

DS11748

隔离型 LoRaWan 无线透传设备 RHF3M485 产品规格书

V1.2

Document information

Info	Content
Keywords	<i>LoRaWAN, RS485, RS232, Isolation, AT Command, UART, LADTP</i>
Abstract	This document describe the specification of the RHF3M485 designed by RisingHF

Content

Content.....	2
Tables.....	3
Figures	3
1 概述	1
1.1 特点.....	1
1.2 应用.....	1
2 前言	2
2.1 定义及缩写词.....	2
2.2 LoRaWan 简介	2
2.3 参考文献.....	2
3 技术规格	3
3.1 功能框图.....	3
3.2 一般电气规格.....	3
3.3 通信方式.....	4
3.4 射频规格.....	4
3.5 接口规格.....	4
3.6 隔离规格.....	6
3.7 机械规格.....	6
3.8 工作环境.....	7
4 产品典型性能说明	8
4.1 数据分包.....	8
4.1.1 透传分包描述	8
4.1.2 典型分包示意	8
4.2 LoRaWan 自适应速率 ADR	9
4.3 LoRaWan Class A 和 Class C	10
5 订购信息	11
5.1 Ordering Information:	11
5.1 联系方式:.....	11
Revision.....	12

Tables

Table 2-1 定义及缩写词	2
Table 3-1 一般电气规格	3
Table 3-2 通信方式	4
Table 3-3 射频规格	4
Table 3-4 接口规格	5
Table 3-5 隔离规格	6
Table 3-6 机械规格	7
Table 3-7 工作环境	7

Figures

Figure 3-1 Block Diagram of RHF3M485	3
Figure 3-2 RHF3M485 接口示意	6
Figure 4-1 RHF3M485 分包示意	8
Figure 4-2 LoRaWan ADR (SF12)	9
Figure 4-3 LoRaWan ADR (SF7)	9
Figure 4-4 工作情形 Class A 模式	10
Figure 4-5 工作情形 Class C 模式	10

1 概述

RHF3M485 是一款实现 LoRaWan 到 RS485/RS232 的无线透传设备,可以在帮助用户快速实现从原始数据节点到 LoRaWan 网络服务器之间建立通信,通过配套的应用服务器,易于数据的云化和管

理. RHF3M485 无线透传设备覆盖高低频全频段的 LoRaWan 频段支持,根据内部自带的应用数据转发协议,自动实现数据的 LoRaWan 传输.

受益于 LoRa 优异的无线覆盖表现,可以节省现场的复杂布线工程以及布线成本.

本产品采用隔离型端口设计,隔离电压达到 1.5KV RMS. 支持宽电压输入,适应高复杂度的工业现场环境.

1.1 特点

- ◆ 标准:符合 LoRaWan, EIA RS485, EIA RS232 标准.
- ◆ 支持 RS485 和 RS232 通信方式 (同时只能选一个)
- ◆ 自动实现 LoRaWan 协议,自动数据透传
- ◆ 隔离型 RS485 结构设计,隔离 1.5kV RMS 电压
- ◆ 宽电压输入范围,正负可反接:
 - ◇ DC 6~55V
 - ◇ AC 6.8~48V
- ◆ 电源输入带有自恢复保险丝,安全可靠.
- ◆ 支持 LoRaWan Class A/Class C
- ◆ 支持 LoRa 高低频设计: 433/470/780/868/915MHz
- ◆ RS485/RS232 波特率可配置: 600bps~38.4kbps
- ◆ 支持数据位 7bit, 8bit 格式的数据通讯,可带校验位: 无/奇/偶
- ◆ 内建 2KB 的数据缓存,自动实现组包/分包.
- ◆ 可插拔式接线端子,方便易用.
- ◆ 三个 LED 工作状态指示
- ◆ 配备高性能 LoRa 天线,易于安装.
- ◆ 高强度抗静电防护: IEC 61000-4-2 接触±4KV

1.2 应用

- ◆ 工业自动化设备
- ◆ HVAC 空气调节系统
- ◆ 智能表计系统
- ◆ 无线监控系统
- ◆ 智能家居
- ◆ 智慧城市

2 前言

2.1 定义及缩写词

Acronyms	Description
LADTP	RisingHF LoRaWAN Application Data Transmission Protocol
DMU	数据报文单元(Data Message Unit), RS485/RS232/Modbus 设备
DFU	数据转发单元(Data Forwarding Unit), LoRaWAN 设备
LoRa	Semtech Long Range Communication Modulation Technology
LoRaWAN	Long Range Wide Area Network
RS485	一种差分串行通讯总线
RS232	一种异步传输标准串行通讯接口
LoRaWan Class A/Class C	LoRaWan协议定义的终端节点类型
ADR	Adaptive data rate 自适应速率调整
RXWIN1/RXWIN2	LoRaWan协议定义的两种下行接收窗口
SF	Spreading factor, 扩频因子. LoRa定义的调制参数.

Table 2-1 定义及缩写词

2.2 LoRaWan 简介

LoRaWan 是由 LoRa 联盟负责制定管理的 Mac 层协议, 建议客户可以从 LoRa 联盟网站下载最新的 LoRaWan 技术规格文档, <https://www.lora-alliance.org>, 网站需要先注册一个用户账号.

LoRaWan 网络典型形式是一个星形的拓扑结构, 当中网关设备负责终端节点和网络服务器之间的信息中继, 网关和网络服务器通过标准 IP 方式连接, 各终端节点通过单跳 LoRa 或 FSK 的方式连接到一个或多个网关. 通信采用双工方式进行, 通常情况下, 上行活动(从终端节点到网络服务器) 被认为是占主要的通信形式.

终端节点和网关之间的通信分散在不同的信道和速率, 其中速率的选择是通信距离和时间花费的折中平衡, LoRa 不同速率之间是可以共存且不互相干扰. 速率范围从 0.3 kbps 到 50 kbps, 其中扩频因子和带宽有不同的选择, 扩频因子从 SF7 到 SF12, 占用带宽从 125KHz 到 500KHz. 为了节约设备功耗和优化整个网络容量, LoRaWan 网络采用被称为 ADR (自适应速率: Adaptive data rate) 机制管理各终端节点设备的无线速率和无线发射功率.

在 LoRaWan 网络下, 各终端节点遵循如下的规则:

- 1) 每次发射遵循伪随机的方式选择发射信道, 以此使系统抗干扰性更好.
- 2) 最大发射时间占空因数必须遵循使用频段和地方法规的规定.
- 3) 最大发射占用时间必须遵循使用频段和地方法规的规定.

2.3 参考文献

- 1) LoRaWAN™ Specification V1.0.2: LoRaWAN102-20161012_1398_1.pdf
- 2) LoRaWANRegionalParametersv1.0.2_final_1944_1.pdf

3 技术规格

根据内嵌的 LADTP 协议, 由数据转发单元 DFU 负责处理数据报文单元 DMU 的数据, 实现其数据的 LoRaWan 转发传输, 达到数据透传的目的. 通过 LoRa Gateway 网关设备, 可以将数据传输到网络服务器. 通过配套的应用服务器, 可以管理和控制相应的应用设备.

本文档所描述 RHF3M48 是其中的 DUF 设备.

本设备通过外置接口(UART)配置 LoRaWan 参数, 射频频段, 波特率, 串口通信参数和其他参数. 详细使用指导请参考 RHF3M485 使用手册.

本章节定义其技术规格. 如非特殊说明, 以下规格的测试条件为: Vin=DC 12V, Baud rate=2400, 1, 8 (2400pbs, 8 位数据位, 1 位起始位, 1 位校验位[奇校验], 1 位停止位), 温度 25°C.

3.1 功能框图

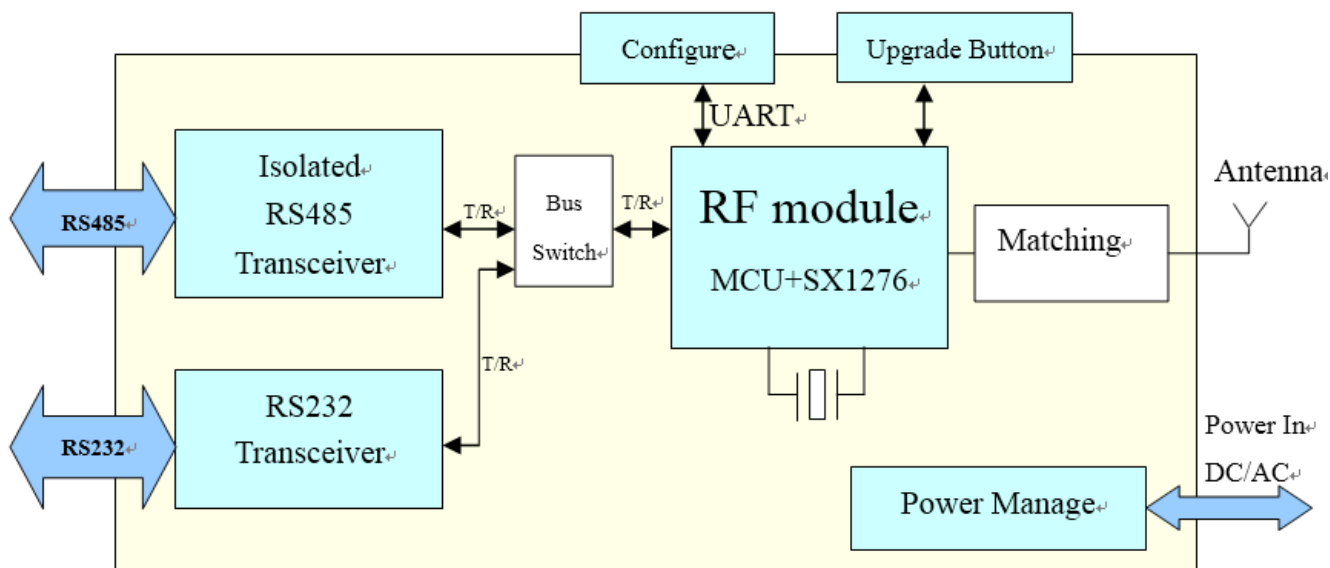


Figure 3-1 Block Diagram of RHF3M485

3.2 一般电气规格

项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	DC	6	12	55	V
	AC	6.8	24	48	V
整机功耗	正常工作, 无线发射时最大功耗, 空闲时最小	0.5	0.8	1.1	W
短路保护	内部电路短路	持续, 自恢复			
内部工作电压		2.97	3.3	3.6	V

Table 3-1 一般电气规格

3.3 通信方式

项目	项目名称	描述
通信方式	RS485	DFU 与 DMU 数据交互 RS485
	RS232	DFU 与 DMU 数据交互 RS232
	LoRaWan	DFU 与 LoRaWan 基站交互, 射频无线通信

Table 3-2 通信方式

3.4 射频规格

项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
特性阻抗	--		50		ohm
工作频段	低频段 LF	410	--	525	MHz
	高频段 HF	779	--	1020	MHz
频率精度	--	-15		+15	PPM
RF 发射功率	TX @434MHz/470MHz	2	17	19	dBm
	TX @868MHz/915MHz	0	13.5	14	dBm
RF 接收灵敏度	SF12, BW125kHz, 434MHz/470MHz		-139		dBm
	SF12, BW125kHz, 868MHz/915MHz		-137		dBm
谐波&杂讯	--		-40	-36	dBm
RF 输入	最大承受的输入功率			+10	dBm
RF 最大发射时电流	低频段 LF, 对应 3.3V 电流 (RF 模块)		120		mA
	高频段 HF, 对应 3.3V 电流 (RF 模块)		45		mA
RF 接收电流	RX 电流, 对应 3.3V 电流 (RF 模块)		16		mA
无线传输速率	ADR 自适应速率, 速率自动可调 ((Multi SF LoRa)	300		50K	bps

Table 3-3 射频规格

3.5 接口规格

接口类型	项目名称	描述
RS485	界面	A+, B-
	接口形式	隔离型(隔离规格见 3.6 节), 可插拔式凤凰端子
	传输介质	双绞线或屏蔽线
	模式	异步, 半双工, 点对点
	方向控制	采用数据流向自动控制数据传输方向
	波特率	600bps~38.4kbps 可配置
	数据位	7,8 可配置
	校验位	None, Even, Odd
	停止位	1
	有线传输距离	1200 米 (9600bps 时)
	接口保护	±10kV Surge, ±8kV ESD Contact

接口类型	项目名称	描述
RS232	界面	TXD, RXD, GND
	接口形式	DB9 母型
	传输介质	RS232 Cable
	模式	异步, 全双工, 点对点
	波特率	600bps~38.4kbps 可配置
	数据位	7,8 可配置
	校验位	None, Even, Odd
	停止位	1
	传输距离	20 米 (9600bps 时)
	接口保护	±10kV Surge, ±8kV ESD Contact
DC-IN	界面	V+, GND
	接口形式	DC Power Jack, 内芯Φ2.0
AC-IN	界面	V+, V-
	接口形式	可插拔式凤凰端子, 和 RS485 共用一个可插拔端子
Configure	界面	TX, RX, GND
	接口形式	可插拔式凤凰端子
	UART 配置	"9600, 8, n 1" (Baud rate 9600, 8 bits data, no parity, 1 stop bit)
Upgrade Button	界面	轻触开关, 用于程序升级, 上电前按下检测到低电平则进入程序升级 BOOT 模式, 此时 FCT 红色灯亮.
LED	Power	单色绿, 上电指示
	FCT	红绿双色, 红色标识系统运行状态, 绿色标识 RS485/232 收发数据: 红色灯亮示意系统正在进行程序升级 BOOT 模式, 灭表示系统正常运行. 绿色灯闪烁表示 RS485/232 收发数据.
	LoRaWan	红绿双色: LoRaWAN 发射, 红灯闪烁一次; LoRaWAN 接收, 绿灯闪烁一次
RF 接口	界面	SMA 射频接口, 50Ω, 用于接 LoRaWan 天线.
LoRaWan 天线	天线连接方式	SMA 公头
	外形尺寸	Φ10.7*115.5mm
	中心频点	低频 LF: 434MHz 或 480MHz 高频 HF: 868MHz 或 920MHz
	中心频点增益	-0.9dBi
	辐射效率	33.87%
	材料	TPE 热塑性弹性体橡胶
	颜色	黑

Table 3-4 接口规格

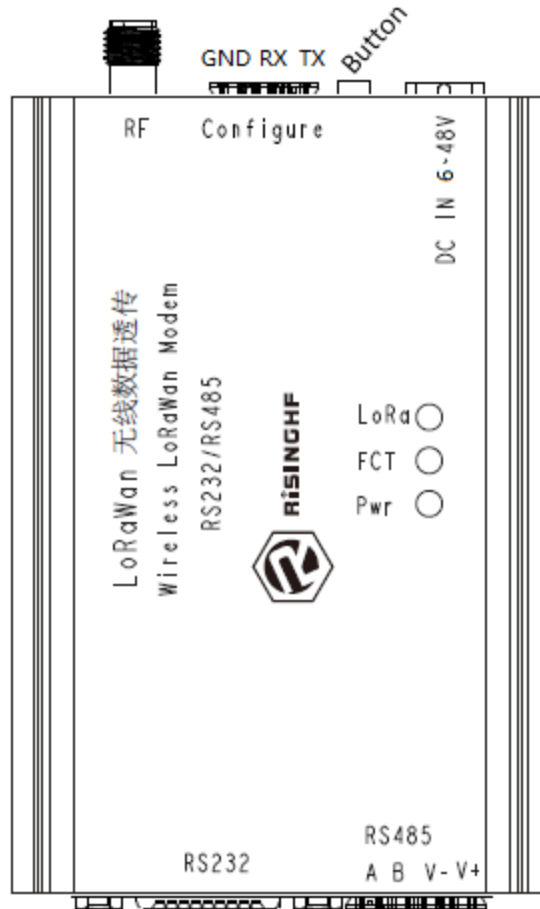


Figure 3-2 RHF3M485 接口示意

3.6 隔离规格

本设备 RS485 接口采用隔离型设计，能更好的适应高复杂的工业环境，提高系统的抗干扰性，以及减小各系统间的伤害影响。

端口的隔离电压和隔离电阻如下：

项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
隔离电压	耐压仪两端加隔离直流，1 分钟，漏电流小于 1mA		1.5		KV
隔离电阻	隔离电压 500VDC，1 分钟，高电阻表测试		1000		MΩ

Table 3-5 隔离规格

3.7 机械规格

RHF3M485 采用金属铝壳设计，支持所螺丝紧固式安装：

项目	项目名称	描述
机械规格	外形尺寸	94.4*84*25mm
	材料	合金铝

项目	项目名称	描述
	颜色	黑色
	重量	150 克
	安装方式	底座螺丝固定安装

Table 3-6 机械规格

3.8 工作环境

RHF3M485 采用金属铝壳设计, 支持所螺丝紧固式安装:

项目	项目名称	描述
工作环境	工作温度	-40°C ~+ 85°C
	相对湿度	5%~95% RH, 无冷凝.
	储存温度	-40°C ~+ 85°C

Table 3-7 工作环境

4 产品典型性能说明

4.1 数据分包

4.1.1 透传分包描述

RHF3M485 实现数据的自动 LoRaWan 转发, 内部分配有 2K Bytes 的数据缓存, 允许 DMU(数据报文单元)的数据先存储在缓存, DFU(RHF3M485)从缓存读取每包数据进行转发, 根据当前的 LoRa 无线速率¹, DFU 决定是否进行分包/不分包处理. 如果包长度超过当前 LoRa 无线速率下最大允许的负载长度, 则 DFU 需要进行分包.DFU 为每一个分包标记相同的身份识别符 ID, 直到全部分包完成, 这一切都是在内建的透传协议里面自动完成.

由于最大 2K Bytes 的数据缓存, 如果 DMU 传送的速率和频率都很大, 而 LoRaWan 是低速率通信, 会导致缓存溢满, 此时可以选择是否使用当前数据覆盖缓存已有数据, 设置方法参考用户使用手册.

另外由于 LoRaWan 是低速率通信, 分包本身会带来额外的 LoRaWan 协议传输损耗. 为了兼顾分包的效率, DFU 数据透传协议规定了最大可以处理的包长度为 500 Bytes, 超过此长度, 则只处理 500 Bytes, 多出的部分则会丢弃.

Note 1: 在各频段, LoRaWan 定义了不同速率下最大可以允许的应用负载包长度, 这是由于基于有效速率下物理层的限制, 比如最大允许的空中发送时间. 具体规格可参考 LoRaWan 区域规格.

4.1.2 典型分包示意

以下示例为工作在 CN470 频段, 图示了一个长度为大约 80 的数据包, 由于在 SF112 时候最大 LoRaWan 包长度为 51, 所以必须分包.

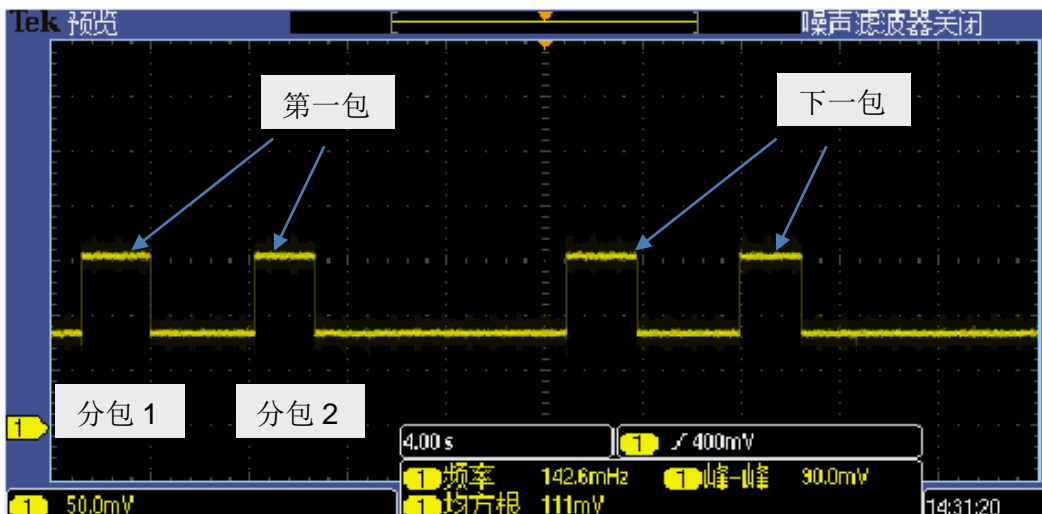


Figure 4-1 RHF3M485 分包示意

而如果使能了 ADR (参见 4.2 章节), 当链路条件足够好的情况下, LoRaWan 可以工作在 SF7, 此时可以不需要再分包, 直接可以进行转发.

4.2 LoRaWan 自适应速率 ADR

为了节约设备功耗和优化整个网络容量, LoRaWan 网络采用被称为 ADR (自适应速率: Adaptive data rate) 机制管理各终端节点设备的无线速率和无线发射功率.

LoRa 不同速率之间是可以共存且不互相干扰. 速率从 0.3 kbps 到 50 kbps, 其中扩频因子从 SF7 到 SF12, 带宽从 125KHz 到 500KHz.

依据链路条件, 如果链路条件很好, 可以进一步通过管理发射功率来优化网络容量和设备功耗, 可调范围从 0dBm 到 17dBm(依不同频段有所不同).

如 4.1.2 同样的例子, Figure 4-3 显示了 ADR 可以实现用更少的时间, 更低的发射功率, 可以把相同长度的负载实现转发. 大大提高设备的发送效率和提高网络容量.

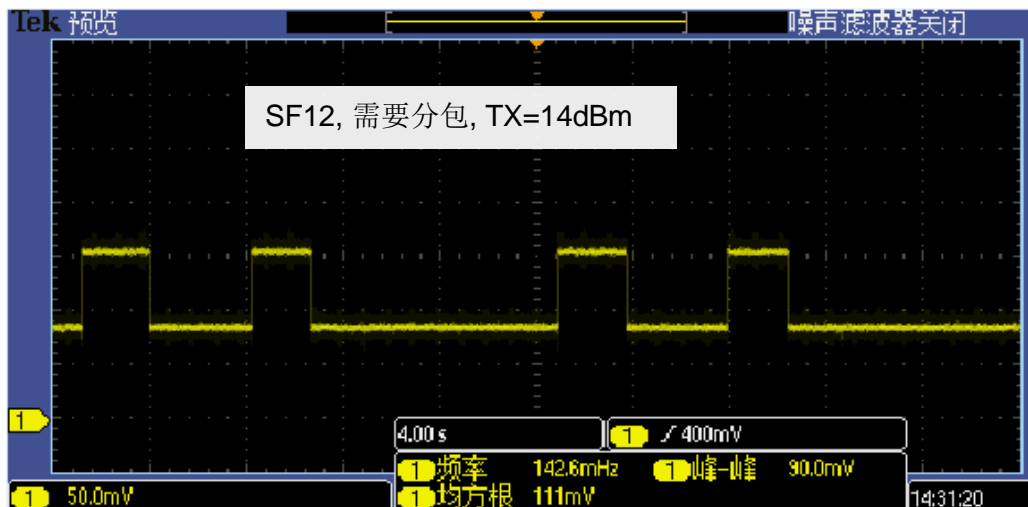


Figure 4-2 LoRaWan ADR (SF12)

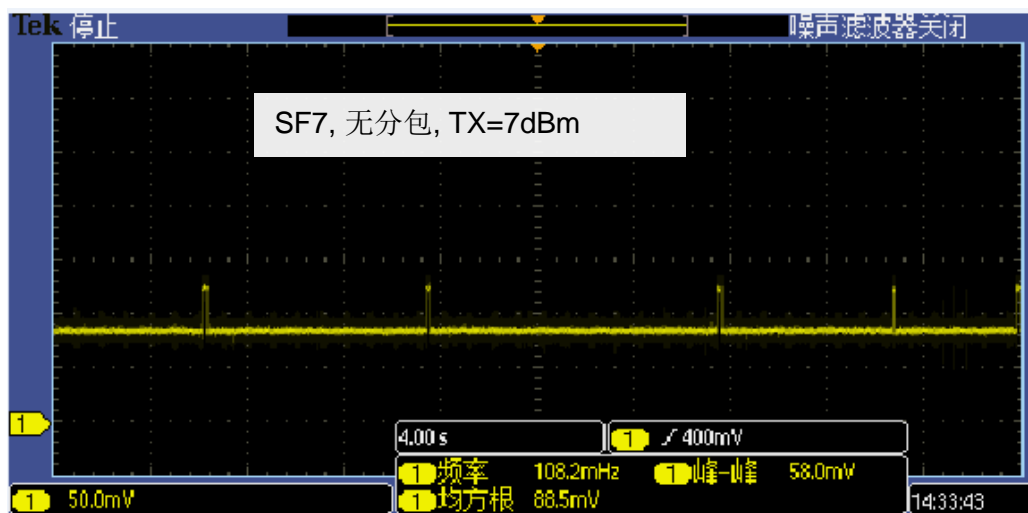


Figure 4-3 LoRaWan ADR (SF7)

4.3 LoRaWan Class A 和 Class C

RHF3M485 支持 Class A 和 Class C, 两者的区别是对下行接收窗口的管理上。

LoRaWan 规定, 所有的终端节点设备, 每个上行 TX 活动都必须紧跟着打开一定时间的下行接收窗口 RX Window. 为此定义了终端的三种工作类型: Class A/B/C.

Class A 定义了两个下行接收串口, RXWIN1 和 RXWIN2, 其他时间设备处于待机状态或其他状态, 直到下一次上行活动再激活接收窗口. 若在 RXWIN1 有数据被接收, 则 RXWIN2 不再打开. Class A 是基础, 所有其他类型设备都必须兼容 Class A.

Class C 在 Class A 的基础上, 除了定义的 RXWIN1 和 RXWIN2 时间, 其他时间设备也处于接收状态并且共用 RXWIN2 的配置.

可见 Class C 会消耗更多的设备功耗, 但下行的相应更及时, 时延更短.

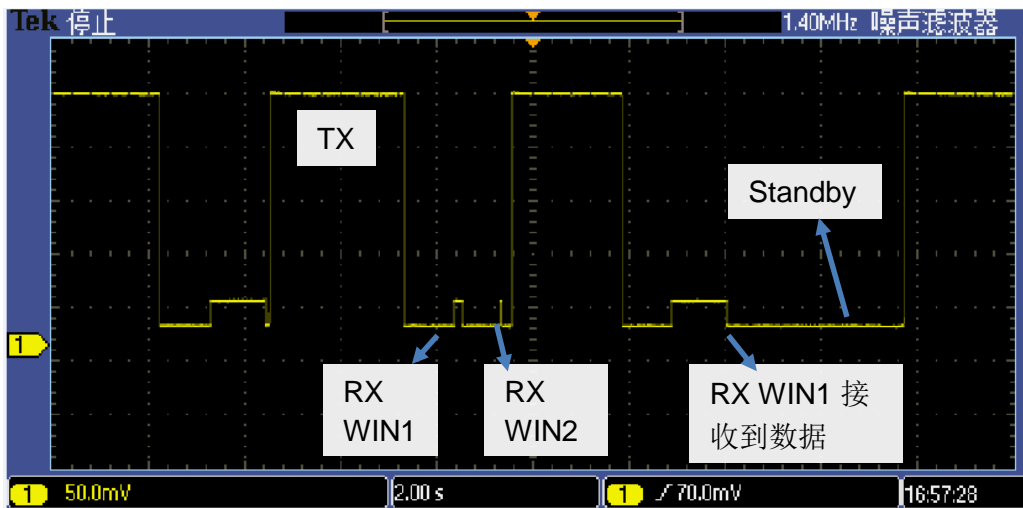


Figure 4-4 工作情形 Class A 模式

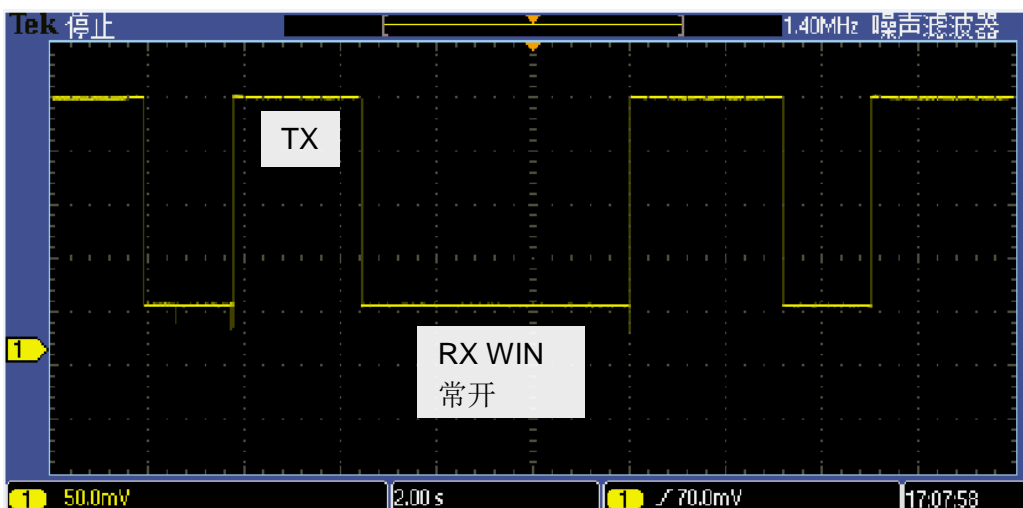


Figure 4-5 工作情形 Class C 模式

5 订购信息

RHF3M485 设备可以支持 LoRaWan 全频段的支持, 然而天线却需要按照不同的频段进行订购. 另外, LF 和 HF 在最大发射功率也有区别.

5.1 Ordering Information:

Ordering Part Number	Antenna frequency	Maximum TX power	Temp Range
RHF3M485-434	434MHz	20dBm	-40°C ~+ 85°C
RHF3M485-470	480 MHz	20dBm	-40°C ~+ 85°C
RHF3M485-868	868 MHz	14dBm	-40°C ~+ 85°C
RHF3M485-915	920 MHz	14dBm	-40°C ~+ 85°C

5.2 联系方式:

请联系瑞兴恒方网络(深圳)有线公司咨询购买.

销售 (国外): salesww@risinghf.com

销售 (国内): salescn@risinghf.com

更多信息,请访问瑞兴恒方官方网站 <http://www.risinghf.com>

Revision

V1.2 2017-06-22

+ 调整完善数据

V1.1 2017-06-01

+ 去掉数据位 9bit 格式的描述

V1.0 2017-05-30

+ 建立文档

Please Read Carefully:

Information in this document is provided solely in connection with RisingHF products. RisingHF reserve the right to make changes, corrections, modifications or improvements, to this document, and the products and services described herein at any time, without notice.

All RisingHF products are sold pursuant to RisingHF's terms and conditions of sale.

Purchasers are solely responsible for the choice, selection and use of the RisingHF products and services described herein, and RisingHF assumes no liability whatsoever relating to the choice, selection or use of the RisingHF products and services described herein.

No license, express or implied, by estoppel or otherwise, to any intellectual property rights is granted under this document. If any part of this document refers to any third party products or services it shall not be deemed a license grant by RisingHF for the use of such third party products or services, or any intellectual property contained therein or considered as a warranty covering the use in any manner whatsoever of such third party products or services or any intellectual property contained therein.

UNLESS OTHERWISE SET FORTH IN RISINGHF'S TERMS AND CONDITIONS OF SALE RISINGHF DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY WITH RESPECT TO THE USE AND/OR SALE OF RISINGHF PRODUCTS INCLUDING WITHOUT LIMITATION IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE (AND THEIR EQUIVALENTS UNDER THE LAWS OF ANY JURISDICTION), OR INFRINGEMENT OF ANY PATENT, COPYRIGHT OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT.

RISINGHF PRODUCTS ARE NOT DESIGNED OR AUTHORIZED FOR USE IN: (A) SAFETY CRITICAL APPLICATIONS SUCH AS LIFE SUPPORTING, ACTIVE IMPLANTED DEVICES OR SYSTEMS WITH PRODUCT FUNCTIONAL SAFETY REQUIREMENTS; (B) AERONAUTIC APPLICATIONS; (C) AUTOMOTIVE APPLICATIONS OR ENVIRONMENTS, AND/OR (D) AEROSPACE APPLICATIONS OR ENVIRONMENTS. WHERE RISINGHF PRODUCTS ARE NOT DESIGNED FOR SUCH USE, THE PURCHASER SHALL USE PRODUCTS AT PURCHASER'S SOLE RISK, EVEN IF RISINGHF HAS BEEN INFORMED IN WRITING OF SUCH USAGE, UNLESS A PRODUCT IS EXPRESSLY DESIGNATED BY RISINGHF AS BEING INTENDED FOR "AUTOMOTIVE, AUTOMOTIVE SAFETY OR MEDICAL" INDUSTRY DOMAINS ACCORDING TO RISINGHF PRODUCT DESIGN SPECIFICATIONS. PRODUCTS FORMALLY ESCC, QML OR JAN QUALIFIED ARE DEEMED SUITABLE FOR USE IN AEROSPACE BY THE CORRESPONDING GOVERNMENTAL AGENCY.

Resale of RisingHF products with provisions different from the statements and/or technical features set forth in this document shall immediately void any warranty granted by RisingHF for the RisingHF product or service described herein and shall not create or extend in any manner whatsoever, any liability of RisingHF.

RisingHF and the RisingHF logo are trademarks or registered trademarks of RisingHF in various countries.

Information in this document supersedes and replaces all information previously supplied.

The RisingHF logo is a registered trademark of RisingHF. All other names are the property of their respective owners.

© 2015 RISINGHF - All rights reserved

<http://www.risinghf.com>