

保密等级
公开

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

DJGZ23-DXC 型集中器企业标准

V1.0

2018-10-09 发布

2018-10-09

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目录

1 范围	2
2 规范性引用文件.....	2
3 分类	3
4 技术要求.....	3
4.1 环境条件.....	3
4.1.1 参比温度及参比湿度.....	3
4.1.2 温湿度范围.....	3
4.1.3 大气压力.....	3
4.2 机械影响.....	4
4.2.1 机械振动测试.....	4
4.2.2 模拟汽车颠簸,	4
4.2.3 跌落.....	4
4.2.4 外壳形变.....	4
4.3 工作电源.....	4
4.3.1 工作电源.....	4
4.3.2 额定值及允许偏差.....	4
4.3.3 功率消耗.....	4
4.3.4 失电数据和时钟保持.....	4
4.3.5 抗接地故障能力.....	4
4.4 结构.....	5
4.4.1 尺寸.....	5
4.4.2 外壳及其防护性能.....	5
4.4.3 接线端子.....	5
4.4.4 接线图和标识.....	5
4.4.5 接地端子.....	5
4.4.6 材料.....	5
4.5 显示.....	5
4.6 绝缘性能要求.....	5
4.6.1 绝缘电阻.....	5
4.6.2 绝缘强度.....	6
4.6.3 冲击电压.....	6
4.7 温升.....	6
4.8 数据传输信道.....	6
4.8.1 安全防护.....	7
4.8.2 载波灵敏度.....	7
4.8.3 通信协议.....	7
4.8.4 通信单元性能.....	7
4.8.5 远程通信.....	7
4.8.6 本地通信.....	7

4.9	功能要求.....	7
4.9.1	功能配置.....	7
4.9.2	集中器功能要求.....	8
4.9.3	外壳及其防护性能.....	9
4.9.4	接线端子.....	9
4.9.5	接线端子.....	10
4.9.6	电气间隙和爬电距离.....	10
4.9.7	加封印.....	10
4.9.8	金属部分的防腐蚀.....	10
4.10	采集数据可靠性.....	10
4.11	电磁兼容性要求.....	11
4.12	连续通电稳定性.....	11
4.13	可靠性指标.....	11
4.14	包装要求.....	11
4.15	互换性要求.....	12
25	检验规则.....	12
25.1	项目和顺序.....	12
25.2	其他内控测试项目.....	13
25.2.1	高低温测试.....	13
25.2.2	USB 接口短路试验.....	13
25.2.3	RS-485 接口的错接线保护.....	13
25.2.4	天线带电.....	14
25.2.5	天线干扰.....	14
25.2.6	对讲机干扰.....	14
25.2.7	电源缓升.....	14
25.2.8	电压跌落.....	14
25.2.9	电压随机跌落.....	14
25.2.10	启动.....	14
25.2.11	热插拔.....	14
25.2.12	电压反接运行.....	14
25.2.13	三相四线零线虚接.....	15
25.2.14	过压保护验证.....	15
25.2.15	凝露试验.....	15
25.2.16	冷热冲击.....	15
25.2.17	阳光辐射.....	15
25.2.18	盐雾.....	15
25.2.19	充电器干扰试验.....	16
25.2.20	电池放电电流检测.....	16
25.2.21	备用电池充放电.....	16
25.2.22	恒定湿热.....	16
25.2.23	载波灵敏度.....	16
25.2.24	高温耐久.....	16
25.2.25	外观显示.....	17
25.2.26	双 85 测试.....	17

前言

为规范DJGZ23-DXC型集中器技术指标，指导各单位DJGZ23-DXC型集中器的设计、改造、验收及运行工作，依据国家和行业的有关标准、规程和规定，特制定本规范。

本技术规范起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。



DJGZ23-DXC 型集中器企业标准

1 范围

本部分规定了集中抄表终端(I 型集中器)的技术要求、试验项目及要求、检验规则和质量管理要求等。

本部分适用于电力用户用电信息采集系统建设中集中器等设备的制造、检验、使用和验收。

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。

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5169.11—2006 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

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验

GB/T 17215.211—2006 交流电测量设备 试验和试验条件 第 11 部分：测量设备

GB/T 17215.321—2008 交流电测量设备 特殊要求 第 21 部分 静止式有功电能表（1 级和 2 级）

GB/T 17215.322—2008 交流电测量设备 特殊要求 第 22 部分 静止式有功电能表（0.2s 级和 0.5s 级）

GB/T 17215.323—2008 交流电测量设备 特殊要求 第 23 部分 静止式无功电能表（2 级和 3 级）

DL/T 645 多功能电能表通信规约

Q/GDW 1373—2013 电力用户用电信息采集系统功能规范

Q/GDW 1374.1—2013 电力用户用电信息采集系统技术规范 第 1 部分：专变采集终端技术规范

Q/GDW 1374.3—2013 电力用户用电信息采集系统技术规范 第 3 部分：通信单元技术规范

Q/GDW 1375.2—2013 电力用户用电信息采集系统型式规范 第 2 部分：集中器型式规范

Q/GDW 1375.3—2013 电力用户用电信息采集系统型式规范 第 3 部分：采集器型式规范

Q/GDW 1376.1—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第 1 部分：主站与采集终端通信协议

Q/GDW 1376.2—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第 2 部分：集中器本地通信模块接口协议

Q/GDW 1376.3—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第 3 部分：采集终端远程通信模块接口协议

Q/GDW 1379.3—2013 电力用户用电信息采集系统检验技术规范 第 3 部分：集中抄表终端检验技术规范

3 分类

集中器类型标识代码分类见表 1。

表 1 集中器类型标识代码分类说明

DJ	×	×	2	×	-××××
终端分类	上行通信信道	I/O 配置/下行通信信道		温度级别	产品代号
DJ— 低压集中器	W—230MHz 专网 G—无线 G 网 C—无线 C 网 J—微功率无线 Z—电力线载波 L—有线网络 P—公共交换电话网 T—4G	下行通信信道： J—微功率无线 Z—电力线载波 L—有线网络 H—HPLC	1~9—1~9 路电能表接口 A~W—10~32 路电能表接口	1—C1 2—C2 3—C3 4—C×	由不大于 8 位的英文字母和数字组成。英文字母可由生产企业名称拼音简称表示，数字代表产品设计序号 DXC- 鼎信 13 规范 DXD- 鼎信 698.45 协议

我司集中器类型标识代码为 DJGZ23-DXC。上行通信信道为 GPRS 无线公网、以太网，下行通信信道为电力线载波、RS-485 总线等，带交流模拟量输入，标配 4 路遥信输入和 2 路 RS485 接口，温度选用 C3 级。上行协议为 1376.1

我司集中器类型标识代码为 DJTZ23-DXD。上行通信信道为 4G 无线公网、以太网，下行通信信道为电力线载波、RS-485 总线等，带交流模拟量输入，标配 4 路遥信输入和 2 路 RS485 接口，温度选用 C3 级。上行协议为 DL/698.45

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℃；参比湿度为 40%~60%。

4.1.2 温湿度范围

终端设备正常运行的气候环境条件（户外）：

温度：-40℃~+80℃，最大变化率：1℃/h

相对湿度：10%~100%

最大绝对湿度：35g/m³

注：黑龙江地区需要保证-45 度正常工作，需要进行-50 度低温筛选。

4.1.3 大气压力

63.0kPa~108.0kPa（海拔 4000m 及以下），特殊要求除外。

4.2 机械影响

4.2.1 机械振动测试

终端设备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。机械振动强度要求：

- 频率范围：10Hz~150Hz；
- 位移幅值：0.075mm（频率≤60Hz）；
- 加速度幅值：10m/s²（频率>60Hz）；
- 20 个测试周期。

4.2.2 模拟汽车颠簸，

持续 40 分钟。参考 ISTA-1A 标准。

4.2.3 跌落

跌落角度：6 面 3 棱 1 角，按 GB T 2423.8-1995 跌落试验方法进行，不带包装

判断标准：摸底测试，不应出现组件掉落，损坏，如果出现异常，根据实际产品需求再行评估。

4.2.4 外壳形变

受力冲击，外壳变形不应影响其正常工作

4.3 工作电源

4.3.1 工作电源

工作状态下产生的交流磁通密度小于 0.5mT。

I 型集中器应使用交流三相四线供电。三相四线供电时，在断一相或两相电压的条件下，在额定电压允许偏差的范围内，交流电源应能维持 I 集中器正常工作和通信。

4.3.2 额定值及允许偏差

工作电源额定电压：220V/380V，允许偏差-20%~+20%；频率：50Hz，允许偏差-6%~+2%。

4.3.3 功率消耗

在非通信状态下，I 型集中器消耗的视在功率应不大于 10VA、有功功率应不大于 6W；。

4.3.4 失电数据和时钟保持

集中器供电电源中断后，应有措施至少保持与主站通信 3 次（停电后立即上报停电事件）并正常工作 1min，数据和时钟至少保持 10 年。电源恢复时，保存数据不丢失，内部时钟正常运行。

供电电源中断后，不要求具备数据采集能力(本地载波或 RS-485 接口)。

4.3.5 抗接地故障能力

集中器的电源由非有效接地系统或中性点不接地系统的三相四线配电网供电时，在接地故障及相对

地产生 10%过电压的情况下，没有接地的两相对地电压将会达到 1.9 倍的标称电压；在此情况下，终端不应出现损坏。供电恢复正常后，终端应正常工作，保存数据应无改变。

零线虚接，相线反接，不应出现损坏。

4.4 结构

4.4.1 尺寸

集中器的外形尺寸为：290mm*180mm*95mm。外形及安装尺寸，见 Q/GDW 1375.2-2013 附录 A。

4.4.2 外壳及其防护性能

集中器的外壳及其防护性能参考 Q/GDW 1375.2-2013 5.2 外壳及其防护性能

4.4.3 接线端子

集中器接线端子要求参考 Q/GDW 1375.2-2013 5.3 接线端子

4.4.4 接线图和标识

集中器接线图和标识参考 Q/GDW 1375.2-2013 5.4 接线图和标识

4.4.5 接地端子

集中器为塑料外壳，无接地端子

4.4.6 材料

材料及工艺要求参考 Q/GDW 1375.2-2013 8 材料及工艺要求；

4.5 显示

应使用宽温型液晶屏，在-30~75 度范围内应该能够清晰显示，低温条件下允许液晶屏刷新速度变慢，在-45~-30 度范围内配合加热板应该能正常显示。

显示色为黑色，背景应该为灰色

液晶屏显示应该为 160*160 点阵，可视窗口不小于 58mm*58mm 显示内容及菜单，参考 Q/GDW 1375.2-2013 附录 A。

工作状态显示应该使用 LED。

4.6 绝缘性能要求

4.6.1 绝缘电阻

集中器各电气回路对地和各电气回路之间的绝缘电阻要求如表 2 所示：

表 2 绝 缘 电 阻

额定绝缘电压 V	绝缘电阻 MΩ	测试电压 V
-------------	------------	-----------

	正常条件	湿热条件	
$U \leq 60$	≥ 10	≥ 2	250
$60 < U \leq 250$	≥ 10	≥ 2	500
$U > 250$	≥ 10	≥ 2	1000

注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路采用 $U > 250V$ 的要求。

本集中器设计上电气隔离的回路包括：1、强电电源输入回路 ($250 < U \leq 400$)；2、电流输入回路 (≤ 60)；3、弱电端子回路 (≤ 60)；4、外置GPRS天线口所在回路 (≤ 60)。

4.6.2 绝缘强度

电源回路、交流电量输入回路、输出回路各自对地和电气隔离的各回路之间以及输出继电器常开触点回路之间，应耐受如表3中规定的50Hz的交流电压，历时1min的绝缘强度试验。试验时不得出现击穿、闪络现象，耐压测试设备需要开启电弧检测，灵敏度9级，泄漏电流应不大于0.5mA。

表 3 试 验 电 压

单位：V

额定绝缘电压	试验电压有效值	额定绝缘电压	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

注：输出继电器常开触点间的试验电压不低于 1500V；对于交直流双电源供电的终端，交流电源和直流电源间的试验电压不低于 2500V。

本集中器设计上电气隔离的回路包括：1、强电电源输入回路 ($250 < U \leq 400$)；2、电流输入回路 (≤ 60)；3、弱电端子回路 (≤ 60)；4、外置GPRS天线口所在回路 (≤ 60)。

4.6.3 冲击电压

电源回路、交流电量输入回路、输出回路各自对地和无电气联系的各回路之间，应耐受如表4中规定的冲击电压峰值，正负极性各10次。试验时应无破坏性放电（击穿跳火、闪络或绝缘击穿）现象。

表 4 冲击电压峰值

单位：V

额定绝缘电压	试验电压有效值	额定绝缘电压	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

注：RS-485 接口与电源回路间试验电压不低于 4000V

本集中器设计上电气隔离的回路包括：1、强电电源输入回路 ($250 < U \leq 400$)；2、电流输入回路 (≤ 60)；3、弱电端子回路 (≤ 60)；4、外置GPRS天线口所在回路 (≤ 60)。

4.7 温升

在额定工作条件下，电压回路加载1.2倍参比电压，电流回路通以最大电流，所有电路和绝缘体的温升不能超过35K。

具有交流采样的终端每一电流线路通以额定最大电流，每一电压线路（以及那些通电周期比其热时间常数长的辅助电压线路）加载1.15倍参比电压，外表面的温升在环境温度为40℃时应不超过25K。

4.8 数据传输信道

4.8.1 安全防护

集中器应采用国家电网指定的ESAM模块。

OOP上行协议使用：SC1168Y

1376.1上行协议使用：T-ESAM-SGC1116-A

4.8.2 载波灵敏度

集中器在全温度范围内

配合鼎信窄带载波，路由的载波灵敏度应该达到0.9mV。

配合鼎信宽带载波，路由的载波灵敏度应该满足宽带载波部门的内控标准(80dB)。

4.8.3 通信协议

集中器与主站的通信协议根据客户需求选配Q/GDW 1376.1—2013和DL/T 698.45。

集中器与本地通信模块间应支持Q/GDW 1376.2—2013。终端与本地通信模块应该都能通过本地模块的互换性台体测试。

集中器与远程通信模块之间应支持Q/GDW 1376.3—2013。终端与远程通信模块应该都能通过远程模块的互换性台体测试。

4.8.4 通信单元性能

通信单元性能应符合 Q/GDW 1374.3—2013 相关要求。

4.8.5 远程通信

集中器标配1个RJ-45接口。RJ-45接口插拔寿命不应小于500次。

集中器在全温度范围内，以太网通信速率需要达到100米距离，速率100Mbps。

接口应该采用模块化结构设计，应满足采用不同通信方式的通信模块可互换的要求，结构见Q/GDW1375.2附录A.8

4.8.6 本地通信

集中器I型具备2路RS-485接口

调试维护接口采用调制式红外，RS-232、USB接口，调制式红外接口通信速率为1200bps，RS-232接口通信速率为9600bps，校验方式为偶校验，数据位为8位，停止位为1位。USB接口仅用于U盘升级。

集中器I型可以安装窄带载波，宽带载波，微功率无线等本地通信模块。

以上各通信接口相互独立。

4.9 功能要求

4.9.1 功能配置

集中器需要具备电能表数据采集、状态量采集、交流模拟量采集功能

集中器本地需要具备运行状态指示，本地维护接口。

集中器的数据采集功能配置参考Q/GDW 1374.2—2013 4.8 功能要求。

专用台体测试合格即可，不需要手动测试。

4.9.2 集中器功能要求

4.9.2.1 数据采集

4.9.2.1.1 采集数据类型

集中器的数据采集类型参考Q/GDW 1374.2—2013相关要求。

4.9.2.1.2 采集方式

集中器可用下列方式采集电能表的数据：

- a) 实时采集：集中器直接采集指定电能表的相应数据项，或采集采集器存储的各类电能数据、参数和事件数据。
- b) 定时自动采集：集中器根据主站设置的抄表方案自动采集采集器或电能表的数据。
- c) 自动补抄：集中器对在规定时间内未抄读到数据的电能表应有自动补抄功能。补抄失败时，生成事件记录，并向主站报告。

4.9.2.1.3 状态量采集

终端实时采集开关位置状态和其它状态信息，发生变位时应记入内存并在最近一次主站查询时向其发送该变位信号或终端主动上报。

4.9.2.1.4 交流模拟量采集

集中器具电压、电流等模拟量采集功能，测量电压、电流、功率、功率因数等。交流模拟量采集要求应符合 Q/GDW 1374.1—2013 的 4.9.2.4 条要求。

4.9.2.2 数据管理和存储

4.9.2.2.1 存储数据类型

集中器的数据存储类型参考Q/GDW 1374.2—2013相关要求。

4.9.2.2.2 存储要求

I 型集中器 1376.1 上行协议的数据存储容量不得低于 64MB。

I 型集中器 698.45 上行协议的数据存储容量不得低于 128MB。

4.9.2.2.3 公变电能计量

当集中器配置交流模拟量采集功能，计算公变各电气量时，应能实现公变电能计量功能，计量并存储正反向总及分相有功电能、最大需量及发生时刻、正反向总无功电能，有功电能计量准确度不低于 1.0 级，无功电能计量准确度达到 2.0 级，并符合 GB/T 17215.211-2006 、GB/T 17215.321-2008、GB/T 17215.322-2008、GB/T 17215.323-2008 的有关规定。

4.9.2.3 参数设置和查询功能

4.9.2.3.1 召测和对时功能

集中器应有计时单元，计时单元的日计时误差 $\leq \pm 0.5\text{s/d}$ 。集中器可接收主站或本地手持设备的时钟召测和对时命令。集中器应能通过本地信道对系统内采集器进行广播对时或对电能表进行广播校时。

其他参数设置和查询项目参考 Q/GDW 1374.2—2013 相关要求。

4.9.2.4 本地功能

4.9.2.4.1 本地状态指示

应有工作状态、通信状态等指示。

4.9.2.4.2 本地维护接口

提供本地维护接口，支持手持设备通过红外、RS-232 接口设置参数和现场抄读电能量数据。

4.9.2.4.3 本地扩展接口

RS-485-II 接口除正常抄表以外，扩展为维护接口，可以进行本地维护。

4.9.2.5 终端维护

4.9.2.5.1 自检和异常记录

集中器可自动进行自检，发现设备（包括通信）异常应有事件记录和告警功能。

4.9.2.5.2 初始化

终端接收到主站下发的初始化命令后，分别对硬件、参数区、数据区进行初始化，参数区置为缺省值，数据区清零，控制解除。

4.9.2.5.3 远程软件升级

集中器支持主站对集中器进行远程在线软件下载升级，并支持断点续传方式，但不支持短信通信升级。升级需得到许可，经 ESAM 认证后方可升级。

4.9.3 外壳及其防护性能

4.9.3.1 机械强度

集中器的机箱外壳应有足够的强度，外物撞击造成的变形应不影响其正常工作。

4.9.3.2 阻燃性能

非金属外壳应符合 GB/T 5169.11-2006 的阻燃要求。

端子排(座)的灼热丝试验温度 960℃。外壳的热丝试验温度为：650℃，试验时间为 30s，试验时，样品应无火焰或不灼热，如有火焰或灼热，在试验后 30 秒内熄灭。

4.9.3.3 外壳防护性能

集中器外壳的防护性能应符合 GB/T 4208-2008 规定的 IP51 级要求，即防尘和防滴水。

4.9.4 接线端子

4.9.4.1 一般要求

集中器对外的连接线应经过接线端子，接线端子及其绝缘部件可以组成端子排。强电端子和弱电端子分开排列，具备有效的绝缘隔离。电流出线端子的结构应与截面为 $4\sim 6\text{ mm}^2$ 的引出线配合。其它出线端子的结构应与截面为 $1.5\sim 2.5\text{ mm}^2$ 的引出线配合。

4.9.4.2 绝缘强度

端子排的绝缘强度应符合本部分 4.6.2 的要求。

4.9.4.3 阻燃性能

端子排的阻燃性能应符合 GB/T 5169.11-2006 的阻燃要求。

4.9.5 接线端子

金属的外壳和端子盖板以及终端正常工作中可能被接触的金属部分，应连接到独立的保护接地端子上。接地端子应有清楚的接地符号。接地端子的截面积应不小于 20 mm^2 。

4.9.6 电气间隙和爬电距离

裸露的带电部分对地和对其它带电部分之间，以及出线端子螺钉对金属盖板之间应具有表 10 规定的最小电气间隙和爬电距离。对于工作在海拔高度 2000m 以上的终端的电气间隙应按 GB/T 16935.1-2008 的规定进行修正。

表 10 最小电气间隙和爬电距离

额定电压 V	电气间隙 mm	爬电距离 mm
$U\leq 25$	1	1.5
$25<U\leq 60$	2	2
$60<U\leq 250$	3	4
$250<U\leq 380$	4	5

集中器设计工作环境的海拔为 4000 米以下，因此，爬电距离和最小电气间隙需要修正到 1.29 倍。

4.9.7 加封印

集中器应能加封印：

集中器摇板应能加封印，不拆除封印应该无法插拔本地和远程通信模块，无法使用 USB 和 RS-232 等本地调试接口，无法更换电池。

集中器上盖应该加封印，不拆除封印，应该无法打开集中器上盖，接触到内部元器件。

集中器尾盖应该加封印，不拆除封印，应该无法进行端子接线，无法拆除远程通信模块的天线。

4.9.8 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。

终端整机的金属部分应该能通过 72 小时盐雾测试。

4.10 采集数据可靠性

数据采集可靠性，应满足 Q/GDW 1374.2—2013 相关要求

4.11 电磁兼容性要求

集中器应能承受传导的和辐射的电磁骚扰以及静电放电的影响，设备无损坏，并能正常工作。

电磁兼容试验项目包括：电压暂降和短时中断、工频磁场抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、射频场感应的传导骚扰抗扰度、静电放电抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、阻尼振荡波抗扰度、浪涌抗扰度、无线电干扰抑制。试验具体要求见 Q/GDW 1379.3—2013 相关条款规定。

试验等级和要求见表 12。

表 12 电磁兼容试验的主要参数

试验项目	等级	试 验 值	试 验 回 路
电压暂降和短时中断		3000:1(60%), 50:1, 1:1	整机
工频磁场抗扰度		400A/ m	整机
射频辐射电磁场抗扰度	3/4	10V/m (80MHz~1000MHz) 30V/ m (1.4GHz~2GHz)	整机
射频场感应的传导骚扰抗扰度	3	10V (非调制)	电源端和保护接地端
静电放电抗扰度	4	9kV, 直接, 接触放电	金属端子
		16KV, 外壳非金属部分的空气放电, 间接放电	外壳及耦合板
电快速瞬变脉冲群抗扰度		1.0kV (耦合)	通信线脉冲信号输入线
	3	1.0kV	状态信号输入回路
	4	4.0kV	电源回路
阻尼振荡波抗扰度	2	1.0kV (共模)	状态信号输入回路 RS 485 接口
	4	2.5kV (共模) 1.25kV (差模)	电源回路
浪涌抗扰度	2	1.0kV (共模)	状态信号输入回路
	4	6.0kV (共模; 天线口, RS-485 线接 地) 6.0kV (差模)	电源回路
无线电干扰抑制	B		整机

4.12 连续通电稳定性

集中器在正常工作状态连续通电 72h，在 72h 期间每 8h 进行抽测，其功能和性能以及交流电压、电流的测量准确度应满足相关要求。

4.13 可靠性指标

集中器的平均无故障工作时间 (MTBF) 不低于 7.6×10^4 h。

集中器应该能通过双 85 可靠性测试 1300 小时。200 小时确认一次。

4.14 包装要求

应符合 GB/T 13384—2008 可靠包装要求。

4.15 互换性要求

集中器应可与多种标准通信单元匹配，完成数据采集的各项功能。集中器，采集器应满足：

- a) 集中器复位模块电平持续时间不小于 200ms。
- b) 集中器与通信单元直接交互命令响应时间大于 6s。
- c) 集中器与通信单元经信道交互命令响应时间不大于 90s。
- d) 集中器应具备至少满足以下要求的带载能力，见表 13，使通信单元正常工作。

表 13 带载能力要求

接口类型	集中器
本地通信单元接口	12V 电源输出接口接入 30 欧姆纯阻性负载，应满足输出电压在 11-13V 之间
远程通信单元接口	4V 电源输出接口接入 8 欧姆纯阻性负载，应满足输出电压在 3.8-4.2V 之间

带载测试标准：

--单相供电，额定电压和最大偏差电压，均需测试。

--本地通信单元12V和3.3V、远程通信单元的4V和3.3V，同时施加规定的负载。

项目	电压值范围(V)	纹波值mV	施加负载
本地通信单元12V	11-13	120	30欧姆电阻
本地通信单元3.3V	3-3.6	30	20欧姆电阻
远程通信单元4V	3.8-4.2	30	8欧姆电阻
远程通信单元3.3V	3-3.6	30	66欧姆电阻

--远程通信单元的4V，还需要满足2A/1mS的瞬间带载。

--测试合格标准包括电压值应该在规定的范围内，纹波幅值不超规范要求。

载波路由接口的12V，离散频率杂音应该满足要求：3.0kHz~150kHz≤5mV；150kHz~200kHz≤3mV；200kHz~500kHz≤2mV；0.5MHz~30MHz≤1mV。

5 检验规则

5.1 项目和顺序

检验项目和建议顺序如 表13所示。

表 13 试验项目明细表

建议顺序	检 验 项 目	型式试验	验收检验	不合格类别
1	结构	√	√	B
2	功能	√	√ ^{a)}	A
3	数据传输信道	√	√*	A
4	通信协议一致性	√	√*	A

建议顺序	检 验 项 目	型式试验	验收检验	不合格类别
5	电源影响（电源断相、电压变化）	√	√ *	A
6	功率消耗	√	√ *	B
7	接地故障能力	√		A
8	连续通电稳定性	√	√ *	A
9	高温	√	√ *	A
10	低温	√	√ *	A
11	温升	√	√ *	A
12	电压暂降和短时中断	√		A
13	工频磁场抗扰度	√		A
14	射频电磁场辐射抗扰度	√		A
15	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	√		A
16	静电放电抗扰度	√		A
17	电快速瞬变脉冲群抗扰度	√		A
18	阻尼振荡波抗扰度	√		A
19	浪涌抗扰度	√		A
20	无线电干扰抑制	√		A
21	绝缘电阻	√	√ *	A
22	绝缘强度	√	√ *	A
23	冲击电压	√	√ *	A
24	机械振动	√		B
25	湿热	√		B
注：验收检验中“√”表示应做的项目，“√*”表示批次抽查的项目。				
a 功能和性能中数据采集、控制功能				

5.2 其他内控测试项目

5.2.1 高低温测试

高温低温，保温16小时后上电。上电0.5小时后开始测试。

5.2.2 USB 接口短路试验

1. 试样先上电，然后使用短接片短接USB插口；
2. 试样先使用短接片短接USB插口，再上电。

当USB短路后，不应影响产品的其他功能，不可重启。

5.2.3 RS-485 接口的错接线保护

RS-485的AB端口之间应能承受380V的交流电5min，撤去380V电压后，示波器观察RS-485接口的通信波形，高低电平应该与测试之前没有差异，不能出现收发波形的幅值降低。

5.2.4 天线带电

终端正常供电(直接连接市电, 不能通过隔离变压器或者隔离电源), ANT口对PE漏电流小于0.5mA。

5.2.5 天线干扰

将GPRS模块带SIM卡, 将天线的发射位置, 分别放置到主控芯片, 电源芯片等干扰敏感点, 然后上电启动, 在GPRS模块上线过程中, 终端不应出现复位, 重启。电源芯片的输出没有跌落。

5.2.6 对讲机干扰

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终端周围移动施加干扰。终端不应出现死机, 复位等异常。

5.2.7 电源缓升

将设备温度升至80(-50)℃, 16h后, 分别对测试样品进行电压缓升(20s到Un)、直接启动、和掉电后20s以上再启动的验证, 应能正常工作。

5.2.8 电压跌落

按照产品类别单相/三相供电, 温度80(-50)℃, 电压1.2Un, 全跌, 持续20s, 上电20s, 试验2000次, 试验后终端应正常工作, 数据无改变, 校表系数等试验前后无变化

5.2.9 电压随机跌落

产品额定电压供电, 使用“电压随机跌落工装”对试验样品测试, 测试时间12小时。

5.2.10 启动

观察产品启动速度; 从上电开始到显示主界面, 时间不能超过,

如带无线通讯的电表, 需要在80℃时连续通电工作24小时, 记录电表上线速度, 信号强度、24小时掉线次数, 有无重启现象

5.2.11 热插拔

终端产品输入120%Un, 正常供电, 带电插拔左模块(路由)50次, 插拔过程中产品能够正常工作, 监控时载波收、发、V11上冲击电压纹波影响, 允许插拔过程中3.3V上脉冲干扰幅值不大于5.5V, 但停止热插拔后产品要恢复正常工作, 试验后要求载波功能正常。

GPRS模块: 终端产品120%Un单相供电, 带电热插拔GPRS模块50次, 插拔试验后终端能够正常运行, GPRS通讯正常。试验过程中允许出现重启, 但停止热插拔后产品要恢复正常工作, 试验后要求功能正常;

载波模块: 终端输入120%Un, 正常供电, 模块分别带电插拔50次, 插拔过程中允许出现重启, 但停止热插拔后产品要能正常工作, 试验后模块无损坏或死机, 工作正常, 功能和性能符合要求;

电表施加参比电压、参比电流, 在热插拔更换通信模块的情况下, 电表应能正确计量和显示, 且表内存储的计量数据和参数不应受到影响和改变

5.2.12 电压反接运行

三相四线N线和其中任意相反接，1.2Un，试验24h，试验后运行状态及功能符合要求。

5.2.13 三相四线零线虚接

终端三相分别供1.2倍额定电压，终端应正常工作，试验24h, 实验后读取过压信息及温升。

5.2.14 过压保护验证

按要求调整输入电压，观察样品是否可正常进入、退出过压保护状态。

5.2.15 凝露试验

按照凝露试验标准进行参数设定，试验过程中产品通电运行，按照现场使用安装方式进行放置：

- 1) 第一步：0.5小时，温度达到10℃，湿度达到50%RH；
- 2) 第二步：0.5小时，温度保持10℃，湿度达到90%RH；
- 3) 第三步：0.5小时，温度保持10℃，湿度达到95%RH；
- 4) 第四步：3.5小时，温度达到80℃，湿度保持95%RH；
- 5) 第五步：0.5小时，温度降到75℃，湿度降至30%RH；
- 6) 第六步：1.0小时，温度降至30℃，湿度保持30%RH；
- 7) 第七部：0.5小时，温度降至10℃，湿度升至50%RH；
- 8) 共5个循环；

5.2.16 冷热冲击

温度：-50℃—125℃；

温度点保持时间：各20分钟

温度变化：大于20℃/分钟

周期：600循环。

5.2.17 阳光辐射

实验应按GB/T2423.24在下列条件下进行，仅对户外用仪表

仪表在非工作状态

试验程序A（（照光8h，遮暗16h）

上限温度：+55℃

试验时间：3个周期或3天。试验后仪表电能表应无损坏，无信息改变并能按本标准正确的工作

5.2.18 盐雾

将样品非通电状态下放入盐雾箱，保持温度为35℃±5℃，相对湿度大于85%，喷雾16h后在大气条件下恢复1-2h。

测试后终端各项功能正常。外部金属部件无锈蚀。

5.2.19 充电器干扰试验

对产品施加额定供电，通过电动车充电器对产品施加干扰，观察产品有无复位，重启等异常，测试元器件温升并观察是否存在冒烟现象。

终端不应出现死机复位，掉线等工作异常。

5.2.20 电池放电电流检测

时钟电池和备用电池的在掉电和正常供电情况下的电流，需要测试

- 1、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4uA，有外部电源情况下，反向充电电流不应大于5uA。
- 2、将电流表串联接入备用电池线路。在掉电状态下，测量电池的放电电流，放电电流不应大于100uA。

5.2.21 备用电池充放电

终端备用电池，全温度范围内都可以进行充放电，在温度高于60度条件下，充满电的电压应该在5.2V。在温度低于60度条件下，充满电电压为5.6V。

温度低于0度，因为电池特性问题，备用电池工作时间达不到1分钟。

5.2.22 恒定湿热

测试持续时间：6天。

温湿度标准：40±2 温度 90±3 度湿度。

5.2.23 载波灵敏度

高温80℃/低温-40℃下，产品分别在额定电压、额定电压±20%下，测试载波灵敏度并保存波形。

5.2.24 高温耐久

正常带载运行，高温80℃，200小时。耐久测试后，下述测试的性能不能明显低于测试前。

- 1、静电
- 2、雷击浪涌
- 3、群脉冲
- 4、电压范围极限（直流）
- 5、衰减震荡波极限
- 6、辐射抗扰极限
- 7、电压相位改变
- 8、直流电源带载能力

9、耐压

10、冲击电压

5.2.25 外观显示

在80℃/-45℃ (不带液晶屏加热-25)条件下，液晶屏显示字迹应该清楚。

5.2.26 双 85 测试

温度85℃、湿度85℃，每200小时暂停试验进行功能、性能及结构验证，共进行1000h

