

ICS 29.200

M 41



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2060-2009

通信基站用交流配电防雷箱

AC power distribution and lightning protection cabinet for
telecommunication base station

2009-12-11 发布

2010-01-01 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 产品系列.....2

5 要求.....2

6 试验方法.....7

7 检验规则.....10

8 标志、包装、运输、贮存.....10

前 言

本标准与以下标准协调一致：

——YD/T 585 《通信用配电设备》。

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：工业和信息化部电信研究院、北京奥福瑞科技有限公司、深圳市普顺科技有限公司、四川中光防雷科技有限责任公司、北京动力源科技股份有限公司、中国普天信息产业股份有限公司、广州珠江电信设备制造有限公司、广东明家科技股份有限公司、河北博宇节能设备有限公司、温州市创力电子有限公司。

本标准主要起草人：吴京文、肖友明、俱占武、康 力、何晓光、孟泰祥、伍开勇、周 璟、黄 俊、孙如刚、张 焱。

通信基站用交流配电防雷箱

1 范围

本标准规定了通信基站用交流配电防雷箱（以下简称配电防雷箱）的要求、试验方法、检验规则和包装储运。

本标准适用于通信基站用交流配电防雷箱，不适用于室外型一体化通信基站。

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/T 191-2008	包装储运图示标志
GB/T 762-2002	标准电流等级
GB/T 2423.1-2008	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 2423.2-2008	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 2423.3-2006	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验
GB/T 2423.10-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc: 振动（正弦）
GB/T 3047.1-1995	高度进制为20mm的面板、架和柜的基本尺寸系列
GB/T 3873-1983	通信设备产品包装通用技术条件
GB 4208-2008	外壳防护等级（IP代码）
GB 4943-2001	信息技术设备的安全
GB 7251.1-2005	低压成套开关设备和控制设备 第1部分：型式试验和部分型式试验 成套设备
GB 7251.3-2006	低压成套开关设备和控制设备 第3部分：对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备——配电板的特殊要求
GB/T 14048.1-2006	低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
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
GB/T 20626.1-2006	特殊环境条件 高原电工电子产品 第1部分：通用技术要求
YD/T 122-1997	邮电工业产品铭牌
YD/T 1235.1-2002	通信局（站）低压配电系统用电涌保护器技术要求
YD/T 1235.2-2002	通信局（站）低压配电系统用电涌保护器测试方法
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
YD/T 944-2007	通信电源设备的防雷技术要求和测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

交流配电防雷箱 AC power distribution and lightning protection cabinet

与通信基站交流输入（市电或油机回路）相连，包含交流配电单元与防雷保护装置，实现交流电源分配和雷击防护功能的设备。

4 产品系列

4.1 交流电流额定值

4.1.1 按基站内通信设备的配套要求，配电防雷箱的交流电流额定值在下列数值中选取：50A，63A，100A，125A，160A。

4.1.2 当用户提出要求并与制造厂协商后，可以生产上列数值以外的产品，但应符合GB/T 762-2002的规定。

4.2 交流电压额定值

按基站内通信设备的配套要求，配电防雷箱的交流电压额定值为380V（三相）。

4.3 交流额定频率

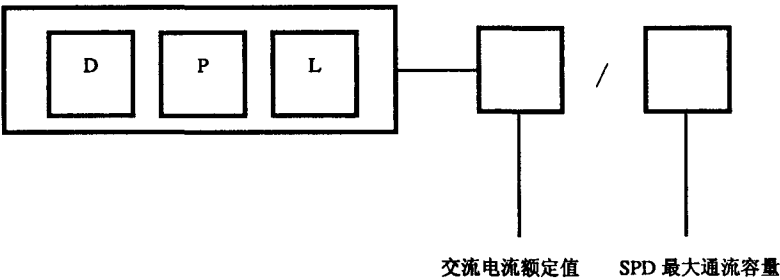
按基站内通信设备的配套要求，配电防雷箱的交流额定频率为50Hz。

4.4 浪涌保护器（SPD）类型

按照YD/T1235.1-2002进行分类。

4.5 产品型号

配电防雷箱的型号命名方法如下：



4.6 结构尺寸

4.6.1 配电防雷箱的外形与结构应符合通信电源设备成套性的要求，一般采用壁挂式，其外形尺寸（宽×深×高）为500 mm×200 mm×700 mm、550 mm×200 mm×750 mm或600 mm×250 mm×800 mm。

4.6.2 当用户提出要求并与制造厂协商后，可以生产上述结构尺寸以外的产品，但应符合GB/T 3047.1-1995的规定。

5 要求

5.1 环境条件

5.1.1 正常使用条件

5.1.1.1 工作环境条件

配电防雷箱的工作环境为：

——温度范围：-5℃~40℃；

——相对湿度范围：≤95%RH；

——应无导电爆炸尘埃，应无腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽。

5.1.1.2 储运环境条件

配电防雷箱的储运环境为：

——温度范围：-40℃~70℃；

——相对湿度范围：≤95%（20℃±2℃时）。

5.1.1.3 海拔高度

海拔高度应不超过2000m；若超过2000m时应按GB/T 20626.1-2006的规定降容使用。

5.1.1.4 冲击与振动

无剧烈振动和冲击，垂直倾斜度≤5%。

配电防雷箱应能承受频率为10Hz~55Hz（正弦扫频）、振幅为0.35mm的正弦波振动。

5.1.2 特殊使用条件

若配电防雷箱在异于5.1.1规定的正常使用条件下使用，用户应在订货时提出并与制造厂取得协议。

5.2 交流输入适应性

5.2.1 电压波动范围

交流输入电压的波动范围为其额定值的85%~110%。

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。

5.2.2 频率波动范围

输入频率的波动范围为其额定值的±5%。

5.2.3 输入电压波形畸变率

输入电压波形畸变率应不大于5%。

5.3 输入电源转换（可选）

5.3.1 具有两路交流输入电源时，配电防雷箱应具有手动转换装置，自动转换装置可选。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。

5.3.2 配电防雷箱应具有可与油机相连接、容量匹配的接口，其电气联锁装置应灵活可靠。

5.4 防雷性能

5.4.1 配电防雷箱应具有防雷保护装置，最大通流容量应符合表1的规定。

表1 SPD的最大通流容量

环境因素			气象因素		
			雷暴日（日/年）		
			< 25	25~40	≥40
交流第一级	城区	有不利因素	60 kA	80 kA	
		无不利因素	60 kA		
	郊区	有不利因素	80 kA		100 kA
		无不利因素	60 kA		
	山区	有不利因素	100 kA	120 kA	
		无不利因素	80 kA		

5.4.2 供电线路对地安装限压型 SPD 回路中应采取过流保护措施，保护装置标称电流的量级不宜大于上一级装置的1/1.6倍。

5.4.3 SPD应具有热熔保护功能。

5.4.4 SPD在故障或失效时，应具有与电源系统永久断开的分离装置并具有安全失效保护模式。

5.4.5 内部防雷地线应和箱内保护接地端子就近连接。

5.4.6 模块式SPD 的接线端子与相线和零线之间的连接线长度应小于 0.5m, SPD接地线的长度应小于 1m。

5.5 接地性能

5.5.1 配电防雷箱应具有中性线和保护接地装置,箱内应有足够的排线空间,独立的零线地线接线排;金属壳体应焊有 M8 及以上的铜质接地螺母或螺栓,配电防雷箱保护接地装置与其金属壳体的接地螺栓、保护地排、检测电路的接地螺栓、检测电路的支撑点间应具有可靠的电气连接,其连接电阻值应不大于 0.1Ω 。

5.5.2 接地排应为足够强度的铜材:相线为 16 mm^2 及以下时,保护接地导体的截面积应与相线截面积相同,但不应小于 10 mm^2 ;相线为 $16\text{ mm}^2\sim 35\text{ mm}^2$ 时,保护接地导体的截面积应为 16 mm^2 ;相线为 35 mm^2 及以上时,保护接地导体的截面积应不小于相线截面积的一半。

5.5.3 接地系统中使用的裸编织铜线两端应压接铜接线端子并进行搪锡处理,起接地系统连接作用的结构紧固件应使用专用的接地平垫圈,接地系统中使用的螺栓配件均应使用专用接地配装件。

5.5.4 配电防雷箱 SPD 接地连接线的弯曲半径应大于线径的 10 倍。

5.6 电气参数监测

5.6.1 配电防雷箱应能监测输入电压、电流。

5.6.2 必要时,配电防雷箱应装配智能电度表或采集模块,监测的电气参数宜包括三相电压、三相电流、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、有功总电能、无功总电能、有功总最大需量及发生时间、无功总最大需量及发生时间等。

5.6.3 必要时,配电防雷箱应分别对总输入分路、空调分路及开关电源分路进行电气参数监测。

5.6.4 监测装置的量程应满足电气参数的需要,显示精度应优于 2%。

5.6.5 配电防雷箱可装配三相电压指示转换开关和三相电源工作指示灯。

5.7 输出分路

5.7.1 输出分路应设有保护装置;必要时,输出分路应装配 SPD。

5.7.2 输出分路的数量和容量的配置应满足通信基站的需要。

5.8 监控功能

智能型配电防雷箱应具备 RS232 或 RS485/422、IP、USB 等标准通讯接口,并提供与通讯接口配套使用的通讯线缆和各种告警信号输出端子,通信协议应参照 YD/T 1363.3-2005 的要求,监控内容如下:

——遥测:输入电压、电流,精度应优于 2%;

——遥信:主要开关的开关状态、市电故障(可选)、SPD 正常或失效、断路器告警(可选)、雷电记数(可选),准确率应为 100%。

5.9 告警性能

5.9.1 交流输入电源停电时,配电防雷箱应具有告警功能。

5.9.2 SPD 失效时,配电防雷箱应具有告警功能。

5.9.3 配电防雷箱宜具有丢地告警功能、零地接反告警功能。

5.9.4 配电防雷箱的告警信息应能上传。

5.9.5 必要时,配电防雷箱告警应发出声光信号,且声音可被屏蔽。

5.10 安全要求

5.10.1 绝缘电阻

试验电压为直流500 V时，配电防雷箱各带电回路对地之间（在该回路不直接接地时）的绝缘电阻均不低于2 M Ω 。

注：绝缘电阻只作为绝缘强度试验时的参考，不作考核。

5.10.2 抗电强度

配电防雷箱应能承受表2规定的正弦交流50Hz试验电压，无击穿或闪络现象，漏电流不大于10mA。

表2 抗电强度试验电压

部 位		试验电压 (V)
输入与机壳（或地）之间		2500
输出与机壳（或地）之间		2500
输入与输出之间		2500
绝缘材料制造的机壳 或手柄上覆盖金属箔	金属箔与交流各相线之间	3750
	金属箔与机壳之间	3750

5.10.3 接触电流和保护导体电流

5.10.3.1 配电防雷箱的保护地（PE）对输入的中性线（N）的接触电流应不大于 3.5 mA。

5.10.3.2 当接触电流大于 3.5mA 时，保护导体电流的有效值应不超过每相输入电流的 5%，若负载不平衡，则应采用三个相电流的最大值来计算；在保护导体大电流通路上，保护导体的截面积不应小于 1.0mm²；在靠近配电防雷箱的输入端处，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”。

5.10.4 材料阻燃性能

配电防雷箱 PCB 的阻燃等级应达到 GB4943-2001 中规定的 V-0 要求，塑胶导线的阻燃等级应达到 GB/T18380.1-2001 中规定的要求，其他绝缘材料的阻燃等级应达到 GB4943-2001 中规定的 V-1 要求。

5.11 爬电距离和电气间隙

配电防雷箱中各带电回路之间以及带电零、部件与导电零、部件或接地零、部件之间的电气间隙应 $\geq 5.5\text{mm}$ ，爬电距离应 $\geq 8\text{mm}$ 。

5.12 连接导线

5.12.1 配电防雷箱中的连接导线应具有与额定绝缘电压相适应的绝缘性能。

5.12.2 配电防雷箱中电路绝缘导线应按规定的载流量选择，同时应考虑机械强度的需要。

5.12.3 裸露母线应用高导电率铜线制造；裸露母线应平直，表面不得有毛刺及显著的痕印、起皮等缺陷、弯曲处应无裂痕；端头及连接处应进行防腐、防锈、增强导电性等工艺处理。

5.12.4 总开关到分开关应为多股铜芯导线（不应采用裸导体），回路标注应固定牢靠，导线截面积应满足实际载流量的要求，主回路或功率回路的应不小于 2.5 mm²，其他回路的应不小于 1.5 mm²，见表 3。

表3 导线截面积

额定电流 (A)	6	8	10	12	16	20	25	32	40	63	80	100	125	160
截面积 (mm ²)	2.5	2.5	2.5	2.5	4	4	4	6	10	16	25	35	50	70

5.12.5 导线弯曲处不准有裂纹，表面不得有压痕、凹坑、毛刺等缺陷；导线裸露部分与接触面的距离相差不得大于 2mm。

5.13 颜色标志

配电防雷箱中交流母线的色标、指示灯和按钮的颜色应符合下列规定：

——交流三相电路的A相：黄色；

——交流三相电路的B相：绿色；

——交流三相电路的C相：红色；

——零线或中性线：淡蓝色；

——安全用的接地线：黄和绿双色；

——用双芯导线或双根绞线连接的交流电路：红黑色并行；

——指示灯：“工作正常”信号灯为绿色，“故障告警”信号灯为红色，“声音开关”为黄色；无故障时“工作正常”信号灯亮；故障时“工作正常”信号灯熄灭，故障告警信号灯亮，蜂鸣器发出声音告警。

5.14 主电路接头间的相序和极性排列

配电防雷箱主电路接头间的相序和极性排列应符合表4的规定；仅在受到结构限制时允许例外，但应有明显的标志。

表4 主电路接头间的相序和极性排列

相别	垂直排列	水平排列	前后排列
L1相（A相）	上	左	远
L2相（B相）	中	中	中
L3相（C相）	下	右	近
N线（中性线）	最下	最右	最近

5.15 外观

5.15.1 配电防雷箱的外表面，一般应喷涂无眩目反光的覆盖层，颜色均匀一致，表面应整洁美观，不得有起泡，裂纹或流痕等缺陷。

5.15.2 标牌、标志、标记、标识应完整清晰，色泽协调美观；安全标记应符合GB4943-2001的要求，交流输入接线端子应有标记“U”、“V”、“W”、“N”，保护接地端子应有“PE”或“⊕”符号，金属壳体的铜质接地螺母或螺栓处应有永久性的接地标识。

5.15.3 箱内的零部件、开孔边缘应平整光滑、无毛刺及裂口等。

5.16 结构

5.16.1 配电防雷箱的结构设计应保证操作、运行、维修和检查时的安全可靠；各电器元件动作时产生的热量、电弧、冲击、震动、磁场或电场，不得影响其他电器元件的正常工作。

5.16.2 配电防雷箱应采用上下都能够进出接线方式。

5.16.3 配电防雷箱的门应能在不小于 90°的角度内灵活开启，在开闭过程中不得损坏涂层或镀层；门锁应牢固可靠，锁上后不应有明显的晃动，门铰链应具有足够的承重能力。

5.16.4 配电防雷箱的外露结构件外形应平整，所有焊接处应均匀牢靠，无裂缝、夹渣，无明显变形或烧穿缺陷。

5.16.5 配电防雷箱的金属壳体应采用 1.5mm 及以上厚度的钢板。

5.16.6 配电防雷箱中所有黑色金属件均应覆有可靠的覆盖层，所有紧固处均应装有防松装置。

5.16.7 零部件应牢固无松动，接插件接触良好，可操作控制零部件应灵活可靠。

5.16.8 箱内元器件接法与装配、布线应整齐、规范；动力线、信号线应分离；进出线预留孔洞数量、大小、形状应符合 GB 7251.1-2005 的要求，预留的进出线开孔或敲落孔应有相应的密封附件；导线穿过金属板时，应有绝缘套或绝缘衬垫。

5.16.9 箱内接线端子应与出线导线截面匹配，不应使用小端子配大截面导线。

5.16.10 配电防雷箱的门与门、门与壳体之间的缝隙均匀一致，缝隙差应小于 1.5mm。

5.16.11 对容易直接接触到的导电部分，应将带电部分进行绝缘或用挡板、隔板进行防护。

5.16.12 箱内应附有主电路图和重要控制二次回路图等，电路图中各参数应与实物一致。

5.17 短路耐受强度

主母线的额定短时耐受电流为 6kA，额定峰值耐受电流为 10.2kA。

5.18 防护等级

配电防雷箱的防护等级应符合 GB 4208-2008 中规定的 IP30 等级。

5.19 防锈

应符合 GB7251.3-2006 中 8.2.10 的要求。

5.20 耐热性

应符合 GB7251.3-2006 中 8.2.11 的要求。

5.21 非正常热和着火危险的耐受能力

应符合 GB7251.3-2006 中 8.2.12 的要求。

5.22 耐潮热性

应符合 GB7251.3-2006 中 8.2.14 的要求。

5.23 附件紧固的机械强度

应符合 GB7251.3-2006 中 8.2.15 的要求。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

通电前被测样品应与环境温度平衡，按产品规定预热时间对被测样品进行预热。

除非另有规定，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：86 kPa～106 kPa。

6.2 交流输入电压

配电防雷箱输出额定电流，输入电压在 5.2 规定的范围内调节，检查其是否正常工作。

6.3 输入电源转换

试验按以下步骤进行：

a) 输入电源应符合本标准 5.2 的规定；

b) 手动或自动转换操作至少 50 次，如已做过机械操作型式检验至少 5 次转换操作，应能可靠转换；

c) 输入电源自动转换时，检查实现自动转换的电器是否同时接通，应符合 5.3.1 的要求；

d) 检查是否具有油机接口，转换操作应符合 5.3.2 的要求。

6.4 防雷性能

SPD 按 YD/T 1235.2-2002 中的方法进行, 配电防雷箱按 YD/T 944-2007 中的方法进行, 结果应符合 5.4 的要求。

6.5 接地性能

试验按以下步骤进行:

- a) 配电防雷箱应与输入电路、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、凯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 5.5.1 的要求;
- e) 检查接地排和连接线, 应符合 5.5.2、5.5.3、5.5.4 的要求。

6.6 电气参数监测

用万用表测量配电防雷箱的输入电压、电流、用电量等, 计算其与显示值之比的偏差, 结果应符合 5.6 的要求。

6.7 输出分路

目视检查配电防雷箱的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, 结果应符合 5.7 的要求。

6.8 监控功能

目测检查被测智能配电防雷箱是否具有与监控电路的接口电路; 检查系统的遥测、遥信功能和通信协议应符合 5.8 的要求。

6.9 告警性能

模拟告警, 检查配电防雷箱的告警动作, 应符合 5.9 的要求。

6.10 安全试验

6.10.1 绝缘电阻

在常温条件下, 用绝缘电阻测试仪直流 500 V 的测试电压, 对被测配电防雷箱输入对地、输出对地、输入对输出进行测试, 测试结果应符合 5.10.1 的要求。

6.10.2 抗电强度

被测配电防雷箱进行完绝缘电阻试验并符合要求后, 用耐压测试仪进行抗电强度的试验, 按照表 1 规定的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 1 min, 试验结果应符合 5.10.2 要求。

6.10.3 接触电流和保护导体电流试验

用泄漏电流测试仪测量配电防雷箱保护地(PE)对输入的中性线(N)的接触电流值, 对接触电流大于 3.5mA 三相输入的配电防雷箱, 应使用交流电流表测量流过保护导体的电流, 测量结果应符合 5.10.3 的规定。

6.10.4 材料阻燃性能试验

试验按以下步骤进行。

- a) 进行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 37MJ/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 5.10.4 的要求。

d) 塑料导线的阻燃性能试验按照 GB/T18380.1-2001 中规定的试验方法进行, 试验结果应符合 5.10.4 的要求。

6.11 爬电距离和电气间隙

按GB/T 14048.1-2006中的方法进行, 检查部位和检查结果应符合5.11的规定。

6.12 连接导线

测量连接导线的线径并计算截面积, 应符合5.12的要求。

6.13 颜色标志

检查配电防雷箱中交流母线的色标、指示灯和按钮的颜色, 应符合5.13的要求。

6.14 主电路接头间的相序和极性排列

目测检查配电防雷箱主电路接头间的相序和极性排列, 应符合5.14的要求。

6.15 外观与结构

目测检查配电防雷箱的外观与结构, 应符合本标准5.15、5.16的规定。

6.16 短路耐受强度

试验方法按 GB7251.1-2005 中 8.2.3 进行, 应符合 5.17 的要求。

6.17 防护等级

使用 $\phi 2.5\text{mm}$ 的钢试具对配电防雷箱外壳及各处缝隙进行检查是否进入, 应符合 5.18 的要求。

6.18 防锈

试验方法按 GB7251.3-2006 中 8.2.10 进行, 应符合 5.19 的要求。

6.19 耐热性

试验方法按 GB7251.3-2006 中 8.2.11 进行, 应符合 5.20 的要求。

6.20 非正常热和着火危险的耐受能力

试验方法按 GB7251.3-2006 中 8.2.12 进行, 应符合 5.21 的要求。

6.21 耐潮热性

试验方法按 GB7251.3-2006 中 8.2.14 进行, 应符合 5.22 的要求。

6.22 附件紧固的机械强度

试验方法按 GB7251.3-2006 中 8.2.15 进行, 应符合 5.23 的要求。

6.23 环境条件试验

6.23.1 低温试验

6.23.1.1 低温贮存试验

试验按 GB/T 2423.1-2008 中“试验 Ab”的要求进行, 产品无包装, 不通电, 试验温度为 $-40^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$; 试验持续时间为 2h , 试验后应符合表 5 中相关性能指标要求。

6.23.1.2 低温工作试验

试验按 GB/T 2423.1-2008 中“试验 Ad”的要求进行，产品无包装，通电加额定负载，试验温度为 $-5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，试验持续时间为 2h，试验后应符合表 5 中相关性能指标要求。

6.23.2 高温试验

6.23.2.1 高温贮存试验

试验按 GB/T 2423.2-2008 中“试验 Bb”的要求进行，产品无包装、不通电，试验温度为 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验持续时间为 2h，试验后应符合表 5 中相关性能指标要求。

6.23.2.2 高温工作试验

试验按 GB/T 2423.2-2008 中“试验 Bd”的要求进行，产品无包装，通电加额定负载，试验温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验持续时间为 2h，试验后应符合表 5 中相关性能指标要求。

6.23.3 恒定湿热试验

试验按 GB/T 2423.3-2006 中“试验 Cab”的要求进行，产品无包装，试验严酷等级为：温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $93\% \pm 3\%$ ，试验持续时间为 2d，试验后应符合表 5 中相关性能指标要求。

6.23.4 振动试验

试验按 GB/T 2423.10-2008 试验 Fc 的要求进行，产品无包装，频率为 10Hz~55Hz，振幅为 0.35 mm，周期时间为每根轴线方向 30 min，试验后应符合表 5 中相关性能指标要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

出厂检验应逐台进行。出厂检验的项目及判定按表5进行。

检验中出现任一故障，应停止检验，待查出故障原因并排除后，做出标记重新进行出厂检验。如仍出现故障，则判该产品为不合格。

7.3 型式检验

型式检验按周期进行，一般1年进行一次。具有下列情况之一的均需做型式检验：

- a) 产品停产一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。

型式检验的检验项目、要求及试验方法见表 5。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

在产品的适当位置应有标志，产品铭牌的内容、外观、性能应符合 YD/T 122-1997 的规定。

8.1.2 包装标志

产品包装上应有标志并符合 GB/T 191-2008 的规定。

8.2 包装

产品包装应防潮、防振，并应符合 GB/T 3873-1983 的规定。

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。

8.3 运输

产品在运输中应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击等。

8.4 储存

产品储存应符合 GB/T 3873-1983 的规定。

表5 检验项目、要求及试验方法

序号	项 目		不合格类型		出厂检验		型式检验	要 求	试验方法
			B	C	100%检验	抽样			
1	交流输入电压		○				√	5.2	6.2
2	输入电源转换（可选）			○	√	√	√	5.3	6.3
3	防雷性能		○			√	√	5.4	6.4
4	接地性能		○		√	√	√	5.5	6.5
5	电气参数监测		○			√	√	5.6	6.6
6	输出分路		○			√	√	5.7	6.7
7	监控功能			○		√	√	5.8	6.8
8	告警性能		○			√	√	5.9	6.9
9	安全要求	绝缘电阻	○		√	√	√	5.10.1	6.10.1
		抗电强度	○			√	√	5.10.2	6.10.2
		接触电流和保护导体电流	○			√	√	5.10.3	6.10.3
		材料阻燃性能		○			√	5.10.4	6.10.4
10	爬电距离和电气间隙		○			√		5.11	6.11
11	连接导线			○	√	√	√	5.12	6.12
12	颜色标志			○	√	√	√	5.13	6.13
13	主电路接头间的相序和极性排列			○	√	√	√	5.14	6.14
14	外观与结构			○	√	√	√	5.15、5.16	6.15
15	短路耐受强度		○				√	5.17	6.16
16	防护等级		○				√	5.18	6.17
17	防锈		○				√	5.19	6.18
18	耐热性		○				√	5.20	6.19
19	非正常热和着火危险的耐受能力		○				√	5.21	6.20
20	耐潮热性		○				√	5.22	6.21
21	附件紧固的机械强度		○				√	5.23	6.22
22	环境条件试验	接地性能	○				√	5.1.1、5.5	6.23
		电气参数监测	○				√	5.1.1、5.6	

注：“○”表示相应检验项目的不合格类型；“√”表示出厂检验或型式检验所选择的项目