

nanoANQ EM

读卡器说明书

V1.2

NA-13-0276-0028-1.2

1. 产品介绍

nanoANQ EM 读卡器是 *Nanotron* 公司的 **2.4GHz** 无线定位系统嵌入式锚节点产品。

该读卡器能够通过以太网接口连接方式，被嵌入于任何通讯系统。它能够精确的检测信号到达时间，以及信号接收强度，用来实现 *TDOA* 模式的定位应用。读卡器能够互相之间自动感知相互之间的距离，以实现系统的自动化设置与维护。

nanoANQ EM 读卡器能够与基于 *nanoLoc* 的电子标签，以及 *Nanotron* 公司的定位引擎软件相互配合，在恶劣环境中实现高吞吐量的人员跟踪与监控。这个信用卡大小的读卡器具有两路互相独立的 **2.4GHz** 传感通道，以及一个以太网插针式接口，从而实现基于 *TCP/IP* 的数据及管理接口协议，并通过 *API* 实现远程的网络通讯交互。嵌入式读卡器能够实现电子标签与引擎服务器之间的双向数据交互，且能够在网络通讯失败情况下，存储两小时的位置数据；用户可以选择不同存储规模的读卡器存储配置。

为了兼容 CE 认证，读卡器的输出功率调整为 **0~19dBm**。通过插针式 *USB* 或以太网接口，该读卡器能够与用户设计的外设进行通讯。

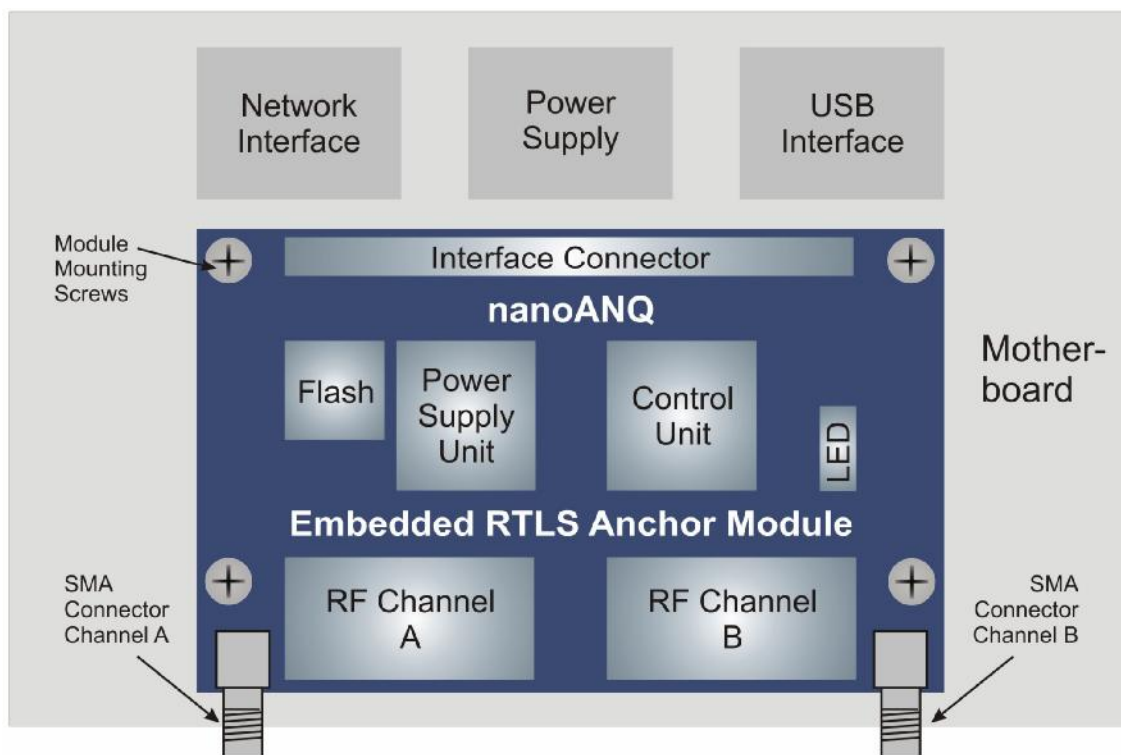


图 1: nanoANQ EM 读卡器与外部接口图

2. 参数

频率范围.....	ISM 频段 2.4 GHz, 2.400 ... 2.4835 GHz
调制模式.....	线性调频扩频 (CSS)
信号检测速度.....	900 个/秒
到达时间(ToA)捕捉精度.....	< 1 ns (优于 30 cm)
无线传感通道.....	2
无线输出功率.....	0 to +19 dBm 可配置
无线检测灵敏度.....	-89 dBm(80 MHz mode, 1Mbps 模式) -95 dBm(80 MHz mode, 250kbps 模式) -95 dBm(22 MHz mode, 250kbps 模式)
RF interface.....	2 SMA 接头 或者替换为 2 U.FL 接头
数据接口.....	- 以太网 MAC 接口, MII or RMII 模式 - USB, 全速 12 Mbit/s, - 4 通用输出接口 - 4 通用输入接口 - 2 无线信号发射指示灯 - 数字电压参考输出
集成数据缓冲器	1 Gbit NAND Flash 可选项: 2, 4 Gbit NAND Flash
供电电压.....	+3.0 V ... +3.6 V
最大电压纹波.....	20 mVpp
电流消耗.....	300 mA 无外部负载, 无外部 GPIO 输出 最近软件版本 2.0.7 下, 平均电流 180 mA
电源功耗.....	1.5W 最大 最近软件版本 2.0.7 下, 平均电流 600mW @ 3.3 V
连接器.....	1 插针式连接器, 2 x 30 pins, 间距 2mm
工作温度.....	-30°C to +70°C
尺寸.....	85.6 mm x 54.0 mm x 8.8 mm
重量.....	18 g

3. 功能描述

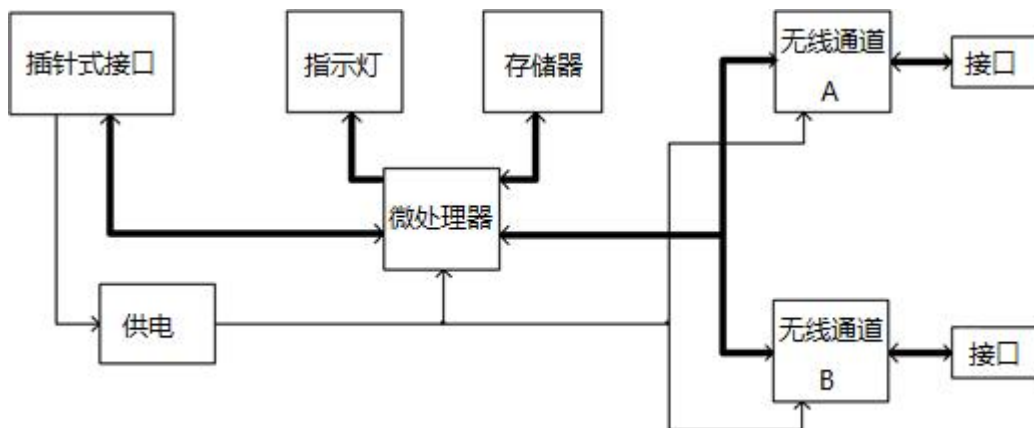


图 2: nanoANQ EM 读卡器框图

3.1. 双通道核心定位单元

核心定位单元包括两个独立的 RF 通道以及一个控制单元。它能够捕捉标签发出的线性调频扩频信号，并检测出该信号的到达时间。

3.2. 天线接头

两个 RF 通道经 SMA 连接器与外部任意天线相连接，并配合工作。SMA 连接器可以更改为 U.FL 连接器。

3.3. 接口连接器

除了天线接口，包括电源在内的其他任何接口，都通过 2.0mm 间距的 2 x 30 PIN 插针引出。本文中描述为“接口连接器”。

3.4. Flash 存储器

读卡器内置 Flash 存储器，用于在网络失效的时候存储定位原始数据；这是在中国煤矿安全标准 AQ6210 中要求的功能。在网络重新建立后，数据能够立刻被读出，并恢复到数据库。

3.5. 状态指示灯

读卡器上的四个板载指示灯可以表征读卡器不同的工作模式，如发送、接收等；该 LED 指示灯的状态由嵌入式读卡器内部固件程序定义、完成。详情参考用户使用手册。

3.6. 供电与时钟源

读卡器需要提供一个单独的 3.3V 电压，以满足其正常的工作需要。读卡器内部的多种电压由内部供电单元转换、处理；除网络通讯单元可以使用外部时钟信号，所有的时钟信号都在读卡器上产生。

3.7. 应用程序接口

读卡器内置固件程序，以实现实时定位的功能。固件程序能够通过以太网接口，连接预先烧制的启动加载程序(BootLoader)进行更新；详细信息请查阅用户使用手册。

3.8. 射频接口

射频接口通道 0(A)以及 1(B)通过 SMA 连接器实现，同时也可以在生产时选择将 SMA 接口更换为 U.FL 接口；通常的输出功率为+19 dBm，并通过 50R 进行阻抗匹配。不匹配的负载可能引起较低的输出功率，以及较大的电流消耗；直接连接的天线应该满足反射系数小于 2 的要求。

3.9. 读卡器空中同步

该读卡器支持 Nanotron 专利同步技术(EP 2525236 A1)，以使得设备可以作为 TDOA 定位系统的一部分，与定位引擎和服务器软件协同工作。

3.10. 检测电子标签数据

电子标签作为整个定位系统的一部分，能够发出 80M/1us、80M/4us、22M/4us 三种定位信号。其中 1 μ s 字符宽度是 4us 字符宽度的 1/4，这将导致 80M/4us、22M/4us 模式提供额外的 6 dB 增益。因此 80M/1us 推荐用于高标签密度的应用，而 80M/4us、22M/4us 用于长距离、高连接可靠性的应用。

该读卡器获取电子标签广播包的到达时间(TOA)精度在 1ns，且检测速度高于 900 次/秒。从不同读卡器获取的 TOA 数据将会被用于建立 TDOA 解算方程，并估算电子标签的位置。

4. 引脚信息

读卡器的接口连接器为 2 x 30 PIN 的 2mm 间距插针。

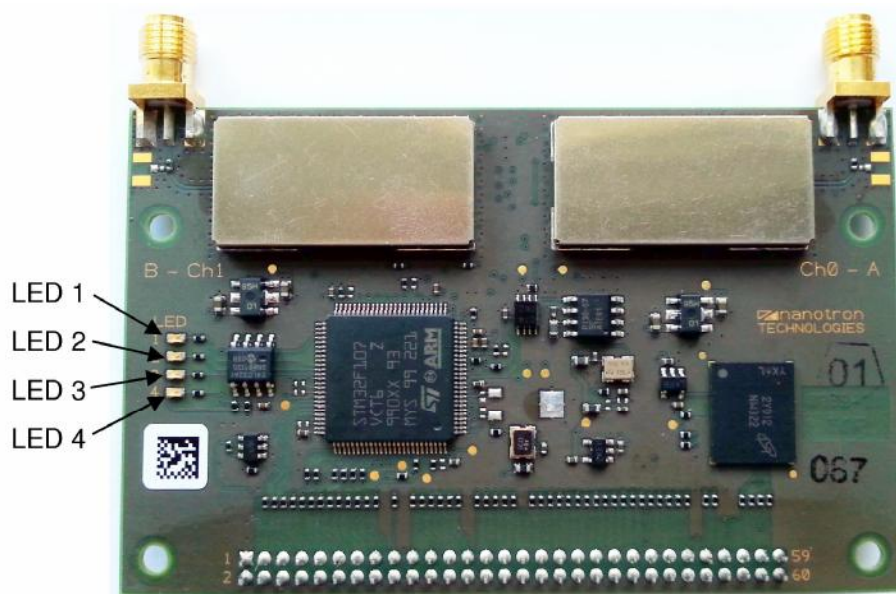


图 3: nanoANQ EM 读卡器正面视图

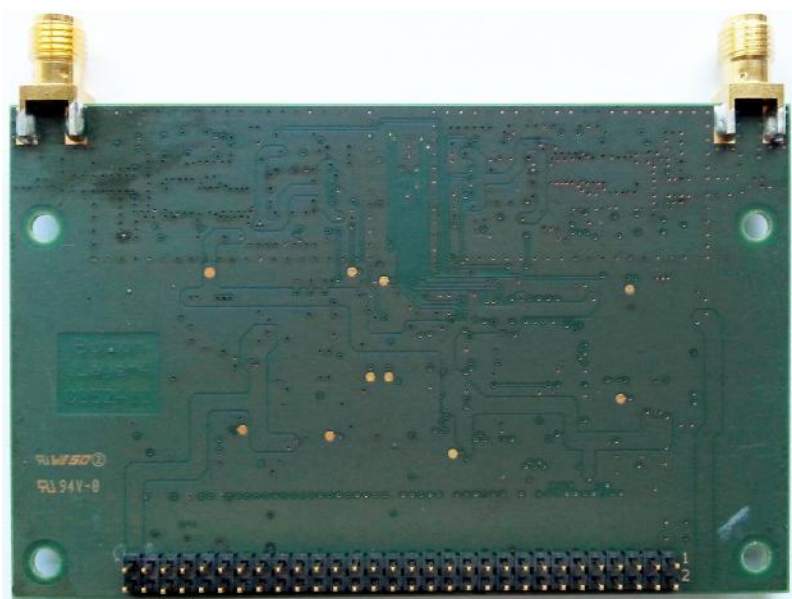


图 4: nanoANQ EM 读卡器背面视图

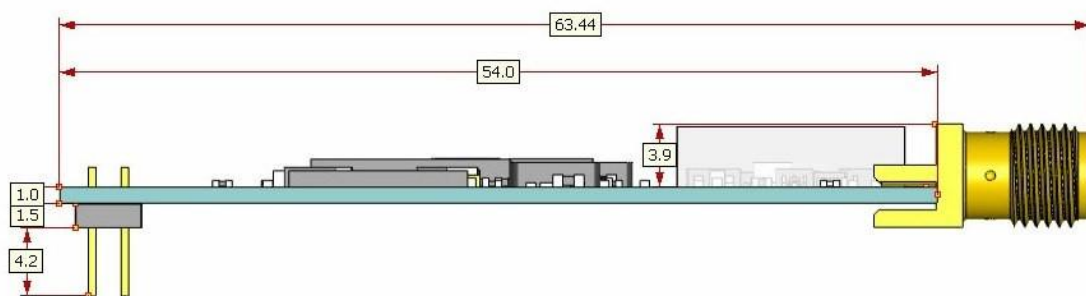


图 5: nanoANQ EM 读卡器尺寸

表 1:读卡器引脚描述

顺序	引脚名称	类型 ¹⁾	引脚描述	Electrical Conditions
1	GND	-	电路地	
2	GND	-	电路地	
3	+2V65	O	2.65V 参考输出数字电压	最大负载电流 30mA
4	USB_OTG_FS_VBUS	I	USB 总线电源+	
5	USB_OTG_FS_DM	I/O	USB 差分串行线	串接 10R 电阻
6	USB_OTG_FS_ID	I	USB 连接识别	串接 100R 电阻
7	ETH_MII_RX_DV /ETH_RMII_CRSDV	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
8	USB_OTG_FS_DP	I/O	USB 差分串行线	串接 10R 电阻
9	ETH_MII_RXD1/ETH_RMII_RXD1	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
10	ETH_MII_RXD0/ETH_RMII_RXD0	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
11	ETH_MII_RXD3	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
12	ETH_MII_RXD2	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
13	ETH_MII_TXD1 / ETH_RMII_TXD1	O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
14	ETH_MII_TXD0 / ETH_RMII_TXD0	O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
15	ETH_MII_RX_ER	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
16	ETH_MII_TX_EN / ETH_RMII_TX_EN	O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
17	ETH_MII_RX_CLK / ETH_RMII_REF_CLK	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
18	ETH_MII_TXD3	O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
19	ETH_MII_TX_CLK	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
20	GND		电路地	
21	ETH_MII_COL	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻

22	GND	-	电路地	
23	ETH_MII_TXD2	O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
24	ETH_MII_CRD_WKUP	I	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
25	ETH_MDIO	I/O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
26	ETH_MDC	O	以太网 ²⁾	串接 33R 电阻
27	Reserved	-	-	不接
28	Reserved	-	-	不接
29	Reserved	-	-	不接
30	Reserved	-	-	不接
31	Reserved	-	-	不接
32	Reserved	-	-	不接
33	Reserved	-	-	不接
34	MII_SELECT	I	以太网模式选择 1 = MII (default), 0 = RMII	串接 100R 电阻, 内部上拉电阻
35	OUT_3	O	通用 I/O 输出	串接 100R 电阻
36	OUT_4	O	通用 I/O 输出	串接 100R 电阻
37	OUT_1	O	通用 I/O 输出	串接 100R 电阻
38	OUT_2	O	通用 I/O 输出	串接 100R 电阻
39	IN_3	I	通用 I/O 输入	串接 100R 电阻
40	IN_4	I	通用 I/O 输入	串接 100R 电阻
41	IN_1	I	通用 I/O 输入	串接 100R 电阻
42	IN_2	I	通用 I/O 输入	串接 100R 电阻
43	Reserved	-	-	不接
44	Reserved	-	-	不接
45	Reserved	-	-	不接
46	INT_PHY	I	以太网物理层中断	串接 100R 电阻, 低电平触发
47	RESET	I	CPU 复位	串接 100R 电阻, 低电平触发
48	RESET_PHY	O	外部物理层芯片复位	串接 100R 电阻, 低电平触发
49	/FIXED_PHY	I	设置为“Fixed Phy”模式	串接 100R 电阻, 1= 外部 PHY 或没有 PHY (默认, 内部上拉), 0= fixed PHY 模式
50	Reserved	-	-	不接

51	/TX_ON_1	O	RF 通道 B 发射	串接 1K 电阻, 低电平触发
52	Reserved	-	-	不接
53	Reserved	-	-	不接
54	/TX_ON_0	O	RF 通道 A 发射	串接 1K 电阻, 低电平触发
55	Reserved	-	-	不接
56	Reserved	-	-	不接
57	Reserved	-	-	不接
58	Reserved	-	-	不接
59	+3V3	I	3.3V 供电电压	供电范围: +3.0V ...+3.6V, I _{max} = 0.42A
60	+3V3	I	3.3V 供电电压	供电范围 +3.0V ...+3.6V, I _{max} = 0.42A

1) I = 输入 O = 输出 I/O = 输入输出双向 - = 暂未定义

2) 对于更详细的以太网引脚定义, 请查看微控制器 STM32F107xx 的 Datasheet. 可以从 STMicroelectronics 官方网站下载. 以太网引脚名称与 STM32F107xx Datasheet [1] 定义兼容.

除了 USB 引脚, 4, 5, 6, 8 所有的数字信号参考于嵌入式读卡器的核心电压 $2.65V \pm 0.05V$.

注意:

输入引脚最小高电平 $V_{IH} = 1.8V$.

输入引脚最大低电平 $V_{IL} = 0.8V$.

输出引脚最小高电平 $V_{OH} = 2.25V$ (取决于 CPU 的负载) [1].

输出引脚最大低电平 $V_{OL} = 0.4V$ (取决于 CPU 的负载) [1].

5. 机械尺寸

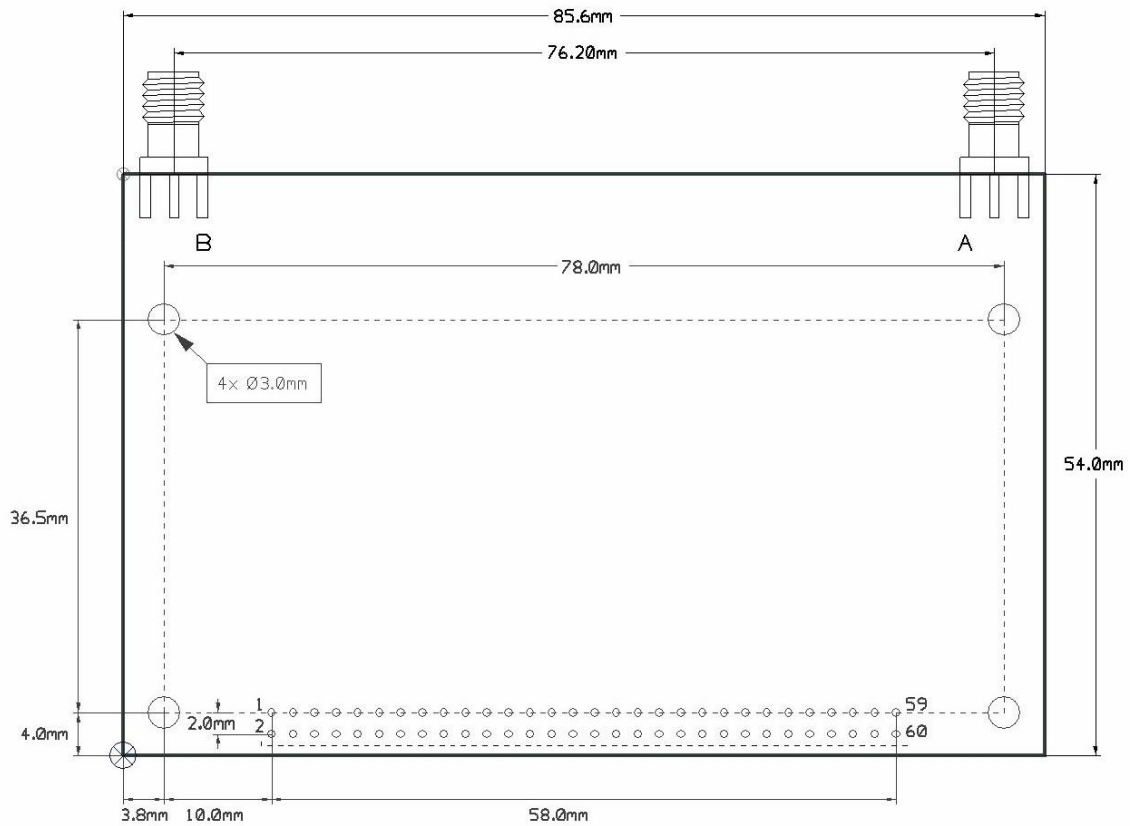


图 6: 读卡器尺寸与引脚顺序

6. 参考文档

- [1] STMicroelectronics, [Datasheet STM32F105xx/STM32F107xx](#), Doc ID 15274 Rev.6, August 2011
- [2] Micrel, Inc., [Datasheet KS7821 B/BT](#), Rev 2.3, March 2006
- [3] Micrel, Inc., [Datasheet KS7821 BL/SL](#), Rev 1.3, June 2009
- [4] Nanotron nanoANQ User Guide, October 2013
- [5] Nanotron nanoANQ Data Buffering Access User Guide, October 2013

文档编辑历史

Date	Authors	Version	Description
2013-08-15	Nanotron	1.0	初始版本
2013-10-08	Nanotron	1.1	更新相关参数
2013-11-27	Nanotron	1.2	修改缺陷定义，增加 LED 部分