

ZM32 系列 ZigBee 模块功耗测试

无线模块

TN01010101 V1.00 Date:2018/10/30

工程技术笔记

类别	内容
关键词	ZM32, ZigBee 模块, 功耗测试
摘要	测试 ZM32 系列 ZigBee 模块各模式下的功耗

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2018/10/30	创建文档

目录

1.功耗测试项目汇总.....	1
2.接收状态.....	2
2.1 无数据时接收电流.....	2
2.2 有数据接收时，回 ACK 期间的电流.....	3
2.3 有数据接收时，回 ACK 期间的时间（20 字节）.....	5
3.发射状态.....	7
3.1 发射时间内的平均电流.....	7
3.1.1 19dBm 发射功率.....	7
3.1.2 15dBm 发射功率.....	8
3.1.3 10dBm 发射功率.....	10
3.1.4 5dBm 发射功率.....	11
3.1.5 0dBm 发射功率.....	12
3.2 发射数据时的时间（20 字节）.....	14
4.休眠状态.....	16
4.1 休眠电流.....	16
5.免责声明.....	17

1. 功耗测试项目汇总

功耗测试汇总表见表 1.1。

表 1.1 功耗测试项目汇总表

测试项目		测试结果	备注
接收状态	无数据时接收电流	13.46mA	
	有数据接收时，回 ACK 期间的电流	平均值 73.951mA	峰值 136mA
	有数据接收时，回 ACK 期间的时间	1.72ms、400us	
发射状态	19dBm 发射功率下，发射时间内的平均电流	74.19mA	峰值 136mA
	15dBm 发射功率下，发射时间内的平均电流	72.357mA	峰值 92.2mA
	10dBm 发射功率下，发射时间内的平均电流	45.909mA	峰值 60mA
	5dBm 发射功率下，发射时间内的平均电流	31.029mA	峰值 41.2mA
	0dBm 发射功率下，发射时间内的平均电流	20.17mA	峰值 27.2mA
	发射数据时的时间	2.3ms、376us	
休眠状态	休眠电流	2.3uA	

2. 接收状态

2.1 无数据时接收电流

1. 测试内容

测试终端设备在接收状态下，无接收数据时 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25℃左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备。两台设备均无数据收发，用六位半万用表 DMM6001 测量终端设备 VDD 引脚的输入电流。接线方式如图 2.1 所示。（注意电流方向）

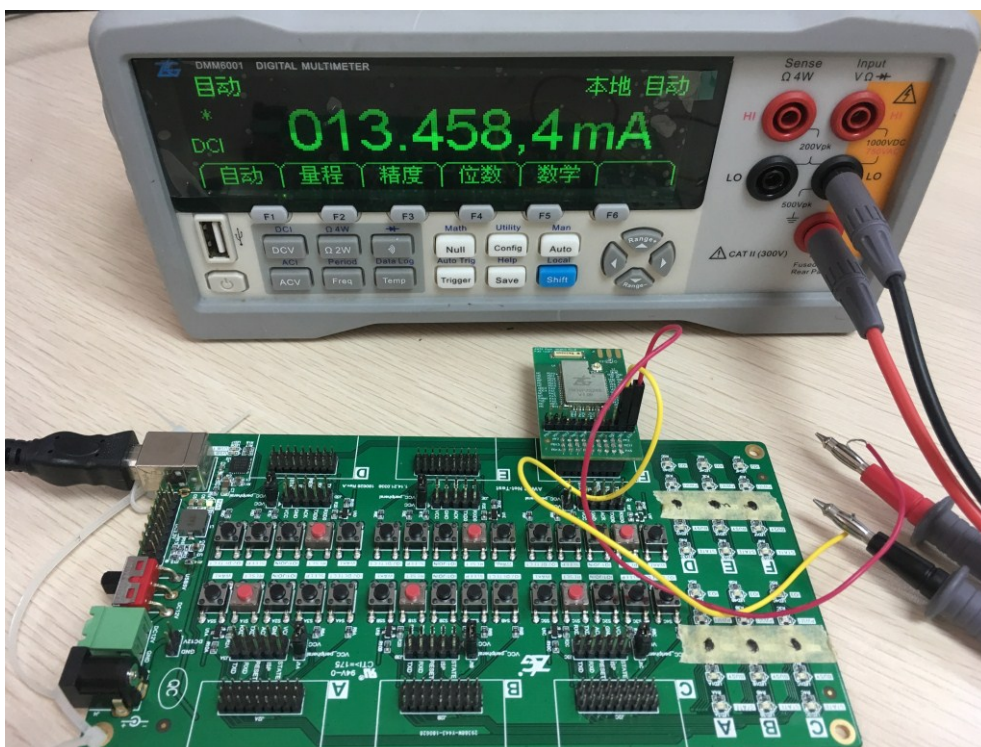


图 2.1 六位半万用表测量输入电流

3. 使用仪器

表 2.1 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	六位半万用表	DMM6001	1

4. 测试结果

测试结果见表 2.2。

表 2.2 接收电流测试结果

测试项	最大值
无数据时接收电流	13.46mA

2.2 有数据接收时，回 ACK 期间的电流

1. 测试内容

测试终端设备在接收数据时，回 ACK 期间 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 19dBm。协调器给终端设备发送数据，用电流钳、示波器测量终端设备 VDD 引脚的输入电流。接线方式如图 2.2、图 2.3 所示。（注意电流方向）



图 2.2 用电流钳、示波器测量输入电流（1）

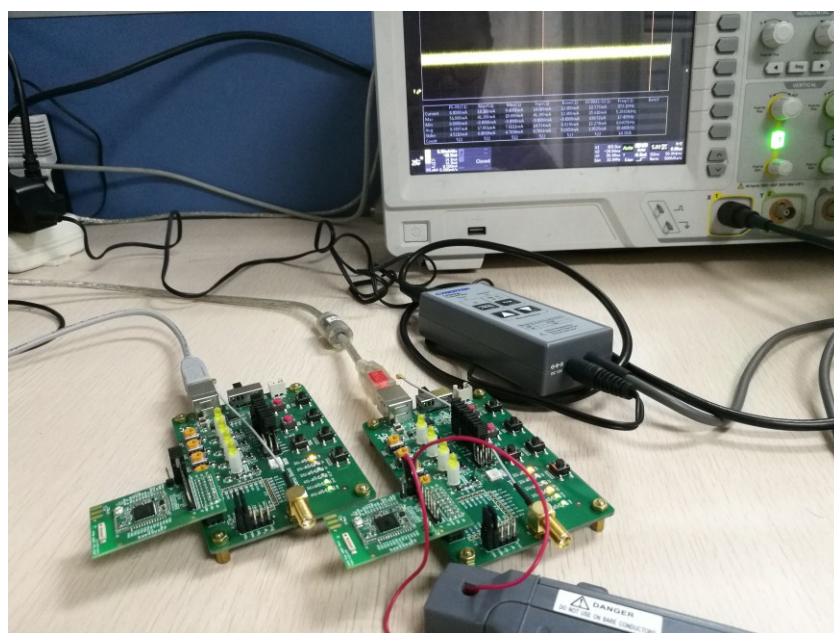


图 2.3 用电流钳、示波器测量输入电流（2）

3. 使用仪器

表 2.3 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 2.4、图 2.5 所示，测试数据见表 2.4。

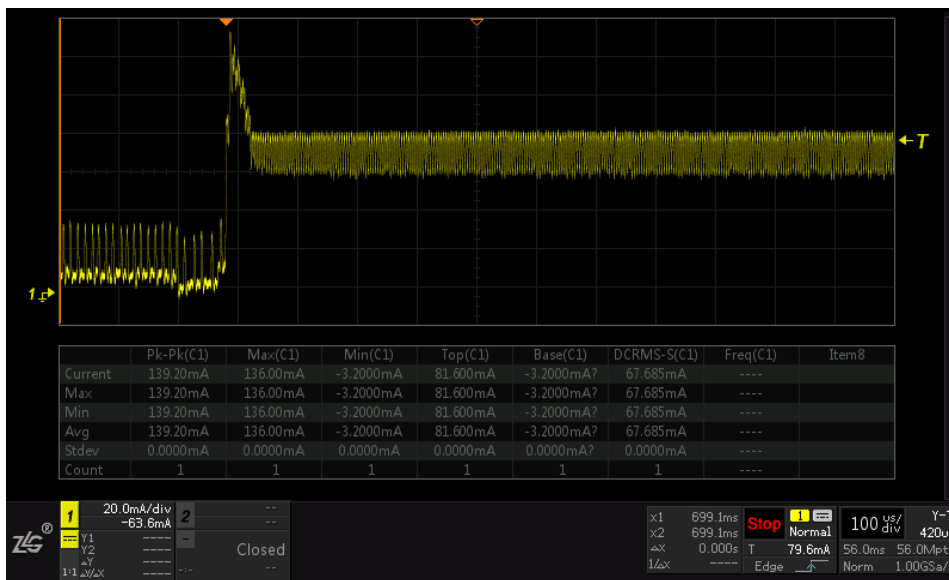


图 2.4 回 ACK 测试电流仪器截图 (1)

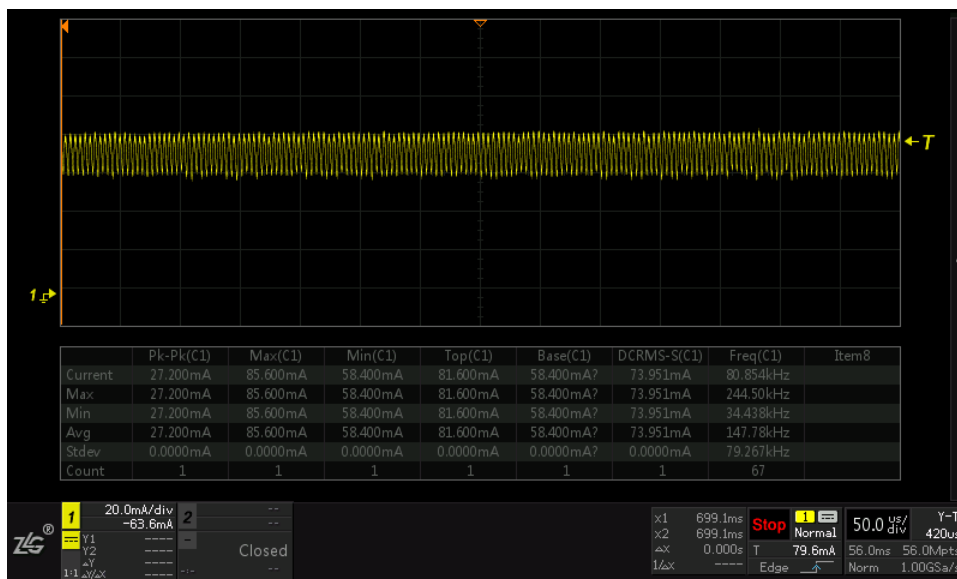


图 2.5 回 ACK 测试电流仪器截图 (2)

表 2.4 测试结果

测试项	峰值	平均值
有数据接收时，回 ACK 期间的电流	136mA	73.951mA

2.3 有数据接收时，回 ACK 期间的的时间（20 字节）

1. 测试内容

测试终端设备接收数据时，回 ACK 期间所用的时间。

注：ZM32 系列 ZigBee 模块完整通信流程是：发送端发送数据→接收端接收数据→接收端回复 PHY 层 ACK→接收端回复应用层 ACK→发送端回复 ACK。即发送一串数据会对应回复 1 次 ACK，如图 3.1 所示；接收端回复 2 次 ACK，如图 2.6 所示。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25℃左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 19dBm。协调器给终端设备发送数据（每个数据包长度为 20 个字节），用电流钳、示波器测量终端设备 VDD 引脚的输入电流，在示波器上查看电流波形图，用光标测量终端设备回 ACK 期间的的时间。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 2.5 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 2.6、图 2.7 所示，测试数据见表 2.6。

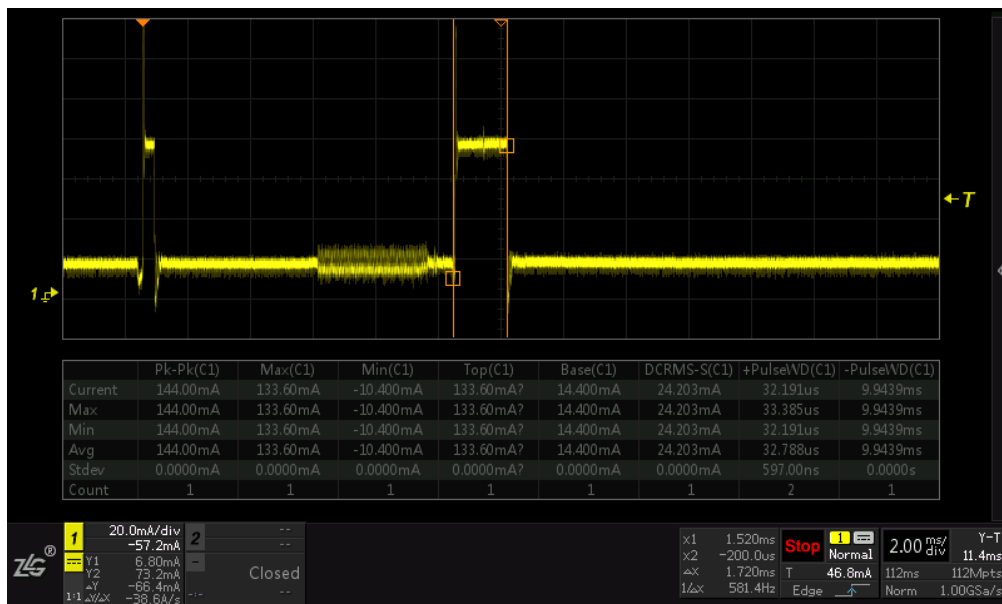


图 2.6 ACK 接收时间仪器截图（1）

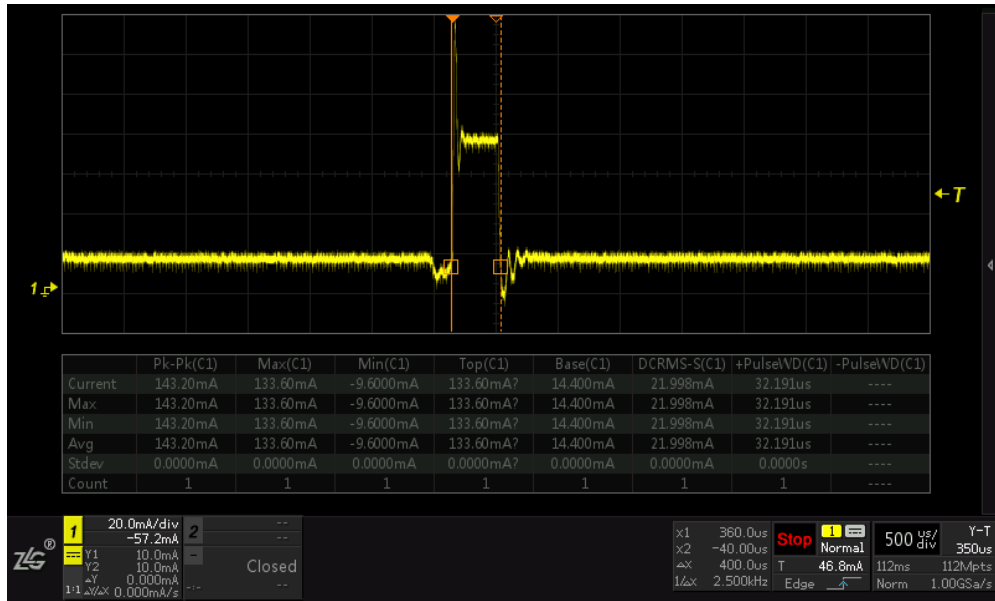


图 2.7 ACK 接收时间仪器截图 (2)

表 2.6 ACK 接收时间测试结果

测试项	最大值	最小值
有数据接收时，回 ACK 期间的时间	1.72ms	400us

3. 发射状态

3.1 发射时间内的平均电流

3.1.1 19dBm 发射功率

1. 测试内容

测试终端设备在 19dBm 功率发射下，发送数据时 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 19dBm，用电流钳、示波器测量终端设备发送数据时 VDD 引脚的输入电流。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 3.1 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 3.1、图 3.2、图 3.3 所示，测试数据见表 3.3。

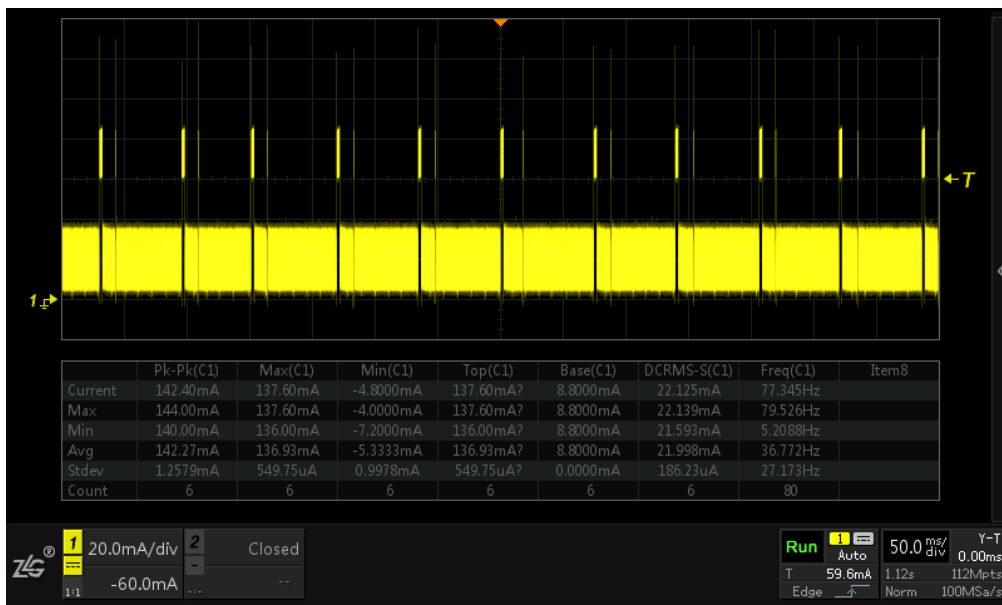


图 3.1 19dBm 发射仪器截图（1）

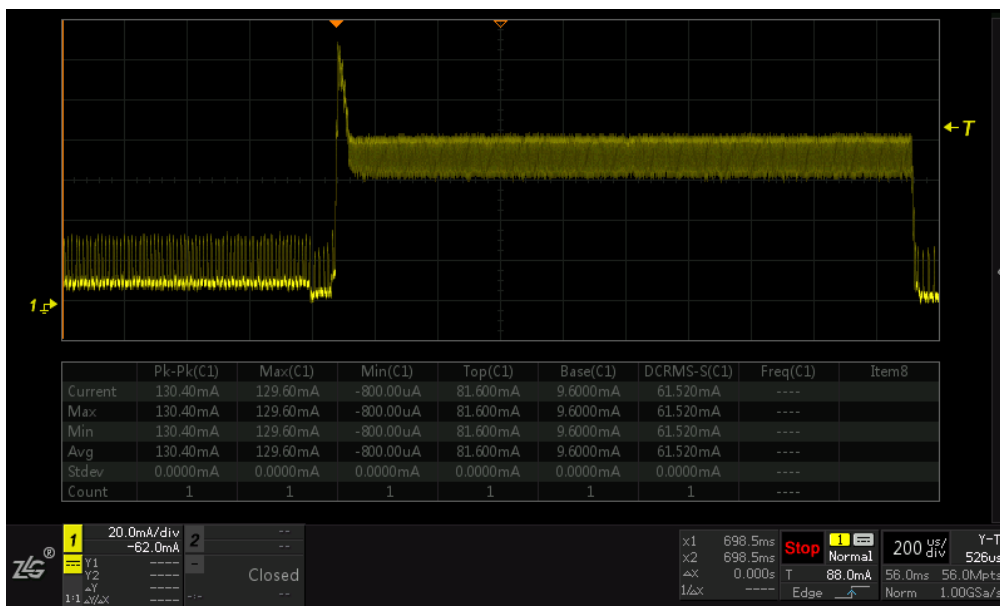


图 3.2 19dBm 发射仪器截图 (2)

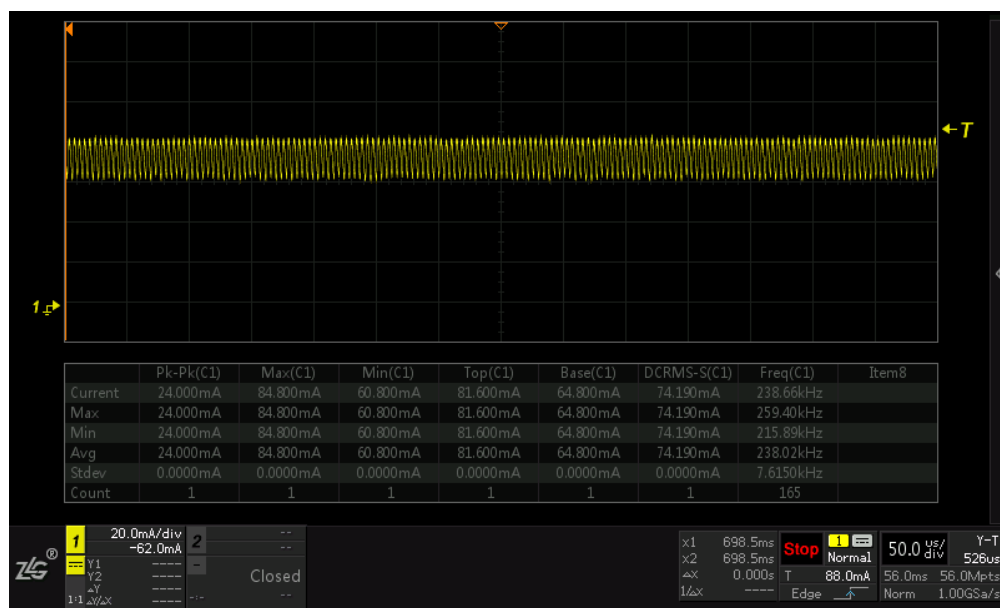


图 3.3 19dBm 发射仪器截图 (3)

表 3.2 19dBm 发射测试结果

测试项	峰值	平均值
发射时间内的平均电流 (19dBm)	137.6mA	74.19mA

3.1.2 15dBm 发射功率

1. 测试内容

测试终端设备在 15dBm 功率发射下，发送数据时 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将

两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 15dBm，用电流钳、示波器测量终端设备发送数据时 VDD 引脚的输入电流。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 3.3 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 3.4、图 3.5 所示，测试数据见表 3.4。

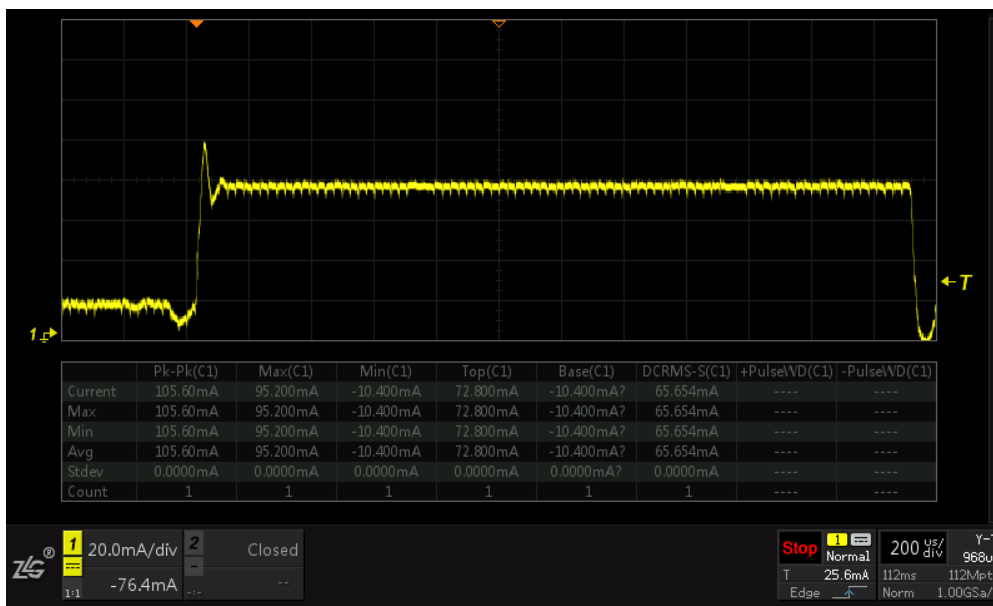


图 3.4 15dBm 发射仪器截图（1）

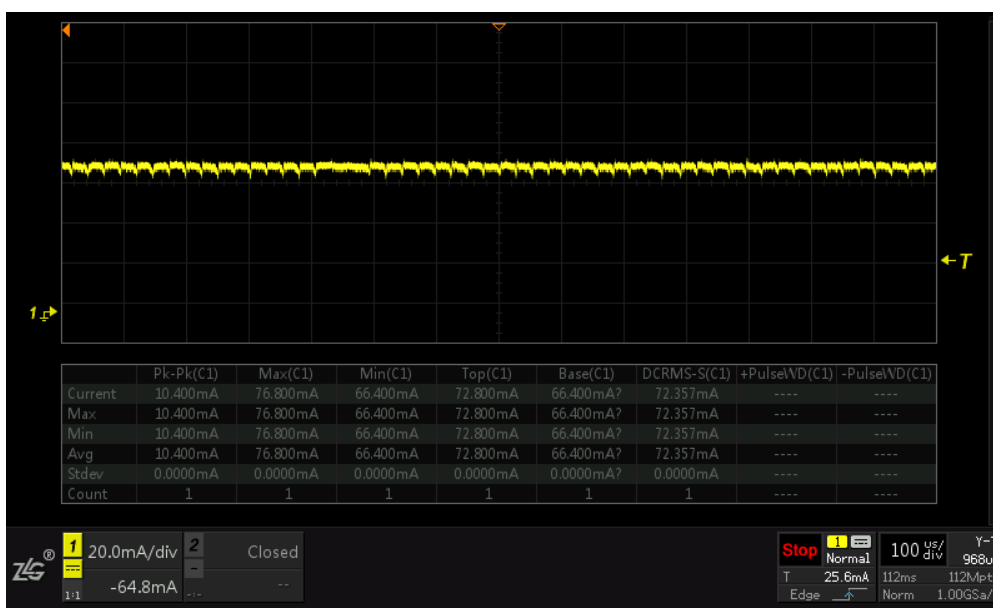


图 3.5 15dBm 发射仪器截图（2）

表 3.4 15dBm 发射测试结果

测试项	峰值	平均值
发射时间内的平均电流 (15dBm)	95.2mA	72.357mA

3.1.3 10dBm 发射功率

1. 测试内容

测试终端设备在 10dBm 功率发射下，发送数据时 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25℃左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 10dBm，用电流钳、示波器测量终端设备发送数据时 VDD 引脚的输入电流。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 3.5 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 3.6、图 3.7 所示，测试数据见表 3.6。

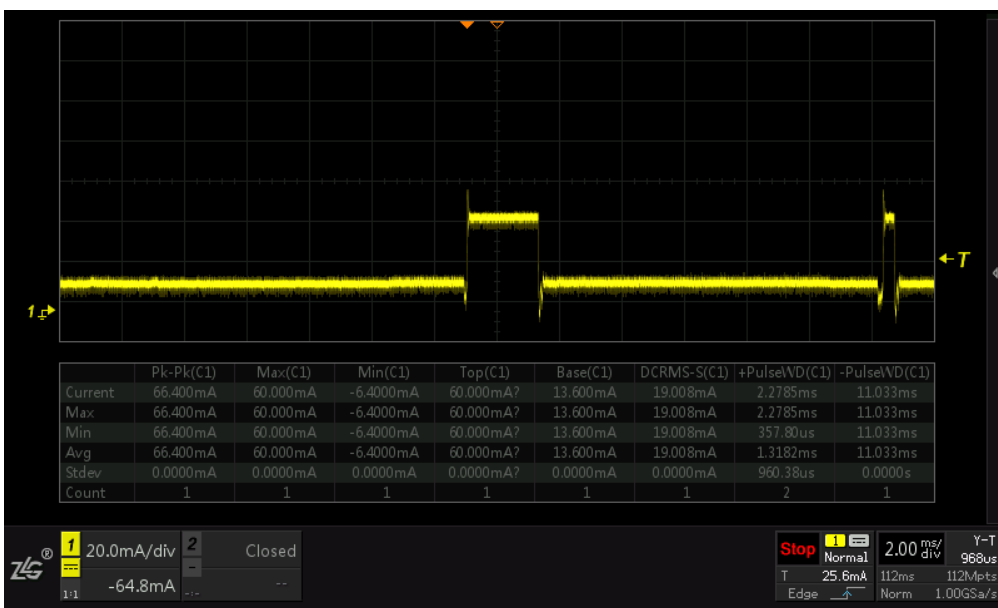


图 3.6 10dBm 发射仪器截图 (1)

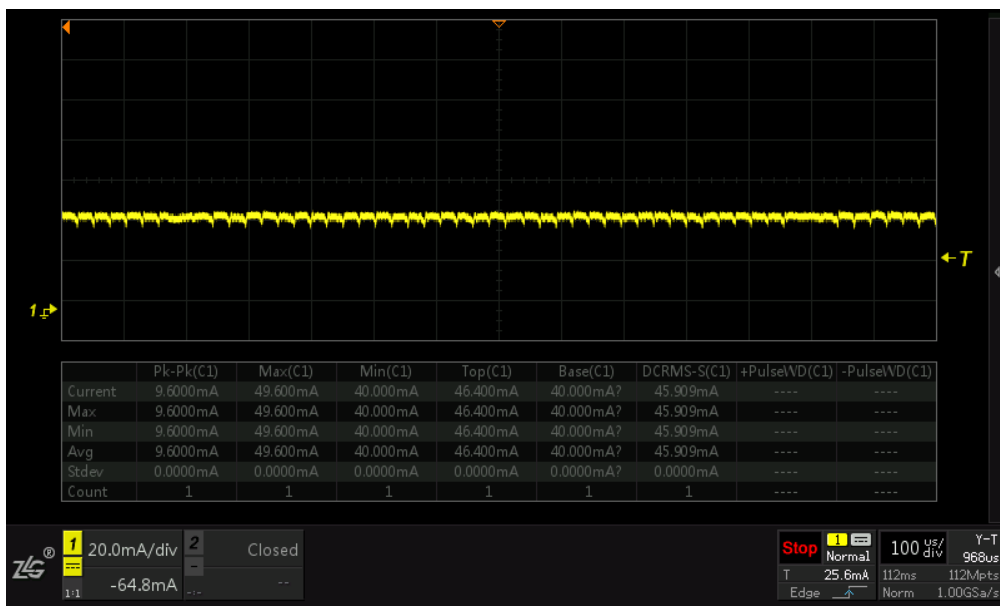


图 3.7 10dBm 发射仪器截图 (2)

表 3.6 10dBm 发射测试结果

测试项	峰值	平均值
发射时间内的平均电流 (10dBm)	60mA	45.909mA

3.1.4 5dBm 发射功率

1. 测试内容

测试终端设备在 5dBm 功率发射下，发送数据时 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 5dBm，用电流钳、示波器测量终端设备发送数据时 VDD 引脚的输入电流。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 3.7 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 3.8、图 3.9 所示，测试数据见表 3.8。

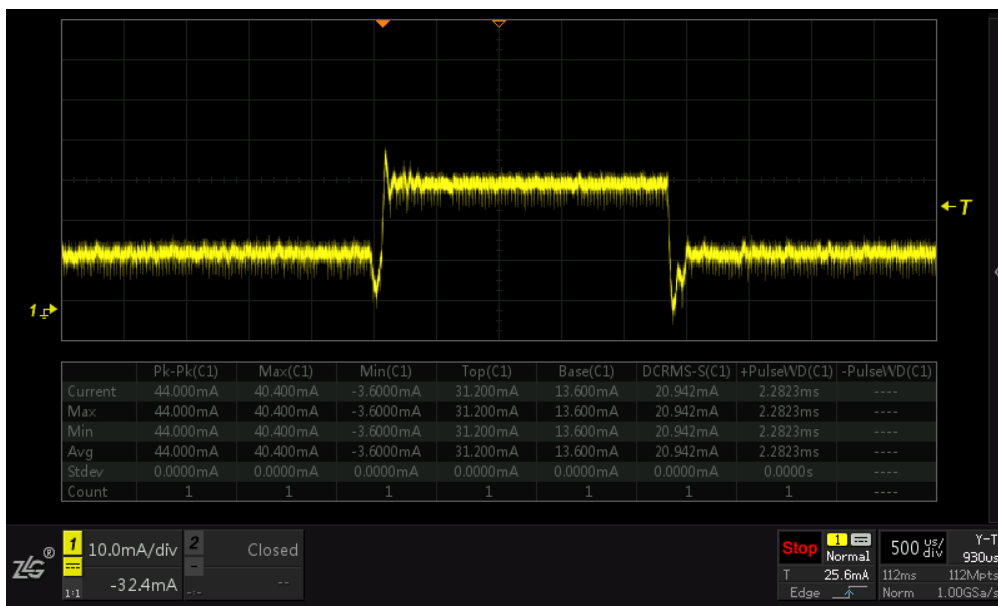


图 3.8 5dBm 发射仪器截图 (1)

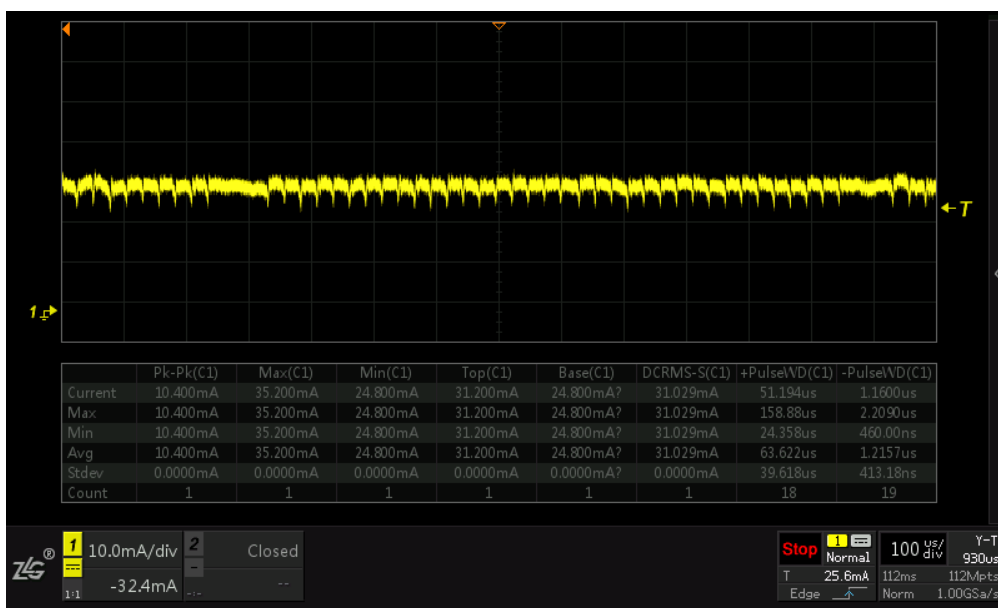


图 3.9 5dBm 发射仪器截图 (2)

表 3.8 5dBm 发射测试结果

测试项	峰值	平均值
发射时间内的平均电流 (5dBm)	41.2mA	31.029mA

3.1.5 0dBm 发射功率

1. 测试内容

测试终端设备在 0dBm 功率发射下，发送数据时 VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg

将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 0dBm，用电流钳、示波器测量终端设备发送数据时 VDD 引脚的输入电流。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 3.9 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 3.10、图 3.11 所示，测试数据见表 3.10。

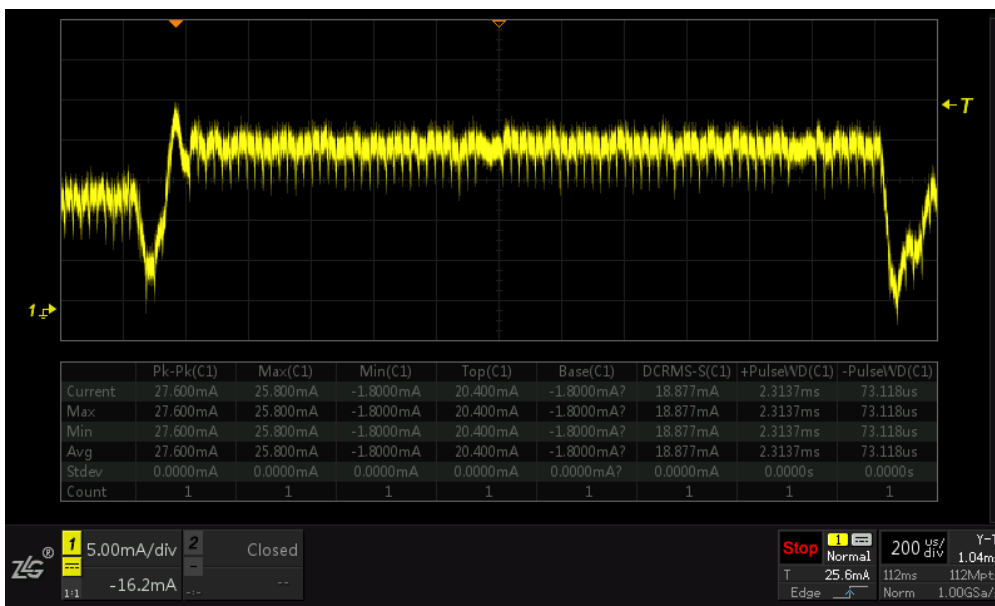


图 3.10 0dBm 发射仪器截图（1）

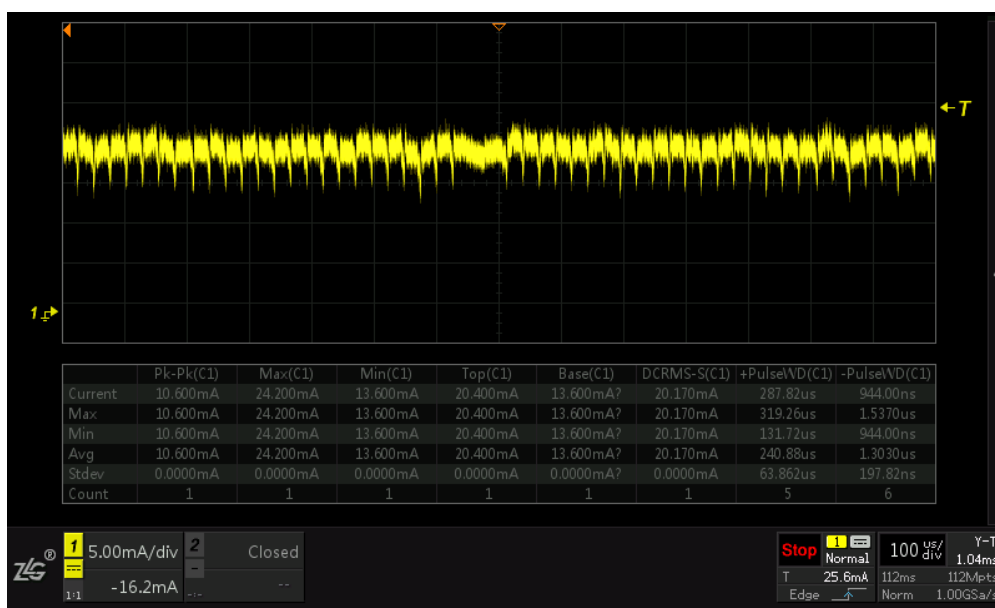


图 3.11 0dBm 发射仪器截图（2）

表 3.10 0dBm 发射测试结果

测试项	峰值	平均值
发射时间内的平均电流 (0dBm)	27.2mA	20.17mA

3.2 发射数据时的时间 (20 字节)

1. 测试内容

测试终端设备发送数据时所用的时间。

2. 测试方法

准备两台设备，在供电电压 3.3V，温度 25℃左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将两台设备分别设为协调器设备和终端设备、发射功率设为 19dBm，终端设备给协调器发送数据（每个数据包长度为 20 个字节），用电流钳、示波器测量终端设备 VDD 引脚的输入电流，在示波器上查看电流波形图，用光标测量发送数据的时间。接线方式参考图 2.2、图 2.3。

3. 使用仪器

表 3.11 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	示波器	ZDS2022	1
2	电流钳	CP8030A	1

4. 测试结果

测试结果如图 3.12、图 3.13、图 3.14 所示，测试数据见表 3.12。

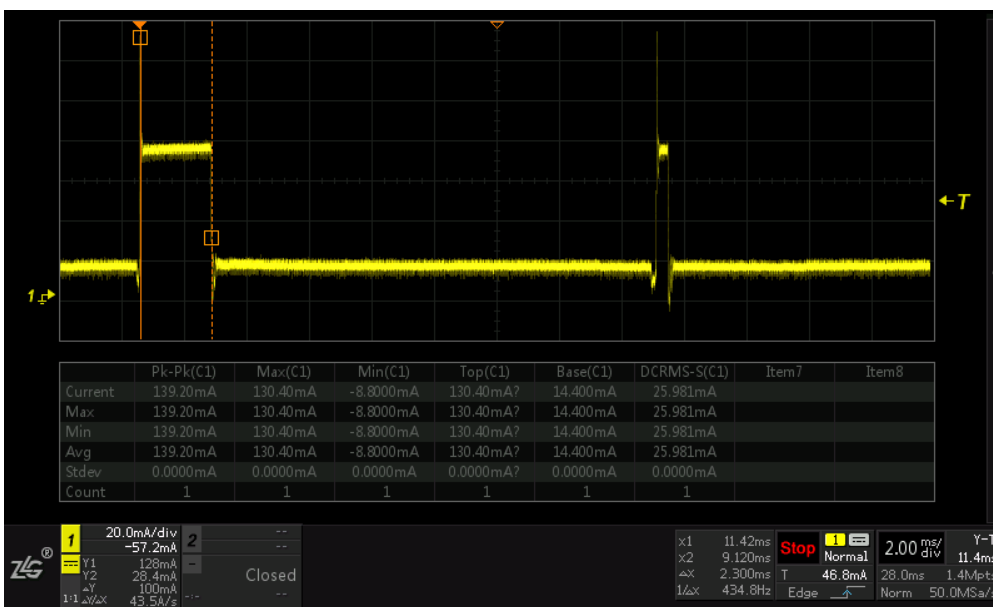


图 3.12 发送 20 字节全览

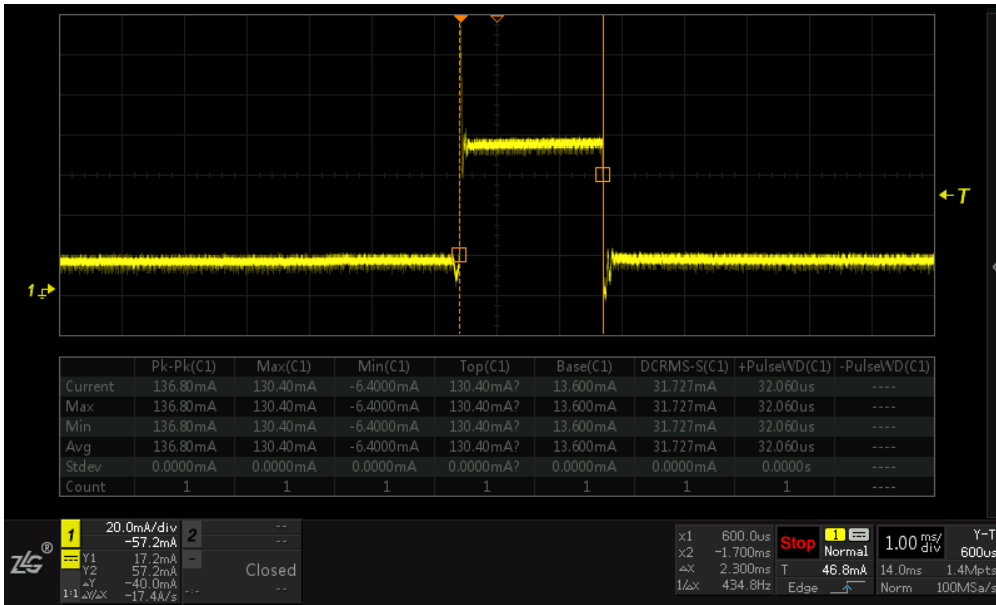


图 3.13 发送 20 字节数据时间

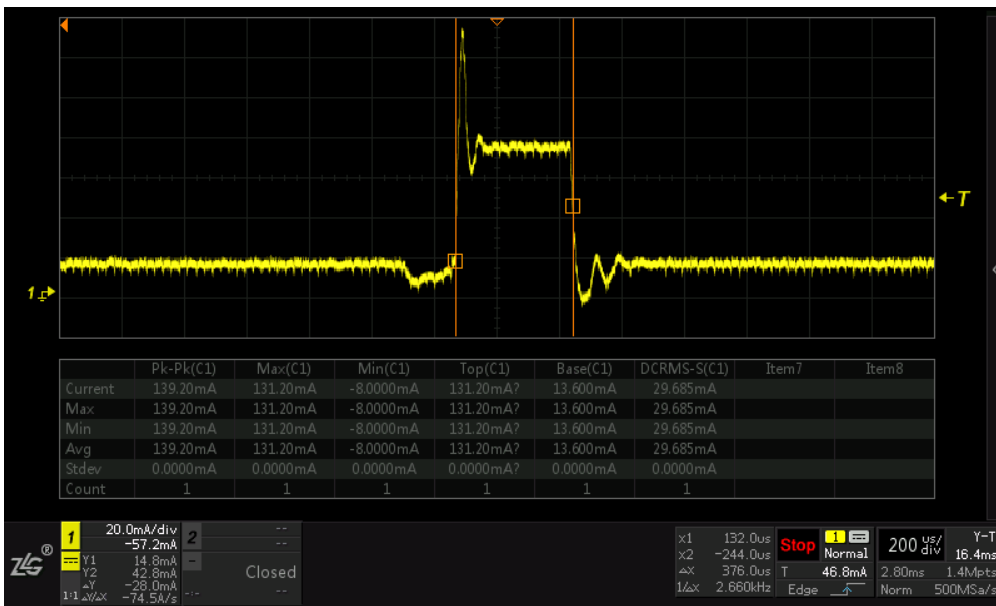


图 3.14 ACK 应答时间

表 3.12 发送 20 字节时间测试结果

测试项	最大值	最小值
发射数据时的时间（20 字节）	2.3ms	376us

4. 休眠状态

4.1 休眠电流

1. 测试内容

测试终端设备在休眠状态下，VDD 引脚的输入电流。

2. 测试方法

在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，通过配置工具 WirelessCfg 将设备设为终端设备。将设备设为休眠状态，用六位半万用表 DMM6001 测量终端设备 VDD 引脚的输入电流。接线方式如图 4.1 所示。（注意电流方向）

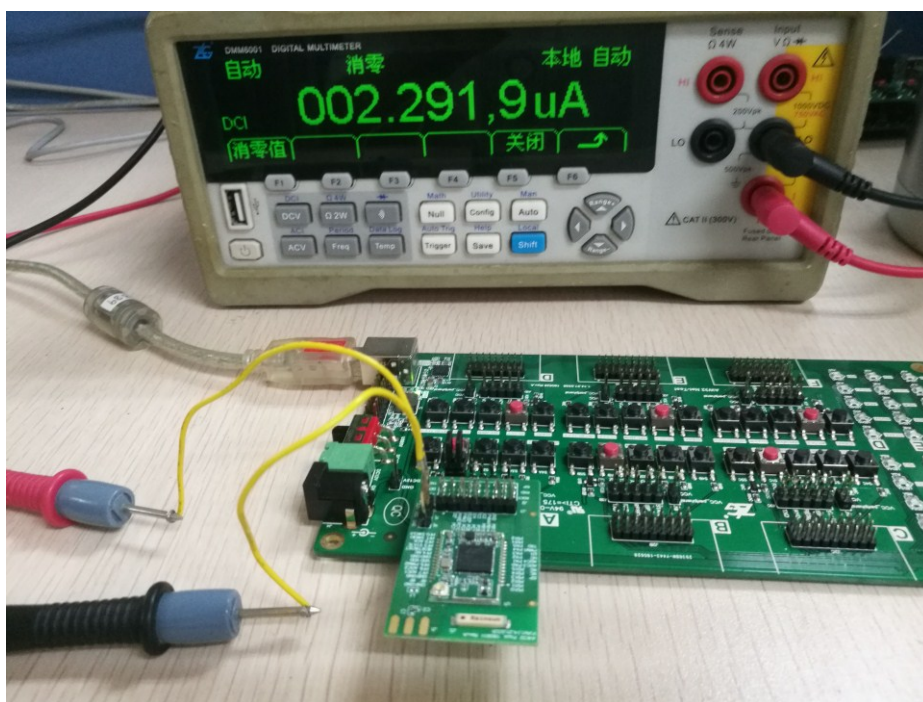


图 4.1 六位半万用表测量休眠电流

3. 使用仪器

表 4.1 测试使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	数量
1	六位半万用表	DMM6001	1

4. 测试结果

休眠电流测试结果见表 4.2。

表 4.2 休眠电流测试结果

测试项	进入休眠方式	测试结果
休眠电流	按 SLEEP 键	2.3 uA
	休眠指令：DE DF EF D8 01	2.3 uA
	发送命令：AB BC CD E2 00 00 01 00 00 00 01 AA	2.3 uA

5. 免责声明

ZM32 系列 ZigBee 模块及相关资料版权均属广州致远电子股份有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

本文档提供有关致远电子产品的信息。本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除致远电子在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，致远电子不承担任何其它责任。并且，致远电子对致远电子产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。致远电子产品并非设计用于医疗、救生或维生等用途。致远电子可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

ZM32 系列 ZigBee 模块可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如需要索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与当地的致远电子销售处或分销商联系，以获取最新的规格说明。本文档中提及的含有订购号的文档以及其它致远电子文献可通过访问广州致远电子股份有限公司的万维网站点获得，网址是：www.zlg.cn。

广州致远电子股份有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。