

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/GDW11222—2014

配电网低励磁阻抗变压器接地保护装置 技术规范

Technical specification of grounding protection of distribution network low
excitation impedance transformer

2014-12-01 发布

2014-12-01 实施

国家电网公司

发布

目 次

前 言	
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 命名规则	2
5 装置原理	3
6 功能	3
7 装置组成	4
8 使用条件	5
9 技术要求	6
10 试验方法	9
11 检验规则	12
12 标志、包装、运输、存储、使用说明书	14
13 安装要求与施工验收	15
14 运行与维护	15
附录A (资料性附录) 功能性能试验电路	17
附录 B (资料性附录) 现场运行设备功能性能试验	19
编制说明	30

前 言

为有效减少配电网小电流接地系统单相接地故障点电流，缩短燃弧时间、降低过电压产生机率，减少单相接地故障对人身、设备的危害，提高接地选线、故障定位准确性，提出了单相接地故障相自动经低励磁阻抗变压器保护接地方式，制定本标准。

本标准由国家电网公司运维检修部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准起草单位：国网辽宁省电力有限公司、辽宁电能发展股份有限公司、锦州拓新电力电子有限公司。

本标准主要起草人：杨云龙、黄钢、崔文军、全凤岐、宁昕、张文会、谢诚、李胜川、姜万超、田庆阳、赵庆杞、张宏宇、刘剑、于铭凯、李春东、张志毅。

本标准首次发布。

配电网低励磁阻抗变压器接地保护装置

1 范围

本标准规定了配电网低励磁阻抗变压器接地保护装置(以下简称装置)的术语和定义,命名规则,装置原理,功能,组成,使用条件,技术要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输、储存以及安装,施工验收,运行及维护要求。

本标准适用于3kV~66kV中性点不接地、中性点经消弧线圈接地、中性点经电阻接地配电网低励磁阻抗变压器接地保护装置的设计、制造、检验和应用。

2 规范性引用文件

下列文件对于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(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 311.6 高电压测量标准空气间隙
- GB 1094.11 电力变压器第11部分:干式变压器
- GB1984 高压交流断路器
- 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/T2423.2—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 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 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 7261—2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法
- GB 7947 导体的颜色或数字标识
- 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)
- GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验
- GB/T14598.9—2010 量度继电器和保护装置第22-3部分:电气骚扰试验辐射电磁场抗扰度
- GB/T 14598.10—2012 量度继电器和保护装置第22-4部分:电气骚扰试验电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验
- 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1 MHz脉冲群抗扰度试验
- GB/T14598.14—2010 量度继电器和保护装置第22-2部分:电气骚扰试验静电放电试验
- GB/T 14598.27—2008 量度继电器和保护装置第27部分:产品安全要求
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第一部分:一般试验要求
- GB/T 16927.2 高电压试验技术 第二部分:测量系统
- DL/T 620—1997 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
- DL/T 621—1997 交流电气装置的接地
- 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低励磁阻抗变压器 low excitation impedance transformer

用于限流和信号注入，工作于信号注入方式时为电压源，初级绕组的空载工频励磁阻抗小于2欧姆的带气隙的单相三绕组铁芯变压器。

3.2

低励磁阻抗变压器接地保护装置 low excitation impedance transformer grounding protection device

由低励磁阻抗变压器、单相接地断路器、信号发生器、选相控制单元、选线单元及附属配件组成，当发生单相接地故障时，由选相控制单元控制相应相别单相接地断路器合闸，将接地相经低励磁阻抗变压器接地，有效减少配电网小电流接地系统单相接地故障点电流，缩短燃弧时间、降低过电压产生机率，减少单相接地故障对人身、设备的危害，同时具有故障定位、单相接地选线、自动复归等功能的成套装置。

3.3

装置动作时间 action time of the device

从发生单相接地，到装置单相接地断路器合闸，实施接地保护的動作时间。

3.4

零序电流增量选线 line selection method of zero sequence current characteristics

根据装置接地保护动作前后，接地线路零序电流变化最大的特征选择接地回路的方法。

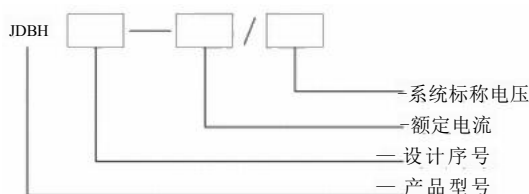
3.5

特征信号 characteristic signal

由信号发生器经低励磁阻抗变压器注入接地线路故障相用于接地选线和故障定位检测的特殊频率信号。

4 命名规则

装置型号由产品型号、设计序号、额定电流、系统标称电压四部分组成。具体组成形式如图1所示：



注：产品型号为JDBH，表示本装置为配电网低励磁阻抗变压器接地保护装置。
 设计序号由2位数字代码组成，由标准归口单位统一发布。
 额定电流以A为单位。
 系统标称电压以kV为单位。

图 1 装置型号组成形式

5 装置原理

装置采用单相接地故障相自动经低励磁阻抗变压器接地保护方式。当发生单相接地故障时，装置判别单相接地相别，控制接地相单相接地断路器合闸，将接地相经低励磁阻抗变压器接地。根据零序电流增量进行选线，对于永久性接地，装置的信号发生器通过低励磁阻抗变压器向接地相注入特征信号，此时低励磁阻抗变压器为特征信号电压源，可使用手持式或固定式信号检测装置检测特征信号，进行故障定位。装置采集特征信号，计算系统接地阻抗变化，如接地阻抗恢复至系统正常状态，判别接地消失，控制单相接地断路器分闸，实现单相接地保护自动复归。装置原理见图2。

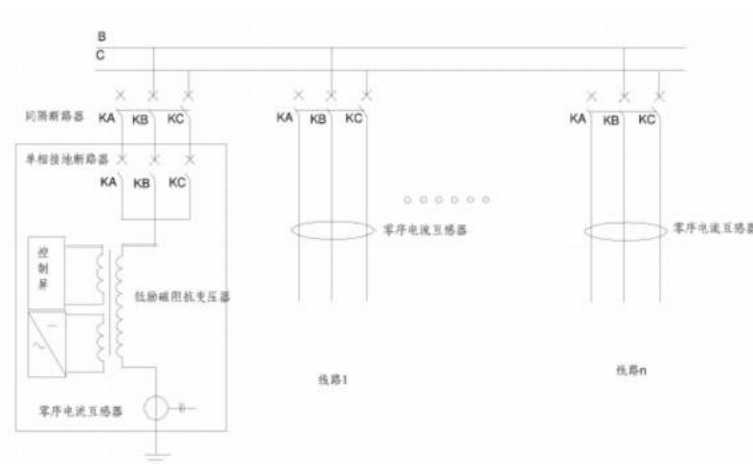


图 2 原理示意图

6 功能

6.1 接地选相功能

当系统发生单相接地故障时，应能准确选择接地相别，并控制相应相别单相接地断路器合闸，当发生铁磁谐振接地、PT断线等非单相接地故障时不能误报、误动。

6.2 接地保护功能

当系统发生单相接地故障时，接地相别的单相接地断路器应快速合闸。装置动作时间应小于80ms，接地故障点应无弧光和过电压。

6.3 接地选线功能

当系统发生单相接地故障时，应能通过零序电流增量选线方法准确选择接地线路。

6.4 接地故障定位功能

对单相接地实施有效保护后，如为永久性接地故障，应能够通过低励磁阻抗变压器向接地相注入特征信号，并通过信号检测设备，实现故障定位。

6.5 接地保护自动复归功能

装置动作，即对单相接地实施有效保护后，装置应在单相接地故障消失后自动切除已投入的单相接地断路器，退出单相接地保护状态。

6.6 选相录波功能

应能记忆不少于200次单相接地选相动作信息，内容应包含系统相电压、线电压、零序电压波形，零序启动电压值、故障类型(谐振或接地)、接地相别、接地故障启动时间等，应保证电源失电后数据不丢失。其中录波波形应包含接地发生前不少于10周波，接地发生后不少于10周波数据，每个模拟通道采样频率不低于2ks/s（每周波不少于40个采样点），采样精度不低于14位。

6.7 选线录波功能

应能记忆不少于200次单相接地选线动作信息，内容应包含系统零序电压、装置零序电流，各回路零序电流波形、接地开始时间、接地回路等，应保证电源失电后数据不丢失。其中录波波形应包含接地发生前不少于10周波，接地发生后不少于10周波数据，每个模拟通道采样频率不低于2ks/s（每周波不少于40个采样点），采样精度不低于14位。

6.8 通信功能

应设有通信接口，满足自动化系统的要求，向远动设备或上位机传送接地相别、保护动作时间、接地选线回路、接地类别信息以及接受校时命令等。通信传输规约应符合DL/T667中的规定。

6.9 闭锁功能

装置应能实现单相接地断路器合闸闭锁功能，即当一相接地断路器合闸后，其他相别单相接地断路器应不能合闸；任意两相或三相接地断路器不能同时合闸；在同一线路或不同的多回线路同时发生不同名相接地时，任意相别单相接地断路器应不合闸。多套装置接入同一母线时，装置应不能同时合闸。

6.10 保护跳闸功能

在同一线路或不同的多回线路相继发生不同相单相接地的情况下，如装置已合闸保护动作，装置应切除已投入单相接地断路器，实现保护跳闸。

6.11 自检功能

装置应具有在线自动检测功能。在正常运行状态中，装置中单一电子元件(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。

6.12 设置功能

应能设置装置的主要参数，如：出线数、线路编号、启动电压、恢复电压等。

7 装置组成

装置由单相接地断路器、低励磁阻抗变压器、零序电流互感器、开关柜体及相关附属配件、控制屏、信号发生器、信号接收装置组成，装置结构图见图3。

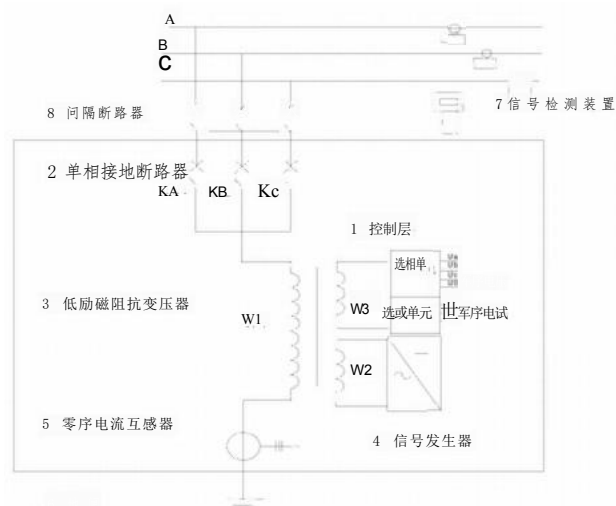


图3 装置结构图

7.1 控制屏

由单相接地选相控制单元、接地选线单元组成。

7.2 单相接地断路器

单相接地断路器KA、KB、KC电源侧与间隔断路器相连，间隔断路器为装置本体故障时的后备保护，负荷侧经低励磁阻抗变压器与地网连接。未发生单相接地时，应处于分闸状态。三相之间应设置机械、电气或程序闭锁，不应使任意两相同时合闸。

7.3 低励磁阻抗变压器

低励磁阻抗变压器由一个初级线圈W1和两个次级线圈W2、W3组成，初级线圈W1与单相接地断路器连接，另一侧与地网连接，次级线圈W2、W3分别用于特征信号注入和测量。

7.4 信号发生器

信号发生器与低励磁阻抗变压器次级线圈W2连接。

7.5 信号检测装置

应能检测由信号发生器经低励磁阻抗变压器注入接地相的特征信号。分为手持式和固定式两种形式。

8 使用条件

8.1 环境条件：

- a) 装置使用条件

Q/GDW 11222—2014

- 1) 户内, 无剧烈机械振动, 无导电性或爆炸性尘埃, 无损坏绝缘及腐蚀性的有害气体及蒸汽;
 - 2) 环境温度: $-35^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$;
 - 3) 海拔: 不大于1000m;
 - 4) 湿度: 相对湿度平均值不大于90%;
 - 5) 耐受地震能力(水平加速度): 不大于0.2g。
- b) 控制屏使用条件
- 1) 环境温度: $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$;
 - 2) 相对湿度: 5%~95%(内部不应凝露、结冰)。
- 8.2 直流电源条件
- a) 额定电压: 220V、110V;
 - b) 允许偏差: $-20\%\sim+10\%$;
 - c) 纹波系数: 不大于5%。
- 8.3 交流二次回路条件
- a) 交流电流: **1A、5A**;
 - b) 交流电压: 100V, $100/\sqrt{3}\text{V}$;
 - c) 频率: 50Hz。
- 8.4 二次功率消耗条件
- a) 交流电流回路: 当额定电流大于1A时, 每相不大于1VA; 当额定电流为1A时, 每相不大于0.5VA;
 - b) 交流电压回路: 当额定电压时, 每相不大于1VA。

9 技术要求

9.1 一般性要求

9.1.1 结构要求

- a) 装置外壳可承受一定的机械、电气和热应力, 能经得起在正常使用条件下可能遇到的潮湿影响;
- b) 外壳平整, 经防腐蚀处理, 无裂纹及流痕等缺陷;
- c) 装置的门可以在 135° 的角度内灵活启闭;
- d) 装置内母线排列整齐, 零部件、元器件安装正确、牢固, 并实现可靠的机械电气连接;
- e) 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, 并具有可靠的接地点;
- f) 应有安全标志, 裸导体的颜色标志, 应符合GB7947的规定, 安全接地线应采用黄绿双色, 特定安全标志应符合GB/T14598.27—2008的规定, 并根据实际需要在产品铭牌、外壳上的相应部位或产品说明书中标识;
- g) 面板整洁美观、标致清晰, 便于操作, 可根据运行工况进行控制和锁定。

9.1.2 电气要求

- a) 装置内的电器元件应符合各自的技术标准要求。在正常使用条件下应保持其符合要求的电气间隙和爬电距离;
- b) 装置内不同极性的裸露带电体之间, 以及它们与外壳之间的电气间隙和爬电距离应符合GB/T14598.27—2008中第5章的规定。

9.1.3 保护要求

- a) 装置应采用保护进行间接触电的防护。保护可通过单独装置设保护导体来完成，也可利用装置的结构部件(如外壳、框架等来完成)；
- b) 装置的金属壳体、可能带电的金属件及要求接地的电器元件的金属底座(包括因绝缘损坏可能会带电的金属件)与保护导体、接地螺钉间必须保证具有可靠的电气连接，其与保护导体，接地螺钉的连接电阻值要足够小；
- c) 接地保护导体的截面积应符合DL/T 621—1997中8.3的规定。

9.1.4 防护等级要求

装置外壳防护等级应符合GB 4208—2008 中规定的IP33防护等级要求。

9.1.5 耐压强度要求

耐压强度应符合DL/T620—1997 中10.4.5规定要求。

9.2 主电路及辅助设备要求

9.2.1 单相接地断路器要求

- a) 应具有投切系统最大接地电流的能力，投切电流能力应不低于400A；
- b) 应具备在实施接地保护过程中，出现异相接地，发生两相接地故障时的快速开断能力，开断电流应满足表1规定；
- c) 合闸时间应小于50ms；
- d) 其它应满足GB 1984 的要求。

表1开断电流(两相对地短路电流)

额定电压 (kV)	开断电流(两相对地短路电流) (kA)
	8
6	≥12.5
10	≥20
20	≥25
35	≥25
66	≥25

9.2.2 低励磁阻抗变压器要求

- a) 干式铁芯变压器；
- b) 绝缘水平应与接入电网绝缘水平一致；
- c) 应满足接入系统最大接地电流，额定电流值不低于200A；
- d) 初级线圈空载工频励磁阻抗应不大于22；
- e) 应具有耐受两相对地短路电流的能力，耐受电流能力应满足表1规定；
- f) 其他应满足GB1094.11 的要求。

9.2.3 信号发生器要求

- a) 输出频率应满足30Hz~300Hz 要求；
- b) 应满足输出电流不小于50A 或输出电压不小于20V；
- c) 启动时间应不大于100ms，持续工作时间应不小于2h；

9.2.4 信号检测装置应满足检测不小于20mA特征信号的要求。

9.3 控制屏要求

9.3.1 绝缘性能

在正常试验大气条件下，用开路电压为直流500V的测试仪器测量各回路之间的绝缘电阻，应符合以下规定：

- a) 所有导电回路与地(或与地有良好接触的金属框架)之间的绝缘电阻应不小于100MQ；
- b) 无电气联系的各带电回路之间的绝缘电阻应不小于100MQ。

9.3.2 介质强度

在正常试验大气条件下，应能承受频率为50Hz、时间1min的耐压试验而无击穿、闪络及元器件损坏现象。试验电压值按表2选择。

表2介质强度试验电压

单位为V

被试回路	额定绝缘电压U	试验电压
整机引出端子和背板线一地	$60 < U < 250$	2000
直流输入回路一地	$60 < U < 250$	2000
交流输入回路一地	$60 < U < 250$	2000
信号输出触点一地	$60 < U < 250$	2000
无电气联系的各回路之间	$60 < U < 250$	2000
整机带电部分一地	≤ 60	500

注：试验过程中，任意被试回路施加电压时，其余回路等电位互联接地。

9.3.3 冲击电压

各导电回路与地(或与地有良好接触的金属框架)之间，交流回路与直流回路之间，对于额定绝缘电压大于60V的回路，应能承受1.2/50 μ s、开路试验电压为5kV的标准雷电波的短时冲击电压试验；对于额定绝缘电压小于60V的回路，应能承受1.2/50 μ s、开路试验电压为1kV的标准雷电波的短时冲击电压试验，装置允许闪络，但不应出现绝缘击穿或损坏。

9.3.4 耐湿热性能

根据试验条件和使用环境，应能满足下列规定之一的耐湿热要求：

- a) 装置应能承受GB/T2423.3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直流兆欧表，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1.5MQ；介质强度不低于9.3.2强度试验电压值的75%。
- b) 装置应能承受GB/T 7261—2008第20章规定的交变湿热试验。试验温度为 $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $(93 \pm 3)\%$ ，试验时间为48h，每一周期历时24h。在试验结束前2h内，用500V直流兆欧表，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，应不小于1.5MQ；介质强度不低于9.3.2强度试验电压值的75%。

9.3.5 电磁兼容性能

9.3.5.1 辐射电磁场干扰

应能承受GB/T14598.9—2010中4.1.1规定的严酷等级为III级的辐射电磁场干扰试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中4.5规定的要求。

9.3.5.2 快速瞬变干扰

应能承受GB/T14598.10—2012中4.1规定的严酷等级为III级的快速瞬变干扰试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中4.6规定的要求。

9.3.5.3 脉冲群干扰

应能承受GB/T 14598.13—2008中3.1.1规定的严酷等级为III级的1MHz和100MHz脉冲群干扰试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中3.4规定的要求。

9.3.5.4 静电放电干扰

应能承受GB/T14598.14—2010中4.2规定的严酷等级为III级的静电放电干扰试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中4.6规定的要求。

9.3.6 连续通电性能

完成调试后，应进行时间为100h（常温）或72h(+40℃)的连续通电试验。试验期间及试验后，装置应工作正常，信号指示正确，不应有元器件损坏或其他异常情况出现。

9.3.7 机械性能

9.3.7.1 正弦振动性能应满足：

- a) 应能承受GB/T11287—2000 中3.2.1 规定的严酷等级为I 级的振动响应试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中5.1规定的要求。
- b) 应能承受GB/T11287—2000 中3.2.2规定的严酷等级为I 级的振动耐久试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中5.2规定的要求。

9.3.7.2 冲击性能应满足：

- a) 应能承受GB/T14537—1993 中4.2.1 规定的严酷等级为I 级的冲击响应试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中5.1规定的要求。
- b) 应能承受GB/T14537—1993 中4.2.2规定的严酷等级为I 级的冲击耐久试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中5.2规定的要求。

9.3.7.3 应能承受GB/T14537—1993 中4.3规定的严酷等级为I 级的碰撞试验，试验期间及试验后性能应符合该标准中5.2规定的要求。

10 试验方法

10.1 试验条件

10.1.1 除另有规定外，各项试验均在以下规定的试验的标准大气条件下进行：

- a) 环境温度：+15℃~+35℃；
- b) 大气压力：86kPa~106kPa；
- c) 相对湿度：45%~75%。

10.1.2 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。

10.2 结构及外观检验

用目测结合操作及仪器测量的方法进行，其外观、结构及工艺应满足9.1.1规定的要求。

10.3 电气间隙与爬电距离验证

按照9.1.2的要求用目测和符合精度要求的量具检验。

10.4 防护等级

外壳防护等级的试验按GB 4208—2008的规定，结果应满足9.1.4规定的要求。

10.5 耐电压试验

10.5.1 装置的耐电压试验按GB/T16927.1、GB/T16927.2、GB/T311.6 的有关规定进行。未进行耐压试验的电气元件应进行验收试验。

10.5.2 按 GB/T16927.1 规定的方法进行工频耐压试验。

10.5.3 按 GB/T16927.1 规定的方法进行雷电冲击耐压试验。

10.6 保护电路有效性检验

用目测法和测量法检查各保护导体与地的电阻值，测量结果应小于 0.1Ω 。

10.7 功能试验

10.7.1 接地选相功能试验

用动模装置或继电保护测试仪分别模拟A、B、C三相接地信号。试验结果应接地选相正确，单相断路器合闸正确。每组试验后，分别检查接地选相信息，能够逐一查询各次接地信息。

10.7.2 接地保护功能试验

分别模拟金属性接地、间歇性接地试验。试验结果单相断路器应合闸正确，并且接地回路电流减弱、无过电压。

10.7.3 接地选线功能试验

分别模拟金属性接地、间歇性接地试验。金属性接地的开通电压取0.9(标么值)，间歇性接地的开通电压取0.9(标么值)，关断电压取0.2(标么值)，通断周期比取3:2(参见附录A)。以上各项试验在系统各馈出回路、母线接地情况下分别进行。试验结果应选线正确，信号复归正确，通过通信口上报接地信息正确。试验后，检查接地选线信息，能够逐一查询各次选线信息。

10.7.4 接地故障定位功能试验

模拟经电阻接地试验，电阻不小于1000欧姆，信号发生器输出50A或20V特征信号。试验结果电阻接地回路信号接收装置可检测到特征信号。

10.7.5 接地保护自动复归功能试验

模拟金属性接地试验。装置自动投入后，退出接地回路。试验结果在接地消失后装置应自动复归，退出保护状态。

10.7.6 通信功能试验

从后台或上位机下发校时命令给被试装置后，查看装置内部时钟是否已按设置更改。

10.7.7 闭锁功能试验

手动合上任意一相断路器，试验其他相断路器合闸，试验结果其他相断路器不能合闸；手动同时合闸任意两相或三相断路器，试验结果不能同时合闸；模拟两相和三相同步接地，试验结果不能合闸；两套装置接入母联信号，模拟单相接地，试验结果只有一套装置的单相接地断路器合闸，另一套装置不合闸。

10.7.8 保护跳闸

用动模装置或继电保护测试仪模拟任意相单相接地，相应相别单相接地断路器应合闸，增大回路电流，超过保护跳闸定值，试验结果已合闸的单相接地断路器应分闸。

10.7.9 自检功能试验

设置装置主回路或模拟量输入回路故障，检验装置的自检功能。

10.7.10 参数设置功能试验

用装置的按键设置或用计算机通过通信口设置运行参数，如母线数、出线数、线路编号等。设置以后停电2h，再通电后应能调出所设置参数。

10.8 温度试验

根据8.1的要求，按GB/T7261—2008 中第12章的规定进行低温试验，按GB/T 7261—2008中第13章的规定进行高温试验。在试验过程中施加规定的激励量，装置功能及性能应符合要求。

10.9 温度贮存试验

装置不包装，不施加激励量，先按GB/T2423.1—2008中第9章的规定进行低温贮存试验，在-45℃温度条件下贮存16h，然后在室温下恢复2h；再按GB/T2423.2—2008中第8章的规定进行高温贮存试验，在+70℃温度条件下贮存16h，然后在室温下恢复2h。试验后，零部件的材料不应出现不可恢复的损伤，通电操作应正常。

10.10 功率消耗试验

根据8.4的要求，按GB/T7261—2008 中第10章的规定和方法，对装置进行功率消耗试验。

10.11 绝缘性能试验

根据9.3.1、9.3.2的要求，按GB/T7261—2008 中第20章的规定和方法，对装置进行绝缘电阻测量、介质强度试验和冲击电压试验。

10.12 耐湿热性能试验

根据9.3.4的要求，在以下两种方法中选择其中一种：

- a) 根据9.3.4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。
- b) 根据9.3.4的要求，按GB/T7261—2008 中第21章的规定和方法，对装置进行交变湿热试验。

10.13 电气干扰性能试验

10.13.1 辐射电磁场干扰试验

根据9.3.5的要求，按GB/T14598.9—2010的规定和方法，对装置进行辐射电磁场干扰试验。

10.13.2 快速瞬变干扰试验

根据9.3.5的要求,按GB/T14598.10—2012的规定和方法,对装置进行快速瞬变干扰试验。

10.13.3 脉冲群干扰试验

根据9.3.5的要求,按GB/T14598.13—2008的规定和方法,对装置进行脉冲群干扰试验。

10.13.4 静电放电干扰试验

根据9.3.5的要求,按GB/T14598.14—2010的规定和方法,对装置进行静电放电干扰试验。

10.14 连续通电试验

连续通电试验要求:

- a) 根据9.3.6的要求,装置出厂前应进行连续通电试验;
- b) 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;
- c) 试验时间为常温100h(或40℃ 72h)。

10.15 机械性能试验

10.15.1 振动试验

根据9.3.7的要求,按GB/T11287—2000的规定和方法,对装置进行振动响应和振动耐久试验。

10.15.2 冲击试验

根据9.3.7的要求,按GB/T14537—1993的规定和方法,对装置进行冲击响应和冲击耐久试验。

10.15.3 碰撞试验

根据9.3.7的要求,按GB/T14537—1993的规定和方法,对装置进行碰撞试验。

11 检验规则

11.1 试验类别

- 11.1.1 装置试验包括型式试验、出厂试验和交接试验等。
- 11.1.2 型式试验由国家授权的检测机构按照有关要求进行。
- 11.1.3 出厂试验由制造单位在生产结束时进行。
- 11.1.4 交接试验是制造单位向使用单位提交合格产品时,由使用单位按有关标准要求和本标准进行的试验或委托有关单位进行的试验。

11.2 出厂检验

- 11.2.1 每台装置出厂前须经生产厂质量检验部门进行检验。检验合格后颁发出厂合格证书方可出厂。
- 11.2.2 出厂试验项目见表3。

表3装置检验项目

序号	项 目	要求	试验方法	型式检验	出厂试验	验收试验	备注
1	结构及外观检验	9.1.1	10.2	√	√	√	
2	外壳防护等级试验	9.1.4	10.4	√			
3	电气间隙与爬电距离验证	9.1.2	10.3	√	√	√	
4	工频耐压试验	9.1.5	10.5.2	√	√	√	
5	雷电冲击耐压试验	9.1.5	10.5.3				
6	保护电路有效性检验	9.1.3	10.6	√	√	√	
7	选相功能试验	6.1	10.7.1	√	√	√	
8	选线功能试验	6.3	10.7.3	√	√	√	
9	接地保护功能试验	6.2	10.7.2	√	√		
10	接地自动复归功能试验	6.5	10.7.5	√	√		
11	故障定位功能试验	6.4	10.7.4	√	√		
12	通信功能试验	6.8	10.7.6	√	√	√	
13	闭锁功能试验	6.9	10.7.7	√	√	√	
14	保护跳闸试验	6.10	10.7.8	√	√		
15	自检功能试验	6.11	10.7.9	√	√	√	
16	设置功能试验	6.12	10.7.10	√	√	√	
17	高低温试验	8.1	10.8	√			
18	贮存试验	12.4	10.9	√			
19	功率消耗试验	8.4	10.10	√	√		
20	绝缘试验	9.3.1	10.11	√	√	√	
21	介质强度试验	9.3.2	10.11	√			
22	冲击电压试验	9.3.3	10.11	√			
23	湿热试验	9.3.4	10.12	√			
24	抗电气干扰性能试验	9.3.5	10.13	√			
25	连续通电试验	9.3.6	10.14	√	√		
26	机械性能试验	9.3.7	10.15	√			
注：“√”为应作试验。							

11.3 型式试验

11.3.1 型式试验的目的在于考核装置的设计、工艺材料、元器件选择和制造等方面是否满足标准规定的性能要求和运行要求。

11.3.2 型式试验项目见表3。

11.3.3 在下列之一时须进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，如装置的设计、工艺材料、元件有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 出厂试验结果与上次型式试验有较大差异时；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/537006015060006100>