

RAK2287 WisLink LPWAN集中器模块数据手册

总览

描述

RAK2287是一款基于Semtech SX1302的遵循行业标准的Mini PCI-e外形尺寸的LPWAN集中器模块，易于集成到现有的路由器或其它网络设备中，为其添加LPWAN网关功能。该模块可应用于任何支持SPI接口、具有Mini PCI-e插槽的嵌入式平台中。此外，RAK2287也集成了ZOE-M8Q GPS芯片。

该模块是一个特别的、完整的且低成本的网关解决方案，可提供多达10条可编程并行解调路径，列举如下：8 x 8通道LoRa数据包检测器，8 x SF5-SF12 LoRa解调器和8 x SF5-SF10 LoRa解调器。它能够不间断检测8个不同扩频因子和10个通道数据包的组合，并连续解调多达16个数据包。本产品最适用于智能计量固定网络和物联网（IoT）应用，在中等干扰环境下，每平方公里最多可覆盖500个节点。

特性

- 基于Mini PCI-e外形尺寸而设计，带散热片。
- SX1302基带处理器，实现了8 x 8通道LoRa数据包检测器，8 x SF5-SF12 LoRa解调器，8 x SF5- SF10 LoRa解调器，一个125/250/500 kHz高速LoRa解调器和一个（G）FSK解调器。
- Mini PCI-e接口，电压为3.3 V
- 兼容Mini PCI-e类型的3G/LTE卡
- 发射功率最大可达27 dBm，接收灵敏度低至-139 dBm@SF12，带宽125 kHz
- 支持最新的LoRaWAN 1.0.2协议
- 支持全球免许可证频段：EU868, CN470, US915, AS923, AU915, KR920, IN865, AS920
- 支持SPI接口
- 内置ZOE-M8Q GPS模块

规格

概览

概览展示了RAK2287主电路板的顶视图和底视图及主电路板如何工作的系统框图。

主电路板

RAK2287是一个紧凑的LPWAN网关模块，适用于在对质量和尺寸有严格要求的系统中进行集成。它在设计时考虑了PCI Express Mini Card的外形尺寸，因此它可以轻松成为符合标准的产品的一部分，标准中规定卡的厚度至少为10.5 mm。

RAK2287有两个用于LoRa和GNSS天线的UFL接口和一个标准52引脚的连接器（mPCIe）。

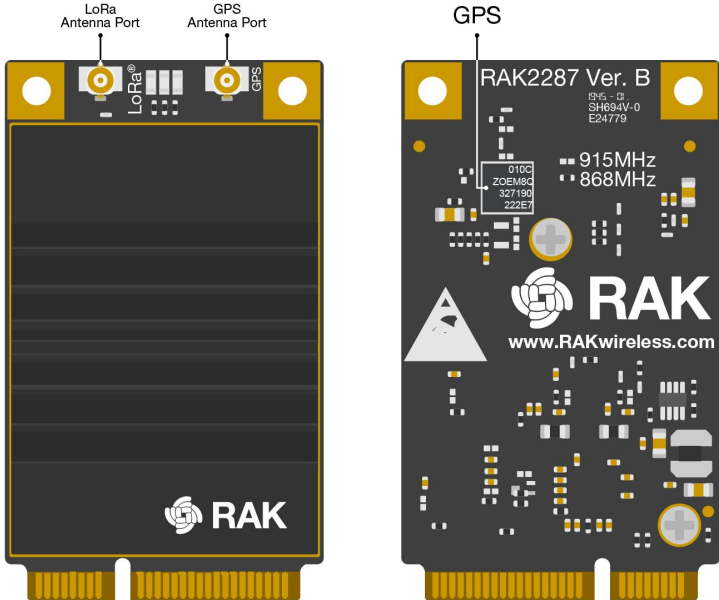


Figure 1: RAK2287主电路板

系统框图

RAK2287板卡配备了一个SX1302芯片和两个SX1250。第一个芯片用于射频信号，是设备的核心。后者提供了相关的LoRa调制解调器和处理功能。该模块实现了符合PCI Express Mini Card要求的附加信号调整电路，并且提供了一个UFL连接器，可用于集成外部天线。

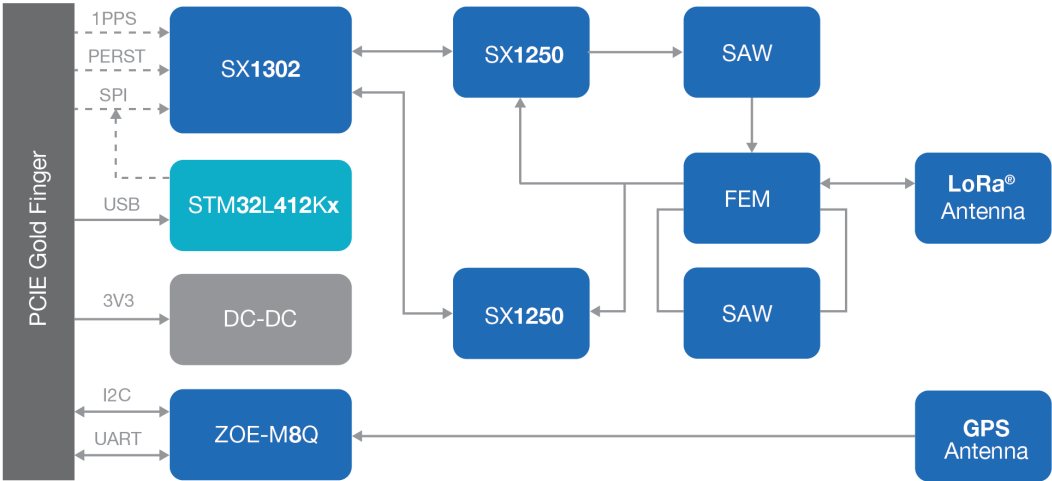


Figure 2: RAK2287系统框图

硬件

硬件分为七部分，包括接口、引脚及其相应的功能和图表。下面给出了主电路板的参数和标准值。

接口

供电

RAK2287板卡必须由直流电源通过模块的3.3Vaux引脚提供。电压必须稳定，因为根据SX1302芯片（请参阅[SX1302数据手册](#)）的功耗曲线，运行过程中从3.3Vaux获得的电流可能是变化显著的。

SPI接口

系统连接器的Host_SCK、Host_MISO、Host_MOSI、Host_CSN引脚上提供了SPI接口。SPI接口通过同步全双工协议可访问SX1302的配置寄存器，只实现了从侧。

UART和I²C接口

RAK2287集成了具有UART和I²C接口的ZOE-M8Q GPS模块。金手指上的引脚提供一个UART连接和一个I²C连接，允许直接访问GPS模块。PPS信号不仅内部连接到SX1302，还连接到可供主板使用的金手指。

GPS_PPS

RAK2287板卡支持GPS_PPS输入，用于接收带有时间戳的数据包。

RESET

RAK2287板卡支持输入高有效的复位信号，可以复位SX1302。

天线RF接口

该模块有一个RF接口，提供标准的UFL连接器（Hirose U. FL-R-SMT），连接器的特性阻抗为50 Ω。RF端口（J1）支持Tx和Rx，提供天线接口。

引脚定义

引脚图

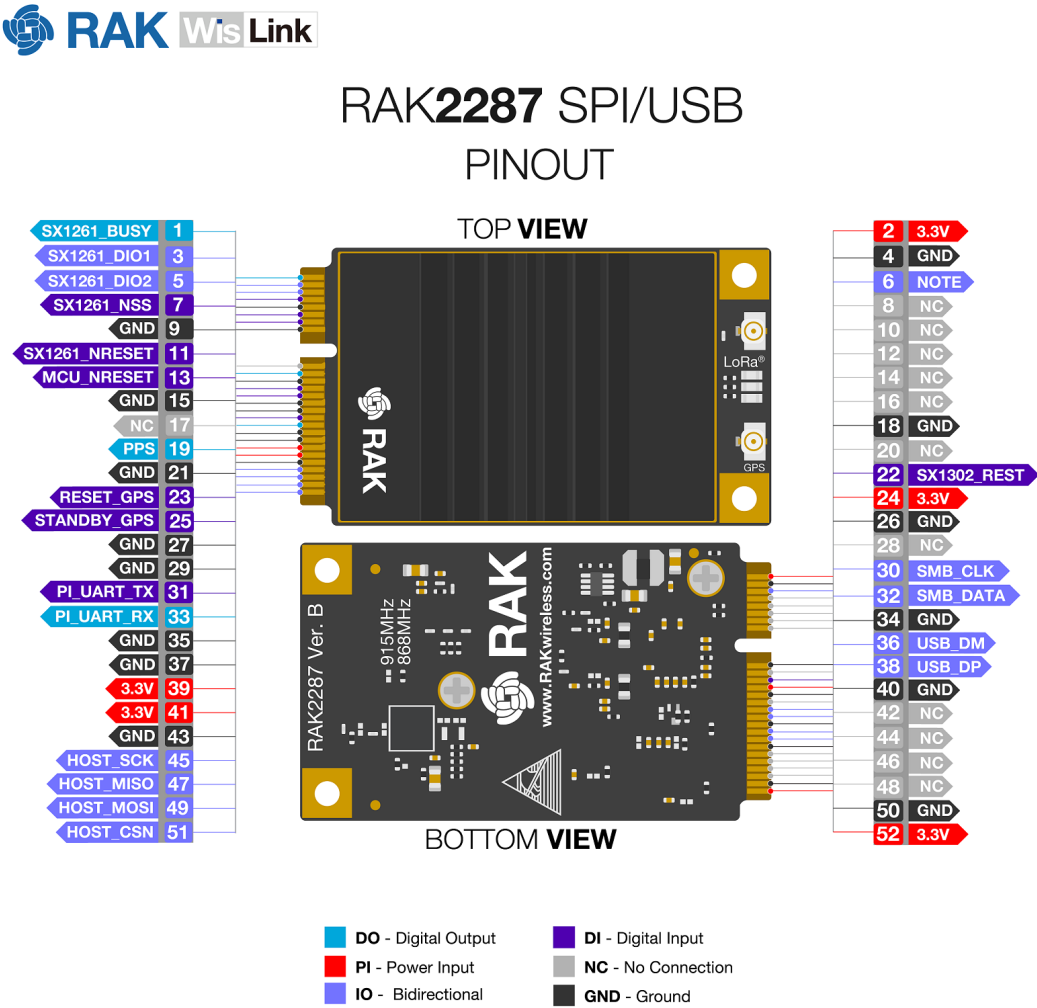


Figure 3: RAK2287引脚分布图

引脚说明

类型	描述
IO	双向（输入/输出）
DI	数字输入
DO	数字输出
OC	集电极开路
OD	漏极开路
PI	电源输入
PO	电源输出
NC	无连接

引脚编号	Mini PCIe Rev. 2.0 引脚	RAK2287 引脚	类型	描述	备注
1	WAKE#	SX1261_BUSY	DO	默认无连接	为未来应用扩展保留
2	3.3Vaux	3V3	PI	3.3 V 直流电源	
3	COEX1	SX1261_DIO1	IO	默认无连接	为未来应用扩展保留
4	GND	GND		接地	
5	COEX2	SX1261_DIO2	IO	默认无连接	为未来应用扩展保留
6	1.5V	GPIO(6)	IO		连接到 SX1302 的 GPIO[6]
7	CLKREQ#	SX1261_NSS	DI	默认无连接	为未来应用扩展保留
8	UIM_PWR	NC		无连接	
9	GND	GND		接地	
10	UIM_DATA	NC		无连接	
11	REFCLK-	SX1261_NRESET	DI	默认无连接	为未来应用扩展保留
12	UIM_CLK	NC		无连接	
13	REFCLK+	MCU_NRESET	DI	默认无连接	为未来应用扩展保留
14	UIM_RESET	NC		无连接	
15	GND	GND		接地	
16	UIM_VPP	NC		无连接	
17	RESERVED	NC		无连接	
18	GND	GND		接地	
19	RESERVED	PPS	DO	时钟脉冲输出	如不使用请保持开路
20	BLE#	NC		无连接	
21	GND	GND		接地	
22	PERST#	SX1302_RESET	DI	RAK2287 复位输入	高电平有效，SX1302 复位时，高电平持续时间 ≥100 ns

引脚编号	Mini PCIe Rev. 2.0 引脚	RAK2287 引脚	类型	描述	备注
23	PERn0	RESET_GPS	DI	GPS 模块 ZOE-M8Q 复位输入	低电平有效，如不使用请保持开路
24	3.3Vaux	3V3	PI	3.3 V 直流电源	
25	PERp0	STANDBY_GPS	DI	GPS 模块 ZOE-M8Q 外部中断输入	低电平有效，如不使用请保持开路
26	GND	GND		接地	
27	GND	GND		接地	
28	1.5V	NC		无连接	
29	GND	GND		接地	
30	SMB_CLK	I2C_SCL	IO	HOST SCL	与 GPS 模块 ZOE-M8Q 的 SCL 内部连接。如不使用请保持开路
31	PETn0	PI_UART_TX	DI	HOST UART_TX	与 GPS 模块 ZOE-M8Q 的 UART_RX 内部连接。如不使用请保持开路
32	SMB_DATA	I2C_SDA	IO	HOST SDA	与 GPS 模块 ZOE-M8Q 的 SDA 内部连接。如不使用请保持开路
33	PETp0	PI_UART_RX	DO	HOST UART_RX	与 GPS 模块 ZOE-M8Q 的 UART_TX 内部连接。如不使用请保持开路
34	GND	GND		接地	
35	GND	GND		接地	
36	USB_D-	USB_DM	IO	USB 差分数据 (-)	需要 90 Ω 的差分阻抗
37	GND	GND		接地	
38	USB_D+	USB_DP	IO	USB 差分数据 (+)	需要 90 Ω 的差分阻抗
39	3.3Vaux	3V3	PI	3.3 V 直流电源	
40	GND	GND		接地	
41	3.3Vaux	3V3	PI	3.3 V 直流电源	
42	LED_WWAN#	NC		无连接	

引脚编号	Mini PCIe Rev. 2.0 引脚	RAK2287 引脚	类型	描述	备注
43	GND	GND		接地	
44	LED_WLAN#	NC		无连接	
45	RESERVED	HOST_SCK	I/O	主机SPI CLK	
46	LED_WPAN#	NC		无连接	
47	RESERVED	HOST_MISO	I/O	主机SPI MISO	
48	1.5V	NC		无连接	
49	RESERVED	HOST_MOSI	I/O	主机SPI MOSI	
50	GND	GND		接地	
51	RESERVED	HOST_CSN	I/O	主机SPI CS	
52	3.3Vaux	3V3	PI	3.3 V直流电源	

RF特性

工作频段

RAK2287 WisLink LPWAN集中器模块支持下表所示的LoRaWAN频段，从源代码构建固件时，可以根据自己的需求对工作频段进行配置。

地区	频段（MHz）
欧洲	EU868
北美	US915
亚洲	AS923
澳大利亚	AU915
韩国	KR920
印度	IN865
中国	CN470

RF特性

下表给出了RAK2287板卡的灵敏度等级。

信号带宽 (kHz)	扩频因子	灵敏度 (dBm)
125	12	-139
125	7	-125
250	7	-123
500	12	-134
500	7	-120

电气要求

超出“最大绝对额定值”部分所列的一个或多个设备额定值可能会造成永久性损坏。这些只是压力等级。应避免在这些条件下或在“工作条件”部分所指定的条件之外的任何条件下操作模块。长时间暴露在最大绝对额定值条件下可能会影响设备的可靠性。

工作条件范围定义了保证设备功能的限制。如果提供了应用信息，则该信息仅供参考，并不构成规范的一部分。

最大绝对额定值

下面给出的极限值符合最大绝对额定值系统（IEC 134）。

符号	描述	条件	最小值	最大值
3.3Vaux	模块供电电压	3.3Vaux引脚上的输入直流电压	-0.3 V	3.6 V
USB	USB D+/D-引脚	USB接口引脚上的输入直流电压		3.6 V
RESET	RAK2287复位输入	RESET输入引脚上的输入直流电压	-0.3 V	3.6 V
SPI	SPI接口	SPI接口引脚上的输入直流电压	-0.3 V	3.6 V
GPS_PPS	GPS PPS输入	GPS PPS输入引脚上的输入直流电压	-0.3 V	3.6 V
Rho_ANT	天线耐用性	ANT1上的输出RF负载失配耐用性		10:1 VSWR
Tstg	存储温度		-40 °C	85 °C

⚠ 警告：

产品没有过电压或反向电压保护。如有必要，请使用适当的保护装置，将超过上表中所列电源电压规格的电压峰值限制在规定范围内。

最大ESD

下表列出了最大ESD等级。

参数	最小值	典型值	最大值	备注
ESD_HBM			1000 V	带电设备模型JESD22-C101 III类
ESD_CDM			1000 V	带电设备模型JESD22-C101 III类

 注意：

尽管该模块设计得尽可能坚固，但静电放电（ESD）会损坏该模块。在搬运或运输时，必须始终保护该模块免受ESD的影响。静电很容易在人体或设备上产生几千伏的电势，这种电势可以不经检测就放电。应始终采用行业标准的ESD处理预防措施。

功耗

模式	条件	最小值	典型值	最大值
发送模式 (TX)	TX通道的功率为25 dBm，电源为3.3 V	511 mA	512 mA	513 mA
接收模式 (RX)	禁用TX并且启用RX	70 mA	81.6 mA	101 mA

电源范围

下表列出了电源范围。

3.3Vaux的输入电压必须高于正常工作范围的最小限制值，才能启动模块。

符号	参数	最小值	典型值	最大值
3.3Vaux	模块工作输入电压	3 V	3.3 V	3.6 V

机械特性

主电路板重16.3 g，宽30 mm，高50.96 mm。除卡的厚度（最厚处为10.5 mm）以外，模块的尺寸完全符合PCI Express Mini Card Electromechanical Specification。

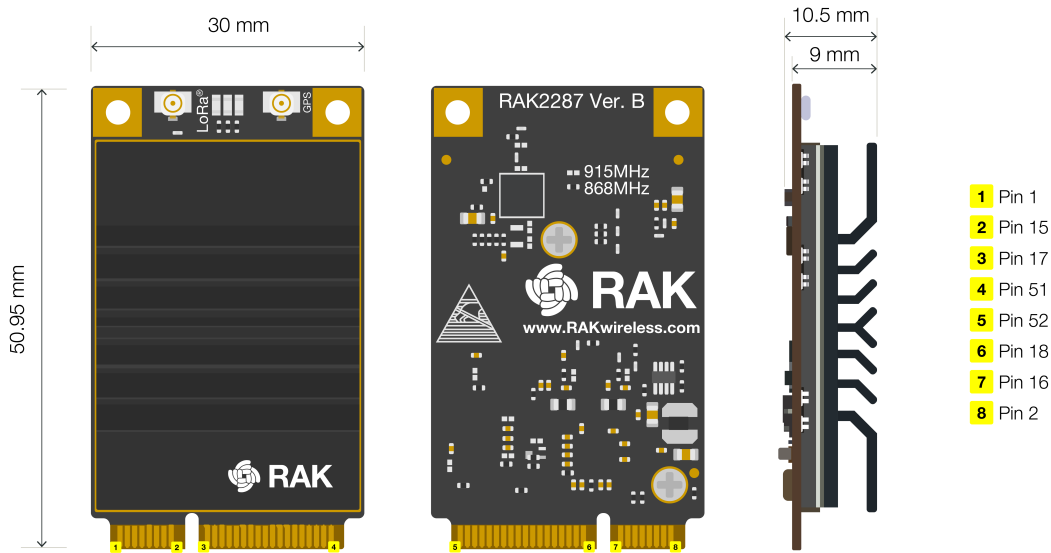


Figure 4: RAK2287主电路板尺寸

环境要求

下表列出了模块工作温度范围。

参数	最小值	典型值	最大值	备注
正常工作温度	-40 °C	+25 °C	+85 °C	正常工作温度范围（涵盖所有功能且符合3GPP规范）

 **注意：**

除非另有说明，否则所有工作条件规格都是在25 °C的环境温度下进行的。不建议在超出工作条件的情况下进行操作，在超出工作条件的情况下长时间暴露可能会影响设备的可靠性。

原理图

RAK2287板卡借鉴了Semtech公司SX1302的参考设计。SPI接口可用于PCIe形态的连接器上。下图给出RAK2287板卡的最简应用原理图。它需要在至少3.3 V/1 A直流电源下使用，将SPI接口连接到主处理器上。

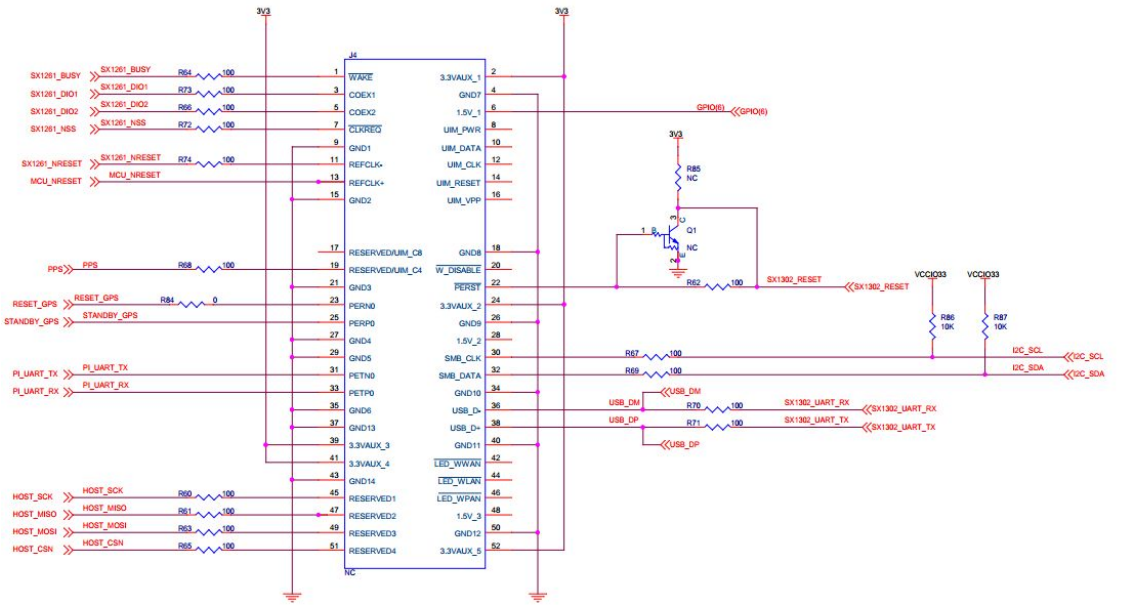


Figure 5: RAK2287原理图

软件

在下表中下载RAK2287 WisLink-LoRa的最新固件。

型号	树莓派主电路板	固件版本	来源
RAK2287	树莓派 3B+/4	V4.2.X	下载 

认证



最近一次更新: 3/26/2024, 4:34:40 AM