

# 试验报告

## TEST REPORT

报告编号(Report No.): EMC20250849

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 产品名称<br>Description | IO 模块              |
| 产品型号<br>Model       | ZDM-C1616NC        |
| 制造厂商<br>Manufacture | 广州致远电子股份有限公司       |
| 委托单位<br>Client      | AIoT 事业部—嵌入式工控机产品线 |
| 试验项目<br>Test Item   | 电磁兼容性试验            |
| 试验日期<br>Test Date   | 2025-08-21         |
| 试验结论<br>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股份有限公司“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.zlg.cn>

## 试验报告总结

产品信息: 项目编号: PM-0104-2024060004 产品名称: IO 模块  
产品型号: ZDM-C1616NC 产品版本: Rev. A  
BOM 版本: A000 工作模式: 参考 2.3.3 章节

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 事业部一嵌入式工控机产品线 联系方式:

试验依据: ☒ 立项指标 ☐ 客户要求 ☐ 相应标准要求

GB/T 9254.1-2021《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》

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》

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: KKRW20250811-002

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: 25°C 环境湿度: 56%RH

开始测试: 2025 年 08 月 21 日 结束测试: 2025 年 08 月 21 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): | 2025-08-21 | 陈松河  | 陈松河       |
|                | Date       | Name | Signature |
| 审核 (Reviewer): | 2025-08-21 | 林友联  | 林友联       |
|                | Date       | Name | Signature |
| 批准 (Approver): | 2025-08-21 | 陈勇志  | 陈勇志       |
|                | Date       | Name | 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 EMI-设备分类 ..... 2

    2.3 静电放电抗扰度试验 ..... 3

        2.3.1 试验说明 ..... 3

        2.3.2 试验方法 ..... 3

        2.3.3 试验配置 ..... 4

        2.3.4 试验结果 ..... 6

3. 试验样机及辅助设备图片 ..... 7

    3.1 受试样品 ..... 7

        3.1.1 正视图 ..... 7

        3.1.2 后视图 ..... 7

    3.2 辅助设备 ..... 8

        3.2.1 正视图 ..... 8

## 1. 概述

### 1.1 试验标准

| 试验项目                                                  | 测试标准                                      | 试验结果                                                                      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 静电放电抗扰度试验         | GB/T 17626.2-2018<br>IEC 61000-4-2:2008   | <input checked="" type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail |
| <input type="checkbox"/> 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验                | GB/T 17626.4-2018<br>IEC 61000-4-4:2012   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 雷击（浪涌）抗扰度试验                  | GB/T 17626.5-2019<br>IEC 61000-4-5:2014   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验              | GB/T 17626.6-2017<br>IEC 61000-4-6:2013   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 工频磁场抗扰度试验                    | GB/T 17626.8-2006<br>IEC 61000-4-8:2009   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验         | GB/T 17626.11-2008<br>IEC 61000-4-11:2017 | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 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<br>IEC 61000-4-29:2000 | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 传导骚扰试验                       | GB/T 6113.201-2018<br>CISPR 16-2-1:2017   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> Fail            |
| <input type="checkbox"/> 辐射骚扰试验                       | GB/T 6113.203-2016<br>CISPR 16-2-3:2019   | <input type="checkbox"/> Pass<br><input type="checkbox"/> 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    | 2025-10-24 |
| EFT/B | ZY-YF0207 | 瞬变脉冲群发生器        | EFT500 N5  | 2025-10-16 |
| SURGE | ZY-YF0208 | 1.2/50us 组合波发生器 | PSURGE4010 | 2025-10-16 |
| CS    | ZY-YF0219 | 射频传导抗扰度综合测试系统   | NSG4070    | 2025-10-16 |
| PFM   | ZY-YF0211 | 工频磁场发生器         | UCS500 N5  | 2025-10-16 |
| DIPS  | ZY-YF0215 | 交流模拟电源          | MV2616     | 2025-10-16 |
| CE    | ZY-YF0216 | EMC 分析仪         | E7402A     | 2025-10-16 |
| CE    | ZY-YF0218 | 线性阻抗稳定网络        | ENV216     | 2025-10-16 |

### 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》标准中的性能判据定义:

| 性能判据 | 定义                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A    | 在试验期间和试验后, 无需操作人员介入, EUT 应能按预期持续工作。当按预期使用设备时, 不允许出现低于制造商规定的最低性能等级的降级或功能损失。可以用允许的性能降低来代替性能等级。如果制造商没有规定最低性能等级或允许的性能降低, 则可从产品说明书或技术文件中得知, 并且用户有理由要求所使用的设备达到此规定。                                                                          |
| B    | <p>试验后, 无需操作人员介入, EUT 应能继续按预期的要求工作。当按预期使用设备时, 在施加骚扰之后, 不允许出现低于制造商规定性能等级的降级或功能损失。可以用允许的性能降低来代替性能等级。</p> <p>在试验期间, 性能降级是允许的。但在试验之后, 工作状态不应改变, 储存的数据不应丢失。</p> <p>如果制造商没有规定最低性能等级(或允许的性能损失), 则可以从产品说明书或技术文件中得知, 并且用户有理由要求所使用的设备达到此规定。</p> |
| C    | <p>在试验期间和试验后, 允许出现暂时性的功能损失, 只要该功能可自行恢复, 或者能由使用者根据制造商说明, 通过控制器操作或 EUT 重新通电后使其恢复。</p> <p>存储在非易失性存储器内的或由备用电池保护的功能和/或信息不应丢失。</p>                                                                                                          |
| D    | 自定义性能判据, 因受试样品硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。                                                                                                                                                                                        |

### 2.2 EMI-设备分类

依据 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》标准中设备分类定义:

| 设备分类 | 定义                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| A 类  | A 级信息技术设备是指满足 A 级限值但不满足 B 级限值要求的设备。                                                  |
| B 类  | B 级信息技术设备是满足 B 级骚扰限值的设备。主要用于生活环境中, 可包括: 不在固定场所使用的设备; 通过电信网络供电的电信终端设备; 个人计算机及相连的辅助设备。 |

## 2.3 静电放电抗扰度试验

### 2.3.1 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

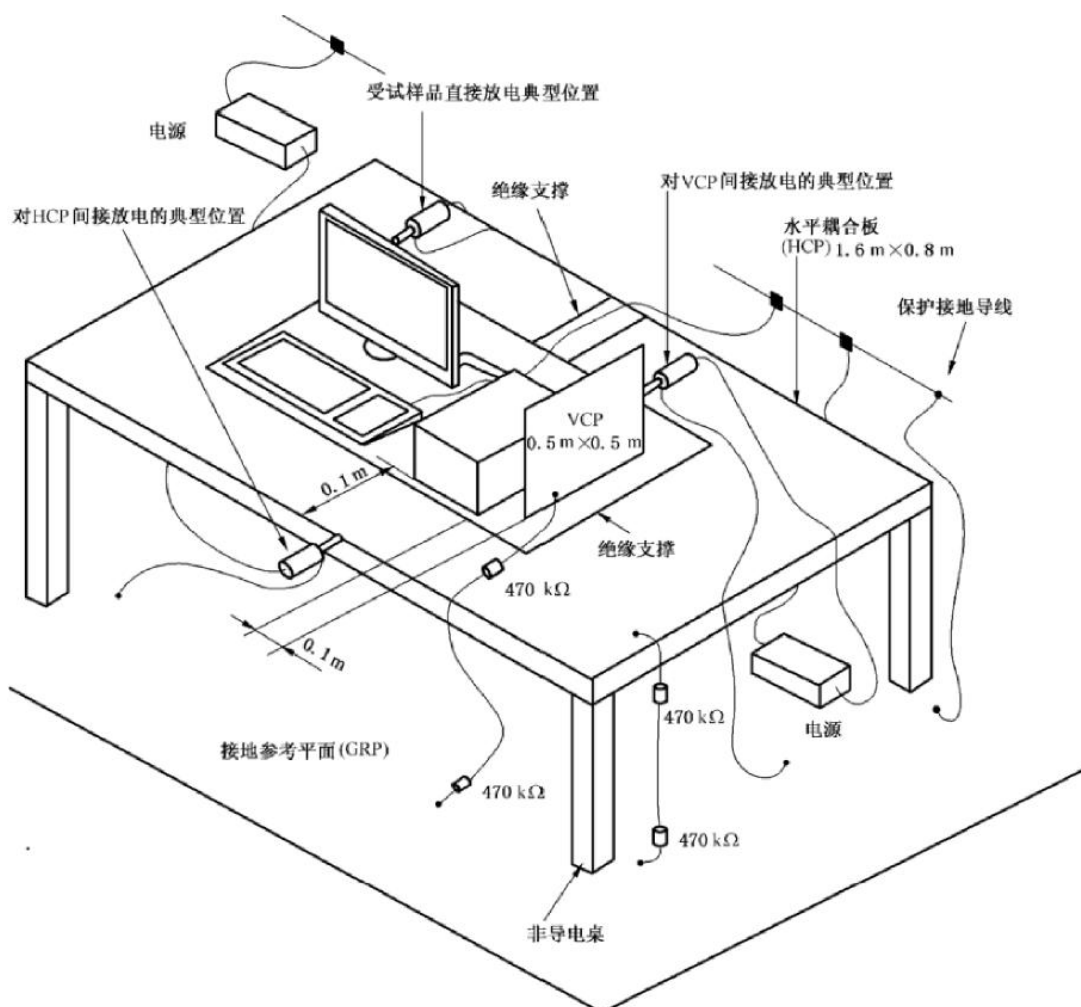
放电极性:  $\pm$  (Positive & Negative)

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 20 次

放电模式: 单次放电 放电周期: 每秒钟最多 1 次

### 2.3.2 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  $0.8\text{m}$ ;
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  $1.5\text{mm}$ ;
5. 水平耦合板上平铺了厚度为  $0.5\text{mm}$  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  $2\text{m}$ , 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。

### 2.3.3 试验配置

1. 将受试样机 (ZDM-C1616NC) 1#、2#与耦合器 (ZTP-6020) 安装到导轨上, 耦合器的供电电源由直流电源 1#(IT6721)DC +24V 进行供电, 耦合器的现场电源由直流电源 2#(IT6721)DC +24V 进行供电, 受试样机由耦合器进行供电, 以太网口 NET0 通过普通网线连接辅助模块 (深圳狼之光 EB-574-T1) ;
2. 两受试样机的 0~15 路 IO 接口一一对应互连;
3. 电脑打开 ZPT 可靠性测试工具对设备的状态进行监控, 试验期间和试验后, 观察测试日志变化判定功能是否正常, 如图 3 所示:

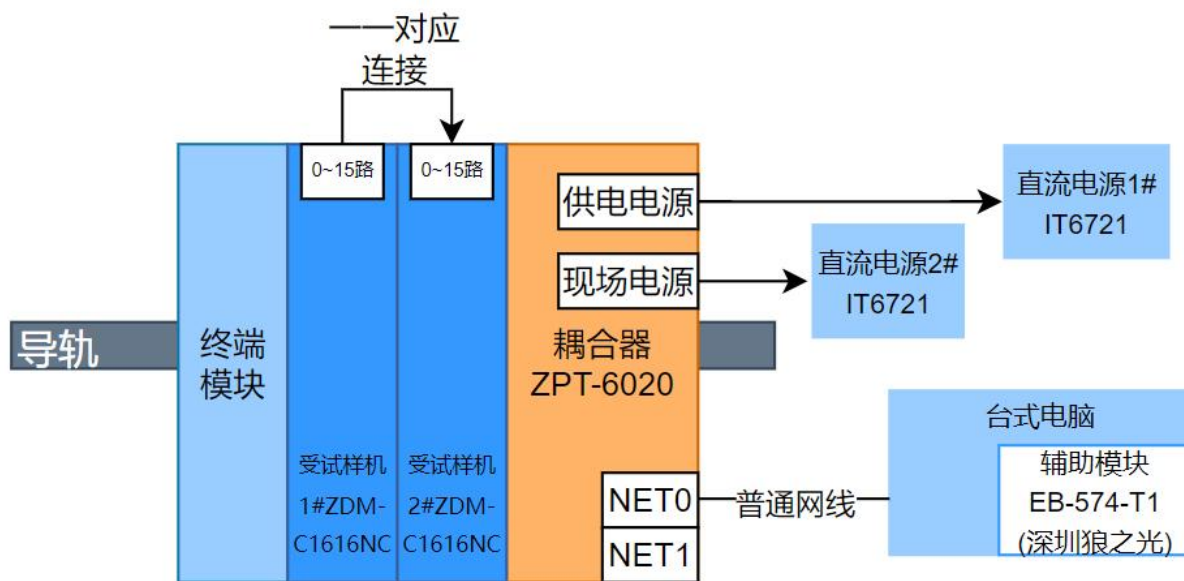


图 1 试验配置示意图



图 2 ESD 试验现场配置图



图 3 监控界面

## 2.3.4 试验结果

表 1 静电放电的试验结果

|          |           |        |                        |      |
|----------|-----------|--------|------------------------|------|
| 环境温度/湿度： | 26℃/56%RH | 大气压强：  | 101kPa                 |      |
| 产品工作模式：  | 参考 2.3.3  | 测试工程师： | 陈松河                    |      |
| 性能判据要求：  | B         | 测试日期：  | 2025-08-21             |      |
| 接触放电     |           |        |                        |      |
| 接触放电点    | 放电电压（kV）  | 放电极性   | 试验现象                   | 试验结果 |
| 接地弹片     | 4         | +/-    | 试验期间，出现数据丢包，试验后自动恢复正常。 | B    |
| 空气放点     |           |        |                        |      |
| 空气放电点    | 放电电压（kV）  | 放电极性   | 试验现象                   | 试验结果 |
| D0 接口    | 8         | +/-    | 试验期间，出现数据丢包，试验后自动恢复正常。 | B    |
| 指示灯      | 8         | +/-    | 试验期间，出现数据丢包，试验后自动恢复正常。 | B    |
| 缝隙、开孔    | 8         | +/-    | 试验期间，出现数据丢包，试验后自动恢复正常。 | B    |

备注:

### 3. 试验样机及辅助设备图片

#### 3.1 受试样品

##### 3.1.1 正视图



图 4 受试样机正视图

##### 3.1.2 后视图



图 5 受试样机后视图

## 3.2 辅助设备

### 3.2.1 正视图



图 6 ZPT-6020 正视图

-----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](http://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)**