



# 青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

---

## 用电检查仪 企业标准

V01.00

2022-12-31 发布

2022-12-31

## 目 录

1 范围 .....	5
2 规范性引用文件 .....	5
3 术语和定义 .....	6
4 技术要求 .....	6
4.1 环境条件 .....	6
4.1.1 参比温度及参比湿度 .....	6
4.1.2 温湿度范围 .....	6
4.1.3 大气压力 .....	6
4.2 工作电源 .....	6
4.2.1 一般要求 .....	6
4.2.2 功率消耗 .....	6
4.3 功能要求 .....	6
4.4 基本技术指标 .....	7
4.4.1 温升影响 .....	7
4.4.2 蓝牙通信性能 .....	7
4.4.3 电压测量要求 .....	7
4.4.4 电流测量要求 .....	7
4.5 外观、机械和结构要求 .....	8
4.5.1 通用要求 .....	8
4.5.2 包装要求 .....	8
4.5.3 尺寸、颜色 .....	8
4.5.4 外壳及其防护性能 .....	8
4.5.5 按键要求 .....	9
4.5.6 存储要求 .....	9
4.5.7 显示屏 .....	9
4.5.8 时钟要求 .....	10
4.5.9 软胶塞 .....	10
4.5.10 铭牌 .....	10
4.6 可靠性指标 .....	10
5 试验项目及要​​求 .....	10
5.1 总则 .....	10
5.2 功能和性能检查 .....	11
5.2.1 功能检查 .....	11
5.2.2 基础检查 .....	11
5.2.3 通电检查 .....	11
5.2.4 USB 接口短路试验 .....	11
5.2.5 功耗测试 .....	11
5.2.6 续航能力测试 .....	11
5.2.7 参数设置和查询 .....	11

5.2.8 时钟对时及走时误差试验 .....	11
5.2.9 数据导出 .....	11
5.2.10 软件升级 .....	11
5.2.11 蓝牙通信试验 .....	12
5.2.12 噪音试验 .....	12
5.3 绝缘性能试验 .....	12
5.3.1 绝缘电阻 .....	12
5.3.2 绝缘强度 .....	12
5.3.3 冲击电压 .....	12
5.4 电磁兼容性试验 .....	13
5.4.1 静电放电抗扰度 .....	13
5.4.2 工频磁场抗扰度 .....	14
5.4.3 射频辐射电磁场抗扰度 .....	14
5.4.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度 .....	14
5.4.5 浪涌抗扰度 .....	15
5.4.6 电棍放电影响试验 .....	15
5.4.7 对讲机抗扰度扰试验 .....	15
5.4.8 器件温升试验 .....	15
5.4.9 GPRS 模块屏蔽箱影响试验 .....	15
5.5 气候影响试验 .....	15
5.5.1 高温工作试验 .....	15
5.5.2 低温工作试验 .....	16
5.5.3 恒定湿热试验 .....	16
5.5.4 可靠性评价试验 .....	16
5.5.5 整机盐雾试验 .....	16
5.6 机械性能试验 .....	16
5.6.1 冲击试验 .....	16
5.6.2 振动试验 .....	16
5.6.3 汽车颠簸试验 .....	16
5.6.4 阻燃性实验 .....	16
5.6.5 自由跌落实验 .....	17
5.6.6 防尘防水试验 .....	17
5.7 其他试验（研发自测） .....	17
5.7.1 整机功能试验 .....	17
5.7.2 时钟电池放电电流检测试验 .....	17
5.7.3 备用电池充放电试验 .....	17
5.7.4 升级中断试验 .....	17
6 检验规则 .....	17
6.1 检验分类 .....	17
6.2 型式检验 .....	17
6.2.1 不合格分类 .....	18
6.2.2 检验结果的判定 .....	18

---

6.3 出厂检验 .....	18
6.4 转 V 认证检验 .....	18
6.5 研发自测 .....	18
附录 A 试验项目明细表 .....	19
附录 B 版本记录 .....	21

## 前 言

为实现公司产品标准化，保证产品性能，提高产品市场竞争力，参考国家电网和南方电网规范要求及国家和行业标准，结合公司产品目前产品特点，形成《青岛鼎信通讯股份有限公司用电检查仪企业标准 V1.0》。

本标准主要适用对象为用电检查仪，指导公司各部用电检查仪的设计、改造、验收及运行工作。

出现新的市场技术要求，本标准不能满足新技术要求时，产品性能需按新技术要求控制，并更新本标准。

本技术规范起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。

## 用电检查仪标准 V01.00

### 1 范围

本标准作为青岛鼎信用电检查仪的内控标准。用于指导用电检查仪的设计、研发、质量检验等工作，包括技术指标、功能要求、机械性能、电气性能、外观结构等要求。

凡本标准中未述及，但在有关国家、电力行业或 IEC 等标准中做了规定的条文，应按相应标准执行。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。当引用标准与本标准的要求有冲突时，应以本标准为准。

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 B：高温

GB/T 2423.9—2001 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Cb：设备用恒定湿热

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)

GB/T 17215.211—2006 交流电测量设备通用要求、试验和试验条件第 11 部分：测量设备

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验

DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议

DL/T 698.45—2017 电能信息采集与管理系统第 4-5 部分：通信协议一面向对象的数据交换协议

Q/GDW 11117—2017 计量现场作业终端技术规范

JJG 596—2012 电子式交流电能表检定规程

Q/GDW 1206—2013 电能表抽样技术规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 用电检查仪 electricity inspection instrument

一种用于对电能计量装置以及可能造成电能计量失准或失效的电气设备、连接线缆、运行方式等进行现场检查的设备。

#### 3.2 实际变比 actual transformation ratio

实际一次电压或电流与实际二次电压或电流之比。

### 4 技术要求

#### 4.1 环境条件

##### 4.1.1 参比温度及参比湿度

参比温度为 23℃，允许偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；参比相对湿度为 60%，允许偏差 $\pm 15\%$ 。

##### 4.1.2 温湿度范围

用电检查仪正常运行的气候环境条件见表 4.1。

表 4.1 温度范围

序号	条件	温度
1	规定的使用温度	-10℃~50℃
2	存储温度	-20℃~60℃
注：用户对运行环境有特殊要求的，可在订货合同中另行商定		

##### 4.1.3 大气压力

79.0kPa~108.0kPa（海拔 2000m 及以下），特殊要求除外。

#### 4.2 工作电源

锂电池供电，工作电压 7.4VDC，电池容量不小于 7500mAh。

##### 4.2.1 一般要求

（无）

##### 4.2.2 功率消耗

静态功耗 $\leq 3\text{W}$ ，动态功耗 $\leq 6\text{W}$ 。

#### 4.3 功能要求

基本功能和测量功能见表 4.3。

表 4.3 基本功能列表

序号	功能项	功能描述
1	时钟	内置硬件时钟电路，具有时钟功能。应支持北斗或 GPS 授时、蓝牙本地授时。
2	设置和查询	支持本机地址、休眠时间、外设模块地址、蓝牙开关、存储路径等参数的设置和查询。
3	数据存储及导出	支持存储及导出测试过程、测试结果等相关测试信息。
4	软件升级	支持软件升级，支持查询、显示软件版本号。
5	通信功能	支持红外、蓝牙、4G 等通讯方式与电能表、外设模块、现场移动作业终端以及相关的数据存储设备等进行数据交互。
6	电能质量分析	支持电压、电流、相位、频率、功率、谐波等相关电参量的测量及显示。
7	谐波分析	支持不少于 50 次谐波的测量分析。
8	互感器变比分析	支持电流互感器实际变比的测量。
9	电表误差测量	支持单、三相电能表的电能计量误差测量。
10	相量图	能够根据测量的电压、电流显示对应的相量图。
11	接线判别	支持错误接线判断功能，可对常见的错误接线做出判断。

#### 4.4 基本技术指标

##### 4.4.1 温升影响

在规定工作条件下电路和绝缘体不应达到影响设备正常工作的温度，任何一点温升不应超过 20 K。

##### 4.4.2 蓝牙通信性能

- a) 底层协议版本应满足 V4.0-EDR 及以上版本；
- b) 连接距离不小于 10m；
- c) 与移动作业终端通讯时其通信协议符合 Q/GDW 11117—2017 的规定。

##### 4.4.3 电压测量要求

- a) 电压频率：45Hz~55Hz；
- b) 电压范围：57.7V~500V；
- c) 精度要求：0.2S。

##### 4.4.4 电流测量要求

- a) 电流频率：45Hz~55Hz；
- b) 电流测量范围：0.05  $I_n$  ~ 1.2  $I_n$ ；

低压电流测量模块 ( $I_n$ )：5, 100, 500, 1000 (A)；



高压电流测量模块 ( $I_n$ ) : 20, 100, 500 (A) ;

c) 精度要求: 在规定的参比条件下, 电流幅值测量误差不应超过表 4.4.4 规定的相应准确度等级的误差极限。

表 4.4.4 以百分数误差表示的电流幅值测量误差极限

用电检查综合仪准确度等级	误差限值 (%)			
	$0.05 I_n$	$0.2 I_n$	$I_n$	$1.2 I_n$
0.2	$\pm 0.75$	$\pm 0.35$	$\pm 0.2$	$\pm 0.2$
0.5	$\pm 1.5$	$\pm 0.75$	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$
1	$\pm 3$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$
2	$\pm 5$	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2$

## 4.5 外观、机械和结构要求

### 4.5.1 通用要求

用电检查仪外形结构在外形尺寸、安装尺寸、通信接口、铭牌上应达到统一。产品表面光洁平整, 无变形, 无毛刺, 无利口, 无开裂。

设备的设计和结构应能保证在正常条件下正常工作时不至引起任何危险。尤其应确保:

防爆炸的人身安全; 防电击的人身安全; 防过高温影响的人身安全; 防火焰蔓延的安全; 防固体异物、灰尘及水的进入; 在正常工作条件下易受腐蚀的所有部件应予以有效防护; 在正常工作条件下, 任何防护层不应由于一般的操作而引起损坏, 也不应由于在空气中暴露而受损; 应能耐阳光辐射。

### 4.5.2 包装要求

新品包装试验执行研发管理平台下发的《Q / DX D121.009-2020 青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部技术规范-包装运输试验标准 V1.0(20200131)》。

### 4.5.3 尺寸、颜色

表 4.5.2 用电检查仪尺寸说明

用电检查仪尺寸说明						
编号	名称	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)	重量	颜色
1	用电检查仪	$\leq 240$	$\leq 160$	$\leq 60$	$\leq 1.5\text{kg}$	不限

### 4.5.4 外壳及其防护性能

#### 4.5.4.1 上壳、下壳

上、下壳, 要求耐腐蚀、抗老化、有足够的硬度, 上紧螺钉后, 不应有变形现象。

#### 4.5.4.2 机械强度

设计和结构应能保证在额定条件下，包括在本标准规定的某些过载条件下使用时不引起任何危险。

尤其保证：

- a) 防电击的人身安全保护；
- b) 防高温影响的人身安全保护；
- c) 防火焰蔓延的安全保护；
- d) 防固体异物、灰尘及水的保护；
- e) 易受腐蚀的所有部件在正常条件下予以有效防护；
- f) 在正常工作条件下，任一保护层不应由于一般的操作而引起损坏，不应由于在空气中暴露而损坏。应有足够的机械强度，并能承受在正常工作条件下可能出现的高温 and 低温。部件应可靠地紧固并确保不松动。

#### 4.5.4.3 阻燃性能

外壳使用的材料应具有阻燃性，材料的阻燃性能应满足GB/T 5169.11—2017关于阻燃的要求。

#### 4.5.4.4 外壳防护性能

应符合GB/T 4208-2017规定的防护等级要求，防护等级应达到IP30级要求。

#### 4.5.5 按键要求

按键要求如下：

- a) 键盘键帽上的字符清晰、耐久；
- b) 按键寿命不低于 10 万次。

#### 4.5.6 存储要求

存储要求如下：

- a) 用电检查仪存储容量不小于1GB，并支持存储扩展；
- b) 保存时可设置文件名，缺省情况下文件名默认为当前时间，具体到分钟，如 202003271022；
- c) 支持默认保存路径设置，缺省情况下文件默认保存路径为根目录。

#### 4.5.7 显示屏

1、显示器要求如下：

- a) 宜采用彩色屏幕；
- b) 电检查仪显示器尺寸不应小于 5.6 英寸，分辨率不应低于 640\*480。

2、显示内容

应能清晰显示测试过程数据、测试结果等信息，其相关数据显示位数不应少于表4.5.6的要求。

表 4.5.6 显示器显示位数

用电检查仪准确度等级	0.2	0.5	1	2
显示相应电能值时最小显示位数	5	4	4	4
显示所测量电量值时最小显示位数	4	4	4	4
变比测量结果显示位数	4	4	4	4

#### 4.5.8 时钟要求

时钟要求如下：

- a) 对时误差不超过 5 s；
- b) 参比条件下，时钟日计时误差不大于 $\pm 0.5$  s/d。电源失电后，时钟能保持正常工作；
- c) 使用环保型的锂电池作为时钟备用电源；断电后应维持内部时钟正确工作时间累计不少 5 年；
- d) 电池电压不足时，给予报警。

#### 4.5.9 软胶塞

软胶塞包含强电口、SIM 卡槽、SD 卡槽和 USB 三种胶塞，密封处理。

#### 4.5.10 铭牌

铭牌材料采用阻燃复合材料，应耐高温，能防紫外线辐射，不变形、不褪色。铭牌标识清晰、不褪色，不允许采用不干胶进行粘贴。

铭牌内容如下：

产品名称：用电检查仪（ODM：XXXXXXXXXX）

产品标准：符合 YDTZ3-DX 型用电检查仪企业标准（ODM：XXXXXXXXXX）

产品型号：YDTZ3-DX 型（ODM：XXXXXXXXXX）

制造商：青岛鼎信通讯股份有限公司（ODM：XXXXXXXXXX）

厂址：山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园（ODM：XXXXXXXXXX）

质量检验合格证明：产品合格

产品使用相关的提示信息：适用于海拔 2000 米以下地区安全使用

制造日期：XXXX 年 XX 月

#### 4.6 可靠性指标

产品的设计和元器件选用应保证设备使用寿命大于等于 5 年。

用电检查仪平均无故障工作时间（MTBF） $\geq 1000$  小时，年可用率 $\geq 99\%$ 。

### 5 试验项目及要求

#### 5.1 总则

本设备验收分为型式检验、转 V 认证检验和出厂检验三类检验标准，检验项目按附录 A 执行。

## 5.2 功能和性能检查

### 5.2.1 功能检查

设备各项功能应符合本标准 4.3 功能要求。

### 5.2.2 基础检查

基础检查要求如下：

- a) 对受试样品进行目测检查，受试样品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形等现象。表面涂履层不应起泡、龟裂和脱落。螺丝和各卡扣应无松动，缝隙匹配均匀。标志、铭牌完整且字迹清楚；
- b) 用目测法检验受试样品的按键排列，按键排列情况准确，通电后按键操作可靠、准确；
- c) 电压接口、电流接口、存储扩展卡插口无松动，其金属部件不应存在锈蚀的情况。

### 5.2.3 通电检查

通电检查要求如下：

- a) 满电状态应常亮绿色，充电状态应有对应充电指示，电池电量不足状态应显示红色；
- b) 开机后点亮屏幕，目测显示界面无坏点、斑点，亮度均匀，颜色无明显失真；
- c) 产品启动速度（上电后，显示屏第一次进入待机时间为准）不大于 10s，无重启现象；

### 5.2.4 USB 接口短路试验

- a) 试样先上电，然后使用短接片短接 USB 插口；
- b) 试样先使用短接片短接 USB 插口，再上电。

以上两种情况，当 USB 短路后，不应影响产品的其他功能，不可重启。

### 5.2.5 功耗测试

功耗测试应符合本标准中 4.2.2 的要求。

### 5.2.6 续航能力测试

电池独立供电情况下，连续工作时长不小于 5h。

### 5.2.7 参数设置和查询

按本标准中 4.3 的要求，通过按键设置受试样品的各项参数，显示器参数显示应与按键设置一致。

### 5.2.8 时钟对时及走时误差试验

受试样品应能开机自动对时（北斗或 GPS 授时）及蓝牙本地授时，对时误差不大于 5 s，日计时误差 $\leq \pm 0.5$  s/d。

### 5.2.9 数据导出

受试样品可通过 U 盘导出本机存储的测试过程、测试结果等信息。

### 5.2.10 软件升级

受试样品收到升级命令后应能正常升级，并能显示软件版本信息及记录版本变更时间。

#### 5.2.11 蓝牙通信试验

受试样品开机，通过蓝牙与移动作业终端连接，其有效通讯距离不低于 10 m。

#### 5.2.12 噪音试验

产品在带载正常运行状态下，产品不能产生影响客户感官体验的噪音，噪音测试小于 50 分贝。

### 5.3 绝缘性能试验

绝缘试验时，不应发生闪络、破坏性放电和击穿，试验后功能应符合本标准中 4.3 的规定。

#### 5.3.1 绝缘电阻

用 500 V 绝缘电阻表测定其绝缘电阻值，满足表 5.3.1 要求，试验回路如下：

- a) 各电路对外露的非测量回路金属件；
- b) 各独立电路之间；
- c) 各电路对设备外壳及接地件。

表 5.3.1 各电气回路对地和相互绝缘的各电气回路之间绝缘电阻要求

由标称电压导出的线对中线电压 V	绝缘电阻 MΩ		测试电压 V
	正常条件	湿热条件	
$U \leq 60$	$\geq 10$	$\geq 2$	250
$60 < U \leq 250$	$\geq 10$	$\geq 2$	500
$U > 250$	$\geq 10$	$\geq 2$	1000

注：与外部强电回路直接连接的接口回路采用  $U > 250V$  的要求。

#### 5.3.2 绝缘强度

用 50 Hz 正弦波电压对以弱电接口与强电回路进行试验，时间 1 min，施加表 5.3.2 的试验电压，实验过程中泄漏电流应不大于 5 mA。

表 5.3.2 绝缘强度试验电压

单位：V

由标称电压导出的线对中线电压	试验电压有效值	由标称电压导出的线对中线电压	试验电压有效值
$U \leq 60$	500	$125 < U \leq 250$	2000
$60 < U \leq 125$	1500	$250 < U \leq 400$	2500

#### 5.3.3 冲击电压

试验应下述条件下进行：

- a) 脉冲波形：标准 1.2/50 脉冲波形；
- b) 电压上升时间：±30%；

- c) 电压下降时间：±20%；
- d) 电源阻抗：500 Ω ± 50 Ω；
- e) 电源能量：0.5J ± 0.05J；

每次试验对一个极性施加 10 次脉冲电压，然后对另一个极性重复试验。脉冲之间的试验间隔最少为 3 s，试验电压符合表 5.3.3 的规定。

被测试回路为：电压采样回路对地。

表 5.3.3 冲击电压峰值

单位：V

由标称电压导出的线对中线电压	试验电压有效值	由标称电压导出的线对中线电压	试验电压有效值
$U \leq 60$	2000	$125 < U \leq 250$	5000
$60 < U \leq 125$	5000	$250 < U \leq 400$	6000

#### 5.4 电磁兼容性试验

应能承受表 5.4 的试验而不应发生死机、信息改变或设备损坏现象。受试条件详见下列分条目。

表 5.4 电磁兼容试验试验等级、主要参数

试验项目	等级	试验值	试验回路
工频磁场抗扰度		400 A/m	整机
射频辐射电磁场抗扰度		10 V/m (80 MHz ~ 1000 MHz) 30 V/m (1.4 GHz ~ 2 GHz)	整机
电快速瞬变脉冲群抗扰度	3	1.0kV (耦合)	通信线脉冲信号输入线
	4	4.0kV	电压测量回路
静电放电抗扰度	4	直接放电 4.0kV；间接放电 8.0kV	外壳
浪涌抗扰度	4	4.0kV (共模) 2.0kV (差模)	电压测量回路

##### 5.4.1 静电放电抗扰度

受试样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.2—2018 的规定，并在下述条件下进行试验：

- a) 严酷等级：2；
- b) 试验电压：直接放电 4.0kV；间接放电 8.0kV；
- c) 直接放电。施加部位：在操作人员正常使用时可能触及的外壳和操作部分，包含 USB 接口、电流钳插口、电压采样线插口等；
- d) 间接放电。施加部位：受试样品各个侧面；
- e) 每个敏感试验点放电次数：正负极性各 10 次，每次放电间隔至少为 1s。

试验时受试样品允许出现显示屏闪烁,但其它功能应正常,试验后受试样品应工作正常,存储数据无改变,功能符合本标准中 4.3 的要求。

#### 5.4.2 工频磁场抗扰度

将受试样品置于 50 Hz 频率的、随时间正弦变化的、强度为 400 A/m 的稳定持续磁场的线圈中心,试验中受试样品不应发生损坏和死机现象,允许出现闪屏,但其它功能应正常,试验后受试样品应工作正常,存储数据无改变。

#### 5.4.3 射频辐射电磁场抗扰度

按照 GB/T 17626.3—2016 中规定,并在下述条件下进行:

a) 一般试验等级:

- 1) 频率范围: 80 MHz~1000 MHz;
- 2) 严酷等级: 3;
- 3) 试验场强: 10 V/m (非调制);
- 4) 正弦波 1 kHz, 80% 幅度调制;

b) 抵抗数字无线电话射频辐射的试验等级:

- 1) 频率范围: 1.4 GHz~2 GHz;
- 2) 严酷等级: 4;
- 3) 试验场强: 30 V/m (非调制);
- 4) 正弦波 1kHz, 80% 幅度调制。

试验中受试样品不应发生损坏和死机现象,允许出现闪屏,但其它功能应正常,试验后受试样品应工作正常,存储数据无改变,功能应符合本标准中 4.3 的要求。

#### 5.4.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

受试样品在电池供电、外部电源直接供电两种工作情况下,按 GB/T 17626.4—2018 的要求,试验电压施加于受试样品电压采样口:

- a) 严酷等级: 4;
- b) 试验电压:  $\pm 4$  kV;
- c) 重复频率: 5 kHz 或 100 kHz;
- d) 试验时间: 1 min/次;
- e) 试验电压施加次数: 正负极性各 3 次;

试验中受试样品不应发生损坏和死机现象,允许出现闪屏,但其它功能应正常,试验后受试样品应工作正常,存储数据无改变,功能应符合本标准中 4.3 的要求。

#### 5.4.5 浪涌抗扰度

受试样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.5—2019 的规定，并在下述条件下进行试验：

- a) 严酷等级：电源采样回路 4 级；
- b) 试验电压：4 kV；
- c) 波形：1.2/50 s；
- d) 极性：正、负；
- e) 试验次数：正负极性各 5 次；
- f) 重复率：每分钟一次。

进行试验时，允许出现显示屏闪烁，试验后受试样品应能正常工作，功能应符合本标准中 4.3 的要求。

#### 5.4.6 电棍放电影响试验

样品工作在参比电压下，使用警棍进行 50 万伏（实际能买到的最高放电电压的产品）直接对产品进行放电试验，试验中查看并记录样品有无死机、黑屏、损坏等异常现象。试验后确认样品功能、性能及储存的信息，与试验前相比有无改变。

#### 5.4.7 对讲机抗扰度扰试验

对讲机随机设置多个频段进行干扰测试。确保对讲机正常通讯，将其中一个对讲机在电表周围移动施加干扰，另外一个放置于离电表 1m-1.5m 位置，观察是否存在精度超差、复位、黑屏等现象。

#### 5.4.8 器件温升试验

1、常温下，电压线路供 1.3 倍  $U_n$ ，最大电流，在最大工况下运行 2 小时，测试器件温升不超过 35K。功率器件和发热的保护器温升不应超过 70K。

2、产品的实际工况下运行 2 小时，测试器件温升不超过 35K。功率器件和发热的保护器件温升不应超过 70K。

#### 5.4.9 GPRS 模块屏蔽箱影响试验

通讯模块正常上线状态放置在使用屏蔽箱（室）或则暗室，连续运行 24h，试验后产品功能性能正常。

### 5.5 气候影响试验

#### 5.5.1 高温工作试验

按 GB/T 2423.2—2008 规定的 Bb 类进行，将受试样品在非通电状态下放入高温试验箱中央，升温至本标准中 4.1.2 规定的最高存储温度，持续 48 h，然后进行性能、功能、外观检测，受试样品不应出现损坏或信息改变，应能正常工作。



### 5.5.2 低温工作试验

按 GB/T 2423.1—2008 规定的 Ab 类进行，将受试样品在非通电状态下放入低温试验箱中央，降温至本标准中 4.1.2 规定的最低存储温度，持续 48 h，然后进行性能、功能、外观检测，受试样品不应出现损坏或信息改变，应能正常工作。

### 5.5.3 恒定湿热试验

按 GB/T 2423.9—2001 规定进行试验。将受试样品在非通电状态下，试验箱内保持温度  $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(93 \pm 3) \%$ ，试验周期为 48 h。试验结束后，在参比条件下恢复 1 h~2 h，然后进行性能、功能、外观检测，受试样品不应出现损坏或信息改变，应能正常工作，金属部分应无腐蚀和生锈情况。

### 5.5.4 可靠性评价试验

温度  $50^\circ\text{C}$ 、湿度  $65^\circ\text{C}$ （实际环境条件参考产品环境运行要求），每 200 小时暂停试验进行功能、性能及结构验证，共进行 500h（2 只样品），实验完成后应能正常开机，并且功能正常。

### 5.5.5 整机盐雾试验

将样品非通电状态下放入盐雾箱，保持温度为  $35^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，相对湿度大于 85%，喷雾 16h 后在大气条件下恢复 1-2h。试验后产品功能性能正常，外观结构无明显腐蚀。

## 5.6 机械性能试验

### 5.6.1 冲击试验

按照 GB/T 17215.211—2006 中 5.2.2 条规定，对受试样品进行冲击试验，试验后设备应无损伤或信息改变，并应能按照本标准要求正常工作。

### 5.6.2 振动试验

按照 GB/T 17215.211—2006 中 5.2.3 条规定，对受试样品进行振动试验，试验后设备应无损伤或信息改变，并应能按照本标准要求正常工作。

### 5.6.3 汽车颠簸试验

参照 ISTA 1A 系列标准，产品在带包装，非工作状态下进行振动试验，每个面进行一次，要求在所定的频率下进行恒位移振动，峰峰值为 25 mm，试验时间参考标准要求确定，试验完毕后按规定检查产品的功能性能应无异常。

### 5.6.4 阻燃性实验

按照 GB/T 5169.11—2017 的试验方法，对受试样品外壳进行阻燃性试验。设置灼热丝温度为  $(550 \pm 15) ^\circ\text{C}$ ，试验持续时间为  $(30 \pm 1) \text{s}$ ，外壳满足以下两个条件之一，判定为合格：

- a) 无火焰或不灼热;
- b) 外壳或铺底层产生火焰或灼热, 但灼热丝移去后火焰 30 s 内熄灭, 并且铺底层未完全烧完。

#### 5.6.5 自由跌落实验

用电检查仪主机跌落试验

将受试样品从 1.0 m 高度跌落到水泥平整地面, 着地要求每角每面 2 次, 受试样品外壳应无裂痕、无凹陷、螺丝无松动, 受试样品能正常开机。屏幕不做要求。

#### 5.6.6 防尘防水试验

按照 GB 4208—2017 试验条件进行对应的 IP30 等级测试, 试验后受试样品内部应无影响性能的灰尘沉积(进入灰尘不影响功能, 能正常开机使用), 并能按照本标准要求正常工作。

### 5.7 其他试验(研发自测)

#### 5.7.1 整机功能试验

整机配套测试, 实验时各部分通信正常, 满足表4.3的要求。

#### 5.7.2 时钟电池放电电流检测试验

将电流表串联接入时钟电池供电回路, 分别测量时钟电池在停电状态, 低压供电状态(70%额定电压)及过压供电状态(120%额定电压)下的电池充放电电流。停电状态下应不超过20uA, 有外部电源情况下不应超过1uA, 且不允许有充电电流。

#### 5.7.3 备用电池充放电试验

带有储电功能(备用电池、超级电容等)的产品, 研发自测在高温环境下充电试验, 在高温50℃环境下充电1h, 查看电池是否有鼓包现象。

#### 5.7.4 升级中断试验

升级过程中断电, 重新上电以后程序应恢复至升级前版本, 不允许出现死机、黑屏、产品无法启动等问题。(烧写器升级除外。此项试验主要为了避免生产、市场升级(U盘升级、远程升级、串口升级等)异常导致产品异常不能修复的情况。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

检验分为型式检验、出厂检验、转V认证检验、研发自测共四类。

### 6.2 型式检验

有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品定型;
- b) 连续批量生产的装置每 2 年一次;
- c) 正式投产后, 如设计、工艺材料、元器件有较大改变, 可能影响产品性能时;

- d) 产品停产 1 年以上又重新恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与型式检验有较大差异时；
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式检验要求时；
- g) 合同规定进行型式检验时。

#### 6.2.1 不合格分类

不合格分为 A、B、C 三类。A 类不合格权值为 1.0，B 类不合格权值为 0.6，C 类不合格权值为 0.2。检验项目不合格类别的划分见附录 A。

#### 6.2.2 检验结果的判定

- 检验中，以样本的 A 类不合格或其他类不合格折算为 A 类不合格，作为不合格判定数。
- 除另有说明外，对在同一样品同一试验项目上重复出现的不合格，均按一个计。
- 检验中发现任一样品的 A 类不合格或其他类不合格，折算为 A 类不合格的权值，累积数大于或等于 1 时，则判为验收不合格。

#### 6.3 出厂检验

每台装置出厂前，应使用标准工装和质量审批过的检测方案，逐个按附录 A 要求进行检验，检验合格并保留检验记录后，方可允许出厂。

#### 6.4 转 V 认证检验

当产品硬件版本发生变更时，按附录 A 明细进行检验；研发评估设计变更不涉及的试验项目可简化。

#### 6.5 研发自测

研发自测应在型式检验前进行全覆盖测试或评估。

附录 A 试验项目明细表

序号	检测项目	试验要求	不合格类别	型式检验	出厂检验	转 V 认证(2 台)	研发自测
1	一般检查		B	√	√	√	√
2	通用试验	功能检查		√	√	√	√
		基础检查		√	√	√	√
		通电检查		√	√	√	√
		USB 接口短路试验		√		√	√
		功耗测试		√		√	√
		续航能力测试		√		√	√
		参数设置和查询		√	√	√	√
		时钟对时及走时误差试验		√		√	√
		数据导出		√	√	√	√
		软件升级		√	√	√	√
		蓝牙通信试验		√	√	√	√
		噪音试验		√	√	√	√
3	绝缘性能试验	绝缘电阻试验		√		√	√
		绝缘强度试验		√		√	√
		冲击电压试验		√		√	√
4	电磁兼容性试验	静电放电抗扰度试验		√		√	√
		工频磁场抗扰度试验		√		√	√
		射频辐射电磁场抗扰度试验		√		√	√
		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验		√		√	√
		浪涌抗扰度试验		√		√	√
		电棍放电影响试验		√		√	√

		对讲机抗扰度 扰试验			√		√	√
		器件温升试验			√		√	√
		GPRS 模块屏蔽 箱影响试验			√		√	√
		高温试验			√		√	√
5	气候环境 试验	低温试验			√		√	√
		恒定湿热试验			√		√	√
		可靠性评价试 验			√		√	√
		整机盐雾试验			√		√	√
		冲击试验			√		√	√
6	机械性能 试验	振动试验			√		√	√
		汽车颠簸试验			√		√	√
		阻燃性试验			√		√	√
		自由跌落实验			√		√	√
		防尘放水试验			√		√	√
		整机功能试验						√
7	其他试验	时钟电池放电 电流检测试验						√
		备用电池充放 电试验						√
		升级中断试验						√

## 附录 B 版本记录

版本编号/修改状态	拟制人/修改人	审核人	批准人	备注
V1.0	高景普	李龙	刘魁魁	2022.04.15 初版
V1.1	高景普	李龙	刘魁魁	2022.11.17, IP50 改为 IP30