

ICS 29.020

F 23

备案号: 24190-2008



中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1092 — 2008

电力系统安全稳定控制系统 通用技术条件

General conditions of security and stability
control system for power system

2008-06-04 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

第一章、目 次

前言 ····· II

1 范围 ····· 1

2 规范性引用文件 ····· 1

3 术语和定义 ····· 2

4 技术要求 ····· 2

5 试验 ····· 7

6 检验规则 ····· 9

7 标志、包装、运输、贮存 ····· 10

8 其他 ····· 11

前 言

电力系统安全稳定控制系统是由两个及以上厂站的安全稳定控制装置通过通信设备联络构成的系统，是确保电力系统安全稳定运行的第二道防线的重要设施。规范其技术要求，对安全稳定控制系统的设计、科研、制造、运行有重要的指导意义。

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2007 年行业标准修订、制定计划的通知》（发改办工业〔2007〕1415 号）的安排制定的。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会静态继电保护装置分技术委员会归口并负责解释。

本标准主要起草单位：中国南方电网电力调度通信中心、南方电网技术研究中心、南京南瑞继保电气有限公司。

本标准主要起草人：曾勇刚、黄河、杨晋柏、吴小辰、宗洪良、陈松林、孙光辉。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电力系统安全稳定控制系统通用技术条件

1 范围

本标准规定了电力系统安全稳定控制系统（以下简称为稳控系统）的基本技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于稳控系统，对于单个厂站的安全稳定控制装置（以下简称为稳控装置）可以参照执行，并作为这类系统或装置的科研、设计、制造、检验、运行的依据。

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 包装储运图示标志（GB/T 191—2008，ISO 780：1997，MOD）

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（IEC 60068-2-1：1990，IDT）

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（IEC 60068-2-2：1974，IDT）

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：恒定湿热试验（GB/T 2423.3—2006，IEC 60068-2-78：2001，IDT）

GB/T 2887—2000 电子计算机场地通用规范

GB/T 19520.3 电子设备机械结构 482.6mm（19in）系列机械结构尺寸 第3部分：插箱及其插件（GB/T 19520.3—2004，IEC 60297-3：1984，IDT）

GB/T 7261—2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 9361—1988 计算站场地安全要求

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1篇：振动试验（正弦）（IEC 60255-21-1：1988，IDT）

GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验（IEC 60255-21-2：1988，IDT）

GB/T 14598.3 电气继电器 第5部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验（GB/T 14598.3—2006，IEC 60255-5：2000，IDT）

GB/T 14598.9—2002 电气继电器 第22-3部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 辐射电磁场骚扰试验（IEC 60255-22-3：2000，IDT）

GB/T 14598.10—2007 电气继电器 第22-4部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验-电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验（IEC 60255-22-4：2002，IDT）

GB/T 14598.13—2008 电气继电器 第22-1部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试

验 1MHz 脉冲群抗扰度试验 (IEC 255-22-1: 2007, MOD)

GB/T 14598.14—1998 量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第2部分: 静电放电试验 (IEC 60255-22-2: 1996, IDT)

GB 16836—2003 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求

GB/T 17626.29 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的干扰度试验 (GB/T 17626.29—2006, IEC 61000-4-29: 2000, IDT)

DL 755 电力系统安全稳定导则

DL/T 667 远动设备及系统 第5部分: 传输规约 第103篇: 继电保护设备信息接口配套标准 (DL/T 667—1999, IEC 60870-5-103: 1997, IDT)

IEC 60255-24 Electrical relays — Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems

ITU-T G.703: Physical/Electrical Characteristics of Hierarchical Digital Interfaces — Series G: Transmission Systems and Media, Digital Systems and Network Digital Terminal Equipments — General Study Group 15; Erratum 1: Covering Note

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

安全稳定控制装置 security & stability control equipment

为保证电力系统在遇到 DL755 规定的第二级安全稳定标准的大扰动时的稳定性而在电厂或变电站内装设的控制设备, 实现切机、切负荷、快速减出力、直流功率紧急提升或回降等功能, 是确保电力系统安全稳定运行的第二道防线的重要设施。主要由输入、输出、通信、测量、故障判别、控制策略等部分组成。

3.2

安全稳定控制系统 security & stability control system

由两个及以上厂站的安全稳定控制装置通过通信设备联络构成的系统, 实现区域或更大范围的电力系统的稳定控制。一般可分为控制主站、子站、执行站。

3.3

整组动作时间 operation time

从故障判别所需条件全部满足开始至最后一级稳控装置控制命令出口的时间 (包含出口继电器动作时间, 但不包含人为设定的延时)。

3.4

第一道防线 first-defence-line

性能良好的继电保护装置, 正确、快速切除故障元件, 确保 DL 755 规定的第一级安全稳定标准。

3.5

第二道防线 second-defence-line

采用稳定控制系统 (装置), 采用切机、切负荷等稳定控制措施, 确保电力系统在发生概率较低的严重故障时能继续保持稳定运行, 满足 DL 755 规定的第二级安全稳定标准。

3.6

第三道防线 third-defence-line

采用失步解列、频率及电压紧急控制装置，当电力系统遇到多重、严重事故而稳定破坏时，采取措施，防止系统崩溃，避免出现大面积停电，满足 DL 755 规定的第三级安全稳定标准。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作大气条件

- a) 环境温度： $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ， $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：5%~95%（装置内部，既不应凝露，也不应结冰）；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa，70kPa~106kPa。

4.1.2 试验的标准大气条件

- a) 环境温度： $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

4.1.3 仲裁试验的标准大气条件

- a) 环境温度： $+20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

4.1.4 贮存、运输极限环境温度

装置的贮存、运输允许的环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%。

4.1.5 周围环境

装置的使用地点应无爆炸危险、无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌、无剧烈振动源；不存在超过本标准 4.11 规定的电气干扰；有防御雨、雪、风、沙、尘埃及防静电措施；场地应符合 GB/T 9361—1988 中 B 类安全要求，接地电阻应符合 GB/T 2887—2000 中 4.4 的规定。

4.1.6 特殊环境条件

当环境条件超出本标准 4.1.1~4.1.5 规定时，由用户与制造厂商定装置应适用的环境条件。

4.2 额定电气参数

4.2.1 直流电源

- a) 额定电压：220V、110V；
- b) 允许偏差： $-20\%\sim+10\%$ ；
- c) 纹波系数：不大于 5%。

4.2.2 交流回路

- a) 交流电压：100V、 $100/\sqrt{3}$ V；
- b) 交流电流：5A、1A；
- c) 频率：50Hz。

4.3 功率消耗

- a) 交流电流回路：当 $I_N=5\text{A}$ 时，每相不大于 1VA；
当 $I_N=1\text{A}$ 时，每相不大于 0.5VA；
- b) 交流电压回路：当为额定电压时，每相不大于 0.5VA；
- c) 直流电源回路：当正常工作时，不大于 50W（单装置）；
当装置动作时，不大于 80W（单装置）。

4.4 过载能力

- a) 交流电流回路：在 2 倍额定电流下，连续工作；

在 10 倍额定电流下, 允许 10s;

在 40 倍额定电流下, 允许 1s;

b) 交流电压回路: 在 1.2 倍额定电压下, 连续工作;

在 1.4 倍额定电压下, 允许 10s。

装置经过上述要求的过载后, 应无绝缘损坏, 并能符合本标准 4.9、4.10 的要求。

4.5 测量元件的准确度

温度变差: 在工作环境范围内相对于 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时, 不超过 $\pm 2.5\%$ 。

- a) 交流电压有效值测量相对误差不大于 $1\%U_N$ (在 $0.2U_N \sim 1.2U_N$ 范围内);
- b) 交流电流有效值测量相对误差不大于 $1\%I_N$ (在 $0.2I_N \sim 1.5I_N$ 范围内);
- c) 功率测量相对误差不大于 $2\%P_N$ (在 $0.2U_N \sim 1.2U_N$, $0.2I_N \sim 1.5I_N$ 范围内);
- d) 频率测量绝对误差不大于 $\pm 0.01\text{Hz}$ 。

4.6 装置时钟准确度

- a) 在有 GPS 对时信号条件下, 24h 装置时钟绝对误差不大于 10ms;
- b) 在无 GPS 对时信号条件下, 24h 装置时钟绝对误差不大于 10s;
- c) 在有 GPS 对时信号条件下, 整套稳控系统装置之间时钟绝对误差不大于 20ms。

4.7 整套系统(装置)的主要功能

稳控系统(装置)应具有如下功能:

- a) 应具有电流、电压等参数监测功能;
- b) 应能监视主要输电断面功率、判断设备投停状态, 识别电力系统运行方式;
- c) 应能自动判别系统故障、设备跳闸、运行参数异常等;
- d) 应能根据事故前设定的控制策略表, 采取切机、切负荷等控制措施;
- e) 应能通过通信通道实时交换运行信息, 传送控制命令等;
- f) 应具有单站控制策略表逐项测试的手段;
- g) 装置应具有自检功能;
- h) 应设有硬件出口闭锁回路, 只有在电力系统发生扰动时, 才允许开放出口;
- i) 装置应具有自复位功能, 在正常情况下, 装置不应出现程序走死的情况, 在因干扰而造成程序走死时, 应能通过自复位电路自动恢复正常工作;
- j) 应能自动检测并记录通信通道中断、误码等异常状态;
- k) 应具有投退通信通道的功能, 宜通过连接片实现;
- l) 装置应记录必要的信息, 并能通过通信接口送出; 信息不应丢失并可重复输出, 记录信息内容至少应满足判别装置各部分工作是否正常、动作是否正确的要求;
- m) 应具有自动对时功能。

4.8 稳控系统(装置)的主要技术要求

稳控系统(装置)应能满足下列技术要求(其中未规定部分由企业产品标准规定):

- a) 应具有独立性、完整性、成套性、可扩展性;
- b) 在正常运行期间, 装置的单一电子元件(出口继电器除外)损坏时, 不应造成装置误动作, 且应发出装置异常信号;
- c) 应根据具体情况合并、简化处理策略表中的运行方式类型;
- d) 整组动作时间应小于 100ms;
- e) 对稳控系统(装置)的测量、判别方面的要求:
 - 1) 电流、电压等电气参数的显示和输出均采用一次值; 整定值的输入、显示及输出也应采用一次值;
 - 2) 频率测量应采用电压量测量;
 - 3) 设备的投停状态判别宜采用本侧电气量判别, 运行中功率可能为零的联络线或变压器可采用断路器辅助触点和电气量综合判别;
 - 4) 设备跳闸判别除采用本身的电气量外, 宜采用相关设备的电气量变化进行综合判别;

- 5) 高压直流输电设备闭锁宜采用电气量和直流控制系统开关量信号进行综合判别;
- 6) 设备过载宜采用两相电流和有功功率进行综合判别。
- f) 对稳控系统(装置)的可靠性方面的要求:
 - 1) 远方切机、切负荷等命令应至少持续发送 100ms, 以确保通信设备及远方装置能可靠收到;
 - 2) 对通信报文应采用多种方式(如 CRC、地址码、正反码等)进行校验;
 - 3) 接收远方命令应至少连续确认三帧报文;
 - 4) 对引入的开关量信号应进行必要的防抖措施;
 - 5) 装置的所有引出端子不允许与装置的 CPU 及 A/D 的工作电源系统有直接电气联系。针对不同回路, 应分别采用光电耦合、继电器转接、带屏蔽层的变压器磁耦合等隔离措施。
- g) 对稳控系统(装置)的通信方面的要求:
 - 1) 在通信通道中断(切换、退出、异常)期间, 系统(装置)不应误动;
 - 2) 站间通信方式宜采用数字报文的形式传递运行信息及控制命令;
 - 3) 与光纤通信网的数字通信接口应符合 ITU-T G.703 标准;
 - 4) 采用载波通道时, 宜采用编码方式, 且发信及收信回路均不应具有时间展宽环节。
- h) 对稳控系统(装置)的记录方面的要求:
 - 1) 装置与厂站监控系统或调度端管理系统间的通信传输规约应符合 DL/T 667 的规定;
 - 2) 装置的故障录波记录格式应符合 IEC 60255-24: 2001 的规定;
 - 3) 装置的实时时钟及主要动作信号在失去直流电源的情况下不能丢失, 在电源恢复正常后能重新正确显示并输出。

4.9 绝缘性能

4.9.1 绝缘电阻

在试验的标准大气条件下, 装置的外引带电回路部分和外露非带电金属部分及外壳之间, 以及电气上无联系的各回路之间, 用 500V 的直流绝缘电阻表测量其绝缘电阻值, 应不小于 100MΩ。

4.9.2 介质强度

- a) 在试验的标准大气条件下, 装置应能承受频率为 50Hz, 时间 1min 的工频耐压试验而无击穿、闪络及元器件损坏现象;
- b) 工频试验电压值按表 1 选择。也可以采用直流试验电压, 其值应为规定的工频试验电压值的 1.4 倍;
- c) 试验过程中, 任一被试回路施加电压时, 其余回路等电位互连接地。

表 1 试验电压规定值

V

被试回路	额定绝缘电压	试验电压
整机输出端子和背板线对地	60~250	2000
直流输入回路对地	60~250	2000
交流输入回路对地	60~250	2000
信号输出触点对地	60~250	2000
无电气联系的各回路之间	60~250	2000
整机带电部分对地	≤60	500

4.9.3 冲击电压

在试验的标准大气条件下, 装置的直流电源输入回路、交流输入回路、信号输出触点等诸回路对地, 以及各回路之间, 应能承受 1.2/50μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验。当额定绝缘试验电压大于 60V 时, 开路试验电压 5kV; 当额定绝缘试验电压不大于 60V 时, 开路试验电压为 1kV。试验后, 装置的性能应符合本标准 4.7、4.8 的规定。

4.10 耐湿热性能

根据试验条件和使用环境，在以下两种方法中选择其中的一种。

4.10.1 恒定湿热

装置应能承受 GB/T 2423.3 规定的恒定湿热试验。试验温度为 $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $(93 \pm 3)\%$ ，试验持续时间 48h。在试验结束前 2h 内，用 500V 直流绝缘电阻表，测量各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻值应不小于 $1.5\text{M}\Omega$ ，介质强度不低于本标准 4.9.2 规定的介质强度试验电压幅值的 75%。

4.10.2 交变湿热

装置应能承受 GB/T 7261—2008 中 9.4 规定的交变湿热试验。试验温度为 $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $(93 \pm 3)\%$ ，试验时间为 2 周期，每一周期历时 24h。在试验结束前 2h 内，用 500V 直流绝缘电阻表，测量各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻值应不小于 $1.5\text{M}\Omega$ ，介质强度不低于本标准 4.9.2 规定的介质强度试验电压幅值的 75%。

4.11 抗电气干扰性能

4.11.1 辐射电磁场干扰

装置应能承受 GB/T 14598.9—2002 中 4.1.1 规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 4.5 的规定。

4.11.2 快速瞬变干扰

装置应能承受 GB/T 14598.10—2007 中第 4 章规定的严酷等级为 A 级的快速瞬变干扰试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 4.6 的规定。

4.11.3 脉冲群干扰

装置应能承受 GB/T 14598.13—2008 中第 4 章规定的 1MHz 和 100kHz 脉冲群干扰试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 3.4 的规定。

4.11.4 静电放电干扰

装置应能承受 GB/T 14598.14—1998 中 4.2 规定的严酷等级为 III 级的静电放电干扰试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 4.6 的规定。

4.12 直流电源影响

- a) 在试验的标准大气条件下，分别改变本标准 4.2.1 中规定的极限参数，装置应可靠工作，性能及参数符合本标准 4.5、4.6、4.7、4.8 的规定；
- b) 按 GB/T 17626.29 中的规定进行直流电源中断 20ms 影响试验，装置不应误动；
- c) 装置加上电源、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，装置均不应误动作或误发信号。当电源恢复正常后，装置应自动恢复正常运行。

4.13 动态模拟

装置应进行动态模拟试验。在各种情况下，装置动作行为应正确，信号指示应正常，其性能应符合本标准 4.5、4.6、4.7、4.8 的规定。

4.14 连续通电

装置完成调试后，出厂前应进行连续通电试验。试验期间，装置工作应正常，信号指示应正确，不应有元器件损坏，或其他异常情况出现。试验结束后，性能指标应符合本标准 4.5、4.6、4.7、4.8 的规定。

4.15 机械性能

4.15.1 振动（正弦）

4.15.1.1 振动响应

装置应能承受 GB/T 11287—2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为 I 级的振动响应试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 5.1 的规定。

4.15.1.2 振动耐久

装置应能承受 GB/T 11287—2000 中 3.2.2 规定的严酷等级为 I 级的振动耐久试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 5.2 的规定。

4.15.2 冲击

4.15.2.1 冲击响应

装置应能承受 GB/T 14537—1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级的冲击响应试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 5.1 的规定。

4.15.2.2 冲击耐久

装置应能承受 GB/T 14537—1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级的冲击耐久试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 5.2 的规定。

4.15.3 碰撞

装置应能承受 GB/T 14537—1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级的碰撞试验，试验期间及试验后，装置性能应符合该标准中 5.2 的规定。

4.16 结构、外观及其他

4.16.1 机箱尺寸应符合 GB/T 19520.3 的规定。

4.16.2 装置应采取必要的抗电气干扰措施，装置的不带电金属部分应在电气上连成一体，并具备可靠接地点。

4.16.3 装置应有安全标志，安全标志应符合 GB 16836—2003 中 5.7.5、5.7.6 的规定。

4.16.4 金属结构件应有防锈蚀措施。

5 试验

5.1 试验条件

5.1.1 除另有规定外，各项试验均在本标准 4.1.2 规定的试验的标准大气条件下进行。

5.1.2 被试验装置和测试仪表必须良好接地，并考虑周围环境电磁干扰对测试结果的影响。

5.2 稳控系统的试验环境

出厂试验时宜搭建与实际稳控系统一致的模拟试验环境，应满足整套稳控系统的联调试验要求。稳控系统规模较小时宜包括所有稳控厂站，规模较大时可适当简化控制命令执行厂站；站间通道可采用直连方式进行模拟；装置的外接电气量可采用试验仪输入。

5.3 技术性能试验

5.3.1 基本性能试验

- a) 系统运行方式识别的检验；
- b) 装置的故障判别试验；
- c) 控制策略表功能逐项检查；
- d) 系统（装置）的通信通道交换信息试验；
- e) 主备（主辅）装置的配合及切换试验；
- f) 通信报文正确性试验；
- g) 远方控制命令确认帧数检查试验；
- h) 策略表功能系统联合调试；
- i) 整组动作时间测试。

5.3.2 其他性能试验

- a) 数据采集的精确度和线性度范围；
- b) 开关量输入输出回路；
- c) TV 断线告警；

- d) TA 断线告警;
- e) 稳控系统(装置)其他异常报警功能检验;
- f) 定值准确性校验及掉电重启后定值检查;
- g) 检验定值区切换功能;
- h) 与厂站监控系统或调度端管理系统通信及信息显示、输出功能;
- i) 硬件系统时钟校核。

5.3.3 动态模拟试验

装置通过本标准 5.3.1、5.3.2 的各项试验后, 根据本标准 4.13 的要求, 在电力系统动态模拟系统上进行整组试验, 检查装置的各种故障判据的正确性。试验结果应满足本标准 4.7、4.8 的规定。

试验项目如下:

- a) 系统正常运行;
- b) 系统发生各种故障及转换性故障;
- c) 机组跳闸引起潮流联络线转移;
- d) 系统发生同步、失步振荡。

5.4 温度试验

5.4.1 工作温度试验

根据本标准 4.1.1 a) 的要求, 按 GB/T 7261—2008 中 9.1 的规定进行温度试验, 在试验过程中施加规定的激励量, 温度变差应满足本标准 4.5 的要求。

5.4.2 温度贮存试验

装置不包装, 不施加激励量, 根据本标准 4.1.4 的要求, 先按 GB/T 2423.1—2001 中第 9 章的规定进行低温贮存试验, 在 -25°C 时贮存 16h, 在室温下恢复 2h 后, 再按 GB/T 2423.2—2001 中第 8 章的规定进行高温贮存试验, 在 $+70^{\circ}\text{C}$ 时贮存 16h。在不施加任何激励量的条件下, 不出现不可逆变化。温度恢复后, 装置性能符合本标准的有关的规定。在室温下恢复 2h 后, 施加激励量进行电气性能检测, 装置的性能应符合本标准 4.1.4 的规定。

5.5 功率消耗试验

根据本标准 4.3 的要求, 按 GB/T 7261—2008 第 7 章的规定和方法, 对装置进行功率消耗试验。

5.6 过载能力试验

根据本标准 4.4 的要求, 按 GB/T 7261—2008 第 14 章的规定和方法, 对装置进行过载能力试验。

5.7 绝缘试验

根据本标准 4.9 的要求, 按 GB/T 14598.3 规定的方法, 分别进行绝缘电阻测量、介质强度及冲击电压试验。

5.8 湿热试验

根据本标准 4.10 的规定, 在以下两种方法中选择其中一种。

5.9 恒定湿热试验

根据本标准 4.10.1 的要求, 按 GB/T 2423.3 的规定和方法, 对装置进行恒定湿热试验。

5.10 交变湿热试验

根据本标准 4.10.2 的要求, 按 GB/T 7261—2008 中 9.4 的规定和方法, 对装置进行交变湿热试验。

5.11 抗电气干扰试验

5.11.1 辐射电磁场干扰试验

根据本标准 4.11.1 的要求,按 GB/T 14598.9 的规定和方法,对装置进行辐射电磁场干扰试验。

5.11.2 快速瞬变干扰试验

根据本标准 4.11.2 的要求,按 GB/T 14598.10 的规定和方法,对装置进行快速瞬变干扰试验。

5.11.3 脉冲群干扰试验

根据本标准 4.11.3 的要求,按 GB/T 14598.13 的规定和方法,对装置进行脉冲群干扰试验。

5.11.4 静电放电干扰试验

根据本标准 4.11.4 的要求,按 GB/T 14598.14 的规定和方法,对装置进行静电放电干扰试验。

5.12 直流电源影响试验

根据本标准 4.12 的要求,按 GB/T 17626.29 中规定的方法,对装置进行电源影响试验。

5.13 连续通电试验

5.13.1 根据本标准 4.14 的要求,装置出厂前应进行连续通电试验。

5.13.2 被试装置只施加直流电源,必要时可施加其他激励量进行功能检测。

5.13.3 试验时间为室温 100h (或 40℃ 72h)。

5.14 机械性能试验

5.14.1 振动试验

根据本标准 4.15.1 的要求,按 GB/T 11287 的规定和方法,对装置进行振动响应和振动耐久试验。

5.14.2 冲击试验

根据本标准 4.15.2 的要求,按 GB/T 14537 的规定和方法,对装置进行冲击响应和冲击耐久试验。

5.14.3 碰撞试验

根据本标准 4.15.3 的要求,按 GB/T 14537 的规定和方法,对装置进行碰撞试验。

5.15 结构和外观检查

根据本标准 4.16 的要求,按 GB 7261—2008 第 5 章的要求逐项进行检查。

6 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验两种。

6.1 出厂检验

每台装置出厂前应由制造厂的检验部门进行出厂检验,出厂检验在试验的标准大气条件下进行。检验项目见表 2。

6.2 型式检验

型式检验在试验的标准大气条件下进行。

6.2.1 型式试验规定

凡遇下列情况之一,应进行型式试验:

- a) 新产品定型鉴定前;
- b) 产品转厂生产定型鉴定前;
- c) 连续批量生产的装置每四年一次(动模试验除外);

- d) 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;
- e) 国家技术监督机构或受其委托的质量技术检验部门提出型式检验要求时;
- f) 合同规定时。

6.2.2 型式检验

型式检验项目见表 2。

表 2 检 验 项 目

项 号	项 目 名 称	出 厂 检 验	型 式 检 验	“技术要求” 章条	“试验” 章条
1	结构和外观	√	√	4. 16	5. 15
2	技术性能	√	√	4. 7、4. 8	5. 3
3	功率消耗		√	4. 3	5. 5
4	工作温度试验		√	4. 1. 1a)、4. 5	5. 4. 1
5	直流电源影响		√	4. 12	5. 12
6	连续通电	√	√	4. 14	5. 13
7	抗电气干扰性能		√	4. 11	5. 11
8	温度贮存		√	4. 1. 4	5. 4. 2
9	耐湿热性能		√	4. 10	5. 8

表 2 (续)

项 号	项 目 名 称	出 厂 检 验	型 式 检 验	“技术要求” 章条	“试验” 章条
10	绝缘性能	√ ^a	√	4. 9	5. 7
11	过载能力		√	4. 4	5. 6
12	机械性能		√	4. 15	5. 14
13	动态模拟		√	4. 13	5. 3. 3
a 只测绝缘电阻及介质强度, 不测冲击电压。					

6.2.3 型式检验的抽样与判别规则

- a) 型式检验从出厂检验合格的产品中任意抽取两合作为样品, 然后分 A、B 两组进行:
A 组样品按表 2 规定的 1、2、3、4、5、6、7、8、13 各项进行检验;
B 组样品按表 2 规定的 9、10、11、12 各项进行检验;
- b) 样品型式检验结果达不到本标准 4.3~4.13 要求中任一条时, 均按存在主要缺陷判定;
- c) 样品经过型式检验, 未发现主要缺陷, 则判定产品本次型式检验合格; 检验中如发现有一个主要缺陷, 则进行第二次抽样, 重复进行型式检验; 如未发现主要缺陷, 仍判定该产品本次型式检验合格; 如第二次抽样样品仍存在此缺陷, 则判定该产品本次型式检验不合格;
- d) 检验中样品出现故障允许进行修复; 修复内容, 如对已做过检验项目的检验结果没有影响, 可继续往下进行检验; 反之, 受影响的检验项目应重做。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 每台装置必须在机箱的显著位置设置持久明晰的标志或铭牌, 标志下列内容:

- a) 装置型号名称;
- b) 制造厂名全称及商标;

- c) 主要参数;
- d) 对外端子及接口标识;
- e) 出厂日期及编号。

7.1.2 包装箱上应以不易洗刷或脱落的涂料作如下标记:

- a) 发货厂名、产品型号、名称;
- b) 收货单位名称、地址、到站;
- c) 包装箱外形尺寸(长×宽×高)及毛重;
- d) 包装箱外面书写“防潮”、“向上”、“小心轻放”等字样;
- e) 包装箱外面应规定叠放层数。

7.1.3 标志标识,应符合 GB/T 191 的规定。

7.1.4 产品执行的标准应予以明示。

7.1.5 安全设计标志应按 GB 16836 的规定明示。

7.2 包装

7.2.1 产品包装前的检查

- a) 产品合格证书和装箱清单中各项内容应齐全;
- b) 产品外观无损伤;
- c) 产品表面无灰尘。

7.2.2 包装的一般要求

产品应有内包装和外包装,插件插箱的可动部分应锁紧扎牢,包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防震等措施。包装完好的装置应满足本标准 4.1.4 规定的贮存运输要求。

7.3 运输

产品应适用于陆运、空运、水运(海运),运输装卸按包装箱上的标志进行操作。

7.4 贮存

长期不用的装置应保留原包装,在本标准 4.1.4 规定的条件下贮存。贮存场所应无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和灰尘以及雨、雪的侵害。

8 其他

用户在遵守本标准及产品使用说明书所规定的运输、贮存条件下,装置自出厂之日起,至安装不超过两年,如发现装置和配套件非人为损坏,制造厂应负责免费维修或更换。
