

GB

中国

国家

标准

汇编

568

GB 29322~29369

(2012年制定)



中国标准出版社

中国国家标准汇编

568

GB 29322~29369

(2012 年制定)

中国标准出版社 编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

中国国家标准汇编:2012 年制定. 568:
GB 29322~29369/中国标准出版社编. —北京:
中国标准出版社, 2013. 10
ISBN 978-7-5066-7298-6

I. ①中… II. ①中… III. ①国家标准-
汇编-中国-2012 IV. ①T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 183721 号

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 35.25 字数 1 080 千字
2013 年 10 月第一版 2013 年 10 月第一次印刷

定价 220.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

出版说明

1.《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集。自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。它在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2.《中国国家标准汇编》收入我国每年正式发布的全部国家标准,分为“制定”卷和“修订”卷两种编辑版本。

“制定”卷收入上一年度我国发布的、新制定的国家标准,顺延前年度标准编号分成若干分册,封面和书脊上注明“20××年制定”字样及分册号,分册号一直连续。各分册中的标准是按照标准编号顺序连续排列的,如有标准顺序号缺号的,除特殊情况注明外,暂为空号。

“修订”卷收入上一年度我国发布的、被修订的国家标准,视篇幅分设若干分册,但与“制定”卷分册号无关联,仅在封面和书脊上注明“20××年修订-1,-2,-3,……”字样。“修订”卷各分册中的标准,仍按标准编号顺序排列(但不连续);如有遗漏的,均在当年最后一分册中补齐。需提请读者注意的是,个别非顺延前年度标准编号的新制定的国家标准没有收入在“制定”卷中,而是收入在“修订”卷中。

读者配套购买《中国国家标准汇编》“制定”卷和“修订”卷则可收齐由我社出版的上一年度我国制定和修订的全部国家标准。

3. 由于读者需求的变化,自 1996 年起,《中国国家标准汇编》仅出版精装本。

4. 2012 年我国制修订国家标准共 2 101 项。本分册为“2012 年制定”卷第 568 分册,收入国家标准 GB 29322~29369 的最新版本。

中国标准出版社

2013 年 8 月

目 录

GB/T 29322—2012	1 000 kV 变压器保护装置技术要求	1
GB/T 29323—2012	1 000 kV 断路器保护装置技术要求	19
GB/T 29324—2012	架空导线用纤维增强树脂基复合材料芯棒	35
GB/T 29325—2012	架空导线用软铝型线	49
GB/T 29326—2012	包括变速应用的能效电动机的选择——应用导则	57
GB/Z 29327—2012	1 000 kV 电抗器保护装置技术要求	89
GB/Z 29328—2012	重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范	107
GB/T 29329—2012	废弃化学品术语	131
GB/T 29330—2012	模内装饰(IMD)用薄膜 油墨粘接性能测定方法	141
GB/T 29331—2012	摄影 相纸尺寸 印片机用卷筒相纸	147
GB/T 29332—2012	半导体器件 分立器件 第9部分:绝缘栅双极晶体管(IGBT)	156
GB/T 29333—2012	模内装饰(IMD)用硬化薄膜 耐湿热老化性能测定方法	207
GB 29334—2012	用于非石油基液压制动液的汽车液压制动缸用的弹性体皮碗和密封圈	213
GB/T 29335—2012	爪式旋开盖	233
GB 29337—2012	口腔清洁护理用品通用标签	251
GB/T 29338—2012	磷酸(湿法)生产技术规范	259
GB/T 29339—2012	高锰酸钾生产技术规范	275
GB/T 29340—2012	锅炉用水和冷却水分析方法 氯化物的测定 硫氰化铵滴定法	287
GB/T 29341—2012	水处理剂用铝酸钙	293
GB/T 29342—2012	肉制品生产管理规范	307
GB/T 29343—2012	木薯淀粉	319
GB/T 29344—2012	灵芝孢子粉采收及加工技术规范	327
GB/T 29345—2012	包装容器 铝易开盖钢制两片罐	335
GB/T 29346—2012	卧式枕型接缝式裹包机	347
GB/T 29347—2012	法庭科学枪械射击弹壳痕迹检验规范	359
GB/T 29348—2012	法庭科学枪械射击弹头痕迹检验规范	365
GB/T 29349—2012	现场照相、录像要求	371
GB/T 29350—2012	法庭科学数字影像技术规则	381
GB/T 29351—2012	法庭科学照相制卷质量要求	387
GB/T 29352—2012	物证检验照相录像规则	405
GB/T 29353—2012	养老机构基本规范	413
GB/T 29354—2012	救助管理机构安全	421
GB/T 29355—2012	优抚医院服务规范	430
GB/T 29356—2012	烈士纪念设施保护单位服务规范	441
GB/T 29357—2012	非正规教育与培训的学习服务质量要求 语言培训	451
GB/T 29358—2012	非正规教育与培训的学习服务质量要求 职业培训	459
GB/T 29359—2012	非正规教育与培训的学习服务质量要求 总则	467
GB/T 29360—2012	电子物证数据恢复检验规程	473

GB/T 29361—2012 电子物证文件一致性检验规程 477

GB/T 29362—2012 电子物证数据搜索检验规程 481

GB/T 29363—2012 核电厂用蒸气压缩循环冷水机组 485

GB 29364—2012 防火门监控器 503

GB/T 29365—2012 塑木复合材料 人工气候老化试验方法 517

GB/T 29366—2012 北方牧区草原干旱等级 523

GB/T 29367—2012 轧花企业粉尘检测方法 537

GB/T 29368—2012 银耳菌种生产技术规范 543

GB/T 29369—2012 银耳生产技术规范 551



中华人民共和国国家标准

GB/T 29322—2012

1 000 kV 变压器保护装置技术要求

Specification for 1 000 kV power transformer protection equipment



2012-12-31 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会(SAC/TC 154)归口。

本标准起草单位:国家电力调度通信中心、国家电网公司特高压建设部、南京南瑞继保电气有限公司、国网电力科学研究院、中国电力科学研究院、华中电网电力调度通信中心、北京四方继保自动化股份有限公司、国电南京自动化股份有限公司、许继电气股份有限公司、许昌智能电网装备试验研究院、许昌开普电器检测研究院。

本标准主要起草人:舒治淮、陈松林、文继锋、杜丁香、柳焕章、屠黎明、王峰、李瑞生、姚致清、于飞、李志勇、刘文、杨慧霞、祝斌、张喜玲。

1 000 kV 变压器保护装置技术要求

1 范围

本标准规定了 1 000 kV 变压器继电保护装置的基本技术要求、试验方法、检验规则及对标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于 1 000 kV 变压器微机继电保护装置(以下简称为装置),作为该类装置设计、制造、检验和应用的依据。

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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范

GB/T 2900.17 电工术语 量度继电器

GB/T 2900.49 电工术语 电力系统保护

GB/T 7261—2008 继电保护及安全自动装置基本试验方法

GB/T 9361—2011 计算机场地安全要求

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)

GB/T 14285—2006 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB/T 14598.9—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 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

GB/T 14598.11—2011 量度继电器和保护装置 第 11 部分:辅助电源端口电压暂降、短时中断、电压变化和纹波

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/T 14598.14—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 14598.16—2002 电气继电器 第 25 部分:量度继电器和保护装置的电磁发射试验

GB/T 14598.17—2005 电气继电器 第 22-6 部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 射频场感应的传导骚扰的抗扰度

GB/T 14598.18—2012 电气继电器 第 22-5 部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 浪涌抗扰度试验

GB/T 14598.19—2007 电气继电器 第 22-7 部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 工频抗扰度试验

GB 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 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.9—1998 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
GB/T 17626.10—1998 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
GB/T 19520.12—2009 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第 3-101 部

分:插箱及其插件

- 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 860(所有部分) 变电站通信网络和系统
DL/T 871 电力系统继电保护产品动模试验

3 术语和定义

GB/T 2900.17 和 GB/T 2900.49 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纵差保护 longitudinal differential protection

由变压器各侧外附 CT 构成的差动保护,该保护能反映变压器各侧的各类故障。

3.2

分相差动保护 phase segregated differential protection

分相差动保护是指由变压器高、中压侧外附 CT(电流互感器)和低压侧三角内部套管(绕组)CT(电流互感器)构成的差动保护。将变压器的各相绕组分别作为被保护对象,由每相绕组的各侧 CT 构成的差动保护。

3.3

低压侧小区差动保护 low voltage small section differential protection

由低压侧三角形两相绕组内部 CT 和一个反映两相绕组差电流的外附 CT 构成的差动保护。

3.4

分侧差动保护 subsection differential protection

高中压和公共绕组分侧差动保护指由自耦变压器高、中压侧外附 CT 和公共绕组 CT 构成的差动保护。将变压器的各侧绕组分别作为被保护对象,由各侧绕组的首末端 CT 按相构成的差动保护。

3.5

故障分量差动保护 fault component differential protection

零序分量、负序分量或变化量等反映轻微故障的差动保护称为故障分量差动保护。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作大气条件

正常工作大气条件如下:

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

4.1.2 试验的标准大气条件

试验的标准大气条件如下:

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

4.1.3 仲裁试验的标准大气条件

仲裁试验的标准大气条件如下:

- a) 环境温度: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $45\% \sim 75\%$;
- c) 大气压力: $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 。

4.1.4 贮存、运输极限环境温度

装置的贮存、运输的极限环境温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。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,装置性能应符合 4.4、4.5、4.7 的规定。

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 4.9 规定的电气骚扰;有防御雨、雪、风、沙、尘埃及防静电措施;场地应符合 GB/T 9361—2011 中 B 类安全要求,接地电阻应符合 GB/T 2887—2011 中 4.4 的规定。

4.1.6 特殊环境条件

当超出 4.1.1~4.1.5 规定的环境条件时,由用户与制造厂商定。

4.2 额定电气参数

4.2.1 直流电源

装置的直流电源额定参数如下:

- a) 额定电压: 220 V 、 110 V ;
- b) 允许偏差: $-20\% \sim +15\%$;
- c) 纹波系数: 不大于 5% 。

4.2.2 交流回路

装置的交流回路额定参数如下:

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

4.3 功率消耗

装置的功率消耗为:

- a) 交流电流回路: 每相不大于 0.5 VA ;
- b) 交流电压回路: 当额定电压时, 每相不大于 0.5 VA ;
- c) 直流电源回路: 当正常工作时, 不大于 60 W ;
当装置动作时, 不大于 110 W 。

4.4 整套装置的主要功能

- 4.4.1 装置应具有独立性、完整性。
- 4.4.2 装置应具有自检功能,自检功能应符合 GB/T 14285—2006 中 4.1.12.5 的要求。
- 4.4.3 装置应具有独立的启动元件,只有在电力系统发生扰动时,才允许开放出口跳闸回路。
- 4.4.4 装置应具有故障记录功能,以记录保护的動作过程,为分析保护的動作行为提供详细、全面的数据信息。并且能以 COMTRADE 数据格式输出。应能至少记录 32 次故障记录,所有故障记录按时序循环覆盖;应能保存最新的 8 次跳闸报告。装置应保证发生故障时不丢失故障记录信息,在装置直流电源消失时不丢失已经记录的信息,记录不可人为清除;应能记录故障时的输入模拟量和开关量、输出开关量、動作元件、動作时间、相别。
- 4.4.5 装置中央信号的触点在直流电源消失后应能自保持,只有当运行人员复归后,信号触点才能返回,人工复归应能在装置外部实现。
- 4.4.6 装置的定值应满足保护功能的要求,应尽可能做到简单、易理解、易整定;定值需改变时,应设置多套可切换的定值,满足特高压变压器调压要求。电流定值可整定范围应在 $0.05 I_n \sim 15 I_n$,其他定值整定的范围应满足工程需要。
- 4.4.7 装置应按时间顺序记录正常操作信息,如开关变位、开入量变位、压板切换、定值修改、定值切换等。在装置直流电源消失时不丢失已经记录的信息;所有记录按时序循环覆盖;记录不可人为清除。
- 4.4.8 装置应能输出装置本身的自检信息及動作时间、動作时间报告、動作采样值数据报告、开入、开出和内部状态信息、定值报告等。
- 4.4.9 装置应能提供 3 个以太网通信接口、一个调试接口、一个打印接口。通信传输协议应符合 DL/T 667 或 DL/T 860 的有关规定。
- 4.4.10 装置应提供相应的辅助调试软件。
- 4.4.11 装置应具有硬件时钟电路,装置在失去直流电源时,硬件时钟应能正常工作。装置应具有与外部标准授时源的 IRIG—B 对时接口。
- 4.4.12 装置的直流工作电源,应保证在外部电源为 80%~115% 额定电压、纹波系数不大于 5% 的条件下可靠工作。拉、合装置直流电源或直流电压缓慢下降及上升时,装置不应误动。直流电源消失时,应有输出触点以起动告警信号。直流电源恢复时,装置应能自动恢复工作。
- 4.4.13 装置应有足够的跳闸触点,除应满足跳开相应的断路器及起动失灵保护的要求外,还应提供一定数量的备用跳闸出口触点,供安全稳定装置等使用。装置的跳闸触点应保证断路器可靠動作切除故障,故障消失后跳闸触点的返回时间不应大于 30 ms。

4.5 装置的主要技术性能

4.5.1 一般要求

保护模块的配置与被保护的設備有关,但所选择的单个保护应能达到下面的性能指标。本标准未规定的指标由下级标准规定。

1 000 kV 变压器由于容量、体积及自重等关系,为独立的主变压器、调压变压器、补偿变压器构成的特殊接线方式。主变压器保护和调压变压器、补偿变压器保护应独立配置,以方便现场运行调试。

4.5.2 变压器保护配置要求

变压器保护配置要求如下:

- 主变压器保护应采用主后一体,应配置纵差保护,或分相差动保护加上低压侧小区差动保护。
- 主变压器保护应具有接入高、中压侧和公共绕组回路的分侧差动保护,不应将中性点零序电流

接入差动保护。

- c) 为了保证调压变压器和补偿变压器匝间故障的灵敏度,两者应单独配置差动保护,不配置差动速断和后备保护。
- d) 可配置不经整定的反应故障分量的差动保护。
- e) 变压器差动保护应采用 TPY 型电流互感器。
- f) 对外部单相接地、相间短路引起的变压器过电流,变压器应装设相间短路后备保护,保护带延时跳开相应断路器。在满足灵敏性和选择性要求的情况下,应优先选用简单可靠的电流、电压保护作为相间短路后备保护。对电流、电压保护不能满足灵敏性和选择性要求的变压器可采用阻抗保护。
- g) 公共绕组侧应该配置零序过流保护和过负荷功能。
- h) 各侧应配置后备保护和过负荷功能,各侧应各装设一套不带任何闭锁的过流保护或零序电流保护作为变压器的总后备。
- i) 过激磁保护:应配置与被保护变压器的励磁特性相配合的反时限过激磁保护。
- j) 应配置非电量保护。非电量保护一般包括瓦斯、压力释放、油温、绕组温度等。

4.5.3 变压器保护技术要求

4.5.3.1 差动保护要求

差动保护要求如下:

- a) 具有防止区外故障误动的制动特性;
- b) 具有 CT 断线判别功能,并能报警,是否闭锁差动保护,可整定;
- c) 差动动作时间(差动电流为 2 倍整定值时)不大于 30 ms;
- d) 整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.02 I_n$ (I_n 为 CT 二次额定电流,下同);
- e) 主变压器纵差保护、分相差动保护、调压变差动保护和补偿变差动保护应具有防止励磁涌流引起误动的功能;
- f) 主变压器纵差保护、分相差动保护应具有防止过激磁引起误动的功能;
- g) 主变压器纵差保护、分相差动保护应具有严重内部故障 CT 饱和情况下快速动作的差动速断功能,差动速断保护不经电流波形特征元件闭锁,差动速断动作时间(差动电流为 1.5 倍整定值时)不大于 20 ms。

4.5.3.2 过激磁保护

过激磁保护要求如下:

- a) 定时限过激磁倍数整定值允许误差 $\pm 2.5\%$;返回系数不小于 0.96,长延时能整定到 1 000 s;
- b) 反时限过激磁保护时限特性应能整定,应与变压器过激磁特性相匹配;
- c) 装置适用频率范围 45 Hz~55 Hz。

4.5.3.3 阻抗保护

阻抗保护要求如下:

- a) 应具有 PT 断线闭锁功能并发出告警信号;
- b) 具有偏移特性时,正反向阻抗均可分别整定;
- c) 阻抗整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.1 \Omega$ 。

4.5.3.4 复合电压闭锁过流(方向)保护

复合电压闭锁过流(方向)保护要求如下:

- a) 电压整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.01 U_n$, 电流整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.02 I_n$;
- b) 方向元件无死区;动作边界允许误差 $\pm 3^\circ$;
- c) 具有 PT 断线报警功能;
- d) 方向元件的投退应由整定控制。

4.5.3.5 零序过流(方向)保护

零序过流(方向)保护要求如下:

- a) 电流整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.02 I_n$;
- b) 最小动作电流不大于 $0.1 I_n$;
- c) 方向元件的投退应由整定控制。

4.5.3.6 低电压闭锁过流保护

低电压闭锁过流保护要求如下:

- a) 电压整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.01 U_n$, 电流整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.02 I_n$;
- b) 具有 PT 断线报警功能。

4.5.3.7 过流保护

电流整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.02 I_n$ 。

4.5.3.8 过负荷保护

过负荷保护要求如下:

- a) 电流整定值允许误差 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.02 I_n$;
- b) 返回系数: $0.9 \sim 0.95$ 。

4.5.3.9 非电量保护

非电量保护要求如下:

- a) 非电量保护应分相设置;
- b) 非电量保护应有独立的出口回路, 不应使用弱电作为跳闸起动电源;
- c) 非电量保护不应启动失灵;
- d) 接入非电量跳闸继电器, 启动功率应大于 5 W , 动作电压在额定直流电源电压的 $55\% \sim 70\%$ 范围内, 额定直流电源电压下动作时间为 $10 \text{ ms} \sim 35 \text{ ms}$, 应具有抗 220 V 工频电压干扰的能力。

4.5.3.10 测量元件特性的准确度

测量元件特性的准确度要求如下:

- a) 整定误差: 不超过 $\pm 2.5\%$ 或不超过 $0.02 I_n$;
- b) 温度变差: 在正常工作环境温度范围内, 相对于 $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 时, 不超过 $\pm 2.5\%$ 。

4.5.3.11 装置自身时钟精度

装置时钟精度: 24 h 不超过 $\pm 2 \text{ s}$; 经过时钟同步后, 误差不超过 $\pm 1 \text{ ms}$ 。

4.6 过载能力

装置的过载能力如下：

- a) 交流电流回路:2 倍额定电流,连续工作;
10 倍额定电流,允许 10 s;
40 倍额定电流,允许 1 s。
- b) 交流电压回路:1.2 倍额定电压,连续工作;
1.4 倍额定电压,允许 10 s。

装置经受电流电压过载后,应无绝缘损坏,并符合 4.7、4.8 的规定。

4.7 绝缘性能

4.7.1 绝缘电阻

在试验的标准大气条件下,装置的每个电路与外露导电部分之间,每个独立电路的端子连接在一起;各独立电路之间,每个独立电路的端子连接在一起。施加直流 500 V 时的绝缘电阻值不应小于 100 MΩ。

4.7.2 介质强度

在试验的标准大气条件下,装置应能承受频率为 50 Hz,历时 1 min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元器件损坏现象。

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。

试验过程中,任一被试回路施加电压时其余回路等电位互联接地。

表 1 工频试验电压

单位为伏特

被试回路	额定绝缘电压	试验电压
整机引出端子和背板线一地	63~250	2 000
直流输入回路一地	63~250	2 000
交流输入回路一地	63~250	2 000
信号输出触点一地	63~250	2 000
无电气联系的各回路之间	63~250	2 000
整机带电部分一地	≤63	500
出口继电器的动断触点之间	63~250	2 000

4.7.3 冲击电压

在试验的标准大气条件下,装置的直流输入回路、交流输入回路、信号输出触点等诸回路对地,以及回路之间,应能承受 1.2/50 μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验。当额定绝缘电压大于 63 V 时,开路试验电压为 5 kV;当额定绝缘电压不大于 63 V 时,开路试验电压为 1 kV。试验后,装置的性能应符合 4.4、4.5 的规定。

4.8 耐湿热性能

4.8.1 根据试验条件和使用环境,在以下两种方法中选择其中一种。

4.8.2 恒定湿热

装置应能承受 GB/T 7261—2008 中 9.5 规定的恒定湿热试验。试验温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $(93\pm 3)\%$ ，试验持续时间 48 h。在试验结束前 2 h 内，用 500 V 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不应小于 $10\text{ M}\Omega$ ；介质强度不低于 4.7.2 规定的介质强度试验电压值的 75%。

4.8.3 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 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $(93\pm 3)\%$ ，试验时间为 48 h，每一周期历时 24 h。在试验结束前 2 h 内，用 500 V 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不应小于 $10\text{ M}\Omega$ ；介质强度不低于 4.7.2 规定的介质强度试验电压值的 75%。

4.9 电磁兼容要求

4.9.1 抗扰度要求

4.9.1.1 辐射电磁场骚扰

装置应能承受 GB/T 14598.9—2010 第 4 章规定的严酷等级的辐射电磁场骚扰试验。试验期间及试验后，装置的验收准则见表 2。

表 2 验收准则

功 能	验 收 准 则
保护	在规定限值内性能正常
命令和控制	在规定限值内性能正常
测量	试验期间性能暂时下降，试验后自行恢复。存储数据不丢失
人机接口和可视报警	试验期间性能暂时下降或功能丧失，试验后自行恢复。存储数据不丢失
数据通信	误码率可能增加，但传输数据不丢失

4.9.1.2 电快速瞬变/脉冲群抗扰度

装置应能承受 GB/T 14598.10—2012 第 4 章规定的严酷等级为 A 级的电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验。试验期间及试验后，装置的验收准则见表 2。

4.9.1.3 1 MHz 及 100 kHz 脉冲群抗扰度

装置应能承受 GB/T 14598.13—2008 第 4 章规定的严酷等级的 1 MHz 和 100 kHz 脉冲群抗扰度试验。试验期间及试验后，装置的验收准则见表 2。

4.9.1.4 静电放电抗扰度

装置应能承受 GB/T 14598.14—2010 第 4 章规定的严酷等级为 4 级的静电放电试验。试验期间及试验后，装置的验收准则见表 2。

4.9.1.5 浪涌抗扰度

装置应能承受 GB/T 14598.18—2012 第 4 章规定的严酷等级的浪涌抗扰度试验。试验期间及试验后，装置的验收准则见表 2。

4.9.1.6 射频场感应的传导骚扰的抗扰度

装置应能承受 GB/T 14598.17—2005 第 4 章规定的严酷等级的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。试验期间及试验后,装置的验收准则见表 2。

4.9.1.7 工频抗扰度

装置应能承受 GB/T 14598.19—2007 第 4 章规定的严酷等级为 A 级的工频抗扰度试验。试验期间及试验后,装置的验收准则见表 2。

4.9.1.8 工频磁场抗扰度

装置应能承受 GB/T 17626.8—2006 第 5 章规定的严酷等级为 5 级的工频磁场抗扰度试验。试验期间及试验后,装置的验收准则见表 2。

4.9.1.9 脉冲磁场抗扰度

装置应能承受 GB/T 17626.9—1998 第 5 章规定的严酷等级为 5 级的脉冲磁场抗扰度试验。试验期间及试验后,装置的验收准则见表 2。

4.9.1.10 阻尼振荡磁场抗扰度

装置应能承受 GB/T 17626.10—1998 第 5 章规定的严酷等级为 5 级的脉冲磁场抗扰度试验。试验期间及试验后,装置的验收准则见表 2。

4.9.2 电磁发射试验

装置应符合 GB/T 14598.16—2002 中 4.1 规定的传导发射限值和 4.2 规定的辐射发射限值。

4.10 直流电源影响

4.10.1 在试验的标准大气条件下,分别改变 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 4.4、4.5 的规定。

4.10.2 按 GB/T 14598.11—2011 中 4.2 的规定进行直流电源中断 20 ms 影响试验,装置不应误动。

4.10.3 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。

4.11 静态模拟、动态模拟

装置应进行静态模拟、动态模拟试验。在各种故障类型下,装置动作行为应正确,信号指示应正常,应符合 4.4、4.5 的规定。

4.12 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 4.4、4.5 的规定。

4.13 机械性能

4.13.1 振动(正弦)

4.13.1.1 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 1 级的振动响应试验。试验期间及