

试验报告

TEST REPORT

报告编号(Report No.): EMC20231015

产品名称 Description	LoRa 模块
产品型号 Model	ZM68S-C
制造厂商 Manufacture	广州致远电子股份有限公司
委托单位 Client	AIoT 事业部-无线终端产品线
试验项目 Test Item	电磁兼容性试验
试验日期 Test Date	2023-10-16
试验结论 Conclusion	PASS

注意事项

本报告中所描述的试验现象和试验结果仅适用于受试样品，如果产品有重大改变，应依照试验依据重做测试，最终解释权归广州致远电子有限公司“电磁兼容实验室”。为确保试验结果的准确性和可重复性，实验室会不定期地与第三方权威检测认证机构进行试验数据的比对，以确保我司实验室结果的可对比性。

其他相关注意事项：

1. 如果该报告没有签名或盖章，则视为无效；
2. 如果发现该报告有任何涂抹或擦除等痕迹，则视为无效；
3. 对于该报告的任何拷贝，必须重新盖章，否则视为无效；
4. 未经本中心书面同意，不得部分复制本报告（全部复制除外）；
5. 如果您对该报告的内容有任何疑问或异议，请在收到报告之后的 7 个工作日内，按照下面的电话或邮件，及时与我们联系。

广州致远电子股份有限公司

可靠性认证中心

联系电话：020-28015699-8076

电子邮箱：zy.emc@zlg.cn

地址：广州市天河区天河软件园思成路 43 号

公司网站：<http://www.zlgmcu.com>；<http://www.zlg.cn>

试验报告总结

产品信息: 项目编号: PM-0102-2023090004-01 产品名称: LoRa 模块
产品型号: ZM68S-C 产品版本: S0.00
BOM 版本: A000 额定电压: DC+3.3V (见备注)
备注: 测试底板由 USB 线进行 DC +5V 供电, 然后受试样机由测试底板进行 DC +3.3V 供电。
制造厂商: 广州致远电子股份有限公司 联系方式: 020-28015699-8076

委托单位: AIoT 事业部-无线终端产品线 联系方式:

试验依据: ☒ 立项指标 ☐ 客户要求 ☐ 相应标准要求
GB/T 9254.2-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容 第2部分: 抗扰度要》
GB/T 9254.1-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容 第1部分: 发射要求》

试验阶段: ☐ 新研发样机测评 ☒ 待转产样机测评 ☐ 变更方案样机测评 ☐ 量产样机测评
☐ 客诉样机测评
关联单号: KKRW20230926-001

试验项目: ☒ 静电放电抗扰度试验 ☐ 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
☐ 雷击(浪涌)抗扰度试验 ☐ 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验
☐ 工频磁场抗扰度试验 ☐ 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
☐ 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
☐ 传导骚扰试验 ☐ 辐射骚扰试验

测试场地: 广州致远电子股份有限公司 EMC 实验室

环境温度: 26℃ 环境湿度: 54%RH

开始测试: 2023 年 10 月 16 日 结束测试: 2023 年 10 月 16 日

测试结果: ☒ Pass ☐ Fail

报告声明: 本试验报告只对受试样品负责; 未经本实验室书面同意不能部分复制本报告。

测试 (Operator):	2023-10-16 Date	陈伟捷 Name	陈伟捷 Signature
审核 (Reviewer):	2023-10-16 Date	林友联 Name	林友联 Signature
批准 (Approver):	2023-10-16 Date	陈勇志 Name	陈勇志 Signature

目录

1. 概述..... 1

 1.1 试验标准..... 1

 1.2 试验仪器..... 1

 1.3 试验的不确定度..... 2

2. 电磁兼容试验..... 2

 2.1 EMS-性能判据..... 2

 2.2 静电放电抗扰度试验..... 3

 2.2.1 试验说明..... 3

 2.2.2 试验方法..... 3

 2.2.3 试验配置..... 4

 2.2.4 试验结果..... 6

3. 受试样机及辅助样机图片..... 7

 3.1 正视图..... 7

 3.2 后视图..... 8

1. 概述

1.1 试验标准

试验项目	测试标准	试验结果
☒ 静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2-2018 IEC 61000-4-2:2008	☒ Pass ☐ Fail
☐ 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	GB/T 17626.4-2018 IEC 61000-4-4:2012	☐ Pass ☐ Fail
☐ 雷击（浪涌）抗扰度试验	GB/T 17626.5-2019 IEC 61000-4-5:2014	☐ Pass ☐ Fail
☐ 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	GB/T 17626.6-2017 IEC 61000-4-6:2013	☐ Pass ☐ Fail
☐ 工频磁场抗扰度试验	GB/T 17626.8-2006 IEC 61000-4-8:2009	☐ Pass ☐ Fail
☐ 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	GB/T 17626.11-2008 IEC 61000-4-11:2017	☐ Pass ☐ Fail
☐ 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	GB/T 17626.29-2006 IEC 61000-4-29:2000	☐ Pass ☐ Fail
☐ 传导骚扰试验	GB/T 6113.201-2018 CISPR 16-2-1:2017	☐ Pass ☐ Fail
☐ 辐射骚扰试验	GB/T 6113.203-2016 CISPR 16-2-3:2019	☐ Pass ☐ Fail

1.2 试验仪器

试验项目	设备编号	设备名称	设备型号	校准有效期
ESD	ZY-YF0206	静电放电发生器	KES4021	2023-11-01
EFT/B	ZY-YF0207	瞬变脉冲群发生器	EFT500 N5	2023-10-28
SURGE	ZY-YF0208	1.2/50us 组合波发生器	PSURGE4010	2023-10-28
CS	ZY-YF0219	射频传导抗扰度综合测试系统	NSG4070	2023-10-28
PFM	ZY-YF0211	工频磁场发生器	UCS500 N5	2023-10-28
DIPS	ZY-YF0215	交流模拟电源	MV2616	2023-10-28
CE	ZY-YF0216	EMC 分析仪	E7402A	2023-10-28
CE	ZY-YF0218	线性阻抗稳定网络	ENV216	2023-10-28

1.3 试验的不确定度

有以下几个方面的不确定度会影响产品的抗扰度试验：

- 仪表的精度和校准；
- 试验场所的周围环境；
- 试验配置的状况。

依据 CNAS-CL01-A008:2018《检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明》，实验室的检测仪器设备和辅助设备的测量准确度或不确定度应满足 GB/T 6113.101~104 系列标准（等同采用 CISPR 16-1-1~CISPR 16-1-4）、GB/T 17626 系列标准等所申请认可的业务范围及相应标准技术能力（和参数）要求。

2. 电磁兼容试验

2.1 EMS-性能判据

依据 GB/T 9254.2-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容 第 2 部分：抗扰度要求》标准中第 8 章性能判据定义：

性能判据	定义
A	在试验期间和试验后，ZM68S-C 的工作状态正常。
B	在试验期间，允许 ZM68S-C 的工作状态发生变化。 试验结束后，ZM68S-C 的工作状态能自动恢复正常。
C	在试验期间和试验后，允许 ZM68S-C 的工作状态发生变化，需人为干预方能恢复正常。
D	ZM68S-C 硬件损坏，或试验期间和试验后出现工作状态发生明显变化且重新上下电后也无法恢复正常。

2.2 静电放电抗扰度试验

2.2.1 试验说明

试验方法: GB/T 17626.2-2018 / IEC61000-4-2:2008

放电阻抗: $330\Omega / 150\text{pF}$

放电电压: 空气放电 (Air Discharge) : 2kV、4kV、8kV、15kV

接触放电 (Contact Discharge) : 2kV、4kV、6kV、8kV

垂直&水平耦合 (VCP、HCP) : 2kV、4kV、6kV、8kV

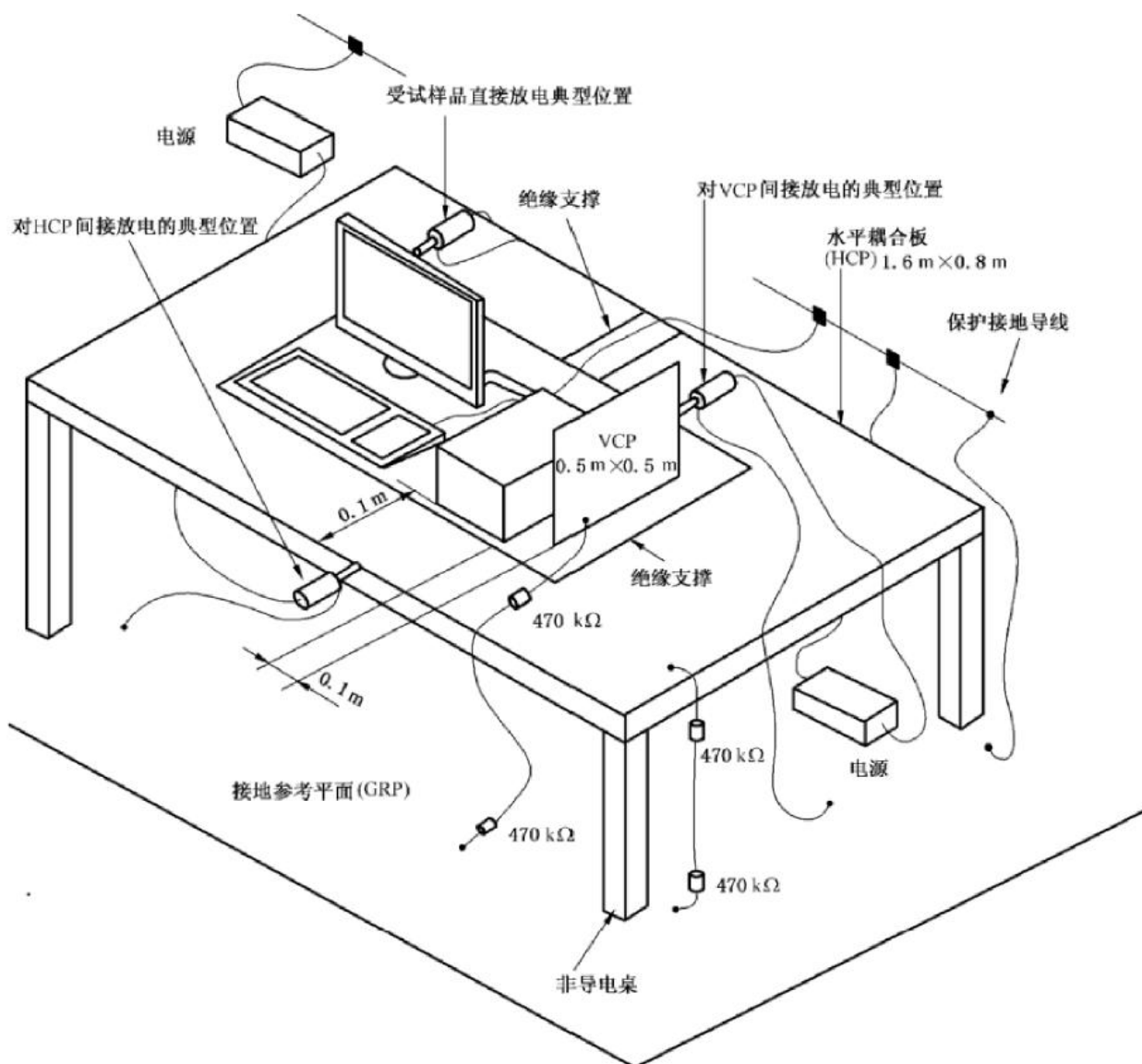
放电极性: $\pm$ (Positive & Negative)

放电次数: 空气放电 (Air Discharge) : 每个测试点至少 20 次

接触放电 (Contact Discharge) : 每个测试点至少 50 次

放电模式: 单次放电 放电周期: 每秒钟最多 1 次

2.2.2 试验方法



说明：

1. 实验平台设置了参考接地平面，它是一种厚度为 1mm 的不锈钢金属板，面积为 $2.7\text{m} \times 1.8\text{m}$ ；
2. 参考接地平面通过编织铜线连接至实验室的保护接地端，保护接地端与大地的连接电阻 $\leq 1\Omega$ ；
3. 实验平台使用木桌，规格为 $1.7\text{m} \times 0.9\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，放置在参考接地平面上，桌面高度为 0.8m；
4. 水平耦合板的规格为 $1.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，垂直耦合板的规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，厚度都为 1.5mm；
5. 水平耦合板上平铺了厚度为 0.5mm 的绝缘衬垫，将受试设备和电缆与耦合板绝缘；
6. 按照受试样品的技术要求，应该将它与接地系统连接，不允许有其他附加的接地连接线；
7. 静电放电发生器的放电回路电缆一般长度为 2m，应与接地参考平面连接。
8. 对受试样品在正常使用期间可能被触及的点或面施加干扰，包括在用户手册中规定的用户可能触及的部位；
9. 对导电表面和耦合板进行接触放电；
10. 对孔、缝、绝缘面进行空气放电。

2.2.3 试验配置

受试样机和辅助样机 ZM68S-C S0.00 分别焊接在 ZM1268S-T-PACK 1#和 2#上，再分别安装到测试底板 RF_module-EVB 1#和 2#上，天线接口分别连接 2.4G 黑色橡胶天线，Type-C 口通过 USB 线分别连接测试电脑，通过电脑上的串口调试助手 SSCOM（V5.13.1）设置受试样机为发送，辅助样机为接收，通讯速率为 115200bps，试验期间和试验后，通过观察受试样机和辅助样机的通讯是否正常（如图 3），判断试验是否通过。

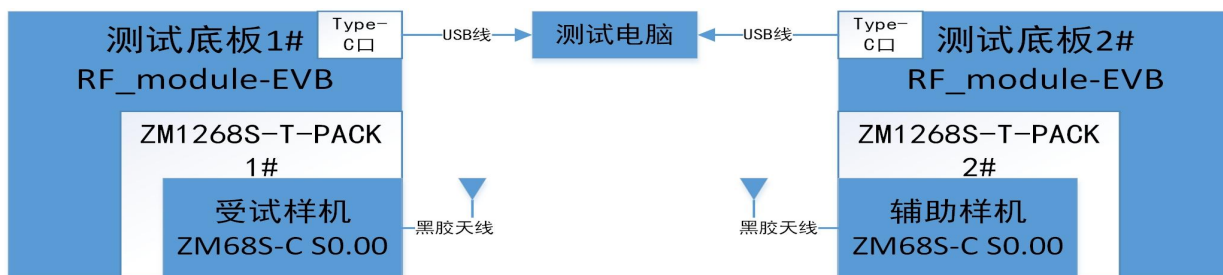


图 1 试验配置示意图

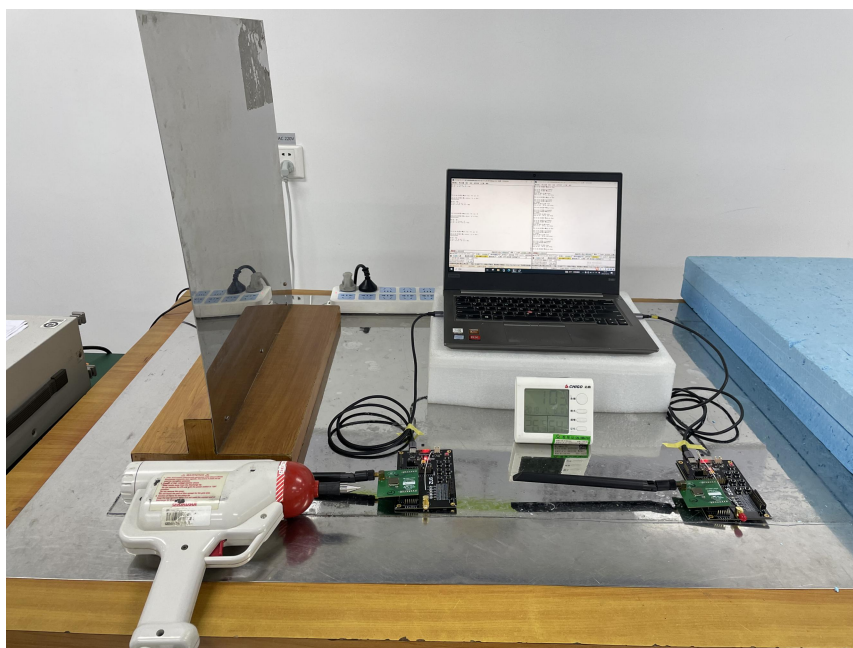


图 2 ESD 试验配置现场图

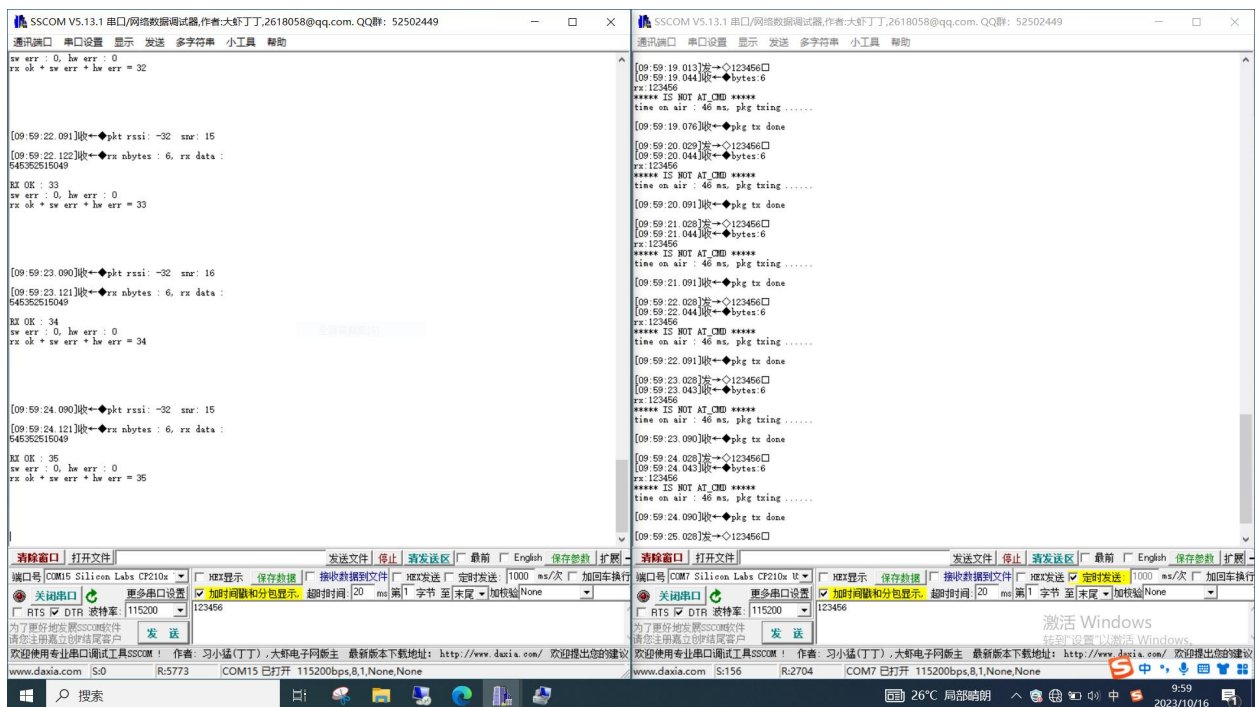


图 3 监控界面

2.2.4 试验结果

表 1 接触放电的试验结果

环境温度/湿度:	26°C/54%RH	大气压强:	101kPa
产品工作模式:	参考 2.2.3	测试工程师:	陈伟捷
性能判据要求:	B	测试日期:	2023-10-16
接触放电			
间接放电点	放电电压 (kV)	放电极性	试验现象
天线接口	6	+/-	试验期间, 通讯断开, 能自动恢复正常 (见备注), 试验后, 样机通讯正常。

表 2 间接放电的试验结果

环境温度/湿度:	26°C/54%RH	大气压强:	101kPa
产品工作模式:	参考 2.2.3	测试工程师:	陈伟捷
性能判据要求:	B	测试日期:	2023-10-16
间接放电			
间接放电点	放电电压 (kV)	放电极性	试验现象
水平耦合板	6	+/-	试验期间, 通讯偶尔出错, 试验后自动恢复正常。
垂直耦合板	6	+/-	试验期间, 通讯偶尔出错, 试验后自动恢复正常。

备注: 接触放电试验现象如图 4:

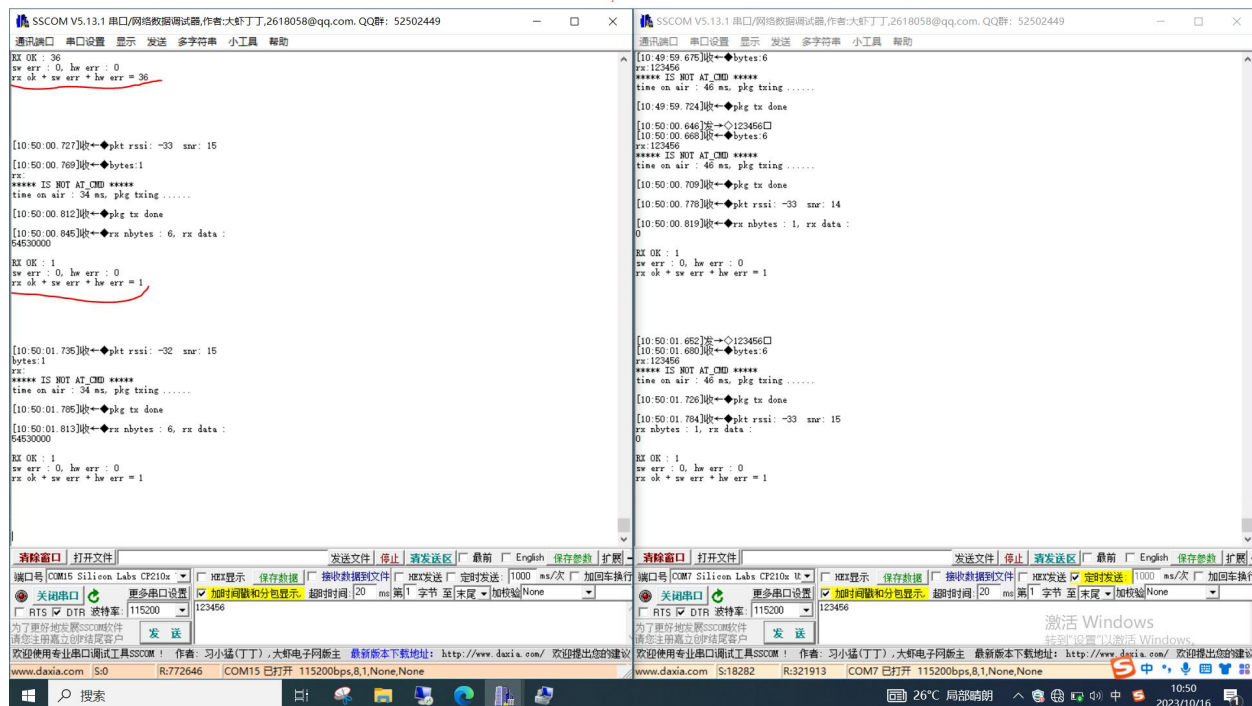


图 4 试验期间, 通讯中断自动恢复

3. 受试样机及辅助样机图片

3.1 正视图



图 5 受试样机 ZM68S-C S0.00 焊接在 ZM1268S-T-PACK 正视图

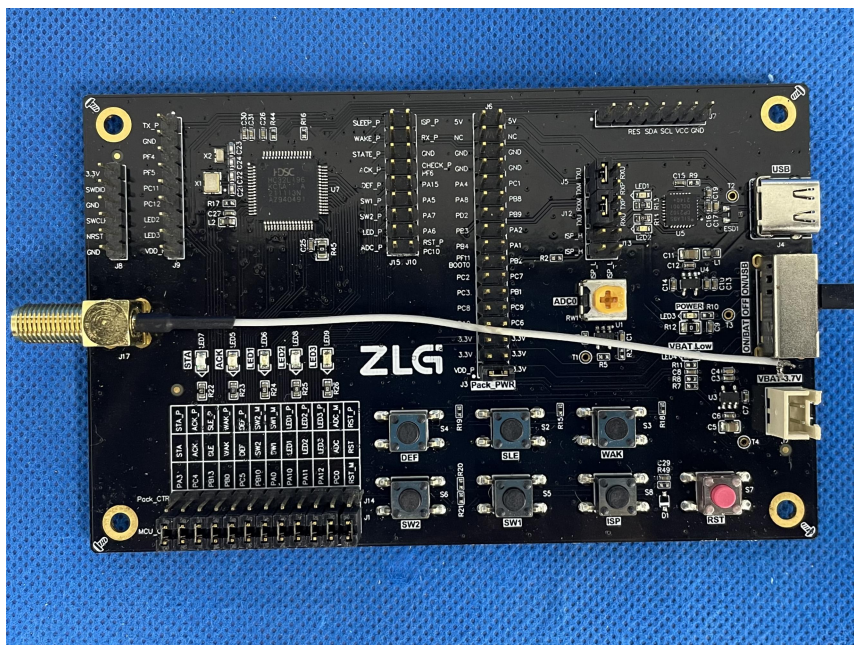


图 6 测试底板 RF_module-EVB 正视图

3.2 后视图

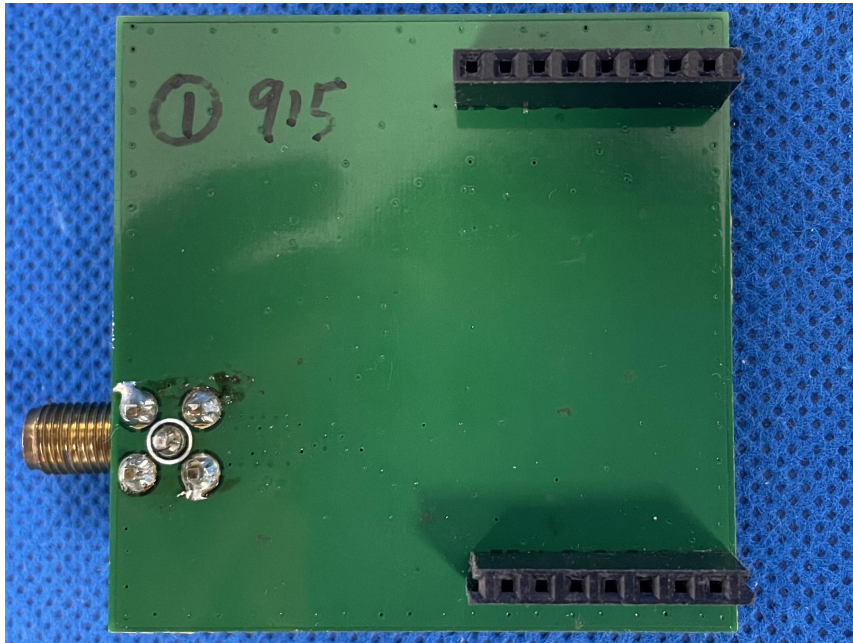


图 7 受试样机 ZM68S-C S0.00 焊接在 ZM1268S-T-PACK 后视图

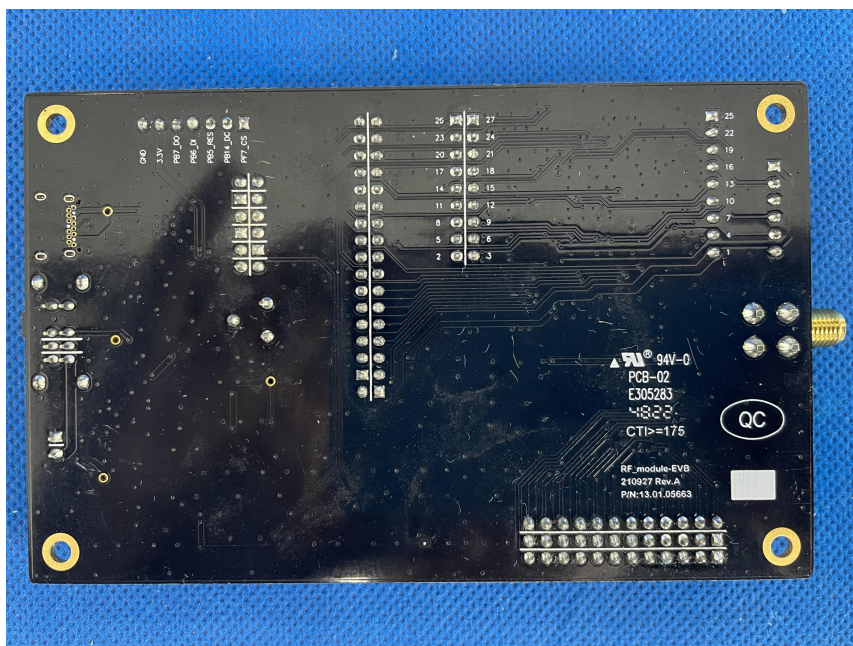


图 8 测试底板 RF_module-EVB 后视图

-----报告结束-----

广州致远电子股份有限公司

地址：广州市天河区天河软件园思成路 43 号

网址：www.zlg.cn



全国服务热线电话：400-888-4005

人工客服工作时间：09：00~12：00、13：00~18：00（工作日）