

电力装置的继电保护和自动装置设计规范

GB50062-92

主编部门：中华人民共和国能源部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1992 年 12 月 1 日

第一章 总则	1
第二章 一般规定	2
第三章 发电机的保护	3
第四章 电力变压器的保护	5
第五章 3 ~ 63KV 中性点非直接接地电力网中线路的保护	7
第六章 110KV 中性点直接接地电力网中线路的保护	8
第七章 母线的保护	9
第八章 电力电容器的保护	9
第九章 3KV 及以上电动机的保护	10
第十章 自动重合闸	11
第十一章 备用电源和备用设备的自动投入装置	12
第十二章 自动低频减载装置	12
第十三章 同步并列及解列	12
第十四章 二次回路	13
附录一 名词解释	14
附录二 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	15
附录三 本规范用词说明	15

第一章 总则

第1.0.1条 为了在电力装置的继电保护和自动装置的设计中，贯彻执行国家的技术经济政策，做到安全可靠、技术先进和经济合理，制定本规范。

第1.0.2条 本规范适用于各行业 3 ~ 110kV 电力线路和设备,单机容量为 25MW 及以下发电机，63MVA 及以下电力变压器等电力装置的继电保护和自动装置的设计。

第1.0.3条 继电保护和自动装置的设计应选用按国家规定鉴定合格的产品。

第1.0.4条 电力装置的继电保护和自动装置设计，除应执行本规范外，尚应符合国家现行的有关标准和规范的规定。

第二章 一般规定

第2.0.1条 电网中的电力设备和线路，应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。继电保护和自动装置应能尽快地切除短路故障和恢复供电。

第2.0.2条 电力设备和线路应有主保护、后备保护和异常运行保护，必要时可增设辅助保护。

第2.0.3条 继电保护和自动装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求，并应符合下列规定：

一、继电保护和自动装置应简单可靠，使用的元件和接点应尽量少，接线回路简单，运行维护方便，在能够满足要求的前提下宜采用最简单的保护。

二、对相邻设备和线路有配合要求的保护，前后两级之间的灵敏性和动作时间应相互配合。

三、当被保护设备或线路范围内发生故障时，应具有必要的灵敏系数。

四、保护装置应能尽快地切除短路故障。当需要加速切除短路故障时，可允许保护装置无选择性地动作，但应利用自动重合闸或备用电源自动投入装置，缩小停电范围。

第2.0.4条 保护装置的灵敏系数，应根据不利正常运行方式和不利故障类型进行计算，必要时，应计及短路电流衰减的影响。各类继电保护的最小灵敏系数，应符合表 2.0.4 的要求。

第2.0.5条 装有管型避雷器的线路，保护装置的動作时间不应大于 0.08s；保护装置启动元件的返回时间不应小于 0.02s。

第2.0.6条 在正常运行情况下，当电压互感器二次回路断线或其它故障能使保护装置误动作时，应装设断线闭锁装置；当保护装置不致误动作时，应装设电压回路断线信号装置。

表 2.0.4 继电保护的最小灵敏系数

保护分类	保护类型	组成元件	计算条件	最小灵敏系数	
主保护	带方向的电流或电压保护	零序、负序方向元件	按被保护区末端金属性短路计算	2	
	发电机、变压器、线路及电动机纵联差动保护	差电流元件	按被保护区末端金属性短路计算	2	
	平行线路横差方向和电流平衡保护	电压或电流启动元件	线路两侧均未断开前，其中一侧保护按线路中性点金属性短路计算	2	
	母线完全差动保护	差电流元件	按金属性短路计算	2	
	距离保护		距离启动元件	按被保护区末端金属性短路计算	1.5
			距离测量元件		1.3
	电流保护和电压保护	电流和电压元件	按被保护区末端金属性短路计算	1.5	
	母线不完全差动保护	差电流元件	按金属性短路计算	1.5	
平行线路横差方向和电流平衡保护	电流元件	线路一侧断开后，按另一侧对端金属性短路计算	1.5		
主保护的个别元件	中性点非直接接地保护	电流元件	按被保护区末端金属性短路计算	1.5	
	距离保护	负序或零序增量（或实变量）启动元件	按被保护区末端金属性短路计算	4	
	平行线路横差方向保护	零序方向元件	线路两侧均未断开前，其中一侧按保护线路中间金属性短路计算	4	

			线路一侧断开后,另一侧保护按对侧金属性短路计算	2.5
后备保护	电流保护和电压保护	电流、电压元件	按相邻电力设备和线路末端金属性短路计算	1.2

第2.0.7条 在保护装置内应设置由信号继电器或其它元件等构成的指示信号。指示信号应符合下列要求：

- 一、在直流电压消失时不自动复归,或在直流恢复时仍能维持原动作状态。
 - 二、能分别显示各保护装置的动作情况。
 - 三、对复杂保护装置,能分别显示各部分及各段的动作情况。
- 根据装置具体情况,可设置能反应装置内部异常的信号。

第2.0.8条 保护装置采用的电流互感器及中间电流互感器的稳态比误差,不应大于 10%。对 35KV 及以下的线路和设备,当技术上难以满足要求且不致使保护装置误动作时,可允许有较大的误差。

第2.0.9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不应大于 5% ;电压允许波动应控制在额定电压的 5% 范围内。放电末期直流母线电压下限不应低于额定电压的 85% ,充电后期直流母线电压上限不应高于额定电压的 115% 。

第2.0.10条 交流整流电源作为继电保护直流电源时,应符合下列要求：

- 一、直流母线电压,在最大负荷时保护动作不应低于额定电压的 80%,最高电压不应超过额定电压的 115%。并应采取稳压、限幅和滤波的措施。电压允许波动应控制在额定电压的 5% 范围内 ;波纹系数不应大于 5% 。
- 二、当采用复式整流时,应保证在各种运行方式下,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、对采用电容储能电源的变电所和水电厂,电力设备和线路应具有可靠的远后备保护 ;在失去交流电源情况下,当有几套保护同时动作时,或在其它情况下消耗直流能量最大时,应保证保护与断路器可靠动作 ;同一场所的电源储能电容的组数应与保护的级数相适应。

第2.0.11条 当采用交流操作的保护装置时,短路保护可由被保护元件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,亦可增加电容储能电源作为跳闸的后备电源。

第三章 发电机的保护

第3.0.1条 电压在 3KV 及以上、容量在 25MW 及以下的发电机,对下列故障及异常运行方式应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、发电机外部短路；
- 五、对称过负荷；
- 六、定子绕组过电压；
- 七、励磁回路一点及二点接地；
- 八、失磁故障。

第3.0.2条 保护装置出口动作方式可分为停机、解列、缩小故障影响范围和信号。

第3.0.3条 对发电机定子绕组及引出线的相间短路故障，应装设相应的保护装置作为发电机的主保护，保护装置应动作于停机，并应符合下列规定：

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

二、1MW 及以下与其它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。当电流速断保护灵敏性不符合要求时，可装设纵联差动保护；对中性点侧没有引出线的发电机，可装设低压闭锁过流保护。

三、对 1MW 以上的发电机，应装设纵联差动保护。对发电机变压器组，当发电机与变压器之间有断路器时，发电机应单独装设纵联差动保护；当发电机与变压器之间没有断路器时，应装设发电机变压器组共用的纵联差动保护。

第3.0.4条 发电机定子接地保护应符合下列规定：

一、对直接接于母线的发电机，不计入消弧线圈的补偿作用，当定子绕组单相接地故障电流大于 4A 时，应装设有选择性的接地保护装置，其出口应动作于信号或停机。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。其整定值应躲过不平衡电流，带短时限动作，并宜设置外部短路的闭锁装置。

二、在发电机机端电压母线上应装设单相接地监视装置，其出口应动作于信号。

三、在发电机机端应装设测量零序电压的电压表。

四、对发电机变压器组应装设保护区不小于 90% 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态，亦可动作于停机。

第3.0.5条 发电机的匝间短路保护应符合下列规定：

一、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联差动保护。

二、横联差动保护应瞬时动作于停机。在汽轮发电机励磁回路一点接地后，可切换为带短时限动作于停机。

第3.0.6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，其装设的保护应符合下列规定：

一、对于 1MW 及以下，且与其它发电机或电力系统并列运行的发电机，应装设过电流保护。保护装置宜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；对中性点没有引出线的发电机，保护装置应配置在发电机机端。

二、1MW 以上的发电机，宜装设低压闭锁或复合电压起动的过电流保护。电流元件的动作电流，可取额定值的 1.3 ~ 1.4 倍；低电压元件接线电压，其动作电压，对汽轮发电机可取额定值的 0.6 倍，对水轮发电机可取额定值的 0.7 倍。负序电压元件的动作电压，可取额定值的 0.06 ~ 0.12 倍。

三、对发电机变压器组，应利用发电机反应外部短路的保护作为后备保护。在变压器低压侧不应另设保护装置，在厂用分支线上应装设单独的保护装置。

四、自并励磁发电机，宜采用低电压保护的过电流保护。

五、发电机后备保护宜带有二段时限，以较短的时限动作于断开母线联络断路器或分段断路器，以较长的时限动作于停机。

第3.0.7条 对发电机定子绕组过负荷应装设过负荷保护。保护装置接一相电流，带时限动作于信号。

第3.0.8条 对水轮发电机定子绕组的过电压，应装设过电压保护。动作电压可取额定电压的1.3~1.5倍，动作时限可取0.5s。过电压保护宜动作于解列并灭磁。

第3.0.9条 对发电机励磁回路接地故障，应装设接地保护或接地检测装置，并应符合下列规定：

一、1MW及以下的水轮发电机，对一点接地故障，宜装设定期检测装置。1MW以上的水轮发电机，应装设一点接地保护装置。

二、汽轮发电机，对一点接地故障，可采用定期检测装置。对两点接地故障，应装设两点接地保护装置。

三、一点接地保护应带时限动作于信号；两点接地保护应带时限动作于停机。

第3.0.10条 对励磁电流异常下降或完全消失的失磁故障，应装设失磁保护装置，并应符合下列规定：

一、不允许失磁运行的发电机，应装设专用的失磁保护。

二、对装设专用失磁保护的汽轮发电机，当失磁后母线电压低于允许值时，宜带时限动作于解列；当失磁后母线电压不低于允许值时，宜动作于信号。水轮发电机，失磁保护宜带时限动作于解列。

第四章 电力变压器的保护

第4.0.1条 对电力变压器的下列故障及异常运行方式，应装设相应的保护装置：

- 一、绕组及其引出线的相间短路和在中性点直接接地侧的单相接地短路；
- 二、绕组的匝间短路；
- 三、外部相间短路引起的过电流；
- 四、中性点直接接地电力网中外部接地短路引起的过电流及中性点过电压；
- 五、过负荷；
- 六、油面降低；
- 七、变压器温度升高或油箱压力升高或冷却系统故障。

第4.0.2条 0.8MVA及以上的油浸式变压器和0.4MVA及以上的车间内油浸式变压器，均应装设瓦斯保护。当壳内故障产生轻微瓦斯或油面下降时，应瞬时动作于信号；当产生大量瓦斯时，应动作于断开变压器各侧断路器。当变压器安装处电源侧无断路器或短路开关时，可作用于信号。

第4.0.3条 对变压器引出线、套管及内部的短路故障，应装设相应的保护装置，并应符合下列规定：

一、10MVA及以上单独运行变压器和6.3MVA及以上的并列运行变压器，应装设纵联差动保护。6.3MVA及以下单独运行的重要变压器，亦可装设纵联差动保护。

二、10MVA以下的变压器可装设电流速断保护和过电流保护。2MVA及以上的变压器，当电流速断灵敏系数不符合要求时，宜装设纵联差动保护。

三、0.4MVA及以上，一次电压为10KV及以下，线圈为三角-星形连接的变压器，可采用两相三继电器式的过流保护。

四、本条规定的各项保护装置，应动作于断开变压器的各侧断路器。

第4.0.4条 变压器的纵联差动保护应符合下列要求：

- 一、应能躲过励磁涌流和外部短路产生的不平衡电流。

二、差动保护范围应包括变压器套管及其引出线。如不能包括引出线时,应采取快速切除故障的辅助措施。但在 63KV 或 110KV 电压等级的终端变电所和分支变电所,以及具有旁路母线的电气主结线在变压器断路器退出工作由旁路断路器代替时,纵联差动保护可利用变压器套管内的电流互感器,引出线可不再采取快速切除故障的辅助措施。

第4.0.5条 对由外部相间短路引起的变压器过电流,应装设相应的保护装置。保护装置动作后,应带时限动作于跳闸,并应符合下列规定:

一、过电流保护宜用于降压变压器。

二、复合电压起动的过电流保护或低电压闭锁的过电流保护,宜用于升压变压器、系统联络变压器和过电流不符合灵敏性要求的降压变压器。

第4.0.6条 外部相间短路保护应符合下列规定:

一、双线圈变压器,应装于主电源侧。根据主接线情况,保护装置可带一段或两段时限,以较短的时限动作于缩小故障影响范围,以较长的时限动作于断开变压器各侧断路器。

二、三线圈变压器,宜装于主电源侧及主负荷侧。主电源侧的保护应带两段时限,以较短的时限断开未装保护侧的断路器。当不符合灵敏性要求时,可在所有各侧装设保护装置。各侧保护装置应根据选择性的要求装设方向元件。

第4.0.7条 三线圈变压器的外部相间短路保护,可按下列原则进行简化:

一、除主电源侧外,其它各侧保护可仅作本侧相邻电力设备和线路的后备保护;

二、保护装置作为本侧相邻电力设备和线路保护的后备时,灵敏系数可适当降低,但对本侧母线上的各类短路应符合灵敏性要求。

第4.0.8条 中性点直接接地的 110KV 电力网中,当低压侧有电源的变压器中性点直接接地运行时,对外部单相接地引起的过电流,应装设零序电流保护,并应符合下列规定:

一、零序电流保护可由两段组成,每段应各带两个时限,并均应以较短的时限动作于缩小故障影响范围;以较长的时限有选择性地动作于断开变压器各侧断路器。

二、双线圈及三线圈变压器的零序电流保护应接到中性点引出线上的电流互感器上。

第4.0.9条 110KV 中性点直接接地的电力网中,当低压侧有电源的变压器中性点可能接地运行或不接地运行时,对外部单相接地引起的过电流,以及对因失去接地中性点引起的电压升高,应装设相应的保护装置,并应符合下列规定:

一、全绝缘变压器应按本规范第 4.0.8 条中的规定装设零序电流保护,并应装设零序过电压保护。当电力网单相接地且失去接地中性点时,零序过电压保护宜经 0.3~0.5s 时限动作于断开变压器各侧断路器。

二、分级绝缘变压器的零序保护,应符合下列要求:

1、中性点装设放电间隙时,应按本规范第 4.0.8 条的规定装设零序电流保护,并增设反应间隙回路的零序电压和间隙放电电流的零序电流电压保护。当电力网单相接地且失去接地中性点时,零序电流电压保护宜经 0.3~0.5s 时限动作于断开变压器各侧断路器;

2、中性点不装设放电间隙时,可装设两段零序电流保护和一套零序电流电压保护。零序电流保护第一段宜设置一个时限,第二段宜设置两个时限;当每组母线上至少有一台中性点接地变压器时,第一段和第二段的较短时限宜动作于缩小故障影响范围。零序电流电压保护用于在中性点不接地运行时保护变压器,其动作时限应与零序电流保护第二段时限相配合,先切除中性点不接地变压器,后切除中性点接地变压器。当某一组母线上的变压器中性点均不接地时,零序电流保护不应动作于断开母线联络断路器,应先断开中性点不接地的变压器。

第4.0.10条 高压侧为单电源,低压侧无电源的降压变压器,不宜装设专门的零序保护。

第4.0.11条 0.4MVA 及以上，线圈为星形 - 星形联结低压侧中性点直接接地的变压器,对低压侧单相接地短路应选择下列保护方式，保护装置应带时限动作于跳闸。

- 一、利用高压侧的过电流保护时，保护装置宜采用三相式。
- 二、接于低压侧中性线上的零序电流保护。
- 三、接于低压侧的三相电流保护。

第4.0.12条 0.4MVA 及以上，一次电压为 10KV 及以下，线圈为三角 - 星形联结,低压侧中性点直接接地的变压器，对低压侧单相接地短路，当灵敏性符合要求时，可利用高压侧的过电流保护。保护装置带时限动作于跳闸。

第4.0.13条 0.4MVA 及以上变压器，当数台并列运行或单独运行并作为其它负荷的备用电源时,应根据可能过负荷的情况装设过负荷保护。对三线圈变压器，保护装置应能反应各侧过负荷的情况。过负荷保护采用单相式，带时限动作于信号。在无经常值班人员的变电所，过负荷保护可动作于跳闸或断开部分负荷。

第4.0.14条 对变压器温度升高和冷却系统故障，应按现行电力变压器标准的要求，装设可作用于信号或动作于跳闸的装置。

第五章 3 ~ 63KV 中性点非直接接地电力网中线路的保护

第5.0.1条 对 3 ~ 63KV 线路的下列故障或异常运行，应装设相应的保护装置：

- 一、相间短路；
- 二、单相接地；
- 三、过负荷。

第5.0.2条 对 3 ~ 10KV 线路装设相间短路保护装置，应符合下列要求：

- 一、由电流继电器构成的保护装置，应接于两相电流互感器上，同一网络的所有线路均应装在相同的两相上；
- 二、后备保护应采用远后备方式；
- 三、当线路短路使发电厂厂用母线或重要用户母线电压低于额定电压的 60%时，以及线路导线截面过小,不允许带时限切除短路时，应快速切除故障；
- 四、当过电流保护的时限不大于 0.5 ~ 0.7s 时，且没有第三款所列的情况，或没有配合上的要求时，可不装设瞬动的电流速断保护。

第5.0.3条 在 3 ~ 10kV 线路装设的相间短路保护装置，应符合下列规定：

- 一、对单侧电源线路可装设两段过电流保护：第一段为不带时限的电流速断保护；第二段为带时限的过电流保护。可采用定时限或反时限特性的继电器。对单侧电源带电抗器的线路，当其断路器不能切断电抗器前的短路时，不应装设电流速断保护，此时，应由母线保护或其它保护切除电抗器前的故障。保护装置仅在线路的电源侧装设。
- 二、对双侧电源线路，可装设带方向或不带方向的电流速断和过电流保护。对 1 ~ 2km 双侧电源的短线路，当采用上述保护不能满足选择性、灵敏性或速动性的要求时，可采用带辅助导线的纵差保护作主保护，并装设带方向或不带方向的电流保护作后备保护。对并列运行的平行线路宜装设横联差动保护作为主保护，并应以接于两回线电流之和的电流保护，作为两回线同时运行的后备保护及一回线断开后的主保护及后备保护。

第5.0.4条 对 35 ~ 63KV 线路，可按下列要求装设相间短路保护装置：

- 一、对单侧电源线路可采用一段或两段电流速断或电流闭锁电压速断作主保护，并应以带

时限过电流保护作后备保护。当线路发生短路,使发电厂厂用母线电压或重要用户母线电压低于额定电压的 60%时,应能快速切除故障。

二、对双侧电源线路可装设带方向或不带方向的电流电压保护。当采用电流电压保护不能满足选择性、灵敏性和速动性要求时。可采用距离保护装置。双侧电源或环形网络中,不超过 3~4km 的短线路,当采用电流电压保护不能满足要求时,可采用带辅助导线的纵差保护作主保护,并应以带方向或不带方向的电流电压保护作后备保护。

三、对并列运行的平行线路,可装设横联差动保护作主保护,并应以接于两回线电流之和的阶段式保护或距离保护作为两回线同时运行的后备保护及一回线断开后的主保护及后备保护。

第5.0.5条 对 3~63KV 中性点非直接接地电力网中的单相接地故障,应装设接地保护装置,并应符合下列规定:

一、在发电厂和变电所母线上,应装设接地监视装置,动作于信号。

二、线路上宜装设有选择性的接地保护,并动作于信号。当危及人身和设备安全时,保护装置应动作于跳闸。

三、在出线回路数不多,或难以装设选择性单相接地保护时,可采用依次断开线路的方法,寻找故障线路。

第5.0.6条 对可能时常出现过负荷的电缆线路,应装设过负荷保护。保护装置宜带时限动作于信号;当危及设备安全时,可动作于跳闸。

第六章 110KV 中性点直接接地电力网中线路的保护

第6.0.1条 对 110KV 线路的下列故障,应装设相应的保护装置:

- 一、单相接地短路;
- 二、相间短路。

第6.0.2条 110KV 线路后备保护配置宜采用远后备方式。

第6.0.3条 对接地短路,应装设相应的保护装置,并应符合下列规定:

- 一、宜装设带方向或不带方向的阶段式零序电流保护;
- 二、对某些线路,当零序电流保护不能满足要求时,可装设接地距离保护,并应装设一段或二段零序电流保护作后备保护。

第6.0.4条 对相间短路,应装设相应的保护装置,并应符合下列规定:

- 一、单侧电源线路,应装设三相多段式电流或电流电压保护;
- 二、双侧电源线路,可装设阶段式距离保护装置。

第6.0.5条 在下列情况下,应装设全线速动的主保护:

- 一、系统稳定有要求时;
- 二、线路发生三相短路,使发电厂厂用电母线或重要用户电压低于额定电压的 60%,且其它保护不能无时限和有选择性地切除短路时。

第6.0.6条 并列运行的平行线,可装设相间横联差动及零序横联差动保护作主保护。后备保护可按和电流方式连接。

第6.0.7条 电缆线路或电缆架空混合线路,应装设过负荷保护。保护装置宜动作于信号。当危及设备安全时,可动作于跳闸。

第七章 母线的保护

第7.0.1条 对于发电厂和主要变电所的3~10KV母线及并列运行的双母线，在下列情况下应装设专用母线保护：

一、须快速而有选择地切除一段或一组母线上的故障，才能保证发电厂及电力网安全运行和重要负荷的可靠供电时；

二、当线路断路器不允许切除线路电抗器前的短路时。

第7.0.2条 对3~10KV分段母线宜采用不完全电流差动保护，保护装置应接入有电源支路的电流。保护装置应由两段组成，第一段可采用无时限或带时限的电流速断，当灵敏系数不符合要求时，可采用电流闭锁电压速断；第二段可采用过电流保护。当灵敏系数不符合要求时，可将一部分负荷较大的配电线路接入差动回路。

第7.0.3条 对发电厂和变电所的35~110KV电压的母线，在下列情况下应装设专用的母线保护：

一、110KV双母线；

二、110KV单母线，重要的发电厂或变电所的35~63KV母线，根据系统稳定要求或为保证重要用户最低允许电压要求，需要快速地切除母线上的故障时。

第7.0.4条 35~110KV装设专用母线保护，应符合下列要求：

一、双母线的母线保护宜先跳开母联断路器；

二、应增设简单可靠的闭锁装置或采用两个以上元件同时动作为判别条件；

三、应采取措施，减少外部短路产生的不平衡电流的影响，并装设电流回路断线闭锁装置；

四、在一组母线或某一段母线充电合闸时，应能快速而有选择地断开有故障的母线；

五、双母线情况下母线保护动作时，应闭锁平行双回线路的横联差动保护。

第7.0.5条 旁路断路器和兼作旁路的母联或分段断路器上，应装设可代替线路保护的保护装置。在专用的母联或母线分段断路器上，可装设相电流或零序电流保护，作母线充电合闸时的保护。

第八章 电力电容器的保护

第8.0.1条 对3KV及以上的并联补偿电容器组的下列故障及异常运行方式，应装设相应的保护装置：

一、电容器内部故障及其引出线短路；

二、电容器组和断路器之间连接线短路；

三、电容器组中某一故障电容器切除后所引起的过电压；

四、电容器组的单相接地；

五、电容器组过电压；

六、所连接的母线失压。

第8.0.2条 并联补偿电容器组应按下列规定装设保护装置：

一、对电容器组和断路器之间连接线的短路，可装设带有短时限的电流速断和过电流保护，动作于跳闸。速断保护的動作电流，应按最小运行方式下，电容器端部引线发生两相短路时，有足够灵敏系数整定。过电流保护装置的動作电流，应按躲过电容器组长期允许的最大工作

电流整定。

二、对电容器内部故障及其引出线的短路，宜对每台电容器分别装设专用的熔断器。熔丝的额定电流可为电容器额定电流的 1.5 ~ 2.0 倍。

三、当电容器组中故障电容器切除到一定数量，引起电容器端电压超过 110% 额定电压时，保护应将整组电容器断开。对不同接线的电容器组，可采用下列保护之一：

- 1、单星形接线的电容器组可采用中性线对地电压不平衡保护。
- 2、多段串联单星形接线的电容器组，也可采用段间电压差动或桥式差电流保护。
- 3、双星形接线的电容器组，可采用中性线不平衡电压或不平衡电流保护。

四、电容器组单相接地故障，可利用电容器组所联接母线上的绝缘监察装置进行检出；当电容器组所联接母线有引出线路时，可按本规范第 5.0.4 条二款的规定装设保护，但安装在绝缘支架上的电容器组，可不再装设单相接地保护。

五、对电容器组的过电压应装设过电压保护，带时限动作于信号或跳闸；

六、对母线失压应装设低电压保护，带时限动作于信号或跳闸。

第8.0.3条 对于电网中出现的高次谐波有可能导致电容器过负荷时，电容器组宜装设过负荷保护，带时限动作于信号或跳闸。

第九章 3KV 及以上电动机的保护

第9.0.1条 对电压为 3KV 及以上的异步电动机和同步电动机的下列故障及异常运行方式，应装设相应的保护装置：

- 一、定子绕组相间短路；
- 二、定子绕组单相接地；
- 三、定子绕组过负荷；
- 四、定子绕组低电压；
- 五、同步电动机失步；
- 六、同步电动机失磁；
- 七、同步电动机出现非同步冲击电流。

第9.0.2条 对电动机绕组及引出线的相间短路，装设相应的保护装置，应符合下列规定：

- 一、2MW 以下的电动机，宜采用电流速断保护，保护装置宜采用两相式。
- 二、2MW 及以上的电动机，或电流速断保护灵敏系数不符合要求的 2MW 以下电动机，应装设纵联差动保护。
- 三、保护装置应动作于跳闸。对于具有自动灭磁装置的同步电动机，保护装置尚应动作于灭磁。

第9.0.3条 对单相接地故障，当接地电流大于 5A 时，应装设有选择性的单相接地保护；当接地电流小于 5A 时，可装设接地检测装置。单相接地电流为 10A 及以上时，保护装置动作于跳闸；单相接地电流为 10A 以下时，保护装置可动作于跳闸或信号。

第9.0.4条 对电动机的过负荷应装设过负荷保护，并应符合下列规定：

- 一、生产过程中易发生过负荷的电动机应装设过负荷保护。保护装置应根据负荷特性，带时限作用于信号或跳闸。
- 二、起动成自起动困难、需要防止起动或自起动时间过长的电动机，应装设过负荷保护，保护装置应动作于跳闸。

第9.0.5条 对母线电压短时降低或中断，应装设电动机低电压保护，并应符合下列规定：

- 一、当电源电压短时降低或短时中断后又恢复时，需要断开的次要电动机和有备用自动投入机械的电动机，应装设低电压保护。
- 二、根据生产过程不允许或不需要自起动的电动机，应装设低电压保护。
- 三、在电源电压长时间消失后须从电力网中自动断开的电动机，应装设低电压保护。
- 四、保护装置应动作于跳闸。

第9.0.6条 对同步电动机失步，应装设失步保护。失步保护带时限动作，对于重要电动机，动作于再同步控制回路；不能再同步或根据生产过程不需要再同步的电动机，应动作于跳闸。

第9.0.7条 对同步电动机失磁可用起母线电压严重降低，宜装设专用失磁保护。失磁保护应带时限动作于跳闸。

第9.0.8条 2MW及以上以及不允许非同步冲击的同步电动机，应装设防止电源短时中断再恢复时造成非同步冲击的保护。保护装置应确保在电源恢复前动作。重要电动机的保护装置，应作用于再同步控制回路；不能再同步或根据生产过程不需要再同步的电动机，保护装置应动作于跳闸。

第十章 自动重合闸

第10.0.1条 3~110KV电力网中，在下列情况下，应装设自动重合闸装置：

- 一、3KV及以上的架空线路和电缆与架空的混合线路，当用电设备允许且无备用电源自动投入时；
- 二、旁路断路器和兼作旁路的母联或分段断路器。

第10.0.2条 对单侧电源线路的自动重合闸方式的选择应符合下列规定：

- 一、采用一次重合闸；
- 二、当电力网由几段串联线路构成时，宜采用重合闸前加速保护动作或顺序自动重合闸。

第10.0.3条 对双侧电源线路的自动重合闸方式的选择应符合下列规定：

一、并列运行的发电厂或电力系统之间，具有四条及以上联系的线路或三条紧密联系的线路，可采用不检查同步的三相自动重合闸。

二、并列运行的发电厂或电力系统之间具有两条联系的线路或三条联系不紧密的线路，可采用下列重合闸方式：

1、当非同步合闸的最大冲击电流超过本规范附录二中规定的允许值时，可采用同步检定和无电压检定的三相重合闸。

2、当非同步合闸的最大冲击电流不超过本规范附录二中规定的允许值时，可采用不检查同步的三相重合闸。

3、没有其它联系的并列运行双回线路，当不能采用非同步重合闸时，可采用检查另一回线路有电流的自动重合闸。

三、双侧电源的单回线路，可采用下列重合闸方式：

- 1、可采用解列重合闸。
- 2、当水力发电厂条件许可时，可采用自同步重合闸。
- 3、可采用一侧无电压检定，另一侧同步检定的重合闸。

第10.0.4条 自动重合闸装置，应符合下列要求：

- 一、手动或通过遥控装置将断路器断开或将断路器投入故障线路上而随即由保护装置将其

断开时，自动重合闸均不应动作。

二、自动重合闸装置在装置的某些元件损坏以及断路器触点粘住或拒动等情况下，均不应使断路器多次重合。

三、当断路器处于不正常状态不允许实现自动重合闸时，应将自动重合闸装置闭锁。

第十一章 备用电源和备用设备的自动投入装置

第11.0.1条 下列情况可装设备用电源或备用设备的自动投入装置（以下简称自动投入装置）：

- 一、由双电源供电的变电所和配电所，其中一个电源经常断开作为备用；
- 二、发电厂、变电所和配电所内有互为备用的母线段；
- 三、发电厂、变电所内有备用变压器；
- 四、变电所内有两台所用变压器；
- 五、生产过程中某些重要机组有备用机组。

第11.0.2条 自动投入装置，应符合下列要求：

- 一、保证备用电源在电压、工作回路断开后才投入备用回路。
- 二、工作回路上的电压，不论因何原因消失时，自动投入装置均应延时动作。
- 三、手动断开工作回路时，不起动自动投入装置。
- 四、保证自动投入装置只动作一次。
- 五、备用电源自动投入装置动作后，如投到故障上，必要时，应使保护加速动作。
- 六、备用电源自动投入装置中，可设置工作电源的电流闭锁回路。

第十二章 自动低频减载装置

第12.0.1条 电力网中变电所和配电所，根据电力系统运行要求，应装设有足够数量的自动低频减载装置。当因事故发生功率缺额时，应由自动低频减载装置断开一部分次要负荷。

第12.0.2条 自动低频减载装置的动作频率和动作时间整定值，以及应断开的负荷容量，应根据电力系统运行方式和故障时可能发生的功率缺额确定。

第12.0.3条 在短路及自动重合闸或备用电源自动投入装置动作时电源中断的过程中，电动机反馈造成频率和电压的降低，当自动低频减载装置可能误动作时，应采取相应的防止误动作的措施。

第十三章 同步并列及解列

第13.0.1条 在发电厂和变电所内，对有可能发生非同步合闸的断路器，应能进行同步并列，并应符合下列规定：

- 一、对单机容量为 6MW 及以下的火力发电厂，可装设带相位闭锁的手动准同步装置；对单机容量为 6MW 以上的火力发电厂，应装设自动准同步装置和带相位闭锁的手动准同步装置。
- 二、水力发电厂可装设自动自同步装置。

第13.0.2条 采用自同步方式的发电机，应符合以下要求：

- 一、定子绕组的绝缘及端部固定情况良好，端部接头无不良现象；
- 二、自同步并列时，定子超瞬变电流的周期分量不应超过允许值，当无专门规定时，可按本规范附录二执行。

第13.0.3条 企业自备电厂，为保证在电力系统电源中断或发生故障时，不影响企业重要用户供电，应在适当地点设置解列点。

第十四章 二次回路

第14.0.1条 本章适用于继电保护、自动装置、控制、信号的二次回路。

第14.0.2条 二次回路的工作电压不应超过 500V。

第14.0.3条 互感器二次回路连接的负荷，不应超过继电保护和自动装置工作准确等级所规定的负荷范围。

第14.0.4条 发电厂和变电所，以及其它重要的或有专门规定的二次回路应采用铜芯控制电缆和绝缘导线。在绝缘可能受到油侵蚀的地方，应采用耐油的绝缘导线或电缆。

第14.0.5条 按机械强度要求，铜芯控制电缆或绝缘导线的芯线最小截面为：强电控制回路，不应小于 1.5；弱电回路，不应小于 0.5。电缆芯线截面的选择尚应符合下列要求：

一、电流回路：应使电流互感器的工作准确等级，符合本规范第 2.0.8 条的规定。短路电流倍数无可靠数据时，可按断路器的断流容量确定最大短路电流，电缆芯线截面不应小于 2.5。

二、电压回路：当全部保护装置和安全自动装置动作时（考虑到发展，电压互感器的负荷最大时），电压互感器至保护和自动装置屏的电缆压降不应超过额定电压的 3%。电缆芯线截面不应小于 1.5。

三、操作回路：在最大负荷下，操作母线至设备的电压降，不应超过额定电压的 10%。

第14.0.6条 在安装各种设备、断路器和隔离开关的连锁接点、端子排和接地线时，应能在不断开 3KV 及以上一次线的情况下，保证在二次回路端子排上安全地工作。

第14.0.7条 电压互感器的一次侧隔离开关断开后，其二次回路应有防止电压反馈的措施。

第14.0.8条 电流互感器的二次回路应在一点接地，一般在配电装置附近经端子排接地。但对于有几组电流互感器连接在一起的保护装置，应在保护屏上经端子排接地。

第14.0.9条 电压互感器二次侧中性点或线圈引出端之一应接地。对 110KV 直接接地系统的电压互感器，应设置公共接地点。接地点宜设在控制室内，并应牢固焊接在小母线上。向交流操作的保护装置和自动装置操作回路供电的电压互感器，应通过击穿保险器接地。采用 B 相直接接地的星形接线的电压互感器，其中性点也应通过击穿保险器接地。

第14.0.10条 在电压互感器二次回路中，除开口三角绕组和另有专门规定者外，应装设熔断器或自动开关。在接地线上不应安装有开断可能的设备。当采用 B 相接地时，熔断器或自动开关应装在线圈引出端与接地点之间。电压互感器开口三角绕组的试验用引出线上，应装设熔断器或自动开关。

第14.0.11条 各独立安装单位二次回路的操作电源，应经过专用的熔断器或自动开关。在发电厂和变电所中，每一安装单位的保护回路和断路器控制回路，可合用一组单独的熔断器或

自动开关。

第14.0.12条 发电厂和变电所中重要设备和线路的继电保护和自动装置，应有经常监视操作电源的装置。断路器的跳闸回路、重要设备断路器的合闸回路和装有自动合闸装置的断路器合闸回路，应装设监视回路完整性的监视装置。

第14.0.13条 在可能出现操作过电压的二次回路内，应采取降低操作过电压的措施。

第14.0.14条 屏和屏上设备的前面和后面，应有必要的标志，以标明其所属安装单位及用途。屏上的设备，在布置上应使各安装单位分开，不允许互相交叉。

第14.0.15条 接到端子和设备上的电缆芯和绝缘导线应有标志，并应避免跳合闸回路靠近正电源。

第14.0.16条 当采用静态保护时，根据保护装置的要求，在二次回路内应采用下列抗干扰措施：

- 一、在电缆敷设时，首先应充分利用自然屏蔽物的屏蔽作用；
- 二、采用屏蔽电缆，屏蔽层宜在两端接地；
- 三、强电和弱电回路不宜合用同一根电缆；
- 四、保护用电缆与电力电缆不应同层敷设；
- 五、保护用电缆敷设路径，宜避开高压母线及高频暂态电流的入地点。

附录一 名词解释

本规范用词	解释
主保护	满足系统稳定和设备安全要求，能以最快速度、有选择地切除被保护设备和全线路故障的保护
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保护和近后备保护两种方式
远后备保护	当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
近后备保护	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
辅助保护	为补充主保护和后备保护的性能而增设的简单保护
异常运行保护	反应被保护电力设备或线路异常运行状态的保护
复合电压起动的过电流保护	保护由负序电压、接于线电压的低电压和过电流三个元件组成。负序电压和低电压元件按或回路接线
可靠性	指保护装置该动作时应动作，不该动作时不误动作。前者为信赖性，后者为安全性，即可靠性包括信赖性和安全性
选择性	指首先由故障设备或线路本身的保护切除故障，当故障设备或线路本身的保护拒动时，则由相邻设备或线路的保护切除故障
灵敏性	指在被保护设备或线路范围内金属性短路时，保护装置应具有必要的灵敏系数
速动性	指保护装置应能尽快地切除短路故障，提高系统稳定性，减轻故障设备和线路的损坏程度
停机	保护出口动作于停机，指断开发电机断路器并灭磁。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
解列	保护出口动作于解列，指断开发电机断路器、母联断路器或分段断路器

附录二 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

表面冷却的同步电机和变压器,在自同步和非同步合闸时,冲击电流允许值应符合下列规定:

一、自同步合闸:3MW 以上与母线直接连接的汽轮及发电机,当自同步合闸时,其超瞬变电流周期分量不应超过 0.74/倍额定电流。3MW 及以下的汽轮发电机,各种容量的水轮发电机和同步调相机,以及与变压器作单元连接的汽轮发电机则不作规定。

二、非同步合闸:当非同步合闸时(但不包括非同步重合闸),最大冲击电流周期分量与额定电流之比不应超过附表 2.1 所列数值。

附表 2.1 自同步和非同步合闸时允许的冲击电流倍数

机组类型		允许倍数
汽轮发电机		$0.65/X''_d$
水轮发电机	有阻尼回路	$0.6/X''_d$
	无阻尼回路	$0.6/X''_d$
同步调相机		$0.84/X''_d$
电力变压器		$1/X_B$

注:1、表中为 X''_d 同步电机的纵轴超瞬变电抗,标么值; X''_d 为同步电机的纵轴瞬变电抗,标么值; X_B 为电力变压器的短路电抗,标么值。

2、计算最大冲击电流时,应考虑实际上可能出现的对同步电机或电力变压器为最严重的运行方式,同步电机的电动势取 1.05 倍额定电压,两侧电源电动势的相角差取 180° ,并不计及负荷的影响,但当计算结果接近或超过允许倍数时,可考虑负荷影响进行较精确计算。

3、表中所列同步发电机的冲击电流允许倍数,系根据允许冲击力矩求得。汽轮发电机在两侧电动势相角差约为 120° 时合闸,冲击力矩最严重水轮发电机约在 135° 时合闸最严重。因此 当两侧电动势相差可能大于 $120^\circ \sim 135^\circ$ 时,均应按注 所述条件进行计算。其超瞬变电流周期分量不超过 0.74/倍额定电流。

附录三 本规范用词说明

一、为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1、表示很严格,非这样作不可的:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2、表示严格,在正常情况均应这样作的:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3、表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样作的:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应按其它有关标准、规范执行时,写法为“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。