

试验报告

TEST REPORT

报告编号(Report No.): EMC20241152

产品名称 Description	耦合器
产品型号 Model	ZPT-8080
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—嵌入式工控机产品线
试验项目 Test Item	电磁兼容性试验
试验日期 Test Date	2024-11-26
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机，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: PM010524042601 产品名称: 耦合器
产品型号: ZPT-8080 产品版本: S0.02
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: KKRW20241109-002

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: 38%RH

开始测试: 2024 年 11 月 26 日 结束测试: 2024 年 11 月 26 日

测试结果: ☒ Pass ☐ Fail

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

测试(Operator): 2024-11-26 陈伟捷
Date Name Signature

审核(Reviewer): 2024-11-26 林友联
Date Name Signature

批准(Approver): 2024-11-26 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 5

3. 试验样机及辅助样机图片 7

 3.1 受试样机 7

 3.1.1 正视图 7

 3.1.2 后视图 7

 3.2 辅助样机 8

 3.2.1 正视图 8

 3.2.2 后视图 9

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	2025-10-16
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	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。 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。 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。
C	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。 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。
D	自定义性能判据,因受试样机硬件或软件损坏,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:

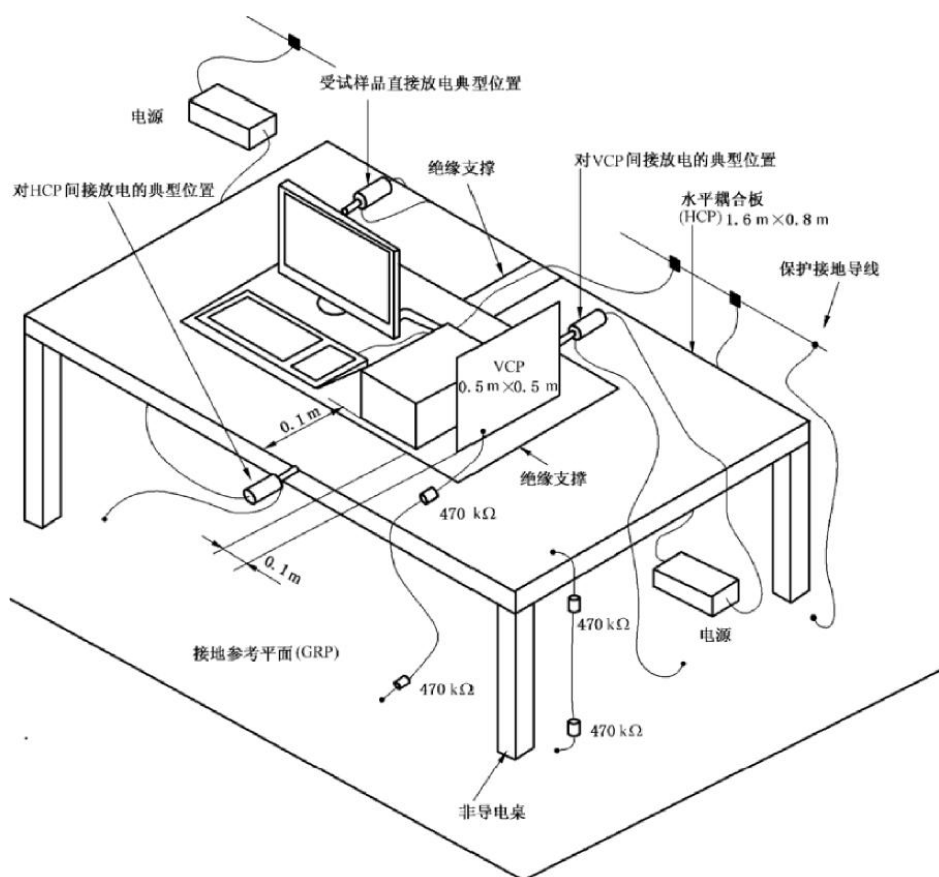
设备分类	定义
A 类	A 级信息技术设备是指满足 A 级限值但不满足 B 级限值要求的设备。
B 类	B 级信息技术设备是满足 B 级骚扰限值的设备。主要用于生活环境中,可包括:不在固定场所使用的设备;通过电信网络供电的电信终端设备;个人计算机及相连的辅助设备。

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 Ω / 150pF		
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2.7m $\times$ 1.8m;
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1.7m $\times$ 0.9m $\times$ 0.8m,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1.6m $\times$ 0.8m,垂直耦合板的规格为0.5m $\times$ 0.5m,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. 按照受试样机的技术要求,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. 对受试样机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

辅助样机 1#~4#分别安装到受试样机上(耦合器 ZPT-8080 S0.02), 受试样机采用直流电源进行 DC +24V 供电, 辅助样机 1#的 16 路 DI 接口与辅助样机 2#的 16 路 DO 接口分别连接一起, 辅助样机 3#的 16 路 DI 接口与辅助样机 4#的 16 路 DO 接口分别连接一起, 以太网口 1 (IN) 通过普通网线连接辅助模块(深圳狼之光 EB-574-T1)。

备注: (1) 受试样机和辅助样机的接地卡槽通过金属导轨引出, 并与实验室大地连接;
(2) 辅助样机 4#的背面安装上标配的塑料面板。

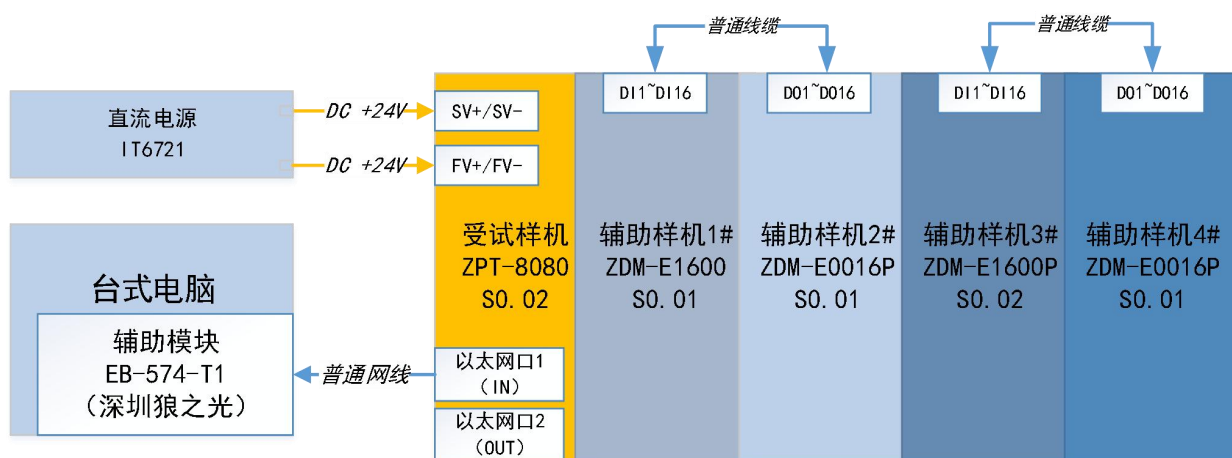


图 1 试验配置示意图

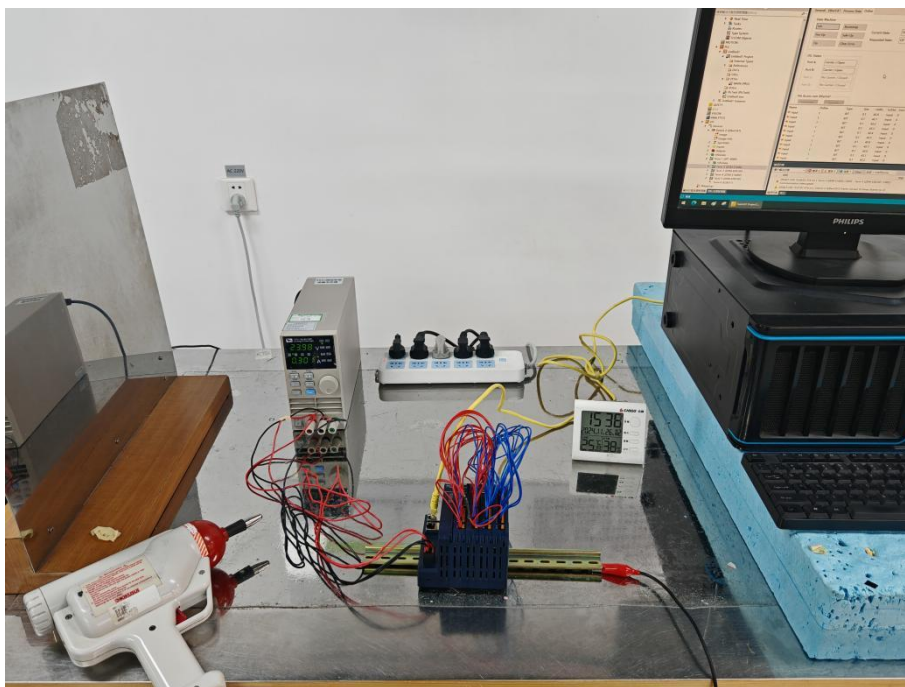


图 2 ESD 试验现场配置图

在台式电脑上打开上位机 TwinCAT 监控受试样机的工作状态，如 Current State 和 Requested State 为 OP，online 的 Input 为 1，错误列表未出现错误信息，则判定为功能正常，否则为异常。

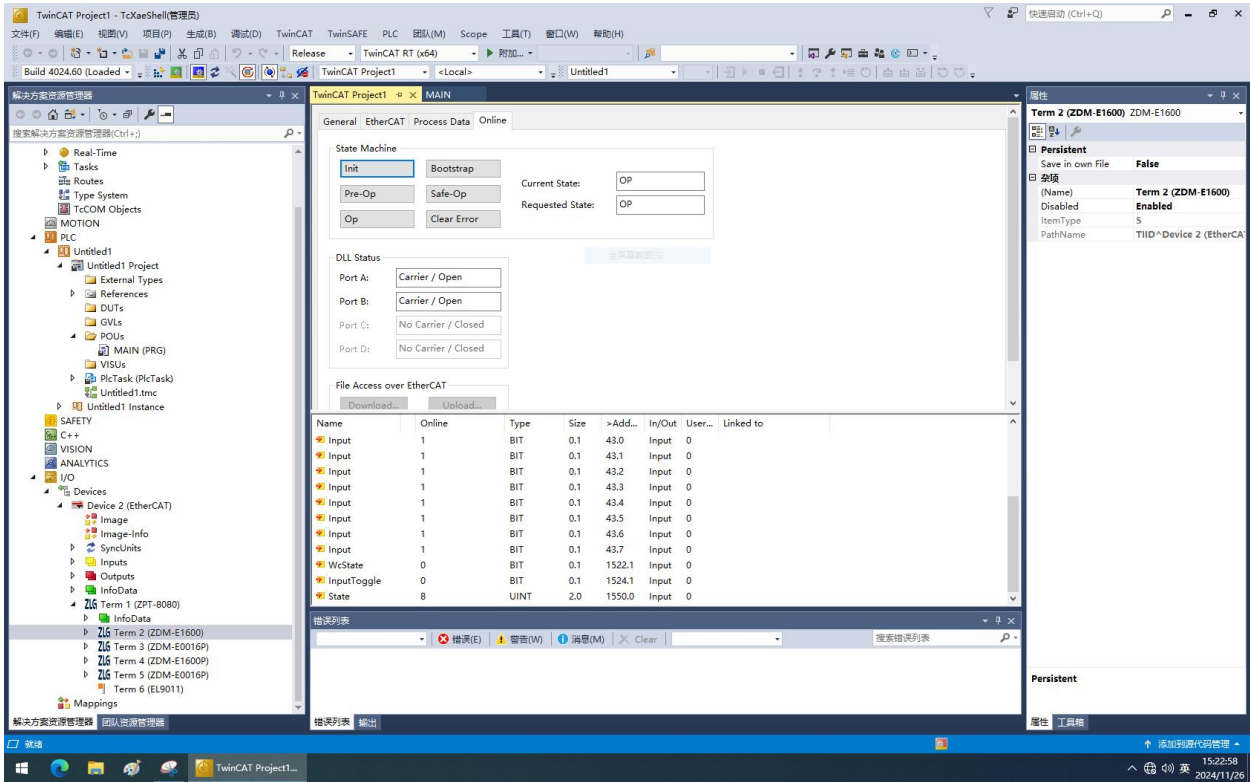


图 3 监控界面

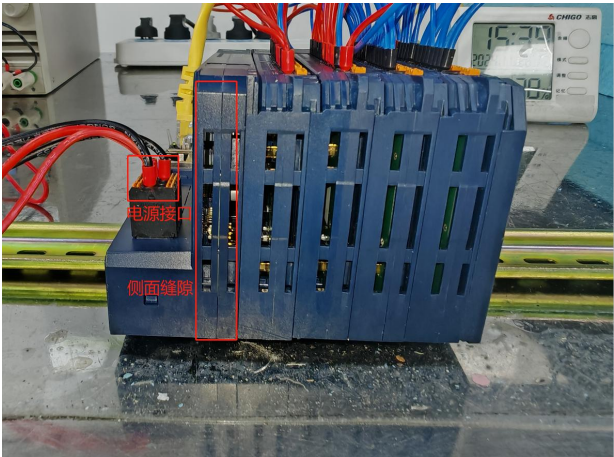
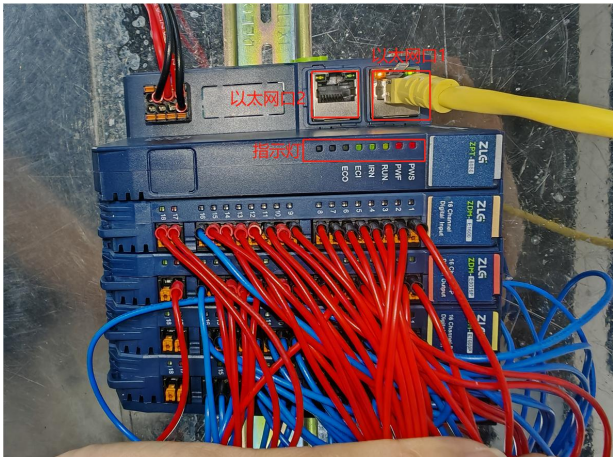
2.3.4 试验结果

表 1 静电放电的试验结果

环境温度/湿度：	25°C/38%RH	大气压强：	101kPa	
产品工作模式：	参考 2.3.3 章节	测试工程师：	陈伟捷	
性能判据要求：	B	测试日期：	2024-11-26	
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
以太网口 OUT	4	+/-	试验期间,Current State 和 Requested State 状态变为 INIT，错误列表报错，试验后自动恢复正常。	B
以太网口 IN	4	+/-	试验期间,Current State 和 Requested State 状态变为 INIT，错误列表报错，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
指示灯	8	+/-	试验期间,Current State 和 Requested State 状态变为 INIT，错误列表报错，试验后自动恢复正常。	B

侧面缝隙	8	+/-	试验期间,Current State 和 Requested State 状态变为 INIT, 错误列表报错, 试验后自动恢复正常。	B
电源接口	8	+/-	试验期间,Current State 和 Requested State 状态变为 INIT, 错误列表报错, 试验后自动恢复正常。	B

备注：静电放电位置如下图所示。



3. 试验样机及辅助样机图片

3.1 受试样机

3.1.1 正视图



图 4 受试样机正视图

3.1.2 后视图

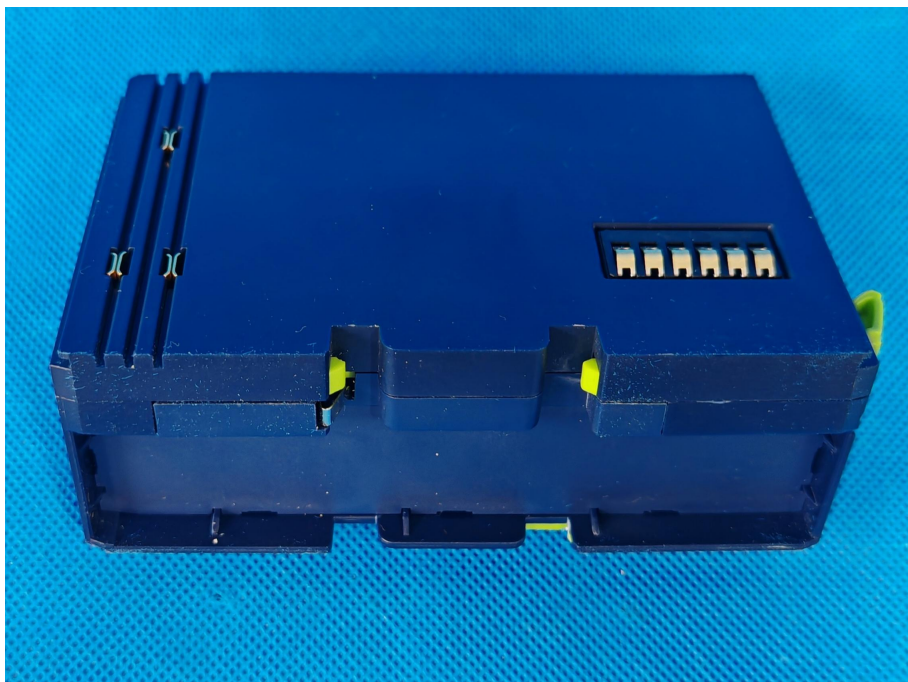


图 5 受试样机后视图

3.2 辅助样机

3.2.1 正视图

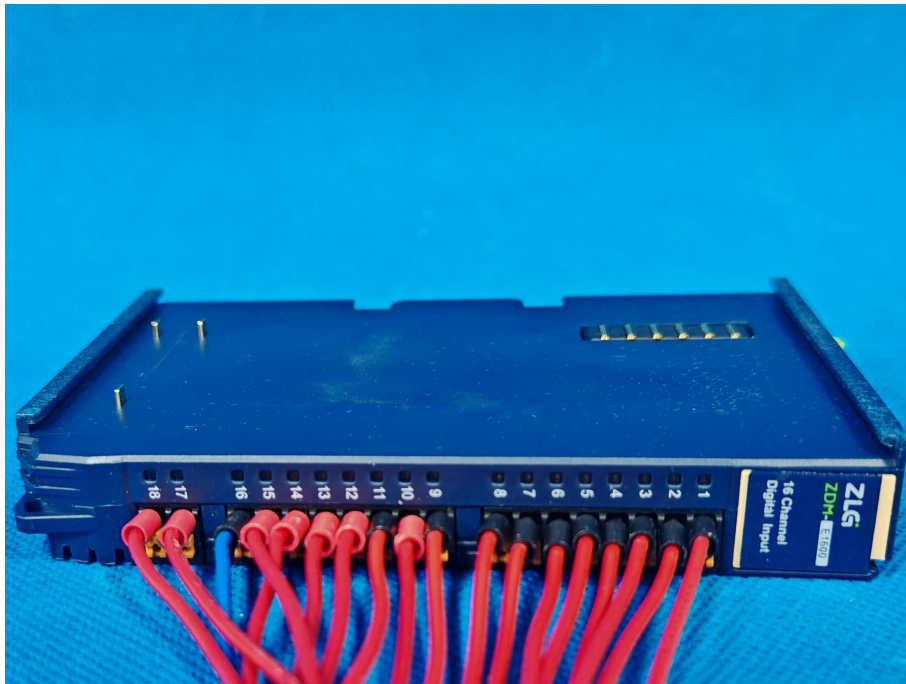


图 6 ZDM-E1600 正视图



图 7 ZDM-E0016P 正视图



图 8 ZDM-E1600P 正视图

3.2.2 后视图

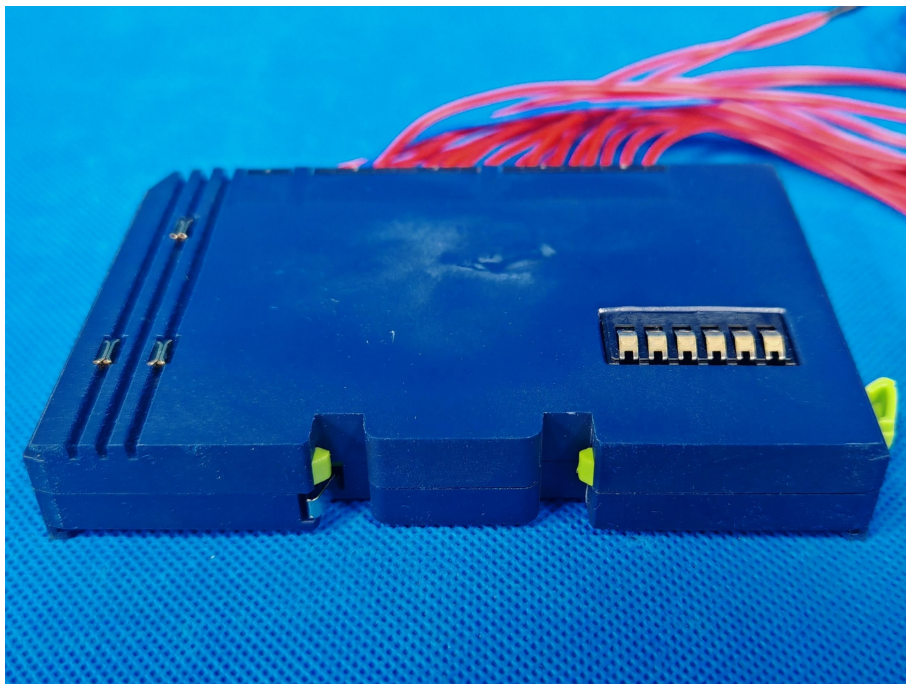


图 9 ZDM-E1600 后视图

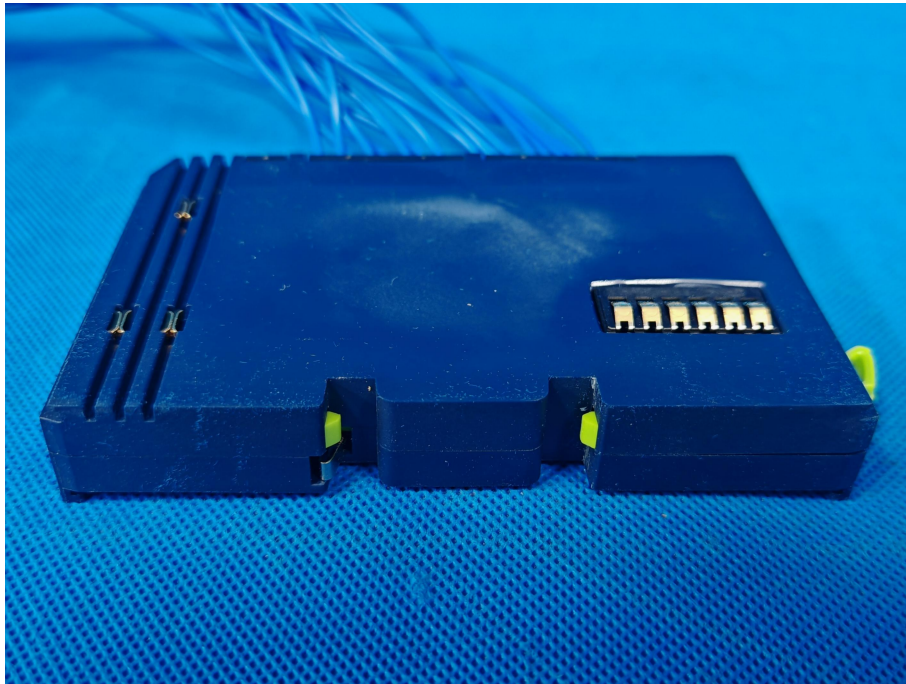


图 10 ZDM-E0016P 后视图

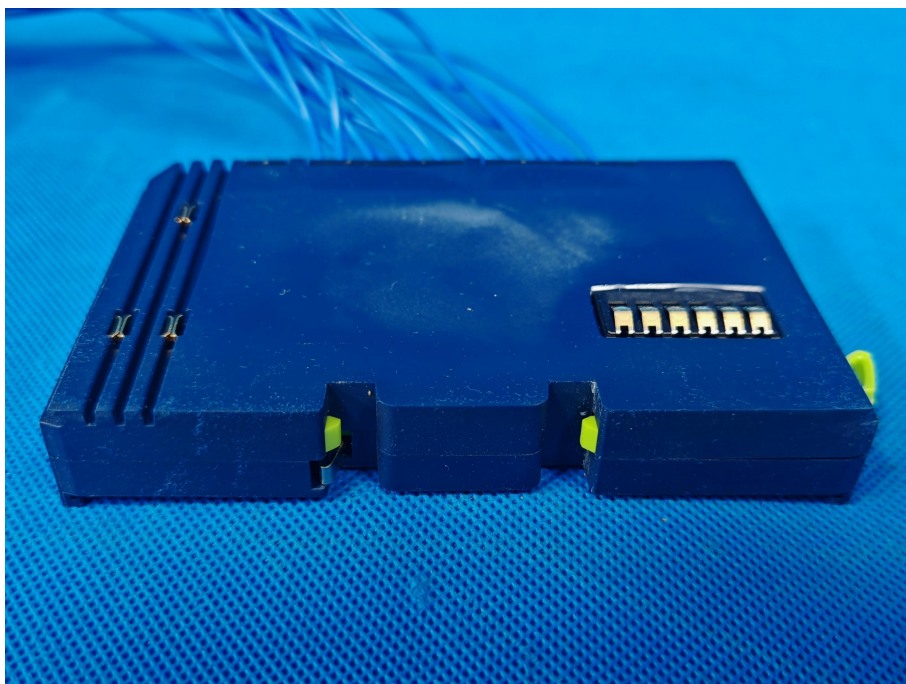


图 11 ZDM-E1600P 后视图

-----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)