

保密等级
公开

Q/DX

青岛鼎信通讯股份有限公司技术文档

I 型数据采集器企业标准
V1.0

2021-12-03 发布

2021-12-03 发布

青岛鼎信通讯股份有限公司 发布

目录

1 范围	6
2 规范性引用文件.....	6
3 分类	6
4 技术要求.....	7
4.1 环境条件.....	7
4.1.1 参比温度及参比湿度.....	7
4.1.2 温湿度范围.....	7
4.1.3 大气压力.....	7
4.1.4 机械振动测试.....	7
4.1.5 模拟汽车颠簸,	8
4.1.6 跌落.....	8
4.1.7 弹簧锤试验.....	8
4.1.8 冲击试验.....	8
4.2 工作电源.....	8
4.2.1 工作电源.....	8
4.2.2 额定值及允许偏差.....	9
4.2.3 功率消耗.....	9
4.2.4 抗接地故障能力.....	9
4.3 外观结构.....	9
4.3.1 尺寸.....	9
4.3.2 外壳及其防护性能.....	9
4.3.3 机械强度.....	10
4.3.4 阻燃性能.....	10
4.3.5 接线端子.....	10
4.3.6 金属部分的防腐蚀.....	10
4.3.7 接线图和标识.....	10
4.3.8 接地端子.....	11
4.3.9 材料及工艺要求.....	11
4.4 绝缘性能要求.....	11
4.4.1 绝缘电阻.....	11
4.4.2 绝缘强度.....	11
4.4.3 冲击电压.....	12
4.5 数据传输信道.....	12
4.5.1 通用介质.....	12
4.5.2 数据传输可靠性.....	12
4.6 功能要求.....	12
4.6.1 功能配置.....	12
4.6.2 数据采集.....	13
4.6.3 数据传输.....	13

4.6.4 本地功能.....	13
4.7 电磁兼容性要求.....	13
4.7.1 工频磁场抗扰度.....	15
4.7.2 脉冲磁场抗扰度.....	15
4.7.3 阻尼振荡磁场抗扰度.....	15
4.7.4 射频辐射电磁场抗扰度.....	15
4.7.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度.....	15
4.7.6 静电放电抗扰度.....	16
4.7.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	16
4.7.8 阻尼振荡波抗扰度.....	17
4.7.9 浪涌抗扰度.....	17
4.7.10 电压暂降和短时中断.....	18
4.7.11 载波灵敏度(研发自测).....	18
4.8 高低温测试.....	18
4.9 RS-485 接口的错接线保护	19
4.10 对讲机干扰(研发自测)	19
4.11 电源缓升.....	19
4.12 电压跌落耐久测试.....	19
4.13 电压随机跌落(研发自测).....	19
4.14 热插拔.....	19
4.15 凝露试验.....	19
4.16 日光辐射.....	20
4.17 盐雾试验.....	20
4.18 充电器干扰试验.....	20
4.19 海南交变湿热.....	21
4.20 恒定湿热.....	21
4.21 高温耐久.....	21
4.22 可靠性评价.....	21
5 内控实验.....	21
5.1 极端高温环境下的电源中断影响试验.....	21
5.2 极端低温环境下的电源中断影响试验.....	22
5.3 电源电压随机中断试验.....	22
5.4 电压逐渐变化影响试验.....	22
5.5 过压保护试验.....	22
5.6 外部供电情况下时钟电池放电电流检测.....	22
5.7 RS485 对零线浪涌试验	22
5.8 噪音测试.....	23
5.9 电棍放电影响试验(射频电磁场抗扰度试验)	23
5.10 包装试验.....	23
5.11 485 带载能力	23
5.12 升级中断.....	23
5.13 透明盖板吸合力测试.....	23
5.14 红外长报文测试.....	23
5.15 模块匹配性测试.....	23

6 检验规则.....	24
6.1 项目和顺序.....	24
附 录 A 标准测试项目.....	25
附 录 B 内控测试项目.....	27

前言

为规范I型数据采集器技术指标，指导各单位I型数据采集器的设计、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。



1 范围

本部分规定了采集器的技术要求、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采集器相关设备的制造、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 4208	外壳防护等级（IP代码）
GB/T 15464	仪器仪表包装通用技术条件
GB/T 17215.211	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 17626.1	电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
GB/T 17626.2	静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.6	射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8	工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
GB/T 17626.12	振荡波抗扰度试验
Q/GDW 374.2—2013	电力用户用电信息采集系统技术规范 第二部分：集中抄表采集器技术规范

3 分类

I 型数据采集器类型标识代码分类如下。

表 3.1 I 型数据采集器标识代码分类说明

DC	X	X	X	X	-XXXX
采集器分类	上行通信信道	I/O 配置/下行通信信道		温度级别	产品代号
DC—低压采集器	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—其它	下行通信信道： J—微功率无线 Z—电力线载波 L—有线网络	1~9—1~9 路光 伏逆变器接口 A~W—10~32 路 光伏逆变器接口	1—C1 2—C2 3—C3 4—CX	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

我司当前 I 型数据采集器类型有一款，是 DCZL23-DX：上行通信信道为电力线载波和 RS-485，下行通信信道为 RS-485。

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

采集器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

4.1.3 大气压力

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

4.1.4 机机械振动测试

采集器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。

4.1.5 模拟汽车颠簸，

参照 ISTA 1A 系列标准，产品在正常无包装，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，记录试验结果。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。

4.1.6 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

参考内控企标确认产品重量和跌落高度，样品在非包装、安装或使用状态进行跌落 2次，其他面各跌落1次（共计7次），跌落高度参考GB/T2423.8，试验后结构不能出现影响主要功能的异常。

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。

4.1.7 弹簧锤试验

采集器的机械强度应作弹簧锤试验，应将采集器按照现场实际安装方式固定，弹簧锤以(0.2J±0.02J)的动能作用在采集器的外表面(包括窗口)及端子盖上，每个测量点敲击3次，如果外壳和端子盖没有出现影响采集器及可能触及带电部件的损伤，此试验的结果是合格的。不减弱对间接接触的防护或不影响防止固体异物、灰尘和水进入微损伤是允许的。

4.1.8 冲击试验

试验参照 GB/T 2423.5 的规定进行。被试采集器在非工作状态，无包装；半正弦脉冲；峰值加速度：30g (300m/s²)；脉冲周期：18ms；试验后检查被试设备应无损坏和紧固件松动脱落现象，功能和性能应满足相关要求。

4.2 工作电源

4.2.1 工作电源

采集器使用单相 220V 供电。

4.2.2 额定值及允许偏差

——额定电压：220V，允许偏差 -20% ~ +20%；

——频率：50Hz，允许偏差 -6% ~ +2%。

4.2.3 功率消耗

在非通信状态下，采集器消耗的视在功率应不大于2VA、有功功率应不大于1.5W。

4.2.4 抗接地故障能力

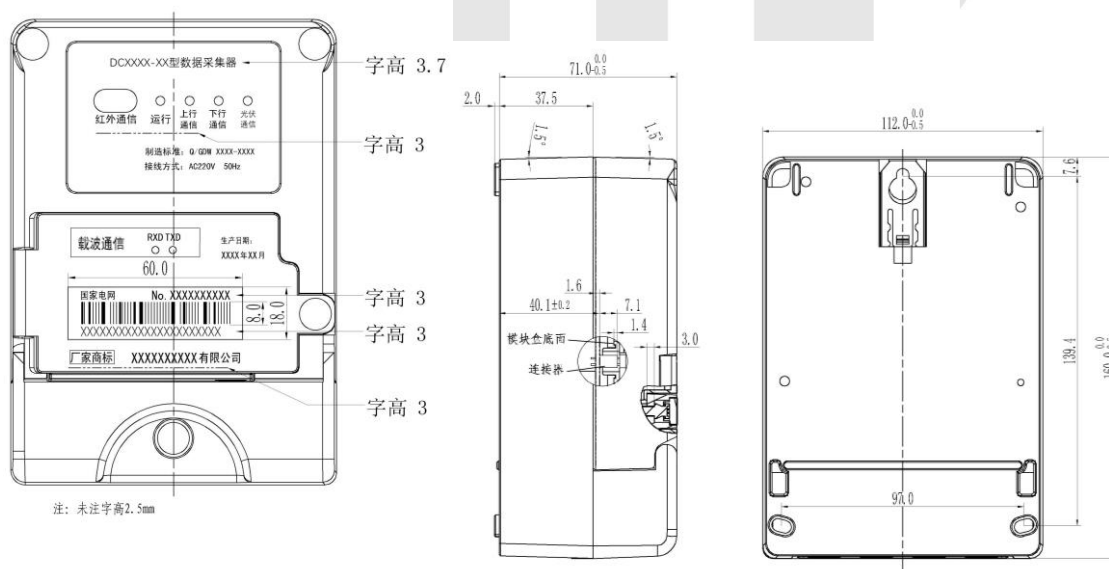
采集器能承受 2 倍的标称电压，在此情况下，采集器不出现损坏。

4.3 外观结构

4.3.1 尺寸

《低压分布式光伏信息采集系统型式规范：采集器型式规范》

外形尺寸为 160mm×112mm×71mm。



4.3.2 外壳及其防护性能

采集器的外壳及其防护性能参考《低压分布式光伏信息采集系统型式规范：采集器型式规范》

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

4.3.3 机械强度

采集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。

4.3.4 阻燃性能

非金属外壳应符合 GB/T 5169.11 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。

4.3.5 接线端子

采集器接线端子要求参考《低压分布式光伏信息采集系统型式规范：采集器型式规范》

采集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。

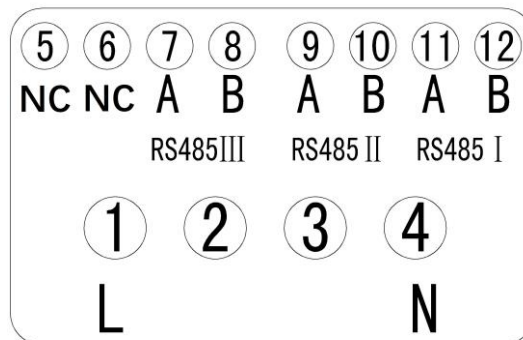
4.3.6 金属部分的防腐蚀

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。

采集器整机的金属部分应该能通过 72 小时盐雾测试。

4.3.7 接线图和标识

采集器接线图和标识参考《低压分布式光伏信息采集系统型式规范：采集器型式规范》



4.3.8 接地端子

采集器为塑料外壳，无接地端子。

4.3.9 材料及工艺要求

材料及工艺要求参考《低压分布式光伏信息采集系统型式规范：采集器型式规范》；

壳体材料为 PC+10%GF。

4.4 绝缘性能要求

4.4.1 绝缘电阻

采集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3所示：

表3 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。

本采集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)。

4.4.2 绝缘强度

电源回路、对地和电气隔离的各回路之间，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，泄漏电流应不大于 1mA。

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：RS-485 接口与电源回路间试验电压不低于 4000V。

本采集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)。

4.4.3 冲击电压

电源回路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5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

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)。

4.5 数据传输信道

4.5.1 通用介质

采集器上行通信介质可采用有线、电力线载波/微功率无线、红外等。

采集器下行采用 RS-485 接口进行通信。

4.5.2 数据传输可靠性

4.5.2.1 采集数据准确度

采集器采集光伏逆变器的数据时，采集的光伏逆变器数据与逆变器的实际值一致。

4.6 功能要求

4.6.1 功能配置

采集器的功能配置见表5。

表5 采集器的功能配置

序号	项 目		必备	选配
1	数据采集	光伏逆变器数据采集	√	

序号	项 目		必备	选配
2	数据传输	与主站通信		√
		集中器	√	
		第三方逆变器采集设备	√	
3	本地功能	运行状态指示	√	
		本地维护接口	√	
4	采集器维护	自检自恢复	√	

4.6.2 数据采集

采集器应能通过上行信道接收集中器下发的光伏逆变器数据抄读和控制指令，并通过规约转换（上行信道通信规约转换为 RS-485 接口光伏逆变器通讯规约）实时转发给下行的光伏逆变器，然后将光伏逆变器的应答数据信息回送给采集器。采集器应支持对光伏逆变器所有数据抄读及各种指令的转发。

4.6.3 数据传输

数据传输功能内容如下：

- a) 可以通过上行 485 或载波方式与集中器进行通信，接收并响应集中器的命令，并向光伏逆变器传送数据。
- b) 通信转换，采集器可转换上、下信道的通信方式和通信协议。

4.6.4 本地功能

具有电源、工作状态、通信状态等指示。

提供本地维护接口，支持手持设备通过红外通信口等本地维护接口设置参数和现场抄读光伏逆变器数据。

4.7 电磁兼容性要求

采集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 6。

表 6 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
脉冲磁场抗扰度	高于 5 级	1200A/m	整机
阻尼振荡磁场抗扰度	高于 5 级	120A/m, 1MHz	整机
射频辐射电磁场抗扰度	3 级	12V/m (80MHz~1000MHz)	整机
	4 级	36V/ m (1.4GHz~2GHz)	
射频场感应的传导骚扰抗扰度	3 级	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
	高于 4 级	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), 6.0kV (差模)	电源回路
无线电干扰抑制	B		整机

4.7.1 工频磁场抗扰度

磁场强度600A/m，试验时采集器正常工作，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%。

4.7.2 脉冲磁场抗扰度

磁场强度1200A/m，对采集器施加X、Y、Z方向的脉冲磁场，试验时采集器正常工作，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。

4.7.3 阻尼振荡磁场抗扰度

对采集器施加X、Y、Z方向的阻尼振荡磁场，磁场强度120A/m，振荡频率1MHz，试验时采集器正常工作，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。

4.7.4 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：集中抄表采集器技术规范》中射频辐射电磁场抗扰度对应的试验条件10V/m（80MHz～1000MHz）执行。

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：集中抄表采集器技术规范》中射频辐射电磁场抗扰度对应的试验条件30V/ m（1.4GHz～2GHz）执行。

试验时采集器功能和性能符合要求。

4.7.5 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：集中抄表采集器技术规范》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。

试验电压施加于采集器的供电电源端与保护接地端，试验时采集器应能正常工作与通信，功能和性能符合要求。

4.7.6 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：集中抄表采集器技术规范》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：集中抄表采集器技术规范》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， $\pm 16.5\text{kV}$ ，施加于采集器各个侧面。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：集中抄表采集器技术规范》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%。

采集器在试验时应无损坏，允许出现短时通信中断，其他功能和性能应正常，试验后采集器应能正常工作，功能与性能应符合要求。

4.7.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度

试验条件：

2、采集器供电电源和保护接地端之间： $\pm 4.2\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1min/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：集中抄表采集器技术规范》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至脉冲信号输入及通信线路(包括RS485)上， $\pm 2\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1min/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：集中抄表采集器技术规范》中对应试验条件 $\pm 1\text{kV}$ 的定义。

4、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，试验后采集器应能正常工作，功能和性能应符合要求。

4.7.8 阻尼振荡波抗扰度

试验条件：

1、交流电压、电流输入，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：集中抄表采集器技术规范》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：集中抄表采集器技术规范》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：集中抄表采集器技术规范》执行。

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，试验后采集器应能正常工作，功能和性能应符合要求。

4.7.9 浪涌抗扰度

试验条件：

1、电源电压两端口之间：①试验电压6kV，1.2/50us，正负极性各1次，重复率10min/次，研发自测。②试验电压6KV，1.2/50us，正负极性各5，重复率30s/次，实验室测试。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：集中抄表采集器技术规范》中对应试验条件2kV的定义。

2、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。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：集中抄表采集器技术规范》中对应试验条件4kV的定义。

3、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30s/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：集中抄表采集器技术规范》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，试验后采集器应能正常工作，功能和性能应符合要求。

4.7.10 电压暂降和短时中断

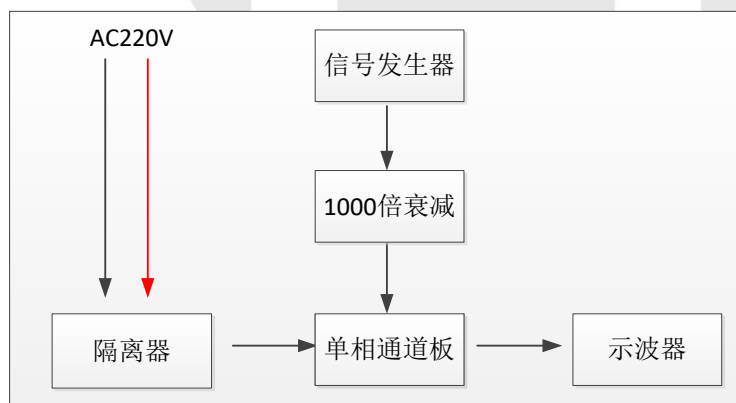
试验条件：采集器在通电状态下(无备用电池)，电源电压突变发生在电压过零处

- 1、电压试验等级40%UT：从额定电压暂降60%，持续时间1min，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。（此试验允许采集器重启，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。

试验中及试验后采集器应能正常工作，无损坏、无死机，试验后功能和性能应满足要求。

4.7.11 载波灵敏度(研发自测)

1、灵敏度环境搭建：AC220V源、大功率隔离衰减器（包含隔离器、1:1隔离变压器，目的是隔离衰减电源外部信号）、信号发生器、衰减器（衰减载波信号）、耦合器、示波器与待测设备（单相载波通道板、三相载波通道板、路由）



4.8 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。

试验中采集器应能正常工作，无损坏现象，各项功能与性能应满足要求。

试验后恢复常温，采集器应能正常工作，无损坏现象，各项功能与性能应满足要求。

4.9 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。

4.10 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采集器周围移动施加干扰。采集器不应出现死机，复位等异常。

4.11 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Un）、直接启动和掉电后20s以上再启动的验证，应能正常工作。

4.12 电压跌落耐久测试

按照产品类别单相/三相供电，温度80(-40)℃，电压1.2Un，全跌，持续20s，上电20s，试验2000次，试验后采集器应正常工作，数据无改变。

4.13 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。

4.14 热插拔

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。

4.15 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) 第七步：0.5小时，温度降至10℃，湿度升至50%RH；

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，检查采集器金属部分应无腐蚀和生锈情况，功能和性能应符合要求。

4.16 日光辐射

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： $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

试验时间：4个周期或4天。试验后采集器应无损坏，目测检验标志清晰度不受改变。

4.17 盐雾试验

将样品非通电状态下放入盐雾箱，保持温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度大于85%，喷雾72h后在大气条件下恢复1-2h。

测试后采集器功能和性能应符合要求，外部金属部件无腐蚀和生锈情况。

4.18 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。

采集器不应出现死机、复位等工作异常。

4.19 海南交变湿热

试验过程中采集器通电运行，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；检查采集器金属部分应无腐蚀和生锈情况。

4.20 恒定湿热

测试持续时间：4天。

温湿度标准：40±2温度 93±3度湿度。

试验后产品静止24小时作为恢复时间，工能和性能满足要求；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。

4.21 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、衰减震荡波极限
- 5、辐射抗扰极限
- 6、耐压
- 7、冲击电压

4.22 可靠性评价

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1300h。

5 内控实验

5.1 极端高温环境下的电源中断影响试验

按照产品类别单相/三相供电，温度80℃，电压1.2Un，全跌，持续20s，上电20s，试验2000次，试验后被测产品应正常工作，数据无改变。

5.2 极端低温环境下的电源中断影响试验

按照产品类别单相/三相供电，温度-50℃，电压1.2Un，全跌，持续20s，上电20s，试验2000次，试验后被测产品应正常工作，数据无改变。

5.3 电源电压随机中断试验

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。

跌落时间1s-60s随机中断，试验后产品功能性能正常。”

5.4 电压逐渐变化影响试验

电能表的电流线路无电流，电压在60s内从1.1Un均匀地下降至0V，再以相同的时间从0V均匀地上升到1.1Un，反复进行10次。试验后，产品应不出现损坏或信息改变，并按本部分要求正确地工作。

5.5 过压保护试验

按要求调整输入电压，观察样品是否可正常进入保护状态；

再次调整降低输入电压，样品应能正常退出过压保护状态。恢复正常工作状态，恢复时间参考5min以内。

判定：产品有过压保护功能的，研发提供过压保护值，验证产品可进入过压保护状态，和正常退出过压保护状态。

如无过压保护功能，执行接地故障试验项目。”

5.6 外部供电情况下时钟电池放电电流检测

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 RS485 对零线浪涌试验

RS485对零线：±4KV（共模），试验时，可以出现短时通信中断(B极)，其他功能和性能应正常，试验后，应能正常工作，功能和性能应符合要求。

5.8 噪音测试

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。（需确定分贝）

5.9 电棍放电影响试验（射频电磁场抗扰度试验）

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

5.10 包装试验

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)》。

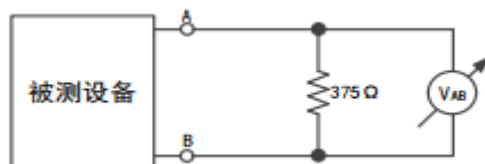
5.11 485 带载能力

参考“南网低压电力用户集中抄表系统集中器检验技术要求（2016 版）”要求附录A，驱动能力试验

设备处于发送状态下，在 A、B 线间外接负载阻抗 375Ω 时，设备输出差模电压 $|V_{AB}| \geq 1.5V$ 。

测试方法：

- （1）按图 A-3 所示建立测试环境，使被测设备处于发送状态；
- （2）测量接口输出差模电压 V_{AB} ，测量值应满足上述要求。



5.12 升级中断

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。

研发协助完成，并反馈测试结果。

5.13 透明盖板吸合力测试

模拟自动化作业时气压应在0.6MPa~0.7MPa，选取机械臂吸取的位置，要求产品透明窗安装后拔出力不小于产品自身重量的4 倍。被测品离开试验台高度40cm，并保持1min。

5.14 红外长报文测试

支持5m红外长报文（300字节）测试，测试报文命令由研发固化在企标中。

5.15 模块匹配性测试

主流厂家模块和表的匹配测试，不能只测常温。

6 检验规则

6.1 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/IPQ C 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	静电放电抗扰度试验	√		√	√			√
11	浪涌抗扰度试验	√		√	√			√
12	EFT 试验	√		√	√			√
13	阻尼振荡波抗扰度试验	√		√	√			√
14	射频场感应传导骚扰抗扰度 试验	√		√	√			√
15	射频电磁场辐射抗扰度试验	√		√	√			√
16	电压暂降与短时中断试验	√		√	√			√
17	工频磁场抗扰度试验	√		√	√			√
18	脉冲磁场抗扰度试验	√		√	√			√
19	阻尼振荡磁场抗扰度试验	√		√	√			√
20	温升试验	√		√	√			√
22	连续通电稳定性试验	√		√	√	√		√
22	漏磁试验	√		√	√			√

23	485 耐 380V 电压误接试验	√		√	√			√
24	绝缘强度试验	√	√	√	√		√	√
25	冲击电压试验	√		√	√			√
26	绝缘电阻试验	√		√	√			√
27	抗接地故障试验	√		√	√			√
28	高温试验	√		√	√			√
29	低温试验	√		√	√			√
30	海南湿热试验	√		√	√			√
31	凝露试验	√		√	√	√		√
32	盐雾试验	√		√	√	√		√
33	日光辐射试验	√		√	√	√		√
34	防水试验	√		√	√			√
35	防尘试验	√		√	√			√
36	弹簧锤试验	√		√	√			√
37	振动试验	√		√	√			√
38	汽车颠簸试验	√		√	√			√
39	冲击试验	√		√	√			√
40	跌落试验	√		√	√			√
41	耐热和阻燃试验	√		√	√			√
42	对讲机干扰(研发自测)	√						
43	电源缓升	√		√	√			√
44	电压跌落耐久测试	√		√	√	√		√
45	电压随机跌落(研发自测)	√				√		
46	充电器干扰试验	√		√	√			√
47	高温耐久测试	√		√	√	√		√
48	功率消耗试验(试验后)	√		√	√			√
49	双 85 测试	√		√	√	√		√
50	热插拔	√		√	√	√		√

附 录 B 内控测试项目

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/IPQ C 抽检	质量 转 V 认 证
1	极端高温环境下的电源中断影响试验	√		√	√			√
2	极端低温环境下的电源中断影响试验	√		√	√			√
3	电源电压随机中断试验	√		√	√			√
4	电压逐渐变化影响试验	√		√	√			√
5	过压保护试验	√		√	√			√
6	外部供电情况下时钟电池放电电流检测	√		√	√			√
7	RS485 对零线浪涌试验	√		√	√			√
8	噪音测试	√		√	√			√
9	电棍放电影响试验（射频电磁场抗扰度试验）	√	√	√	√			√
10	包装试验	√		√	√			√
11	485 带载能力	√		√	√			√
12	升级中断	√		√	√			√