

ZM470SX-M 灵敏度测试

LoRa 模块

TN01010101 V1.00 Date:2018/04/02

工程技术笔记

类别	内容
关键词	ZM470SX-M、灵敏度
摘要	

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2018/04/02	创建文档

目 录

1. 灵敏度测量方法.....	1
2. 测试数据.....	2
3. 问题分析.....	3

1. 灵敏度测量方法

测量工具：40dB 衰减器*2、步进衰减器*1、屏蔽箱*2、ZM470SX-M 评估板*2

测量仪器：N9030A 信号分析仪、网络分析仪

测试固件：ZM470SX-M 开发例程(使两 LoRa 模块参数匹配，空中速率 8202bps (与 1024bps))

PC 上位机：串口助手(波特率：115200)

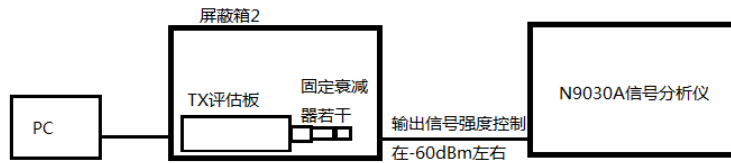


图 1

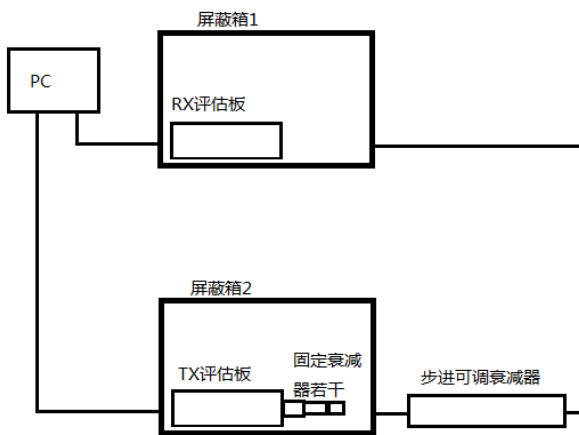


图 2



图 3

- 1) 按图 1 连接各部件和仪器，在 TX 评估板射频输出端串入若干衰减器，使得输出的信号强度控制在 -60dBm 左右，记为 P_{o1} 。
- 2) 按图 2 连接各部件，步进衰减器设为 0dB 衰减，使用 PC 串口助手软件验证通信链路是否能可靠通信。逐步提高步进衰减器的衰减量，直到 RX 评估板接收到的信号误码率达到 1%。
- 3) 图 3 网分测量步进可调衰减器的 S_{21} 。
- 4) 将步进可调衰减器接到网络分析仪，测量其准确的衰减量，记为 $Atten$ 。
- 5) 计算接收灵敏度 $Prs = P_{o1} - Atten$ 。

2. 测试数据

ZM470SX-M 模块射频输出功率计为 18dBm，串入衰减器衰减-80dB，其输出功率 $P_{o1}=-62$ dBm。表 1、表 2 在不同传输速率与不同信道测试的接收灵敏。

表 1 ZM470SX-M 在空中传输速率 8kbps 接收灵敏度

信道/MHz	Po1/dBm	Atten/dB	接收灵敏度/dBm
400	-62	58	-120
410	-62	58	-120
420	-62	57	-119
430	-62	57	-119
440	-62	57	-119
450	-62	57	-119
460	-62	57	-119
470	-62	57	-119
480	-62	36	-98
490	-62	56	-118
500	-62	58	-120
510	-62	56	-118
520	-62	56	-118

表 2 ZM470SX-M 在空中传输速率 1kbps 接收灵敏度

信道/MHz	Po1/dBm	Atten/dB	接收灵敏度/dBm
400	-62	68	-130
410	-62	70	-132
420	-62	69	-131
430	-62	70	-132
440	-62	69	-131
450	-62	71	-133
460	-62	70	-132
470	-62	69	-131
480	-62	40	-102
490	-62	69	-131
500	-62	67	-129
510	-62	68	-130
520	-62	67	-129

3. 问题分析

在 480MHz 载波频率下刚好是晶振(32MHz)的镜像频率导致模块接收灵敏度都比较差。