

中华人民共和国电力行业标准

静态重合闸装置技术条件

DL 483—92

中华人民共和国能源部 1992-07-02 批准

1992-10-01 实

施

1 主题内容与适用范围

本标准规定了静态重合闸装置的分类原则、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于静态重合闸装置(以下简称装置),该装置适用于 110kV 及以上中性点直接接地高压输电线路。该装置能满足各种高压空气断路器、少油断路器和多油断路器以及一个半断路器接线和双母线接线的自动重合闸方式。

本标准作为该装置的设计、制造、检查及验收的依据。

本标准不适用于其他型式的装置。

本标准仅适用于新制造的装置。

注：该装置不包括选相跳闸部分。

2 引用标准

- GB2900.1 电工名词术语 基本名词术语
- GB2900.17 电工名词术语 继电器及继电保护装置
- GB7261 继电器及继电保护装置基本试验方法
- GB7268 电力系统二次回路控制、保护装置用机箱及插件、面板基本尺寸系列
- ZBK45005 综合重合闸装置试验程序及试验方法
- ZBK45019 继电器、继电保护装置的冲击碰撞试验
- GB11287 继电器、继电保护装置的振动(正弦)试验
- GB6162 静态继电器及保护装置的电气干扰试验
- JB4259 热带保护继电器及保护装置
- JB3700 电力系统继电保护与自动化装置产品包装技术条件
- JB3701 电力系统继电保护与自动化装置产品贮运技术条件

3 名词术语

本标准采用的名词术语均按照 GB 2900.1 及 GB 2900.17 标准规定。

4 产品分类

4.1 型式及分类

- 4.1.1 本装置的构成原理为静态型。
- 4.1.2 本装置的安装方式为嵌入式。
- 4.1.3 本装置结构为插件式。
- 4.1.4 本装置接线方式为后接线。

4.2 型号及含义

本装置可分为用于一个半断路器接线和用于双母线接线的两类产品。装置的型号及含义由产品标准规定。

4.3 额定参数

- a. 交流电压额定值：100、100/3V；
- b. 自保持电流额定值：0.5、1、2、4A；
- c. 电源频率额定值：50Hz；
- d. 直流电压(辅助激励量)额定值：110、220V。

4.4 外形及安装尺寸

本装置的外形尺寸及安装尺寸由产品标准规定，但应符合 GB7268 标准规定的要求。

4.5 质量

本装置的质量由产品标准规定。

5 技术要求

5.1 一般要求

装置应符合本标准要求，并应按照经规定程序批准的生产图样及技术文件制造，各部件、组件均应符合生产图样的要求。用于湿热带的装置，除符合本标准规定外，还应符合 JB4259 的规定。

5.2 影响量和影响因素的基准条件、基准值和试验允许误差

影响量和影响因素基准值和试验允许误差见表 1。

表 1

影响量和影响因素	基 准 值	试 验 允 差
环境温度 °C	20	±2
大气压力 kPa	96	±10
相对湿度	65%	-20%、+10%
工作位置	垂直于安装垂直面	任一方向倾斜不超过 2°
交流中的直流分量(稳态)	0	不大于峰值的 2%
直流中的交流分量(纹波)	0	≤6%
电源频率 Hz	50	不超过±0.5%

5.3 影响量和影响因素标称范围

影响量和影响因素标称范围见表 2。

表 2

影响量和影响因素	标 称 范 围
环境温度 °C	-25~40、-10~50
大气压力 kPa	80~110
相对湿度	最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时湿月的月平均最低温度为 25°C
工作位置	任一方向偏离基准位置不超过 5°

电源频率 Hz	不超过±2%
交流电源波形	畸变因素不大于5%
交流中的直流分量(稳态)	不大于峰值的5%
直流中的交流分量(纹波)	0~12%
辅助激励量	80%~110%额定值(额定值为110V、220V)

5.4 对使用场所的其它要求

- a.使用地点不允许有较强的振动与冲击;
- b.使用地点不得有爆炸危险的介质,周围介质中不含有腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电介质,不允许充满水蒸气及有较严重的霉菌存在;
- c.使用地点应具有防御雨、雪、风、沙的设施;
- d.使用地点不允许有较强的外磁感应强度。

5.5 贮存、运输极限环境温度

温度极端范围的极限值为-25~70℃,在极限值下,不施加激励量的装置不出现不可逆变化,恢复后,装置性能仍应符合本标准的要求。

5.6 装置经切换可实现以下各种重合闸方式

- a.单相重合闸方式,即线路发生单相接地故障时,切除故障相,实现一次单相重合闸;发生各种相间故障或三相故障时,切除三相,不进行重合闸。
- b.三相重合闸方式,即线路发生各种类型故障时,均切除三相,实现一次三相重合闸。
- c.综合重合闸方式,即线路发生单相接地故障时,切除故障相,实现一次单相重合闸;发生各种相间故障或三相故障时,切除三相,实现一次三相重合闸。
- d.停用重合闸方式,即线路发生各种类型故障时,均切除三相,不进行重合闸。

注:特殊重合闸方式,由使用单位与制造厂协商解决。

5.7 功率消耗

- a.当输入激励量为额定电压时,交流电压回路每相功率消耗不大于1VA。
- b.当输入激励量为额定电压,直流电压回路装置动作时,功率消耗不大于30W。

5.8 装置整组功能要求

5.8.1 装置应具有由保护起动和不对应起动两种起动方式。

5.8.2 装置为一次重合式时,可采用储能电容器,按充放电方式来起动重合闸出口回路。电容器充电到再次能重合的时间为15~25s。电容器的充电回路应有监视信号。

5.8.3 装置应设两个时间回路。

5.8.4 对于一个半断路器接线的线路,装置应按断路器装设。

5.8.5 双断路器的线路故障时,保护跳开两断路器后,其中一台断路器的重合闸先重合,重合成功后,另一台断路器的重合闸经一定延时后再重合。如先重合不成功时,后重合断路器不应再重合。如先重合闸装置拒合时,后重合的重合闸装置应按原定要求重合,两台断路器的先后重合顺序,应能按运行的需要,方便地变换。

5.8.6 装置中的三相重合闸部分应设有检查电压及检查同期的回路。对于一个半断路器接线两线路串的中间断路器的重合闸装置,其电压检查回路应能分别检定该断路器两侧线路电压的两组检定回路。

5.8.7 装置应具有分别由保护单相跳闸起动和三相跳闸起动的回路。

5.8.8 装置在下列情况之一时,应能闭锁重合闸装置:

- a.手跳断路器时;
- b.手合断路器时;
- c.正常运行情况下,断路器的操作气压或液压低于允许重合闸的数值时;
- d.重合在永久故障时;
- e.某些保护动作后需要闭锁重合闸时;
- f.重合闸装置停用时;
- g.在单相重合闸方式下,因相间故障线路跳开三相时,为可靠地闭锁三相重合闸回路,宜采取双重闭锁措施;
- h.电容器未充满电时;
- i.重合闸装置内的元器件损坏时;
- j.断路器失灵时。

5.8.9 对于一个半断路器接线的线路两断路器,当手动合闸或重合在永久故障时,应加速故障线路的保护动作,迅速切除故障。

5.8.10 装置在“三重方式”或“特重方式”时,应可靠闭锁单相重合闸回路。

5.8.11 非全相运行过程中,健全相再故障时,装置的三相重合闸回路起动后,应立即闭锁单相重合闸回路,并按三相重合闸时间重新计时。

5.8.12 在下列几种情况下,重合闸装置接到保护装置或断路器保护装置的沟通三跳触点应动作,以保证保护装置或断路器保护装置能进行三相跳闸。

- a.“三重方式”时,线路发生单相接地;
- b.“特重方式”时,线路发生单相接地;
- c.重合闸停用时,线路发生单相接地;
- d.断路器的操作气压或液压降低时,线路发生单相接地;
- e.重合闸装置内的重合电容器未充满电时。

5.8.13 在重合闸装置的分相合闸出口触点回路中,必须带有串联自保持线圈。

5.8.14 重合闸装置输出的合闸脉冲宽度为 80~120ms。

5.8.15 重合闸装置中应具有监视报警回路。

5.8.16 重合闸装置应具有“装置动作”、“装置故障”、“直流消失”等由非电量保持的信号指示,并设有起动中央信号的空触点。装置的各种指示信号必须手动复归。

5.8.17 重合闸装置与外部联系的接口回路必须经过重动继电器或光电耦合器转换。

5.9 对电压检定元件的主要技术要求

5.9.1 整定范围

- a.无电压检定元件的整定范围为额定电压的 25%或 50%。
- b.有电压检定元件的整定范围为额定电压的 50%或 70%。

5.9.2 动作时间

- a.对于无电压检定元件，在 0.7 倍的额定电压时，动作时间不大于 30ms。
- b.对于有电压检定元件，在 1.3 倍的额定电压时，动作时间不大于 30ms。

5.9.3 返回系数

- a.对于无电压检定元件，返回系数不大于 1.1。
- b.对于有电压检定元件，返回系数不大于 0.9。

5.10 对同期检定元件的主要技术要求

- a.起动角度：20°、30°、40°、50°或60°。
- b.动作时间：在额定电压下，在0.7倍起动角度时，动作时间不大于30ms。
- c.返回系数：不大于1.15。

5.11 对时间元件的主要技术要求

- a.整定范围：时间元件的整定范围为0.3~5.0s，其整定级差为0.1s。
- b.准确度：时间元件的刻度误差不大于±3%。

5.12 对合闸出口继电器的主要技术要求

- a.合闸出口继电器的闭合电流应不小于5A。
- b.合闸出口继电器在电压不超过250V，电流不超过2A的有感直流电路(电路的时间常数为 5×10^{-3} s)中，断开容量为50W。
- c.合闸出口触点回路中自保持线圈的功率消耗不大于3W。

5.13 温升

当周围介质温度为40℃时，装置长期施加1.1倍额定值时，其线圈温升不超过65℃，且无绝缘或其他元件损坏现象。

5.14 承受振动响应能力

该装置应能承受GB11287标准第4.3.1、2条规定的严酷等级为1级的振动响应试验的能力。

5.15 承受振动耐久能力

该装置应能承受GB11287标准第4.3.3条规定的严酷等级为1级的振动耐久能力试验的能力。

5.16 承受冲击响应能力

该装置应能承受ZBK45019标准第4.8.1条规定严酷等级为1级的振动响应试验的能力。

5.17 承受冲击耐受能力

该装置应能承受ZBK45019标准第4.8.2条规定的严酷等级为1级的冲击耐受试验的能力。

5.18 绝缘性能

5.18.1 绝缘电阻

装置的带电电路对非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各带电电路之间，用开路电压为500V的测试仪器测定其绝缘电阻值应不小于100MΩ。

5.18.2 介质强度

装置的带电电路对非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各带电电路之间

(指交流电路与交流电路之间, 交流电路与直流电路之间), 应能承受 50Hz 交流试验电压 2000V(有效值), 历时 1min 的试验, 应无绝缘击穿或闪络现象。

5.18.3 冲击电压

装置的各带电电路对外露的非带电金属零件及外壳之间, 以及在电气上无联系的各交流电路之间, 应能承受标准雷电电波的短时冲击电压试验, 试验电压峰值为 5kV。试验后, 装置应无绝缘损坏。在试验过程中, 允许出现没有引起绝缘损坏的闪络现象, 如果出现闪络, 则应复查绝缘电阻及介质强度, 介质强度试验电压值为本标准第 5.18.2 条规定值的 75%。

5.19 耐湿热性能

装置在最高温度为 40℃, 试验周期为两周期(48h)的条件下, 经交变湿热试验, 在试验结束 2h 内, 用开路电压为 500V 的测试仪器, 测定装置各带电和对外露的非带电金属零件及外壳之间, 以及在电气上无联系的各交流电路之间, 以及交流电路与直流电路之间的绝缘电阻值, 应不小于 1.5MΩ; 各带电电路对外露的非带电金属零件及外壳之间的介质强度, 为本标准第 5.18.2 条规定值的 75%。

5.20 承受碰撞能力

装置应能承受 ZBK45019 标准第 4.8.4 条规定的严酷等级为 1 级的碰撞试验。

5.21 机械寿命

装置的输出触点电路不带负载应能完成 10^4 次动作。

如果输出触点电路采用的电磁式继电器已经过试验, 证明其已满足机械寿命的要求, 则装置可不进行机械寿命试验。

5.22 承受高频电气干扰能力

装置应能承受 GB6162 规定的高频干扰试验, 试验电源频率为 1MHz 和 100kHz, 试验电压幅值共模为 2500V, 差模为 1000V, 波形为衰减振荡波。

按标准规定, 对被试继电器预先施加激励量, 在规定的临界动作条件下, 叠加干扰波试验电压, 继电器不应误动或拒动, 装置内各元件不应损坏, 其性能符合本标准规定。

5.23 结构及外观要求

5.23.1 装置应有外壳防护, 并有防尘措施, 盖子应透明, 以便清楚地观察到刻度值、整定值及各种指示信号, 外壳应有接地设施, 接地处应有明显标记。

5.23.2 装置应有可铅封的设置, 只有启封后打开外壳方可进行调整或整定。5.23.3 装置应插拔方便、接触可靠, 接插件的插拔力、接触电阻、额定电流、寿命等应符合有关接插件标准的规定。

5.23.4 装置的各种供整定用的旋钮、开关、按钮等应操作灵活, 不得有卡死和松动现象。

5.23.5 印刷电路板的设计制造应符合有关标准, 元器件安排合理、焊接牢固可靠、接触良好、无虚焊、不允许采用酸性或有腐蚀性的助焊剂。

5.23.6 装置中采用的各种继电器或元件, 除应满足各自的标准外, 还应满足装置提出的要求, 且具有合格证。

5.23.7 装置中采用的各种电子元器件, 应满足相应的有关标准的规定, 并按有关规定进行老化筛选。

5.23.8 装置内连接导线, 捆扎时应注意导线绝缘层不致损坏, 不允许使用尼龙线捆扎。

5.23.9 装置中的所有金属零件不应有锈蚀，绝缘零件不应有裂纹、缺块，所用的材料不会引起触点及其他零部件的氧化和表面损坏。

5.23.10 装置壳体外面的电气间隙应不小于 4mm，绝缘表面的爬电距离不小于 6mm。

5.23.11 对装置内连接导线的要求：

a.电压回路用线芯截面积不小于 0.2mm²的多股绝缘软线。

b.与端子相接处的导线末端应予以保护。

5.23.12 连接外部导线的产品接线端子，应在不取下外壳时即能连接。

6 试验方法

6.1 试验条件应符合 GB7261 标准中第 3 章的有关规定。

6.2 装置的结构及外观检查，根据本标准第 5.24 条的要求，按 GB7261 标准第 4 章规定的方法进行。

6.3 本标准第 5.5 条温度的极端范围极限影响试验，按 GB7261 标准第 22 章方法 2 的规定进行。试验后，零、部件材料不应出现不可逆变化；装置的主要性能符合本标准第 5.8 条、第 5.9 条、第 5.10 条、第 5.11 条的要求。

6.4 本标准第 5.6 条装置经切换可实现各种重合闸方式的检查，按 ZBK45005 标准第 3 章的规定进行。

6.5 本标准第 5.7 条功率消耗试验，按 ZBK45005 标准第 3.4 条要求进行。

6.6 本标准第 5.8 条装置整组功能要求试验，按 ZBK45005 标准第 3 章规定的方法进行。

6.7 本标准第 5.9 条电压检定元件的试验，按 ZBK45005 标准第 4.4 条规定进行。

6.8 本标准第 5.10 条同期检定元件的试验，按 ZBK45005 标准第 4.8 条规定进行。

6.9 本标准第 5.11 条时间元件的试验，按 ZBK45005 标准第 4.5 条规定进行。

6.10 本标准 5.12 条出口继电器的试验，按 GB7261 标准第 10 章规定进行。6.11 本标准第 5.13.1 条温升试验，按 GB7261 标准第 11 章规定的方法进行。

6.12 本标准 5.14 条承受振动响应能力试验，按 GB7261 标准第 16.2 条规定的方法进行。

6.13 本标准 5.15 条承受振动耐久能力试验，按 GB7261 标准第 16.3 条规定的方法进行。

6.14 本标准第 5.16 条承受冲击响应能力试验，按 GB7261 标准第 17.4 条规定的方法进行。

6.15 本标准第 5.17 条承受冲击耐久能力试验，按 GB7261 标准第 17.5 条规定的方法进行。

6.16 本标准第 5.18 条绝缘性能的测试，按 GB7261 标准第 20 章规定的方法进行。

6.17 本标准第 5.19 条耐湿热性的试验，按 GB7261 标准第 21 章规定的方法进行。

6.18 本标准第 5.20 条承受碰撞能力的试验，按 GB7261 标准第 18 章规定的方法进行。

6.19 本标准第 5.21 条机械寿命试验，按 GB7261 标准第 11 章规定的方法进行。

6.20 本标准第 5.22 条承受高频电气干扰能力测试，按 GB6162 标准规定的方法进行。

6.21 本标准第 5.23 条整组动态特性测试，按动态模拟试验有关要求进行。

7 检验规则

7.1 每台装置必须经调整试验检查合格后方能出厂，试验分出厂试验和型式试验，出厂时应附有试验数据记录及证明产品质量合格的文件。

7.2 出厂试验：每台装置出厂试验的项目包括本标准第 5.8 条、第 5.9 条、第 5.10 条、第 5.11 条、第 5.12 条及第 5.24 条规定的要求。

7.3 型式试验：凡属下述情况之一者，应进行型式试验：

7.3.1 批量生产的装置(每年生产 100 台以上)每二年进行一次型式试验，小批量生产的装置每三年进行一次型式试验。

7.3.2 当设计、制造、工艺、主要材料有重大改变而影响到装置的性能时，应进行型式试验。

7.3.3 生产间断一年以上，又重新投入生产时，对首批生产合格的装置应进行型式试验。

7.3.4 第一次生产本型装置时，应按本标准规定的全部要求进行型式试验及新产品定型试验要求的其它项目进行试验(新产品定型试验为本标准第 5.23 条)。

7.3.5 型式试验的装置应由经过出厂试验合格的一批装置中抽样 2 台。试验项目按标准第 5.5 条～第 5.22 条及第 5.24 条的规定进行。

7.3.6 第一次抽样的装置按出厂试验项进行试验合格后，再分为 A、B 两组，按以下原则进行试验：

A 组继续进行本标准第 5.5 条温度极端范围极限值、第 5.6 条装置经切换可实现的各种重合闸方式、第 5.7 条功率消耗、第 5.13 条温升、第 5.14 条承受振动响应能力及第 5.15 条承受振动耐久能力等项试验。

B 组继续进行本标准第 5.16 条承受冲击响应能力、第 5.17 条承受冲击耐久能力、第 5.18 条绝缘电阻、第 5.19 条耐湿热性能、第 5.20 条承受碰撞能力、第 5.21 条机械寿命及第 5.22 条承受高频干扰能力等项试验。

7.3.7 进行型式试验时，未发现缺陷的样品，则判定样品为合格。试验中，如发现有一台装置存在一项主要缺陷，则进行第二次抽样，第二次抽样样品经型式试验后，如发现任何主要缺陷，则判定该装置型式试验合格。如第二次抽样样品仍存在主要缺陷，则判定该装置为不合格。

7.3.8 装置如达不到本标准第 5.5 条～第 5.24 条要求中任一条时，均按主要缺陷处理。

7.3.9 型式试验过程中不允许进行调整。

7.3.10 装置型式试验不合格，则该型装置应停产，直到查明并清除造成产品不合格的原因，再次进行型式试验，合格后方能恢复生产。

7.3.11 装置的定型型式试验项目，除一般定期型式试验规定的项目外，还应按本标准第 5.23 条的要求进行动态模拟试验。装置的主要性能应满足本标准的规定。

7.3.12 装置在进行定型型式试验时，可允许对可调的部分进行调整，但应将试验情况记录，设计人员应提出相应的分析说明报告，提供鉴定时进行评判。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 装置的包装、运输

装置的包装、运输应符合 JB3700 及 JB3701 标准的有关规定。

8.2 装置的标志

8.2.1 装置铭牌上应有下列明显标志：

- a. 装置型号、名称；
- b. 额定值；

c.制造厂名称、商标;

d.出厂年月及编号。

8.2.2 外包装箱上应以不易洗掉的涂料标明:

a.发货厂名;

b.收货单位名称和地址;

c.货物名称;

d.箱子毛重(kg);

e.箱子体积(长×宽×高);

f.“向上”、“小心轻放”及“防潮”等标志。

8.3 装置的贮存

包装好的装置应贮存在环境温度为-10~40℃,相对湿度不大于80%,周围空气中不含酸性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、雪的室内。

附加说明:

本标准由全国继电器、继电保护及自动装置标准化技术委员会归口。

本标准由静态继电保护标准化分技术委员会提出。

本标准由南京自动化研究所、许昌继电器研究所负责起草。

本标准主要起草人:刘彦才、杨炜。