

物联网信号生成 方案



FSO2407-0005CN01

商标信息

SIGLENT 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标

声明

- 本公司产品受已获准及尚在审批的中华人民共和国专利的保护
- 本公司保留改变规格及价格的权利
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料
- 未经本公司同意，不得以任何形式或手段复制、摘抄、翻译本手册的内容

产品认证

SIGLENT 认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准，并进一步认证本产品符合其他国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

地址：广东省深圳市宝安区 68 区安通达工业园一栋&四栋&五栋

服务热线：400-878-0807

E-mail: support@siglent.com

网址: <https://www.siglent.com>

1 概述

物联网（英文：Internet of Things，缩写：IoT）是指通过信息传感设备，按约定的协议，将任何物体与网络相连接，物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。

物联网有许多广泛的用途，遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品溯源、敌情侦查和情报搜集等多个领域。

物联网的传输通常基于无线方式，一般采用免授权的 ISM 频段，通常功率较小，带宽较窄，也会采用一些自组网、接力传送等技术。

2 挑战

物联网的标准很多，根据不同的数据速率、功耗、移动性的要求，各个国家组织、行业协会、产业联盟会定义各自的标准，特别是无线接口。接收机的测试，例如接收灵敏度、动态范围、抗干扰能力等，是重要的射频测试项目，Siglent SigIQPro 信号生成软件能支持以下几种格式，并配合 SSG5000X-V 系列矢量信号源或者 SDG7000 系列任意波发生器，产生各种 IoT 信号，用于接收机和模块的测试

- IEEE802.15.4 OQPSK/BPSK----ZigBee
- IEEE802.15.4 FSK Wi-SUN
- IEEE802.15.4 OFDM Wi-SUN
- ITU-T G.9959 Z-Wave

3 解决方案

3.1 IEEE802.15.4 OQPSK/BPSK----ZigBee

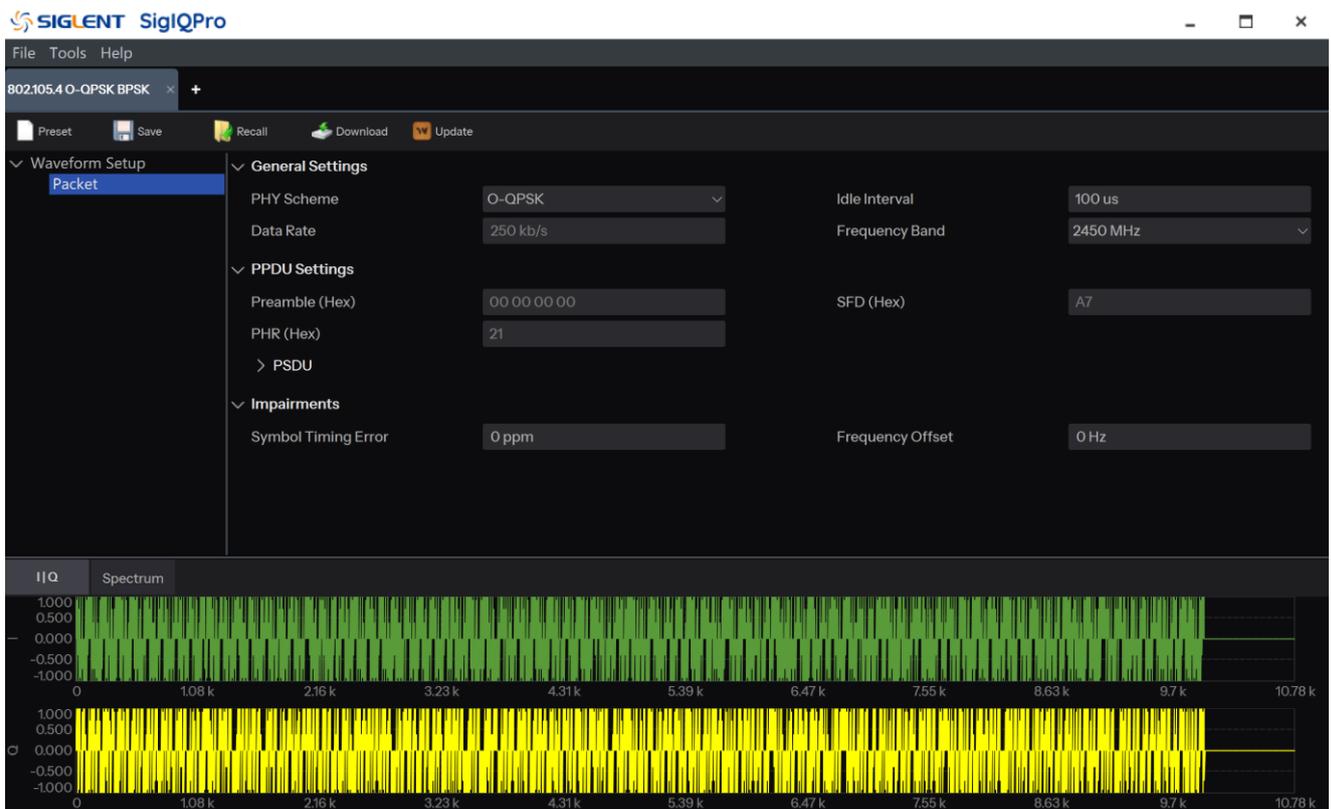
IEEE802.15.4 协议是 IEEE802.15.4 工作组为低速率无线个人局域网（WPAN: Wireless Personal Area Network）制定的标准，该工作组成立于 2002 年 12 月，致力于定义一种廉价的，固定、便携或移动设备使用的，低复杂度、低成本、低功耗、低速率的无线连接技术，并于 2003 年 12 月通过了第一个 802.15.4 标准。随着无线传感器网络技术的发展，无线传感器网络的标准也得到了快速的发展。802.15.4 标准定义了个人局域网中通过射频方式在设备间进行互连的方式与协议，该标准使用避免冲突的载波监听多址接入方式作为媒体访问机制，同时支持星型与对等型拓扑结构。

在 802.15.4 标准中指定了两个物理频段和直接序列扩频（DSSS）物理层频段：868/915MHz 和 2.4GHz。

2.4GHz 的物理层支持空气中 250kb/s 的速率，而 868/915MHz 的物理层支持空气中 20kb/s 和 40kb/s 的传输速率。由于数据包开销和处理延迟，实际的数据吞吐量会小于规定的比特率。作为支持低速率、低功耗、短距离无线通信的协议标准，802.15.4 在无线电频率和数据率、数据传输模型、设备类型、网络工作方式、安全等方面都做出了说明。并且将协议模型划分为物理层和媒体接入控制层两个子层进行实现。

SigIQPro 软件可以自由定义下参数：

- Number of Frames
- 调制方式：O-PSK、BPSK
- 根据频率（Frequency Band）和调制方式，自动设置数据速率和码片速率（chip rate）
- PDSH 数据内容：伪随机序列 PN9、PN15，用户自定义内容
- 人为加入信号损伤：符号速率（Symbol Timing），频率误差（Frequency Offset）



3.2 IEEE802.15.4 FSK/OFDM Wi-SUN

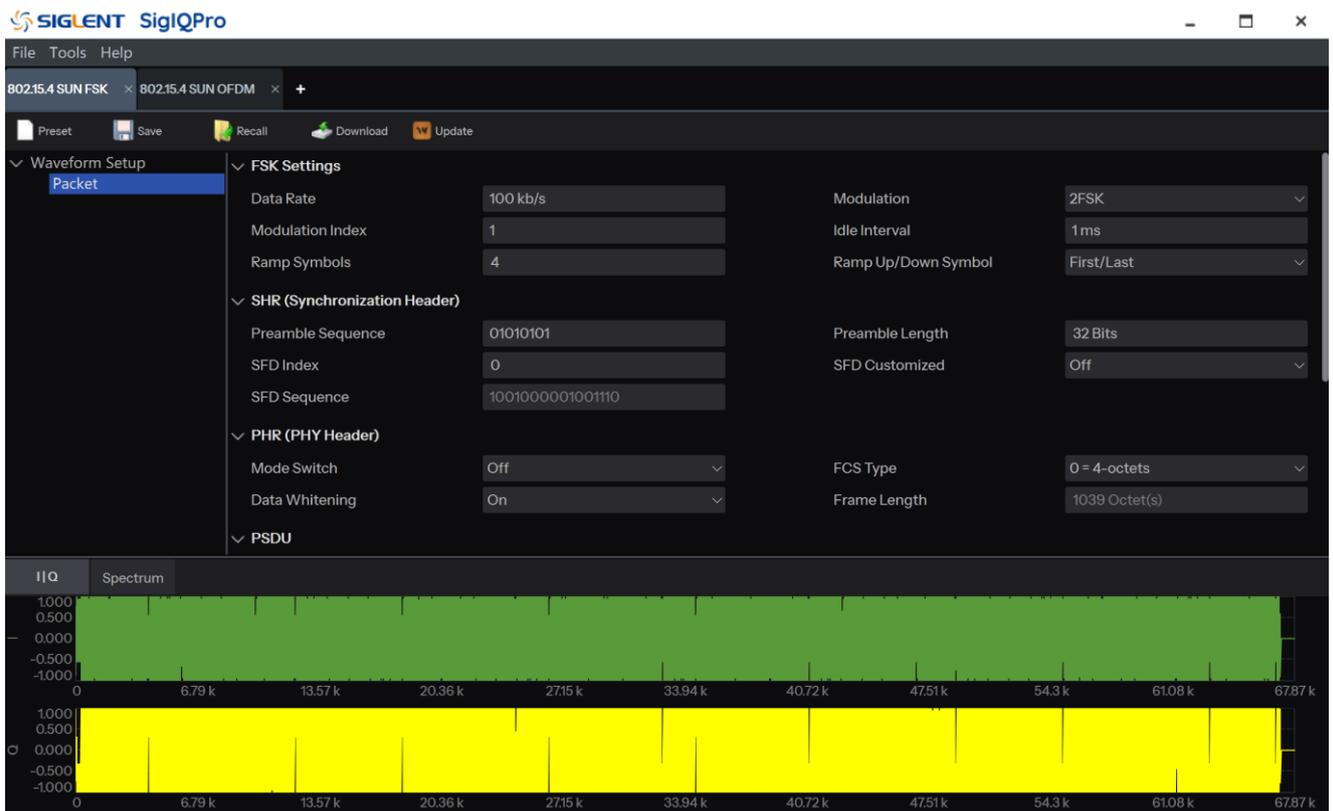
Wi-SUN，全称为 Wireless Utility Networks，中文翻译为智能无线网络，是一系列基于 IEEE 802.15.4 为底层协议的标准无线通信网络的统称，主要包括 Wi-SUN FAN（Wireless Utility Field Area Network）和 Wi-SUN HAN（Wireless Home Area Network）。

早在 2008 年以前，在业界中没有统一的广域物联网无线通信标准，而当时行业中却存在各式各样的广域物联网通信协议，这些协议的相同之处是使用 IEEE 发布的技术标准 802.15.4，但在应用层

却无法实现互联互通。为了解决这一个复杂的问题，基于 IP 技术的大规模广域无线网状网络应运而生，简称 Wi-SUN FAN (Wireless Utility Field Area Network)，该标准致力于成为全球的无线网状网络标准并具备互操作性。伴随着标准的落地，负责标准建立及应用推广的组织为 Wi-SUN 联盟，同时联盟承担着对标准进行维护和互操作性的承认工作。对于 IEEE 802.15.4 规范，Wi-SUN 联盟以及终端产品的关系，可以对比 Wi-Fi 进行深刻理解。

SigIQPro 软件可以自由定义下参数：

- Number of Frames
- 调制方式：2FSK/4FSK/OFDM
- Option1~4（仅 OFDM 模式适用）
- 数据速率
- PSDH 数据内容：伪随机序列 PN9、PN15，用户自定义内容

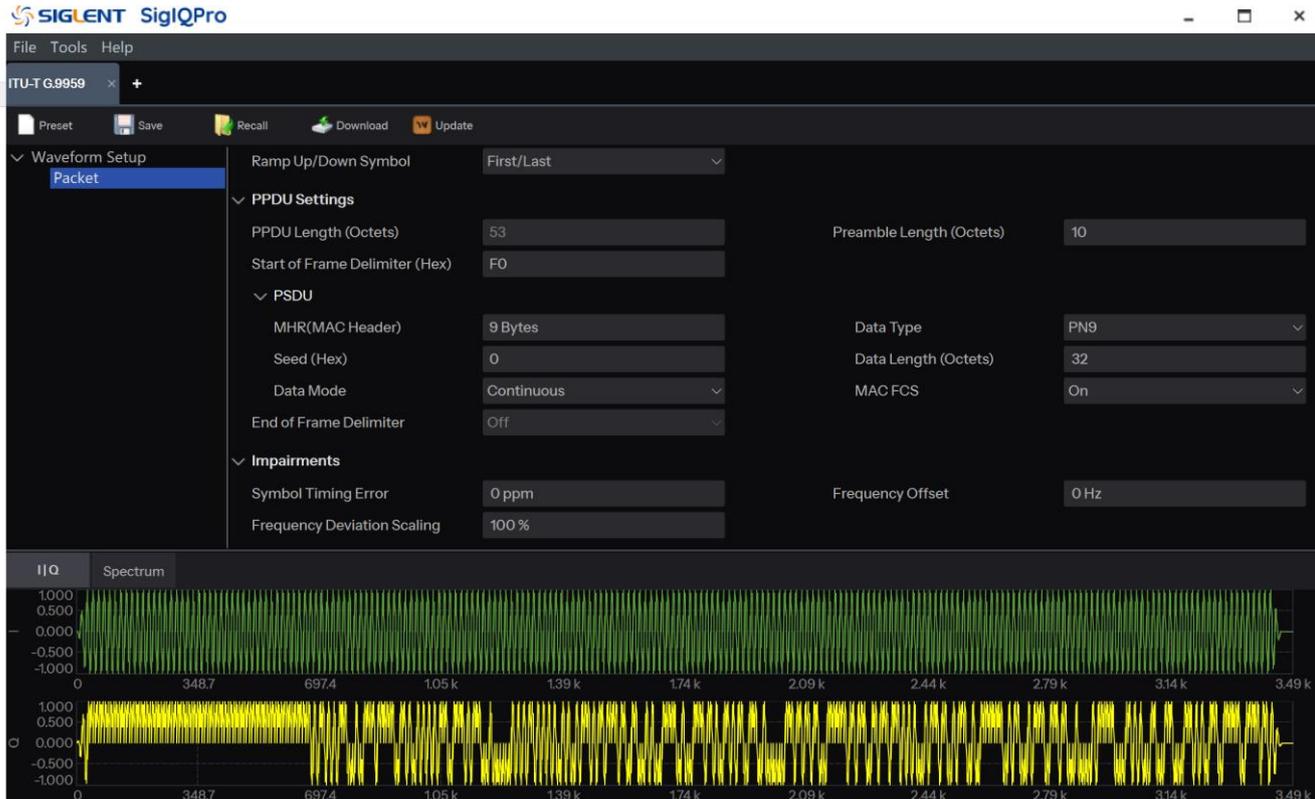


3.3 Z-Wave

Z-Wave 是一种新兴的、基于国际 ITU-T G.9959 标准的短距离无线技术，具有低功耗、灵活组网和接口协议统一的特点，工作频段为 908.42MHz(美国)-868.42MHz(欧洲)，数据传输速率为 9.6 kbps，信号的有效覆盖范围在室内是 30m，室外可超过 100m，Z-Wave 广泛应用于照明及家电控制、抄表、安防等领域，可将任何独立的设备转换为智能网络设备，从而可以实现控制和无线监测

SigIQPro 软件可以自由定义下参数：

- 调制方式：FSK/GFSK
- 数据速率：R1~R3
- PDSH 数据内容：伪随机序列 PN9、PN15，用户自定义内容
- 人为加入信号损伤：符号速率（Symbol Timing），频率误差（Frequency Offset）、频偏范围缩放（Frequency Deviation Scaling）



4 小结

SSA5000A-NF 噪声系数测量选件基于 SSA5000 系列频谱和信号分析仪，为工程师提供了一个简单的工具，可以快速有效地进行高质量的噪声系数测量。是射频器件、模块和整机噪声系数和增益测量的理想工具。

关于鼎阳

鼎阳科技 (SIGLENT) 是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业，A股上市公司。

2002年，鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发，2005年成功研制出鼎阳第一款数字示波器。历经多年发展，鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波表、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载等基础测试测量仪器产品，是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一，国家重点“小巨人”企业。同时也是国内主要竞争对手中极少数同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳，在美国克利夫兰、德国奥格斯堡、日本东京成立了子公司，在成都成立了分公司，产品远销全球80多个国家和地区，SIGLENT已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。

联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司
全国免费服务热线：400-878-0807
网址：www.siglent.com

声明

 SIGLENT 鼎阳 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标，事先未经过允许，不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。
本资料中的信息代替原先的此前所有版本。技术数据如有变更，恕不另行通告。

技术许可

对于本文档中描述的硬件和软件，仅在得到许可的情况下才会提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

