

ICS 29.200  
M 41



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1436-2014

代替 YD/T 1436-2006

---

## 室外型通信电源系统

Outdoor power system for telecommunications

2014-10-14 发布

2014-10-14 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 产品分类.....2

5 技术要求.....2

6 蓄电池要求.....6

7 防雷要求.....7

8 环境适应性要求.....7

9 试验方法.....8

10 检验规则.....14

11 标志、包装、运输、储存.....16

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替 YD/T 1436-2006 《室外型通信电源系统》。

本标准与 YD/T 1436-2006 版本相比主要变化如下：

——增加了对以下标准的引用：YD/T 983-2013、YD/T 1058-2000、YD/T 2344.1-2011、YD/T 2434-2012、YD/T 2435.3-2012（见 2）；

——增加了电源舱、电池舱、设备舱、一体式、分柜式的定义（见 3）；

——删除了 4.1 系统命名、修改了 4.2 产品等级，改为 4 产品分类，并增加了分类说明（见 4，2006 年版的 4.1、4.2）；

——修改了 5.2.3 冲击与振动，删除了其中的冲击试验要求及相关的试验方法（见 5.2.3，2006 年版的 5.2.3）；

——修改了 5.3 a) 基本结构要求（见 5.3，2006 年版的 5.3）；

——修改了 5.4 电气性能中的部分指标要求，明确了输入、输出指标测试要求（见 5.4，2006 年版的 5.4）；

——删除了 5.5.4.2 分时供电功能及相关的试验方法（见 2006 年版的 5.5.4.2）；

——增加了 6.2 磷酸铁锂蓄电池组工作性能及相关的试验方法（见 6.2）；

——修改了 8.1 低温适应保护，改为 8.1 环境温度适应性（见 8.1，2006 年版的 8.1）。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中达电通股份有限公司、工业和信息化部电信研究院、浙江南都电源动力股份有限公司、厦门科华恒盛股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司、广州珠江电信设备制造有限公司、艾默生网络能源有限公司、杭州中恒电气股份有限公司、华为技术有限公司、深圳科士达科技股份有限公司、东莞铭普光磁股份有限公司、北京动力源科技股份有限公司、深圳市金威源科技股份有限公司。

本标准主要起草人：沈晓东、刘亦珩、潘哲毅、李长雷、郭 锋、陈四雄、谢凤华、郭 武、戴训芳、蒋 平、易国华、陈 杰、董亚武、叶子红、赵兰梅、颜昔平。

本标准于2006年05月首次发布，本次为第一次修订。

# 室外型通信电源系统

## 1 范围

本标准规定了室外型通信电源系统（以下简称系统）的定义、分类、技术要求、防雷要求、环境适应性要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和储存。

本标准适用于放置在室外固定地点的，由高频开关电源、不间断电源（UPS）、蓄电池、配电装置、温度调节装置和机柜组成的通信电源系统。

本标准不适用于室外型柴油发电机组、车船载移动电源系统及利用自然环境能量发电的电源系统。

## 2 规范性引用文件

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

GB/T 191-2008	包装储运图示标志
GB/T 2423.17-2008	电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka: 盐雾试验方法
GB/T 2828.1-2012	计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB 3873	通信设备产品包装通用技术条件
GB 4208-2008	外壳防护代码（IP）代码
GB 4797.1-2005	电工电子产品环境自然环境条件 温度和湿度
GB 4797.4-2006	电工电子产品环境自然环境条件 太阳辐射与温度
GB/T 4797.5-2008	电工电子产品环境自然环境条件 降水和风
GB 4943.1-2011	信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
YD/T 282-2011	通信设备可靠性通用试验方法
YD/T 799-2010	通信用阀控式密封铅酸蓄电池
YD/T 944-2007	通信电源设备的防雷技术要求和测试方法
YD/T 983-2013	通信电源设备电磁兼容性限值及测量方法
YD/T 1058-2000	通信用高频开关电源系统
YD/T 1095-2008	通信用不间断电源（UPS）
YD/T 2344.1-2011	通信用磷酸铁锂电池组的要求（2344.2）
YD/T 2434-2012	通信用恒温电池柜
YD/T 2435.3-2012	通信电源和机房环境节能技术指南 第3部分：电源设备能效分级

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

室外型通信电源系统 Outdoor Power System for Telecommunications



安装在室外固定地点，与通信设备配套的由高频开关电源、不间断电源（UPS）、蓄电池、配电装置、温度调节装置和机柜组成的通信电源系统。

### 3.2

#### I 型 Type I

适用于GB 4797.1-2005的表1中规定的寒冷、寒温 I、寒温 II、暖温、干热5种气候类型区域的产品类型。

### 3.3

#### II型 Type II

适用于GB 4797.1-2005的表1中规定的暖温、干热、亚湿热和湿热四种气候类型区域的产品类型。

### 3.4

#### 电源舱 Powersupply Cabin

机柜内安装开关电源、UPS 的空间。

### 3.5

#### 电池舱 Battery Cabin

机柜内安装蓄电池的空间。

### 3.6

#### 设备舱 Equipment Cabin

机柜内因用户要求而增设的安装其他设备的空间。

### 3.7

#### 一体式 Integral Type

系统由一个机柜组成，电源舱、设备舱和电池舱放置在此机柜中。

### 3.8

#### 分柜式 Split Type

系统由两个或两个以上的机柜组成，电源舱、设备舱、电池舱可放置在各个机柜中。

## 4 产品分类

室外型通信电源系统有多种类型，这些类型可按不同方式分类：

- a) 按使用地区分：I 型、II型；
- b) 按机柜结构分：一体式、分柜式；
- c) 按输出电压分：交流输出（220V交流正弦波输出）、直流输出（-48V直流输出）；
- d) 按散热方式分：通风型、热交换型、空调型。

## 5 技术要求

### 5.1 基本工作条件

#### 5.1.1 环境温度

I型：-40℃~+45℃；

II型：-10℃~+45℃

#### 5.1.2 环境湿度

I型:  $\leq 90\%$  RH (不结露);

II型:  $\leq 95\%$  RH (不结露)。

### 5.1.3 大气压力

70 kPa~106kPa (近似海拔高度0m~3000m)。

### 5.1.4 其他

工作环境应无剧烈震动与冲击, 无导电爆炸性尘埃, 无明显的腐蚀性气体, 并远离热源。

## 5.2 储存及运输条件

### 5.2.1 环境温度

环境温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

### 5.2.2 环境湿度

环境湿度 $\leq 95\%$

### 5.2.3 振动 (不安装蓄电池)

振动: 振动频率为 10 Hz~55 Hz (正弦扫频), 振幅为 0.35 mm。

### 5.2.4 其他

储存及运输条件中不包含蓄电池, 铅酸蓄电池的储存及运输条件应按YD/T 799-2010标准执行, 磷酸铁锂蓄电池的储存及运输条件应按 YD/T 2344.1-2011 标准执行。

## 5.3 结构、外观及安装的要求

### 5.3.1 结构要求

结构要求包括:

#### a) 基本结构要求

机柜正面都须装有带锁的门, 应做到不开门就不能对产品做任何操作。操作所用开关、按钮应灵活可靠。

机柜结构应具有散热效应, 散热方式可采取如: 通风散热、热交换散热、空调散热等方式, 电源舱、设备舱与电池舱可采取不同的散热方式。

放置铅酸蓄电池的电池舱应具有与外界的通气孔。

一体式系统机柜内, 电池舱应安置在机柜下部; 分柜式系统各机柜完全独立, 电源舱、设备舱、电池舱可放置在各个机柜中。

#### b) 蓄电池放置与接线要求

蓄电池放置位置的结构应方便蓄电池的更换操作。蓄电池之间间距应不小于10mm。

#### c) 外接端口要求

系统外接的接线端口 (包括输入端和输出端、信号端) 应有妥善的连接固定方式, 并同外壳防护等级相适配。

### 5.3.2 外观要求

外观要求包括:

a) 机柜结构稳固, 漆面或镀层匀称, 无剥落、锈蚀及裂痕等现象;

b) 机柜表面平整, 所有标牌、标记、文字符号应清晰、正确、整齐。

### 5.3.3 安装要求

产品安装的垂直倾斜度 $<\pm 5^{\circ}$ 。

5.4 电气性能

5.4.1 输入技术指标

5.4.1.1 交流输入电压范围

单相： $220\times(1\pm 20\%)$  V，三相： $380\times(1\pm 20\%)$  V

5.4.1.2 输入频率范围

输入频率范围： $50\times(1\pm 5\%)$  Hz

5.4.1.3 输入功率因数

输入功率因数包括：

- a) 交流系统的输入功率因数： $\geq 0.9$
- b) 直流系统的输入功率因数： $\geq 0.99$

5.4.2 输出技术指标

交流系统的输出技术指标应符合YD/T 1095-2008的要求，直流系统的输出技术指标应符合YD/T 1058-2000的要求。

5.4.3 系统技术指标及要求

5.4.3.1 系统效率（不含加热、制冷功耗）

直流系统效率见表1。

表1 直流系统效率

单个整流模块输出功率 W	$\geq 1500$			$< 1500$		
	1	2	3	1	2	3
效率	$\geq 92\%$	$\geq 90\%$	$\geq 88\%$	$\geq 89\%$	$\geq 87\%$	$\geq 85\%$

交流系统效率见表2。

表2 交流系统效率

输出容量 kVA	$\geq 2$			$< 2$		
	1	2	3	1	2	3
效率	$\geq 91\%$	$\geq 88\%$	$\geq 85\%$	$\geq 89\%$	$\geq 85\%$	$\geq 81\%$

5.4.3.2 系统噪声

系统噪声 $\leq 65$ dB（A）

5.5 系统功能

5.5.1 保护功能

5.5.1.1 交流系统保护功能

交流系统保护功能包括：

- a) 输出短路保护  
当系统工作在逆变状态时，输出端短路，系统应具有自动保护功能，当故障消除后可恢复工作。
- b) 输出过流保护  
当输出电流超过额定电流时，应能发出告警，当输出电流超过过载能力时，系统应能自动关机或转为旁路供电。



## c) 过温度保护

系统机内运行温度过高时，应能自动关机保护或转为旁路供电。

## d) 输出过/欠压保护

系统输出电压高于设定过电压值或低于设定欠电压值时，应能自动关机保护或转为旁路供电。

## e) 蓄电池低电压保护

当蓄电池端电压下降到内部设定值。系统应停止逆变，改为旁路输出或停止输出。

## f) 输入过/欠压保护

当输入电压超出允许范围时，系统将由蓄电池供电，逆变输出。

## 5.5.1.2 直流系统保护功能

直充系统保护功能包括：

## a) 输出短路保护

系统输出短路时，应具有自动保护功能，当故障消除后可自动恢复工作。

## b) 输出限流保护

系统输出电流达到设定限流值时，应有限流输出保护功能。

## c) 过温度保护

系统机内温度超过内部限值时，应能告警并停止输出或限流，并在温度降至正常范围时可自动恢复。

## d) 输出过/欠压保护

系统输出电压超过设定值范围时，应自动关机保护。输出电压未达设定值范围时，应能自动告警。

## e) 蓄电池低电压保护 (LVDS)

当蓄电池端电压降低于内部设定值时，蓄电池电路应能自动跳脱，停止输出。

## f) 输入过/欠压保护

当输入电压超出允许范围时，系统应能产生告警，自动停止输出，在输入电压恢复至正常范围时可自动恢复输出。

## 5.5.2 系统告警功能

系统告警功能包括：

## a) 交流中断/异常告警

当输入的交流电压中断或交流电压高于（低于）内部设定值时，系统应能产生告警信号。

## b) 蓄电池低电压告警

当蓄电池电压低于内部设定值，系统应能产生告警信号。

## c) 模块故障告警

当系统内整流模块或UPS或主要电路产生故障，系统应能产生告警信号。

其他告警功能项目可由客户与厂家协商而定。

## 5.5.3 系统监控功能

系统应具备告警信号输出的接口（干接点），或系统可以通过通信接口方式向外传递告警信息。

## 5.5.4 系统其他功能

## 5.5.4.1 复电自动恢复功能

在交流输入停电复电之后，系统应能自动恢复正常运行。

5.5.4.2 风扇温控调速功能（可选）

系统散热风扇应根据系统散热需求，调节其转速。

5.5.4.3 蓄电池管理功能

系统应具备对蓄电池进行浮充电压充电和均充电压充电的管理功能，并能根据蓄电池温度对浮充电压值作温度补偿。

5.5.4.4 直流系统模块休眠功能（可选）

直流系统宜具有整流模块休眠功能，并符合YD/T 1058-2000中对休眠功能的要求。

5.6 安全要求

5.6.1 绝缘电阻

环境温度在 $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，环境湿度 $\leq 90\%\text{RH}$ 时，输入电路对地、输入电路对输出电路、输出电路对地的绝缘电阻均应 $> 2\text{M}\Omega$ 。

5.6.2 绝缘强度

系统的绝缘电阻测试合格后，系统的输入电路对保护地、输入电路对输出电路、输出电路对保护地应能承受50Hz，方均根值为表3 所规定的正弦交流电压值1分钟，应不击穿、不飞弧，漏电流小于30mA。也可改用对应交流电压峰值的直流电压值，做正、反两个方向的测试。

表3 绝缘强度测试电压值表

系统输出	测试点	测试电压值
交流输出	输入电路对保护地	2000Vac 或 2828Vdc
	输出电路对保护地	2000Vac或 2828Vdc
直流输出	输入电路对保护地	1500Vac 或 2121Vdc
	输入电路对输出电路	3000Vac 或 4242Vdc
	输出电路对保护地	500Vac 或 707Vdc

5.6.3 接触电流

接触电流应不大于3.5mA；如超出3.5mA，应按GB 4943.1-2011标准要求，在输出接线端处加贴相应的标示。

5.6.4 接地连续性

产品外壳及接地零部件之间的接地电阻 $< 0.1\Omega$ 。

5.6.5 材料阻燃性

印刷线路板，导线塑料绝缘层，塑料电木件等材料应具备阻燃特性，应符合GB 4943.1-2011的要求。

5.7 电磁兼容限值

交流系统的电磁兼容性能应符合YD/T 1095-2008中4.4的要求。

直流系统的电磁兼容性能应符合YD/T 1058-2000中4.16的要求。

5.8 可靠性指标

系统平均无故障时间（MTBF）应不小于50000h （不包括蓄电池）。

6 蓄电池要求

6.1 铅酸蓄电池工作性能

6.1.1 基本要求

铅酸蓄电池的性能指标应满足YD/T 799-2010的规定。

#### 6.1.2 高温性能

蓄电池在45℃的环境下，应能放出额定容量（ $C_{10}$ ）的100%。

#### 6.1.3 低温性能

蓄电池在-10℃的环境下，应能放出额定容量（ $C_{10}$ ）的70%。

#### 6.1.4 蓄电池恒压限流充电值

蓄电池在恒压条件下，最大充电电流可达到 $2.5I_{10}$ 。

#### 6.1.5 蓄电池容量恢复性能

蓄电池经受短路循环5次后放电容量不低于额定容量（ $C_{10}$ ）的90%。

#### 6.1.6 蓄电池寿命

在9.8.6的试验条件下，蓄电池循环寿命应不低于300次。

### 6.2 磷酸铁锂电池组工作性能

#### 6.2.1 基本要求

磷酸铁锂电池组的性能指标应满足YD/T 2344.1-2011标准的规定。

#### 6.2.2 高温性能

电池在45℃的环境下，应能放出额定容量（ $C_{10}$ ）的100%；

电池在55℃的环境下，应能放出额定容量（ $C_{10}$ ）的95%以上。

#### 6.2.3 低温性能

电池在-10℃的环境下，应能放出额定容量（ $C_{10}$ ）的60%。

#### 6.2.4 蓄电池容量保存率

电池组充满电后，在环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下将电池组开路静置28天，再以 $1.0I_{10}$ A电流放电至终止电压，放电容量不低于额定容量（ $C_{10}$ ）的95%。

#### 6.2.5 电池寿命

电池组按9.9.6的方法测试，电池组的循环寿命应不少于1000次。

## 7 防雷要求

系统的交流输入端应装有防雷器件，防雷器件的规格应根据产品安装环境条件决定，至少不低于YD/T 944-2007中5.2.2.1的表1中H型防雷要求。

系统的输出端应装有防雷器件，防雷器件的规格应符合YD/T 944-2007中5.2.2.2的表2的H型防雷要求。

从系统向外引出的信号线应在输出端口装有防雷器件，防雷器件的规格应符合YD/T 944-2007中5.2.2.3的表3的H型防雷要求。

## 8 环境适应性要求

### 8.1 环境温度适应性

系统除了具备在本标准规定的环境温度条件下正常运行的能力之外，还应确保：

a) 按客户要求设置的设备舱内部温度应满足所安装设备的环境温度条件。



b) 系统电池舱为空调型的，舱内温度应符合YD/T 2434-2012中规定的电池恒温柜内部温度控制范围要求。I型系统电池舱应配备加热装置，以保证电池能够在低温条件下运行。

8.2 防晒保护

系统机柜外表面应具有防晒隔热措施，产品经受GB 4797.4-2006中描述的1120W/m<sup>2</sup>等级太阳辐射后，系统电源舱、设备舱、电池舱内温度应满足 8.1的要求。

8.3 防水保护

系统安装电路部分的机柜外壳应符合GB 4208-2008中IPX5级别；安装蓄电池部分的机柜外壳应符合GB 4208中IPX4级别。

8.4 防尘保护

系统安装电路部分的机柜外壳应符合GB 4208-2008中IP5X（热交换、空调型）或IP4X（通风型）级别；安装铅酸蓄电池的电池柜应符合GB 4208-2008中IP3X级别；安装磷酸铁锂的电池柜应符合GB 4208-2008中IP5X的要求。

8.5 三防（防潮湿，防霉变，防盐雾）保护

系统内印刷线路板、接插件等电路应具有防潮湿、防霉变、防盐雾处理，使产品能在室外潮湿、含盐雾的环境下正常运行。其中防盐雾腐蚀能力按系统所在地区不同，满足表4中规定的盐雾沉降量要求。

表4 盐雾年平均日沉降量值的典型分布

地 区	严酷程度	沉降量 mg/（m <sup>2</sup> ·d）	参考距离
海洋中的岛屿和沿海地区	严酷的	8~90以上	距海50~100km以内
潮湿的沿海与内陆地区	中等的	0.8~8以上	距海80~1600km以内
中等半潮湿到潮湿的内陆地区	轻度的	0.8~1.6以上	距海500km以上
干燥地区	轻微及可忽略的	<0.8	不包括盐碱地区

8.6 防锈（防氧化）保护

产品铁质外壳和暴露在外的铁质支架，零件应具有双层防锈措施，非铁质的金属外壳，也应具有防氧化保护膜或防氧化处理。

8.7 防异物入侵保护

通风型机柜在机柜通风口要有过滤网，通风口所加过滤网要避免虫子入侵、灰尘的堵塞。过滤网应能方便清洁。

8.8 防风保护

安装在平台上的产品，以及暴露在外的部件，应能承受GB/T 4797.5-2008表 9 规定的不同地区不同高度处的相对风速的侵袭。

8.9 防盗保护

系统机柜外壳门应具有防盗锁，固定产品的螺栓必须是在打开产品外壳的门才能安装或拆卸。

9 试验方法

9.1 试验前准备

通电前被测设备应与环境温度平衡，按规定预热时间对被测设备进行预热。试验的环境条件要求如下：

环境温度:  $+15^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$

相对湿度:  $45\%\sim75\%$

大气压力:  $86\text{kPa}\sim106\text{kPa}$

## 9.2 结构与外观检查

目测系统的结构与外观, 检验结果应符合5.3.1和5.3.2的要求。

## 9.3 电气性能试验方法

### 9.3.1 交流系统输入技术指标试验

试验方法按YD/T 1095-2008中各相关输入技术指标试验方法进行。其中, 交流输入电压范围运行试验按5.4.1.1规定的电压范围进行。

### 9.3.2 直流系统输入技术指标试验

试验方法按YD/T 1058-2000中各相关输入技术指标试验方法进行。其中, 交流输入电压范围运行试验按5.4.1.1规定的电压范围进行。

### 9.3.3 交流系统的输出技术指标试验

试验方法按YD/T 1095-2008中各相关输出技术指标试验方法进行。

### 9.3.4 直流系统的输出技术指标试验

试验方法按YD/T 1058-2000中各相关输出技术指标试验方法进行。

### 9.3.5 系统的电气性能试验

#### 9.3.5.1 交流系统的效率试验

试验方法按YD/T 1095-2008中5.17进行, 试验结果应符合5.4.3.1的要求。

#### 9.3.5.2 直流系统的效率试验

试验方法按YD/T 1058-2000中5.19进行, 试验结果应符合5.4.3.1的要求。

#### 9.3.5.3 系统噪声试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.21进行, 试验结果应符合5.4.3.2要求。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.20进行, 试验结果应符合5.4.3.2要求。

## 9.4 系统功能试验方法

### 9.4.1 交流系统保护功能试验

#### 9.4.1.1 输出短路保护试验

试验方法按YD/T 1095-2008中5.24.1进行, 试验结果应符合5.5.1.1的要求。

#### 9.4.1.2 输出过载保护试验

试验方法按YD/T 1095-2008中5.24.2进行, 试验结果应符合5.5.1.1的要求。

#### 9.4.1.3 过温度保护试验

试验方法按YD/T 1095-2008中5.24.3进行, 试验结果应符合5.5.1.1的要求。

#### 9.4.1.4 输出过/欠压保护试验

试验方法按YD/T 1095-2008中5.24.5进行, 试验结果应符合5.5.1.1的要求。

#### 9.4.1.5 蓄电池低电压保护试验

试验方法按YD/T 1095-2008中5.24.4进行, 试验结果应符合5.5.1.1的要求。

#### 9.4.1.6 输入过/欠压保护试验



试验方法按YD/T 1095-2008中5.17进行, 试验结果应符合5.5.1.1的要求。

#### 9.4.2 直流系统保护功能试验

##### 9.4.2.1 输出短路保护试验

试验步骤如下:

- a) 按图1方式接线, 输入额定电压, 使产品处于稳定状态;
- b) 用阻抗 $\leq 0.1\Omega$ 的导线将输出正负两端短路, 试验结果应符合5.5.1.2的要求。

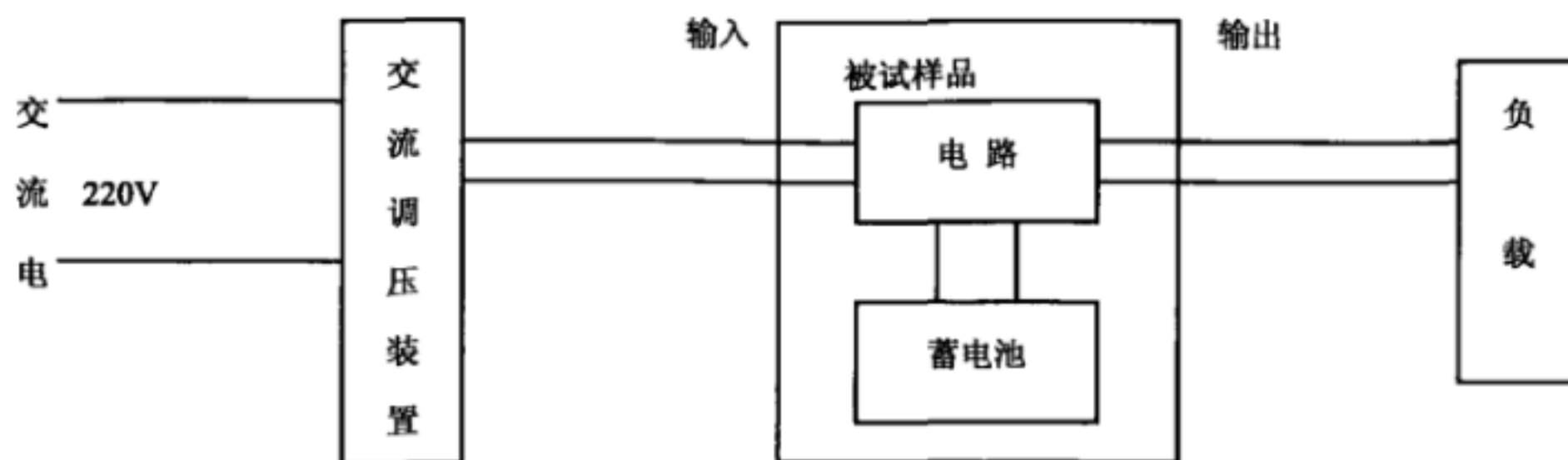


图1 保护功能试验框图

##### 9.4.2.2 输出限流保护试验

试验按YD/T 1058-2000 中5.24进行, 试验结果应符合5.5.1.2的要求。

##### 9.4.2.3 过温度保护试验

试验步骤如下:

- a) 按图1方式接线, 输入额定电压, 满载运行;
- b) 采用堵风扇或吹热风等方法, 使电路主散热器温度上升, 超过内部设定值。电路应自动关机保护, 试验结果应符合5.5.1.2的要求。

##### 9.4.2.4 输出过/欠压保护试验

试验按YD/T 1058-2000 中5.23进行, 试验结果应符合5.5.1.2的要求。

##### 9.4.2.5 蓄电池低电压保护 (LVDS) 试验

按图1方式接线, 由蓄电池供电运行, 在蓄电池电压下降到内部设定值, 产品LVDS电路应能自动跳脱保护, 试验结果应符合5.5.1.2的要求。

##### 9.4.2.6 输入过/欠压保护试验

试验按YD/T 1058-2000 中5.21进行, 试验结果应符合5.5.1.2的要求。

#### 9.4.3 告警功能试验

模拟各类告警产生的条件, 系统应能产生相应的告警和告警信号输出, 试验结果应符合5.5.2的要求。

#### 9.4.4 复电自动恢复功能试验

在系统正常运行时切断交流电的输入, 分别试做在蓄电池低电压保护 (LVDS) 未跳脱和跳脱后二个状态时交流电接入, 系统试验结果应能符合5.5.4.1的要求。

#### 9.4.5 风扇温控调速试验

在系统正常运行时, 模拟机柜内温度的变化, 系统风扇应能根据柜内温度, 调节风扇转速。

#### 9.4.6 蓄电池管理功能试验

在系统正常运行时, 模拟浮充、均充条件和蓄电池温度变化, 系统应能按浮充电压值或均充电压值进行电池充电, 并对浮充电压值进行负系数温度补偿。

#### 9.4.7 直流系统模块休眠功能试验

休眠功能试验按以下步骤进行：

- a) 检查系统是否能够手动和自动开启/关闭休眠节能工作模式，减小负载，观察部分整流模块是否进入休眠状态，其他整流模块是否工作在较高效率区间，增大负载，系统是否自动开启部分整流模块；
- b) 减小负载至20%额定负载，检查系统工作的整流模块数量；
- c) 模拟负载出现振荡，检查系统是否正常工作；
- d) 检查系统整流模块自动轮换工作的周期是否可设置，使系统的节能模式工作时间长于该周期，检查整流模块的轮换工作情况；
- e) 模拟监控模块故障，记录所有处于休眠状态的整流模块从故障发生到恢复工作的时间；
- f) 测试整流模块的休眠功耗，应符合5.5.4.4的要求。

### 9.5 安全性能试验方法

#### 9.5.1 绝缘电阻试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.27.1进行。试验结果应符合5.6.1要求。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.32进行。试验结果应符合5.6.1要求。

#### 9.5.2 绝缘强度试验

短接系统的输入端口二端线及输出端口二端线。分别用耐压测试仪对系统的被短接的输入端口对地，输入端口对输出端口，输出端口对地进行耐压测试。测试电压值应按表3所规定的电压值进行。试验时间1min。试验结果应符合5.6.2要求。

#### 9.5.3 接触电流试验

试验方法按GB 4943.1-2011中5.1.3、5.1.4、5.1.5进行。试验结果应符合5.6.3的要求。

#### 9.5.4 接地连续性试验

试验方法按GB 4943.1-2011中2.6.3.4进行，试验结果应符合5.6.4的要求。

#### 9.5.5 材料阻燃性试验

试验方法按GB 4943.1-2011中4.7进行，试验结果应符合5.6.5的要求。

### 9.6 电磁兼容试验方法

试验方法按YD/T 983-2013中第5章、第6章进行，试验结果应符合5.7的要求。

### 9.7 可靠性试验方法

试验方法按YD/T 282-2000中第6章进行。试验结果应符合5.8的要求。

### 9.8 铅酸蓄电池试验方法

#### 9.8.1 铅酸蓄电池容量试验

试验方法按YD/T 799-2010中7.7进行，试验结果应符合YD/T 799-2010中6.6的要求。

#### 9.8.2 铅酸蓄电池充电方法

除特别说明外，铅酸蓄电池充电方法为：在20℃~25℃环境中，蓄电池以恒压（2.40V/单体）限流（ $2.5I_{10}$ ）方式充电24h。

#### 9.8.3 铅酸蓄电池高温性能试验

试验步骤如下：

- a) 容量测试合格的蓄电池，按规定方法充电，充电后在45℃±3℃的温度环境中静置6h~8h；



b) 然后在  $45^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  温度条件下以  $1I_{10}$  放电至  $1.80\text{V}$ /单体, 试验结果应符合 6.1.2 的要求。

#### 9.8.4 铅酸蓄电池低温性能试验

容量测试合格的蓄电池, 按规定方法充电, 充电后在  $-10^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  的温度环境中静置 24h, 然后在  $-10^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  温度条件下以  $1I_{10}$  放电至  $1.80\text{V}$ /单体, 试验结果应符合 6.1.3 的要求。

#### 9.8.5 铅酸蓄电池容量恢复性能试验

试验步骤如下:

a) 蓄电池在充足电后以 10h 率放电电流放电至接近于 0V 后短接蓄电池正负极 24h;

b) 将蓄电池充足电后继续以 a) 进行放电及短路, 如此循环 5 次;

c) 蓄电池按规定方法进行充电, 充电后蓄电池以  $1I_{10}$  放电至  $1.80\text{V}$ /单体, 试验结果应符合 6.1.5 的要求。

#### 9.8.6 铅酸蓄电池寿命试验

9.8.6.1 按 9.8.1 条测试合格的蓄电池以 9.8.2 条规定的方法进行充电, 然后按下述方法进行连续充放电循环:

a) 蓄电池以  $2.0I_{10}$  (A) 的恒定电流放电 2h;

b) 蓄电池以供应商规定的浮充电压 (限流  $2.5I_{10}\text{A}$ ) 充电 22h。

9.8.6.2 经过 50 次这样的循环之后, 蓄电池不经再充电按 9.8.1 条进行 10h 率容量试验。计算放电容量  $C_a$  ( $25^{\circ}\text{C}$ )。

9.8.6.3 当放电容量  $C_a$  不低于  $0.80C_{10}$  时, 蓄电池经完全充电后按 9.8.6.1 条进行下一个 50 次充放电循环。

9.8.6.4 当放电容量  $C_a$  低于  $0.80C_{10}$  时, 再进行一次 10h 率容量放电试验验证, 如果验证结果  $C_a$  不低于  $0.80C_{10}$ , 则蓄电池以 9.8.2 条规定的方法进行充电后继续转入下一 50 次充放电循环; 如果验证结果  $C_a$  仍低于  $0.80C_{10}$ , 则寿命试验终止, 此 50 次循环不计入浮充电循环总数。

### 9.9 磷酸铁锂蓄电池试验方法

#### 9.9.1 磷酸铁锂电池容量试验

试验方法按 YD/T 2344.1-2011 中 6.6.1 进行, 试验结果应符合 YD/T 2344.1-2011 中 5.4.3 的要求。

电池组按规定充满电后静置 0.5h~1h, 在环境温度  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  的条件下, 分别以  $1.0I_{10}\text{A}$ 、 $3.3I_{10}\text{A}$ 、 $10I_{10}\text{A}$  电流放电至终止电压 43.2V, 电池组的放电容量应符合 YD/T 2344.1-2011 中 5.4.3 的要求。

#### 9.9.2 磷酸铁锂电池充电方法

除特别说明外, 按照标准充电方式进行充电。

标准充电方式: 在环境温度  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  的条件下, 以  $0.2C_{10}\text{A}$  充电, 当电池组电压达到充电限制电压时, 改为恒压充电, 直到充电电流小于或等于  $0.05C_{10}\text{A}$ 。

#### 9.9.3 磷酸铁锂电池高温性能试验

40 $^{\circ}\text{C}$  放电: 电池组按 YD/T 2344.1-2011 中 6.3.1 规定充满电后, 将其放入  $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  的高温箱中静置 4h 后, 以  $10I_{10}\text{A}$  电流放电至终止电压 43.2V, 电池组的放电容量、外观应符合 YD/T 2344.1-2011 中 5.4.3 的要求。

55 $^{\circ}\text{C}$  放电: 电池组按 YD/T 2344.1-2011 中 6.3.1 规定充满电后, 将其放入  $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  的高温箱中静置 4h 后, 以  $10I_{10}\text{A}$  电流放电至终止电压 43.2V, 电池组的放电容量、外观应符合 YD/T 2344.1-2011 中 5.4.3 的要求。

### 9.9.4 磷酸铁锂电池低温性能试验

电池组按YD/T 2344.1-2011中6.3.1规定充满电后,将其放入 $-10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中静置6h后,以 $1.0I_{10}\text{A}$ 电流放电至终止电压43.2V,电池组的放电容量、外观应符合YD/T 2344.1-2011中5.4.3的要求。

### 9.9.5 磷酸铁锂电池容量恢复性能试验保存率

电池组按YD/T 2344.1-2011中6.3.1规定充满电后,在环境温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下将电池组开路静置28天,再以 $1.0I_{10}\text{A}$ 电流放电至终止电压,其容量应符合YD/T 2344.1-2011中5.5的要求。

### 9.9.6 磷酸铁锂电池寿命试验

#### 9.9.6.1 试验包括以下两个步骤:

9.9.6.2 在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下,以 $0.2C_{10}\text{A}$ 充电,当电池组电压达到充电限制电压时,改为恒压充电,直到充电电流小于或等于 $0.05C_{10}\text{A}$ 。

电池组按YD/T 2344.1-2011中6.3.1规定充满电后静置0.5h~1h,以 $5I_{10}\text{A}$ 电流放电至终止电压,再静置0.5h后进行下一个充放电循环,直至连续3次放电容量小于其额定值的80%,则认为寿命终止,电池组的循环寿命应符合YD/T 2344.1-2011中5.6的要求。

9.9.6.3 在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下,以 $1C_{10}\text{A}$ 充电,当电池组电压达到充电限制电压时,改为恒压充电,直到充电电流小于或等于 $0.05C_{10}\text{A}$ 。

电池组按YD/T 2344.1-2011中6.3.1规定充满电后静置0.5h~1h,以 $10I_{10}\text{A}$ 电流放电至终止电压,再静置0.5h后进行下一个充放电循环,直至连续3次放电容量小于其额定值的80%,则认为寿命终止,电池组的循环寿命应符合YD/T 2344.1-2011中5.6的要求。

### 9.10 雷击试验方法

交流输入端口的雷击试验应按YD/T 944-2007中6.2.1的规定进行。试验结果应符合7.1的要求。

直流输出端口的雷击试验应按YD/T 944-2007中6.2.3的规定进行。试验结果应符合7.2的要求。

通信信号端口的雷击试验应按YD/T 944-2007中6.3的规定进行。试验结果应符合7.3的要求。

### 9.11 环境试验方法

#### 9.11.1 低温储存试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.30.1进行。试验温度为 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.42.1.1进行。试验温度为 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

#### 9.11.2 低温工作试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.30.2进行。试验温度为I型: $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ; II型: $-10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.42.1.2进行。试验温度为I型: $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ; II型: $-10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

#### 9.11.3 高温储存试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.30.3进行。试验温度为 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.42.2.1进行。试验温度为 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

#### 9.11.4 高温工作试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.30.4进行。试验温度为 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.42.2.2进行。试验温度为 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。



### 9.11.5 恒定湿热试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.30.5进行。试验相对湿度为 I型  $90\%RH \pm 3\%RH$ , II型  $95\%RH \pm 3\%RH$ 。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.42.3进行。试验相对湿度为 I型  $90\%RH \pm 3\%RH$ , II型  $95\%RH \pm 3\%RH$ 。

### 9.11.6 振动或运输试验

交流系统的试验方法按YD/T 1095-2008中5.30.6进行。

直流系统的试验方法按YD/T 1058-2000中5.42.4进行。

### 9.11.7 太阳辐射试验

试验方法按图2所示的试验程序进行, 试验一个循环, 照射8h, 停照16h (可以仅试验光照的8h), 一个循环的总辐射量为 $8.96kW \cdot h/m^2$ 。在试验中, 产品能以输入额定电压, 满载的条件正常运行。

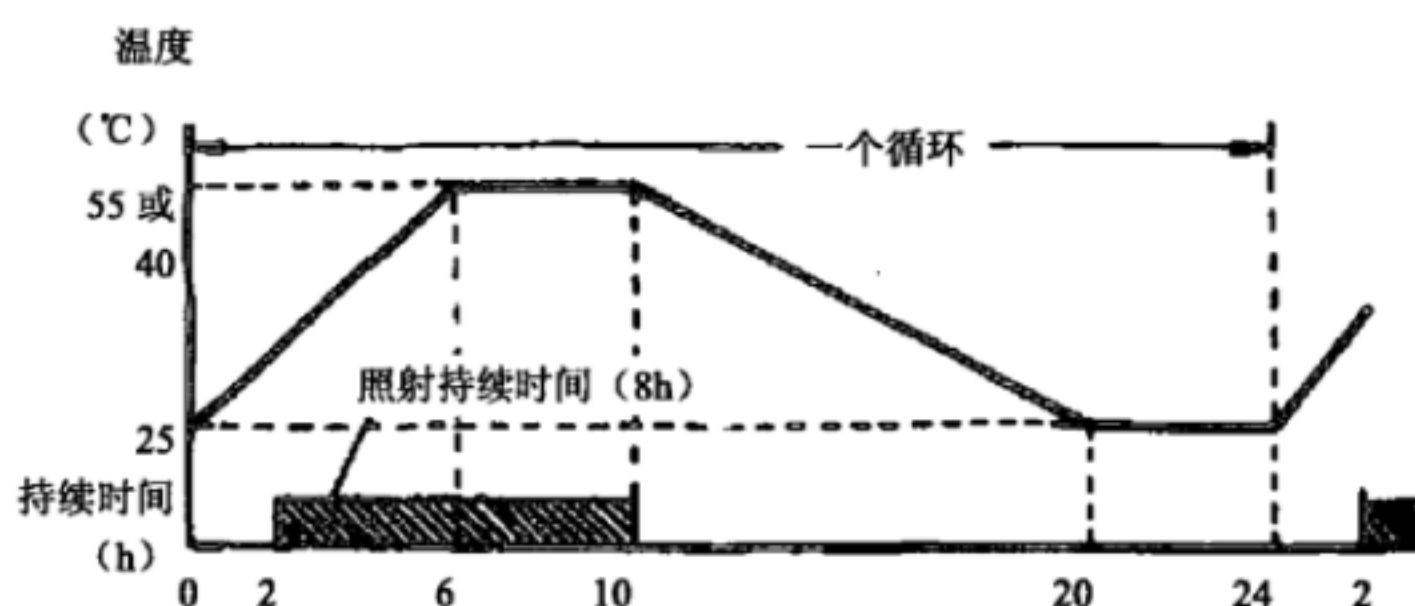


图2 太阳辐射试验程序

### 9.11.8 外壳防护试验

#### 9.11.8.1 防水试验

试验方法按GB 4208-2008 中第 14 章进行, 试验后应满足GB 4208-2008中表3的要求。

#### 9.11.8.2 防尘试验

试验方法按GB 4208-2008中第 13 章进行, 试验后应满足GB 4208-2008中表4的要求。

### 9.11.9 盐雾试验

试验方法按GB/T 2423.17-2008进行, 试验时间48h。试验中, 产品能以输入额定电压, 满载的条件正常运行。试验后, 试验品的支架、外壳等金属件应无面积超过 $4 mm^2$ 的锈迹。

## 10 检验规则

### 10.1 出厂检验

出厂检验分100%检验和抽样检验两种, 可视实际情况任选一种。出厂检验应在完成对设备的老化后进行。100%检验和抽样检验的各检验项目、要求和检验方法按表4 的要求进行。交流系统的输出技术指标应按YD/T 1095-2008第6章中相关条款进行, 直流系统的输出技术指标应按YD/T 1058-2000第6章中相关条款进行。

对客户要求的特殊功能、参数, 均应在出厂检验时进行专项检测。



表5 检验项目

序 号	项 目	不合格判定		出厂检验		型式检验	要 求	试验方法
		B	C	100%	抽样			
1	结构与外观	√		√	√	√	5.3.1, 5.3.2	9.2
2	交流系统输入、输出技术指标	√			△	△	5.4.1, 5.4.2	9.3.1, 9.3.3
3	直流系统输入、输出技术指标	√			▲	▲	5.4.1, 5.4.2	9.3.2, 9.3.4
4	交流系统效率	√			△	△	5.4.3.1	9.3.5.1
5	直流系统效率	√			▲	▲	5.4.3.1	9.3.5.2
6	系统噪声	√			√	√	5.4.3.2	9.3.5.3
7	交流系统输出短路保护	√				△	5.5.1.1	9.4.1.1
8	交流系统输出过载保护	√		△	△	△	5.5.1.1	9.4.1.2
9	交流系统过温度保护	√			△	△	5.5.1.1	9.4.1.3
10	交流系统输出过/欠压保护	√				△	5.5.1.1	9.4.1.4
11	交流系统蓄电池低电压保护	√		△	△	△	5.5.1.1	9.4.1.5
12	交流系统输入过/欠压保护	√			△	△	5.5.1.1	9.4.1.6
13	直流系统输出短路保护	√				▲	5.5.1.2	9.4.2.1
14	直流系统输出限流保护	√		▲	▲	▲	5.5.1.2	9.4.2.2
15	直流系统过温度保护	√			▲	▲	5.5.1.2	9.4.2.3
16	直流系统输出过/欠压保护	√				▲	5.5.1.2	9.4.2.4
17	直流系统蓄电池低电压保护	√		▲	▲	▲	5.5.1.2	9.4.2.5
18	直流系统输入过/欠压保护	√		▲	▲	▲	5.5.1.2	9.4.2.6
19	告警功能	√		√	√	√	5.5.2	9.4.3
20	复电自动恢复功能	√		√	√	√	5.5.4.1	9.4.4
21	风扇温控调速功能	√		√	√	√	5.5.4.2	9.4.5
22	蓄电池管理功能	√		√	√	√	5.5.4.3	9.4.6
23	直流系统模块休眠功能	√		▲	▲	▲	5.5.4.4	9.4.7
24	绝缘电阻	√				√	5.6.1	9.5.1
25	绝缘强度	√			√	√	5.6.2	9.5.2
26	接触电流	√				√	5.6.3	9.5.3
27	接地连续性	√		√	√	√	5.6.4	9.5.4
28	材料阻燃性	√				√	5.6.5	9.5.5
29	电磁兼容	√				√	5.7	9.6
30	可靠性试验	√				√	5.8	9.7
31	铅酸蓄电池容量试验	√				√	6.1.1	9.8.1
32	铅酸蓄电池高温性能试验	√				√	6.1.2	9.8.3
33	铅酸蓄电池低温性能试验	√				√	6.1.3	9.8.4
34	铅酸蓄电池容量恢复性能试验	√				√	6.1.5	9.8.5
35	铅酸蓄电池寿命试验	√				√	6.1.6	9.8.6
36	磷酸铁锂电池容量试验	√				√	6.2.1	9.9.1
37	磷酸铁锂电池高温性能试验	√				√	6.2.2	9.9.3
38	磷酸铁锂电池低温性能试验	√				√	6.2.3	9.9.4
39	磷酸铁锂电池容量恢复性能试验	√				√	6.2.4	9.9.5
40	磷酸铁锂电池寿命试验	√				√	6.2.5	9.9.6

表5（续）

序 号	项 目	不合格判定		出厂检验		型式检验	要 求	试验方法
		B	C	100%	抽样			
41	雷击试验	√				√	7.1, 7.2, 7.3	9.10
42	低温储存试验		√			√	5.2.1	9.11.1.
43	低温工作试验 包含环境温度适应性低温试验	√			√	√	5.1.1 8.1	9.11.2
44	高温储存试验		√			√	5.2.1	9.11.3
45	高温工作试验 包含环境温度适应性高温试验	√			√	√	5.1.1 8.1	9.11.4
46	恒定湿热试验	√			√	√	5.1.2 8.5	9.11.5
47	振动试验	√				√	5.2.3	9.11.6
48	太阳辐射试验	√				√	8.2	9.11.7
49	防水试验	√			√	√	8.3	9.11.8.1
50	防尘试验	√				√	8.4	9.11.8.2
51	盐雾试验	√				√	8.6	9.11.9
注：√——产品质量不合格类别和各种检验需选择项 ▲——标注此符号的项目仅对直流系统产品进行检测 △——标注此符号的项目仅对交流系统产品进行检测								

10.2 型式检验

型式检验的检验项目、要求和方法应符合表4 的要求。交流系统的输出技术指标应按YD/T 1095-2008 第6章中相关条款进行，直流系统的输出技术指标应按YD/T 1058-2000第6章中相关条款进行

系统在新品定型前应做型式检验，出现以下情况时，也应安排全套或部分型式试验：

- a) 转厂生产再试制定型；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变；
- c) 系统投产前鉴定或有关质量监督机构提出；
- d) 系统投产后，每 1~2 年进行 1 次型式试验。

10.3 质量合格分类

产品质量以不合格数表示。产品检测项目的不合格判定分B和C两类。

接收质量限（AQL）可由供货商与客户协商而定，也可定为B类4.0，C类10。

10.4 抽样方式与判定

抽样方式按逐批检查进行，其检验水平按GB/T 2828.1-2012 中表1的一般检验水平II，抽样方案按GB/T 2828.1-2012中表2-A，即正常检验一次抽样方案。

11 标志、包装、运输、储存

11.1 标志

11.1.1 产品标志

在产品表面的适当位置应有产品标志。标志内容应包括：产品名称、型号、主要参数、产品执行标准号、生产批号或生产日期、生产单位全名等。

### 11.1.2 包装标志、图示

产品外包装箱上应有标志，其内容为：名称、型号、毛重、产品执行标准号、生产日期、箱体外形尺寸、生产单位全名、地址等。

产品外包装箱上应有防雨、防震、防潮等储运图示，图示符合 GB/T 191-2008的规定。

## 11.2 包装

### 11.2.1 包装要求

产品包装应防潮、防振，包装的技术要求应按GB/T 3873的有关规定执行。

### 11.2.2 产品随带文件

产品说明书（用户操作手册或产品使用说明书）、产品合格证或产品出厂测试报告、装箱清单、其他有关资料等。

## 11.3 运输

产品在运输中，应有遮蓬，不应有剧烈振动、撞击等。

## 11.4 储存

产品储存应符合GB/T 3873的规定。

---







中华人民共和国  
通信行业标准  
室外型通信电源系统

YD/T 1436-2014

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市丰台区成寿寺路1号邮电出版大厦  
邮政编码: 100164  
北京康利胶印厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本: 880 × 1230 1/16 2015年9月第1版  
印张: 1.5 2015年9月北京第1次印刷  
字数: 37千字

15115 · 525

定价: 15元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)81055492