

中华人民共和国水利电力部制訂

繼电保护和 自动裝置規程

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部制訂
繼电保护和自动装置規程

*

2232 G 131

水利电力出版社出版(北京西郊科营路二里沟)

北京市书刊出版业营业許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印

新华书店科技发行所发行 各地新华书店經售

*

787×1092毫米开本*1/32印張*39千字*定价(第8类)0.15元

、1959年10月北京第1版

1959年10月北京第1次印刷(0001—15,420册)

中华人民共和国水利电力部

关于修訂頒发繼电保护和自动装置

規程的通知

(59)水电技程字第183号

我部根据近年来电力建設及生产运行的經驗，并参考了苏联及国外的其他有关技术資料，对前电业管理总局1953年印发的“繼电保护装置及自动装置导則(草案)”进行了修訂，并改名为“繼电保护和自动装置規程”，現正式頒发，自即日起实行。1953年印发的“繼电保护装置及自动装置导則(草案)”应即作廢。

在修訂的过程中，曾多次征求了各方面的意見，并召开由基建、設計、生产、科学研究及制造部門等方面参加的审查定稿會議。本規程一般地概括了我們現有的工作經驗，在主要方面体现了我国多快好省的建設方針，在电力設計及某些生产改进工程中应予貫徹执行。但本規程也象其它技术規程一样，是为了在电力工程中全面貫徹多快好省方針而服务的，不是一成不变的；因此，在严肃对待这个規程的同时，必須繼續坚持政治挂帅，解放思想，貫徹因事因地制宜的精神。凡是根据具体情况，对規程的某些条文要作一些相应的改变时，原则上允許改变，但必須十分慎重，并应报請各省(市)的电力厅(局或电业管理局)批准，和抄告本部技术司。

1959年7月27日

目 录

第一篇 继电保护装置	3
第一章 使用范围	3
第二章 总则	3
第三章 直接工作在发电机电压母线上的发电机的保护	12
第四章 变压器的保护	16
第五章 发电机变压器组的保护	20
第六章 3~10千伏小接地电流电网中架空线路及电缆 线路的保护	21
第七章 22~60千伏小接地电流电网中架空线路和 电缆线路的保护	23
第八章 110~220千伏大接地电流电网中架空线路的保护	25
第九章 母线的保护	29
第十章 同期调相机的保护	31
第十一章 静电电容器的保护	32
第十二章 感应电动机的保护	32
第十三章 熔断器的保护	34
第二篇 自动装置	37
第一章 使用范围	37
第二章 自动重合闸	37
第三章 备用电源和备用设备的自动投入	42
第四章 同期发电机的并列	44
第五章 自动调节励磁	45
第六章 自动按频率减负荷	46
第七章 解列装置	49
第三篇 二次回路	51

中华人民共和国水利电力部

关于修訂頒发繼电保护和自动装置

規程的通知

(59)水电技程字第183号

我部根据近年来电力建設及生产运行的經驗，并参考了苏联及国外的其他有关技术資料，对前电业管理总局1953年印发的“繼电保护装置及自动装置导則(草案)”进行了修訂，并改名为“繼电保护和自动装置規程”，現正式頒发，自即日起实行。1953年印发的“繼电保护装置及自动装置导則(草案)”应即作廢。

在修訂的过程中，曾多次征求了各方面的意見，并召开由基建、設計、生产、科学研究及制造部門等方面参加的审查定稿會議。本規程一般地概括了我們現有的工作經驗，在主要方面体现了我国多快好省的建設方針，在电力設計及某些生产改进工程中应予貫徹执行。但本規程也象其它技术規程一样，是为了在电力工程中全面貫徹多快好省方針而服务的，不是一成不变的；因此，在严肃对待这个規程的同时，必須繼續坚持政治挂帅，解放思想，貫徹因事因地制宜的精神。凡是根据具体情况，对規程的某些条文要作一些相应的改变时，原则上允許改变，但必須十分慎重，并应报請各省(市)的电力厅(局或电业管理局)批准，和抄告本部技术司。

1959年 7 月27日

目 录

第一篇 继电保护装置	3
第一章 使用范围	3
第二章 总则	3
第三章 直接工作在发电机电压母线上的发电机的保护	12
第四章 变压器的保护	16
第五章 发电机变压器组的保护	20
第六章 3~10千伏小接地电流电网中架空线路及电缆 线路的保护	21
第七章 22~60千伏小接地电流电网中架空线路和 电缆线路的保护	23
第八章 110~220千伏大接地电流电网中架空线路的保护	25
第九章 母线的保护	29
第十章 同期调相机的保护	31
第十一章 静电电容器的保护	32
第十二章 感应电动机的保护	32
第十三章 熔断器的保护	34
第二篇 自动装置	37
第一章 使用范围	37
第二章 自动重合闸	37
第三章 备用电源和备用设备的自动投入	42
第四章 同期发电机的并列	44
第五章 自动调节励磁	45
第六章 自动按频率减负荷	46
第七章 解列装置	49
第三篇 二次回路	51

第一篇 繼电保护装置

第一章 使用范围

第1条 本規程第一篇适用于电力系统及发电厂內有下列电力設備和元件的繼电保护装置:

1. 同期发电机及同期調相机;
2. 电力变压器;
3. 3~60千伏小接地电流电网中的架空及电纜綫路;
4. 110~220千伏大接地电流电网中的架空綫路;
5. 发电厂和变电所的母綫;
6. 靜电电容器;
7. 感应电动机。

对于未包括在本規程第一篇內的电力系统及发电厂內其他电力設備的繼电保护装置,应当根据設備特点,参考本規程內有关章节的基本要求加以規定。

第2条 对于原有設備的繼电保护装置,只要在技术上能满足本規程第一篇中的基本要求,并且根据运行經驗証明动作可靠时,則可以保留。

第二章 总 則

第3条 电力設備应装有繼电保护装置,其用途如下:

1. 当电力設備发生故障或发生足以导致故障或破坏电力系统正常运行的危險情况时,将被保护的設備断开;

2. 当电力设备发生不正常的运行方式时(例如小接地电流的电力网内发生单相接地), 发出警报信号。

第4条 为了提高可靠性及节约投资, 应尽可能地用熔断器(包括自动重合熔断器)来代替开关及继电保护装置。熔断器的选用应满足本规程第十三章中的要求。

第5条 继电保护装置应以可能的最小时限切除短路, 并满足系统可靠运行的要求(系统的稳定性, 故障范围的缩小, 自动重合闸及备用自动投入的效果, 电动机的自启动及拉入同期等)。

为加速切除短路而应否使保护复杂化的问题, 应当根据具体运行情况来决定。

第6条 动作于跳闸的继电保护装置, 一般应保证选择性。

当必须加速切除短路时(如根据第5条的要求), 允许无选择动作, 但应尽可能利用自动重合闸或备用自动投入装置来补救保护装置的无选择动作。

第7条 在下述情况下, 允许继电保护装置带时限来保证动作的选择性:

1. 根据系统可靠运行的要求(第5条)允许带时限切除短路时;

2. 作为后备保护时。

第8条 保护装置应力求简单可靠, 并应力求能适应系统运行灵活性的要求。为此, 应使继电器及接点的数量最少, 继电保护装置接线最简单, 并应尽可能便于运行。

在设计继电保护时, 不应考虑可能性很小的故障及运行方式, 而在拟定系统一次接线时, 也应适当地考虑到使保护装置简化的条件及采用自动装置的可能性。

第9条 如果繼电保护装置的电压回路系由电压互感器供电，則应装設下列裝置：

1. 如电压互感器的二次回路断路(自动开关动作，熔断器熔断)或其它故障，能使保护装置在系統正常运行情况下誤动作，則应装設自动閉鎖裝置，將保护解除动作并发出信号；

2. 如电压互感器的二次回路故障后不致使保护装置在系統正常运行情况下誤动作，則仅装設回路故障的信号裝置。

第10条 对于装有管型避雷器及速动繼电保护的綫路，应使保护装置在避雷器放电时不致断开綫路，为此：

1. 繼电保护的最小动作时限(至发出跳閘脉冲为止)应大于避雷器放电一次的时间(大約为0.06~0.08秒)；

2. 保护装置內由于避雷器电流脉冲而可能动作的起动元件应具有可能的最小返回时间(自脉冲消失时算起約为0.01秒)。

装有自动重合閘的綫路上，如其全部长度都有架空地綫，則允許保护装置不躲开发电厂和变电所进綫上的避雷器动作时间。

第11条 对于带时限的保护装置，应根据每一具体情况考虑是否需要使保护装置动作于短路电流或短路阻抗的初始值。这在保护装置由于短路电流的衰减发生振蕩以及电弧的出现等，有可能拒絕动作或不正确动作时更是必要的。

第12条 电压为110千伏及以上的电网，如有可能发生振蕩，且可能使保护装置誤动作时，則应在保护装置上装設振蕩閉鎖裝置。

电压为110千伏以下但与大容量电源联系的綫路，也允許采用上述裝置(根据发生振蕩的可能性及誤动作的后果而确定)。

当采用非同期重合閘时，必須采取措施以防止保护装置在

合闸瞬間及在拉入同期的过程中誤动作。

第 13 条 为了分析和統計繼电保护的工作情况,应在保护装置回路的必要部分装設指示繼电器,或采用带动作指示器的繼电器、带指針的时间繼电器等。

第 14 条 指示繼电器的装設应根据下列要求:

1.任何保护装置及跳閘回路的动作都可以由指示繼电器或装在繼电器内部的动作指示器記載下来;

2.由若干部分組成的复杂保护(如有几段时限,相間短路和接地短路有成套的单独保护或是在一个被保护元件上装有几套保护),則每一部分(或任何一段)的动作情况都可由指示器記錄下来。

第 15 条 为了分析事故,应在电力系统中的必要部分装設自动記錄仪表(自动录波器、故障时能加速記錄的自动記錄器等)。

第 16 条 每一电力系统元件上的保护装置除作为本元件的主要保护(快速而有选择地切断被保护元件范围内的故障)外,如果可能,还应当作为相邻元件的后备保护(即当相邻元件的保护装置或开关拒絕动作时,保护装置能带时限切除相邻元件上的故障)。

第 17 条 只有按动作原理不能作为相邻元件的后备保护时(如高频保护,纵联差动及横联差动保护等),才应在所有或部分开关上装設单独的后备保护。

但采用无时限的电流速断装置作为輔助保护时可不按上述規定办理,因为此时采用速断装置的目的是为了加速切除全部或部分被保护元件上的故障,同时也作为方向元件死区内的故障的輔助保护。

第 18 条 如果为了满足完全的后备保护条件会使保护装

置大为复杂化，以及在技术上不可能达到完全的后备作用时，允许按下列原则处理：

1. 如要求切除下列短路将使保护复杂化，或不可能实现时，允许缩短后备作用范围：

(1) 变压器后面及带电抗器线路上的短路；

(2) 相邻线段上的短路，由于助增作用而使保护安装点的电流远远小于故障点的电流；

(3) 相邻长线段末端的短路。

2. 仅按最常见的故障考虑后备作用，而不考虑稀有的运行方式。

3. 使后备保护无选择动作，但应尽可能利用自动重合闸或备用自动投入装置来补救。

第 19 条 如果后备保护为单独一套，则在拟定保护接线时，应考虑到在运行中对后备保护及主要保护有分别进行校验的可能性。

第 20 条 灵敏系数的定义如下：

1. 反应于数值上升的保护装置：

$$\text{灵敏系数} = \frac{\text{保护区内发生金属性短路时故障参数的计算值}}{\text{保护装置的动作参数}}$$

2. 反应于数值下降的保护装置：

$$\text{灵敏系数} = \frac{\text{保护装置的动作参数}}{\text{保护区内发生金属性短路时故障参数的计算值}}$$

故障参数(电流、电压、电力、阻抗等)的计算值应根据实际可能的运行方式下最不利的故障类型来选定。

第 21 条 对于装有自动调节励磁及强行励磁的电力系统，各类保护装置(在考虑了电流衰减之后)应有的最低灵敏系数如下：

1. 电力系统任何元件的过流保护（带低电压起动或不带低电压起动）及负序滤过式电流保护——约为1.25~1.5。

2. 任何元件的电流方向保护（带或不带低电压起动）：

起动元件——约为1.25~1.5；

负序或零序方向元件——约为2；

接到全电流和全电压的方向元件——不作规定。

3. 距离保护：

任何型式的起动元件——约为1.5；

作为线段末端短路主要保护的第Ⅱ段距离元件——约为1.25；但被保护线段末端故障时，通过该元件的电流应为该元件精确工作电流的1.5倍以上。

4. 阶梯式电流保护或电流电压保护（带方向的和不带方向的，接到全电流和全电压或接到零序电流和零序电压的）：

作为线段末端短路主要保护的电流元件和电压元件——约为1.25~1.5；

作为线段末端短路主要保护的电压元件——约为1.5；

零序或负序方向元件——约为2。

5. 发电机、变压器、线路及其他元件的纵联差动以及母线的完全差动保护——约为2；对于发电机电压母线的不完全差动，如为差动距离保护时，上述系数系指电流起动元件而言；如为差动电流速断时，灵敏系数允许为1.5左右。

发电机、变压器及电动机的差动保护，灵敏系数应按引出线上的短路电流来校验。

6. 平行线路横联差动方向保护：

相间及接地的各套保护装置中电流和电压起动元件——在故障线路还没有自任何端断开之前，其中有一侧约为2，当一侧断开之后，对侧约为1.5（所选择的故障点在两回线参数相同

时为线路中点)；

零序功率元件——在断开之前约为 4，在线路的一侧断开之后约为 2.5；

接到全电流及全电压的功率元件——不作规定。

7. 平行线路的平衡保护——同横联差动方向保护。

8. 高频闭锁方向保护：

起动元件或跳闸回路内的方向元件——约为 3.0；

在跳闸回路内的电流和电压起动元件——约为 2.0。

9. 差动高频保护的起动元件(在跳闸回路内)：

电流和电压元件——约为 2；距离元件——约为 1.5。

10. 装在发电机、变压器及电动机上的无时限电流速断，当保护装置安装处短路时——约为 2。

11. 小接地电流系统中的单相接地保护装置(动作于跳闸的或信号的)，在考虑了接地系数后，当采用零序电流保护时——对于电缆线路约为 1.25；对于架空线路约为 1.5；当采用零序功率保护时约为 2~3。

第 22 条 发电机接地保护的定值，应根据保护装置的最小动作电流或最小动作电力来确定。并且，当采用电流保护时，动作电流的一次值一般应不大于 5 安。当采用电力元件时，保护区一般应不小于 70%。

第 23 条 后备保护的最小灵敏系数应不小于 1.2 (参看第 18 条)。

第 24 条 装于线路上作为辅助保护的无时限电流速断，其最小保护区一般应不小于被保护线路的 15~20% (按正常运行方式下的故障计算)。

第 25 条 保护装置的灵敏度应互相配合。

第 26 条 在大接地电流的电网中，当选择中性点接地的

方式(即中性点接地的变压器的数量及分布情况)时,应考虑到在电力系统各种可能的运行方式下,零序接地保护应具有足够的灵敏系数,并且有可能采用简单的保护。此外,还应考虑下列情况:

1.当电源来自低压侧的变电所时,变压器应在中性点接地的方式下运行,这是为了保证将故障的元件与所有电源断开,并防止中性点不接地部分的电网带着未断开的接地点运行。

2.低压侧无电源的变电所可以在变压器中性点不接地的方式下运行,如果电气设备的绝缘水平能容许这种工作方式时。

3.如果为了调节及限制接地短路电流,有必要将低压侧有电源的变电所中一部分变压器或所有变压器的中性点不接地时,以及当变电所内变压器高压侧绕组为三角形联结时(电源来自低压侧),则应根据电气设备绝缘水平的情况考虑特殊的保护措施(例如,采用带时限的零序过电压保护装置),以便保证将故障的元件与所有电源断开或发出信号。

如变压器低压侧电源容量甚小,以致当高压电网中发生接地短路时,不能维持电弧,则可以不考虑上述措施。

第 27 条 继电保护装置的电流互感器,其误差不得大于 10%,只有不致使保护装置误动作或无选择动作时,才允许更大的误差。

第 28 条 在选择保护装置电压回路导线时,必须验算保护装置与电压互感器间导线中的电压损失,尤其是在采用滤过式保护时。

此外,还应计算操作电源与开关跳闸线圈之间连接导线内的电压损失,以保证保护装置的可靠动作。

第 29 条 当保护装置与指示仪表共用一组电流互感器时,为了防止仪表盘上的电流回路开路而引起事故,应按下述原则

处理:

凡在正常运行情况下电流二次回路开路能引起保护不正确动作且无闭锁装置, 则通过中间电流互感器来连接仪表。

凡在正常运行情况下, 电流二次回路开路不致使保护起动, 但无警报信号的(如变压器差动保护), 也通过中间电流互感器来连接仪表。

除此之外, 均可不装设中间电流互感器。中间电流互感器二次回路开路时, 应仍满足第27条的规定。

第30条 电流互感器及电压互感器二次回路的接地应依照第三篇二次回路中有关条文的规定。

第31条 35千伏及以上的各元件保护装置, 可用下述装置代替电压互感器:

1. 电力变压器低压侧的电压互感器;

在个别情况下, 中压或低压侧的电压继电器也可使用高压侧的电压互感器;

2. 变压器上的电流互感器组成的零序电流滤过器, 或变压器中性线上的电流互感器;

3. 电容式电压抽取装置。

第32条 为了简化设备和降低费用, 在电气设备上(包括装有蓄电池的情况), 应根据技术上的可能性考虑采用直接动作式继电器(一次式或二次式)来构成保护装置, 并尽可能采用交流操作的保护装置。

第33条 一般应利用被保护元件的电流互感器作为短路保护装置的交流操作电源, 但在某些情况下也可以采用其他的接线方式, 如由变电所用变压器或电容器供电等。

第34条 小接地电流电网的接地保护, 应利用电压互感器作为交流操作电源, 或是从低压电网取得电源。

第 35 条 无直流操作电源的变电所中，变压器瓦斯保护一般应从电压互感器取得电源或是直接从被保护变压器的低压侧取得电源。

第 33 条 在可能出现操作过电压的操作电路内，应采取措施来降低操作过电压（对电感大的线圈、合闸线圈等并联以电阻等措施）。

第 37 条 根据电网运行方式的要求、选择性的条件及其他等原因，需要定期解除动作的保护装置，应具有专门的装置以便值班人员可用来解除这些保护装置的動作。为了便于在运行时对保护装置进行检查和试验，在保护装置的結綫中应装設試驗端子。

第三章 直接工作在发电机电压母綫上的 发电机的保护

第 38 条 容量在 6,000 瓩及以上的发电机，应装設防止下列故障及异常运行方式的继电保护装置：

1. 靜子綫卷多相短路

保护应动作于跳开发电机的所有开关及自动灭磁开关。在設有自动控制的水輪发电机上，保护还应作用于自动停車裝置。如消防裝置为二氧化碳，則保护装置应将其投入動作，如为水灭火裝置，則采用手动。但在无人值班的永电站内，也可使保护装置动作于自动水灭火裝置。

2. 靜子接地短路

当发电机电压电网（不論是否有补偿設備）的接地短路电流（自然电容电流或补偿后的残余电流）等于或大于 5 安培时应装設此項保护装置。

保护动作的情况，应与第1项相同。

在未装设接地保护装置或有保护但不能动作时（例如由于运行方式改变，保护装置的灵敏度不够时），应利用绝缘监视来发出接地短路信号。

3. 静子线卷同一相的层间短路（当线卷具有引出的平行支路并联结成星形时）

保护动作的情况，应与第1项相同。

4. 由于外部短路引起的静子线卷过电流

当变压器保护装置的灵敏度不够，以及为了有选择切断母线故障时，保护应设两段，以较小时限切除变压器及与相邻段的联系，以较大时限跳开发电机开关及自动灭磁开关。在其他情况下，保护装置可以只设一段。对于水轮机也可按照水电站的特点使过电流保护作用于停机，以免弃水。

5. 由于过负荷引起的静子线卷过电流

保护应作用于信号，但在无经常值班人员的水电站，保护应以较小时限作用于信号和降低发电机励磁电流，并以较大时限跳开发电机开关及自动灭磁开关，并作用于停机。

6. 汽轮发电机励磁回路两点接地（应在励磁回路出现一点持久性的接地故障后将保护投入）

保护一般应作用于信号，但对于组合式的、绑线式的、振动较大的以及其他类似的汽轮发电机，则应作用于跳闸。

7. 水轮发电机励磁回路一点接地

保护应作用于信号，并允许以定期性监视装置来代替保护装置。

8. 水轮发电机静子线卷过电压

保护应作用于跳开发电机开关及自动灭磁开关。

第39条 容量为6,000瓩以下的发电机，应根据机组容量