



ING9187 BLE5.0 简要介绍

产品概述

本手册为客户提供低功耗蓝牙 5.0 芯片 ING9187 的功能描述，芯片特性，并为使用该芯片的相关解决方案提供详细的技术参数。

ING9187 集成了完全符合低功耗蓝牙 5.0 协议标准的全特性自有 IP，包含 Modem, Link Layer Controller, Host。并集成了高性能 32bit RISC MCU，内置 512KB flash，低功耗 PMU，各种外设接口，以及高性能低功耗的蓝牙射频。ING9187 的发射功率从 -28dBm 至 +8dBm，接收灵敏度为 -102dBm@LR S8 模式，-97dBm@1M 模式。

ING9187 提供完全开放式的 SDK，支持 Keil, IAR, Segger 等 IDE 平台，支持 C, C++, Nim 等开发语言，支持 Windows, Linux, MacOS 三大操作系统，支持图形化项目向导与数据编辑，并内嵌 30 余种开源软件应用示例。

ING9187 可以通过软硬件的定制化开发以适配不同的应用，比如超低功耗应用，精确定位，工业互联，农业互联，mesh 网络，家居传感等等。

主要特性

- 支持完整的低功耗蓝牙 5.0 特性
 - 支持全部 4 种物理层速率 125Kb/s, 500Kb/s, 1Mb/s 以及 2Mb/s
 - 支持 4 倍距离特性 S2 及 S8 编解码
 - 支持广播扩展
 - 支持 2 种跳频算法 CSA#1 及 CSA#2
- 内置 48MHz 32bit RISC 处理器，带 8KB 缓存及 2 线调试接口
- 内置 512KB embedded FLASH，支持 embedded programming
- 128KB 系统内存
- 18 个可配置 GPIO，根据用户需要配置成 GPIO, UART, I2C, SPI, PWM 等。
 - UART0 为系统控制接口
 - UART1/SPI0/SPI1/I2C0/I2C1/PWM 可与各种传感器外设，通用外设等适配使用
 - 每个 GPIO 管脚可任意映射为不同功能接口
- 射频特性：
 - 2.400-2.484 GHz, GFSK 调制。（定制模式支持带宽：2.300-2.600 GHz）
 - 灵敏度为 -102dBm@125Kbps
 - 输出功率 -28dBm 至 +6.5dBm（特定模式最大输出功率可以达到 +8dBm）
 - 跳频
 - 内置 PLL
 - 模拟 RSSI 1dBm 精度测量
 - 自动 VCO & RX 滤波精调
- 供电范围：
 - 外部供电 1.62-3.63V
 - 内核电压: 典型应用 0.9V
- 适应温度 -40° ~125° (节温)
- 低功耗模式：
 - 接收电流 6mA
 - 发射电流(0dBm): 6.5mA
 - 低功耗模式平均电流(500ms 唤醒): 40uA
 - 低功耗睡眠模式平均电流(内存保持): 5uA
 - 低功耗睡眠模式平均电流(非内存保持): 1.5uA
- 支持不同时钟模式：
 - 外部 48M 晶体
 - 内部 32KHz RC 时钟
- 物理层及信令链路层特性

- 支持 AMBA AHB 接口
- 支持 128-AES/CCM 加解密
- 支持链路层广播，数据，控制帧处理
- 支持数据包 CRC 及白化处理
- 支持所有 BLE 事件成帧及同步
- 支持扩展广播，周期广播
- 支持多广播集（支持最高 1650 字节）
- 支持主从一体多连接（SDK 示例默认 8 连接，连接数目可配置）
- 支持蓝牙标准所有状态和角色的混合配置
- 集成全自动功耗管理
 - POR 及 BOR
 - LDO
 - DCDC
 - DPVFS 自适应管理引擎
- 内置硬件调制解调器，可配置的通道滤波，支持 AGC, DC 等物理层控制，以及 RSSI 测量
- RTC 计时器
- 10-bit ADC，5 通道
- 2 个 32 比特通用计时器
- 1 个看门狗计时器
- 片上启动软件，支持 OTA
- 小封装
 - QFN40 封装：5mmx5mmx0.75mm, pitch 0.4mm, ING91871B, 18 GPIO, 5 ADC
 - QFN32 封装：4mmx4mmx0.75mm, pitch 0.4mm, ING91870C, 13 GPIO, 2 ADC
- 单芯片解决方案
 - ING9187 MCU 开放给用户同时作为蓝牙协议处理器和应用处理器
 - 提供给用户简洁、干净和优化的 API
- 软件灵活配置设备角色，包括所有蓝牙协议规定的角色，例如广播角色，扫描角色，中央角色，外围角色等。
 - ING9187 能裁剪软件适配最小软件集合，实现超低功耗应用。
 - ING9187 能配置为只支持 Link 层软件，以适配外置主机通过 HCI 进行设备控制，例如蓝牙 dongle 应用
- SDK 内置 30+ 种软件参考设计源码
 - 标准的 SIG Mesh 方案
 - OTA 示例
 - 其他经典应用包括：信标，温湿度，三轴传感，主从一体，高速率吞吐，远距离等等

应用场景

- 医疗监护定位系统
- 工业互联，数据采集
- 工业可穿戴
- 智能表系统
- 自行车，电动车，汽车应用
- 农业，畜牧业温湿度采集
- 便携式设备如打印机
- 健身运动设备，个人可穿戴
- 智能家居
- 智慧建筑如 Mesh 照明
- 家居安全，门锁报警
- 智慧城市设施
- 游戏手柄，键盘鼠标等