

中华人民共和国水利电力部

继电保护和自动装置 设计技术规程

SDJ 6-76

(试 行)

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部
继电保护和自动装置设计技术规程
SDJ 6-76
(试 行)

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

1976年12月北京第一版

1976年12月北京第一次印刷

印数 00001—62480 册 每册 0.17 元

书号 15143·3255

限 国 内 发 行

毛主席语录

千万不要忘记阶级和阶级斗争

路线是个纲，纲举目张。

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

备战、备荒、为人民。

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国

要认真总结经验。

中华人民共和国水利电力部

关 于 试 行

《继电保护和自动装置设计技术规程》

SDJ 6—76的通知

(76) 水电规字第93号

根据一九七一年全国设计革命会议的要求，我部于一九七二年委托原北京电力工业局会同有关设计、运行、施工、科研和高等院校等单位，对一九五九年部颁《继电保护和自动装置规程》进行了修订。

修订过程中，进行了比较广泛的调查研究，总结了我国二十多年来继电保护和自动装置的实践经验，吸取了有关的科研成果，并征求了全国有关单位的意见。一九七三年底我部召开会议，对送审稿进行了审查。一九七四年将审定稿送有关单位，再次征求了意见。现将修订后的规程改名为《继电保护和自动装置设计技术规程》SDJ 6-76，并批准试行。原规程同时作废。

各单位在试行过程中，发现有不妥和需要补充之处，希随时函告我部规划设计院。

一九七六年十月十一日

目 录

第一章 总则	1
第二章 继电保护装置	1
第一节 一般规定	1
第二节 发电机的保护	8
第三节 电力变压器的保护	14
第四节 1 ~ 10 千伏中性点非直接接地电力网中架空 和电缆线路的保护	19
第五节 35 千伏及以上中性点非直接接地电力网中架空 和电缆线路的保护	22
第六节 110 ~ 330 千伏中性点直接接地电力网中架空 和电缆线路的保护	24
第七节 母线的保护和断路器失灵保护	30
第八节 同步调相机的保护	33
第九节 电力电容器的保护	34
第十节 异步电动机和同步电动机的保护	36
第十一节 用高压熔断器的保护	38
第三章 自动装置	39
第一节 一般规定	39
第二节 自动重合闸	40
第三节 备用电源和备用设备的自动投入	46
第四节 同步发电机的并列	47
第五节 自动调节励磁	47
第六节 自动低频减载	49
第七节 防止系统性事故的其他自动装置	51
第八节 故障录波器	51
第四章 二次回路	54
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	58
附录二 本规程用词说明	60

第一章 总 则

第1条 继电保护和自动装置设计，必须贯彻执行党的社会主义建设总路线和有关方针政策，发扬**独立自主、自力更生**的精神，在认真总结电力系统运行经验的基础上，根据电力系统结构和运行的特点，各种故障出现的概率和可能造成的后果，并考虑系统近期发展情况，合理地确定方案、拟制接线和选择设备，以保证电力系统安全运行和电能质量。

第2条 继电保护和自动装置设计，应积极慎重地采用新技术。

用新原理、新材料、新元件构成的继电保护和自动装置，如晶体管继电保护装置等，应经过试点，积累经验，巩固提高，比较成熟后，再推广使用。

第3条 在电力系统中采用对继电保护影响较大的接线方式和运行方式，如采用分支线和分支连接的变压器，不同电压等级电力网合环运行，以及变压器中性点接地方式和绕组连接方式的选择等，不应使保护装置过分复杂和故障切除时间过长。

第二章 继电保护装置

第一节 一般规定

第4条 本章适用于电力系统中1千伏及以上的下列电

力设备和线路的继电保护装置:

一、同步发电机和同步调相机;

二、电力变压器;

三、中性点非直接接地电力网中的架空和电缆线路;

四、110~330千伏中性点直接接地电力网中的架空和电缆线路;

五、发电厂和变电所的母线;

六、电力电容器;

七、异步电动机和同步电动机。

电力系统其他设备的保护,可根据设备特点及运行要求,参照本规程有关章节的规定进行设计。

第5条 电力系统中的电力设备和线路应有主保护和后备保护,必要时可增设辅助保护。

一、主保护——应能快速并有选择地切除被保护区域内的故障;

二、后备保护——应在主保护或断路器拒绝动作时切除故障。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绝动作时,由相邻设备或线路的保护实现后备;

2. 近后备——当主保护拒绝动作时,由本设备或线路的另一套保护实现后备;当断路器拒绝动作时,由断路器失灵保护实现后备。

三、辅助保护——当需要加速切除线路故障或消除方向元件的死区时,可采用由电流速断构成的辅助保护。

第6条 电力系统中各电力设备和线路的原有继电保护装置,如在技术上能满足电力系统安全运行的要求,运行经验证明工作情况良好,则应予保留。

第 7 条 保护装置应尽快地切除短路故障。其动作时限应满足电力系统安全运行的要求，如保证系统稳定，限制故障设备和线路的损坏程度，缩小故障范围，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 8 条 动作于跳闸的继电保护除另有规定外，应有选择性。带阶段特性和反时限特性的保护，前后两级之间的灵敏性和动作时限均应相互配合。

根据系统运行的要求，须加速切除短路时，可使保护装置无选择地动作，但应采用自动重合闸或备用电源自动投入来补救。

第 9 条 保护装置应力求简单可靠，使用的元件和触点尽量少，接线简单，维护方便，并尽可能适应电力系统运行的灵活性。

第 10 条 保护装置的灵敏系数应根据不利的运行方式和故障类型进行计算，但可不考虑可能性很小的情况。必要时，还应计及短路电流衰减的影响。

各类保护装置的灵敏系数，不宜低于表 1 所列数值。

表 1 继电保护最小灵敏系数

保护分类	保护类型	组成元件	灵敏系数	备 注
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	1.5	个别情况下，灵敏系数可为 1.25
		零序或负序方向元件	2.0	
	距离保护	任何类型的起动元件	1.5	线路末端短路电流应为阻抗元件精确工作电流的 1.5 倍以上
		第二段距离元件	1.25	

续表

保护分类	保护类型	组成元件	灵敏系数	备注
主保护	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	$\frac{2.0}{1.5}$	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 分母表示一侧断开后, 另一侧保护按对端短路计算的灵敏系数
		零序方向元件	$\frac{4.0}{2.5}$	
	高频方向保护	跳闸回路中的方向元件	3.0	个别情况下, 灵敏系数可为1.25
		跳闸回路中的电流和电压元件	2.0	
		跳闸回路中的阻抗元件	1.5	
	高频相差保护	跳闸回路中的电压和电流元件	2.0	
		跳闸回路中的阻抗元件	1.5	
	中性点非直接接地电力网中的单相接地保护	电流元件	$\frac{1.5}{1.25}$	分子适用于架空线路的保护 分母适用于电缆线路的保护
		零序方向元件	2.0	
	发电机、变压器、线路和电动机的纵联差动保护	差电流元件	2.0	
	母线的完全电流差动保护	差电流元件	2.0	
	母线的不完全电流差动保护	差电流元件	1.5	

续表

保护分类	保护类型	组成元件	灵敏系数	备注
主保护	发电机、变压器、线路和电动机的电流速断保护	电流元件	2.0	按保护安装处短路计算
后备保护	远后备保护	电流元件、电压元件和阻抗元件	1.2	按相邻保护区末端短路计算
		零序或负序方向元件	1.5	
	近后备保护	电流元件、电压元件和阻抗元件	1.25	按本保护区末端短路计算
		零序或负序方向元件	2.0	
辅助保护	电流速断		—	正常运行方式下保护范围不应小于被保护线路的15~20%

- 注： 1. 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。
 2. 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
 3. 复杂网络的线路自一侧断开后，其他各侧后备保护可按相继动作校验其灵敏系数。

第11条 采用远后备方式的继电保护，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，可按下列原则处理：

一、在变压器后面或带电抗器线路上发生短路，以及相邻线路短路时电流助增作用很大等情况下，可缩短后备作用的范围；

二、后备保护灵敏系数可仅按常见的运行方式和故障类型进行验算；

三、后备保护可无选择地动作，但应尽量采用自动重合

闸或备用电源自动投入来补救。

第12条 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。

第13条 110千伏及以上电力网的保护装置，因系统振荡而可能误动作时，应装设振荡闭锁装置。必要时，也可按躲开振荡来选取保护的整定值。

110千伏以下电力网的保护装置，一般不装设振荡闭锁装置。但大容量电源联络线的保护装置，确有可能因系统振荡而误动作时，亦可装设振荡闭锁装置。

第14条 装有管型避雷器的线路，为了在避雷器放电时不致误断开，保护装置应符合下列要求：

一、保护装置的最小动作时限（从开始发生故障至发出跳闸脉冲）应大于管型避雷器放电时间（约为0.06~0.08秒）；

二、保护装置的起动元件应具有尽可能小的返回时间，一般要求小于0.02秒。

第15条 保护装置用电流互感器的误差不应大于10%。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。

当保护装置与指示仪表共用电流互感器的一组二次绕组，而在正常运行情况下，如仪表屏上电流回路开路能引起保护误动作，或不能利用仪表等对电流回路开路进行有效监视时，则仪表应通过中间电流互感器连接。当中间电流互感器二次回路开路时，保护用电流互感器的误差仍应尽量不大于10%。

第16条 在电力系统正常运行情况下，当电压互感器的

二次回路断线或其他故障能使保护装置误动作时，应装设自动闭锁装置，将保护解除动作并发出信号。当保护装置不致误动作时，一般装设电压回路断线信号装置。

第17条 为了分析和统计继电保护的工作情况，在保护装置回路内应装设指示信号（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及带自保持的灯光信号等）并应符合下列要求：

一、能分别显示各保护装置的动作；

二、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。

第18条 对于独立的主保护和后备保护，或独立的相间和接地保护，在拟定保护接线时，应尽量做到回路彼此独立，以提高可靠性和便于分别校验。

第19条 采用晶体管保护时，设计应符合晶体管保护的特殊要求。例如：采取措施降低可能进入装置的电磁干扰；当采用交流整流电源时，采取稳压和滤波措施以保证直流电压的偏移范围和波纹系数在允许范围内等。

第20条 采用交流整流电源作为继电保护用直流电源时，应符合下列要求：

一、保护用直流母线电压在最大负荷情况下保护动作时不应低于80%额定电压。必要时，应采取措施限制整流电压的脉冲幅值和降低其波纹系数；

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，保护装置均能可靠动作；

三、如采用电容储能装置，应保证在失去交流电源的情况下，保护装置能以不同的整定时限断开故障设备的各断路器。对集中储能的电容器组，应设有便于值班人员对电容器

进行定期检查的装置:

四、当自动重合闸装置动作时,如合闸于永久性故障,应能可靠地跳闸。

第21条 采用交流操作的保护装置时,短路保护一般由被保护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,一般由电压互感器或变电所所用变压器取得操作电源。

第22条 在中性点直接接地电力网中,确定变压器中性点接地的数量和分布时,应尽量保证在电力系统各种运行方式下,能采用简单的零序电流保护并具有必要的灵敏性。

在发电厂和低压侧有电源的变电所中,一般采用部分变压器中性点接地运行;低压侧无电源的变压器,可不接地运行。但变压器绝缘不能承受电力网接地短路所引起的电压升高时,其中性点必须直接接地。

第23条 为了简化设备和节约投资,在满足电力系统安全运行的条件下,110千伏及以上的终端变电所和分支变电所,可采用高压熔断器保护。

第二节 发电机的保护

第24条 对电压为1千伏及以上发电机的下列故障及异常运行方式,应按本节的规定装设保护装置。

- 一、定子绕组相间短路;
- 二、定子绕组接地;
- 三、定子绕组同一相的匝间短路;
- 四、负序过负荷和过电流;
- 五、外部短路引起的过电流;

- 六、定子绕组过负荷；
- 七、水轮发电机定子绕组过电压；
- 八、励磁回路一点及两点接地；
- 九、励磁电流消失；
- 十、转子绕组过负荷。

当发电机定子绕组相间短路、匝间短路、接地（当接地电流大于5 安时）和励磁回路两点接地时，保护装置应动作于断开发电机断路器及自动灭磁开关，并宜动作于事故停机。

当发电机过电流、负序过电流、过电压、失磁（当不允许失磁运行时）和转子绕组过负荷时，保护装置应动作于断开发电机断路器及自动灭磁开关。

当发电机定子绕组接地（当接地电流小于5 安时）、过负荷、负序过负荷和励磁回路一点接地时，保护装置一般带时限作用于信号。

第25条 对1000千瓦以上发电机定子绕组及其引出线的相间短路，应装设纵联差动保护。

差动保护应采取措施，例如装设饱和电流互感器或具有制动特性等，以减少由穿越性短路电流、自同步或非同步合闸过程中的冲击电流所产生不平衡电流的影响。

如差动保护的整定值小于额定电流，可不装设电流互感器回路的断线监视装置。

第26条 发电机与变压器成单元连接，如发电机与变压器之间有断路器，则发电机和变压器应分别装设纵联差动保护；如发电机与变压器之间无断路器，一般装设整组共用的纵联差动保护，但下列情况，发电机应补充装设单独的纵联差动保护：

- 一、发电机容量为200000千瓦及以上时；

二、水轮发电机和绕组直接冷却的汽轮发电机，当共用的差动保护整定值大于1.5倍发电机额定电流时。

第27条 1000千瓦及以下的发电机与其他机组或系统并列运行时，应在发电机出口侧装设电流速断保护作为定子绕组相间短路的保护。如电流速断灵敏性不满足要求，可装设差动保护。

1000千瓦及以下的发电机单独运行时，如中性点侧有引出线，可使用中性点侧的过电流保护作为定子绕组相间短路的保护；如中性点侧无引出线，则可使用发电机出口侧不带电流继电器的低电压保护作为相间短路保护。

第28条 对直接连于母线的发电机定子绕组单相接地故障，当发电机电压网络的接地电容电流大于5安时（不考虑消弧线圈的补偿作用），应装设动作于跳闸的接地保护。保护装置一般由装设于发电机出口处的零序电流互感器及相应的电流继电器构成。其整定值应躲开不平衡电流，并可带短时限动作。为防止外部短路产生的不平衡电流引起接地保护动作，可装设闭锁装置。

在未装设接地保护或有保护但由于运行方式改变、保护装置的灵敏性不够等原因而不能动作时，定子绕组接地可利用装于母线上的网络单相接地监视装置发出信号。

为了在发电机与电力系统并列运行前检查有无接地故障，应在发电机出口侧装设检测零序电压的电压表。

第29条 对与变压器成单元连接的发电机定子绕组单相接地故障，应在发电机出口侧装设接地保护及检测零序电压的电压表。如发电机电压侧接地电容电流大于5安，还应装设消弧线圈。

100000千瓦及以上的发电机，应尽量装设保护区不小于

95%的接地保护。

保护装置一般作用于信号。特殊情况下，例如对未装设定子绕组匝间短路保护的大容量发电机，保护装置也可动作于跳闸。

第30条 100000千瓦及以上发电机和100000千瓦以下定子绕组接成星形且每相有引出并联支路的发电机，应尽量装设定子绕组匝相短路保护。绕组的并联支路在中性点侧能引出时，匝相短路保护宜采用单继电器式横联差动保护。

横联差动保护应瞬时动作于跳闸，但汽轮发电机励磁回路发生一点接地后，为了防止横差保护在励磁回路偶然发生瞬间第二点接地时误动，可转换至带短时限动作。

第31条 对由不平衡负荷或外部不对称短路而引起的发电机负序过电流，一般在50000千瓦及以上或可能经常出现负序过负荷的发电机上装设负序电流保护。

保护装置一般包括两部分：

一、过负荷部分——作用于信号。保护整定值按躲过发电机长期允许的负序电流值和最大负荷时负序电流滤波器的不平衡电流确定；

二、过电流部分——动作于跳闸。一般表面冷却的发电机，保护装置可采用定时限特性，负序电流的整定值约为50~60%额定电流；转子绕组直接冷却的发电机，保护装置应尽量采用反时限特性，其动作电流及时间应与发电机短时间允许的负序电流及时间特性相配合。

第32条 对发电机外部短路引起的过电流，应采用下列保护方式，带时限动作于跳闸：

一、负序电流保护和单相式低电压起动过电流保护：

负序电流保护用于保护外部不对称短路，应按本规程第

31条的规定执行。

单相式低电压起动过电流保护用于保护外部对称短路，其整定值应按本条第二款确定。

二、复合电压（包括负序电压及线电压）起动的过电流保护：

保护装置一般采用下列整定值：

电流——1.3 ~ 1.4倍额定电流；

线电压——对汽轮发电机，约为60%额定电压；对水轮发电机，约为70%额定电压；

负序电压——6 ~ 12%额定电压。

三、过电流保护：

用于1000千瓦以下的发电机。保护装置的整定值应根据负荷电流及必要的裕度进行选择。

如上述各种保护装置由于短路电流的迅速衰减（例如采用由发电机引出端变压器供电的整流励磁系统时）而不能可靠动作时，可采用带低电压保持的瞬时测定电流保护或低阻抗保护。

第33条 对由对称过负荷引起的发电机定子绕组过电流，应装设过负荷保护。保护装置一般接于一相电流。

第34条 对水轮发电机定子绕组过电压，应装设过电压保护，其整定值根据定子绕组绝缘情况决定，一般为1.5 ~ 1.7倍额定电压，动作时限为0.5秒。

第35条 对发电机励磁回路的接地故障，应按下列规定装设保护装置：

一、水轮发电机一般装设一点接地保护，小容量机组可采用定期检测装置；

二、对汽轮发电机励磁回路的一点接地故障，一般采用