

青岛鼎信通讯股份有限公司企业标准

采集终端备电系统 V1.0

2019 年 05 月 17 日发布

2019 年 05 月 17 日实施

青岛鼎信通讯股份有限公司 发布

目录

1 范围.....	5
2 规范性引用文件.....	5
3 术语与定义.....	6
3.1 采集终端备电系统.....	6
3.2 最大功率点跟踪效率.....	6
3.3 电池组.....	6
3.4 额定功率.....	6
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.....	7
6.1 绝缘电阻.....	7
6.2 介质强度.....	7
6.3 电气间隙和爬电距离.....	7
7 功能试验.....	8
7.1 限压功能.....	8
7.2 欠压保护功能.....	8
7.3 输出短路保护功能.....	8
7.4 投切功能.....	8
7.5 定时供电功能.....	8
7.6 多点采集功能.....	9
7.7 通讯功能.....	9
8 电气性能试验.....	9
8.1 最大功率点跟踪效率.....	9
8.2 过载能力.....	9
8.3 无光照持续供电时间.....	9
8.4 供电电压精度.....	9
8.5 待机损耗.....	9
8.6 485 的 AB 耐压.....	9
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.....	10
9.4 极限温度下投切试验.....	10
9.5 凝露试验.....	10
9.6 阳光辐射.....	10
9.7 盐雾试验.....	10
9.8 恒定湿热.....	11
9.9 自由跌落试验.....	11
9.10 机械振动.....	11
9.11 模拟汽车颠簸.....	11
9.12 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	12
10.3 浪涌（冲击）抗扰度试验	12
10.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	12
10.5 工频磁场抗扰度试验	12
11 温升	12
12 检测项目	12
12.1 试验分类	13
12.2 型式试验	13
12.3 出厂试验	13
13 标志、包装和贮运	13
附 录 A	14



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 5095（所有部分） 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法
- GB/T 11287-2000 电气继电器 第 21 部分 量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第一篇：振动试验（正弦）
- 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
- GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10 电磁兼容试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验

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

- 1) 正常工作环境温度: $-25\sim+55^{\circ}\text{C}$;
- 2) 在24h内相对湿度平均值不得超过95%;
- 3) 安装场地的海拔不超过5000m;
- 4) 极限工作环境温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 。

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

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 箱体表面丝印文字和符号要求清楚、整齐、正确且无缺损。
- 5) 备电系统应具有信号灯或屏幕指示工作状态。
- 6) 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如下所示：

表 6.1 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

备电系统电气回路包括：1、强电输入、输出回路 ($250 < U \leq 400$)； 2、弱电端子回路 (≤ 60)； 3、直流输入回路 (≤ 60)。

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 2，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 6.2 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。不同电池组对应电压上限值见表 7.1。

表 7.1 电池组电压限值

电池组标称电压 (V)	电压限值 (V)
24	22-28
36	34-42
48	46-56

试验方法：备电系统光伏端口接直流电源，电压 20V、限流 2.5A，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。不同电池组对应电压限值见表 7.1。

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（每小时 14-17 分、29-32 分、44 分-47 分、59-2 分）及 24 点供电模式（每小时 58-12 分），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 无光照持续供电时间

电池组充满、无光伏输入的条件下，备电系统带载 5W，持续供电时间应大于 30h。

8.4 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%。

8.5 待机损耗

备电系统在无光伏输入，不输出状态下，从电池组消耗的功率小于 2W。

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。

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，持续运行 16h，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，持续运行 16h，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。

9.5 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；

9.6 阳光辐射

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。

表 9.1 盐雾腐蚀参数

试验温度	氯化钠浓度	溶液 PH 值	试验时间
------	-------	---------	------

°C	%		H
35±2	5±1	6.5~7.2	96
注：型式试验的试验周期不小于 96h。			

9.8 恒定湿热

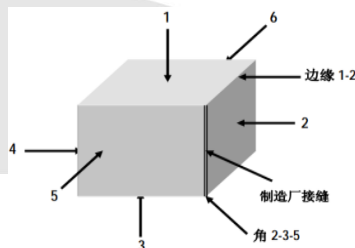
备电系统在试验温度 40℃，相对湿度 95% 的恒定湿热条件下，无包装，通电工作，测试时间 48h，测试结束前 0.5h，测试备电系统各项功能满足要求。

9.9 自由跌落试验

按 GB T 2423.8-1995 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



9.10 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。

9.11 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。

9.12 防护等级试验

按照 GB/T 4208 中规定的方法进行检测，满足 IP55 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：机箱正面信号灯， $\pm 15\text{kV}$ ，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 ， $1.2/50\mu\text{s}$ ，正负极性各 5 次，重复率 1mim/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 1mim/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 1mim/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（ $20\text{V}/2.5\text{A}$ ），备电输出最大功率（ 30W ）下运行 2 小时，器件温升不超过 35K （主电路功率 MOS 不超过 50K ）。

12 模拟双 85 试验

温度 70°C 、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：

- 1) 新产品定型；
- 2) 连续批量生产的装置每 2 年一次；
- 3) 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；
- 4) 产品停产 1 年以上又重新恢复生产时；
- 5) 出厂试验结果与型式试验有较大差异时；
- 6) 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；
- 7) 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，附有合格证，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		无光照持续供电时间	√	√		√	√	
15		供电电压精度	√	√	√	√	√	√*
16		待机损耗	√	√	√	√	√	√*
		485 的 AB 耐压	√	√		√	√	
17	环境试验	低温性能	√	√		√	√	
18		高温性能	√	√		√	√	
		极限温度下通断电试验	√	√		√	√	
		极限温度下投切试验	√	√		√	√	
19		凝露试验	√	√		√	√	
20		阳光辐射	√	√				
21		盐雾试验	√	√		√	√	
22		恒定湿热	√	√		√	√	
23		自由跌落	√	√		√	√	
24		机械振动	√	√		√	√	
		模拟汽车颠簸	√	√		√	√	
25		防护等级	√	√		√	√	

26	电磁兼容	静电放电抗扰度试验	√	√		√	√	
27		射频电磁场辐射抗扰度试验	√	√		√	√	
28		浪涌（冲击）抗扰度试验	√	√		√	√	
29		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	√	√		√	√	
30		工频磁场抗扰度试验	√	√		√	√	
32	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		

编制：

审核：

标准化：

批准：
