

国网集中器 II 型企业标准

V1.1

2020-09-12 发布

2020-09-20

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目录

目录	II
1 范围	2
2 规范性引用文件.....	2
3 分类	2
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.....	3
4.2.1 机械振动测试.....	3
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 工频过电压.....	4
4.4 结构.....	4
4.4.1 尺寸.....	4
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 电气间隙与爬电距离.....	5
4.6.2 绝缘电阻.....	5
4.6.3 绝缘强度.....	6
4.6.4 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.....	6
4.8.2 通信协议.....	6
4.8.3 通信单元性能.....	7
4.8.4 远程通信.....	7

4.8.5 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.....	7
4.9.3 外壳及其防护性能.....	9
4.9.4 接线端子.....	9
4.9.5 加封印.....	9
4.9.6 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.....	10
4.11.1 工频磁场抗扰度.....	11
4.11.2 脉冲磁场抗扰度.....	11
4.11.3 阻尼振荡磁场抗扰度.....	11
4.11.4 射频辐射电磁场抗扰度.....	11
4.11.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度.....	11
4.11.6 静电放电抗扰度.....	12
4.11.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	12
4.11.8 阻尼振荡波抗扰度.....	12
4.11.9 浪涌抗扰度.....	13
4.11.10 电压暂降和短时中断.....	13
4.12 高低温测试.....	13
4.13 连续通电稳定性.....	13
4.14 可靠性指标.....	13
4.15 包装要求.....	14
4.16 互换性要求.....	14
4.17 其他内控测试项目.....	14
4.17.1 USB 接口短路试验.....	14
4.17.2 RS-485 接口的错接线保护.....	14
4.17.3 ANT 口接触电流.....	14
4.17.4 天线干扰(研发自测).....	14
4.17.5 电源缓升.....	15
4.17.6 电压跌落.....	15
4.17.7 电压随机跌落(研发自测).....	15
4.17.8 热插拔.....	15
4.17.9 凝露试验.....	15
4.17.10 阳光辐射(新品验证).....	15
4.17.11 充电器干扰试验.....	15
4.17.12 交变湿热.....	16
4.17.13 恒定湿热.....	16
4.17.14 高温耐久.....	16
4.17.15 对讲机干扰(研发自测).....	16
4.17.16 可靠性评价测试.....	16
5 检验规则.....	16
5.1 项目和顺序.....	16

附 录 A 标准测试项目.....	17
-------------------	----

前言

为规范集中器Ⅱ型技术指标，指导各单位集中器Ⅱ型的设计、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。



国网集中器 II 型企业标准

1 范围

本部分规定了集中抄表终端(II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21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 1374.3—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 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 1376.3—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3.1。

表 3.1 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 DJGL23-DXC。上行通信信道为 GPRS 无线公网、以太网，下行通信信道为 RS-485 总线，标配 1 路遥信输入和 3 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 DJTL23-DXD。上行通信信道为 4G 无线公网、以太网，下行通信信道为 RS-485 总线等，标配 1 路遥信输入和 3 路 RS485 接口，温度选用 C3 级。上行协议为 DL/698.45；

我司集中器类型标识代码为 DJGL23-DXC。上行通信信道为 4G 无线公网、以太网，下行通信信道为 RS-485 总线等，标配 1 路遥信输入和 3 路 RS485 接口，温度选用 C3 级。上行协议为 DL/698.45；

我司集中器类型标识代码为 DJTL23-DXD。上行通信信道为 GPRS 无线公网、以太网，下行通信信道为 RS-485 总线，标配 1 路遥信输入和 3 路 RS485 接口，温度选用 C3 级。上行协议为 1376.1；

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℃正常工作，需要进行-50℃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，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

弹簧锤实验 0.2 焦耳、3 次，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 0.3mT。

II 型集中器应使用单相供电。单相供电时，在额定电压允许偏差的范围内，交流电源应能维持 II 集中器正常工作和通信。

电源电压偏差时，数据采集功能和性能满足要求。交流模拟量测量值允许改变量应不大于等级的 100%。

4.3.2 额定值及允许偏差

工作电源额定电压：220V，允许偏差-20%~+20%；频率：50Hz，允许偏差-6%~+5%。

4.3.3 功率消耗

在非通信状态下，II 型集中器消耗的视在功率应不大于 5VA、有功功率应不大于 3W。

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，数据保持 10 年、时钟至少保持 15 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（RS-485 接口）。

4.3.5 工频过电压

将单相 220V 供电的终端电压升至 2 倍标称电压，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。

4.4 结构

4.4.1 尺寸

集中器的外形尺寸为：160mm*112mm*71mm。外形及安装尺寸，见 Q/GDW 1375.2-2013 附录 B。

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

工作状态显示应该使用 LED。

4.6 绝缘性能要求

4.6.1 电气间隙与爬电距离

终端应满足电气间隙与爬电距离的要求，如表4.1所示。

表4.1电气间隙与爬电距离

技术要求	额定电压 (V)	最小电气间隙 (mm)	最小爬电距离 (mm)
	$U \leq 25$	1	1.5
	$60 < U \leq 250$	3	4

4.6.2 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 4.2 所示：

表 4.2 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	
$U \leq 60$	≥ 200	≥ 10	250
$60 < U \leq 250$	≥ 200	≥ 10	500
$U > 250$	≥ 200	≥ 10	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、弱电端子回路(≤ 60)；3、外置GPRS天线口所在回路(≤ 60)。

4.6.3 绝缘强度

电源回路、弱电回路对地电气隔离各回路之间，应耐受如表4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 4.3 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	$125 < U \leq 250$	4000
$60 < U \leq 125$	1500	$250 < U \leq 400$	4000
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、弱电端子回路(≤ 60)；3、外置GPRS天线口所在回路(≤ 60)。

4.6.4 冲击电压

电源回路、弱电回路对地对地和无电气联系的各回路之间，应耐受如表 4.4 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 4.4 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、弱电端子回路(≤ 60)；3、外置GPRS天线口所在回路(≤ 60)。

4.7 温升

具有交流采样的终端，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 10K。

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 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。

4.8.3 通信单元性能

通信单元性能应符合 Q/GDW 1374.3—2013 相关要求。

4.8.4 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750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

4.8.5 本地通信

集中器II型具备3路RS-485接口

调试维护接口采用调制式红外，USB接口，调制式红外接口通信速率为1200bps。USB接口仅用于U盘升级。

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。

满足国网协议一致性台体检测要求。

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：

- 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。
- 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。
- 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

集中器具备电压模拟量采集功能，测量电压。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。

4.9.2.3 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，在 23℃ 条件下计时单元的日计时误差 $\leq \pm 0.328\text{s/d}$ ，在 -40℃ ~ +85℃ 条件下时钟准确度 $\leq \pm 0.432\text{s/d}$ 。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。我司产品与主站对时误差不大于 1 秒，即使在网络延时较大的网络环境中，可以通过我司精确对时方案保证误差小于 1 秒。

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。

运行灯-运行状态指示灯，红色，灯常亮表示终端主 MCU 正常运行，但未和主站建立连接，灯亮 1S 灭 1S 交替闪烁表示终端正常运行且和主站建立连接；

告警灯-告警状态指示，红色，灯亮 1s 灭 1s 交替闪烁表示终端告警；

远程灯-远程通信状态指示灯，红、绿双色，红灯闪烁表示集中器远程通信接收数据，绿灯闪烁表示集中器远程通信接收数据。

本地灯-本地通信状态指示灯，红、绿双色，红灯闪烁表示集中器本地通信接收数据，绿灯闪烁表示集中器本地通信接收数据。

在线灯-远程通道在线指示灯，绿色，灯亮表示集中器远程通道在线，灯灭表示集中器远程通道不在线。

信号强度灯-远程通道信号强度灯，红、绿双色，绿色灯亮时表示信号强度最差，红绿灯都亮表示信号强度中等，绿灯亮时表示信号强度最好。

LINK 灯-以太网状态指示灯，绿色，灯常亮表示与以太网口成功建立连接。

DATA 灯-以太网数据指示灯，红色，灯闪烁表示与以太网口上有数据交换。

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口设置参数和现场抄读电能量数据。

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。

USB 接口，支持 USB 升级功能。

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：750℃，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

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 20mm²。

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 4~6 mm² 的引出线配合。其它出线端子的结构应与截面为 1.5~2.5mm² 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 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。

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。

4.9.6 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 4.5。

表 4.5 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	高于 5 级	600A/m	整机
射频辐射电磁场抗扰度	高于 3 级	12V/m (80MHz~1000MHz)	整机
	高于 4 级	36V/m	
射频场感应的传导骚扰抗扰度	高于 3	10V (非调制)	电源端和保护接地端
静电放电抗扰度	高于 4 级	9.6kV, 直接, 接触放电	金属端子
		16.5KV, 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	4 级	2.0kV (耦合)	通信线脉冲信号输入线
	4 级	2.0kV	状态信号输入回路
	高于 4	4.2kV	电源回路
阻尼振荡波抗扰度	3 级	2.0kV (共模)	状态信号输入回路 RS 485 接口
	4 级	2.5kV (共模) 1.25kV (差模)	电源回路

浪涌抗扰度	3 级	2.0kV（共模）	状态信号输入回路
	高于 4 级	6.0kV（共模）	电源回路
无线电干扰抑制	B		整机

4.11.1 工频磁场抗扰度

磁场强度600A/m，试验时终端正常工作，功能和性能符合要求，交流模拟量测量值允许改变量应不大于等级指数200%。

此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中磁场强度400A/m的定义。

4.11.2 脉冲磁场抗扰度

磁场强度1200A/m，对终端施加X、Y、Z方向的脉冲磁场，试验时终端正常工作，功能和性能符合要求，交流模拟量测量值允许改变量应不大于等级指数200%。

此项电磁兼容标准为公司内控标准，国网规范中并无此项定义。

4.11.3 阻尼振荡磁场抗扰度

对终端施加X、Y、Z方向的阻尼振荡磁场，磁场强度120A/m，振荡频率1MHz，试验时终端正常工作，功能和性能符合要求，交流模拟量测量值允许改变量应不大于等级指数200%。

此项电磁兼容标准为公司内控标准，国网规范中并无此项定义。

4.11.4 射频辐射电磁场抗扰度

试验条件：

1、12V/m（80MHz～1000MHz）正弦波1kHz，80%幅度调制。此项标准相比Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中射频辐射电磁场抗扰度对应的试验条件10V/m（80MHz～1000MHz）。

2、36V/m（1.4GHz～2GHz）正弦波1kHz，80%幅度调制。此项标准相比Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中射频辐射电磁场抗扰度对应的试验条件30V/m（1.4GHz～2GHz）。

试验时终端功能和性能符合要求，交流模拟量测量值允许改变量不大于等级指数的200%。

4.11.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

试验条件：

150kHz～80MHz 10V（非调制），正弦波1kHz，80%幅度调制。

此项标准相比Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中射频场感应的传导骚扰抗扰度对应的试验条件150kHz～80MHz 10V（非调制），正弦波1kHz，80%幅度调制。

试验电压施加于终端的供电电源端与保护接地端，试验时终端应能正常工作与通信，功能和性能符合要求，交流模拟量测量值允许改变量不大于等级指数200%。

4.11.6 静电放电抗扰度

直接接触放电：正常使用时可以触及的金属端子， $\pm 9.6\text{kV}$ ，正负极性各10次。此项标准相比Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中静电放电抗扰度对应的试验条件直接接触放电 $\pm 8\text{kV}$ ，提高了20%。

空气放电：正常使用时可以触及的非金属部分，包括外壳缝隙、指示灯等， $\pm 16.5\text{kV}$ 。此项标准相比Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中静电放电抗扰度对应的试验条件空气放电 $\pm 15\text{kV}$ ，提高了10%。

间接耦合放电：水平耦合与垂直耦合， $\pm 16.5\text{kV}$ ，施加于终端各个侧面。此项标准相比Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中静电放电抗扰度对应的试验条件间接耦合放电 $\pm 15\text{kV}$ ，提高了10%。

终端在试验时应无损坏，允许出现短时通信中断，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，功能与性能应符合要求，交流模拟量测量值准确度应满足要求。

4.11.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度

试验条件：

1、状态信号输入回路的每一个端口和保护接地端之间： $\pm 2\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1mim/次，正负极性各5次。此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中对应试验条件 $\pm 1\text{kV}$ 的定义。

2、终端供电电源和保护接地端之间： $\pm 4.2\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1mim/次，正负极性各5次。此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中对应试验条件 $\pm 4\text{kV}$ 的定义。

3、电容耦合夹将试验电压耦合通信线路(包括RS485)上， $\pm 2\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1mim/次，正负极性各5次。此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中对应试验条件 $\pm 1\text{kV}$ 的定义。

试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，试验后终端应能正常工作，功能和性能应符合要求。试验时交流模拟量测量值允许改变量应不大于等级指数的200%。

4.11.8 阻尼振荡波抗扰度

试验条件：

交流电压，状态信号输入： 2kV (共模)，1MHz振荡频率，重复率400/s，正负极性各3次，测试时间60s。此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中对应试验条件 1kV 的定义。

2、电源回路：1.25kV(差模)，1MHz振荡频率，重复率400/s，正负极性各3次，测试时间60s。此项电磁兼容标准按照Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》执行。

3、电源回路：2.5kV(共模)，1MHz振荡频率，重复率400/s，正负极性各3次，测试时间60s。此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中对应试验条件2.5kV的定义

试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，试验后终端应能正常工作，功能和性能应符合要求。试验时交流模拟量测量值允许改变量应不大于等级指数的200%。

4.11.9 浪涌抗扰度

试验条件：

1、电源电压端口与地之间：试验电压6kV，1.2/50us，正负极性各5次，重复率30s/次。

2、状态量输入回路各端口与地之间：试验电压2kV，1.2/50us，正负极性各5次，重复率1mim/次。此项电磁兼容标准高于Q/GDW 1374-2013《电力用户用电信息采集系统技术规范：集中抄表终端技术规范》中对应试验条件1kV的定义

试验中设备无损坏，允许短时出现通信中断，其他功能和性能应正常，试验后终端应能正常工作，功能和性能应符合要求。试验后交流模拟量测量值准确度应满足要求。

4.11.10 电压暂降和短时中断

试验条件：终端在通电状态下，电源电压突变发生在电压过零处

1、电压试验等级40%UT：从额定电压暂降60%，持续时间1mim，3000个周期，降落1次。

2、电压试验等级0%UT：从额定电压暂降100%，持续时间1s，50个周期，降落3次，每次中间恢复时间10s。（此试验允许终端重启，但是不能出现死机或者损坏现象）

3、电压试验等级0%UT：从额定电压暂降100%，持续时间20ms，1个周期，降落1次。

试验中及试验后终端应能正常工作，无损坏、无死机，存储数据无改变，试验后交流模拟量测量值准确度、功能和性能应满足要求。

4.12 高低温测试

试验条件：

1、高温80℃，保温16小时后上电，上电0.5小时后开始测试。

2、低温-40℃，保温16小时后上电。上电0.5小时后开始测试。

试验中终端应能正常工作，无损坏现象，各项功能与性能应满足要求，交流模拟量测量值准确度应符合标称要求，高温80℃下，低温-40度以上条件下试验后恢复常温，终端应能正常工作，无损坏现象，各项功能与性能应满足要求，交流模拟量测量值准确度应符合标称要求。

4.13 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模拟量应满足相关要求。

4.14 可靠性指标

集中器的平均无故障工作时间（MTBF）不低于 10×10^4 h。

整机使用寿命不低于15年。

4.15 包装要求

应符合 GB/T 13384—2008 可靠包装要求。

4.16 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。集中器应满足：

- 集中器复位模块电平持续时间不小于 200ms。
- 集中器与通信单元直接交互命令响应时间大于 6s。
- 集中器与通信单元经信道交互命令响应时间不大于 90s。
- 集中器应具备至少满足以下要求的带载能力，见表 7，使通信单元正常工作。

表 4.6 带载能力要求

接口类型	集中器
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。

——远程通信单元的4V，施加规定的负载。

项目	电压值范围(V)	纹波值mV	施加负载
远程通信单元4V	3.8-4.2	30	8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。

4.17 其他内控测试项目

4.17.1 USB 接口短路试验

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

当USB短路后，故障排除后，器件无损坏、不应影响产品的其他功能。

4.17.2 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10min，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。

4.17.3 ANT 口接触电流

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。

4.17.4 天线干扰(研发自测)

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。

4.17.5 电源缓升

将设备温度升至80(-40)℃，16h后，分别对测试样品进行电压缓升（20s到 U_n ）、直接启动、和掉电后20s以上再启动的验证，应能正常工作。

4.17.6 电压跌落

按照产品类别单相供电，温度80(-40)℃，电压1.2 U_n ，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。

4.17.7 电压随机跌落(研发自测)

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。

4.17.8 热插拔

GPRS模块：终端产品120% U_n 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；

4.17.9 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；

一共试验5个循环，试验结束后常温恢复24h进行基本误差测试，交流模拟量测试值准确度应符合规范要求，检查终端金属部分应无腐蚀和生锈情况，功能和性能应符合要求。

4.17.10 阳光辐射（新品验证）

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：4个周期或4天。试验后集中器应无损坏，无信息改变并能按本标准正确的工作

4.17.11 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。

终端允许出现掉电保护（含复位）情况，干扰结束后需要能够自行恢复。冒烟现象不允许出现

4.17.12 交变湿热

试验过程中终端通电运行，1小时内温度保持在25℃，湿度上升至75%；3小时内，温度升至75℃，湿度上升至95%；温度在75℃，湿度在95%时，保持12个小时；8小时温度降至25°，湿度降至55%；试验6个周期；试验后产品静止24小时作为恢复时间，功能和性能满足要求；检查终端金属部分应无腐蚀和生锈情况。交流模拟量测量值准确度满足要求。

4.17.13 恒定湿热

按GB/T2423.4规定进行实验，试验箱内保持温度40℃±2℃、相对湿度93℃±3℃，试验周期为2d。试验结束前0.5h，在湿热条件下测绝缘电阻应不低于2MΩ。试验结束后，在大气条件下回复1h-2h，检查终端金属部分应无腐蚀和生锈情况。交流电压模拟量测量值准确度满足要求。

4.17.14 高温耐久

正常带载运行，高温80℃，200小时。耐久测试后，集中器各项性能正常。

- 1、静电
- 2、雷击浪涌
- 3、群脉冲
- 4、电压范围极限
- 5、辐射抗扰极限
- 6、直流电源带载能力
- 7、耐压
- 8、冲击电压

4.17.15 对讲机干扰(研发自测)

对讲机随机设置多个频段进行干扰测试，发射功率设置最大。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。

4.17.16 可靠性评价测试

温度70℃、湿度85%RH，每200小时暂停试验进行功能、性能及结构验证，共进行1300h(有超级电容)

5 检验规则

5.1 项目和顺序

检验项目和建议顺序参照附录 A 标准测试项目。

附 录 A 标准测试项目

序号	试验项目	研发 D 版本 样机自测	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/IP QC 抽 检	质量 转 V 认证
1	外观、标志检查	√	√	√	√		√	√
2	电气间隙与爬电距离	√		√	√			√
3	功能检查	√	√	√	√		√	√
4	功率消耗试验(实验 前)	√	√	√	√		√	√
5	电源影响试验	√		√	√			√
6	频率影响试验	√		√	√			√
7	谐波影响试验	√		√	√			√
8	超量限值影响	√		√	√			√
9	数据传输信道试验	√	√	√	√		√	√
10	带载能力测试	√	√	√	√		√	√
11	静电放电抗扰度试验	√		√	√			√
12	浪涌抗扰度试验	√		√	√			√
13	EFT 试验	√		√	√			√
14	阻尼振荡波抗扰度试 验	√		√	√			√
15	射频场感应传导骚扰 抗扰度试验	√		√	√			√
16	射频电磁场辐射抗扰 度试验	√		√	√			√
17	电压暂降与短时中断 试验	√		√	√			√
18	工频磁场抗扰度试验	√		√	√			√
19	脉冲磁场抗扰度试验	√		√	√			√
20	阻尼振荡磁场抗扰度 试验	√		√	√			√
21	温升试验	√		√	√			√
22	连续通电稳定性试验	√		√	√	√		√
23	热插拔试验	√		√	√			√

24	日计时误差试验	√	√	√	√		√	√
25	漏磁试验	√		√	√			√
26	485 耐 380V 电压误接试验	√		√	√			√
27	绝缘强度试验	√	√	√	√		√	√
28	冲击电压试验	√		√	√			√
29	绝缘电阻试验	√		√	√			√
30	抗接地故障试验	√		√	√			√
31	天线带电试验	√		√	√			√
32	高温试验	√		√	√			√
33	低温试验	√		√	√			√
34	交变湿热试验	√		√	√			√
35	凝露试验	√		√	√	√		√
36	盐雾试验	√		√	√	√		√
37	日光辐射试验	√		√	√	√		√
38	防水试验	√		√	√			√
39	防尘试验	√		√	√			√
40	弹簧锤试验	√		√	√			√
41	振动试验	√		√	√			√
42	汽车颠簸试验	√		√	√			√
43	冲击试验	√		√	√			√
44	跌落试验	√		√	√			√
45	耐热和阻燃试验	√		√	√			√
46	USB 接口短路试验	√		√	√			√
47	天线干扰	√		√	√			√
48	对讲机干扰(研发自测)	√						
49	电源缓升	√		√	√			√
50	电压跌落耐久测试	√		√	√	√		√
51	电压随机跌落(研发自测)	√				√		
52	电压反接运行	√		√	√			√

53	充电器干扰试验	√		√	√			√
54	电池放电电流检测	√	√	√	√		√	√
55	备用电池充放电	√	√	√	√		√	√
56	高温耐久测试	√		√	√	√		√
57	功率消耗试验(试验 后)	√		√	√			√
58	双 85 测试	√		√	√	√		√

