

ICS 29 200

M 41

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1058-2007

代替 YD/T 1058-2000

---

## 通信用高频开关电源系统

High Frequency Switch-Mode Power Supply for Communications

2007-07-20 发布

2007-12-01 实施

---

中华人民共和国信息产业部 发布

## 目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 产品的组成和分类	1
4 要求	2
5 试验方法	6
6 检验规则	13
7 标志、包装、运输、储存	15
附录 A（规范性附录）建议试验用仪表和设备	16

## 前 言

本标准代替 YD/T 1058-2000 《通信用高频开关组合电源》。

本标准与 YD/T 1058-2000 版本相比主要变化如下：

- a) 扩充了多机架的产品，适用范围由组合电源扩充为电源系统，并修改了标准名称。
- b) 增加了对以下标准的引用：  
GB 4943-2001 《信息技术设备的安全》、YD/T 282-2000 《通信设备可靠性通用试验方法》等。
- c) 取消了直流输出电流额定值系列的规定。
- d) 修订 4.3.2 内容，对监控性能进行了重新规定。
- e) 修订 4.3.14 内容，对蓄电池管理功能进行了重新规定。
- f) 增加了输入电流谐波成分的要求。
- g) 增加了温度过高保护的要求。
- h) 增加了接地性能的要求。
- i) 增加了接触电流的要求。
- j) 增加了材料阻燃性能的要求。
- k) 增加了静电放电抗扰性的要求。
- l) 增加了可靠性指标。
- m) 去掉了输入中线电流、宽频杂音、离散杂音的要求。
- n) 为使本标准更具有可操作性，对主要性能指标的试验方法进行了较详细的编制：
  - 5.7 输入电流谐波成分试验；
  - 5.12 系统稳压精度试验；
  - 5.13 系统杂音电压试验；
  - 5.19 系统效率试验；
  - 5.31 接地性能试验；
  - 5.33 抗电强度试验；
  - 5.34 接触电流试验；
  - 5.35 材料阻燃性能试验。
- o) 对表 2 “检验项目及判定” 的内容与结构进行了修改与调整。

本标准的附录 A 为规范性附录。

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：信息产业部电信研究院、中达电通股份有限公司、北京动力源科技股份有限公司、艾默生网络能源有限公司、武汉普天通信设备集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、广州珠江电信设备制造有限公司

本标准主要起草人：吴京文、熊兰英、周亦君、郑振英、田剑峰、叶子红、陶茂旗、郑晓敏

本标准于 2000 年 5 月首次发布，本次为第一次修订。

# 通信用高频开关电源系统

## 1 范围

本标准规定了通信用高频开关电源系统（以下简称系统）的组成、系列、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于直流输出电压为-48V（24V）的通信用高频开关电源系统。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准。然而，鼓励根据本标准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标准。

GB 191	包装储运图示标志
GB/T 2423.1-2001	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 2423.2-2001	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 2423.9-2001	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cb:设备用恒定湿热
GB/T 2423.10-1995	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）
GB/T 2829-2002	周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）
GB/T 3859.1	半导体变流器基本要求的规定
GB/T 3873	通信设备产品包装通用技术条件
GB 4943-2001	信息技术设备的安全
GB/T 18380.1-2001	电缆在火焰条件下的燃烧试验 第1部分：单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法
YD 122-1997	邮电工业产品铭牌
YD/T 282-2000	通信设备可靠性通用试验方法
YD/T 638.3	通信电源设备型号命名方法
YD/T 731	通信用高频开关整流器
YD/T 944	通信电源设备的防雷技术要求和测试方法
YD/T 983-1998	通信电源设备电磁兼容性限值及测量方法
YD/T 1363.3-2005	通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分：前端智能设备协议

## 3 产品的组成和分类

### 3.1 产品型号

系统的型号依据YD/T 638.3的规定命名。

### 3.2 产品组成

通信用高频开关电源系统一般指在一个或多个机架中，由交流配电部分、高频开关整流模块、直流配电部分和监控单元组成的柜式、壁挂式等电源系统。

### 3.3 产品系列

按各类通信设备的配套要求，系统的直流输出电压应从本标准规定的标称值系列中选取。

直流输出电压标称值系列为：-48V（24V）。

注：当用户提出要求，并与制造厂商协商后，可以生产系列数值以外的产品，但不允许超出GB/T 3859.1规定的范围。

## 4 要求

### 4.1 环境条件

#### 4.1.1 温度范围

工作温度范围：-5℃~40℃。

储运温度范围：-40℃~+70℃。

#### 4.1.2 相对湿度范围

工作相对湿度范围：≤90%（40℃±2℃）。

储运相对湿度范围：≤95%（40℃±2℃）。

#### 4.1.3 大气压力

大气压力范围为：70kPa~106kPa。

#### 4.1.4 振动

系统应能承受频率为（10~55）Hz、振幅为0.35mm的正弦波振动。

### 4.2 交流配电部分

#### 4.2.1 交流输入电压变动范围

三相五线制或三相四线制380V：允许变动范围为（323~418）V。

单相三线制220V：允许变动范围为（187~242）V。

注：交流输入电压超出上述范围但不超过额定值的±25%时，系统可降额使用。

#### 4.2.2 输入频率变动范围

输入频率变动范围为50Hz±2.5Hz。

#### 4.2.3 输入电压波形畸变率

输入电压波形畸变率应不大于5%。

#### 4.2.4 输入功率因数

当输入额定电压、输出满载时，系统的输入功率因数应满足表1的要求。

表1 输入功率因数

	I类	II类
输入功率因数	≥0.99	≥0.92

#### 4.2.5 输入电流谐波成分

当输入额定电压、输出满载时，系统的输入电流谐波成分应满足表2的要求。

表2 输入电流谐波成分

	I类	II类
输入电流谐波成分（3次~39次THDA）	≤10%	≤28%

#### 4.2.6 交流输入电源转换

有两路交流输入电源时，系统应具有手动或自动转换装置。手动转换时，应具有机械联锁装置；自动转换时，应具有电气和机械联锁装置。

#### 4.2.7 事故照明功能

必要时，交流配电部分应具有事故照明功能。事故照明电路在停电时自动闭合，恢复供电时自动断开。

### 4.3 整流模块

系统的整流模块应符合YD/T 731的要求。

### 4.4 直流配电部分

#### 4.4.1 直流输出电压可调节范围

系统在稳压工作的基础上，应能与蓄电池并联以浮充工作方式和均充工作方式向通信设备供电。

系统输出电压可调节范围： $- (43.2 \sim 57.6) \text{ V}$  或  $(21.6 \sim 28.8) \text{ V}$ 。

系统的直流输出电压值在其可调范围内应能手动或自动连续可调。

#### 4.4.2 系统稳压精度

系统稳压精度应优于 $\pm 1\%$ 。

#### 4.4.3 系统电话衡重杂音电压

系统直流输出端的电话衡重杂音电压应 $\leq 2\text{mV}$ 。

#### 4.4.4 系统峰-峰值杂音电压

系统直流输出端在 $0\text{MHz} \sim 20\text{MHz}$ 频带内的峰-峰值杂音电压应 $\leq 200\text{mV}$ 。

#### 4.4.5 直流配电部分电压降

直流配电部分电压降不超过 $500\text{mV}$ （环境温度 $20^\circ\text{C}$ ）。

#### 4.4.6 蓄电池管理功能

系统应具有能接入2组蓄电池的装置。

系统应具备对蓄电池进行均充充电及浮充充电状态进行手动或自动转换功能。

系统在对蓄电池进行均充充电时，应有限流充电功能。

系统应根据蓄电池环境温度，对系统的输出电压进行温度补偿。

在蓄电池放电及均充时，系统应具备对蓄电池容量进行估算的功能。

系统宜具备蓄电池单体电压管理功能（可选）。

#### 4.4.7 并联工作性能

系统中整流模块应能并联工作，并且能按比例均分负载（负载为 $50\% \sim 100\%$ 额定输出电流时），其不平衡度应优于输出额定电流的 $\pm 5\%$ 。

当某个整流模块出现异常时，应不影响系统的正常工作。

### 4.5 监控性能

系统应具有下列主要功能：

- 实时监视系统工作状态；
- 采集和存储系统运行参数；
- 设置参数的掉电存储功能；
- 按照局（站）监控中心的命令对被控设备进行控制，通信协议应符合 YD/T 1363.3 的要求。

4.5.1 交流配电部分:

- 遥测: 输入电压, 输入电流 (可选), 输入频率 (可选);
- 遥信: 输入过压/欠压, 缺相, 输入过流 (可选), 频率过高/过低 (可选), 断路器/开关状态 (可选)。

4.5.2 整流模块:

- 遥测: 整流模块输出电压, 每个整流模块输出电流;
- 遥信: 每个整流模块工作状态 (开/关机, 限流/不限流), 故障/正常;
- 遥控: 开/关机, 均/浮充/测试。

4.5.3 直流配电部分:

- 遥测: 输出电压, 总负载电流, 主要分路电流 (可选), 蓄电池充、放电电流;
- 遥信: 输出电压过压/欠压, 蓄电池熔丝状态, 均/浮充/测试, 主要分路熔丝/开关状态 (可选), 蓄电池二次下电 (可选)。

4.6 系统外观

系统面板平整, 镀层牢固, 漆面匀称, 所有标记、标牌清晰可辨, 无剥落、锈蚀、裂痕、明显变形等不良现象。

4.7 系统效率

系统效率应满足表3的要求。

表3 系统效率

单个整流模块输出功率 (W)	≥1 500	<1 500
系统效率	≥88%	≥85%

4.8 系统音响噪声

系统音响噪声应不大于60dB (A)。

4.9 保护功能

4.9.1 交流输入过、欠电压保护

系统应能监视输入电压的变化, 当交流输入电压值过高或过低, 可能会影响系统安全工作时, 系统可以自动关机保护; 当输入电压正常后, 系统应能自动恢复工作。

过压保护时的电压应不低于本标准中所规定的“交流输入电压变动范围”上限值的105%, 欠压保护时的电压应不高于“交流输入电压变动范围”下限值的95%。

4.9.2 三相交流输入缺相保护

整流模块交流输入为三相时, 系统应具有缺相保护功能。

4.9.3 直流输出过、欠电压保护

系统直流输出电压的过、欠电压值可由制造厂商根据用户要求设定, 当系统的直流输出电压值达到其设定值时, 应能自动告警。过压时应能自动关机保护; 故障排除后, 必须手动才能恢复工作。欠压时, 系统应能自动关机保护; 故障排除后, 可自动或手动恢复。

4.9.4 直流输出电流限制或输出功率限制功能

系统直流输出限流保护功能分2种形式:

- a) 系统直流输出电流的限流范围可在其标称值的20%~110%之间调整, 当输出电流达到限流值时, 系统以限流值输出。

b) 如系统采用恒功率整流模块，当系统直流输出功率达到恒功率值时，系统应以限功率方式输出。

#### 4.9.5 直流输出过流及短路保护

系统应有过流与短路的自动保护功能，过流或短路故障排除后，应能自动或人工恢复正常工作状态。

#### 4.9.6 蓄电池欠压保护

直流配电部分可以在蓄电池电压低于系统设定值时，自动一次或分次切断蓄电池输出，而在该设备的输出电压升高后自动或人工接入蓄电池。

#### 4.9.7 熔断器（或断路器）保护

系统的交流输入分路应具有断路器保护装置；系统直流输出分路应具有熔断器（或断路器）保护装置；容量大于630A的直流输出分路可不设保护装置。

#### 4.9.8 温度过高保护

当系统所处的环境温度超过系统保护点时，系统应自动降额输出或停机；当环境温度下降到保护点后，系统应能自动恢复正常输出。

#### 4.10 告警性能

系统在各种保护功能动作的同时，应能自动发出相应的可闻可见告警信号，即铃（或蜂鸣器）响、灯亮（灯闪烁）等。同时，应能通过通信接口将告警信号传送到近端、远端监控设备上，部分告警可通过干接点将告警信号送至机外告警设备，所送的告警信号应能区分故障的类别。

系统应具有告警记录和查询功能，告警记录可随时刷新；告警信息在系统完全无电状况下应继续保存。

#### 4.11 防雷性能

系统交流输入端应装有浪涌保护装置，至少能承受电压脉冲（10/700 $\mu$ s、5kV）和电流脉冲（8/20 $\mu$ s、20kA）的冲击。

#### 4.12 接地性能

系统应具有工作地和保护地，且应有明显的标志，接地点应用铜螺母（直径 $\geq$ M8），接地线截面积应不小于10mm<sup>2</sup>。

配电部分外壳、所有可触及的金属零部件与接地螺母间的电阻应不大于0.1 $\Omega$ 。

#### 4.13 安全要求

##### 4.13.1 绝缘电阻

在环境温度为15 $^{\circ}$ C~35 $^{\circ}$ C，相对湿度为90%，试验电压为直流500V时，交流电路和直流电路对地、交流部分对直流部分的绝缘电阻均不低于2M $\Omega$ 。

##### 4.13.2 抗电强度

交流电路对地、对直流电路应能承受50Hz、有效值为2 500V的正弦交流电压或等效其峰值的3 535V直流电压1min且无击穿或飞弧现象。

直流输出对机壳应能承受50Hz有效值为1 000V的正弦交流电压或等效其峰值的1 414V直流电压1min且无击穿或飞弧现象。

##### 4.13.3 系统接触电流

系统接触电流应不大于3.5mA。

注：当接触电流大于3.5mA时，接触电流不应超过每相输入电流的5%，如果负载不平衡，则应采用三个相电流的最大值来进行计算。在大接触电流通路上，内部保护接地导线的截面积不应小于1.0mm<sup>2</sup>。在靠近设备的一次电源连接端处，



应设置标有警告语或类似词语的标牌，即“大接触电流，在接通电源之前必须先接地”。

#### 4.13.4 材料阻燃性能

系统所用的 PCB 的阻燃等级应达到 GB 4943 中规定的 V-0 要求，塑胶导线的阻燃等级应达到 GB/T 18380.1-2001 中规定的 DZ-1 要求，其他绝缘材料的阻燃等级应达到 GB 4943 中规定的 V-1 要求。

#### 4.14 系统电磁兼容性

##### 4.14.1 传导骚扰限值

传导骚扰限值应符合 YD/T 983-1998 中第 5.1 条的要求。

##### 4.14.2 辐射骚扰限值

辐射骚扰限值应符合 YD/T 983-1998 中第 5.2 条要求。

##### 4.14.3 静电放电抗扰性

系统机柜应能保护产品抵御静电的破坏，其保护能力应符合 YD/T 983-1998 第 7.3 条表 9 中“静电放电”的要求，应能承受不低于 8kV 静电电压的冲击。

#### 4.15 系统可靠性

$MTBF \geq 5 \times 10^4 h$ 。

注：可通过整流模块并联冗余方式来提高系统可靠性，即 (n+k) 方式。n 为能满足通信局站供电的整流模块数，k 为增加的整流模块冗余数且不小于 1。

### 5 试验方法

#### 5.1 试验环境条件

试验应在标准大气条件下进行。标准大气条件为：

- 环境温度：15℃~35℃；
- 相对湿度：45%~75%；
- 大气压力：标准大气压力 101.3kPa。

#### 5.2 试验前准备

试验前应作好下列准备：

- a) 通电前被测电源系统应与环境温度平衡；
- b) 按产品规定预热时间，对被测系统进行预热；
- c) 按图 1 接好试验电路；
- d) 系统的测试一般在输入、输出端，输出非测试端接负载。

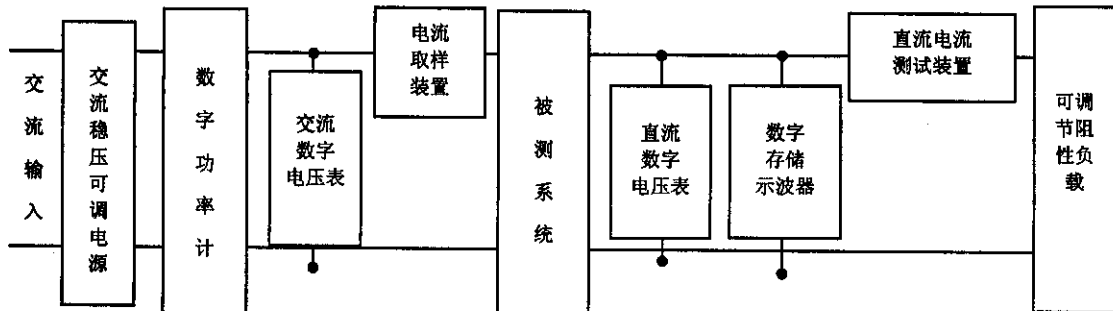


图1 系统测试基本原理图

### 5.3 交流输入电压变动范围试验

交流输入电压变动范围试验按以下步骤进行：

a) 按图1接好试验电路；

b) 调节交流输入电压为110%额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值，检查系统应工作正常；

c) 调节被测系统交流输入电压为85%额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值，检查系统应工作正常。

### 5.4 输入频率变动范围试验

输入频率变动范围试验按以下步骤进行：

a) 按图1接好试验电路；

b) 调节输入频率为52.5Hz，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值，检查系统应工作正常；

c) 调节被测系统输入频率为47.5Hz，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值，检查系统应工作正常。

### 5.5 输入电压波形畸变率试验

输入电压波形畸变率试验按以下步骤进行：

a) 按图1接好试验电路；

b) 当输入电压波形畸变率不大于5%时，检查系统应工作正常。

### 5.6 输入功率因数试验

输入功率因数试验按以下步骤进行：

a) 按图1接好试验电路（输入电压波形畸变率不大于1%）；

b) 调节交流输入电压为额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值；

c) 读取功率因数应符合4.2.4的要求。

### 5.7 输入电流谐波成分试验

输入电流谐波成分试验按以下步骤进行：

a) 按图1接好试验电路（输入电压波形畸变率不大于1%）；

b) 调节交流输入电压为额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值；

c) 读取输入电流谐波成分应符合4.2.5的要求。

### 5.8 交流输入电源转换试验

检查输入电源是否符合本标准4.2.1、4.2.2、4.2.3的规定，进行手动或自动转换，操作不得少于50次，检查两路输入电源转换应符合4.2.6的要求。

注：如已做过机械操作型式试验，可以减少其试验次数，最少进行5次。

### 5.9 事故照明功能试验

检查输入电源是否符合本标准4.2.1、4.2.2、4.2.3的规定，检查有无事故照明电路和端子。模拟交流电源停电和恢复供电，检查事故照明功能应符合4.2.7的要求。

### 5.10 整流模块试验

系统的整流模块试验按 YD/T 731 第 5 章进行。

### 5.11 直流输出电压可调节范围试验

直流输出电压可调节范围试验按以下步骤进行：

- a) 按图 1 接好试验电路；
- b) 调节交流输入电压为 110% 额定值，调节输出电压应符合 4.4.1 的要求；
- c) 调节交流输入电压为 85% 额定值，调节输出电压应符合 4.4.1 的要求。

### 5.12 系统稳压精度试验

稳压精度试验按以下步骤进行：

- a) 按图 1 接好试验电路；
- b) 调节交流输入电压为额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为 50% 额定值，测量直流输出电压并记录；
- c) 调节交流输入电压分别为 85%、110% 额定值，负载电流分别为 5%、100% 额定值，对组合后 4 种状态下的直流输出电压分别进行测量、记录；
- d) 按公式 (1) 计算出被测系统在以上各种条件下的稳压精度，计算结果应符合 4.4.2 的要求。

$$\text{稳压精度} = \frac{V_{\max} - V_0}{V_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$V_0$  为 50% 额定负载时的直流输出电压值；

$V_{\max}$  为所测出数据中与  $V_0$  偏差（正偏或负偏）最大的直流输出电压值。

### 5.13 系统杂音电压试验

系统杂音电压试验按以下步骤进行：

- a) 按图 1 接好试验电路。在被测系统直流输出端连接杂音计，测试电话衡重杂音电压；连接 20MHz 示波器，测试峰-峰值杂音电压；
- b) 调节交流输入电压为额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值；
- c) 用杂音计中电话衡重加权测量模式，选择 600  $\Omega$  或 75  $\Omega$  输入阻抗，并选择适当量程，读取并记录电话衡重杂音电压，应符合 4.4.3 的要求；
- d) 选择示波器适当量程，扫描速度低于 0.5s，读取并记录最大峰-峰值，应符合 4.4.4 的要求。

### 5.14 直流配电部分电压降试验

从直流配电部分的蓄电池端子到直流配电部分的负载端子之间通过额定电流，测量其蓄电池端子至负载端子之间的电压降应符合 4.4.5 的要求。若环境温度不是 20℃，直流配电部分电压降应按公式 (2) 计算。

$$V_{20} = \frac{V_t \times (1 + 20\alpha)}{1 + \alpha \times t} \quad (2)$$

式中：

$t$  为测试时环境温度；

$V_{20}$  为 20℃ 时直流配电设备电压降；

$V_t$  为  $t$ ℃ 时直流配电设备电压降；

$\alpha$  为铜导体电阻温度系数。

### 5.15 蓄电池管理功能检查

通过操作监控单元等方式，检查系统的蓄电池管理功能应符合 4.4.6 的要求。

### 5.16 并联工作性能试验

并联工作性能试验按以下步骤进行：

a) 定点：在交流输入电压为额定值时，逐台开启被测模块，调节输出电压为任意值，此时调节负载电流为每台的 75% 额定值，并以此为定点；

b) 各台调节完毕后，开启所有模块使总负载电流分别为 100%、50% 额定值，测量并记录总负载电流及各台模块分配电流；

c) 按公式 (3) 计算，计算结果应符合 4.4.7 的要求；

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 &= (K_1 - K) \times 100\% \\ \delta_2 &= (K_2 - K) \times 100\% \\ &\vdots \\ \delta_n &= (K_n - K) \times 100\% \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$$K = \Sigma I / nI_H \quad K_1 = I_1 / I_{H1} \quad K_2 = I_2 / I_{H2} \cdots K_n = I_n / I_{Hn}$$

式中：

$I_1, I_2 \cdots I_n$  为各台模块分配电流；

$I_{H1}, I_{H2} \cdots I_{Hn}$  为各台模块输出电流额定值；

$\Sigma I$  为  $n$  台模块总负载电流；

$nI_H$  为  $n$  台模块输出电流额定值的和。

d) 模拟系统的某整流模块出现异常，系统应正常工作，应能显示其故障并告警，必要时该整流模块应能退出系统。

### 5.17 监控性能试验

在遥控开、关机接口上分别送入相应信号时，系统应能进行开机、关机；在遥控均充、浮充工作接口上分别送入相应信号时，系统应能进行工作状态转换；检查系统的遥测、遥信功能和通信协议应符合 4.5 的要求。

### 5.18 系统外观检查

目视检查系统的外观应符合 4.6 的要求。

### 5.19 系统效率试验

系统效率试验按以下步骤进行：

a) 按图 1 接好试验电路；

b) 调节交流输入电压为额定值，直流输出电压为出厂整定值，负载电流为额定值；

c) 根据直流输出电压、电流的乘积计算出被测系统的直流输出功率；

d) 读取被测系统的交流输入有功功率，按公式 (4) 计算出效率，应符合 4.7 的要求。

$$\text{效率} = \frac{P_0}{P_i} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

$P_0$  为直流输出功率。

$P_i$  为交流输入有功功率。

### 5.20 系统音响噪声试验

系统音响噪声试验按以下步骤进行：

- a) 按图 1 接好试验电路;
  - b) 调节交流输入电压为额定值, 直流输出电压为出厂整定值, 调节负载电流为 100%额定值;
  - c) 用声级计在被测系统正面 1m、设备的二分之一高度处进行测量, 测量结果应符合 4.8 的要求。
- 注: 系统音响噪声与试验现场的本地噪声的差不宜大于 7dB。

#### 5.21 交流输入过、欠电压保护试验

调节交流输入电压, 使其逐步升高或降低, 系统应按 4.9.1 的要求动作。

#### 5.22 三相交流输入缺相保护试验

模拟交流输入缺相, 系统应按 4.9.2 的要求动作。

#### 5.23 直流输出过、欠电压保护试验

调节直流输出电压, 使其逐步升高或降低, 系统应按 4.9.3 的要求动作。

#### 5.24 直流输出电流限制或输出功率限制功能试验

直流输出电流限制或输出功率限制功能试验按以下步骤进行:

- a) 调节交流输入电压为额定值, 直流输出电压值为出厂整定值, 负载电流为 50%额定值;
- b) 调节负载电流至限流点或输出功率至恒功率值, 检查被测系统应符合 4.4.2 与 4.9.4 的要求;
- c) 减小负载电流恢复至额定值范围内, 检查被测系统应符合 4.4.2 的要求。

#### 5.25 直流输出过流及短路保护试验

调节直流输出电流, 使系统进入过流状态, 系统应按 4.9.5 的要求动作。

使直流输出短路, 系统应按 4.9.5 的要求动作。

#### 5.26 蓄电池欠压保护试验

模拟蓄电池电压低的状态, 系统应按 4.9.6 的要求动作。

#### 5.27 熔断器(或断路器)保护试验

目视检查交流输入分路和直流输出分路是否具有保护装置, 如熔断器、断路器、限流电阻等; 检查任一熔断器(或断路器)动作时是否告警, 应符合 4.9.7 的要求。

#### 5.28 温度过高保护试验

模拟环境温度超过系统设定值, 系统应按 4.9.8 的要求动作。

#### 5.29 告警性能试验

检查任一保护功能动作时, 系统应能发出可见可闻告警信号, 应符合 4.10 的要求。

#### 5.30 防雷性能试验

按 YD/T 944 中的方法进行。

#### 5.31 接地性能试验

接地性能试验按以下步骤进行:

- a) 被测系统应与输入电路、输出电路、监控设备及所有外部电路完全断开;
- b) 使用数字微欧计、开尔文电桥等微电阻测量仪器, 按微电阻测量仪器测量接线方法(双线或四线), 测量线主接线端接主保护接地端子; 测量线另一端依次接前、后可活动的门(板)、及其门(板)的拉手、钮子、钥匙锁等外表面可能触及的金属部件;
- d) 从微电阻测量仪器依次、直接读出主保护接地端子与各测量点之间的连接电阻值, 应符合 4.12 的要求。

### 5.32 绝缘电阻试验

用绝缘电阻测试仪直流 500V 的测试电压, 对被测系统交流电路对地、直流电路对地、交流电路对直流电路进行测试, 测试结果应符合 4.13.1 要求。

### 5.33 抗电强度试验

抗电强度试验按以下步骤进行:

a) 被测系统必须是在进行完绝缘电阻试验并符合要求后才能进行抗电强度的试验。

b) 交流电路对地、交流电路对直流电路的试验电压为 50Hz, 有效值为 2 500V 的交流电压或等效其峰值的 3 535V 直流电压; 直流电路对地的试验电压为 50Hz, 有效值为 1 000V 的交流电压或等效其峰值的 1 414V 直流电压。

c) 试验电压从小于一半最高幅值处逐步升高, 达到规定电压值时持续 1min, 漏电流应不大于 30mA, 抗电强度应符合 4.13.2 要求。

注: 抗电强度试验前应断开跨接在测试点之间的所有防雷/防浪涌装置, 且不安装任何整流模块、监控单元等。

### 5.34 接触电流试验

调节交流输入电压、负载电流为额定值, 直流输出电压为出厂整定值。按 GB 4943-2001 中图 5A、图 5B 要求连接测试仪表, 测量被测电源系统交流输入电源(相线、零线)对保护接地端的漏电流, 应符合 4.13.3 的要求。

### 5.35 材料阻燃性能试验

材料阻燃性能试验按以下步骤进行:

a) 进行本试验时可能会冒出有毒的烟雾, 在适用的情况下, 试验可以在通风柜中进行, 或者在通风良好的房间内进行, 但是不能出现可能使试验结果无效的气流。

b) 试验火焰应利用本生灯获得, 本生灯灯管内径为  $9.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ , 灯管长度从空气主进口处向上约为 100mm。本生灯要使用热值约为  $37\text{MJ}/\text{m}^3$  的燃气。应调节本生灯的火焰, 使本生灯处于垂直位置, 同时空气进气口关闭时, 火焰的总高度约为 20mm。火焰顶端应与样品接触, 烧 30s, 然后移动火焰停烧 60s, 再在同一部位烧 30s。

c) 在试验期间, 当试验火焰第二次撤离后, 样品延续燃烧不应超过 1min, 且样品不应完全烧尽, 试验结果应符合 4.13.4 的要求。

塑料导线的阻燃性能试验按照 GB/T 18380.1-2001 中规定的方法进行, 试验结果应符合 4.13.4 的要求。

### 5.36 传导骚扰试验

按 YD/T 983 中 5.5.1 的规定进行。

### 5.37 辐射骚扰试验

按 YD/T 983 中 5.5.2 的规定进行。

### 5.38 静电放电抗扰性试验

按 YD/T 983 中 7.4.1 的规定进行。

### 5.39 可靠性指标试验

按 YD/T 282-2000 中第 6 章的规定进行。

### 5.40 环境条件试验

试验样品应是检验合格的产品。

#### 5.40.1 低温试验

##### 5.40.1.1 低温储存试验

试验方法按 GB/T 2423.1-2001 中“试验 Ab”进行：

- a) 将无包装、不通电、处于室温的试验样品，按正常位置放入处于室温的试验箱（室）内；
- b) 箱（室）内温度以不大于  $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ （不超过 5min 时间的平均值）的变化率降至  $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，并使试验样品达到温度稳定后，开始计算低温储存时间，试验持续 2h；
- c) 试验样品应在标准大气条件下、试验箱（室）内进行恢复直至解冻；
- d) 试验样品的恢复时间要足以使其达到温度稳定，最少为 1h，一般不超过 2h；
- e) 恢复后的试验样品，开机应工作正常。

##### 5.40.1.2 低温工作试验

试验方法按 GB/T 2423.1-2001 中“试验 Ad”进行：

- a) 将无包装，不通电处于室温的试验样品，按正常位置放入处于室温的试验箱（室）内；
- b) 箱（室）内温度以不大于  $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ （不超过 5min 时间的平均值）的变化率降至  $-5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，并使试验样品达到温度稳定；
- c) 试验样品在满负载的条件下加电，同时开始计算低温工作时间；
- d) 低温持续时间 2h；
- e) 低温持续时间 2h 后，系统应工作正常。

#### 5.40.2 高温试验

##### 5.40.2.1 高温储存试验

试验方法按 GB/T 2423.2-2001 中“试验 Bb”进行，试验温度为  $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；试验持续时间为 2h。

高温储存试验的步骤和方法同低温储存试验。

##### 5.40.2.2 高温工作试验

试验方法按 GB/T 2423.2-2001 中“试验 Bd”，试验温度为  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；试验持续时间为 2h。

高温工作试验的步骤和方法同低温工作试验。

#### 5.40.3 恒定湿热试验

试验方法按 GB/T 2423.9-2001 中“试验 Cb”进行：

- a) 在试验箱（室）和实验室的温、湿度一致的试验条件下，将相同温度的试验样品送入试验箱（室）内，试验样品应无包装、不通电，按正常位置放入试验箱（室）内；
- b) 将箱（室）内温度以不大于  $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ （不超过 5min 时间的平均值）的变化率调节到  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 在 2h 内慢慢地将湿度调到  $(93 \pm 3)\%$ ；
- e) 试验时间的计算应从规定的条件达到后算起，试验持续时间 2 天；
- f) 试验样品在标准大气条件恢复处理后，开机应工作正常。

#### 5.40.4 振动或运输试验

将无包装不通电的设备按 GB/T 2423.10 中“试验 FC”进行试验：频率为  $(10 \sim 55)\text{Hz}$ ，振幅为  $0.35\text{mm}$ ，X、Y、Z 3 个轴线各扫频循环 20 次。

或按 GB/T 3873 标准中 A10“公路运输试验”的规定进行试验。

振动或运输试验后检查外观结构，要求机壳不变形，机架平整，垂直度良好，面板间隙均匀，无掉漆、磕碰、划痕现象，无零部件松动、操作机械失灵、接插件松动等。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式试验。

#### 6.1.1 出厂检验

每套系统出厂时均需进行出厂检验。有一项性能指标不符合要求，即为不合格，应返修复试。复试再不合格，则不能发给合格证。检验合格后，填写检验记录并发给合格证方能出厂。出厂检验分全检和抽检两种，可根据情况任选一种。

#### 6.1.2 型式检验

型式检验按周期检查进行，一般1年进行1次。具有下列情况之一的均需做型式检验：

- a) 产品停产1个周期以上又恢复生产；
- b) 转厂生产再试制定型；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变；
- d) 产品投产前签定或质量监督机构提出。

型式检验按 GB/T 2829-2002 进行，采用判别水平 I 的二次抽样方案。产品质量以不合格数表示。产品的不合格判定分 B 和 C 两类。

产品不合格质量水平 RQL 值见表 4。

表4 RQL 值

不合格分类	RQL 抽样方案
B 类	$50 \left[ \begin{matrix} 2;0,2 \\ 2;1,2 \end{matrix} \right]$
C 类	$80 \left[ \begin{matrix} 2;0,3 \\ 2;3,4 \end{matrix} \right]$

型式检验项目的 B、C 类不合格、要求及检验方法按表 5 的对应关系见第 4、5 两章的相关内容。

表5 检验项目及判定

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	交流输入电压变动范围		○		√	√	4.2.1	5.3
2	输入频率变动范围		○			√	4.2.2	5.4
3	输入电压波形畸变率		○			√	4.2.3	5.5
4	输入功率因数*	○			√	√	4.2.4	5.6
5	输入电流谐波成分*	○			√	√	4.2.5	5.7
6	交流输入电源转换*	○				√	4.2.6	5.8
7	事故照明功能*		○			√	4.2.7	5.9
8	整流模块	○				√	4.3	5.10



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			
9	直流输出电压可调节范围		○		√	√	4.4.1	5.11
10	系统稳压精度	○			√	√	4.4.2	5.12
11	系统电话衡重杂音电压	○			√	√	4.4.3	5.13
12	系统峰-峰值杂音电压	○			√	√	4.4.4	5.13
13	直流配电部分电压降	○			√	√	4.4.5	5.14
14	蓄电池管理功能*		○	√ <sup>a</sup>	√	√	4.4.6	5.15
15	并联工作性能		○	√	√	√	4.4.7	5.16
16	监控性能*	○			√	√	4.5	5.17
17	外观		○	√	√	√	4.6	5.18
18	系统效率	○			√	√	4.7	5.19
19	系统音响噪音		○		√	√	4.8	5.20
24	交流输入过、欠电压保护	○		√	√	√	4.9.1	5.21
25	三相交流输入缺相保护	○		√	√	√	4.9.2	5.22
26	直流输出过、欠电压保护	○			√	√	4.9.3	5.23
27	直流输出电流限制或输出功率限制功能	○			√	√	4.4.2 4.9.4	5.24
28	直流输出过流及短路保护	○			√	√	4.9.5	5.25
29	蓄电池欠压保护	○			√	√	4.9.6	5.26
30	熔断器(或断路器)保护	○		√	√	√	4.9.7	5.27
31	温度过高保护	○			√	√	4.9.8	5.28
32	告警性能	○		√	√	√	4.10	5.29
33	防雷性能	○				√	4.11	5.30
34	接地性能	○			√	√	4.12	5.31
35	绝缘电阻	○		√	√	√	4.13.1	5.32
36	抗电强度	○			√	√	4.13.2	5.33
37	接触电流	○			√	√	4.13.3	5.34
38	材料阻燃性能	○				√	4.13.4	5.35
39	传导骚扰限值	○				√	4.14.1	5.36
40	辐射骚扰限值	○				√	4.14.2	5.37
41	静电放电抗扰性	○				√	4.14.3	5.38
42	可靠性试验	○				√	4.15	5.39
43	低温储存试验	○				√	4.1.1	5.40.1.1
44	低温工作试验	○				√	4.1.1	5.40.1.2
45	高温储存试验	○				√	4.1.1	5.40.2.1
46	高温工作试验	○				√	4.1.1	5.40.2.2
47	恒定湿热试验	○				√	4.1.2	5.40.3
48	振动或运输试验	○				√	4.1.4	5.40.4

注：“a”检验蓄电池的均充/浮充转换功能。  
“\*”项目是对壁挂式系统的可选项

## 7 标志、包装、运输、储存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标志

在产品的适当位置必须有标志，其内容应符合有关国标、行标规定：

- 产品铭牌的内容、外观、性能应符合 YD 122-1997 标准的规定；
- 安全标识应符合 GB 4943-2001 标准中 1.7 的要求。

#### 7.1.2 包装标志

产品包装上应有标志并符合 GB191 规定。

### 7.2 包装

产品包装应防潮、防振，并应符合 GB/T 3873 规定。

产品随带文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 装箱清单；
- d) 其他技术资料。

### 7.3 运输

产品在运输中，应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击等。

### 7.4 储存

产品储存应符合 GB/T 3873 的规定。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**建议试验用仪表和设备**

- A.1 单相/三相稳压可调电源**  
额定电压  $220(380) \times (1 \pm 30\%)$  V 可调。
- A.2 单相/三相变频电源**  
频率 47.5Hz~52.5Hz 可调。
- A.3 仪表用单相电源隔离变压器**  
220V/1kVA。
- A.4 可调节阻性负载**  
应满足被测电压范围及电流范围的 5%、25%、50%、75%和 100%负载调节。
- A.5 仪表用交流电流互感器 (或其他交流电流测量装置)**  
量程: 不小于 2 A~1000 A。  
精度: 0.5 级。
- A.6 直流电流分流器**  
按本标准直流输出电流系列要求配备各档分流器;  
精度: 0.5 级。
- A.7 交/直流数字多用电压表**  
交流量程: 0V~500V。  
直流量程: 0V~200V、0 mV~200mV。  
精度: 0.2 级。
- A.8 直流数字电压表**  
量程: 0V~500V。  
精度: 0.2 级。
- A.9 数字存储示波器**  
频率带宽: 不低于 100MHz。  
精度: 0.5 级。
- A.10 模拟示波器**  
频率带宽: 20MHz。
- A.11 高低频杂音计**  
频率带宽: 15Hz~30MHz。  
电平误差:  $\pm 0.2$ dB。
- A.12 单相/三相数字功率计**  
具有单相/三相电压、电流、频率、功率、功率因数的测试功能及谐波分析功能。  
精度: 0.5 级。

**A.13 选频电平表（或频谱分析仪）**

频率带宽：不低于 0.3kHz~30MHz。

**A.14 绝缘电阻测试仪**

测试电压：DC 500V。

量程：0 M $\Omega$ ~1000M $\Omega$ 。

**A.15 抗电强度测试仪**

测试电压：AC/DC 0V~5 000V。

漏电流量程：0mA~100mA（测试电压为交流时）。

**A.16 声级计**

量程：0dB~100dB，A 计权工作方式。

**A.17 恒温、恒湿试验箱（室）**

温控范围：按不低于本标准要求。

温控误差： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

容积：应不小于 5 倍被测样品的体积。

**A.18 振动试验台**

应符合本标准相关试验条件。

**A.19 防雷性能测试设备**

应符合本标准相关试验条件。

**A.20 接地性能测试设备**

应符合本标准相关试验条件。

**A.21 材料阻燃性能测试设备**

应符合本标准相关试验条件。

**A.22 电磁兼容测试设备**

- (1) 传导骚扰限值测试设备应符合 YD/T 983-1998 中 5.5.1.1~5.5.1.4 要求；
- (2) 辐射骚扰限值测试设备应符合 YD/T 983-1998 中 5.5.2.1~5.5.2.4 要求；
- (3) 抗静电放电骚扰测试设备应符合 YD/T 983-1998 中 7.4.1.2 要求。

**A.23 接触电流测试设备**

接触电流测试设备应满足 GB 4943-2001 中附录 D 的要求。

---