ZLG 致远电子

试 验 报 告

TEST REPORT

报告编号(Report No.)：AG20250220-01

产品名称 Description	IO 模块
产品型号 Model	ZDM-E0400P3
制造厂商 Manufacture	广州致远电子股份有限公司
委托单位 Client	广州致远电子-AIoT 事业部
试验项目 Test Item	安规符合性试验
试验日期 Test Date	2025-02-20
试验结论 Conclusion	Pass

广州致远电子股份有限公司　安规实验室
广州市天河区天河软件园思成路 43 号　电话:020-28015699-8077

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，应按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“安规实验室”。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： IO 模块

产品型号： ZDM-E0400P3 产品版本： S0.00

工作电压： DC+5V(由耦合器进行供电） BOM 版本： A000

制造厂商： 广州致远电子股份有限公司 联系电话：

委托单位： 广州致远电子-AIoT 事业部 联系人：

试验依据： ☑ 立项指标 ☐ 客户要求 ☐ 相应标准要求

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 ☐ 量产样机测评

关联单号：KKRW20250212-001

试验项目： 安规关键件、湿热处理、绝缘电阻、抗电强度

测试场地： 广州致远电子股份有限公司安规实验室

开始测试： 2025 年 02 月 18 日 **结束测试：** 2025 年 02 月 19 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）：	2025-02-19	林友联	
	Date	Name	Signature
审核（Reviewer）：	2025-02-19	陈松河	
	Date	Name	Signature
批准（Approver）：	2025-02-19	陈勇志	
	Date	Name	Signature

产品描述说明及试验结论综述

设备分类	☑ 终端产品 ☐ 内置元器件/电路产品
使用人员	☑ 一般人员 ☐ 受培训人员 ☐ 熟练技术人员
供电类型	☐ 交流电源 ☐ 直流电源 ☐ 无电源连接： ☑ ES1 ☐ ES2 ☐ ES3
供电范围	
电网电源连接方式	☐ 永久性连接 ☐ 可拆卸电源线 ☐ 不可拆卸电源线 ☐ 直插式设备 ☐ A型可插式 ☐ B型可插式 ☑ 不直接与电网电源连
过电压类别	☐ 过电压类别 I ☐ 过电压类别 II ☐ 过电压类别III ☐ 过电压类别IV ☑ 其他
设备移动性	☐ 可移动式 ☐ 手持式 ☐ 便携式 ☐ 驻立式 ☑ 嵌装式 ☐ 工作台安装式 ☐ 其他
设备类型	☐ I 类设备 ☐ II 类设备 ☐ III类设备 ☑ 其他
污染等级	☐ 污染等级1 ☑ 污染等级2 ☐ 污染等级3
环境优先等级	工作环境：-26°C~60°C，5%RH~95%RH 无凝结；海拔 2000m 以下使用
工作方式	☐ 连续工作 ☐ 短时工作 ☐ 间断工作
产品尺寸	118.5mm(长)×75mm(宽)×18mm(高)
产品重量	86g
IP 等级	IP20
试验标准	IEC 62368-1:2018 Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements
试验结论综述	合格

目录

1. 概述 1
1.1 试验标准 1
1.2 试验仪器 2
1.3 试验环境 2
2. 安规关键件 3
3. 标准条款要求 4
4. 安规试验 27
4.1 输入试验 27
4.1.1 标准要求 27
4.1.2 试验方法 27
4.1.3 试验配置 28
4.1.4 试验结果 28
4.2 绝缘电阻 29
4.2.1 产品引脚定义图 29
4.2.2 试验配置 29
4.2.3 试验结果 30
4.3 抗电强度 31
4.3.1 标准要求 31
4.3.2 试验方法 33
4.3.3 试验结果 34
4.3.4 试验配置 34
4.3.5 试验结果 34
5. 产品图片 36

1. 概述

1.1 试验标准

表 1 试验标准

序号	试验项目	采用标准章节	试验结果
0	安规关键件清单	IEC 62368-1:2018 标准全文	☑ Pass ☐ Fail ☐ N/A
1	标准条款要求	IEC 62368-1:2018 标准全文	☑ Pass ☐ Fail ☐ N/A
2	输入试验	IEC 62368-1:2018 附录 B.2	☑ Pass ☐ Fail ☐ N/A
3	绝缘电阻	立项指标	☑ Pass ☐ Fail ☐ N/A
4	抗电强度	立项指标	☑ Pass ☐ Fail ☑ N/A
说明：基于 IEC 62368-1:2018 第 3 版			

备注：P：Pass，F：Fail，N/A：不适用或未涉及。

1.2 试验仪器

表 2 试验仪器

序号	试验项目	设备编号	设备名称	设备型号	校准有效期
1	标志与说明	--	70%异丙醇	--	--
2	输入	ZY-YF0235	功率计	PA310	2025-10-23
3	单一故障	ZY-YF0062	温度采集仪	34972A	2025-10-16
4	可触及的要求	ZY-YF0244	刚性/铰接试验指	定制	2025-10-16
5	抗电强度	ZY-YF0540	耐压测试仪	CS2671BX	2025-10-16
6	电气间隙与爬电距离	ZY-YF0297 ZY-YF0298	爬电量规直型 爬电量规 L 型	定制	2025-10-16
7	潮湿处理	ZY-YF0300	高低温(湿热)试验箱	CEEC-M64H-65	2025-10-16
8	冲击电压	ZY-YF0208	雷击浪涌发生器	PSURGE 4010	2025-10-16
9	绝缘电阻	ZY-YF0232	绝缘电阻测试仪	TH2683	2025-10-16
10	温升与异常温升试验	ZY-YF0062	温度采集仪	34972A	2025-10-16
11	保护接地端子扭矩和接地电阻	ZY-YF0230 ZY-YF0142	接地电阻测试仪 扭矩起子	CS2678 SRT-3	2025-10-16
12	耐异常热试验	ZY-YF0245	球压仪	AGBP152101	2025-10-16
13	把手承受力	ZY-YF0254	指式推拉力计	SN-300	2025-10-16
14	冲击和跌落	ZY-YF0237	钢球	500g	2025-10-16

1.3 试验环境

表 3 试验环境

环境要素	环境记录	环境要求
温度（℃）	23.7℃	15℃~35℃
湿度（%RH）	50%	45%~75%
大气压（kPa）	102 kPa	86 kPa ~106 kPa

2. 安规关键件

表 4 安规关键件清单

部件名称	功能	制造商/物料代码	型号	技术参数	安全标准	证书编号	判定
印制线路板	承载	Q&D CIRCUITS Co., Ltd 13.01.07814	ZDM-E0400P3	L4,248.60*226.00*1.60,FR4,TG-170,ENIG,绿色,1@8	UL 796	E251497	**P**
光耦	隔离	EVERLIGHT 11.01.00031	EL3H7(A)(TA)-G	隔离电压 3750Vrms	UL 1577	E214129	**P**

备注：P：Pass，F：Fail，N/A：不适用或未涉及。

3. 标准条款要求

4	**通用要求**		Pass
4.1.1	各项要求应用以及各种材料、元器件和组件的验收		Pass
4.1.2	元器件的使用		Pass
4.1.3	设备的设计和结构		Pass
4.1.4	室外使用环境的特殊要求(ºC)		Pass
4.1.5	未明确覆盖的结构和元器件		N/A
4.1.8	液体和充液的元器件(LFC)	(See G.15)	N/A
4.1.15	标记和说明	(See Annex F)	Pass
4.4.3	安全防护的强度		N/A
4.4.3.1	基本要求		Pass
4.4.3.2	恒定力试验	(See Clause T.3, T.4, T.5)	N/A
4.4.3.3	跌落试验		N/A
4.4.3.4	冲击试验		N/A
4.4.3.5	内部可触及的安全防护的试验		N/A
4.4.3.6	玻璃冲击试验	(See Clause T.9, Annex U)	N/A
4.4.3.7	玻璃固定试验		N/A
	玻璃冲击试验(1J)		N/A
	推/拉力试验(10N)		N/A
4.4.3.8	热塑性材料试验		N/A
4.4.3.9	构成安全防护的空气		N/A
4.4.3.10	合格判据，玻璃及安全防护的有效性		N/A
4.4.4	用绝缘液体代替安全防护		N/A
4.4.5	安全联锁	(See Annex K)	N/A
4.5	**爆炸**		N/A
4.5.1	基本要求	(See Annex M for batteries)	N/A
4.5.2	在正常工作条件和异常工作条件期间，不得发生爆炸	(See Clause B.2, B.3)	N/A
	如果在单一故障条件期间发生爆炸，则不得导致伤害并且设备应当符合本部分的相关内容。	(See Clause B.4)	N/A
4.6	**导体的固定**		N/A
	导体的位移应当不会使安全防护失效		N/A
	通过检查、测量来检验是否合格	(See Clause T.2)	N/A
4.7	**直接插入电网电源输出插座的设备**		N/A
4.7.2	电网电源插头部分应当符合电网电源插头相关标准		N/A
4.7.3	通过检查和施加的力矩大小来检验是否合格(Nm)		N/A
4.8	**包含纽扣电池的设备**		N/A
4.8.1	基本要求		N/A
4.8.2	指示性安全防护		N/A
4.8.3	电池仓门/盖的结构		N/A
	开盖力矩试验		N/A
4.8.4.2	应力消除试验		N/A

4.8.4.3	电池更换试验		N/A
4.8.4.4	跌落试验		N/A
4.8.4.5	冲击试验		N/A
4.8.4.6	挤压试验		N/A
4.8.5	合格判据		N/A
	通过试验指施加30N的力		N/A
	通过试验钩施加20N的力		N/A
4.9	**由于导电物进入导致着火或电击的可能性**		N/A
4.10	**元器件要求**		N/A
4.10.1	断开装置	(See Annex L)	N/A
4.10.2	开关和继电器	(See Annex G)	N/A

5	**电引起的伤害**		N/A
5.2	**电能量源的分级和限值**		N/A
5.2.2	ES1,ES2和ES3 的限值		N/A
5.2.2.2	稳态电压和电流的限值	(See appended table 5.2)	N/A
5.2.2.3	电容量限值	(See appended table 5.2)	N/A
5.2.2.4	单个脉冲的限值	(See appended table 5.2)	N/A
5.2.2.5	重复脉冲的限值	(See appended table 5.2)	N/A
5.2.2.6	振铃信号	(See Annex H)	N/A
5.2.2.7	音频信号	(See Clause E.1)	N/A
5.3	**电能量源的防护**		N/A
5.3.1	基本要求 对一般人员、受过培训人员和熟练技术人员可触及的零部件的保护要求		N/A
5.3.1 a)	可触及ES1或ES2电路的ES2或ES3电路		N/A
5.3.1 b)	ES3的裸露导体的安置或防护应当使得熟练技术人员在维修操作期间不可能无意接触到这类导体。		N/A
5.3.2.1	电能量源和安全防护的可触及性		N/A
	可触及室外设备的裸露部件		N/A
5.3.2.2	接触要求		N/A
	通过附录V试验指进行试验		—
5.3.2.2 a)	空气间隙 –抗电强度试验(V)	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.3.2.2 b)	空气间隙距离(mm)		N/A
5.3.2.3	合格判据		N/A
5.3.2.4	连接剥去绝缘的导线的端子		N/A
5.4	**绝缘材料和要求**		Pass
5.4.1.2	绝缘材料的特性		N/A
5.4.1.3	非吸湿的材料		Pass
5.4.1.4	正常工作条件下，绝缘材料的最高温度限值	(See appended table)	N/A
5.4.1.5	污染等级	污染等级2	Pass
5.4.1.5.2	对污染等级1环境和绝缘化合物的试验		N/A
5.4.1.5.3	热循环试验程序		N/A
5.4.1.6	具有不同尺寸的变压器的绝缘		N/A

5.4.1.7	产生启动脉冲的电路的绝缘		N/A
5.4.1.8	工作电压的确定	15V~30V	Pass
5.4.1.9	绝缘表面		N/A
5.4.1.10	直接安装导电金属零部件的热塑性零部件		N/A
5.4.1.10.2	维卡试验	(See appended table 5.4.1.10.2)	N/A
5.4.1.10.3	球压试验	(See appended table 5.4.1.10.3)	N/A
5.4.2	电气间隙		N/A
5.4.2.1	基本要求		N/A
	交流电网电源连接的电路中的电气间隙，替代方法	(See Annex X)	N/A
5.4.2.2	确定电气间隙的程序1		N/A
	暂态过电压值		—
5.4.2.3	确定电气间隙的程序2		N/A
5.4.2.3.2.2	交流电网电源瞬态电压的确定		—
5.4.2.3.2.3	直流电网电源瞬态电压的确定		—
5.4.2.3.2.4	外部电路瞬态电压的确定		—
5.4.2.3.2.5	通过测量确定瞬态电压等级		—
5.4.2.4	使用抗电强度试验确定电气间隙是否满足要求	(See appended table 5.4.2)	Pass
5.4.2.5	电气间隙和抗电强度的倍增系数		N/A
5.4.2.6	测量电气间隙	(See appended table 5.4.2)	N/A
5.4.3	爬电距离		N/A
5.4.3.1	基本要求		N/A
5.4.3.3	材料组别和CTI	CTI>175	—
5.4.3.4	测量爬电距离	(See appended table 5.4.3)	N/A
5.4.4	固体绝缘		N/A
5.4.4.1	基本要求		N/A
5.4.4.2	最小绝缘穿透距离	(See appended table 5.4.4.2)	N/A
5.4.4.3	构成固体绝缘的绝缘化合物		N/A
5.4.4.4	半导体器件的固体绝缘		N/A
5.4.4.5	构成粘合接缝的绝缘化合物		N/A
5.4.4.6	薄层材料		N/A
5.4.4.6.1	基本要求		N/A
5.4.4.6.2	可分离的薄层材料		N/A
	薄层材料层数(pcs)		N/A
5.4.4.6.3	不可分离的薄层材料		N/A
	薄层材料层数(pcs)		N/A
5.4.4.6.4	不可分离的薄层材料的标准试验程序	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.4.6.5	卷轴测试		N/A
5.4.4.7	绕组组件中的固体绝缘		N/A
5.4.4.9	频率高于30kHz时的固体绝缘要求 E_P,K_R,d,V_{PW} (V)	(See appended Table 5.4.4.9)	N/A
	固体绝缘抗电强度测试的替代方法，试验电压(V),K_R	(See appended Tables 5.4.4.9 and 5.4.9)	N/A

5.4.5	天线端子绝缘		N/A
5.4.5.1	基本要求		N/A
5.4.5.2	浪涌电压测试		N/A
5.4.5.3	绝缘电阻(MΩ)		N/A
	天线端子的抗电强度试验	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.6	作为附加安全防护一部分的内部导线的绝缘		N/A
5.4.7	半导体元器件和粘合接缝的试验		N/A
5.4.8	湿热处理		Pass
	相对湿度(%)，温度(°C)，试验时长(h)		—
5.4.9	抗电强度试验		Pass
5.4.9.1	固体绝缘型式试验的试验程序	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.9.2	例行试验的试验程序		N/A
5.4.10	来自外部电路的瞬态电压的安全防护		N/A
5.4.10.1	来自外部电路安全防护的要求		N/A
5.4.10.2	试验方法		N/A
5.4.10.2.1	基本要求		N/A
5.4.10.2.2	脉冲试验	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.10.2.3	稳态试验	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.10.3	绝缘击穿的脉冲试验验证		N/A
5.4.11	外部电路和地之间的隔离		N/A
5.4.11.1	外部电路和地之间的隔离的例外情况		N/A
5.4.11.2	要求		N/A
	桥接在预定与外部电路和地之间的隔离上的SPDs		N/A
	额定动作电压U_{op} (V)		—
	峰值电压U_{peak} (V)		—
	额定动作电压的最大负偏差ΔU_{sp}		—
	额定动作电压的最大变化量ΔU_{sa}		—
5.4.11.3	试验方法和合格判据	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.12	绝缘液体		N/A
5.4.12.1	基本要求		N/A
5.4.12.2	绝缘液体的抗电强度	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.12.3	绝缘液体的相容性	(See appended table 5.4.9)	N/A
5.4.12.4	绝缘液体的容器		N/A
5.5	**用作安全防护的元器件**		Pass
5.5.1	基本要求		N/A
5.5.2	电容器和RC单元		N/A
5.5.2.1	基本要求		N/A
5.5.2.2	断开连接器后电容的放电	(See appended table 5.5.2.2)	N/A
5.5.3	变压器		N/A
5.5.4	光电耦合器	(See sub-clause 5.4 or Clause G.12)	Pass
5.5.5	继电器	(See sub-clause 5.4)	N/A
5.5.6	电阻器	(See Clause G.10)	N/A

5.5.7	SPDs	(See Clause G.8)	N/A
5.5.8	电网电源和由同轴电缆构成的外部电路之间的绝缘		N/A
5.5.9	室外设备的输出插座的安全防护		N/A
	RCD额定剩余动作电流(mA)		—
5.6	**保护导体**		N/A
5.6.1	基本要求		N/A
5.6.2	保护导体的要求		N/A
5.6.2.1	基本要求		N/A
5.6.2.2	绝缘的颜色		N/A
5.6.3	保护接地导体的要求		N/A
	保护接地导体的尺寸(mm^2)		—
	用作加强安全防护的保护接地导体		N/A
	用作双重安全防护的保护接地导体		N/A
5.6.4	保护连接导体的要求		N/A
5.6.4.1	保护连接导体		N/A
	保护连接导体的尺寸(mm^2)		—
5.6.4.2	保护电流额定值(A)		N/A
5.6.5	保护导体的端子		N/A
5.6.5.1	连接保护接地导体的端子尺寸(mm)		N/A
	连接保护连接导体的端子尺寸(mm)		N/A
5.6.5.2	腐蚀		N/A
5.6.6	保护连接系统的电阻		N/A
5.6.6.1	要求		N/A
5.6.6.2	试验方法	(See appended table 5.6.6)	N/A
5.6.6.3	电阻值(Ω)或电压降(V)	(See appended table 5.6.6)	N/A
5.6.7	保护接地导体的可靠连接		N/A
5.6.8	功能接地		N/A
	导体尺寸(mm^2)		N/A
	带有功能接地的II类设备规定的标志		N/A
	如果使用器具输入插座，应当符合对双重绝缘或加强绝缘的电气间隙和爬电距离的要求		N/A
5.7	**预期的接触电压、接触电流和保护导体电流**		N/A
5.7.2	测量装置和网络		N/A
5.7.2.1	接触电流的测量		N/A
5.7.2.2	电压的测量		N/A
5.7.3	设备配置、电源连接和接地连接		N/A
5.7.4	未接地的可触及零部件	(See appended table 5.7.4)	N/A
5.7.5	接地的可触及导电零部件	(See appended table 5.7.5)	N/A
5.7.6	接触电流超过ES2限值时的要求		N/A
	保护导体电流(mA)		N/A
	指示性安全防护		N/A
5.7.7	与外部电路相关的预期接触电压和接触电流		N/A
5.7.7.1	同轴电缆引起的接触电流		N/A

5.7.7.2	与双导体电缆相关的预期接触电压和接触电流		N/A
5.7.8	来自外部电路的接触电流的总和		N/A
	a)与接地的外部电路连接的设备(mA)		N/A
	b)与未接地的外部电路连接的设备(mA)		N/A
5.8	**电池备用电源反向馈电的安全防护**		N/A
	在电源电网端子上出现超过ES1的电压	(See appended table 5.8)	N/A
	空气间隙作为反向馈电的安全防护时(mm)		N/A

6	**电引起的着火**		N/A
6.2	**功率源(PS)和潜在引燃源 (PIS)的分级**		N/A
6.2.2	功率源电路的分级	(See appended table 6.2.2)	N/A
6.2.3	潜在引燃源的分级		N/A
6.2.3.1	电弧性PIS	(See appended table 6.2.3.1)	N/A
6.2.3.2	电阻性PIS	(See appended table 6.2.3.2)	N/A
6.3	**在正常工作条件和异常工作条件下着火的安全防护**		N/A
6.3.1	不得发生引燃，及设备各部件的温度值不得达到高于ISO 871规定的该部件的自燃温度限值的90%，当材料的自燃温度未知时，温度应当限制在300℃	(See appended table B.1.5 and B.3)	N/A
	防火防护外壳的可燃材料		N/A
6.4	**单一故障条件下着火的安全防护**		N/A
6.4.1	安全防护方法		N/A
6.4.2	减小单一故障条件下PS1电路中引燃的可能性		N/A
6.4.3	减小单一故障条件下PS2和PS3电路中引燃的可能性		N/A
6.4.3.1	附加安全防护要求		N/A
6.4.3.2	单一故障条件下进行试验	(See appended table B.4)	N/A
	特别情况下，温度受熔断器的限制		N/A
6.4.4	控制PS1电路中的火焰蔓延		N/A
6.4.5	控制PS2电路中的火焰蔓延		N/A
6.4.5.2	附加安全防护要求		N/A
6.4.6	控制PS2电路中的火焰蔓延		N/A
6.4.7	可燃材料与PIS的隔离		N/A
6.4.7.2	利用距离隔离		N/A
6.4.7.3	使用防火挡板隔离		N/A
6.4.8	防火防护外壳和防火挡板		N/A
6.4.8.2	防火防护外壳和防火挡板的材料特性		N/A
6.4.8.2.1	防火挡板的要求		N/A
6.4.8.2.2	防火防护外壳的要求		N/A
6.4.8.3	防火防护外壳和防火挡板的结构要求		N/A
6.4.8.3.1	防火防护外壳和防火挡板的开孔		N/A
6.4.8.3.2	防火挡板的尺寸		N/A
6.4.8.3.3	顶部开孔和顶部开孔特性		N/A
	开孔尺寸(mm)		N/A
6.4.8.3.4	底部开孔和底部开孔特性		N/A

	开孔尺寸(mm)		N/A
	底部防火外壳的可燃性试验	(See Clause S.3)	N/A
	指示性安全防护		N/A
6.4.8.3.5	侧面开孔和侧面开孔特性		N/A
	开孔尺寸(mm)		N/A
6.4.8.3.6	防火防护外壳的完整性 a)，b)，c)		N/A
6.4.8.4	PIS与防火防护外壳和防火挡板的隔离		N/A
6.4.9	绝缘液体的可燃性		N/A
6.5	**内部和外部布线**		N/A
6.5.1	基本要求		N/A
6.5.2	与建筑物布线互连的要求		N/A
6.5.3	输出插座的内部布线		N/A
6.6	**连接附加设备引起着火的安全防护**		N/A

7	**有害物质引起的伤害**		N/A
7.2	**减少在有害物质中的暴露**		N/A
7.3	**臭氧中的暴露**		N/A
7.4	**使用个人安全防护 (PPE)**		N/A
	个人安全防护或说明		—
7.5	**使用指示性安全防护和说明**		N/A
	指示性安全防护(ISO 7010)		—
7.6	**电池组及其保护电路**		N/A

8	**机械引起的伤害**		N/A
8.2	**机械能量源的分级**		N/A
8.3	**机械能量源的安全防护**		N/A
8.4	**有锐边锐角零部件的安全防护**		N/A
8.4.1	安全防护		N/A
	指示性安全防护		N/A
8.4.2	锐边锐角的合格判据		N/A
8.5	**运动零部件的安全防护**		N/A
8.5.1	手指、饰品、衣服、头发等有可能接触到MS2或MS3 运动零部件		N/A
	有可能接触到MS2或MS3运动零部件应当提供设备级安全防护		N/A
	MS3运动零部件仅对熟练技术人员是可触及的		N/A
8.5.2	指示性安全防护		N/A
8.5.4	包含运动零部件的特殊类别设备		N/A
8.5.4.1	基本要求		N/A
8.5.4.2	包含具有MS3零部件的工作仓的设备		N/A
8.5.4.2.1	对工作仓内人员的防护		N/A
8.5.4.2.2	取消进入保护		N/A
8.5.4.2.2.1	取消系统的符合性		N/A

8.5.4.2.2.2	可视指示器		N/A
8.5.4.2.3	急停系统		N/A
	距离起动点最大的停止距离不得大于1m		N/A
	终点与最近的固定的机械部分之间应当有至少150mm的空间		N/A
8.5.4.2.4	耐久性要求		N/A
	机械系统，包括在正常工作条件下限制运动的装置，承受以额定负载和设计允许的最大行程或旋转的最大速度进行100000次循环操作。循环试验后，		N/A
	-进行机械功能检查和目视检查		N/A
	-检查控制MS3运动零部件的线缆组件		N/A
8.5.4.3	具有销毁介质的机电装置的设备		N/A
8.5.4.3.1	设备安全防护的要求		N/A
8.5.4.3.2	运动零部件的指示性安全防护		N/A
8.5.4.3.3	与电源的断开		N/A
8.5.4.3.4	用楔形试验试具施加的力(N)		N/A
8.5.4.3.5	合格判据		N/A
8.5.5	高压灯		N/A
	爆炸试验		N/A
8.5.5.3	玻璃碎片的尺寸(mm)		N/A
8.6	**设备稳定性**		N/A
8.6.1	基本要求		N/A
	指示性安全防护		N/A
8.6.2	静态稳定性		N/A
8.6.2.2	静态稳定性试验		N/A
8.6.2.3	向下力的试验		N/A
8.6.3	更换位置的稳定性		N/A
	轮子的尺寸(mm)		—
	倾斜试验		N/A
8.6.4	玻璃滑动试验		N/A
8.6.5	水平力试验		N/A
8.7	**安装在墙壁、天花板或类似结构上的设备**		N/A
8.7.1	安装方式		N/A
8.7.2	试验方法		N/A
	试验1，施加向下的力(N)持续1min		N/A
	试验2，试验力(N)除以安装系统中附着点的数量		N/A
	试验3，正常螺钉尺寸(mm)和拧紧转矩力矩(Nm)		N/A
8.8	**提手强度**		N/A
8.8.1	基本要求		N/A
8.8.2	提手强度试验		N/A
	提手数量		—
	施加的提手力(N)		—
8.9	**对附件（轮子或脚轮）的要求**		N/A

8.9.2	拉力试验		N/A
8.10	**推车、架子和类似搬运装置**		N/A
8.10.1	基本要求		N/A
8.10.2	标志和说明		N/A
8.10.3	手推车、架子或搬运装置的加载试验		N/A
	施加的负载力(N)		N/A
8.10.4	手推车、架子或搬运装置的冲击试验		N/A
8.10.5	机械稳定性		N/A
	施加的水平力(N)		—
8.10.6	热塑性材料的温度稳定性		N/A
8.11	**滑轨安装设备(SRME)的安装方式**		N/A
8.11.1	基本要求		N/A
8.11.2	滑轨的要求		N/A
	指示性安全防护		N/A
8.11.3	机械强度试验		N/A
8.11.3.1	向下力的试验(N)		N/A
8.11.3.2	横向推力试验		N/A
8.11.3.3	滑轨终端止挡的完整性		N/A
8.11.4	合格判据		N/A
8.12	**伸缩天线或拉杆天线**		N/A
	拉钮或拉球的尺寸(mm)		—

9	**热灼伤**		N/A
9.2	**热能量源分级**		N/A
9.3	**接触温度限值**		N/A
9.3.1	可触及零部件的接触温度	(See appended table)	N/A
9.3.2	试验方法和合格判据		N/A
9.4	**热能量源的安全防护**		N/A
9.5	**安全防护的要求**		N/A
9.5.1	设备级安全防护		N/A
9.5.2	指示性安全防护		N/A
9.6	**无线功率发生器的要求**		N/A
9.6.1	基本要求		N/A
9.6.2	异物的规格		N/A
9.6.3	试验方法和合格判据	(See appended table 9.6)	N/A

10	**辐射**		N/A
10.2	**辐射能量源分级**		N/A
10.2.1	基本分级		N/A
	激光		—
	灯和灯系统		—
	图像投影仪		—
	X射线		—

	个人音乐播放器		—
10.3	**激光辐射的安全防护**		N/A
	包含激光的设备标准符合性		N/A
10.4	**来自灯和灯系统（包括LED）的光辐射的安全防护**		N/A
10.4.1	基本要求		N/A
	可触及的辐射等级需要标记出指示性安全防护		N/A
	危害类型的标记和位置		N/A
	用户手册中提供相关信息进行安全操作和安装		N/A
10.4.2	外壳的要求		N/A
	UV辐射暴露	(See Annex C)	N/A
10.4.3	指示性安全防护		N/A
10.5	**X射线辐射的安全防护**		N/A
10.5.1	要求		N/A
	熟练技术人员的指示性安全防护		—
10.5.3	最大辐射量值(pA/kg)	(See appended tables B.3 & B.4)	—
10.6	**声学能量源的安全防护**		N/A
10.6.1	基本要求		N/A
10.6.2	分级		N/A
	等效声压等级$L_{Aeq,T}$, dB(A)		N/A
	未加权RMS输出电压(mV)		N/A
	数字输出信号(dBFS)		N/A
10.6.3	音量系统的要求		N/A
10.6.3.1	基本要求		N/A
10.6.3.2	音量警告和自动降低		N/A
10.6.3.3	暴露警告和要求		N/A
	30s整体暴露等级(MEL30)限值		N/A
	瞬间暴露等级MEL ≥ 100 dB(A)警告		N/A
10.6.4	测量方法		N/A
10.6.5	对人员的保护		N/A
	指示性安全防护		N/A
10.6.6	对收听装置（头戴式耳机、耳塞式耳机等）的要求		N/A
10.6.6.1	模拟输入的有线收听装置		N/A
	收听装置的输入电压(mV)		N/A
10.6.6.2	数字输入的有线收听装置		N/A
	收听装置的$L_{Aeq,T}$的声学输出dB(A)		N/A
10.6.6.3	无线收听装置		N/A
	收听装置的$L_{Aeq,T}$的声学输出 dB(A)		N/A

B	**正常工作条件试验、异常工作条件试验和单一故障条件试验**		N/A
B.1	基本要求		N/A
B.1.5	温度测量条件	(See appended table B.1.5)	N/A
B.2	**正常工作条件**		Pass

B.2.1	基本要求	(See Test Item Particulars and appended test tables)	N/A
	音频放大器和含有音频放大器的设备	(See Annex E)	N/A
B.2.3	电源电压和电压容差		N/A
B.2.5	输入试验	(See appended table B.2.5)	Pass
B.3	**模拟的异常工作条件**		N/A
B.3.1	基本要求		N/A
B.3.2	通风孔的覆盖		N/A
	指示性安全防护		N/A
B.3.3	直流电网电源的极性试验		N/A
B.3.4	电压选择器的调节		N/A
B.3.5	输出端子的最大负载		N/A
B.3.6	颠倒电池极性		N/A
B.3.7	音频放大器异常工作条件		N/A
B.3.8	异常工作条件试验期间和试验后的合格判据	(See appended table B.3)	N/A
B.4	**模拟的单一故障条件**		N/A
B.4.1	基本要求		N/A
B.4.2	温度控制装置		N/A
B.4.3	电动机堵转试验		N/A
B.4.4	功能绝缘		N/A
B.4.4.1	短路功能绝缘的电气间隙		N/A
B.4.4.2	短路功能绝缘的爬电距离		N/A
B.4.4.3	短路涂覆印制板上的功能绝缘		N/A
B.4.5	短路和断开电子管和半导体的各极		N/A
B.4.6	短路或断开无源元件		N/A
B.4.7	元件连续工作		N/A
B.4.8	单一故障条件试验期间和试验后的合格判据	(See appended table B.4)	N/A
B.4.9	单一故障条件下的电池充放电	(See Annex M)	N/A
C	**紫外线辐射**		N/A
C.1	**设备材料的防紫外线辐射**		N/A
C.1.2	要求		N/A
C.1.3	试验方法和合格判据		N/A
C.2	**紫外线处理试验**		N/A
C.2.1	试验装置		N/A
C.2.2	试验样品的放置		N/A
C.2.3	碳弧光辐照试验		N/A
C.2.4	氙弧光辐照试验		N/A
D	**试验发生器**		N/A
D.1	脉冲试验发生器		N/A
D.2	天线接口试验发生器		N/A
D.3	电子脉冲发生器		N/A
E	**含有音频放大器的设备的试验条件**		N/A
E.1	**音频信号的电能量源分级**		N/A

	最大非削波输出功率(W)		—
	额定负载阻抗(Ω)		—
	开路输出电压(V)		—
	指示性安全防护	See Clause F.5	—
E.2	**音频放大器正常工作条件**		N/A
	音频信号源类型		—
	音频输出功率(W)		—
	音频输出电压(V)		—
	额定负载阻抗(Ω)		—
	温度测量条件	(See Table B.1.5)	N/A
E.3	**音频放大器异常工作条件**	(See Table B.3, B.4)	N/A
F	**设备标志、说明和指示性安全防护**		N/A
F.1	**基本要求**		N/A
	语言		—
F.2	**字母符号和图形符号**		N/A
F.2.1	字母符号应当符合IEC60027-1		N/A
F.2.2	图形符号应当符合GB, IEC, ISO或制造商具体说明		N/A
F.3	**设备标志**		N/A
F.3.1	设备标志的位置		N/A
F.3.2	设备的识别标志		N/A
F.3.2.1	制造商标识		N/A
F.3.2.2	型号标识		N/A
F.3.3	设备额定值的标志		N/A
F.3.3.1	直接和电网电源连接的设备		N/A
F.3.3.2	不直接和电网电源连接的设备		N/A
F.3.3.3	供电电压的性质		N/A
F.3.3.4	额定电压		N/A
F.3.3.5	额定频率		N/A
F.3.3.6	额定电流或额定功率		N/A
F.3.3.7	具有多个电源连接端的设备		N/A
F.3.4	电压设定装置		N/A
F.3.5	端子和要操作的装置上的标志		N/A
F.3.5.1	电网电源器具输出插座和输出插座的标志		N/A
F.3.5.2	开关位置的识别标志		N/A
F.3.5.3	更换熔断器的标识和额定值标志		N/A
	中线上的熔断器的指示性安全防护		N/A
F.3.5.4	更换电池的识别标志		N/A
F.3.5.5	中线导体的端子		N/A
F.3.5.6	端子标志的位置		N/A
F.3.6	与设备类别有关的设备标志		N/A
F.3.6.1	I 类设备		N/A
F.3.6.1.1	保护接地导体端子		N/A
F.3.6.1.2	保护连接导体端子		N/A

F.3.6.2	设备类别标志		N/A
F.3.6.3	功能接地端子标志		N/A
F.3.7	设备的 IP 额定值标志		N/A
F.3.8	外部电源输出标志		N/A
F.3.9	标志的耐久性、清晰性和持久性		N/A
F.3.10	标志持久性试验		N/A
F.4	**说明书**		N/A
	a) 这种信息应当在安装说明书中或初次使用的说明中给出		N/A
	b) 对在儿童不可能出现的场所使用的说明		N/A
	c) 确保正确和安全地安装和互连设备的说明		N/A
	d) 对预定仅在受限制接触区使用的设备，说明书应作这样的说明		N/A
	e) 如果设备预定是要固定在位的，则说明书中应解释如何牢固地固定设备		
	f) 音频设备的端子的指示说明		N/A
	g) 保护接地导体作为安全防护的说明		N/A
	h) 保护导体电流超过ES2限值的指示性安全防护		N/A
	i) 如果图形符号标志在设备上并用作指示性安全防护，则说明书应当解释该符号的意义		N/A
	j) 如果永久连接式设备没有安装全极电网电源开关，则安装说明书应当说明		N/A
	k) 如果可更换的元器件或模块是提供安全防护功能，则安应当进行说明		N/A
	l) 包含绝缘液体的设备，应当在适用的情况下提供安全说明		N/A
	m) 室外设备的安装说明		N/A
F.5	**指示性安全防护**		N/A
G	**元器件**		N/A
G.1	**开关**		N/A
G.1.1	**基本要求**		N/A
G.1.2	额定值，耐久性，电气间隙和爬电距离，最大负荷		N/A
G.1.3	试验方法及合格判据		N/A
G.2	**继电器**		Pass
G.2.1	要求		N/A
G.2.2	过载试验		N/A
G.2.3	控制向其它设备供电的端子的继电器		N/A
G.2.4	试验方法及合格判据		N/A
G.3	**保护装置**		N/A
G.3.1	热切断器		N/A
	热切断器作为单独的元件应符合IEC 60730系列标准的要求和试验		N/A

	热切断器作为设备的一部分应符合IEC 60730系列标准的要求和试验		N/A
G.3.1.2	试验方法及合格判据		N/A
G.3.2	热熔断体		N/A
G.3.2.1	a)当热熔断体作为单独的元件进行试验时，应符合IEC 60691的要求		N/A
	b)热熔断体作为设备的一部分进行试验时		N/A
G.3.2.2	试验方法及合格判据		N/A
G.3.3	PTC热敏电阻器		N/A
G.3.4	过流保护装置		N/A
G.3.5	G.3.1至G.3.4未提到的安全防护元器件		N/A
G.3.5.1	对不可复位的保护装置，应具有足够的额定值和按照要求提供标志		N/A
G.3.5.2	单一故障条件	(See appended table B.4)	N/A
G.4	**连接器**		N/A
G.4.1	电气间隙和爬电距离要求		N/A
G.4.2	电网电源的连接装置		N/A
G.4.3	电网电源连接装置以外的连接装置		N/A
G.5	**绕组组件**		N/A
G.5.1	绕组组件中的导线绝缘		N/A
G.5.1.2	机械应力防护		N/A
G.5.2	耐久性试验		N/A
G.5.2.1	基本试验要求		N/A
G.5.2.2	加热试验		N/A
	试验时间(每天循环次数)		—
	试验温度(°C)		—
G.5.2.3	电网电源供电的绕组组件		N/A
G.5.2.4	无绝缘击穿		N/A
G.5.3	变压器		N/A
G.5.3.1	符合相关标准		N/A
	应用的位置		N/A
	保护的方法		N/A
G.5.3.2	绝缘		N/A
	预防绕组的松动或位移		—
G.5.3.3	变压器过载试验		N/A
G.5.3.3.1	试验条件		N/A
G.5.3.3.2	绕组温度		N/A
G.5.3.3.3	绕组温度-替代试验方法		N/A
G.5.3.4	使用完全绝缘绕组线（FIW）的变压器		N/A
G.5.3.4.1	基本要求		N/A
	FIW线的正常尺寸		—
G.5.3.4.2	仅有基本绝缘的变压器		N/A
G.5.3.4.3	带有双重绝缘或者加强绝缘的变压器		N/A

G.5.3.4.4	FIW线绕在金属或铁氧体磁芯上的变压器		N/A
G.5.3.4.5	热循环试验和合格判据		N/A
G.5.3.4.6	局部放电试验		N/A
G.5.3.4.7	例行试验		N/A
G.5.4	电动机		N/A
G.5.4.1	基本要求		N/A
G.5.4.2	电动机过载试验条件		N/A
G.5.4.3	运转过载试验		N/A
G.5.4.4.2	堵转过载试验		N/A
	试验持续时间(days)		—
G.5.4.5	直流电动机的运转过载试验		N/A
G.5.4.5.2	试验方法及合格判据		N/A
G.5.4.5.3	替代试验方法		N/A
G.5.4.6	直流电动机的堵转过载试验		N/A
G.5.4.6.2	试验方法及合格判据		N/A
	最高温度		N/A
G.5.4.6.3	替代试验方法		N/A
G.5.4.7	带有电容器的电动机		N/A
G.5.4.8	三相电动机		N/A
G.5.4.9	串激电动机		N/A
	运行电压		—
G.6	**导线绝缘**		N/A
G.6.1	基本要求		N/A
G.6.2	漆包绕组线绝缘		N/A
G.7	**电源软线**		N/A
G.7.1	基本要求		N/A
	型号		—
G.7.2	横截面积(mm^2或AWG)		N/A
G.7.3	不可拆卸电源软线的软线固定装置和应力消除		N/A
G.7.3.2	软线应力消除		N/A
G.7.3.2.1	要求		N/A
	应力消除试验的力(N)		N/A
G.7.3.2.2	应力消除装置的失效		N/A
G.7.3.2.3	软线护套或套管位置(mm)		N/A
G.7.3.2.4	应力消除和软线固定装置的材料		N/A
G.7.4	软线入口		N/A
G.7.5	不可拆卸的软线弯曲保护		N/A
G.7.5.1	要求		N/A
G.7.5.2	试验方法及合格判据		N/A
	D(mm)是软线外径，或对扁平软线，是软线外形尺寸的短边尺寸		—
	试验后曲率半径(mm)		—
G.7.6	电源线布线空间		N/A

G.7.6.1	基本要求		N/A
G.7.6.2	多股导线		N/A
G.7.6.2.1	要求		N/A
G.7.6.2.2	8mm标准的试验		N/A
G.8	**压敏电阻器**		N/A
G.8.1	基本要求		N/A
G.8.2	着火的安全防护		N/A
G.8.2.1	基本要求		N/A
G.8.2.2	压敏电阻器过载试验		N/A
G.8.2.3	暂态过电压试验		N/A
G.9	**IC限流器**		N/A
G.9.1	要求		N/A
	IC限制输出电流(不大于5A)		—
	制造商规定的漂移值内		—
G.9.2	试验程序		N/A
G.9.3	合格判据		N/A
G.10	**电阻器**		N/A
G.10.1	基本要求		N/A
G.10.2	预处理		N/A
G.10.3	电阻器试验		N/A
G.10.4	电压电涌试验		N/A
G.10.5	脉冲试验		N/A
G.10.6	过载试验		N/A
G.11	**电容器和RC单元**		N/A
G.11.1	基本要求		N/A
G.11.2	电容器和RC单元的处理		N/A
G.11.3	电容器的选用规则		N/A
G.12	**光电耦合器**		N/A
	光电耦合器应当符合IEC 60747-5-5的要求		N/A
	型式试验的试验电压值 $V_{ini,a}$		—
	例行试验的试验电压值 $V_{ini,b}$		—
G.13	**印制板**		N/A
G.13.1	基本要求		N/A
G.13.2	未涂覆的印制板		N/A
G.13.3	涂覆的印制板		N/A
G.13.4	在印制板相同内表面上的导体间的绝缘		N/A
G.13.5	在印制板不同表面上的导体间的绝缘		N/A
	绝缘穿透距离		N/A
	绝缘层数(pcs)		—
G.13.6	有涂覆印制板的试验		N/A
G.13.6.1	样品制备和预备检查		N/A
G.13.6.2	试验方法及合格判据		N/A
G.14	**元器件端子的涂覆**		N/A

G.14.1	要求	(See Clause G.13)	N/A
G.15	**加压充液的元器件**		N/A
G.15.1	要求		N/A
G.15.2	试验方法及合格判据		N/A
G.15.2.1	静水压力试验		N/A
G.15.2.2	抗蠕变试验		N/A
G.15.2.3	管道和配件的兼容性试验		N/A
G.15.2.4	振动试验		N/A
G.15.2.5	热循环试验		N/A
G.15.2.6	作用力的试验		N/A
G.15.3	合格判据		N/A
G.16	**含有电容器放电功能的IC (ICX)**		N/A
G.16.1	如果满足以下任一条件，则不需要进行故障测试：		N/A
	设备中带有关联电路的ICX符合G.16.2的试验		N/A
	单独试验的ICX满足G.16.2的要求		N/A
G.16.2	试验		N/A
	脉冲试验，使用ICX 制造商规定的最小电容量的电容器和最小电阻值的电阻		—
	施加等于120%额定电压的交流电网电源电压2.5min		—
	使用ICX 制造商规定的最大电容量的电容器和最小电阻值的电阻，进行10000次电源的通断循环		—
G.16.3	电容器的放电试验		N/A
H	**电话振铃信号准则**		N/A
H.1	**基本要求**		N/A
H.2	**方法A**		N/A
H.3	**方法B**		N/A
H.3.1	振铃信号		N/A
H.3.1.1	频率(Hz)		—
H.3.1.2	电压(V)		—
H.3.1.3	韵律；时间(s)和电压(V)		—
H.3.1.4	单一故障电流(mA)		—
H.3.2	脱开装置和监视电压		N/A
H.3.2.1	使用脱开装置或监视电压的条件		N/A
H.3.2.2	脱开装置		N/A
H.3.2.3	监视电压(V)		N/A
J	**无需使用隔层绝缘的绝缘绕组线**		N/A
J.1	**基本要求**		N/A
	绕组线绝缘		—
	圆形实心绕组线，直径(mm)		N/A
	方形和扁平（平面弯曲）实心绕组线(mm^2)		N/A
J.2/J.3	型式试验和制造期间的试验	(See separate test report)	—
K	**安全联锁**		N/A
K.1	**基本要求**		N/A

	指示性安全防护		N/A
K.2	**安全联锁的安全防护机构和元器件**		N/A
K.3	**操作方式的意外改变**		N/A
K.4	**联锁安全防护的取消**		N/A
K.5	**失效保护**		N/A
K.5.1	在单一故障下		N/A
K.6	**机械动作的安全联锁**		N/A
K.6.1	耐久性要求		N/A
K.6.2	试验方法及判定		N/A
K.7	**联锁电路的隔离**		N/A
K.7.1	触点气隙和联锁电路零件的分开距离		N/A
	电路和电网电源连接，触点间隙及其相关电路的分开距离(mm)		N/A
	电路和电网电源隔离，触点间隙及其相关电路的分开距离(mm)		N/A
	在K.7.2试验前后进行抗电强度试验	(See appended table 5.4.9)	N/A
K.7.2	过载试验，电流(A)		N/A
K.7.3	耐久性试验		N/A
K.7.4	抗电强度试验		N/A
L	**断开装置**		N/A
L.1	**基本要求**		N/A
L.2	**永久连接式设备**		N/A
L.3	**持续带电的零部件**		N/A
L.4	**单相设备**		N/A
L.5	**三相设备**		N/A
L.6	**作为断开装置的开关**		N/A
L.7	**作为断开装置的插头**		N/A
L.8	**多个电源**		N/A
	指示性安全防护		N/A
M	**带电池组及其保护电路的设备**		N/A
M.1	**基本要求**		N/A
M.2	**电池组及其电池的安全**		N/A
M.2.1	电池组及其电池应当符合相关国家标准和IEC标准		N/A
M.3	**设备内提供的电池组保护电路**		N/A
M.3.1	要求		N/A
M.3.2	试验方法		N/A
	可充电电池组的过充电		N/A
	过度放电		N/A
	不可充电电池组的意外充电		N/A
	可充电电池组的反向充电		N/A
M.3.3	合格判据	(See appended table M.3)	N/A
M.4	**包含便携式二次锂电池组的设备的附加安全防护**		N/A
M.4.1	基本要求		N/A

M.4.2	充电的安全防护		N/A
M.4.2.1	要求		N/A
M.4.2.2	合格判据	(See appended table M.4.2)	N/A
M.4.3	防火防护外壳		N/A
M.4.4	含有二次锂电池组的设备的跌落试验		N/A
M.4.4.2	跌落试验的准备工作和步骤		N/A
M.4.4.3	跌落前及跌落后电池组的开路电压(V)；跌落后24小时内的电压差异(%)		N/A
M.4.4.4	检查充电/放电功能		N/A
M.4.4.5	充电/放电循环试验		N/A
M.4.4.6	合格判据		N/A
M.5	**携带期间短路导致灼伤的危险**		N/A
M.5.1	要求		N/A
M.5.2	试验方法和合格判据		N/A
M.6	**短路的安全防护**		N/A
M.6.1	外部或内部失效时		N/A
M.6.2	合格判据		N/A
M.7	**铅酸和NiCd电池组的爆炸风险**		N/A
M.7.1	防止易爆炸气体聚集的通风		N/A
	计算氢气产生速率		N/A
M.7.2	试验方法和合格判据		N/A
	最小空气流量率，Q (m^3/h)		N/A
M.7.3	通风试验		N/A
M.7.3.1	基本要求		N/A
M.7.3.2	通风试验–可选1		N/A
	氢气浓度(%)		N/A
M.7.3.3	通风试验–可选2		N/A
	获得的氢气产生速率		N/A
M.7.3.4	通风试验–可选3		N/A
	氢气浓度(%)		N/A
M.7.4	标识要求		N/A
M.8	**外部火花源导致具有电解质溶液的电池内部引燃的防护**		N/A
M.8.1	基本要求		N/A
M.8.2	试验方法		N/A
M.8.2.1	基本要求		N/A
M.8.2.2	假想的体积V_Z(m^3/s)的估算		—
M.8.2.3	修正系数		—
M.8.2.4	计算距离d(mm)		—
M.9	**防止电解液泄漏**		N/A
M.9.1	电解液泄漏的保护		N/A
M.9.2	防止电解液泄漏的盛盘		N/A
M.10	防止可合理预见的误使用的说明		N/A
	指示性安全防护		N/A

N	**电化学电位**		N/A
	使用的材料		—
O	**爬电距离和电气间隙的测量**		N/A
	X 值(mm)		—
P	**导电物体的安全防护**		N/A
P.1	**基本要求**		N/A
P.2	**防止异物进入或进入后引发后果的安全防护**		N/A
P.2.1	基本要求		N/A
P.2.2	防止异物进入的安全防护		N/A
	外置及开孔尺寸(mm)		—
P.2.3	防止异物进入产生的后果的安全防护		N/A
P.2.3.1	安全防护要求		N/A
	图P.3中的ES3和PS3禁止进入的空间对可携带式设备不适用		N/A
	对带有金属涂覆的塑料零部件或类似零部件的可携带式设备的要求		N/A
P.2.3.2	进行试验的结果		N/A
P.3	**防止内部液体泄漏的安全防护**		N/A
P.3.1	基本要求		N/A
P.3.2	漏液后果的确定		N/A
P.3.3	漏液的安全防护		N/A
P.3.4	合格判据		N/A
P.4	**金属涂层和粘合剂固定的零部件**		N/A
P.4.1	基本要求		N/A
P.4.2	试验		N/A
	试验条件，T_C (°C)		—
	周期(weeks)		—
Q	**预定与建筑物配线互连的电路**		N/A
Q.1	**受限制电源**		N/A
Q.1.1	基本要求		N/A
	a)内在地限制输出		N/A
	b)使用一个线性或非线性的阻抗限制输出		N/A
	c)使用一个调节网络限制输出		N/A
	d)使用过流保护装置限制输出		N/A
	e)使用符合G.9的IC限流器限制输出		N/A
Q.1.2	试验方法和合格判据	(See appended table Q.1)	N/A
	过流保护装置的电流额定值(A)		N/A
Q.2	**外部电路-双导线电缆的试验**		N/A
	最大输出电流(A)		N/A
	电流限制的方法		—
R	**受限制短路试验**		N/A
R.1	**基本要求**		N/A
R.2	**试验设置**		N/A

	过流保护装置的试验		—
R.3	**试验方法**		N/A
	测试使用的电源软线/电缆		—
R.4	**合格判据**		N/A
S	**耐热和耐燃试验**		N/A
S.1	**稳定功率不超过4000W的设备防火防护外壳和防火挡板材料的可燃性试验**		N/A
	试验样品，材料		—
	壁厚(mm)		—
	试验条件(°C)		—
	依据IEC 60695-11-5施加火焰时间		N/A
	-在每次施加试验火焰后，试验样品不得完全燃尽		N/A
	-在施加任何一次试验火焰后，任何自身维持火焰应当在30s内熄灭		N/A
	-规定的铺底层或包装用薄纸不得起燃		N/A
S.2	**防火防护外壳和防火挡板的完整性的可燃性试验**		N/A
	试验样品，材料		—
	壁厚(mm)		—
	试验条件(°C)		—
S.3	**防火防护外壳底部的可燃性试验**		N/A
S.3.1	样品的安装		N/A
S.3.2	试验方法和合格判据		N/A
	样品的安装		—
	壁厚(mm)		—
S.4	**材料的可燃性分级**		N/A
S.5	**稳定功率超过4000W的设备防火防护外壳材料的可燃性试验**		N/A
	试验样品，材料		—
	壁厚(mm)		—
	试验条件(°C)		—
T	**机械强度试验**		N/A
T.1	**基本要求**		N/A
T.2	**10N恒定力试验**	(See appended table T.2)	N/A
T.3	**30N恒定力试验**	(See appended table T.3)	N/A
T.4	**100N恒定力试验**	(See appended table T.4)	N/A
T.5	**250N恒定力试验**	(See appended table T.5)	N/A
T.6	**外壳冲击试验**	(See appended table T.6)	N/A
	钢球自由落体试验		N/A
	钢球摆锤试验		N/A
T.7	**跌落试验**	(See appended table T.7)	N/A
T.8	**应力消除试验**	(See appended table T.8)	N/A
T.9	**玻璃冲击试验**	(See appended table T.9)	N/A
T.10	**玻璃破碎试验**		N/A
	碎片数量		N/A

T.11	**伸缩或拉杆天线试验**		N/A
	末端啦件试验的力矩值(Nm)		N/A
U	**阴极射线管（CRT）的机械强度和防爆炸影响**		N/A
U.1	**基本要求**		N/A
	指示性安全防护		N/A
U.2	**自身不防爆的CRT的测试方法和合格判据**		N/A
U.3	**保护屏**		N/A
V	**可触及零部件的确定**		N/A
V.1	**设备的可触及零部件**		N/A
V.1.1	基本要求		N/A
V.1.2	用铰接式试具试验试验表面和开孔		N/A
V.1.3	用直的非铰接式试具试验开孔		N/A
V.1.4	用钝头试具试验插头、插孔、连接器		N/A
V.1.5	用楔形试具试验狭槽开孔		N/A
V.1.6	用刚性试验丝试验预定要由一般人员使用的端子		N/A
V.2	**可触及零部件的判定**		N/A
X	**确定与不超过420V峰值（300V有效值）的交流电网电源连接的电路中的绝缘的电气间隙的替代方法**		N/A
	电气间隙	(See appended table X)	N/A
Y	**室外外壳的结构要求**		N/A
Y.1	**基本要求**		N/A
Y.2	**防UV辐射**		N/A
Y.3	**防腐蚀**		N/A
Y.3.1	带或不带保护涂层的室外外壳的金属部件应当能防止水生污染物的影响		N/A
Y.3.2	试验设备		N/A
Y.3.3	水饱和二氧化硫气体		N/A
Y.3.4	试验程序		N/A
Y.3.5	合格判据		N/A
Y.4	**密封垫**		N/A
Y.4.1	基本要求		N/A
Y.4.2	密封垫试验		N/A
Y.4.3	拉伸强度和伸长率试验		N/A
	替代试验方法		N/A
Y.4.4	压缩试验		N/A
Y.4.5	防油		N/A
Y.4.6	保护措施	(See Annex P.4)	N/A
Y.5	**室外外壳内部设备的保护**		N/A
Y.5.1	基本要求		N/A
Y.5.2	潮湿防护		N/A
	IEC 60529相关试验或Y.5.3试验		N/A
Y.5.3	喷水试验		N/A
Y.5.4	对植物和虫害的防护		N/A

Y.5.5	对过量灰尘的防护		N/A
Y.5.5.1	基本要求		N/A
Y.5.5.2	IP5X试验设备		N/A
Y.5.5.3	IP6X试验设备		N/A
Y.6	**外壳的机械强度**		N/A
Y.6.1	基本要求		N/A
Y.6.2	冲击试验	(See Table T.6)	N/A

备注：P：Pass，F：Fail，N/A：不适用或未涉及。

4. 安规试验

4.1 输入试验

4.1.1 标准要求

输入试验应在考虑下列参数后的最不利的正常工作条件下进行：

1. 电源电压；在确定某项试验的最不利的电源电压时，应考虑下列各种可变因素：

a)多个额定电压；b)额定电压范围的上、下限；c)制造商规定的额定电压容差；

除非制造商声明使用更宽的容差，否则对交流电网电源最小容差应为＋10%和－10%，对直流电网电源最小容差应为＋20%和－15%。如果制造商限定设备仅与特定的电源系统（如UPS）连接，且设备也提供了规定这种限制的说明，则可以使用一个更窄的容差。

如果某一试验条款未要求最不利的供电电压，则供电电压就是指额定电压值或额定电压范围内的任何电压值。

2. 电源频率；在确定某项试验的最不利的电源频率时，应考虑额定频率范围内的不同频率（例如50Hz和60Hz），但不必考虑额定频率的容差（例如50Hz±0.5Hz）。
3. 环境条件（例如，制造商规定的最高环境温度）；
4. 制造商规定的设备的物理场所和可移动零部件的位置；
5. 工作方式，包括由于互连设备形成的外部负载；
6. 控制件的调节。

4.1.2 试验方法

在确定输入电流和输入功率时，应考虑下列各种因素：

1. 由制造商附加在受试设备上出售的或随受试设备一起提供的选件所形成的负载；
2. 由制造商预定设计的要从该受试设备获得供电的其他设备单元所形成的负载；
3. 在设备上可触及的任何标准电源插座上可能连接的，达到制造商规定值的负载；
4. 对含有音频放大器的设备，见IEC 62368-1:2018附录E.1；
5. 对具有活动图像的显示器，应采用下列设置：应使用IEC 60107-1:1997中3.2.1.3规定的“三垂直条信号”；应将用户可触及的图像控制件调接到能获得最大的功率消耗；和音量调节应符合IEC 62368-1:2018附录E.1的规定。

试验期间可以使用模拟负载来模拟这样的负载。

在每一种情况下，当输入电流或输入功率已达到稳定时读取读数。如果输入电流或输入功率在正常工作周期内是变化的，则要在一段有代表性的时间内，在记录有效值的电流表或功率表上读取所测得的按平均指示给出的稳态电流或功率值。

在正常工作条件下，但在额定电压或额定电压范围的每端电压下测得的输入电流或输入功率不应超过额定电流或额定功率10%以上。

通过在下列条件下测量设备的输入电流或输入功率来检验是否合格：

1. 如果设备具有一个以上的额定电压，应在每个额定电压下测量输入电流或输入功率；
2. 如果设备具有一个以上的额定电压范围，应在每个额定电压范围的每一端电压下测量输入电流或输入功率；

如果标出的是一个额定电流或额定功率值，则要用在相关额定电压范围内测得的较大的输入电流或输入功率与其相比较；

如果标出的是用一个短横线分开的两个额定电流或额定功率值，则要用在相关额定电压范围内测得的两个值与其相比较。

4.1.3 试验配置

被测试产品 ZDM-E0400P3 配合辅助设备 ZPT-8080 供电进行输入测试，将辅助设备 ZPT-8080 的以太网接口连接至辅助电脑的 ECAT 网卡，辅助设备 ZPT-8080 输入额定工作电压 DC+24V，被测试产品 ZDM-E0400P3 连接热电阻进行温度测试。

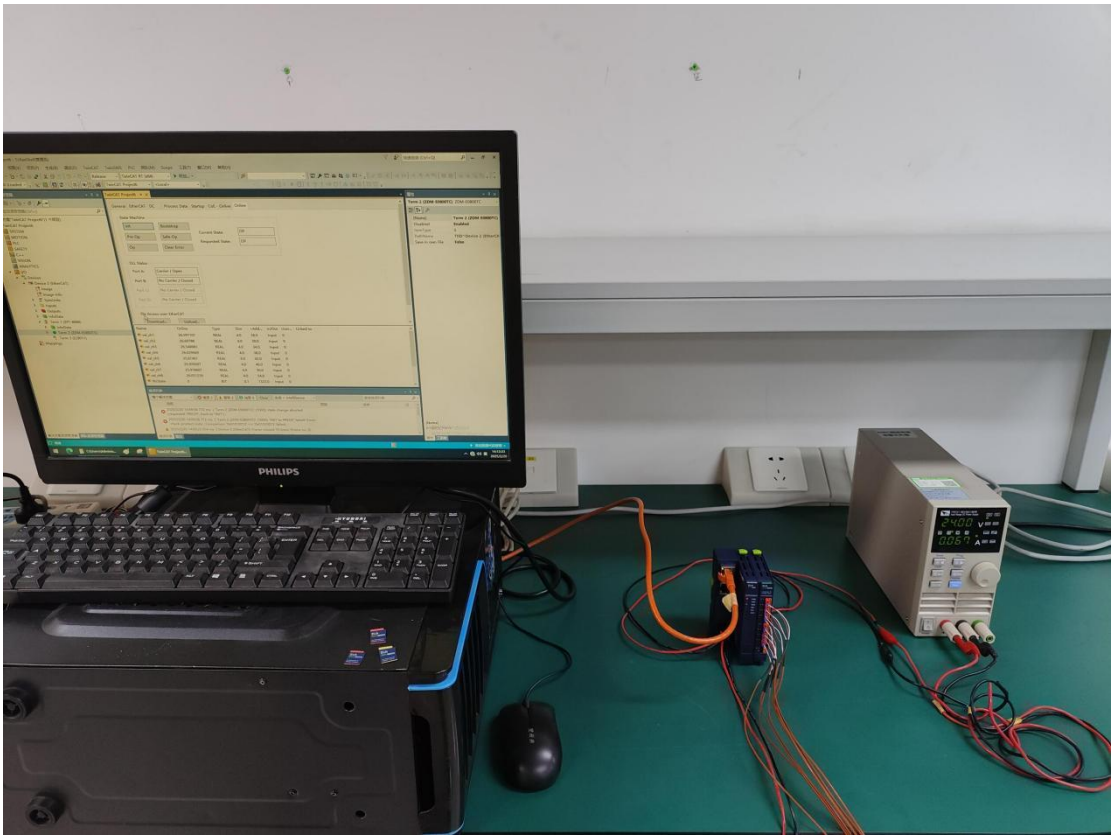


图 1 输入测试

4.1.4 试验结果

表 5 电源输入试验结果

状态	输入电压（VDC）	电流（A）	功率（W）	判定
正常工作	24	0.067	1.608	P

备注：P：Pass，F：Fail，N/A：不适用或未涉及。

4.2 绝缘电阻

4.2.1 产品引脚定义图

①内部总线　　②通道 1 输入接口

③通道 2 输入接口　　④通道 3 输入接口

⑤通道 4 输入接口　　⑥接地弹片

⑦现场电源负极 0V　　⑧大地 PE

⑨现场电源正极 24V

4.2.2 试验配置

所有内部总线短接在一起，所有的输出端口短接到一起，使用绝缘电阻测试仪测试输出端口与内部总线的绝缘电阻值，如图2所示。

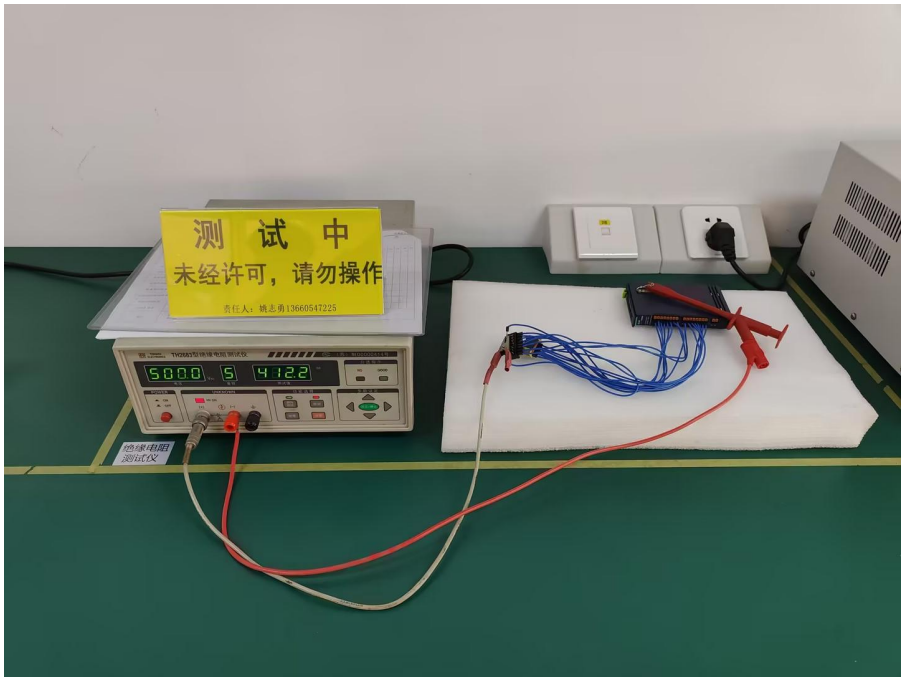


图 2 绝缘电阻试验

4.2.3 试验结果

记录试验时每个受试样品隔离前端和隔离后端之间的绝缘电阻示值，如表 4 所示，并对照产品数据手册判定是否合格。

表 6 试验结果

样机编号	试验位置	测试电压（VDC）	手册要求	实测数据	判定
1#	输出端口对内部总线	500VDC	＞1GΩ	＞1 GΩ	Pass

备注：P：Pass ，F：fail，N/A：未涉及

4.3 抗电强度

4.3.1 标准要求

A.固体绝缘型式试验的试验程序

除非另有规定，符合性要按如下之一的规定来检验：

——在IEC 62368-1:2018第5.4.1.4节的温度试验后立即进行，或

——如果元器件或部件在设备外单独进行试验，则在进行抗电强度试验前，要使元器件或部件的温度达到在IEC 62368-1:2018第5.4.1.4节的温度试验期间该零部件达到的温度（例如，将元器件或部件放在烘箱内）。

作为一种替代方法，对附加绝缘或加强绝缘的薄层材料允许在室温下进行试验。

除非在本部分的其他地方另有规定，基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘的抗电强度试验电压是下列三种方法中的最高的试验电压值：

——方法1：使用要求的耐压（根据来自交流电网电源或直流电网电源，或来自外部电路的瞬态电压来确定），按图3确定试验电压。

——方法2：使用跨在电气间隙上的工作电压的峰值或重复性峰值电压中的较高者，按图4确定试验电压。

——方法3：使用标称电网电源电压（包括暂态过电压），按图5确定试验电压。

绝缘要按下列规定承受最高的试验电压：

——施加频率为50Hz或60Hz、基本上为正弦波形的交流电压；或

——按以下规定时间在一个极性上施加直流电压，然后以相反极性重复施加直流电压。

施加到被试绝缘上的电压从零逐渐升高到规定的电压，并在该电压值上保持60s（对例行试验，见IEC 62368-1:2018第5.4.9.2节）。

必要时，绝缘应当连同与绝缘表面接触在一起的金属箔一同试验。本试验方法限于绝缘可能是薄弱的部位（例如，在绝缘下面有尖锐的金属棱边的部位）。如果实际可行，绝缘衬里要单独进行试验。要注意放置金属箔的位置，使绝缘的边缘不发生闪络。如果使用带有胶粘剂的金属箔，则该胶粘剂应是导电的。

为了避免损坏与本试验无关的元器件或绝缘，可以将集成电路或类似的电路断开，也可以采用等电位连接。试验时，符合IEC 62368-1:2018附录G.8的压敏电阻器可以拆除。

对包含有基本绝缘和附加绝缘与加强绝缘并联的设备，要注意施加到加强绝缘上的电压不要使基本绝缘或附加绝缘承受过高的电压应力。

如果电容器与被试绝缘并联（例如，射频滤波电容器）并且可能影响试验结果，则应当使用直流试验电压。

与被试绝缘并联提供直流通路的元器件，例如滤波电容器的放电电阻器和限压器件可以断开。

如果变压器绕组的绝缘是按5.4.1.6沿绕组的长度而改变的，则要使用对绝缘施加相应应力的抗电强度试验方法。

示例:这种试验方法的例子是，在频率足够高以避免变压器磁饱和的条件下进行的感应电压试验。输入电压要升高到能感应出等于要求的试验电压的输出电压。

要求的耐压/小于和等于 kV（峰值）	基本绝缘或附加绝缘的 试验电压	加强绝缘的 试验电压
	kV（峰值或直流）	
0.33	0.33	0.5
0.5	0.5	0.8
0.8	0.8	1.5
1.5	1.5	2.5
2.5	2.5	4
4	4	6
6	6	8
8	8	12
12	12	18
U_R[a]	U_R[a]	1.5×U_R[a]
允许在最近的两点之间使用线性内插法。		
[a] U_R是高于 12kV 的任何要求的耐压。		

图3 基于瞬态电压的抗电强度试验电压

电压/小于和等于 kV（峰值）	基本绝缘或附加绝缘的 试验电压	加强绝缘的 试验电压
	kV（峰值或直流）	
0.33	0.43	0.53
0.5	0.65	0.8
0.8	1.04	1.28
1.5	1.95	2.4
2.5	3.25	4
4	5.2	6.4
6	7.8	9.6
8	10.4	12.8
12	15.6	19.2
U_P[a]	1.3×U_P[a]	1.6×U_P[a]
允许在最近的两点之间使用线性内插法。		
[a] U_P是高于 12kV 的任何电压。		

图4 基于峰值工作电压的抗电强度试验电压

标称电网电源电压	基本绝缘或附加绝缘的 试验电压	加强绝缘的试验电压
V（有效值）	kV（峰值或直流）	
≤250	2	4
>250～≤600	2.5	5

图5 基于暂态过电压的抗电强度试验电压

4.3.2 试验方法

A.湿热处理

湿热处理应当在空气温度为（40±2）℃，相对湿度为（93±3）%的湿热箱或室内进行120h。在湿热处理期间，元器件或组件不通电。

对预定不在热带气候条件下使用的设备，湿热处理应当在空气相对湿度为（93±3）%的湿热箱或室内进行48h。在能放置样品的所有位置上，空气温度应当保持在20℃～30℃之间不会产生凝露的任一方便的温度值（t±2）℃范围内。

在湿热处理前，要使样品的温度达到规定的温度t和（t＋4）℃之间的温度。

注：预定在海拔2000m以上至5000m使用的设备，考核其绝缘材料特性所需要进行的预处理的条件和要求正在考虑中。在未得到另外的数据之前，可以使用2000m以下的预处理的条件和要求。

B.例行试验的试验程序

除下列不同外，例行试验按IEC 62368-1:2018第5.4.9.1节进行：

——试验可以在室温条件下进行；和

——抗电强度试验的持续时间应为1s～4s；和

——试验电压可以减小10%。

注：上述试验条件也适用于设备或部件在生产中的例行试验。

试验期间应无绝缘击穿。当由于加上试验电压而引起的电流以失控的方式迅速增大，即绝缘无法限制电流时，则认为已发生绝缘击穿。电晕放电或单次瞬间闪络不认为是绝缘击穿。

C.脉冲试验

电气隔离承受10次交替极性的脉冲。连续脉冲之间的时间间隔是60s，试验电压按图6。

D.稳态试验

电气隔离按IEC 62368-1:2018第5.4.9.1节承受抗电强度试验，试验电压按图6。

零部件	脉冲试验	稳态试验
5.4.10.1a)所指的零部件 [a]	2.5kV 10/700 μs	1.5kV
5.4.10.1b)和c)所指的零部件 [b]	1.5kV 10/700 μs [c]	1.0kV
a 不应拆除浪涌抑制器。 b 如果浪涌抑制器作为设备外单独的元器件通过了5.4.10.2.2的脉冲试验，则可以拆除浪涌抑制器。 c 试验期间，允许浪涌抑制器动作，允许GDT产生火花放电。		

图6 脉冲试验和稳态试验的抗电强度试验值

E.合格判据

在脉冲试验和稳态试验的试验期间：

——不应有绝缘击穿；和

——除了图6脚注b指出的以外，浪涌抑制器不应动作，或GDT内不得产生火花放电。

对抗电强度试验，当由于加上试验电压而引起的电流以失控的方式迅速增大，则认为已发生绝缘击穿。

对脉冲试验，按以下两种方法之一确认绝缘是否击穿：

——在脉冲施加期间，观察示波器波形，通过波形形状判断是浪涌抑制器动作还是绝缘被击穿；

——在施加所有脉冲后，进行绝缘电阻试验。测量绝缘电阻时允许将浪涌抑制器断开。试验电压是500V直流，或者，如果浪涌抑制器保持在位，用小于浪涌抑制器动作电压或起弧电压10%的电压作为试验电压。绝缘电阻不应小于2MΩ。

4.3.3 试验结果

4.3.4 试验配置

将经过湿热处理（图7）后的受试产品与耐压测试仪连接好，如图8所示。根据产品手册的隔离耐压值加10%进行试验。

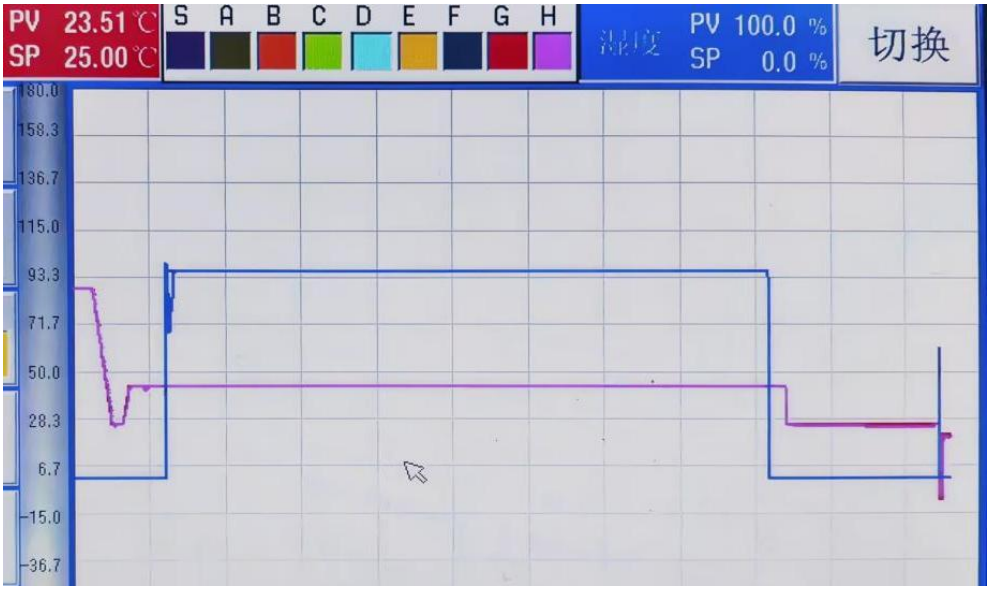


图 7 湿热处理曲线图

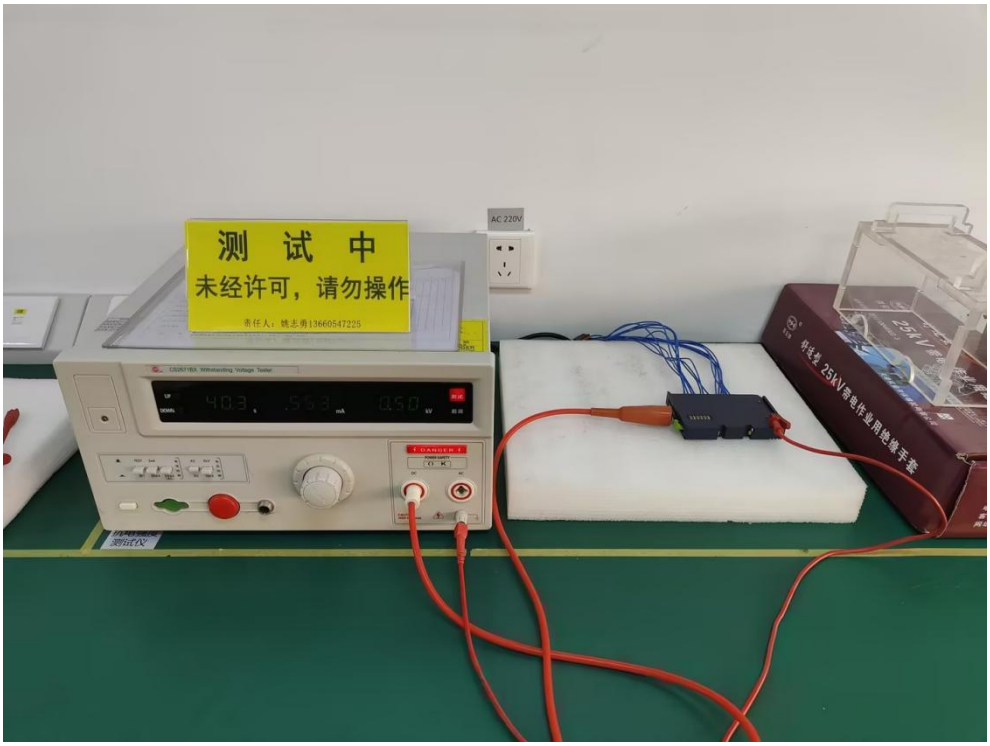


图 8 抗电强度试验

4.3.5 试验结果

记录试验时样品耐压试验所产生的漏电流示值，如表5所示，根据现象判定是否合格。要求不得出现击穿或重复飞弧，电晕效应和类似现象可忽略不计。

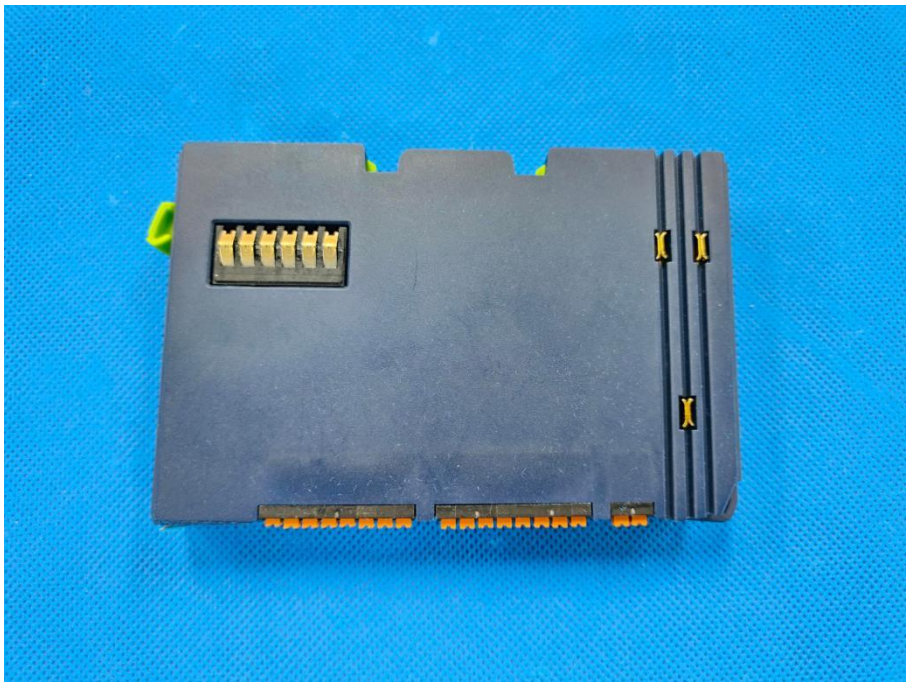
表 7 抗电强度试验数据

样机编号	测试位置	试验电压（V）	试验时间 (min)	漏电流 (mA)	结论判定
1#	内部总线对大地	550(VDC)	1	0.02	Pass
	输入接口对内部总线	550(VDC)	1	0.01	Pass
	输入接口对内部总线	1760(VAC)	1	0.01	Pass

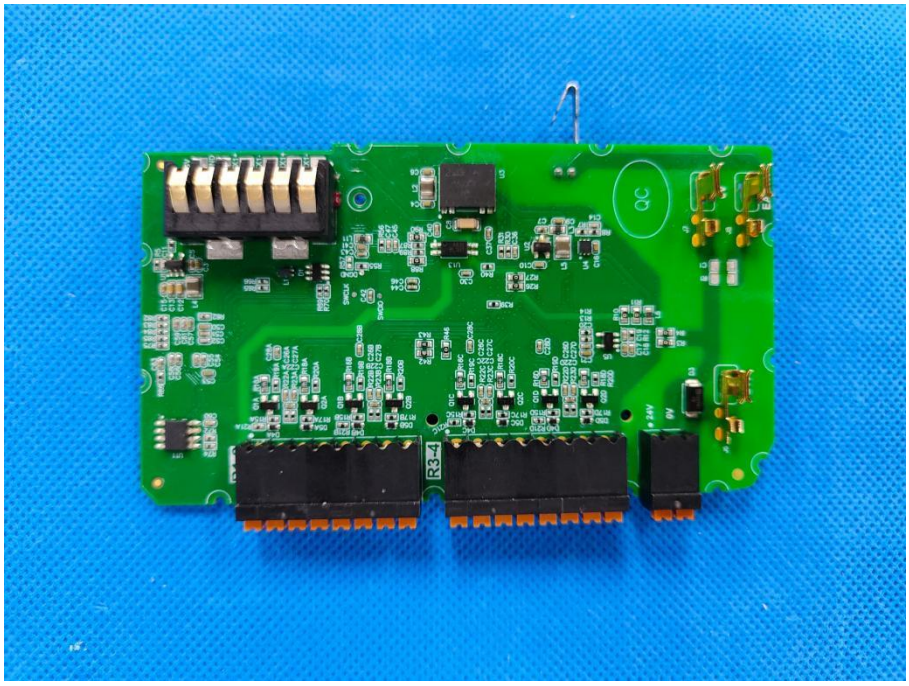
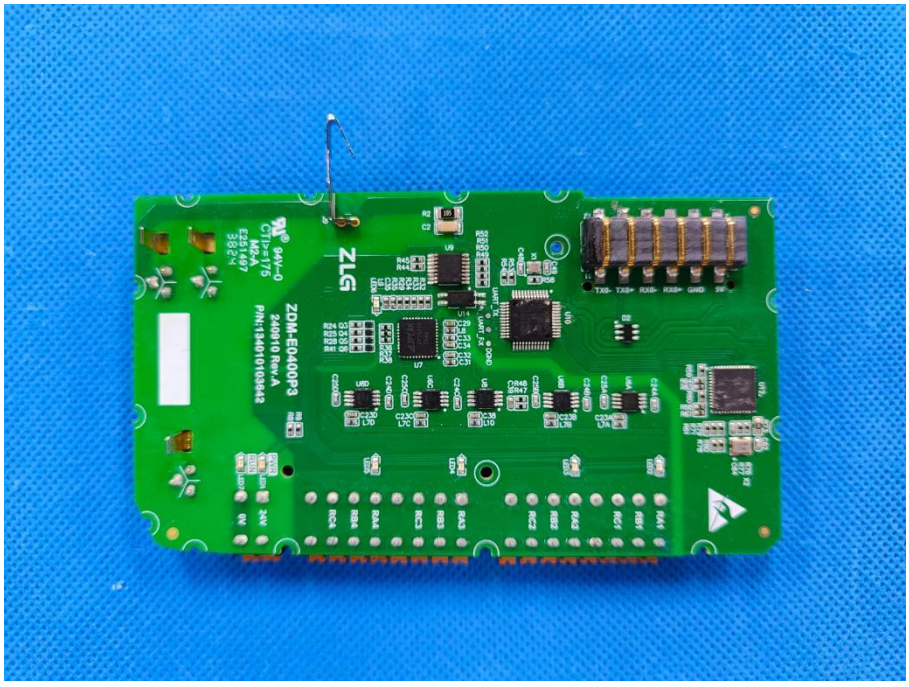
备注：

5. 产品图片

型号：ZDM-E0400P3

视图： ☑ 整体 ☑ 前面 ☐ 后面 ☐ 左面 ☐ 右面 ☐ 顶面 ☐ 底面 ☐ 内部	
视图： ☑ 整体 ☐ 前面 ☑ 后面 ☐ 左面 ☐ 右面 ☐ 顶面 ☐ 底面 ☐ 内部	

型号：ZDM-E0400P3

视图： ☑ 整体 ☐ 前面 ☐ 后面 ☐ 左面 ☐ 右面 ☐ 顶面 ☐ 底面 ☑ 内部	
视图： ☑ 整体 ☐ 前面 ☐ 后面 ☐ 左面 ☐ 右面 ☐ 顶面 ☐ 底面 ☑ 内部	

----------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）

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co.,Ltd.