

保密等级
公开

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

国网 I 型采集器企业标准
V1.0

2019-07-06 发布

2019-07-06

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目录

目录	2
1 范围	5
2 规范性引用文件.....	5
3 分类	5
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.....	7
4.1.4 机械振动测试.....	7
4.1.5 模拟汽车颠簸,	7
4.1.6 跌落.....	7
4.1.7 弹簧锤试验.....	7
4.1.8 冲击试验.....	7
4.1.9 外壳形变.....	错误!未定义书签。
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.....	8
4.2.3 功率消耗.....	8
4.2.1 失电数据保持.....	错误!未定义书签。
4.2.2 抗接地故障能力.....	8
4.3 外观结构.....	8
4.3.1 尺寸.....	8
4.3.2 外壳及其防护性能.....	8
4.3.3 机械强度.....	8
4.3.4 阻燃性能.....	8
4.3.5 接线端子.....	9
4.3.6 加封印.....	错误!未定义书签。
4.3.7 金属部分的防腐蚀.....	9
4.3.8 接线图和标识.....	9
4.3.9 接地端子.....	9
4.3.10 材料及工艺要求.....	9
4.4 绝缘性能要求.....	9
4.4.1 绝缘电阻.....	9
4.4.2 绝缘强度.....	9
4.4.3 冲击电压.....	10
4.5 数据传输信道.....	10
4.5.1 通用介质.....	11
4.5.2 采集器与采集器之间的通信.....	11

4.5.3 数据传输可靠性.....	11
4.6 功能要求.....	11
4.6.1 功能配置.....	11
4.6.2 数据采集.....	11
4.6.3 数据传输.....	12
4.6.4 本地功能.....	12
4.6.5 采集器维护.....	错误!未定义书签。
4.7 电磁兼容性要求.....	错误!未定义书签。
4.7.1 电压暂降和短时中断.....	错误!未定义书签。
4.7.2 工频磁场抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.3 射频辐射电磁场抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.5 静电放电抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.7 阻尼振荡波抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.8 浪涌抗扰度.....	错误!未定义书签。
4.7.9 载波灵敏度(研发自测).....	12
4.7.10 RS-485 接口的错接线保护	错误!未定义书签。
4.8 高低温测试.....	18
4.9 RS-485 接口的错接线保护	18
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 凝露试验.....	19
4.15 日光辐射.....	20
4.16 盐雾试验.....	20
4.17 充电器干扰试验.....	20
4.18 海南交变湿热.....	20
4.19 高温耐久.....	21
4.20 双 85 测试.....	错误!未定义书签。
4.21 可靠性指标.....	错误!未定义书签。
4.22 包装要求.....	错误!未定义书签。
5 检验规则.....	21
5.1 项目和顺序.....	21
附 录 A 标准测试项目.....	22

前言

为规范南网采集器技术指标，指导各单位南网采集器的设计、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 1375.2—2013	电力用户用电信息采集系统型式规范 第2部分：采集器型式规范
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

国网 I 型采集器类型标识代码分类如下。

表 3.1 国网 I 型采集器标识代码分类说明

DC	×	×	×	×	-××××××	×
采集器分类	上行通信信道	下行通信信道	I/O 配置	温度级别	产品代码	
DC:低压采集器	J:微功率无线 Z:电力线载波 H:HPLC	L:有线网络	1~9:1-9 路电能表接口	3: C3	GW:国网 2:DL/T645-1997/2007 DX:鼎信通讯 C:13 规范	A-Z:扩展

我司当前国网采集器类型有四款。分别是 DCZL33-GW2DXCF、DCZL33-GW2DXCK、DCJL33-GW2DXC、DCHL33-GW2DXC。

DCZL33-GW2DXCF: 上行通信信道为电力线载波，下行通信信道为 RS-485 总线，温度选用 C3 级。F 标识窄带载波（F）。

DCZL33-GW2DXCK: 上行通信信道为电力线载波，下行通信信道为 RS-485 总线，温度选用 C3 级。K 标识宽带载波。

DCJL33-GW2DXC: 上行通信信道为微功率无线，下行通信信道为 RS-485 总线，温度选用 C3 级。

DCHL33-GW2DXC: 上行通信信道为 HPLC，下行通信信道为 RS-485 总线，温度选用 C3 级。

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，

持续 40 分钟。参考 ISTA-1A 标准。

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

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 $-20\% \sim +20\%$ ；

——频率：50Hz，允许偏差 $-6\% \sim +2\%$ 。

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

《Q/GDW 1375.3 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》

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《Q/GDW 1375.3 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》

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：700℃，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。

4.3.4.1 外壳防护性能

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。

4.3.5 接线端子

采集器接线端子要求参考《Q/GDW 1375.3 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》

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 $4\sim6\text{ mm}^2$ 的引出线配合。其它出线端子的结构应与截面为 $1.5\sim2.5\text{ mm}^2$ 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《Q/GDW 1375.3 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》

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《Q/GDW 1375.3 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》；

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)。

4.4.3 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 采集器与采集器之间的通信

采集器应支持 DL/T-645。

采用低压电力线载波、RS-485总线或微功率无线通信，适用于RS-485电表、载波电表。

4.5.3 数据传输可靠性

4.5.3.1 采集数据准确度

采集器采集电能表的数据时，采集的电能表累计电能量读数 E 应与电能表示值 E_0 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	电能表数据采集	√	
2	数据传输	与主站（或采集器）通信	√	
		中继（路由）	√	
		数据转发（通信转换）	√	
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采集器下发的电能表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 接口电能表通讯规约）实时转发给下连的 RS-485 电能表，然后将电能表的应答数据信息回送给采集器。采集器应支持采集器对 RS-485 电表所有数据抄读（含扩充数据标识集）、广播校时、拉合闸控制等指令的转发。

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 或载波方式与采集器进行通信，接收并响应采集器的命令，并向采集器传送数据。
- b) 中继转发，采集器支持采集器与其它采集器之间的通信中继转发。
- c) 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电能量数据。

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

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
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%。

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》中磁场强度400A/m的定义。

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，国网规范中并无此项定义。

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，国网规范中并无此项定义。

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10mim/次，研发自测。②试验电压6V，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

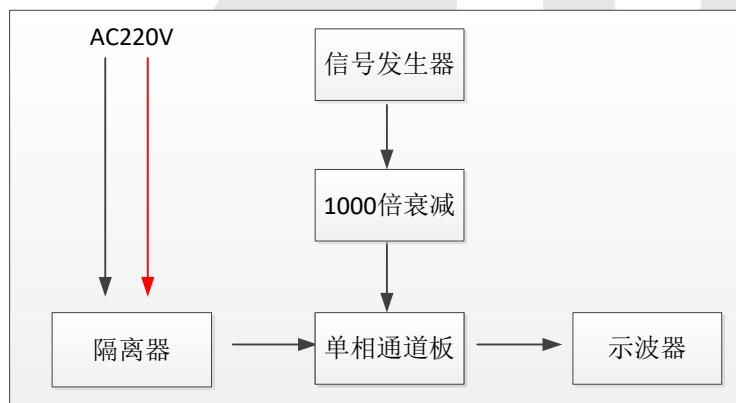
- 1、电压试验等级40%UT：从额定电压暂降60%，持续时间1min，3000个周期，降落1次。
- 2、电压试验等级0%UT：从额定电压暂降100%，持续时间1s，50个周期，降落3次，每次中间恢复时间10s。（此试验允许采集器重启，但是不能出现死机或者损坏现象）

- 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）



- 2、信号发生器参数设置：

输出中心频率的“FSK421kHz”信号，

----波形：正弦波

----调制方式：FSK（类型频移键控）

----FSK rate: 6.68KHZ

----HOP Freq:426KHZ

----Freq:416 KH

3、测试方法：

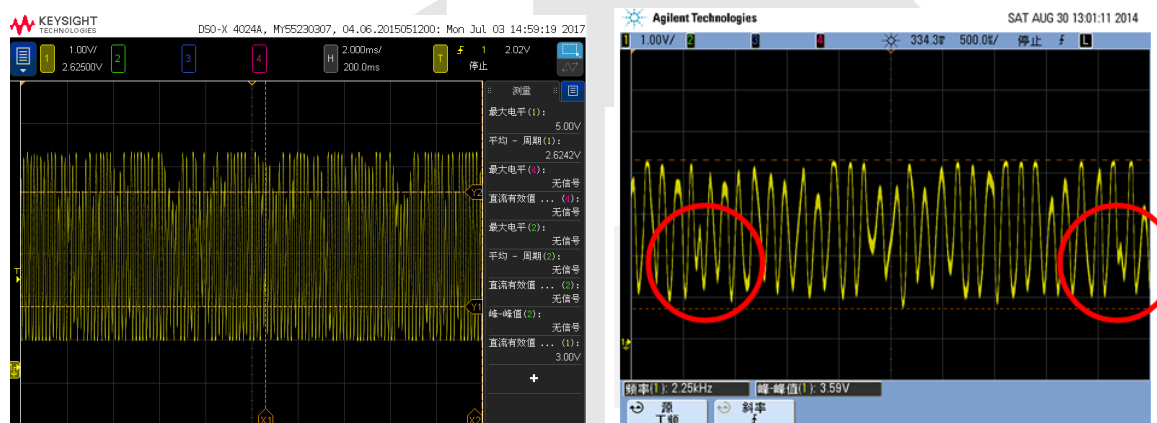
(1) 首先，将上述设备连接好，表笔测试3361的11引脚和GND。

(2) 先通电220Vac，再将信号发生器信号输出，调试载波信号幅值，观察示波器（窗口2ms每格，幅值1V每格）解调信号合格，确认输入信号幅值，即灵敏度。

(3) 先将信号发生器关闭，再将待测设备电源断电，关闭示波器

4、测试要求：

一般要求载波信号幅值1V衰减60dB（1000倍，即1mV以内），测试调制解调芯片（MC3361或BL3361）的11引脚解调输出波形，（或要求载波通信长报文合格）



原则上要求500 μ s内不超过2个分叉；能够清晰识别波形轮廓，无毛刺干扰，相邻波形区分度高。

关闭信号发生器，待测试设备傅里叶变换421KHz无明显干扰

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 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。

4.12 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1.2 U_n ，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% U_n ，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) 第七部: 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°C , 湿度上升至75%; 3小时内, 温度升至 75°C , 湿度上升至95%; 温度在 75°C , 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，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。

4.21 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 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/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	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	漏磁试验	√		√	√			√

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