



# 青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

---

## 计量现场作业终端企业标准

V1.0

2018 – 10 – 17 发布

2018 – 10 – 27

## 目 次

1 范围 .....	5
2 规范性引用文件 .....	5
3 定义 .....	6
4 产品分类 .....	6
4.1 命名 .....	6
4.2 基本参数 .....	6
5 技术要求 .....	7
5.1 基础硬件参数 .....	7
5.1.1 CPU、存储器、操作系统: .....	7
5.1.2 显示屏要求 .....	7
5.1.3 按键要求 .....	7
5.1.4 时钟要求 .....	7
5.1.5 电池要求 .....	8
5.1.6 传感器要求 .....	8
5.1.7 声光及震动提示要求 .....	8
5.2 接口硬件要求 .....	8
5.2.1 调制红外通信接口 .....	8
5.2.2 公网无线通信接口 .....	8
5.2.3 蓝牙通信接口 .....	8
5.2.4 WIFI 通信接口 .....	9
5.2.5 外部扩展接口 .....	9
5.2.6 定位接口 .....	9
5.2.7 条码扫描接口 .....	9
5.2.8 高频 RFID 接口 .....	9
5.2.9 图像采集接口 .....	9
5.2.10 以太网通信接口 .....	10
5.2.11 RS485 通信接口 .....	10
5.2.12 无线 LORA 通信接口 .....	10
5.3 机械性能要求 .....	10
5.4 跌落要求 .....	11
5.5 外壳及防护特性要求 .....	11
5.5.1 机械强度 .....	11
5.5.2 阻燃性能 .....	11
5.5.3 防护性能 .....	11
5.5.4 金属部分的防腐蚀 .....	11
5.6 电磁兼容性 .....	11

5.6.1	工频磁场抗扰度 .....	11
5.6.2	射频辐射电磁场抗扰度 .....	11
5.6.3	静电放电抗扰度 .....	11
5.7	温度范围 .....	12
5.8	温升影响 .....	12
6	试验和试验方法 .....	12
6.1	试验条件 .....	12
6.2	外观检测 .....	12
6.3	硬件配置功能检测 .....	12
6.3.1	显示与触控检测 .....	12
6.3.2	按键检测 .....	12
6.3.3	时钟检测 .....	12
6.3.4	电池检测 .....	12
6.3.5	传感器检测 .....	14
6.3.6	音频、光、震动 .....	14
6.4	通信接口功能检测 .....	14
6.4.1	接口短路检测 .....	14
6.4.2	红外收发检测 .....	14
6.4.3	上行信道通信检测 .....	14
6.4.4	蓝牙通信检测 .....	14
6.4.5	WIFI 通信检测 .....	14
6.4.6	TYPE-C 接口检测 .....	14
6.4.7	地理信息采集检测 .....	15
6.4.8	条码扫描检测 .....	15
6.4.9	高频 RFID 数据采集检测 .....	15
6.4.10	图像信息采集检测 .....	15
6.4.11	以太网通信检测 .....	15
6.4.12	485 通信接口检测 .....	15
6.4.13	LORA 通信接口检测 .....	15
6.4.14	TF 卡读写检测 .....	15
6.5	功能检测 .....	15
6.6	机械性能检测 .....	15
6.6.1	振动性能检测 .....	15
6.6.2	抗冲击性能检测 .....	16
6.7	跌落试验检测 .....	16
6.8	防护性能检测 .....	16
6.8.1	IP 等级检测 .....	16
6.9	电磁兼容性能检测 .....	16
6.9.1	工频磁场抗扰度检测 .....	16
6.9.2	射频磁场抗扰度检测 .....	16
6.9.3	静电放电抗扰度检测 .....	17
6.10	温度性能检测 .....	17

6.10.1 高温存储试验 .....	17
6.10.2 高温工作试验 .....	17
6.10.3 低温存储试验 .....	17
6.10.4 低温工作试验 .....	17
6.10.5 恒定湿热 .....	17
6.11 盐雾试验 .....	17
7 检验规则 .....	18
7.1 全性能试验 .....	18
7.2 出厂检验 .....	18
8 标志、包装、运输和储存 .....	18
8.1 铭牌应包含下列内容 .....	18
8.2 质量检验标识 .....	18
8.2.1 线路板应有检验员标记 .....	18
8.2.2 计量现场作业终端产品应有合格证 .....	18
8.3 包装 .....	18
8.4 运输 .....	18
8.5 储存 .....	18
附录 A（规范性附录） 计量现场作业终端检验项目与检测环节对应表 .....	19
附录 B（规范性附录） 计量现场作业终端检验项目 .....	20

## 前 言

本产品目前已有国家电网公司技术规范，为了提高我公司的产品质量，故制定本企业标准并严于国家电网指标，作为指导企业生产、检验的依据。在编制过程中参考了《YD-T 1539-2015 移动通信手持机可靠性技术要求和测试方法》及国家电网公司《计量现场作业终端通用技术规范（2017版II）》的相关要求。

本标准由青岛鼎信通讯股份有限公司标准化小组起草。

本标准主要起草人：

# 计量现场作业终端

## 1 范围

本标准规定了计量现场作业终端生产的技术要求、试验方法、检验规则、标志及包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于计量现场作业终端产品的设计、生产、使用、出厂检验以及型式检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

YD-T 1539-2015 移动通信手持机可靠性技术要求和测试方法

GB 191—2008 包装储运图示标志

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 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）

GB 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

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 电快速脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2016 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

GB/T 17626.8—2006 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 17626.12—2013 电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验

GB/T 29768—2013 信息技术 射频识别 800/900MHz空中接口协议

GBT2423.10-2008 试验方法：试验Fc 震动(正弦)

Q/GDW 1205—2013 电能计量器具条码

Q/GDW 1354—2013 智能电能表功能规范

ISO 7816 Identification cards-Integrated circuit (s) cards with contacts

ISO 14443 识别卡—无触点集成电路卡 (Identification cards -- Contactless integrated circuit cards -- Proximity cards)

ISO/IEC 15693-3—2009 识别卡—无接点集成电路卡—邻近卡—第3部分：防碰撞和传输协议

ISO/IEC 18000—6 信息技术—针对物品管理的射频识别(RFID)—第6部分：针对频率为860-930MHz 无接触通信空气接口参数

3GPP TS 51.011 (GSM 11.11) : Specification of the Subscriber Identify Module-Mobile Equipment (SIM-ME) interface

3GPP TS 11.14 (GSM 11.14) : Specification of the SIM Application Toolkit for the Subscriber Identify Module-Mobile Equipment (SIM -ME) interface

### 3 定义

计量现场作业终端-适用国家电网公司应用需求的现场采集终端设备。

### 4 产品分类

#### 4.1 命名

采用国家电网公司招标采购统一命名规范。

#### 4.2 基本参数

计量现场作业终端的基本参数见表4.1

表 4.1 计量现场作业终端的基本参数

基本参数		参数规格
电池最大工作电压, V		4.35VDC
待机功耗, mA		不大于 8mA
待机工作时长, h		大于 100h
连续工作时间, h		大于 8h
温度要求	工作温度, °C	-20°C~55°C
	存储温度, °C	-25°C~55°C
相对湿度	工作湿度	40%~90%
	存储运输	20%~93% (40°C)
防护等级		IP54
工作大气压		86kPa~106kPa

## 5 技术要求

产品应按本标准及规定程序批准的文件和图样制造。

### 5.1 基础硬件参数

#### 5.1.1 CPU、存储器、操作系统：

- (1) CPU内核：8核，主频速率：2GHz；
- (2) RAM容量3GB，ROM容量32GB；
- (3) 应支持TF存储卡扩展且容量不小于32GB，存储信息应保存十年以上；
- (4) 操作系统采用Android8.1.0版本

#### 5.1.2 显示屏要求

- (1) 显示屏亮度320cd/m<sup>2</sup>，对比度800:1，视角各向85°，寿命30000小时；
- (2) 显示屏尺寸5.5英寸，分辨率1080\*1920；
- (3) 显示屏应为电容式触摸屏，应支持多点触控，表面钢化处理，表面硬度6H，响应速度35ms；

#### 5.1.3 按键要求

- (1) 应具备独立的条码扫描开关按键、电源开关按键、摄像头开关按键以及手电筒开关按键；
- (2) 按键应灵活可靠，无卡死或接触不良现象，各部件应紧固无松动；
- (3) 键盘键帽上的字符应清晰、耐久；
- (4) 按键寿命50万次；

#### 5.1.4 时钟要求



- (1) 应具有实时时钟，精度要求小于0.5s/d，应能提供日历、时钟信息；
- (2) 应具有独立运行的时钟电池，满足5年以上时钟供电要求；

#### 5.1.5 电池要求

- (1) 采用锂聚合物电池，电池容量5000mAh；
- (2) 在正常工作状态下电池不能出现漏液现象；
- (3) 具有保护电路，防止过充过放，保护电池安全的功能；
- (4) 对电池的使用和操作注意事项应醒目标识在电池表面。

#### 5.1.6 传感器要求

- (1) 具备光线-距离传感器，可实现不同光线环境下屏幕亮度自动调节功能；可以实现距离感应，自动控制屏幕的打开与熄灭功能；
- (2) 具备重力传感器，可实现屏幕自动旋转功能；
- (3) 具备电子罗盘，可实现实时方位指示功能；

#### 5.1.7 声光及震动提示要求

- (1) 具有声音提示，1m远处输出分贝值不小于40dB，蜂鸣器应能频率合成，扬声器应能音量调节，音质清脆无杂音；
- (2) 具有工作状态指示、通信状态指示、充电状态指示；
- (3) 具有振动提示功能；
- (4) 内置一个MIC；

### 5.2 接口硬件要求

#### 5.2.1 调制红外通信接口

- (1) 红外发射管载波中心频率为38kHz $\pm$ 1kHz；
- (2) 发射管红外波长为940nm；
- (3) 红外发射管有效角度为 $\pm 17^\circ$ ；
- (4) 红外接收管的载波解调中心频率为38kHz $\pm$ 1kHz；
- (5) 接收管有效响应的红外波长范围为900nm $\sim$ 1000nm；
- (6) 红外接收管的接收范围角度为 $\pm 45^\circ$ ；
- (7) 支持传送速率：600bps，1200bps，2400bps；
- (8) 正向通信距离 $>5$ 米；

#### 5.2.2 公网无线通信接口

- (1) 符合国家相关入网检验标准；
- (2) 支持TD-LTE、FDD-LTE、WCDMA、TD-SCDMA、EVDO、GSM、CDMA网络制式；

#### 5.2.3 蓝牙通信接口

- (1) 蓝牙通信协议版本应满足V4.0-EDR及以上版本;
- (2) 功率级别Class 2小于4dBm, 连接距离不低于10m;
- (3) 通过蓝牙可与其他带蓝牙功能的设备等进行通信;

#### 5.2.4 WIFI 通信接口

- (1) 符合802.11b标准标准;
- (2) 通讯频点2.4G;
- (3) 工作频率范围2.4G-2.4835GHZ, 非重叠信道数3, 物理速率11Mbps, 实际吞吐量6Mbps;
- (4) 有效距离不低于10m;

#### 5.2.5 外部扩展接口

- (1) 外部扩展接口形式为USB Type-C;
- (2) 具有防静电电路及外部攻击保护电路;
- (3) 支持USB2.0传输标准;
- (4) 具备通信和充电功能;
- (5) 支持OTG功能;
- (6) 能通过USB接口转为RS485、RS232、M-BUS等接口;

#### 5.2.6 定位接口

- (1) 支持GPS定位;
- (2) 定位精度应小于5m;
- (3) 同步时间误差不大于0.1us;
- (4) 定位时间在冷启动情况下小于60s;

#### 5.2.7 条码扫描接口

- (1) 支持一维、二维专业条码扫描;
- (2) 码制应支持Q/GDW 1205—2013标准要求;

#### 5.2.8 高频 RFID 接口

- (1) 射频工作场频为13.56MHz;
- (2) 工作场强应符合ISO 14443-1中规定的交变电磁场的要求;
- (3) 传输协议应支持ISO 14443 typeA协议或ISO 15693协议;
- (4) 识读距离不大于5cm时, 读写1000次, 识读率应大于99%;
- (5) 天线采用内置式天线;

#### 5.2.9 图像采集接口

(1) 像素1300万，支持自动对焦功能，应支持自适应闪光灯模式，应支持自动白平衡，图片格式为JPG；

(2) 单张拍照时间小于2s；

(3) 闪光灯支持手电筒模式；

(4) 结构形式为内置；

#### 5.2.10 以太网通信接口

(1) 接口形式：RJ45；

(2) 插座可重复插拔次数，不小于5000次；

(3) 支持IEEE802.3标准，可工作在全双工、半双工模式；

#### 5.2.11 RS485 通信接口

(1) 掌机支持485功能；

(2) RS-485的数据传送速率支持600bps，1200bps，2400bps，4800bps；

(3) 抗噪声性能好，接口具有防强电保护功能。插座可重复插拔次数不小于5000次；

(4) 可以在有128节点的RS485总线网络中通信（收发器485口均带有上下拉电阻），构成半双工通信网络。

#### 5.2.12 无线 LORA 通信接口

(1) 工作频点492.5MHz（可根据需求定制频点）；

(2) 符合IEEE 802.15.4g要求；

(3) 通信距离：大于200米；

### 5.3 机械性能要求

应能承受正常运行及常规运输条件下的机械振动和冲击而不造成失效和损坏。机械振动强度应满足表5.1要求，冲击强度根据YD-T 1539-2015规范应满足表5.2要求。

表 5.1 机械振动强度（正弦）

序号	名称	范围
1	频率范围	10Hz~150Hz
2	位移幅值	0.075mm（频率≤60Hz）
3	加速度幅值	10m/s <sup>2</sup> （频率>60Hz）

表 5.2 冲击强度

序号	名称	范围
1	峰值加速度	300m/s <sup>2</sup>
2	脉冲持续时间	18ms

3	冲击波形	半正弦波形
4	冲击次数	18 次

#### 5.4 跌落要求

在关机状态下应能够从高度为 $(1.2 \pm 0.01)$  m处跌落在混凝土表面后，外壳无裂痕、凹陷，螺丝无松动，能正常使用。

#### 5.5 外壳及防护特性要求

##### 5.5.1 机械强度

显示屏应能够经受以 $0.2\text{J} \pm 0.02\text{J}$ 的动能的弹簧锤撞击，而不能有裂纹或损坏，功能外观符合相关标准要求，可以正常工作。

##### 5.5.2 阻燃性能

非金属外壳应符合GB/T 5169.11-2006中第10节的要求。

##### 5.5.3 防护性能

应符合GB 4208-2008规定的IP54级要求。

##### 5.5.4 金属部分的防腐蚀

在正常运行条件下可能受到腐蚀或能生锈的金属部分，应有防锈、防腐的涂层或镀层。

#### 5.6 电磁兼容性

##### 5.6.1 工频磁场抗扰度

按照GB/T 17626.8-2006的试验要求，应能承受频率为50 Hz、磁场强度为400A/m的工频磁场影响，不应发生错误动作和损坏现象，正常工作。

##### 5.6.2 射频辐射电磁场抗扰度

按照GB/T 17626.3-2016的试验要求，应能承受工作频带以外如表5.3所示强度的射频辐射电磁场的骚扰不发生错误动作和损坏，正常工作。

表 5.3 射频辐射电磁场试验主要参数

试验项目	频率范围	等级	试验值	试验回路
射频辐射电磁场	80MHz~1000MHz	3	10V/m	整机
	1.4GHz~2GHz	4	30V/m	整机

##### 5.6.3 静电放电抗扰度

按照GB/T 17626.2-2018的试验要求，在正常工作条件下，应能承受加在其外壳和人员操作部分上的8 kV直接静电放电以及邻近设备的间接静电放电，不应发生错误动作和损坏现象，正常工作。

## 5.7 温度范围

极限工作温度范围为-20℃~55℃。

## 5.8 温升影响

计量现场作业终端在环境温度为40℃工作时，表面温升不应超过25K。

# 6 试验和试验方法

## 6.1 试验条件

除非在有关条款中另有规定，所有的试验应在基本参数规定的条件下进行。

## 6.2 外观检测

对受试样品进行目测检测，受试样品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形等现象。表面涂覆层不应起泡、龟裂和脱落。金属部件不应锈蚀和损伤。螺丝和各卡扣应无松动，缝隙匹配均匀，各接口可靠结实。

## 6.3 硬件配置功能检测

### 6.3.1 显示与触控检测

将受试样品开机，点亮屏幕，目测显示界面无坏点、斑点，亮度均匀，显示三原色与色卡对比，颜色无明显失真，触摸准确、灵敏。

### 6.3.2 按键检测

用目测法检验按键排列，用手检验按键的通断情况，按键排列情况准确，接触可靠准确。

### 6.3.3 时钟检测

检测无主电池，只有备电条件下，系统时钟是否正常保持；

### 6.3.4 电池检测

（1）跌落试验：电池或电池组按照制造商规定的方法进行充电（注：在充电前电池或电池组先按照制造商规定的方法放电至放电截止电压），冲满电后，按下表的跌落高度自由落体跌落于混凝土板上。

容 量	跌 落 高 度
1 000 mAh 以上	1.0 m
1 000 mAh 及以下	1.5 m
注：对于如手持式电子设备等预定使用高度高于 1.0 m 的便携式电子产品供电的容量超过 1 000 mAh 的样品，其跌落高度应为 1.5 m。	

对圆柱型和纽扣型电池组两个端子各跌落一次，圆柱面跌落两次，共计进行4次跌落试验；对方型电池组每个面各跌落一次，共进行6次试验；对非用户更换电池/电池组进行带电设备的跌落试验，设备每面跌落一次。试验后按照制造商规定的充放电方法继续进行一次放电充电循环。样品不起火、不爆炸、不漏液。

(2) 振动测试：将电池按照制造商规定的方法充满电后，将电池紧固在振动试验台上，按下表中的参数进行正弦振动测试。

频率		振动参数	对数扫频循环时间 (7 Hz-200 Hz-7 Hz)	轴向	振动周期数
起始	至				
$f_1=7\text{ Hz}$	$f_2$	$a_1=1\text{ g}_0$	15 min	X	12
$f_2$	$f_3$	$S=0.8\text{ mm}$		Y	12
$f_3$	$f_4=200\text{ Hz}$	$a_2=8\text{ g}_0$		Z	12
返回至 $f_1=7\text{ Hz}$				总计	36
$f_1、f_4$ ——下限、上限频率； $f_2、f_3$ ——交越点频率( $f_2\approx 17.62\text{ Hz}、f_3\approx 49.84\text{ Hz}$ )； $a_1、a_2$ ——加速度幅度； $S$ ——位移幅度。					
注：振动参数是指位移或加速度的最大绝对数值，例如：位移量为 0.8 mm 对应的峰—峰值的位移量为 1.6 mm。					

按照3个相互垂直的方向依次进行振动试验。

试验后按照制造商规定的充放电方法继续进行一次放电充电循环。

电池应不起火、不爆炸、不漏液。

(3) 高温使用：将满电样品置于高温试验箱内，试验箱内温度设置为制造商规定的电池组的充电上限温度和放电上限温度、电池的充电上限温度和放电上限温度及80℃中的最大值。待样品表面温度稳定后，保持7小时。

样品应能满足以下要求之一：

- a) 切断电路，且不起火、不爆炸、不漏液；或
- b) 未切断电路，在高温试验过程中按照制造商规定的充放电方法继续进行一次冲放电循环，样品应不起火、不爆炸、不漏液。

(4) 过压充电：将电池按照制造商规定的试验方法充满电后，继续以最大充电电流恒流充电至 $N \times 6.0V$ 或者可能承受的最高电压值（两者取较高值），并保持该电压进行恒压充电。

对于移除保护电路或者没有保护电路的电池组充电1h, 对于保留保护电路的电池组充电至保护电路动作。

电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

(5) 过流充电：将电池组按照制造商规定的试验方法放完电，然后以1.5倍的过流充电保护电流进行恒流充电。

对于移除保护电路或者没有保护电路的电池组的充电至电压上限电压, 对于保留保护电路的电池组充电这保护电路动作。

电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

(6) 其他检查项请按照GB31241-2014标准检测。

### 6.3.5 传感器检测

#### 6.3.5.1 光与距离传感器

通过在显示屏上方的光感与距离感应窗口，通过不同的光线验证液晶屏幕亮度是否自动可调；通过不同的距离验证显示屏是否正常熄灭-点亮；

#### 6.3.5.2 重力传感器

通过调整整机不同的体位，查看系统界面是否跟随调整以确认重力感应是否正常可用；

#### 6.3.5.3 地磁传感器

通过指南针APP或者地图导航APP软件，验证地磁功能是否正常可用；

### 6.3.6 音频、光、震动

(1) 受试样品开机后开启蜂鸣器或扬声器至最大值，距离受试样品1m处分贝值不小于40dB；

(2) 通过功检程序控制验证指示灯是否正常点亮；

(3) 通过功检程序测试震动马达是否正常工作；

### 6.4 通信接口功能检测

#### 6.4.1 接口短路检测

在受试样品开机情况下，对受试样品电气接口电路进行短路操作，受试样品应能正常工作，或能自行恢复；

#### 6.4.2 红外收发检测

样机可与电能表、采集器、集中器等具备红外通信接口的设备进行数据通信，正向通信距离>5米。

#### 6.4.3 上行信道通信检测

在受试样品装入对应电信运营商的SIM卡，启动无线通信模块与管理系统连接，进行数据交换，应无死机现象，数据上传下载正确。

#### 6.4.4 蓝牙通信检测

受试样品开机，打开蓝牙通信连接，受试样品与其他蓝牙设备连接状态下，有效距离不低于10m。

#### 6.4.5 WIFI 通信检测

受试样品开机，打开WIFI通信连接，受试样品与其他wifi设备或热点网络连接状态下，有效距离不低于10m；

#### 6.4.6 TYPE-C 接口检测

受试样品与测试PC机连接通信，进行数据交换，无连接中断、死机现象，应能通过电脑成功下载文件；可正常给电池进行充电；插拔寿命大于10000次；

#### 6.4.7 地理信息采集检测

在晴天室外空旷地区搜索卫星信号，定位位置信息，冷启动时在60s内获取到卫星信号，精度要求在5m范围内。

#### 6.4.8 条码扫描检测

开启条码扫描功能，能读取精度不低于5mil的条码信息1000次，识读率应大于99%，响应时间不大于1s。码制应支持Q/GDW 1205—2013标准要求。

#### 6.4.9 高频 RFID 数据采集检测

受试样机读写标准标签，识读距离为5cm时，读写1000次，识读率应大于99%。传输协议满足ISO 14443 typeA协议与ISO 15693协议要求。

#### 6.4.10 图像信息采集检测

用Andriod自带相机系统进行拍照功能检测，支持JPG的图片格式，1300万像素；

#### 6.4.11 以太网通信检测

受试样机与其他以太网通信接口通信，可以正常收发数据；

#### 6.4.12 485 通信接口检测

RS485接口与电能表、采集器连接，并在标准规定的通信速率范围内均能正常通信；

#### 6.4.13 LORA 通信接口检测

可以通过LORA无线通信方式，连接其他LORA通信节点，正常收发数据；通信频点满足492.5MHz要求；

#### 6.4.14 TF 卡读写检测

将TF卡插入终端TF卡座，受试样品对TF卡进行数据读写操作，受试样品应能正确识读TF卡信息，并能正常写入信息；

### 6.5 功能检测

受试样品开机，执行各项功能，受试样品应能正常工作。

### 6.6 机械性能检测

#### 6.6.1 振动性能检测

不包装、装配电池的受试样品水平固定在振动台上，按GB/T2423.10-2008 GB/T2423.5-1995进行连续正弦振荡和随机振荡，振动强度见表6.1，受试样品外观无变形、磨损或其他形变发生，应能够正常工作；

表 6.1 机械振动强度

序号	名称	范围
1	频率范围	10Hz~150Hz
2	位移幅值	0.075mm（频率≤60Hz）



3	加速度幅值	10m/s <sup>2</sup> （频率>60Hz）
---	-------	------------------------------

### 6.6.2 抗冲击性能检测

在加速度300m/s<sup>2</sup>，脉冲持续时间18ms的条件下，进行3个方向，每个方向正、反各3次，共计18次的冲击试验，冲击强度见表6.2，受试样品外观无变形、磨损或其他形变发生，应能够正常工作；

表 6.2 冲击强度

序号	名称	范围
1	峰值加速度	300m/s <sup>2</sup>
2	脉冲持续时间	18ms
3	冲击波形	半正弦波形
4	冲击次数	18 次

### 6.7 跌落试验检测

将受试样品在本标准规定的跌落高度跌落到混凝土平整地面，着地要求每角每面2次，受试样品外壳应无裂痕、凹陷，螺丝无松动，受试样品能正常工作。

### 6.8 防护性能检测

#### 6.8.1 IP 等级检测

根据IP54等级要求，依据标准GB 4208—2008试验条件进行对应的IP等级测试，受试样品内部应无积水或影响性能的灰尘沉积，对电气性能无影响，能正常工作。

### 6.9 电磁兼容性能检测

在下列试验中：测试样机处于正常工作位置，所有需接地的部件应接地。试验后样机不应出现损坏，并能准确地工作。

#### 6.9.1 工频磁场抗扰度检测

受试样品开机运行程序，置于50Hz频率的、随时间正弦变化的、强度为400A/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以及出现错误动作和死机现象，试验后受试样品应工作正常，存储数据无改变。

#### 6.9.2 射频磁场抗扰度检测

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：80MHz～1000MHz；
- 2) 严酷等级：3；
- 3) 试验场强：10V/m（非调制）；
- 4) 正弦波1kHz，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: 1.4GHz~2GHz;
- 2) 严酷等级: 4;
- 3) 试验场强: 30V/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。试验后受试样品应工作正常, 存储数据无改变。

### 6.9.3 静电放电抗扰度检测

在严酷等级4级、试验电压8kV的条件下, 对正常工作状态下的受试样品进行直接放电和间接放电。直接放电施加部位在操作人员正常工作时可能触及的外壳和操作部分; 间接放电施加部位在样品各个侧面, 每个敏感试验点放电次数为正负极性各10次, 每次放电间隔不小于1s, 试验时样品允许出现短时通信中断和液晶显示瞬时闪屏, 其他功能和性能应正常, 试验后终端应能正常工作, 存储数据无改变, 功能和性能应符合本规范的相关条款的规定。

## 6.10 温度性能检测

### 6.10.1 高温存储试验

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, 按照不大于3℃/min的温升速率升温至本规范规定的最高工作温度55℃, 持续16h; 而后在标准条件下保持2h, 开机运行程序, 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, 能正常工作。

### 6.10.2 高温工作试验

按照GB/T 2423.2的规定要求, 试品不上电不开机, 放入温箱, 按照不大于3℃/min的温升速率升温至本规范规定的最高工作温度55℃, 温度稳定后开机工作2h, 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, 能正常工作。

### 6.10.3 低温存储试验

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, 以不大于1℃/min的条件降温至本规范规定的最低工作温度-40℃, 保温16h, 而后升温至标准条件后, 开机运行程序, 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, 能正常工作。

### 6.10.4 低温工作试验

按GB/T 2423.1相关规定, 试品不上电不开机, 放入温箱, 按照不大于1℃/min的温升速率降温至本规范规定的最低工作温度-20℃, 温度稳定后开机工作2h, 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, 能正常工作。

### 6.10.5 恒定湿热

按GB/T 2423.9—2001的规定进行试验。试验箱内保持温度(50±2)℃、相对湿度(93±3)%, 试验周期为48h。试验结束后, 在大气条件下恢复1h~2h, 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, 能正常工作。检测设备金属部分应无腐蚀和生锈情况。

## 6.11 盐雾试验

试验标准: GB/T2423.18

试验方法：将试品不包装，装上所有配套电池，放入盐雾箱内，在（15-35℃）环境下喷雾2h，喷雾PH值在6.5-7.2直接，浓度为（5.0±1）%氯化钠盐溶液。喷雾结束后将试品转移至湿热箱中存储22h，存储条件为40±2℃，相对湿度90-95%。试验结束检测试品功能，外观及装配检验。

## 7 检验规则

### 7.1 全性能试验

为确定计量现场作业终端的特征与本技术条件的一致性，下列情况应进行全性能检验，检验项目见附录A。

- a) 当结构工艺或主要材料有所改变，可能影响其符合本技术条件及产品技术条件要求时；
- b) 批量生产间断一年后重新投入生产时；
- c) 正常生产定期或积累一定产量后应周期性（1年）进行1次；
- d) 新产品中试生产时。

### 7.2 出厂检验

由生产厂检验部门对生产的每个产品按本标准进行检验。合格后封印，并签发质量合格证。经检验合格的产品才能予以放行出货。只有通过出厂检验，该产品才可以发货。检验项目见附录A

## 8 标志、包装、运输和储存

### 8.1 铭牌应包含下列内容

铭牌应具有生产厂家、产品型号、出厂日期、资产条码等信息，资产条码应采用一维条码或RFID电子标签，并应符合Q/GDW 1205—2013《电能计量器具条码》要求。

### 8.2 质量检验标识

#### 8.2.1 线路板应有检验员标记

#### 8.2.2 计量现场作业终端产品应有合格证

### 8.3 包装

应按照GB/T15464的要求进行产品包装运输，包装储运图示标志应满足GB 191—2008要求；

### 8.4 运输

应保持原包装完好，防雨、防止剧烈震动、叠放高度不超过5层。

### 8.5 储存

库存保管应在原包装条件下放在支架上，叠放高度不超过5层。

应保存在干燥、通风、无腐蚀性气体的室内。

附 录 A（规范性附录）  
计量现场作业终端检验项目与检测环节对应表

序号	试验项目	全性能试验	出厂检验	抽检验收	到货验收
1	外观检测	✓	✓	✓	✓
2	显示与触摸屏检测	✓	✓	✓	✓
3	按键检测	✓	✓	✓	✓
4	时钟检测	✓	✓	✓	✓
5	电池检测	✓	——	✓	✓
6	传感器检测	✓	✓	✓	
7	音频、光、振动检测	✓	✓	✓	✓
8	接口短路试验	✓	——	✓	——
9	调制红外收发检测	✓	✓	✓	✓
10	上行通道无线通信检测	✓	✓	✓	✓
11	蓝牙通信检测	✓	✓	✓	✓
12	WiFi 通信检测	✓	✓	✓	✓
13	TYPE-C 接口检测	✓	✓	✓	✓
14	地理信息采集检测	✓	✓	✓	——
15	条码扫描检测	✓	✓	✓	——
16	高频 RFID 数据采集检测	✓	✓	✓	——
17	图像信息采集检测	✓	✓	✓	✓
18	以太网通信检测	✓	✓	✓	✓
19	485 通信接口检测	✓	✓	✓	✓
20	LORA 通信接口检测	✓	✓	✓	✓
21	TF 卡读写检测	✓	✓	✓	——
22	IP 等级试验	✓	——	✓	——
23	抗跌落试验	✓	——	✓	——
24	静电放电抗扰度试验	✓	——	✓	——
25	射频磁场抗扰度试验	✓	——	✓	——
26	工频磁场抗扰度试验	✓	——	✓	——
27	功能试验	✓	✓	✓	——
28	冲击试验	✓	——	✓	——
29	振动试验	✓	——	✓	——
30	高温试验	✓	——	✓	——
31	低温试验	✓	——	✓	——
32	恒定湿热试验	✓	——	✓	——
33	盐雾试验	✓	——	✓	——
注：✓表示必检项目，——表示不检项目。					

附 录 B  
(规范性附录)  
计量现场作业终端检验项目

计量现场作业终端产品检测项目									
说明:									
1、生产功能测试+QA/IPQC 抽检=全项功能测试，功能项不应该有漏项									
2、试验项目各产品线根据自己实际需求可增加或者删减									
3、√"表示全检验收的项目，a 表示功能检验时，只检数据通信、参数配置和控制功能；“√*”表示抽样验收的项目。									
序号	试验项目	研发 D 版本 样机 自测	研发设 计变更 自测	生产 功能 检测	新品质 量全性 能试验 (30 台)	设计 变更 型式 试验 (5 台)	可靠性 测试	生产 QA/IPQC 抽检	质量认证
	试验大类/执行部门	研发	研发	工艺	质量	质量	质量	质量	质量
1	外观显示	外观检测	√	√	√	√	√	√	√
2		显示与触 摸屏检测	√	√	√	√	√	√	√
3		时钟检测	√	√	√	√	√	√	√
4		按键检测	√	√	√	√	√	√	√
5	通用环境 类	功能试验	√	√	√	√	√	√	√
6		冷热冲击							
7		阳光辐射							
8		盐雾	√	√	√	√	√	√	√
9		海南湿热							
10		……							
11	功能检测	电池检测	√	√	√	√	√	√	√
12		传感器检 测	√	√	√	√	√	√	√
13		音频、光、 振动检测	√	√	√	√	√	√	√
14		接口短路 试验	√	√	√	√	√	√	√
15		调制红外 收发检测	√	√	√	√	√	√	√
16		上行通道 无线通信 检测	√	√	√	√	√	√	√

17		蓝牙通信检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18		WiFi 通信检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19		TYPE-C 接口检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20		地理信息采集检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21		条码扫描检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22		高频 RFID 数据采集检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23		图像信息采集检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24		以太网通信检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25		485 通信接口检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26		LORA 通信接口检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27		TF 卡读写检测	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28		外部扩展接口通信试验								
29	EMC	485 浪涌								
30		电棍试验								
31		对讲机								
32		漏磁								
33		群脉冲不加电流								
34		工频磁场影响试验								
35		温升试验								
36		自热试验								
37		电流回路阻抗试验								
38		恒定磁场试验								
39		射频磁场	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

		抗扰度试验								
40		工频磁场试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
41		传导抗扰度试验								
42		雷击浪涌试验								
43		群脉冲试验								
44		静电试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
45		电压冲击试验								
46		…….								
47	计量类	长时间潜动试验								
48		电压缓升缓降试验								
49		长时间走字对比验证								
50		时钟电池失效时电能表时钟保持能力								
51		…….								
52	电源类	电源缓升								
53		电压跌落								
54		电压随机跌落								
55		电压逐渐变化								
56		电压影响								
57		启动								
58		热插拔								
59		电压反接运行状态								
60		三相四线零线虚接								
61		模拟故障试验								

62		过压保护验证								
63		充电器试验								
64		超级电容供电验证								
65		外部供电情况下时钟电池放电电流检测								
66		备用电池充放电								
67		通信模块带载能力								
68		器件温升								
69		……								
70	高低温	高温试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
71		低温试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
72	机械	跌落试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
73		冲击试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
74		自由碰撞								
75	可靠性	恒定湿热试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
76		高温耐久测试								
77		IP 等级试验	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
78		双 85 试验								
79		EMI 试验								
80	生产	功率消耗试验								
81		版本读取试验								
82		耐压测试								
83		整机功能试验								
84		老化试验								
85		生产工艺说明	系统审批							



86		打标文件	系统 审批							
87		BOM	系统 审批							
88		.....								
89	地区特殊 要求	超低温试 验								
90		极限温度 下的通断 电试验								
91		电流采样 回路开路 下防潜试 验								
92		电路板电 源线和电 压参考线 开路试验								
93		485 翻屏								
94		红外唤醒								
95		.....								
96	载波通讯 类	灵敏度测 试								
97		高低温对 冲试验								
98		串口延时								
99		自激验证								
100		三相电相 位差偏差 验证								
101		缓慢上电								
102		电源稳定 性								
103		波形测试								
104		超级电容 模块掉电								
105		.....								
106	其他	极限测试								
107		红外测试								
108		跳合闸测 试								

109		进出低功耗阈值测试								
110		.....								

## 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				