件



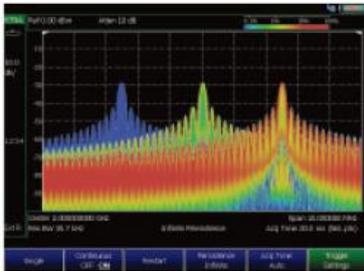
频谱分析仪

- 使用 InstAlign 可以实现前所未有的幅度精度 (± 0.5 dB) 1 — 无需预热
- 跟踪发生器、独立信号源和前置放大器均覆盖整个频率范围
- 信道功率(CHP)、占用带宽(OBW)、干扰分析、模拟解调



矢量网络分析仪

- 能够测量全部 4 个 S 参数、幅度和相位
- 时域分析、混合模式反射 S 参数
- CalReady、QuickCal、全双端口校准、TRL、波导校准、ECal 支持和引导式校准向导



实时频谱分析仪 (RTSA)

- 利用最大 10 MHz 的实时带宽和全幅度精度, 能够以 100% POI 捕获最短 12 μ s 的信号
- 显示最短 22 ns 的小信号, 不受幅度精度的影响
- 使用频谱密度视图检测大功率发射机中出现的低电平信号



内置功率计

- 在已界定的带宽范围内进行功率测量, 无需外部传感器
- 便于查看的模拟和数字显示
- 使用 InstAlign1 可得到 ± 0.5 dB 的幅度精度¹



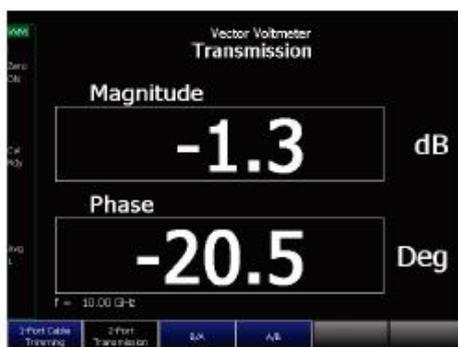
使用 USB 功率传感器进行功率测量

- 在连续波频率上执行精确的绝对功率测量
- 扫频功率测量
- 频偏功能, 可用于转换器测试



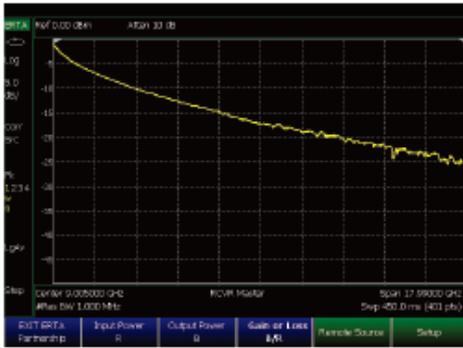
使用 USB 峰值功率传感器进行脉冲测量

- 峰值功率、平均功率和峰均功率比测量
- 脉冲包络表征
- 用于雷达脉冲分析的便携式解决方案



矢量电压表

- 电缆调整、相移和电长度测量
- A/B 和 B/A 比率测量
- 功能与 HP 8508A VVM 类似



扩展范围传输分析 (ERTA)

- 对测试端口间的长距离原位电缆执行标量插入损耗测量
- InstAlign 可执行精确的微波测量, 无需预热
- 使用 ERTA 的频偏功能进行转换器测试



信道扫描仪

- 测量多达 20 个信道的信道功率
- 每个信道的频率和带宽设置均可自定义
- 带有地理标记的数据记录功能

是德科技提供卓越的产品和服务, 帮助客户在现场和实验室为物联网实施提供支持。

除了 FieldFox 现场手持解决方案外, 实验室设备也将加速您的物联网产品商用上市。

功耗分析。对于蓝牙设备和 WLAN 设备, 可以使用参考无线设备 (Golden Radio) 进行测试, 同时您可以使用诸如 Keysight N6705C 电源测量单元及 N6781A 模块来监测功耗情况。这是一个可以监测电流消耗和能耗的电池仿真器。当设计发生了软件更新或硬件修改, 可能改变设备性能时, 可以使用该测试系统执行软件回归测试。

深入探测观察。您可以使用 VSA 软件和信号分析仪来观察调制质量和发射机性能。对于高吞吐量设备, 可以使用热像仪来定位热源。示波器对于探测设计中特定节点的电流非常有用。对于要求最苛刻的应用, 可以使用 CX3300 等具有更高带宽、更大动态范围的器件电流波形分析仪来监测子电路的电流消耗情况。

基站和网络仿真器。对于蜂窝制式等很难获得参考无线设备的应用, 可以使用 UXM 作为基站和网络仿真器来连接和控制器件。它同时支持传统和新兴的蜂窝制式, 例如窄带物联网和 Cat-M1。其内置服务器可以安装云和远程端点应用。测试自动化软件还可以自动执行回归测试。它的内置信道仿真器或衰落器, 对于仿真实时射频环境非常有用。它还可以执行发射机和接收机测量。

提高生产效率。 EXM 等多端口综合测试仪允许多个收发信机设备堆叠放置，通过端口切换来执行“乒乓”型测试。这使制造商可以对多个被测器件执行并行测试，使生产线达到最大吞吐量。

是德科技拥有广泛的产品和解决方案，使您能够顺利完成从研发到设计验证、一致性测试、制造以及现场部署的过渡。在参与 3GPP 标准化流程并帮助定义窄带物联网或 LTECat-M1 标准的过程中，是德科技与业界多个无线标准机构和联盟紧密合作，不断更新我们的产品，确保准备就绪，随时可以帮助您开发产品和服务，顺利完成从研发到制造的过渡。