



中华人民共和国国家标准

GB/T 25841—2017
代替 GB/Z 25841—2010

1 000 kV 电力系统继电保护技术导则

Guide of protection relaying for 1 000 kV power system

2017-07-31 发布

2018-02-01 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

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般要求	2
4 线路保护技术要求	5
5 变压器保护技术要求	6
6 母线保护	8
7 断路器保护和重合闸	9
8 远方跳闸及过电压保护	10
9 并联电抗器保护	11
10 短引线保护	12

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 GB/Z 25841—2010《1 000 kV 电力系统继电保护技术导则》的修订，与 GB/Z 25841—2010 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加对 1 000 kV 变电站其他电压等级继电保护的特殊要求；
- 通信规约删除对 DL/T 667 的要求，仅保留满足 DL/T 860 的要求；
- 取消对中央信号接点输出的要求；
- 1 000 kV 不考虑智能站，删除对电子式互感器的要求；
- 对于线路主保护，改为只使用电流差动保护，并取消相应的对纵联距离保护的相关要求；
- 线路保护补充确定零序补偿系数的要求；
- 线路保护非全相振荡并发生区外故障时不考核；
- 主变压器、调压变、补偿变要求分开编写；
- 增加有载调压变压器保护要求；
- 增加 110 kV 侧母线保护及电容器保护动作及启动失灵要求；
- 取消按相顺序重合闸的要求。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：国家电网公司国家电力调度控制中心、南京南瑞继保电气有限公司、国家电网公司交流建设部、中国南方电网公司电力调度控制中心、华中电力调控分中心、华东电力调控分中心、浙江电力调控中心、浙江电力检修分公司、上海电力调控中心、安徽电力调控中心、河南电力调控中心、山西电力调控中心、中国电力科学研究院、江苏电力科学研究院、华东电力设计院、华北电力设计院、西北电力设计院、江苏电力设计院、国电南京自动化股份有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司、许继电气股份有限公司。

本标准主要起草人：李力、王德林、刘千宽、倪腊琴、刘宇、钱建国、陈水耀、甘忠、谢民、田宝江、蔡伟伟、刘洪涛、詹荣荣、郭晓、袁宇波、徐振宇、吴利军、余小平、葛栋、李佑淮、娄悦、余江、王晓阳、王业、倪传坤。

1 000 kV 电力系统继电保护技术导则

1 范围

本标准规定了交流 1 000 kV 系统及 1 000 kV 变电站相关电压等级具有特别要求的继电保护装置的基本准则。

本标准适用于 1 000 kV 电力系统继电保护的科研、设计、制造、试验、施工和运行等领域。

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 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14598.9 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 辐射电磁场干扰试验

GB/T 14598.10 电气继电器 第 22 部分:量度继电器和保护装置 第 22-4 部分:电气骚扰试验 快速瞬变干扰试验

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

GB/T 14598.13 量度继电器和保护装置 第 22-1 部分:电气骚扰试验 1 MHz 脉冲群干扰试验

GB/T 14598.14 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 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 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 量度继电器和保护装置 第 22-5 部分:电气骚扰试验 浪涌抗扰度试验

GB/T 15145 输电线路保护装置通用技术条件

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

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抗扰度试验

GB/T 20840.2 互感器 第 2 部分:电流互感器

GB/T 22386 电力系统暂态数据交换通用格式

DL/T 364 光纤通道传输保护信息通用技术条件

DL/T 478 继电保护和安全自动装置通用技术条件

DL/T 670 母线保护装置通用技术条件

DL/T 720 电力系统继电保护柜、屏通用技术条件

DL/T 770 变压器保护装置通用技术要求

DL/T 860(所有部分) 变电站通信网络和系统

DL/T 866 电流互感器和电压互感器选择及计算导则

IEC 60721-3-3 环境条件分类 第3部分:环境参数组及其严酷程度的分类分级 第3节:在有气候防护场所的固定使用(Classification of environmental conditions—Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities: Stationary use at weather protected locations)

3 一般要求

3.1 系统性要求

- 3.1.1 保护配置及设备应符合 GB/T 14285、DL/T 478 的要求。
- 3.1.2 保护配置及设备应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。
- 3.1.3 在合理的 1 000 kV 电网结构、接线形式和运行方式下,应满足电网和电力设备安全运行的要求。
- 3.1.4 对于 1 000 kV 电网的主设备或输电线路等每个保护对象,应按双重化原则配置主后一体的电气量保护装置。主后一体的电气量保护装置主保护和后备保护应共用直流电源输入回路及交流电压、电流的二次回路。每套保护装置的二次输入/输出(含跳闸)回路、纵联保护传输通道及电源输入回路应独立于另一套保护装置,并与另一套保护各自对应。
- 3.1.5 保护装置任一元件(出口继电器可除外)损坏时,装置不应误动作跳闸。
- 3.1.6 保护用电流互感器配置应避免出现主保护的动作死区。接入保护装置的互感器二次绕组分配应避免当一套保护停用时出现被保护区内故障时的保护动作死区,同时应尽可能减轻电流互感器本体故障时所产生的影响。

3.2 工作环境

保护装置工作环境应符合 DL/T 478 和相关国家标准的规定,具备防御雨、雪、风、沙的措施,空气无明显污染,各种有害杂质含量低于 IEC 60721-3-3 中 3C1 和 3S1 类的规定数值,不存在超过规定水平的电磁骚扰和振动,并有必要的接地、屏蔽、安全防范措施。保护装置应能在上述规定条件下安全、可靠、稳定地运行。

3.3 电磁兼容

- 3.3.1 在不外接抗干扰元件的前提下,保护装置应满足有关电磁兼容标准的要求。
- 3.3.2 保护装置电磁兼容性能应达到表 1 试验等级要求;电磁发射试验的检测值应低于 GB/T 14598.16 的规定水平,抗扰度试验合格判据应满足表 2 的验收准则,并且在试验后仍应符合相关性能规范。

表 1 装置应达到的电磁兼容试验等级

序号	试验项目名称	依据的标准	试验等级
1	静电放电试验	GB/T 14598.14	4
2	辐射电磁场骚扰试验	GB/T 14598.9	3
3	电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验	GB/T 14598.10	A 级
4	浪涌(冲击)抗扰度试验	GB/T 14598.18	4
5	1 MHz 和 100 kHz 脉冲群干扰试验	GB/T 14598.13	3
6	直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	GB/T 17626.29	—
7	辅助电源端口的电压暂降、短时中断、变化和纹波	GB/T 14598.11	—
8	工频磁场抗扰度试验	GB/T 17626.8	5

表 1 (续)

序号	试验项目名称	依据的标准	试验等级
9	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 14598.17	3
10	电磁发射试验	GB/T 14598.16	—
11	脉冲磁场抗扰度试验	GB/T 17626.9	5

表 2 验收准则

功能	合格条件
保护	试验期间和实验后,规定限值内性能正常
命令与控制	试验期间和实验后,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,存储数据无丢失
人机接口	实验期间性能暂时下降或功能丧失,实验后自行恢复,存储数据无丢失
数据通信	误码率可能增加,但传输数据无丢失

3.4 保护装置通用要求

3.4.1 装置自检

保护装置应具有在线自动检测功能,包括保护硬件损坏、功能失效和交流回路异常运行状态的自动检测。自动检测应是在线自动检测,不应由外部手动启动;当装置发生元器件损坏,自动检测回路应能发出告警或装置异常信号,并应能将故障定位至模块(插件)。

3.4.2 独立启动元件

装置应具有独立的启动元件,只有在电力系统发生扰动时,才允许开放跳闸回路。

3.4.3 输入输出隔离

装置的输入/输出回路应具有隔离措施,不应与其他装置或设备有直接的电气联系。

3.4.4 交流回路自检

3.4.4.1 保护装置在电压互感器二次回路一相、两相或三相同时断线、失压时,应发告警信号,并闭锁可能误动作的保护。

3.4.4.2 保护装置在电流互感器二次回路不正常或断线时,应发告警信号。

3.4.5 二次回路

3.4.5.1 保护装置中的零序电流方向元件应采用自产零序电压,不应接入电压互感器的开口三角电压。

3.4.5.2 保护跳闸回路以及直接启动保护跳闸的开关量输入回路应有足够的启动功率,防止控制回路一点接地或其他电气耦合干扰等引起保护误动。

3.4.6 定值

保护装置的定值设置应满足保护功能的要求,应尽可能做到简单、易整定;为适应系统运行方式的

变化,应设置多套可切换的定值组。

在定值整定或切换过程中保护装置不应发生误动作。

3.4.7 事件记录

保护装置应以时间顺序记录的方式记录正常运行的操作信息,如开关等开入量输入变位、压板切换、定值修改、定值区切换等,记录应保证充足的容量。

3.4.8 故障记录

保护装置应有故障记录功能,记录保护的动作过程,为分析保护动作行为提供详细、全面的数据信息,但不要求代替专用的故障录波器。保护装置故障记录应包括:

- a) 应记录故障过程中的输入模拟量和开关量、输出开关量、动作元件、动作相别及动作时间;
- b) 在被保护对象发生故障时,应可靠记录并不丢失故障信息;
- c) 在装置直流电源消失时,不应丢失已记录的信息。

3.4.9 记录输出

保护装置应能输出装置本身的事件记录和故障记录,后者应包括时间、动作事件报告、动作采样值数据报告、开入、开出和内部状态信息、定值报告等。装置应具有数字及图形输出功能,数字输出格式应符合 GB/T 22386 的规定。

3.4.10 辅助接口

保护装置应配置必要的维护调试接口、打印机接口。

3.4.11 通信接口

装置应具备与监控系统等连接的通信接口,通信协议应符合 DL/T 860。

3.4.12 辅助软件

保护装置宜配套提供必要的辅助功能软件,如通信及维护软件、定值整定辅助软件、故障记录分析软件、调试辅助软件等。

3.4.13 软件安全防护

保护装置软件应设有安全防护措施,防止出现不符合要求的更改。

3.4.14 时钟和时钟同步

保护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。保护装置应具有与外部标准授时源对时的 IRIG-B 对时接口。装置时钟精度应符合 DL/T 478 的规定。

3.4.15 互感器

3.4.15.1 线路、变压器、母线保护用电流互感器应采用 TPY 级电流互感器,断路器失灵保护宜采用 P 级电流互感器,互感器性能应符合 DL/T 866 和 GB/T 20840.2 的规定。

3.4.15.2 电流互感器变比的选择应考虑保护装置最小精工电流的要求。

3.4.15.3 电流互感器应配置足够的保护用二次绕组。

3.4.16 机械结构

保护装置机械结构应符合 DL/T 720 的规定。

4 线路保护技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 应满足 GB/T 15145 及 GB/T 14285 的规定。

4.1.2 应反映 1 000 kV 输电线路各种故障和异常状况，并应符合下列规定：

- a) 线路输送功率大，稳定问题严重，应确保速动性、选择性及可靠性；
- b) 应能适应线路采用大截面分裂导线、不完全换位及紧凑型线路所带来的影响；
- c) 应能适应大变比电流互感器，正常运行及故障时大动态范围二次电流对保护装置的影响；
- d) 应能适用于弱电源侧；
- e) 应能适应大容量发电机、变压器所带来的影响；
- f) 应能适应线路分布电容增大导致电容电流明显增大所带来的影响；
- g) 应能适应系统装设串联电容补偿和并联电抗器等设备所带来的影响；
- h) 应能适应采用带气隙的电流互感器和电容式电压互感器后，二次回路的暂态过程及电流、电压传变的暂态过程所带来的影响；
- i) 应能适应高压直流输电设备所带来的影响。

4.1.3 线路在空载、轻载、满载等各种状态下，在保护范围内发生金属性和非金属性单相接地、两相接地、两相不接地短路、三相短路及复合故障、转换性故障等的故障时，保护应能正确动作。在保护范围末端经小过渡电阻相间故障时应具有抗超越的能力。

4.1.4 保护范围外发生金属性和非金属性故障时，保护不应误动。

4.1.5 外部故障切除、故障转换、功率倒向及系统操作等情况下，保护不应误动作。

4.1.6 应能根据电压电流量判别线路运行状态，实现线路非全相状态的判别和重合后加速跳闸。

4.1.7 每套保护应分别启动断路器的一组跳闸线圈。

4.1.8 线路保护装置宜采用边开关和中开关 CT 各自独立接入。

4.2 保护配置

4.2.1 线路主保护应采用分相电流差动保护，单套保护装置宜采用双通道。在系统正常情况下，当通道有故障或异常时，差动保护不应误动作。当保护装置采用双通道时，任一通道发生异常或故障时，主保护性能应与单通道保护一致。

4.2.2 线路保护应配置快速反应近端严重故障的、不依赖于通道的快速距离保护。

4.2.3 后备保护应配置完整的三段式相间和接地距离后备保护。在接地后备保护中，还应配置定时限或反时限零序电流保护以切除高阻接地故障。零序功率方向元件采用自产零序电压。

4.2.4 线路保护应配置独立的选相功能并有单相和三相跳闸逻辑回路。

4.2.5 每套保护应具有故障测距功能，并能判别故障类型及相别。

4.3 功能要求

4.3.1 选相

4.3.1.1 线路故障时能正确选相实现分相跳闸或三相跳闸。

4.3.1.2 系统发生经单相高阻接地故障，当故障点电流大于 800 A 时，主保护应能选相动作切除故障。

4.3.2 振荡闭锁

4.3.2.1 系统发生全相振荡或非全相振荡，保护装置不应误动作跳闸。

4.3.2.2 系统在全相或非全相振荡过程中,被保护线路如发生各种类型的不对称故障,保护装置应有选择性地动作跳闸,纵联保护仍应快速动作。

4.3.2.3 系统在全相振荡过程中,发生区内三相故障,保护装置应正确动作(允许短延时动作)。

4.3.3 同塔并架

应避免跨线故障误跳双回线路。对于同塔并架双回线,在通道正常情况下,保护不应误选相动作。保护算法不宜引入相邻线路信息。

4.3.4 零序补偿系数

4.3.4.1 零序补偿系数宜采用多段距离共用一个零序补偿系数定值。

4.3.4.2 对于同塔双回或多回线路,整定时应考虑不同方式下零序补偿系数对接地距离保护的影响。

4.3.5 串联补偿

4.3.5.1 对装有串联补偿电容的 1 000 kV 线路及其相邻线路,应考虑下列因素影响并采取必要的措施防止保护装置不正确动作:

- a) 由于串联电容的影响可能引起故障电压的反相;
- b) 故障时,串联电容保护间隙的击穿情况;
- c) 电压互感器装设位置(在电容器的内侧或外侧)对保护装置工作的影响;
- d) 适用于保护安装处背侧等值阻抗为容性的情况。

4.3.5.2 串补及附近线路宜保留距离 I 段保护。距离 I 段保护应采取措施防止由于串补电容接入导致的误动作。

4.3.6 分相电流差动保护

4.3.6.1 分相电流差动保护应有专门的措施,考虑 1 000 kV 系统产生的谐波和直流分量的影响,并对电容电流进行补偿。

4.3.6.2 传输线路纵联保护信息的数字通道传输时间应不大于 12 ms。

4.3.7 动作时间

4.3.7.1 分相电流差动保护动作时间(不包括通道传输时间):不超过 30 ms。

4.3.7.2 距离 I 段(0.7 倍整定值),不超过 30 ms。

4.4 保护与通道的接口

4.4.1 采用光纤通道时,保护装置与通信设备的接口、接口连接、保护通道构成方式,以及应遵守的技术原则、可靠性指标应符合 DL/T 364 的规定。

4.4.2 分相电流差动保护采用 2 Mbit/s 接口的复用光纤或专用光纤通道。

4.4.3 保护装置对光纤通道应具有监视功能,当通道异常、误码率越限时应能发出告警信号,必要时应能闭锁主保护。

5 变压器保护技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 1 000 kV 变压器保护范围应包括主体变压器、调压补偿变压器。

5.1.2 变压器保护应符合 DL/T 770 的规定。

5.1.3 主体变压器电气量保护应采用主后一体化保护装置,具有被保护变压器所要求的主后备保护功能。为提高调压补偿变压器匝间短路故障的灵敏度,应配置独立于主体变压器保护的调压补偿变压器保护装置,调压补偿变压器电气量保护仅配置主保护,不配置差动速断和后备保护。

5.1.4 非电量保护应独立于电气量保护装置,瞬时出口或延时出口。

5.2 保护配置

5.2.1 主体变压器和调压补偿变压器保护应相互独立,并分别按双重化原则配置电气量保护,按单套配置非电量保护。

5.2.2 每套主体变电气量保护应具备下列保护功能:

- a) 应配置接入高中低各侧开关 CT 的纵差保护;
- b) 应配置接入高、中压侧和公共绕组回路的分侧差动保护;
- c) 高、中压侧后备保护应各配置一段零序过流保护,为满足选择性要求,零序过流保护可增设方向元件,公共绕组后备保护配置一段零序过流保护;
- d) 高、中压侧后备保护应各配置一段相间阻抗保护和接地阻抗保护;
- e) 高、中压侧后备保护应各配置一段复压过流保护,低压侧后备保护配置一段复压过流保护和一段过流保护;
- f) 过励磁保护;
- g) 过负荷。

5.2.3 每套调压补偿变压器电气量保护应具备下列保护功能:

- a) 应配置反应调压变绕组匝间短路的调压变差动保护;
- b) 应配置反应补偿变绕组匝间短路的补偿变差动保护。

5.3 功能要求

5.3.1 纵联差动保护

5.3.1.1 应能躲过励磁涌流(包括和应涌流等由于变压器铁芯饱和引起的励磁电流)和外部短路产生的不平衡电流。

5.3.1.2 主体变应具有不经励磁涌流闭锁的纵差差动速断功能。

5.3.1.3 变压器过励磁时不应误动作。

5.3.1.4 具有 CT 断线告警功能,可通过控制字选择是否闭锁差动保护,当选择闭锁时,CT 断线后,差动电流大于 $1.2 I_{\text{e}}$ 时差动应出口跳闸。

5.3.1.5 对于有载调压变保护应设置不灵敏段差动保护,并通过外部输入确认有载调压变调档状态或正常运行状态;当有载调压变保护确认为调档状态时,保护自动切换至不灵敏段差动,退出灵敏段差动,当有载调压变保护确认为正常运行状态时,保护自动切换至灵敏段差动,退出不灵敏段差动。

5.3.2 后备保护

5.3.2.1 阻抗保护应设置独立的电流启动元件,本侧 PT 断线或电压退出后,应闭锁本侧阻抗保护,电压切换时不误动。

5.3.2.2 复压过流保护高中压侧复压元件由各侧电压经“或门”构成,低压侧复压元件取本分支电压,高中压侧 PT 断线或电压退出后,该侧复压过流保护,受其他侧复压元件控制,低压侧本分支 PT 断线或电压退出后,本分支复压过流保护变为纯过流保护。

5.3.2.3 零序(方向)过流保护过流元件应采用本侧自产零序电流,方向元件采用本侧自产零序电压和

自产零序电流,本侧 PT 断线或电压退出后,本侧零序方向过流保护退出方向元件,公共绕组零序过流保护可通过控制字选择跳闸或告警。

5.3.2.4 具有 PT 断线告警功能。

5.3.3 过励磁保护

过励磁保护应具有一段定时限和一段反时限特性并与被保护变压器的励磁特性相配合。定时限动作于信号,定时限过励磁保护的返回系数不应小于 0.97,反时限可选择动作于跳闸,反时限过励磁保护采用相电压“与门”关系。

5.3.4 非电量保护

5.3.4.1 非电量保护应有独立的出口回路,非电量保护应同时作用于断路器的两个跳闸线圈。

5.3.4.2 对于装置间不经附加判据直接启动跳闸的开入量,应经抗干扰继电器重动后开入。抗干扰继电器的启动功率应大于 5 W,动作电压应为额定直流电源电压的 55%~70%。

5.3.4.3 非电量保护不启动断路器失灵保护。

5.3.5 动作时间

变压器保护差动速断不应大于 20 ms(差流大于 1.5 倍整定值时);差动整组动作时间不应大于 30 ms(差流大于 2 倍整定值时)。

6 母线保护

6.1 一般要求

6.1.1 母线保护应符合 DL/T 670 的规定。

6.1.2 在由分布电容、并联电抗器、变压器(励磁涌流)、高压直流输电设备和串联补偿电容等所产生的稳态和暂态的谐波分量和直流分量的影响下,保护装置不应误动作或拒动。

6.2 保护配置

3/2 接线母线保护应按母线段双重化配置。

6.3 功能要求

6.3.1 一般功能要求

6.3.1.1 保护应能正确反应母线保护区内的各种类型故障,并动作于跳闸。

6.3.1.2 母线差动保护应具有抗 CT 饱和功能,对各种类型区外故障,母线保护不应由于短路电流中的非周期分量引起电流互感器的暂态饱和而误动作。

6.3.1.3 母线保护不应受汲出电流的影响而拒动。

6.3.2 CT 变比调整

母线保护应允许使用不同变比的电流互感器。当变比在现场调整时,应能通过整定方法简单方便完成电流平衡,不应通过修改保护软件来完成。

6.3.3 CT 断线检测和闭锁

母线保护装置中应对 CT 二次回路异常运行状态进行检测,当交流电流回路不正常或 CT 断线时

发告警信号并闭锁母差。

6.3.4 电压闭锁

1 000 kV 3/2 接线母线保护装置可不设置电压闭锁。

6.3.5 110 kV 电压等级母线保护及失灵保护

6.3.5.1 1 000 kV 变电站 110 kV 电压等级母线保护应双重化配置。

6.3.5.2 对于 1 000 kV 变电站 110 kV 电压等级母线保护,当电容电抗器配置断路器时,母线保护动作同时跳开电容电抗器;当电容电抗器配置负荷开关时,母线保护动作只跳主体变压器低压侧断路器,不跳电容电抗器。

6.3.5.3 当 110 kV 电容器配置负荷开关时,电容器保护动作不跳负荷开关,直接跳主体变压器低压侧断路器,同时启动 110 kV 断路器失灵保护并解除失灵复压闭锁。

6.3.6 动作时间

母线保护整组动作时间不应大于 20 ms (差流大于 2 倍整定值时)。

7 断路器保护和重合闸

7.1 断路器保护

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 断路器失灵判别设置在断路器保护中。

7.1.1.2 对于 3/2 接线,边断路器的失灵保护跳母线相邻断路器的出口回路宜与相应母差共用出口。

7.1.1.3 边断路器失灵和母差共用出口时,母线保护应设置灵敏的、不需整定的失灵开放电流元件并带 50 ms 的固定延时,防止失灵开入异常等原因造成失灵联跳误动。

7.1.1.4 主变断路器失灵时,主变保护应设置灵敏的、不需整定的失灵开放电流元件并带 50 ms 的固定延时联跳主变各侧断路器。

7.1.1.5 失灵保护应有足够的跳闸出口接点。

7.1.2 保护配置

保护应按断路器配置,包括断路器失灵保护、充电保护、死区保护。

7.1.3 功能要求

7.1.3.1 断路器失灵保护的启动应符合下列要求:

- a) 故障线路或电力设备能瞬时复归的出口继电器动作后不返回;
- b) 断路器未断开的判别元件动作后不返回。

7.1.3.2 判别元件的动作时间和返回时间均不应大于 30 ms。

7.1.3.3 失灵保护可选择瞬时再次动作于本断路器跳闸,再经一时限动作于断开其他相邻断路器。

7.1.3.4 失灵保护动作跳闸应同时动作于两组跳闸回路。

7.1.3.5 失灵保护动作应闭锁重合闸。

7.1.3.6 线路断路器失灵保护动作后,应通过通道向线路对侧发送远方跳闸信号。

7.1.3.7 充电保护动作后应能启动失灵保护。

7.1.3.8 充电保护设置两段相过电流、一段零序电流保护。

7.1.3.9 死区保护与失灵保护应共用跳闸出口。

7.2 重合闸

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 与线路相连的断路器保护应配重合闸功能。

7.2.1.2 重合闸装置应有外部闭锁重合闸的输入回路。

7.2.1.3 重合闸装置应具有“压力低闭锁重合闸”的接入回路。

7.2.1.4 断路器保护在本断路器无法重合时,当线路保护发出单跳令时,本断路器应三跳,而不应影响另一个断路器重合闸功能。

7.2.1.5 重合闸沟通三跳应只沟通本断路器的三跳回路。

7.2.1.6 重合闸合闸脉冲应有足够的宽度,以保证断路器可靠合闸。

7.2.2 功能要求

7.2.2.1 重合闸启动方式包括线路保护跳闸启动和断路器位置启动。

7.2.2.2 重合闸应能实现单相重合闸、三相重合闸、禁止重合闸和停用重合闸方式。三相重合闸应能采用检无电压或检同期实现。

7.2.2.3 重合闸只实现一次重合闸,在任何情况下不应发生多次重合闸。

8 远方跳闸及过电压保护

8.1 一般要求

8.1.1 远方跳闸及过电压保护宜与线路保护集成。

8.1.2 远方跳闸

一般情况下,发生下列故障时应传送远方跳闸命令,使相关线路对侧断路器跳闸切除故障:

- a) 断路器失灵保护动作;
- b) 高压侧无断路器的线路并联电抗器保护动作;
- c) 线路过电压保护动作;
- d) 线路变压器组的变压器保护动作;
- e) 高压线路串联补偿电容器的保护动作。

8.1.3 过电压保护

8.1.3.1 过电压保护应能在线路出现任何危及绝缘的不正常工频过电压时,断开有关的断路器。

8.1.3.2 在系统正常运行或在系统暂态过程的干扰下均不应误动作。过电压保护的动作时间和整定值应与 1 000 kV 变电站一次设备过电压保护协调配合。

8.1.3.3 过电压保护应按相装设过电压继电器。以保证单相断开时测量电压的准确性。

8.1.3.4 过电压继电器应能适用于电容式电压互感器。过电压继电器的返回系数应大于 0.98。

8.1.3.5 过电压继电器动作后,应发送远方跳闸信号,使线路对侧断路器跳闸。

8.2 保护配置

保护应配置双重化的远方跳闸及过电压保护功能。

8.3 功能要求

8.3.1 为提高远方跳闸的安全性,防止误动作,执行端均应设置就地故障判别元件。只有在收到远方

跳闸命令且就地故障判别元件启动时,才允许出口跳闸跳开相关断路器。远方跳闸保护动作应闭锁重合闸。

8.3.2 可以作为就地故障判别元件启动量的有:低电流、过电流、负序电流、零序电流、低功率、低功率因数、负序电压、低电压、过电压等。就地故障判别元件应保证其保护的线路或电力设备故障有足够的灵敏度。

8.4 通道

传送跳闸命令的通道应选用光纤通道;当远方跳闸和过电压保护功能与线路保护集成共用装置时,可与线路保护共用远方传输通道。

9 并联电抗器保护

9.1 一般要求

对并联电抗器的下列故障及异常运行方式,应装设相应的保护:

- a) 线圈的单相接地和匝间短路及其引出线的相间短路和单相接地短路;
- b) 过负荷。

9.2 保护配置

9.2.1 电抗器电气量保护应采用主后一体双重化配置。

9.2.2 并联电抗器内部和引线的各种故障应有完善的快速保护。

9.3 功能要求

9.3.1 差动保护

1 000 kV 并联电抗器,应装设纵联差动保护,保护动作于跳闸。

9.3.2 匝间短路

1 000 kV 并联电抗器,应装设匝间短路保护,保护动作于跳闸。

9.3.3 过负荷

对 1 000 kV 并联电抗器,当系统电压升高并引起并联电抗器过负荷时,应装设过负荷保护,保护宜带时限动作于信号。对三相不对称等原因引起的接地电抗器过负荷,宜装设过负荷保护,保护带时限动作于信号。

9.3.4 后备保护

作为速断保护和差动保护的后备,应装设过电流保护和零序电流保护,保护带时限动作于跳闸。

9.3.5 非电量保护

9.3.5.1 非电量保护应有独立的出口回路,非电量保护应同时作用于断路器的两个跳闸线圈;对于装置间不经附加判据直接启动跳闸的开入量,应经抗干扰继电器重动后开入;抗干扰继电器的启动功率应大于 5 W,动作电压应为额定直流电源电压的 55%~70%。

9.3.5.2 非电量保护不启动断路器失灵保护。

9.3.6 启动远跳

1 000 kV 线路并联电抗器的保护在无专用断路器时,其动作除跳开线路的本侧断路器外还应启动远方跳闸装置,跳开线路对侧断路器。

9.3.7 动作时间

1 000 kV 并联电抗器差动保护整组动作时间 $\leqslant 30$ ms (差流大于 2 倍整定值时)。

10 短引线保护

10.1 保护配置

保护应双重化配置,保护设有差动保护及两段过流保护功能。

10.2 功能要求

10.2.1 差动保护

短引线保护应装设差动保护,瞬时动作于跳闸。

10.2.2 CT 断线判别

保护装置中应对 CT 二次回路异常运行状态进行检测,当交流电流回路不正常或 CT 断线时发告警信号,并闭锁差动保护。
