

中华人民共和国水利电力部

继电保护和安全自动 装置 技术 规程

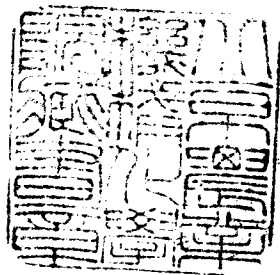
SDJ 6-83

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部

继电保护和安全自动 装置 技术 规程

SDJ 6-83



水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部
继电保护和安全自动装置技术规程
SDJ 6-83

*

水利电力出版社出版
(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 2印张 50千字
1984年7月第一版 1984年7月北京第一次印刷
印数 00001—82270册 定价 0.40元
书号 15143·5441

中华人民共和国水利电力部

关于颁发《继电保护和安全自动装置 技术规程》的通知

(83)水电技字第56号

根据原国家建委(78)建发设字第562号文的要求,我部于一九七九年组织了以东北电力设计院为主的十一个单位的工作组,对部颁的《继电保护和自动装置设计技术规程》(SDJ6-79)进行了修订。

修订过程中,经过两次全国性的广泛征求意见,两次集中讨论和一次预审,较全面地反映了各地区、各部门的经验和建议。现将修订后的规程改名为《继电保护和安全自动装置技术规程》并颁发执行,作为设计、运行、制造、施工等部门共同遵守的基本原则。我部过去颁发的有关继电保护方面的规程、条例、规定等相应部分已纳入本规程内容中,凡与本规程有矛盾的一律按本规程所规定的原则执行。在执行中,如遇到问题,请告知我部科技司与东北电力设计院。

一九八三年七月二十日

目 录

第一章 总 则	1
第二章 继电保护装置	3
第一节 一般规定	3
第二节 发电机的保护	9
第三节 电力变压器的保护	16
第四节 1~10千伏中性点非直接接地电力网中线路的保护	21
第五节 35千伏及以上中性点非直接接地电力网中线路的保护	24
第六节 110~220千伏中性点直接接地电力网中线路的保护	25
第七节 330~500千伏中性点直接接地电力网中线路的保护	28
第八节 母线的保护和断路器失灵保护	30
第九节 同步调相机的保护	33
第十节 电力电容器的保护	34
第十一节 并联电抗器的保护	35
第十二节 异步电动机和同步电动机的保护	36
第三章 安全自动装置	39
第一节 一般规定	39
第二节 自动重合闸	39
第三节 自动投入备用电源和备用设备	44
第四节 自动低频减载	45
第五节 系统安全自动控制	47
第六节 同步并列	49
第七节 自动调节励磁	50
第八节 自动灭磁	51
第九节 故障自动记录	52
第四章 二次回路	53
附录一 同步电机和变压器在自同步和非同步合闸时允许的冲击电流倍数	57
附录二 本规程用词说明	58

第一章 总 则

第 1.0.1 条 本规程为电力系统继电保护和安全自动装置科研、设计、制造、施工和运行等有关部门共同遵守的基本原则。

第 1.0.2 条 本规程适用于 1 千伏及以上电力系统中电力设备和线路的继电保护和安全自动装置。

第 1.0.3 条 继电保护和安全自动装置应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。当确定其配置和构成方案时，应综合考虑以下几个方面：

- 一、电力设备和电力网的结构特点和运行特点；
- 二、故障出现的概率和可能造成的后果；
- 三、电力系统的近期发展情况；
- 四、经济上的合理性；
- 五、国内和国外的成熟经验。

第 1.0.4 条 继电保护和安全自动装置是电力系统的重要组成部分。确定电力网结构、厂站主接线和运行方式时，必须与继电保护和安全自动装置的配置统筹考虑，合理安排。

继电保护和安全自动装置的配置方式，要满足电力网结构和厂站主接线的要求，并考虑电力网和厂站运行方式的灵活性。

对导致继电保护和安全自动装置不能保证电力系统安全运行的电力网结构形式、厂站主接线形式、变压器接线方式和运行方式，宜根据继电保护和安全自动装置的要求，限制使用，或辅以适当措施*。

* 有关主接线问题可按照《电力工业管理法规》、《火力发电厂设计技术规程》、《变电所设计技术规程》及《关于电网规划设计的几点意见》[见(79)水电规字第64号文]等的有关规定。

第 1.0.5 条 应根据审定的电力系统设计或审定的系统接线图及要求，进行继电保护和安全自动装置的系统设计。在系统设计中，除新建部分外，还应包括对原有系统继电保护和安全自动装置不符合要求部分的改造设计。

为便于运行管理和有利于性能配合，同一电力网或同一厂站内的继电保护和安全自动装置的型式，不宜品种过多。

电力系统中各电力设备和线路的原有继电保护和安全自动装置，凡能满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性要求的，均应以保留。

第 1.0.6 条 继电保护和安全自动装置的新产品，应按国家规定的要求和程序进行鉴定，合格后方可使用。

第二章 继电保护装置

第一节 一般规定

第 2.1.1 条 电力系统中的电力设备和线路，应装设短路故障和异常运行保护装置。

电力设备和线路的保护应有主保护和后备保护，必要时可再增设辅助保护。

一、主保护：满足系统稳定及设备安全要求，有选择地切除被保护设备和全线路故障的保护。

二、后备保护：主保护或断路器拒动时，用以切除故障的保护。后备保护可分为远后备和近后备两种方式。

1.远后备：当主保护或断路器拒动时，由相邻电力设备或线路的保护实现后备。

2.近后备：当主保护拒动时，由本电力设备或线路的另一套保护实现后备；当断路器拒动时，由断路器失灵保护实现后备。

三、辅助保护：为补充主保护和后备保护的不足而增设的简单保护。

电力设备和线路的异常运行保护，是反应被保护电力设备或线路异常运行状态的保护。

第 2.1.2 条 继电保护装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

一、可靠性是指保护该动作时应可靠动作，不该动作时应可靠不动作。

可靠性是四性的前提，在拟制、配置和维护保护装置时，都必须满足可靠性的要求。

为保证可靠性，宜选用可能的最简单的保护方式，应采用由可靠的元件和尽可能简单的回路构成的性能良好的装置，并应采

取必要的检测、闭锁和双重化等措施。此外，保护装置还应便于整定、调试和运行维护。

二、选择性是指首先由故障设备或线路的保护切除故障，当故障设备或线路的保护或断路器拒动时，应由相邻设备或线路的保护切除故障。

为保证选择性，对相邻设备和线路有配合要求的保护和同一保护内的两元件（如起动与跳闸元件或闭锁与动作元件），其灵敏性与动作时间均应相互配合。

当重合于故障，或在非全相运行期间健全相又发生故障时，线路保护应保证选择性。在重合闸后加速的时间内以及单相重合闸过程中，发生区外故障时，允许被加速的线路保护无选择性。

在某些条件下必须加速切除短路时，可使保护装置无选择性动作。但必须采取补救措施，例如采用自动重合闸或备用电源自动投入来补救。

三、灵敏性是指在被保护设备或线路范围内故障时，保护装置应具有必要的灵敏系数。灵敏系数应根据常见不利运行方式和不利的故障类型计算。

常见不利运行方式，系指正常不利运行方式和一条线路或一台电力设备检修的运行方式。

各类短路保护装置的灵敏系数，不宜低于表 2.1.2 所列数值。

四、速动性是指保护装置应能尽快地切除短路故障，其目的是提高系统稳定性，限制故障设备和线路的损坏程度，缩小故障波及范围，提高自动重合闸和备用电源或备用设备自动投入的效果等。

第 2.1.3 条 在拟制保护装置和制定保护配置方案时，对稀有故障，可根据对电网影响程度和后果采取相应措施，使保护装置能正确动作。对两种稀有故障同时出现的情况可不考虑。

第 2.1.4 条 在配置各类保护装置的电流互感器二次线圈时，应考虑到既要消除保护死区，同时又要尽可能减轻电流互感

器本身故障时所产生的影响。

第 2.1.5 条 当采用远后备方式时，在变压器后面或带电抗器线路上发生短路，以及在电流助增作用很大的相邻线路上发生短路等情况下，如果为了满足相邻保护区末端短路时的灵敏性要求，将使保护过分复杂或在技术上难以实现时，可以缩小后备作用的范围。

第 2.1.6 条 如由于短路电流衰减、系统振荡和电弧电阻的影响，可能使带时限的保护装置拒绝动作时，应根据具体情况，设置按短路电流或阻抗初始值动作的瞬时测定回路或采取其他措施。但无论采用哪种措施，都不应引起保护装置误动作。

第 2.1.7 条 电力设备或电力网的保护装置，当不允许因系统振荡引起误动作时，应装设振荡闭锁装置。必要时，也可按振荡时不误动作的条件来选取保护整定值。

第 2.1.8 条 装有管型避雷器的线路，为了在避雷器放电时不致误动作，保护装置的动作时限（从开始发生故障至发出跳闸脉冲），应不小于 0.08 秒，保护装置起动元件的返回时间应小于 0.02 秒。

第 2.1.9 条 保护用电流互感器（包括中间电流互感器）的稳态比误差不应大于 10%。对 35 千伏及以下电力网，当技术上难以满足要求，且不致使保护装置不正确动作时，才允许较大的误差。

原则上，保护装置与测量仪表不共用电流互感器的二次线圈。当必须共用一组二次线圈时，则仪表回路应通过中间电流互感器或试验部件连接，当采用中间电流互感器时，其二次开路情况下，保护用电流互感器的比误差仍应不大于 10%。

第 2.1.10 条 在电力系统正常运行情况下，当电压互感器二次回路断线或其他故障能使保护装置误动作时，应装设断线闭锁装置或采取其他措施，将保护装置解除工作并发出信号。当保护装置不致误动作时，可装设电压回路断线信号装置。

第 2.1.11 条 为了分析和统计继电保护的工作情况，在保护

表 2.1.2

短 路 保 护 的 最

保护分类	保 护 类 型	组 成 元 件	
主 保 护	带方向和不带方向的电流保护或电压保护	电流元件和电压元件	
		零序或负序方向元件	
	距离保护	起动元件	负序和零序增量或负序分量元件
			电流和阻抗元件
		距 离 元 件	
	平行线路的横联差动方向保护和电流平衡保护	电流和电压起动元件	
		零序方向元件	
	高频方向保护	跳闸回路中的方向元件	
		跳闸回路中的电流和电压元件	
		跳闸回路中的阻抗元件	
	高频相差保护	跳闸回路中的电流和电压元件	
		跳闸回路中的阻抗元件	
护	发电机、变压器、线路和电动机的纵联差动保护	差 电 流 元 件	
	母线的完全电流差动保护	差电流元件	
	母线的不完全电流差动保护	差电流元件	
	发电机、变压器、线路和电动机的电流速断保护	电 流 元 件	
后备保护	远后备保护	电流电压及阻抗元件	
		零序或负序方向元件	
	近后备保护	电流电压及阻抗元件	
		负序或零序方向元件	
辅助保护	电流速断保护		

- 注 1.主保护的灵敏系数除表中注出者外,均按保护区末端计算。
 2.保护装置如反应故障时增长的量,灵敏系数为金属性短路计算值与保护整
 3.各种类型保护中接于全电流和全电压的方向元件,灵敏系数不作规定。
 4.本表内未包括的其他类型保护装置,灵敏系数另作规定。

小 灵 敏 系 数

灵敏系数	备 注
1.3~1.5	200公里以上线路不小于1.3; 50~200公里线路不小于1.4; 50公里以下线路不小于1.5。 对110千伏及以上线路, 整定时间不超过1.5秒
2.0	
4	距离保护第三段动作区末端故障灵敏系数大于2
1.5	线路末端短路电流应为阻抗元件精确工作电流2倍以上。200公里以上线路不小于1.3; 50~200公里线路不小于1.4; 50公里以下线路不小于1.5。整定时间不超过1.5秒
1.3~1.5	
2.0	分子表示线路两侧均未断开前, 其中一侧保护按线路中点短路计算的灵敏系数
1.5	
4.0	分母表示一侧断开后, 另一侧保护按对侧短路计算的灵敏系数
2.5	
3.0	
2.0	
1.5	个别情况下灵敏系数可为1.3
2.0	
1.5	
2.0	
2.0	
1.5	
2.0	按保护安装处短路计算
1.2	按相邻电力设备和线路末端短路计算(短路电流应为阻抗元件精确工作电流2倍以上)
1.5	
1.3~1.5	按线路末端短路计算
2.0	
>1.2	按正常运行方式下保护安装处短路计算

定值之比; 如反应故障时减少的量, 则为保护整定值与金属性短路计算值之比。

装置回路内应设置指示信号（包括信号继电器、带动作指示的继电器、带指针的时间继电器等），并应符合下列要求：

一、在直流电压消失时不自动复归，或在直流电源恢复时，仍能维持原来的信号显示状态。

二、能分别显示各保护装置的动作情况。

三、在由若干部分组成的保护装置中，能分别显示各部分及各段的动作情况。

四、对复杂的保护装置，宜设置反应装置内部异常的信号。

五、在条件许可时，宜在保护出口至断路器跳闸的回路内装设信号指示装置。

第2.1.12条 为了便于分别校验保护装置和提高可靠性，主保护和后备保护宜做到回路彼此独立。

第2.1.13条 采用静态保护装置时，对电缆和电源等应采取相应的措施，以满足静态保护装置的特殊技术要求。

第2.1.14条 当采用蓄电池组作直流电源时，由浮充电设备引起的波纹系数应不大于5%，电压波动范围应不大于 $\pm 5\%$ 。

当采用交流整流电源作为保护用直流电源时，应符合下列要求：

一、直流母线电压，在最大负荷情况下保护动作时不应低于额定电压的80%，最高电压不应超过额定电压的110%。应采取限幅、稳压（电压波动不大于 $\pm 5\%$ ）和滤波（波纹系数不大于5%）措施。

二、如采用复式整流，应保证各种运行方式下，在不同故障点和不同相别短路时，保护与断路器均能可靠动作跳闸；电流互感器的最大输出功率应满足直流回路最大负荷需要。

三、对采用电容储能电源的变电所，其电力设备和线路除应具有可靠的远后备保护外，还应在失去交流电源情况下，有几套保护同时动作时，或在其他消耗直流能量最大时，保证保护与有关断路器均能可靠动作跳闸。

四、当自动重合闸装置动作时，如重合于永久性故障，应能

可靠跳闸。

第2.1.15条 采用交流操作的保护装置时，短路保护可由被保护电力设备或线路的电流互感器取得操作电源，变压器的瓦斯保护和中性点非直接接地电力网的接地保护，可由电压互感器或变电所所用变压器取得操作电源。必要时，可增加电容储能电源作为跳闸的后备电源。

第二节 发电机的保护

第2.2.1条 电压在1千伏及以上，容量在300兆瓦及以下的发电机，应按本节中的规定，对下列故障及异常运行方式，装设相应的保护装置：

- 一、定子绕组相间短路；
- 二、定子绕组接地；
- 三、定子绕组匝间短路；
- 四、发电机外部相间短路；
- 五、定子绕组过电压；
- 六、定子绕组过负荷；
- 七、转子表层（负序）过负荷；
- 八、励磁绕组过负荷；
- 九、励磁回路一点及两点接地；
- 十、励磁电流异常下降或消失；
- 十一、发电机逆功率。

第2.2.2条 各项保护装置，根据故障和异常运行方式的性质，按本节各条的规定，动作于：

一、停机 断开发电机断路器，对汽轮发电机，还要关闭主汽门。对水轮发电机还要关闭导水翼。

二、解列并灭磁 断开发电机断路器，灭磁，原动机甩负荷。

三、解列 断开发电机断路器，原动机甩负荷。

四、减出力 将原动机出力减到给定值。

五、缩小故障影响范围 例如双母线系统断开母线联络断路器等。

六、信号 发出声光信号。

第 2.2.3 条 对发电机定子绕组及其引出线的相间短路故障，应按下列规定装设相应的保护装置作为发电机的主保护。

一、1兆瓦及以下单独运行的发电机，如中性点有引出线，则在中性点侧装设过电流保护；如中性点无引出线，则在发电机机端装设低电压保护。

二、1兆瓦及以下、与其他发电机或与电力系统并列运行的发电机，应在发电机机端装设电流速断保护。如电流速断保护灵敏性不符合要求，可装设纵联差动保护。

三、对1兆瓦以上的发电机，应装设纵联差动保护。

四、对发电机变压器组，当发电机与变压器之间有断路器时，发电机装设单独的纵联差动保护；当发电机与变压器之间没有断路器时，100兆瓦及以下的发电机，可只装设发电机变压器组共用纵联差动保护，100兆瓦以上的发电机，除发电机变压器组共用纵联差动保护外，发电机还应装设单独的纵联差动保护。对200兆瓦及以上的汽轮发电机，为提高快速性，在机端还宜增设复合电流速断保护，或在变压器上增设单独的纵联差动保护，即采用双重快速保护方式。

五、对纵联差动保护应采取措施，例如用带速饱和电流互感器或具有制动特性的继电器，在穿越性短路及自同步或非同步合闸过程中，减轻不平衡电流所产生的影响，以尽量降低动作电流的整定值。

如纵联差动保护的動作电流整定值大于发电机的额定电流，应装设电流回路断线监视装置，断线后动作于信号。

如果纵联差动保护的動作电流整定值小于发电机的额定电流，宜装设电流回路断线闭锁装置，断线后将纵联差动保护解除，并动作于信号。

六、本条中规定装设的过电流保护、电流速断保护、低电压保护和纵联差动保护，均应动作于停机。

第 2.2.4 条 对发电机定子绕组的单相接地故障，接地电流允许值和接地保护应符合以下要求：

一、采用消弧线圈进行补偿时，发电机定子绕组和发电机电压回路的单相接地故障电流允许值，当无规定值时可参照表 2.2.4 中所列数据。

表 2.2.4 接 地 电 流 允 许 值

发电机额定电压 (千伏)	发电机额定容量 (兆瓦)	接地电流允许值 (安)
6.3	≤ 50	4
10.5	50~100	3
13.8~15.75	125~200	2*
18~20	300	1

* 对于氢冷发电机接地电流允许值为 2.5 安。

二、与母线直接连接的发电机：当单相接地故障电流（不考虑消弧线圈的补偿作用）大于允许值（参照表 2.2.4）时，应装设有选择性的接地保护装置。

保护装置由装于机端的零序电流互感器和电流继电器构成。其动作电流按躲过不平衡电流和外部单相接地时发电机暂态电容电流整定。为防止外部相间短路产生的不平衡电流引起误动作，可装设闭锁装置。接地保护带时限动作于信号；但当消弧线圈退出运行或由于其他原因使残余电流大于接地电流允许值时，应切换为动作于停机。

当未装接地保护，或装有接地保护但由于运行方式改变及灵敏性不符合要求等原因不能动作时，对定子绕组接地，可由装于母线上的单相接地监视装置动作于信号。

为了在发电机与系统并列前检查有无接地故障，应在机端装

设测量零序电压的电压表。

三、发电机变压器组：对 100 兆瓦以下的发电机，应装设保护区不小于 90% 的定子接地保护，对 100 兆瓦及以上的发电机，应装设保护区为 100% 的定子接地保护。保护装置带时限动作于信号。根据系统情况和发电机绝缘状况，必要时也可动作于停机。

为检查发电机定子绕组和发电机电压回路的绝缘状况，应在发电机机端装设测量零序电压的电压表。

第 2.2.5 条 对发电机的匝间短路，应按下列规定装设匝间短路保护：

一、对于定子绕组为星形接线、每相有并联分支、且中性点有分支引出端子的发电机，应装设单继电器式横差保护。

横差保护应瞬时动作于停机，但汽轮发电机励磁回路一点接地后，为防止横差保护在励磁回路发生瞬时第二点接地时误动作，可切换为带短时限动作于停机。

二、50 兆瓦及以上的发电机，当定子绕组为星形接线，中性点只有三个引出端子时，也应装设专用的匝间短路保护。

第 2.2.6 条 对发电机外部相间短路故障和作为发电机主保护的后备，应按下列规定配置相应的保护：

一、对于 1 兆瓦及以下、与其他发电机或电力系统并列运行的发电机，应装设过电流保护。保护装置配置在发电机的中性点侧，动作电流按躲过最大负荷电流整定。

二、1 兆瓦以上的发电机，宜装设复合电压（包括负序电压及线电压）起动的过电流保护。电流元件的动作电流，可取为 1.3~1.4 倍额定值；低电压元件接线电压，其动作电压，对汽轮发电机可取为 0.6 倍额定值，对水轮发电机可取为 0.7 倍额定值。负序电压元件的动作电压，可取 0.06~0.12 倍额定值。

三、50 兆瓦及以上的发电机，可装设负序过电流保护和单元件低压起动过电流保护。负序电流元件的动作电流可取为 0.5~0.6 倍额定电流；电流元件的动作电流和低电压元件的动作电压按本条第一款确定。当上述保护不能满足灵敏性要求时，可采用