

Q/DX

青岛鼎信通讯股份有限公司技术文档

采集终端备电系统企业标准

V1.3(20200423)

目录

1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 术语与定义	5
3.1 采集终端备电系统	5
3.2 最大功率点跟踪效率	5
3.3 电池组	5
3.4 额定功率	5
4 环境条件	6
4.1 正常使用条件	6
4.2 特殊使用条件	6
5 外观与结构	6
6 绝缘性能试验	6
6.1 绝缘电阻	6
6.2 介质强度	6
6.3 电气间隙和爬电距离	7
7 功能试验	7
7.1 限压功能	7
7.2 欠压保护功能	7
7.3 输出短路保护功能	7
7.4 投切功能	7
7.5 定时供电功能	7
7.6 多点采集功能	7
7.7 通讯功能	7
8 电气性能试验	8
8.1 最大功率点跟踪效率	8
8.2 过载能力	8
8.3 供电电压精度	8
8.4 电压检测精度	8
8.5 待机损耗	8
8.6 485 的 AB 耐压	8
8.7 时钟电池漏电流	8
8.8 电源性能要求	8
9 环境试验	9
9.1 低温性能试验	9
9.2 高温性能试验	9
9.3 极限温度下通断电试验	9
9.4 极限温度下投切试验	9
9.5 凝露试验	9
9.6 阳光辐射	9
9.7 盐雾试验	10
9.8 恒定湿热	10
9.9 交变湿热	10

9.10	自由跌落试验	10
9.11	机械振动	10
9.12	模拟汽车颠簸	11
9.13	防护等级试验	11
10	电磁兼容试验	11
10.1	静电放电抗扰度	11
10.2	射频电磁场辐射抗扰度试验	11
10.3	浪涌（冲击）抗扰度试验	11
10.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	11
10.5	工频磁场抗扰度试验	11
11	温升	12
12	模拟双 85 试验	12
13	检测项目	12
13.1	试验分类	12
13.2	型式试验	12
13.3	出厂试验	12
14	标志、包装和贮运	12
附 录 A		13

前 言

本标准主要定义产品的外观结构、功能及性能、测试内容及方法，作为采集终端备电系统产品的内控依据，用于指导产品的生产及检验。

出现新的市场技术要求，本标准不能满足新技术要求时，产品性能需按新技术要求控制，并更新本标准。

本技术规范起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。



采集终端备电系统企业标准

1 范围

本标准规定了采集终端备电系统（以下简称备电系统）的使用条件、技术要求试验项目及方法等。

本标准适用于从光伏取电，内置蓄电池储能，为额定电压57.7/100V/220V、额定频率50Hz的采集终端及电能表提供备用电源的备电系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的应用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的应用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 34133-2017 储能变流器检测技术规程
- Q/GDW1885-2013 电池储能系统储能变流器技术条件
- GB/T 2423.1 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 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 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热方法
- GB 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 2423.8-1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ed：自由跌落
- GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
- GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 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 电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

3 术语与定义

3.1 采集终端备电系统

由主机、光伏组件及电池组组成，串接在采集终端供电线路中，为采集终端及电能表提供备用电源。

3.2 最大功率点跟踪效率

在规定测试周期内，被测设备从光伏获得的直流电能与理论上光伏模拟器（或光伏板）在该段时间内工作在最大功率点提供的电能的比值。

3.3 电池组

装配有使用所必须的装置（如外壳、端子、接口）的一个或多个电池模块的组和。

3.4 额定功率

设备交流端口能安全、连续输出的最大功率。

4 环境条件

4.1 正常使用条件

- a) 正常工作环境温度：-25~+55℃；
- b) 在 24h 内相对湿度平均值不得超过 95%；
- c) 安装场地的海拔不超过 5000m；
- d) 极限工作环境温度：-40℃~+70℃。

4.2 特殊使用条件

凡是需要满足 4.1 条规定正常环境条件之外的特殊使用条件，由项目单位在招标文件中明确提出。

5 外观与结构

- a) 备电系统外观应整洁美观、无损伤或机械形变，内部元器件、部件固定应牢固。
- b) 每套备电系统都应设有持久明晰的铭牌，应包含型号及名称、制造厂名、唯一产品编号、生产日期、额定功率等。
- c) 喷塑、电镀等表面处理应牢固、平整，无剥落、锈蚀及裂痕等现象。
- d) 箱体表面丝印文字和符号要求清楚、整齐、正确且无缺损。
- e) 备电系统应具有信号灯或屏幕指示工作状态。
- f) 开关、接线便于操作，灵活可靠。

6 绝缘性能试验

6.1 绝缘电阻

备电系统各电气回路对地和各电气回路之间的绝缘电阻要求 $\geq 2\text{M}\Omega$ 。

备电系统电气回路包括：1、强电输入、输出回路（测试电压1000V）；2、弱电端子回路（测试电压250V）；3、直流输入回路（测试电压250V）。

6.2 介质强度

在正常试验条件下，备电系统应能承受频率为50Hz，历时1min的工频交流电压或等效直流电压，试验过程中要保证不击穿，7级电弧侦测不飞弧，漏电流 $< 2\text{mA}$

试验电压的均方根值见表6.1，试验过程中，任一被试电路施加电压时其余电路等电位互联接地。

表 6.1 介质强度试验电压等级

单位：V

额定电压 U_N	试验电压
≤ 60	1000
$60 < U_N \leq 300$	2000
$300 < U_N \leq 690$	2500
$690 < U_N \leq 800$	3000
$800 < U_N \leq 1000$	3500
$1000 < U_N \leq 1500$	3500

注 6：整机介质强度按上述指标只能试验一次。用户验收产品时如需要进行介质强度试验，应将上列试验电压降低 25%进行。

备电系统电气回路包括：1、强电输入、输出回路($300 < U \leq 690$)； 2、弱电端子回路(≤ 60)； 3、直流输入回路(≤ 60)。

6.3 电气间隙和爬电距离

备电系统各带电电路之间以及带电部件、导电部件、接地部件之间的电气间隙和爬电距离应符合GB7251.1的规定。

7 功能试验

7.1 限压功能

当备电系统通过光伏或内置充电模块为电池充电时，电池组电压最高值达到限定值时，备电系统能自动调整，使电池组或单体电压不超过限定值。保护阈值根据不同电池组规格及应用情况评估。

试验方法：备电系统光伏端口接直流电源，电压20V、限流2.5A，电网输入57.7~220VAC，输出空载。至电池充满，测量电池组电压不超过电压上限值。

7.2 欠压保护功能

当备电系统电池组电压低于限定值后，备电系统自动停止输出，保护电池组。保护阈值根据不同电池组规格及应用情况评估。

试验方法：备电系统光伏端口无输入，电网无输入，输出带载5~10W，工作模式设置为连续运行，记录备电系统停止输出时电池组电压，与电压限值误差在 $\pm 1V$ 以内。

7.3 输出短路保护功能

当备电系统处于备电供电状态时，带电的两个输出端之间发生短路，备电系统应能及时保护，停止输出，当短路故障恢复后设备应能正常工作。

试验方法：电网无输入，在备电系统输出端子排带电的两个端子之间接入一开关，备电系统上电，待输出稳定后闭合短路开关，测试备电系统是否立即停止输出，断开短路开关，一段时间后测试备电系统是否恢复输出。57.7V\100V\220V三个电压输出端口均应测试。

7.4 投切功能

备电系统应实时检测输入端的电网状态，当电网停电或电网电压不在正常工作范围时，将输出切换至备电，当电网恢复后，自动切换回电网。检测投切延时小于200ms。

试验方法：备电系统正常工作后，通过控制电网输入端口通电断电，测试备电系统投切功能。

7.5 定时供电功能

备电系统应具有2个或2个以上的可配置定时供电时段。

7.6 多点采集功能

备电系统应具备96点供电模式（每15分钟供电一次）及24点供电模式（每小时供电一次），以满足曲线数据采集需求。

7.7 通讯功能

备电系统应具备1种或1种以上的通讯接口（标配485接口），可采用专用监控管理软件进行设备调试、参数设置，无出错信息或明显传输延迟。

8 电气性能试验

8.1 最大功率点跟踪效率

备电系统光伏输入最大功率点跟踪效率大于95%。

8.2 过载能力

备电系统110%的标称容量下，持续运行时间不应少于1min，在120%的标称容量下，持续运行时间不应少于10s。

8.3 供电电压精度

在额定负载范围内，备电系统输出电压有效值与标称值误差在 $\pm 20\%$ 以内。

测试负载率：10%、30%、50%、70%、100%。

8.4 电压检测精度

备电系统交流输入端口，额定检测范围内（46V~262V）交流电压有效值检测误差在 $\pm 5\%$ 以内。

8.5 待机损耗

备电系统在无光伏输入，无电网输入，不输出状态下，三分钟之内从电池组消耗的平均功率小于1.5W。

对于带充电版本产品应考核交流输入端损耗，备电系统电池、光伏不接入，交流输入端通电，不输出状态下，三分钟之内交流端口平均功率小于4W。

8.6 485 的 AB 耐压

RS485的AB端口之间应能承受380V的交流电5min，不损坏。

8.7 时钟电池漏电流

备电系统时钟电池漏电流停电状态下应不超过20uA，通电状态下不应超过1uA，且不允许有充电电流。

8.8 电源性能

对于带充电版本产品（内置开关电源充电模块），需要测试其市电供电下电源特性。电源最大额定输入电压220V。

表 8.1 电源测试实验方法

试验项目	试验方法
电源缓升	将设备温度升至 70(-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
电压跌落	产品单相供电，温度 70(-40)℃，电压 $1.2U_n$ ，全跌，持续 20s，上电 20s，试验 2000 次，试验后设备应正常工作
电压随机跌落	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，试验后设备应正常工作
电压逐渐变化	待机状态下，电压在 60s 内从 $1.1U_n$ 均匀地下降至 0V，再以相同的时间从 0V 均匀地上升到 $1.1U_n$ ，反复进行 10 次，试验后设备应正常工作

9 环境试验

环境试验中设备需通电运行的工作条件为：电池组正常接入，光伏端口接入直流源，电压20V、限流1.5A，输出端口带载20W，工作模式设置为连续运行。

9.1 低温性能试验

在试验温度为工作温度下限且稳定后，产品通电启动运行，电网输入端通电运行8h，电网输入端断电运行8h，各项功能均应满足要求。

9.2 高温性能试验

在试验温度为工作温度上限且稳定后，产品通电启动运行，电网输入端通电运行8h，电网输入端断电运行8h，各项功能均应满足要求。

9.3 极限温度下通断电试验

分别在设备极限工作温度的上限和下限情况下，进行直流通电、断电试验，断电持续10s，通电持续30s，试验次数1000次，试验过程中电网输入端不通电。试验结束测试设备工作是否正常，抄读RTC时间及供电时段信息，判断是否与初始值有变化。

9.4 极限温度下投切试验

分别在设备极限工作温度的上限和下限情况下，进行电网投切试验，交流输入端口通电持续时间20s，断电持续时间20s，试验次数1000次。试验结束测试设备工作是否正常。

对于带充电版本产品已进行过电源电压跌落试验，不重复进行此项试验。

9.5 凝露试验

仅针对户外型高防护产品有此项要求。

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：

- 第一步：0.5 小时，温度达到 10℃，湿度达到 50%RH；
- 第二步：0.5 小时，温度保持 10℃，湿度达到 90%RH；
- 第三步：0.5 小时，温度保持 10℃，湿度达到 95%RH；
- 第四步：3.5 小时，温度达到 80℃，湿度保持 95%RH；
- 第五步：0.5 小时，温度降到 75℃，湿度降至 30%RH；
- 第六步：1.0 小时，温度降至 30℃，湿度保持 30%RH；
- 第七步：0.5 小时，温度降至 10℃，湿度升至 50%RH；
- h) 共 5 个循环；

9.6 阳光辐射

仅针对户外型高防护产品有此项要求。

试验应按GB/T2423.24在下列条件下进行

设备在非工作状态

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。试验后设备应无损坏，能按本标准正确的工作

9.7 盐雾试验

按 GB/T 2423.17 要求，将设备置于盐雾腐蚀参数如表9.1所示的盐雾试验箱中，待试验结束后，对设备进行外观检查及功能测试。要求试验后设备外观无大面积腐蚀。

表 9.1 盐雾腐蚀参数

试验温度 (°C)	氯化钠浓度 (%)	溶液 PH 值	试验时间 (h)
35±2	5±1	6.5~7.2	户外型: 96 户内型: 24

9.8 恒定湿热

仅针对户外型高防护产品有此项要求。

备电系统在试验温度40℃，相对湿度95%的恒定湿热条件下，无包装，通电工作，测试时间48h，测试结束前0.5h，测试备电系统各项功能满足要求。

9.9 交变湿热

仅针对户外型高防护产品有此项要求。

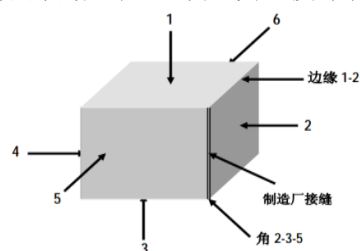
- 1) 产品送入交变湿热箱体后，1小时内温度保持在25度，湿度上升至75%RH；
- 2) 3小时内，温度升至75度，湿度上升至95%RH；
- 3) 温度在75度，湿度在95%RH时，保持12个小时；
- 4) 8小时温度降至25度，湿度降至55%RH；
- 5) 重复六个周期；

然后将产品从箱体里取出，静置24小时后上电，产品功能性能应正常。

9.10 自由跌落试验

按GB T 2423.8跌落试验方法带包装进行，高度500mm，自由跌落之后，不应发生损坏和零部件受振动脱落现象，且功能正常。

- 6面，按5-2-1-3-4-6的顺序依次进行；
- 跌落次数：1次/面，共6次



9.11 机械振动

设备应能承受正常安装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。

9.12 模拟汽车颠簸

带包装测试，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。

9.13 防护等级试验

按照GB/T 4208中规定的方法进行检测，对于备电系统主机，户外型产品满足IP55防护等级，户内型产品满足IP30防护等级。

10 电磁兼容试验

电磁兼容试验过程中，备电系统允许出现暂时性的功能异常或停止输出，但在骚扰后能自行恢复，不需要操作者干预。

10.1 静电放电抗扰度

直接接触放电：485接口引出线后测试， $\pm 8\text{kV}$ ，正负极性各10次。

空气放电：机箱、外壳， $\pm 15\text{kV}$ ，端子排、空开绝缘位置， $\pm 12\text{kV}$ 。

10.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

应能承受GB/T 17626.3中规定的射频电磁场辐射抗扰度能力，参数见表10.1。

表 10.1 频率范围在 80MHz~1000MHz 及 1.4GHz~2.0GHz 参数

等级	试验场强 (V/m)
4	30

10.3 浪涌（冲击）抗扰度试验

备电系统交流输入电压两端口之间、电压端口与地之间：试验电压5kV，1.2/50us，正负极性各5次，重复率1min/次。

10.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

备电系统交流输入电压端口： $\pm 4\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1min/次，正负极性各5次。

电容耦合夹将试验电压耦合至RS485端口上， $\pm 2\text{kV}$ ，5kHz或100kHz，试验时间1min/次，正负极性各5次。

10.5 工频磁场抗扰度试验

应能承受GB/T 17626.8中规定的5级工频磁场抗扰度能力，参数见表10.2。

表 10.2 工频磁场抗扰度参数

等级	磁场强度 (A/m)
5	100

11 温升

常温下，光伏输入最大功率、最大电流（20V\2.5A），备电输出最大功率(30W)下运行2小时，器件温升不超过35K（逆变、充电主电路功率器件不超过50K）。

12 模拟双 85 试验

温度70℃、相对湿度85%，每200小时暂停试验进行功能、性能及结构验证。

13 检测项目

13.1 试验分类

采集终端备电系统的试验分型式试验和出厂试验。

13.2 型式试验

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品定型；
- b) 连续批量生产的装置每 2 年一次；
- c) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产 1 年以上又重新恢复生产时；
- e) 出厂试验结果与型式试验有较大差异时；
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时；
- g) 合同规定进行型式试验时。

13.3 出厂试验

每台装置出厂前应在正常试验条件下逐个按规定进行例行检验，检验合格后，方可允许出厂。（参考附录A）

14 标志、包装和贮运

按GB/T 13729-2002中第6章的规定执行。

附 录 A

采集终端备电系统产品检测项目								
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	设计变 更型式 试验	生产 QA/IPQ C 抽检
	试验大类/执行部门		研发	研发	工艺	质量	质量	质量
1	一般检查	外观检查	√	√	√	√	√	√*
2	绝缘性能	绝缘电阻	√	√		√	√	
3		介质强度	√	√		√	√	
4		电气间隙和爬电距离	√	√				
5	功能要求	限压功能	√	√				
6		欠压保护功能	√	√				
7		输出短路保护功能	√	√	√	√	√	√*
8		投切功能	√	√	√	√	√	√*
9		定时供电功能	√	√				
10		多点采集功能	√	√				
11		通讯功能	√	√	√	√	√	√*
12	电气性能	最大功率点跟踪效率	√	√				
13		过载能力	√	√		√	√	
14		供电电压精度	√	√	√	√	√	√*
15		电压检测精度	√	√	√	√	√	√*
16		待机损耗	√	√	√	√	√	√*
17		485 的 AB 耐压	√	√		√	√	
18		时钟电池漏电流	√	√				
19		电源性能	√	√				
20	环境试验	低温性能	√	√		√	√	
21		高温性能	√	√		√	√	
22		极限温度下通断电试验	√	√		√	√	
23		极限温度下投切试验	√	√		√	√	

24		凝露试验	√	√		√	√	
25		阳光辐射	√	√				
26		盐雾试验	√	√		√	√	
27		恒定湿热	√	√		√	√	
28		交变湿热	√	√				
29		自由跌落	√	√		√	√	
30		机械振动	√	√		√	√	
31		模拟汽车颠簸	√	√		√	√	
32		防护等级	√	√		√	√	
33	电磁兼容	静电放电抗扰度试验	√	√		√	√	
34		射频电磁场辐射抗扰度试验	√	√		√	√	
35		浪涌（冲击）抗扰度试验	√	√		√	√	
36		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	√	√		√	√	
37		工频磁场抗扰度试验	√	√		√	√	
38	可靠性试验	模拟双 85 试验				√	√	

版本记录

版本编号 / 修改状态	拟制人/修改人	修改日期	变动内容	备注
V1.0	毕扬帆	2019.04.29		
V1.1	毕扬帆	2019.07.02	引用文件调整、绝缘电阻要求调整、多点采集功能定义调整、去掉无光照供电时间要求、提高待机损耗要求	
V1.2	毕扬帆	2019.11.30	增加交流输入端口电压检测精度要求	
V1.3	毕扬帆	2020.04.23	1、修改限压功能试验方法 2、去掉限压及欠压功能具体保护阈值 3、修改待机损耗要求，增加交流侧损耗要求。 4、增加电源性能要求 5、修改高、低温试验要求，增加交流通电状态下的测试。 6、增加时钟电池漏电流要求 7、增加交变湿热要求 8、对于部分环境试验明确不同产品类型的适用条件。	

编制：

审核：

标准化：

批准：
