

多功能超宽带演示套件

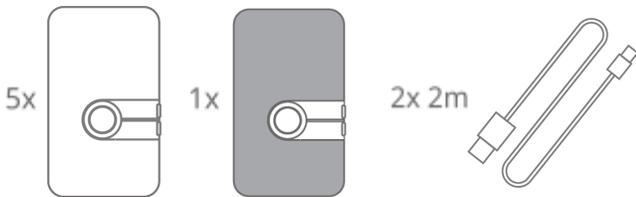
UDK规范



套件概述

UDK（超宽带演示套件）是一个多功能演示即用套件。该套件提供了超宽带技术的广泛评估演示，包括使用iPhone的近距离交互演示、具有到达角功能的FiRa兼容双向测距、标签之间无基础设施的接近、使用DL TDoA（下行链路TDoA）、UL TDoA和TWR（双向测距）技术的高级导航和跟踪RTLS（实时定位系统）演示。上行链路和下行链路数据遥测也是RTLS演示的一部分。

试剂盒组成

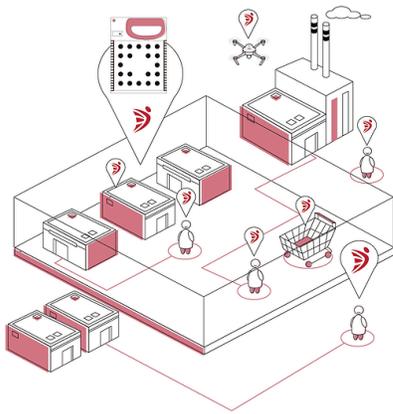


- 该套件由6个硬件设备组成——一个带有集成UWB AoA天线的LC13设备和五个带有集成UWB-non-AoA天线的LC14设

备。所有设备都可以在演示的任何模式下配置，包括锚点、标签、网关、FiRa或附近交互。

- Qorvo [QM33120](#)，是一款超宽带FiRa兼容芯片组，与流行的蓝牙MCU nRF52840集成在 [Murata 2AB](#) SIP 模块内。借助外部LNA/PA，这些设备提供了卓越的UWB范围覆盖。
- 它们预先编程了LEAPS超宽带子系统，这是一个一体化的高级和多功能软件栈，包括Qorvo的FiRa功能软件库。与一组工具一起，它形成了一个生产就绪的LEAPS RTLS。
- 该套件包括两根USB-C数据线，用于编程、数据交换和供电。
- 不包括电池。
- 免费软件配置和可视化工具（软件支持iOS、Android、Windows、MacOS和Linux平台，具体取决于演示）。
- 一个开放的在线文档和社区论坛。
- 基于Zephyr RTOS的开放式SDK，用于启动自定义应用程序的开发。

典型应用



超宽带技术可以实现广泛的应用，下面列出了一些典型的应用。

智慧城市与出行

- 室内导航
- 无人驾驶代客泊车和取车
- 停车场出入控制

智能建筑与工业

- 社交距离
- 室内导航
- 紧急情况下的员工聚会
- 资产跟踪
- 查找设备
- 患者追踪
- 基于邻近度的患者数据共享

智能零售

- 客流量和购物行为分析
- 展会观众管理

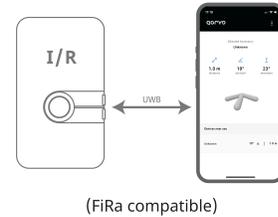
智能家居与消费者

- 点和触发控制器应用
- 住宅门禁
- 轻松（逻辑）访问个人设备
- 查找附近的某人/某物
- 基于状态的设备激活

演示套件的功能

该套件提供了一个平台，用于演示和评估超宽带技术在各种场景下的能力。

附近的iPhone交互演示



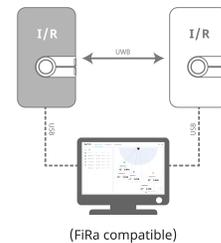
准备安装

- 与U1芯片兼容的iPhone设备。
- 从App Store安装的Qorvo 附近交互应用程序。
- 在“附近交互”模式下配置的一个或多个节点（白色设备）。

证明

- 演示与智能手机的近距离交互和FiRa兼容性。
- 精确的距离和角度测量，在智能手机应用程序中向节点显示精确的方向。
- 典型应用：查找我的东西、跟踪我、智能遥控、门禁。

使用到达角演示定位设备



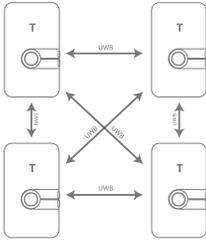
准备安装

- 安装了Qorvo UWB测距和AoA演示应用程序的桌面。
- 一个具有AoA天线的节点（灰色设备）和一个或多个没有配置在UCI模式下的AoA天线（白色设备）的节点。
- 两条或多条USB电缆，用于将节点连接到PC。

证明

- 演示设备之间的FiRa兼容性。
- 距离和角度测量显示桌面应用程序中启动器和响应器设备之间的方向。
- 典型应用：门禁、跟我来、定位和跟踪室内环境中的物体或设备。

无基础设施的邻近性演示



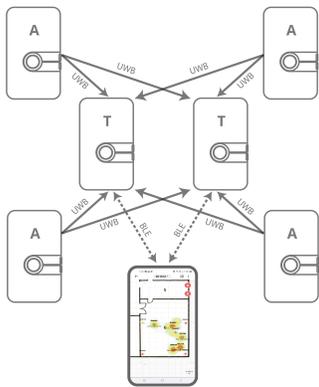
准备安装

- 配置为标签的两个或多个节点。

准备安装

- 展示节点之间的基础设施距离较近。
- 节点与其周围所有节点之间的TWR距离测量。
- 当节点靠近时，使用LED、触觉电机或蜂鸣器触发警报。距离阈值是可配置的。
- 典型应用：避碰、社交距离、群体协调。

下行链路TDoA RTLS演示



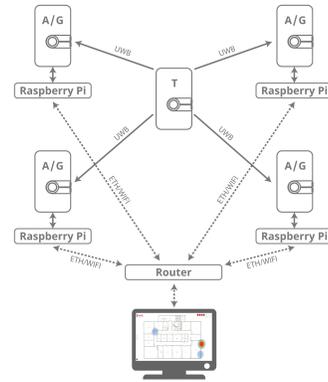
准备安装

- 四个节点配置为具有固定位置的锚点，一个或多个标签节点配置为DL TDoA模式。
- 安装了LEAPS Manager应用程序的Android设备和/或桌面上显示位置的终端应用程序。

证明

- 演示使用DL TDoA技术在完全保密的仅接收模式下实时导航无限数量的标签。
- 演示带有标记位置导航的LEAPS Manager应用程序。
- 典型应用：带地图的室内导航、自主机器人和车辆导航、通过另一个通信渠道发送位置数据的资产跟踪。

上行链路TDoA RTLS演示



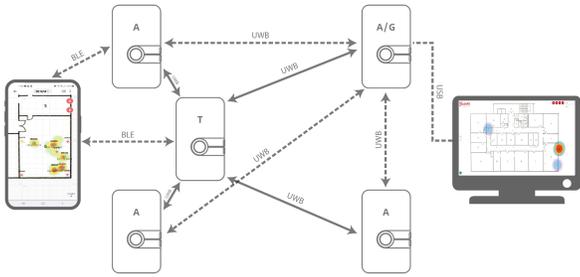
准备安装

- 四个节点配置为具有固定位置的锚点，一个或多个标签节点配置为UL TDoA模式。
- 安装了LEAPS服务器软件的桌面，用于位置计算和可视化。

证明

- 演示了使用UL TDoA技术高精度实时跟踪标签。
- 典型应用：资产和人员跟踪。

TWR RTLS和数据遥测演示



UDK快速入门指南

请访问[UDK快速入门指南](#)了解更多详细信息。



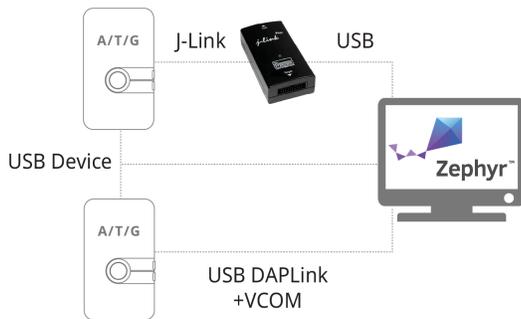
准备安装

- 四个节点被配置为具有固定位置的锚点，一个或多个节点配置为TWR和/或DL TDoA标签。
- 安装了LEAPS Manager应用程序的Android设备和/或桌面上显示位置的终端应用程序。
- 安装了LEAPS服务器软件的桌面，用于位置和数据收集和可视化。

证明

- 演示了使用TWR技术的实时导航、跟踪和双向数据遥测。
- 演示使用DL TDoA技术对无限数量的标签进行实时导航。
- 典型应用：室内导航、资产跟踪和支持上行链路和下行链路的实时数据遥测。

开发工具



UDK工具包是一个具有开源SDK的开放平台，可以促进技术评估和定制应用程序的开发。SDK包括Qorvo提供的设备BSP（板支持包）、驱动程序、I/O示例和低级超宽带示例。该系统基于功能强大的Zephyr RTOS。

每个设备都嵌入了一个可通过USB C连接器访问的DAPLink。或者，用户可以通过板载6针标记连接兼容连接器使用外部J-Link调试器。

LEAPS RTLS功能

除了UDK套件的具体功能外，本节还从更广泛的角度概述了LEAPS RTLS系统。

主要特点

LEAPS RTLS系统使用超宽带无线技术为实时精确定位和数据遥测提供了一种先进而全面的解决方案。该解决方案的核心是高度复杂的嵌入式软件栈，称为LEAPS UWBS（超宽带子系统），它提供了许多高级功能，包括：

- LEAPS小巧的多功能性使其成为一把独特的瑞士军刀，用于实时精确定位和数据遥测。UWB子系统基于一个固件，可配置为不同的模式和网络配置文件。
- 高度嵌入式、高效、优化的堆栈，专注于多功能性、高性能、低内存和低功耗。
- 经验证的系统可扩展性部署在各种大型工厂和建筑中，运行范围为50000+平方米。
- 模块化结构便于添加新功能和支​​持新硬件，目前支持超过15种不同的板卡类型和变体。
- 目前，它可在各种硬件平台上使用，包括[Murata 2AB](#)、[DWM3001C](#)、[DWM1001C](#)、Ambiq Micro MCU和Linux驱动程序。
- 广泛的API允许用户根据自己的具体需求轻松配置和定制系统，为实时位置跟踪提供了高度适应性和通用性的解决方案。该应用程序可以通过各种接口使用二进制类型长度值（TLV）帧格式，如UART、USB、SPI、BLE或通过UART、USB和BLE接口的人类可读shell命令行。
- LEAPS RTLS系统还提供了广泛的免费软件工具，可以轻松配置和管理系统。
- LEAPS RTLS的不断发展将提供更多功能，以覆盖未来更广泛的应用。这允许用户和产品构建者学习一个概念并在许多应用程序中部署。

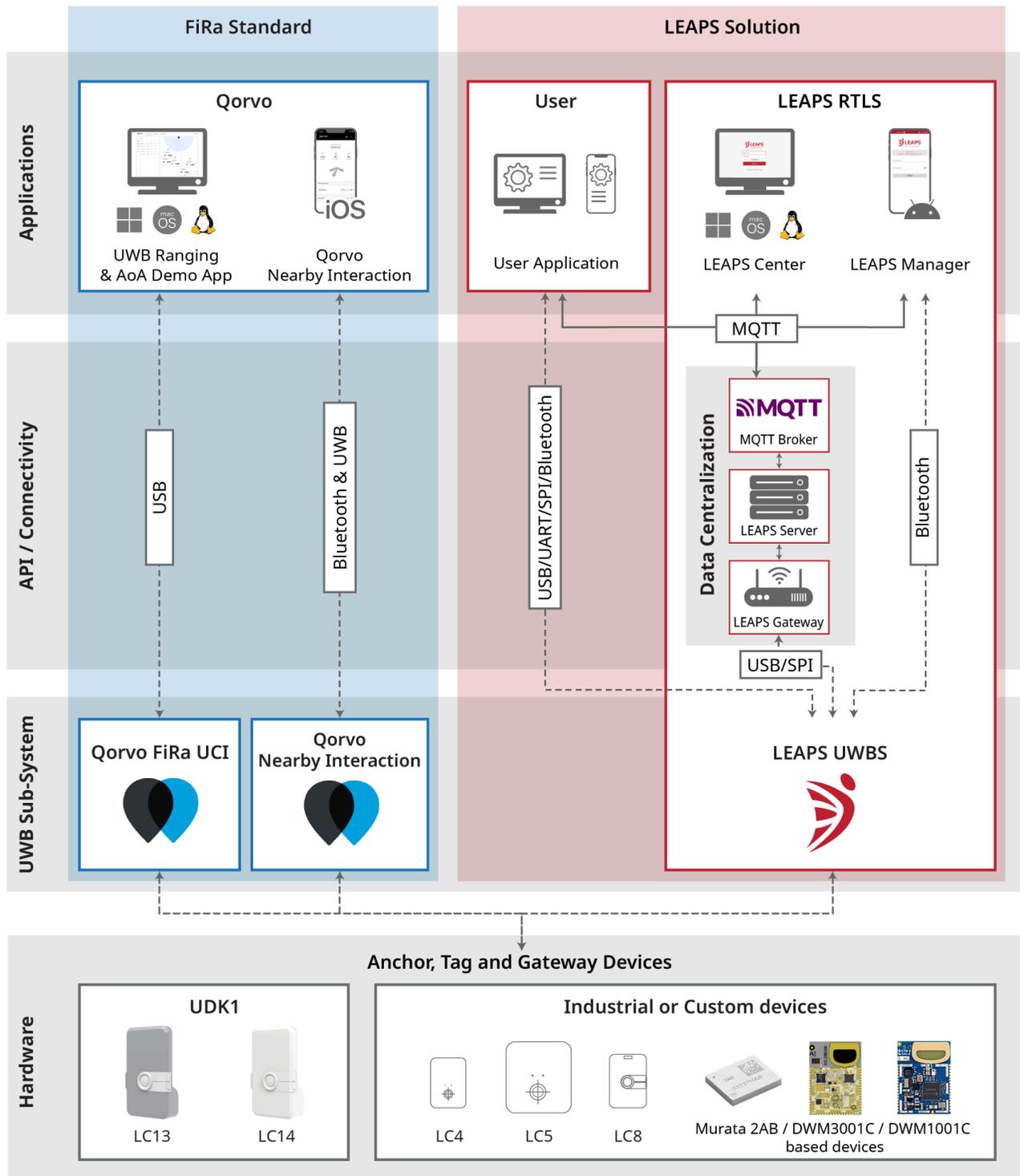
演出

- 网络堆栈的设计方式是，它始终旨在使用锚和标签的有效机制来重用广播时间。这允许在扩展区域中部署几乎无限数量的节点。所有这些都是使用锚点自动聚类 and 标签漫游的有效机制自动发生的。
- 根据标签的测量模式，TWR的最大密度可以是320 Hz，UL TDoA的最大密度是600 Hz，或者使用DL TDoA时标签的数量不受限制。在特定条件下达到最大密度，当所有标签都在彼此的范围内时，则可以有例如3200个标签，更新率为0.1Hz，320个标签@1Hz或32个标签@10Hz。标签将在相互干扰为零或最小的情况下运行。
- 最大标签定位速率：取决于网络配置文件和测量模式。通常，TWR、DL TDoA和UL TDoA为10Hz。DL TDoA可以为每个标签提供高达50 Hz的更新率。

- X-Y定位精度：优于50厘米，通常为10厘米。
- 点对点范围：在视线条件下（CH5/CH9）可达50米，使用PA时可达150米。
- 基础设施部署网格大小：通常为20 x 20m，最多可工作40 x 40m。
- 卓越的电源管理为TWR和TDoA模式提供了较长的电池寿命。
- 使用运动传感器活动的自适应定位速率可以延长电池寿命和标签总量。

系统架构概述

本节对LEAPS RTLS系统进行了更详细的了解，并概述了其具体组件，这些组件将在以下小节中进一步阐述。



LEAPS UWBS

LEAPS UWBS是一个完全嵌入式和先进的UWB子系统，涵盖了广泛的用例。一个UWB子系统可配置为不同的模式和配置文件。UWB可以作为锚点、标签或网关运行。网络配置文件完全可扩展，具有高容量和低功耗。

- 多功能性使平衡系统需求、成本、部署时间和维护复杂性变得容易。应用范围从简单的距离接近到高速跟踪或无限接收器导航。
- 它集成了一个复杂的UWB MAC，允许基础设施设备的自适应集群、空中时间重用、时隙分配等。可扩展的、经过验证的碰撞检测、碰撞避免和碰撞解决使系统能够在复杂环境中稳健运行。
- 支持的测量技术包括TWR、DL TDoA和UL TDoA。集成的位置引擎允许设备在使用DL TDoA或TWR的导航模式下独立运行。
- 卓越的电源管理为TWR和TDoA模式提供了较长的电池寿命。

LEAPS API

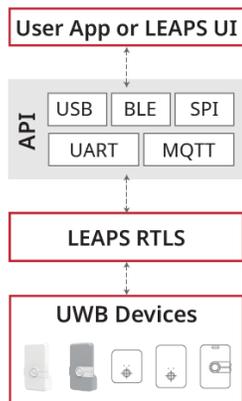
- LEAPS RTLS软件栈提供了一系列高级和开放的API，允许轻松配置设备以适应自定义应用程序。它为用户提供了灵活性，可以根据他们的特定需求定制系统。
- 它采用二进制类型长度值（TLV）帧格式，通过UART、USB、SPI和BLE接口使外部设备更容易使用。当使用数据集中时，高级应用程序可以使用JSON通过MQTT进行通信。
- 通过UART、USB和BLE接口支持命令行，具有更用户友好和可读的文本。

LEAPS Manager

LEAPS Manager是一个Android应用程序，提供设备发现、设备配置、网络配置、网络管理和位置可视化。

- 演示向导提供了一种简单快捷的方法来配置套件的预定义演示设置。

LEAPS UWBS



LEAPS Manager



- 2D和3D网格提供网络中设备的实时位置更新和可视化。
- 与设备的通信是通过BLE完成的，支持多达6个并发连接，以保持连接可靠性。
- 当使用数据集中时，可以通过MQTT与LEAPS服务器进行通信，从而对整个网络的设备进行管理和可视化。
- 其他有用的功能包括用户管理、BLE固件更新、锚点自动定位、位置记录和调试控制台。

LEAPS Gateway

LEAPS网关充当UWB和TCP/IP网络之间的桥梁。

- LEAPS网关一方面通过通用LEAPS API、SPI或USB与LEAPS UWBS通信，另一方面通过TCP/IP与LEAPS服务器通信。
- 根据LEAPS UWB网络配置文件，它提供了一种媒介，用于向MQTT代理传输锚和标签的上行链路和下行链路位置以及遥测数据。
- 与UWB的互连是通过专用LEAPS网关嵌入式设备上的SPI完成的。当与LEAPS UWBS的互连通过USB完成时，就像UDK设备的情况一样，LEAPS网关作为守护进程服务在Linux平台上运行。

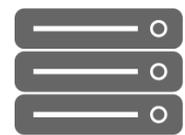


LEAPS Gateway

LEAPS Server

LEAPS服务器是UWB网络的中央数据中心。它通过MQTT代理将所有LEAPS网关设备与世界互连。

- 它作为上行链路数据集中器、下行链路数据路由器、数据处理器、位置引擎、设备管理、设备访问控制和服务质量。
- 它通过连接器与世界通信。目前，支持的连接器是MQTT，其中包括对AWS的支持。
- LEAPS服务器在Linux平台上作为守护进程服务运行。



LEAPS Server

MQTT Broker

MQTT代理是一个服务器，它从客户端接收所有消息，然后将消息路由到适当的目标客户端。MQTT客户端是运行MQTT库并通过网络连接到MQTT代理的任何设备（从微控制器到功能齐全的服务器）。



MQTT Broker

LEAPS Center

LEAPS Center是一个web应用程序，为整个网络提供设备管理、网络管理以及位置和遥测数据的可视化。

- 2D和3D网格提供网络中设备的实时位置更新和可视化。
- 其他有用的功能包括用户管理、区域管理、区域历史、平面图管理、位置历史和位置热图。
- LEAPS中心通过MQTT代理与LEAPS服务器互连。它在Linux和Windows平台上作为服务运行。



LC13和LC14规格

本节提供LC13和LC14设备的技术细节。LC13/LC14设备可用于创建实时定位系统（RTLS）的锚节点（an）、锚发起节点（ANI）、标签节点（TN）和网关。它还与FiRa近距离交互和双向测距到达角（TWR AoA）演示兼容。此外，该开放平台可用于开发UWB或蓝牙应用。

主要特点

- 基于[Murata 2AB](#) SIP（带蓝牙的MCU nRF52840、UWB [QM33120W](#) IC，LIS2DW 加速度计、晶体和内部功率调节器）。
- Qorvo QM33120W - 超宽带（UWB）：
 - 基于IEEE802.15.4z标准，并实现了增强的安全功能。
 - 支持信道5（6.5 GHz）和信道9（8 GHz），符合UWB RF标准，与FCC、日本ARIB、ETSI和CE的+10dB ETSI兼容。
 - 集成低噪声放大器（LNA）和功率放大器（PA），以增加UWB范围（高达150米）。
 - 集成非AoA（LC14）和AoA天线（LC13）。
 - FiRa™ PHY 和MAC兼容。可与Apple U1芯片和兼容Android FiRa的智能设备互操作。
 - 与信道5上的DW1000 IEEE802.15.4a UWB IC向后兼容。
- 支持双向测距（TWR）、到达时间差（TDoA）和到达相位差（PDoA）。
- 北欧半导体nRF52840-蓝牙®低功耗（BLE）5.3射频技术，带集成天线。
- 支持NFC标签天线连接器。
- 一个USB C端口将DAPLink编程器与虚拟COM和用于数据通信的USB设备接口集成在一起。
- 或者，J-Link可以通过板载6针Tag Connect兼容连接器使用。
- 它包含RGB LED、2个绿色LED、一个前按钮、两个侧按钮、一个用于nRF52840 USB设备的USB连接器、一个蜂鸣

器、一个触觉电机和额外的GPIO，用于连接外部传感器或IO。

软件兼容性

它与LEAPS UWBs、Qorvo FiRa兼容UWBs（近距离交互，TWR AoA）、PANS PRO UWBs和第三方堆栈（开放平台）兼容。默认固件是LEAPS UWBs，生产中提供了与Qorvo FiRa兼容的演示。

电参数

参数	值
蓄电池电源	+3.7V（建议使用Fenix RCR123A） 当前消耗量： 深度睡眠时为270 uA@3.7V 在SWD_DIO跳线断开的情况下，深度睡眠时为24 uA@3.7V
USB C （电源和数据）	最大500mA时为5V
工作温度 （无电池）	-40° C - +85° C
工作温度 （带电池）	-20° C - +45° C
UWB支持的信道	第5频道（6240 - 6739.2 MHz， CF=6489.6 MHz） 第9频道（7738 - 8237.2 MHz， CF=7987.2 MHz，兼容FiRa）
UWB发射功率	FCC/ARIB/ETSI：最大-41.3 dBm/MHz 欧洲电信标准化协会（+10 dB）：最大-31.3 dBm/MHz
目标精度	测距精度：+/-9[cm] PDoA精度：+/-5[度] AoA精度：+/-2.5[度]

机械参数

参数	值
大小	宽=72 x高=120 x深=30毫米
重量	无电池：82克 含电池：101g
颜色	LC13-灰色，LC14-白色
安装	与1/4“-20螺钉相机支架兼容

设备概述

下图概述了LC13和LC14设备的主要组件。

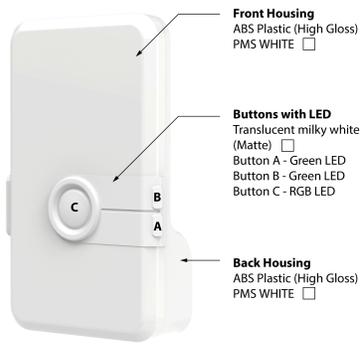


图1:LC14设备的正视图

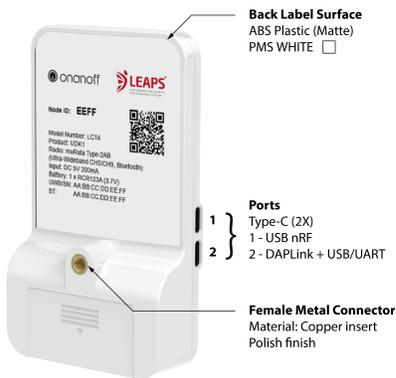


图2:LC14设备的后视图



图3:LC13设备的前/后视图

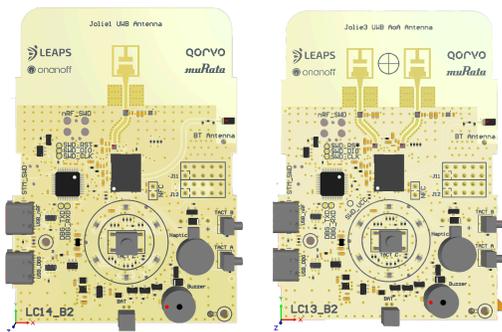


图4: 电路板俯视图
(左-LC14, 右-LC13) 安全说明

安全说明

- 操作时，请勿将设备暴露在水或湿气中。
- 不要将设备暴露在任何来源的热量下。
- 搬运时要小心，避免对产品造成机械或电气损坏。

警告

- 此设备只能连接到额定为5V/0.5A DC的外部电源或3.7V 电池。
- 用不正确的类型更换电池可能会破坏保护措施（例如，在某些锂电池类型的情况下）。
- 将电池放入火中或热烤箱中，或机械破碎或切割电池，这可能会导致爆炸。
- 将电池置于极高温度的周围环境中可能会导致爆炸或易燃液体或气体泄漏。
- 承受极低气压的电池可能会导致爆炸或易燃液体或气体泄漏。

重要通知

- 该套件的硬件和软件仅用于演示目的。要获得工业级系统，请联系我们讨论具体需求和要求。
- 有关Qorvo软件工具的更多详细信息，如Qorvo的FiRa兼容堆栈、Qorvo附近交互和UWB测距和AoA演示应用程序，请参阅 [Qorvo's website](https://www.qorvo.com) 上提供的相应文档或资源。

订购信息

- 零件号: QM33120WDK2 = UDK
- 海关编码: HS 8517.69.9000

关于我们

LEAPS和Onanoff是由经验丰富的产品设计师和制造商组成的团队，专注于UWB技术。我们提供OEM/ODM服务、工程设计和支持合作。我们的团队热衷于构思、加工和制造符合您设计规范的产品。

联系我们

LEAPS有限公司。
Hodoninska 1,
141 00
布拉格4
捷克共和国、欧盟
电话: +420 222 966 953
网站: <https://www.leapslabs.com>
邮件: sales@leapslabs.com