

中华人民共和国国家标准

电气继电器

第20部分：保护系统

GB/T 14598.8—1995

IEC 255-20—1984

Electrical relays

Part 20:Protection(protective)systems

国家技术监督局1995-07-24批准

1996-08-01实施

本标准等同采用国际标准IEC 255-20(1984)《电气继电器 第20部分：保护系统》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了整个保护系统及各组成部分的性能要求。

本标准适用于保护系统中的保护装置及与保护装置相连的对其性能有影响的器件。

本标准适用于下列对象：

——保护系统或其部件的制造厂；

——保护系统的用户；

——控制屏制造厂；

——电气设备安装人员；

——顾问工程师。

不同的IEC标准规定了保护系统各组成部分的技术要求，本标准各有关部分引用了这些标准。

附录A列出了某一保护系统的方框图，该图还示出了制定保护系统各组成部分技术规范的有关IEC技术委员会。

建议用户作出的决定应与涉及到的各技术委员会的规定一致，这些技术委员会对整个保护系统负责。

2 术语

通用术语引用IEC 50(448)国际电工词典第448章：电力系统保护。同时，本标准还引用了下列术语和定义。

2.1 保护系统 protection system-protective system

根据一种保护原理，为完成某项规定功能，由保护装置和其它器件组成的成套设备^{1]}。

采用说明：

1] 采用IEC 50(448)的定义。

2.2 加速式距离保护系统 accelerated distance protection system

一种辅以通信联系的距离保护系统^{1]}，在该系统中当接到信号时，容许对任何测量区减少总的动作时间。

采用说明：

1] 相继速切的距离保护不采用通讯联系。

2.3 闭锁方案 blocking scheme

当检测出保护区外故障时，发出使其它各端禁止跳闸信号的一种保护系统。

2.4 空载分路中的电流互感器 current transformers in idle shunt

与保护系统相连，但不载一次电流的电流互感器。

2.5 断路器失灵保护系统 circuit-breaker fail protection system

当选定的断路器跳闸失灵不能切断故障电流时，使预先规定的断路器跳闸，以切除系统故障的一种保护系统。

2.6 解除闭锁方案的系统 de-blocking scheme system

从保护区的每一端传送连续的闭锁信号，在任一端检测出故障电流输入时便解除闭锁的方案。

2.7 方向比较保护系统 direction comparison protection system

用本处取得的电压或电流为基准，比较保护区各端电流方向的一种保护系统。

2.8 与信号发送系统结合的保护系统 protection system associated with signalling system

在被保护电路的各端之间要求有通信联系的一种保护系统。

2.9 区内故障电流试验 internal fault current test

模拟被保护区内故障电流的试验。

2.10 远方跳闸系统 intertripping system

送出信号使远方的断路器直接跳闸，而不要求远方的保护装置动作。

2.11 (纵联)差动导引线系统 (longitudinal)differential pilot wire system

差动电流等于流入被保护区各电流代数和的一种差动保护系统。

2.12 保护系统的参数 parameter of a protection system

一个不受其它量变化影响的量，而且在不同的情况下可以给定不同数值的量。例如器件的特性，引线的功耗等。

2.13 允许式超范围距离保护系统 permissive overreach distance protection system

在故障检测中，一端保护在检测到故障发生在保护正方向时便将一个信号送至其它各端，其它端接收到该信号，则通过判定故障发生在该端保护正方向的方向继电器触点，使该端断路器跳闸的一种保护系统。

2.14 允许式欠范围距离保护系统 permissive underreach distance protection system

在保护区任一端的距离保护第 I 段检测到故障时，便将一个信号送至其它各端，其它端接收到该信号，则通过不具有方向性的检测故障的保护触点，使该端断路器跳闸的一种保护系统。

2.15 相位比较载波系统 phase comparison carrier system

比较被保护区段各端电流之间相角量的一种保护系统。

2.16 一次试验 primary test

向作为保护系统组成部分的仪用互感器初级绕组施加电流所作的试验。

2.17 保护的稳定极限 protection stability limit

在除了设计规定动作之外的所有情况下，使保护不动作的任何激励电量或影响电量的极限值。

2.18 剩余连接 residual connection

为了要在多相系统中获得所有线电流或相电压的代数和的仪用互感器二次绕组的接法。

2.19 灵敏度 sensitivity

在规定条件下，恰好使继电器动作所要求的激励量的最小值。

2.20 穿越性电流 through-current

穿过被保护区流向该区外某一点的电流。

2.21 穿越性故障试验 through fault test

用于单元保护电路的一种试验，此时故障电流穿过被保护区而流向区外故障处。

3 保护系统用的仪用互感器

3.1 一般要求

某一给定型式的保护装置(如某一给定型式的距离保护)的制造厂，为了保证保护装置的预定性能，按照相应的IEC标准或相应的国家标准，对仪用互感器应规定其必需的技术要求。如果有必要提出特殊要求，则制造厂应按附录B或有关标准确定其内容(例如暂态过程、饱和程度等)。

所有这些要求适用于主仪用互感器，也适用于辅助仪用互感器。

3.2 电流互感器

电流互感器应符合IEC 185《电流互感器》标准要求，或相应的国家标准(参见附录H)^{1]}的要求。关于暂态性能的特殊要求由制造厂和用户商定。

采用说明：

1] 本标准增加附录H(参考件)，列出与IEC标准相应的国家标准。

3.3 电压互感器和电容式电压互感器。

电压互感器和电容式电压互感器应符合IEC 186《电压互感器》或相应的国家标准(参见附录H)的要求。

4 交流输入激励电路

4.1 一般要求

保护装置的制造厂应提供构成交流输入激励电路所必须的资料及技术说明。

IEC 255-5《电气继电器 第5部分：电气继电器的绝缘试验》(参见附录H)规定，与仪用互感器直接连接的电路应能耐受至少为2kV电压的介质强度试验。因此，在仪用互感器、导线及装置之间，应进行绝缘配合。

保护系统耐受冲击电压，按IEC 255-5中规定的0~1~5kV等级。

应采取措施以避免在交流导线中出现超过保护装置耐受能力的浪涌过电压能力，但是，任何可能导致电压(或电流)幅值及波形畸变的设备，应避免使用。

关于接地和屏蔽，见第11章及附录E。

4.2 电压电路

对于具有电压输入量的保护装置，制造厂应说明由于某种原因，例如负载电流下二次电压消失，是否可能导致保护装置的误动作及装置是否会发出警报和(或)进行失压闭锁。

4.3 电流电路

在电流互感器二次电流电路中的插入式继电器或试验连接器等，在所有插入和抽出过程中，电流电路应不会出现开路现象。当一保护系统包括某些用于短接电流互感器二次回路的特殊部件(插入式继电器、试验器件等)时，有关的IEC标准应规定这些设备的电流耐受值。在任何电流电路中，最大故障电流时的最大峰值电压应与交流导线和电流互感器二次绕组的绝缘水平一致(例如在高阻抗差动接线方案中)。

为了平衡或稳定特殊型式的保护系统，保护装置的制造厂应规定电流互感器二次负担的特殊要求(例如差动电流系统、零序电流系统等)。

5 辅助电源

5.1 一般要求

保护装置的制造厂应提供为确保保护装置有一个满意的辅助电源所必需的资料和技术要求，见附录C。应采取措施以避免辅助电源产生超过保护装置耐受能力的浪涌过电压，见附录E。

5.2 直流辅助电源

5.2.1 优选的标准额定值^{1]}

采用说明：

1] 本条原来引用的IEC 255-3标准已作修改，IEC 255-4已废止，本条现在按修改后的IEC 255-3、IEC 255-6的规定编写。

根据IEC 255-3《电气继电器 第3部分：它定时限或自定时限单输入激励量量度继电器》和255-6《第6部分：量度继电器和保护装置》，直流辅助电源电压优先选用的标准额定值为：24V、48V、60V、110V、125V、220V和250V。

辅助激励量工作范围的优先极限值为：额定值的80%和110%。

在由电池激励等情况下，使工作范围的极限值不同于上述优先值时，保护装置的制造厂应规定其工作范围的极限值及相应的额定值。

关于接地问题，见第11章及附录D。

5.2.2 直流辅助电压的中断

有关直流辅助电压的中断要求，已在IEC 255-11《电气继电器 第11部分：量度继电器直流辅助激励量的中断及交流分量(纹波)》中规定。

保护装置的制造厂应说明装置是否能监视直流辅助电源的失压。

在直流辅助电源使用或中断时，或者反极性激励时保护装置不应损坏或误动作。

5.2.3 直流/直流变换器

在本标准中不包括直流/直流变换器(例如用于激励并联工作的几个保护装置)的输出特性。

关于输入与输出电路之间的电隔离，见第11.3条。

当输出端子短路时或者当突然施加输入电压时，应限制输入电流。

6 跳闸与合闸电路

见附录F。

6.1 一般要求

跳闸电路具有多种配置方式。如果采用自动快速重合闸或慢速重合闸，而重合闸又是由保护装置启动的，则合闸电路是保护系统的一部分。

6.2 跳闸及合闸触点

保护系统的跳闸及合闸触点应能闭合断路器的跳闸和合闸电流。并能在规定的时间内通过该电流。如果恰当排列(电流保持继电器、辅助触点等)，这些触点则不需要断开该跳闸和合闸电流。见IEC 255-0-20《电气继电器、电气继电器的触点性能》。

6.3 断路器的内部电路

断路器的辅助触点、合闸和跳闸线圈的特性、闭锁特性(如果有)以及防跳特性，应符合下列IEC标准的规定：

56-1 高压交流断路器，第1部分：总则和术语。

56-2 第2部分：额定值。

56-3 第3部分：设备与制造。

56-4 第4部分：型式试验与例行试验。

56-5 第5部分：运行断路器的选择规则。

56-6 第6部分：与查询、投标和订货一起提供的资料及运输、安装和维修的规则。

7 逻辑电路

7.1 一般要求

一个电站开关设备可能需要配置切换保护系统的测量和跳闸电路。这些切换电路在本标准中称为交流和直流逻辑电路，它不包括保护装置内部的逻辑电路，例如在距离保护内部的任何切换。

如果需要交替切换，例如切换至旁路断路器或另一组母线等，保护系统应具有适应电站这种情况的逻辑电路。为了使保护系统适应电站中的高压配电装置，通常是需要在保护装置和跳闸、合闸电路之间具有逻辑电路(直流逻辑)，有时在输入激励电路中还需要具有逻辑电路(交流逻辑)。

逻辑电路的切换可以手动或自动完成。在自动切换情况下，逻辑电路由隔离开关和断路器的辅助触点控制。

7.2 交流电路中的逻辑

在电流互感器和电压互感器电路(例如母线保护)中可以进行切换。见第4.3条。

7.3 直流电路中的逻辑

直流逻辑切换电路应能闭合、载送和断开正常操作时的最大电流，并能在规定时间内耐受规定的短路电流。

8 保护系统的通信联系要求

8.1 一般要求

由于多种原因，保护系统可能需要具有联系远方变电站的通信通道。

有时传送模拟量到电力线的对端，并在那里与该端的电气量相比较(例如导引线方案)。

保护系统的通信联系可以是导引线联系、电力线载波联系或无线电联系^{1]}。

采用说明：

1] 也包括光缆联系。

8.2 远方跳闸方案

应采用高可靠度的信号(如编码信号)，以避免因噪声(电压)而引起的误动作。

如果采用电力线载波作通信媒介，则应在非故障线上进行(信号)传送。

应当规定信号从本端至远端的最长允许传送时间。

8.3 距离保护发送信号方案

8.3.1 一般要求

有许多不同的发送信号方案，最常用的是：加速方案、闭锁方案、解除闭锁方案、允许式超范围方案、允许式欠范围方案、方向比较方案。

8.3.2 技术要求

本条所列的技术要求适用于8.3.1条规定的所有方案：

a. 保护系统不能由于噪声(电压)或因断路器与隔离开关操作引起的信号衰减而发生误动作[见IEC 255-22-1《量度继电器和保护装置的电气干扰试验1MHz脉冲(衰减振荡波)干扰试验》]^{2]}。

2] 原IEC 255-6已修订为量度继电器和保护装置，原标准附录C已制定单独标准IEC 255-22-1。

b.当两平行线路之一发送信号时间内，不应引起非故障线路的保护系统误动作。

c.在电力线故障状态下信号传输时，电路中可能引入附加的噪声和衰减，保护系统应能接收到保护发出的信号。

d.用户应规定信号从本端传送至远端的最长允许时间。

(发信和收信继电器的要求，制造厂和用户之间应协商一致)。

8.4 纵联差动导引线系统

导引线故障时，保护系统的误动或拒动取决于保护系统的设计。

可采用监视继电器来监视导引线路，导引线故障时发出警报。

当采用监视时，监视装置应能在导引线路的绝缘电阻值下降到可能引起保护系统误动作之前，检测出其降低程度。

该绝缘电阻值及允许的回路电阻和导引线电容的最大值均由制造厂规定。

8.5 电力线载波联系

当使用电力线载波联系时，通常不连续发送信号^{1]}，而仅在检出故障时才允许传送信号。

采用说明：

1] 允许式通常连续发监频信号。

然而，可以按整定时间自动地开启短时间的信号传送，以便能够检查出由于气候条件而引起信号通路的任何品质降低情况。

包括高频耦合设备在内允许的通道最大衰耗，应由制造厂规定。

根据采用的耦合是相对相或相对地，还根据使用哪一相以及保护区内是否存在导线换位、衰减会有所不同。

9 信号指示

有关保护装置动作情况的信息要求应用适当的方法指示出来。

信号指示可以在保护装置上就地显示，也可以传送至远方的控制中心或(和)送入事件记录器。

就地信号指示应具有保持功能，等待确认的信号指示应不妨碍保护装置重复动作，甚至在确认期间也应如此。

通常由保护装置触点产生的远方信号指示的信息仅在故障持续期间获得，例如在保护复归时动合触点断开，信息的存贮是信号指示装置的功能之一。

10 绝缘

10.1 一次连线

如果保护系统直接由主电路中的电流和(或)电压激励或通过分流器激励而没有中间仪用互感器，则绝缘要求与主电路的额定绝缘电压有关。

10.2 二次连线

如果保护系统由仪用互感器激励，则与仪用互感器直接连接的电路、在电气上分开的电路之间以及这些电路对地，至少应能耐受2kV交流有效值的介质强度试验电压历时60s。

当保护装置和主仪用互感器之间接入隔离变压器时，接在二次侧的装置所加的介质强度试验电压可由制造厂和用户之间协商降低。但不得低于500V。

10.3 仪用互感器的绝缘要求

仪用互感器的绝缘要求应符合IEC 185和IEC 186或相应国家标准规定。

10.4 继电器的绝缘要求

用于保护中的继电器的一般绝缘应符合IEC 255-5标准的要求。

对于特定型式继电器，必须补充的要求已于IEC 255的有关部分中规定，例如IEC 255-1-00《有或无电气继电器》。

10.5 直流辅助电路(包括跳闸及信号指示电路，但不包括导引线电路)的绝缘要求向继电器供电的辅助电路的绝缘要求应符合IEC 255-5的规定。跳闸电路的绝缘要求已规定于IEC 56-1~56-6中。

11 接地

11.1 一般要求

设计接地系统和选择接地点，应考虑可能的暂态过程影响以及电力系统频繁操作的要求。除非已考虑接地和(或)屏蔽措施，否则二次电路中会出现由切换而感应出不可忽视的暂态过电压。

11.2 仪用互感器

仪用互感器的二次电路应直接接地，并只在一个公共点进行接地，该点是与每个单独的金属系统相连的。接至保护接地端子的连接线的横截面应符合国家标准。中间接入的互感器的二次电路不一定需要接地。

在附录G中给出仪用互感器接地的实例。

11.3 辅助电路

保护装置内部的辅助电源可接地，也可不接地。若装置要求采用单极接地，则辅助电源和内部辅助电压(电路)之间应当隔离，例如使用直流/直流变换器。

在附录D中给出辅助电路接地实例。

11.4 屏蔽

为了减少干扰影响，控制(测量、信号指示等)电缆的金属屏蔽层应当接地。对于高频，要给予特别注意，见附录E。

12 通用性能和试验要求

12.1 试验要求

一次侧的试验电流和电压应为正弦波，并满足下列要求：

a.多相对称系统的每个电压(任何两相之间以及每相与中性点之间的电压)与这些电压的平均值之差应不大于1%。

b.相电流与系统电流平均值之差应不大于1%。

c.每个电流与其对应的相对中性点电压之间的相角应当相同，允许误差应为2°电角。

此外，试验设备应能模拟实际的一次系统故障情况，并提供所要求的电流值和所要求的直流暂态分量值。

12.1.1 方法

在下列情况下，允许采用在仪用互感器二次侧施加电流和电压的方法来模拟一次电流试验。

a.由各自独立的电源输入，以模拟负载偏置等。

b.在额定频率之外的其它频率下的试验应提供在该频率下经验证过的一次试验法与输入试验法之间的相互关系。

在其它情况下，应按制造厂与用户之间的协议办理。

12.1.2 直流暂态分量

对于所有穿越性故障试验和内部故障电流试验(见13.1.2.2和13.1.2.3条)，一次

试验电流中直流暂态分量的时间常数应按制造厂对特定试验条件所给出的最大值 进行。

12.2 型式试验中对使用的元件或模拟元件的性能和试验要求

除非制造厂和用户之间有协议的个别元件可以是：

a.临时改动的，以便于模拟其它试验条件；

b.临时省去的，而其功能由其它某些手段所体现，这些手段能表明所省去的元件的特性是非关键性的。

作为型式试验所用的元件应符合下列各条要求。

12.2.1 继电器

继电器应为规定的型号，并且应整定在整个规定的范围内能得到正确性能的整 定值上。这些继电器的特性应予规定或参照IEC 255的有关部分。

12.2.2 电流互感器

电流互感器的性能应符合IEC 185的有关条文或相应国家标准，这些标准对各种等级的电流互感器的使用也给予指导，并且应提供正如制造厂所规定的保护系统 所要求的特性。

允许低电抗互感器有专用的试验绕组(见12.1.1条)。

如果互感器是高电抗型的，应使用实际的互感器，否则制造厂和用户间应另行 商定。

采用低电抗电流互感器，按制造厂的意见，为了维持二次绕组的有效电阻，用 于试验的一次和(或)二次绕组匝数可能与设计规定的匝数不同。而互感器仍然是在 低电抗互感器范畴内并且一次安匝不变。尤其是当使用小气隙的电流互 感器时，其 二次励磁曲线和剩磁系数也应一致。

应在合适的变比和二次过电流倍数下做试验。

12.2.3 电压互感器

电磁式电压互感器的性能应符合IEC 186或相应的国家标准，并具有如制造厂 所规定的由保护系统所要求的特性。

注：在一定条件下，目前IEC 186中规定的电容式电压互感器的暂态性能作 为快速保护系统(特别是快速保护继电器)的电压基准是不适当的，由此出现的任何 限制应由制造厂与用户之间协商。

12.2.4 其它辅助装置

辅助装置包括中间电流互感器、综合互感器、稳定电阻器、整流器、电阻器、 电容器、传感器等。辅助装置的性能应与保护系统所要求的特性相符。

接线中的任何特别注意事项应由制造厂规定。

12.2.5 通信通道特性

保护系统各端在电力系统频率下通过导引线进行电流比较的情况下，通道特 性 应当按表示导引电路的电阻，以及与之相关的分布电容和(或)电感的方式来 模拟。

当导引线监视是保护方案的一部分时，则整个装置的试验亦应包括这部分。

其它通信通道，诸如通过电力线的高频通道或靠微波联系的超高频通道，都 应 按适当考虑传播时间和衰减来予以模拟。

12.2.6 电流互感器、电压互感器及电容式电压互感器的引线负担

引线负担用电阻表示。制造厂可以规定用引线及互感器二次绕组的电阻之和 来 表示的总的电阻值。

12.3 制造厂对某一保护系统的性能和特性的规定

按照13.1.1.2条, 制造厂应证明被试验的保护系统的参数符合本标准相应的规定。试验应确定保护系统所规定的应用范围和(或)按制造厂发布的特性范围使用各 组元件是合理的。

制造厂应规定继电器、电流互感器和电压互感器的特性和所用的辅助装置, 在 有关情况下, 还应规定引线的特性及所用元件之间的导引线负担。

另一些特性可能是限制使用的因素, 例如导引线上的最大电压, 应由制造厂加 以规定。

根据型式试验的结果, 制造厂可按下列项目规定保护系统的性能:

- 灵敏度, 按13.1.2.1条确定;
- 动作时间, 按13.1.2.2条规定;
- 稳定极限, 按13.1.2.3条规定。

13 试验

13.1 型式试验

13.1.1 一般要求

本条所规定的各项型式试验是在各元件满足相应技术规范的有关要求下进行的。

保护系统应当与有关的元件一起进行整套的型式试验。这些元件可以是元件本 身或是模拟部件(如电流互感器、电压互感器、断路器等), 它们可能由几个制造厂 提供。这种试验通常由保护装置的制造厂家进行一次。

如果对保护系统作了重大的设计更改, 应重做型式试验。这种情况下型式试验 的部分项目可以省略。

除第13.1.1.1条和(或)13.1.1.2条免做的试验项目外, 每个保护系统都应按照 第13.1.1.1~13.1.1.2条规定进行试验。

13.1.1.1 参数试验

在型式试验中, 为了确定保护系统将来的使用性能, 对影响其性能的保护系统 所有特性都应加以研究, 并可确定所有参数与性能之间的确切关系。

如果保护系统特殊应用的参数, 已被以上关系表明获得满意的结果, 则仅对保 护系统的元件部分作试验即可, 无需做进一步的型式试验。

13.1.1.2 特殊试验

当进行特殊试验时, 仅需要证明保护性能对于特殊的使用要求是满意的即可。

13.1.2 性能试验

本条包括灵敏度、动作时间、稳定性和短时额定值的试验。

所有试验应在商定或规定的整定值下进行。

13.1.2.1 电流操作的保护系统的灵敏度

若为了确定特定的继电器的灵敏度, 则应按照下列给出的要求对保护系统进行 型式试验。

试验电流应逐渐增加直到继电器动作。对于包含脉冲启动的系统, 或与被测电 气量的变化速率或其暂态响应有关的系统, 确定灵敏度所用的方法应由制造 厂和用 户之间协商。

用下列类型故障来确定灵敏度的试验是合理的。

- 相对地;
- 相对相;
- 两相对地¹⁾。

注: 1)这种试验方法和应用范围应属制造厂与用户之间协商的问题。

对于灵敏度随相间故障及相对地故障的不同而变化的保护系统，除非其灵敏度值能用数学方法确定外，上述试验应对不同的相别组合重复进行。

对于所有各端的灵敏度均相同的差动系统，确定每一端的灵敏度可在任一端施加故障电流。在各端的灵敏度明显不同的情况下，除另有协议外，确定每一端对于故障的灵敏度则应依次在其它各端的每一端施加故障电流。此外，必要时，应同时从各端施加故障电流来确定灵敏度。

对于具有负载偏置特性的差动系统，最大灵敏度应在穿越性电流为零时确定，而最小灵敏度应在电流等于保护方案的额定电流或由制造厂与用户商定的更高的电流下确定。

重复测量灵敏度仅需对按本条上述确定给出最大和最小灵敏度的故障类型下进行。

当差动系统应用于三端及三端以上多端的电路时：

——应在按制造厂与用户间商定的空载分路电流互感器的数量最少的情况下确定最大灵敏度；

——应在空载分路电流互感器处于某一商定的数量下确定最小灵敏度。制造厂规定用下列方式之一的试验来确定最小灵敏度：

- a.使用正确数量的电流互感器；
- b.使用少于正确数量的电流互感器，对其余电流互感器用等效分路阻抗代替；
- c.对于可应用推算法的系统，使用少于正确数量的电流互感器，但应计算其余电流互感器的影响。

注：对于前面已提到的那些故障情况，确定施加电流及负载偏置影响可以分别予以限定(按13.1.2.1条规定的试验)，以得到最大和最小的灵敏度。

13.1.2.2 暂态条件下的动作时间

动作时间应在基准条件下测量(在可能情况下，以IEC 255的有关部分作为根据)。

按照IEC 255适用于被试验系统的有关规定，制造厂应说明，在基于取得额定动作性能而施加的一个(或几个)电流值下保护方案的动作时间。

如有必要，为了确定任一电流互感器可能发生的饱和影响，应在区内故障条件下，在规定的最大故障电流和(或)最小故障电压下测量动作时间。

应采用下列一次电流测量动作时间：

a.交流稳态电流

应施加三次无直流暂态分量的故障电流来测量动作时间，记下每次测量的动作时间。

b.含有直流暂态分量的交流电流

用相位合闸器施加三次含最大直流暂态分量的故障电流，而三次电流相位在 180° 范围内变动，动作时间为每次测量到的最长动作时间。确定一次电流的直流暂态分量的时间常数取决于指定的用途。其实际值由制造厂规定(见13.1.1.2条)。

除非另有规定，任何辅助激励量均应为额定值。

13.1.2.3 保护系统的稳定性

下述条文中对稳定性试验的要求主要与差动及相位比较方案有关。

用相位合闸器施加三次含最大直流暂态分量的电流，而三次电流相位应在 180° 范围内变动。

确定一次电路的直流暂态分量的时间常数取决于指定的用途(见12.1.2条)，其

实际值由制造厂规定。

施加试验电流历时应不少于0.2s，或是保护规定动作时间的二倍，取最大值。

试验电流对称分量的有效值应与额定稳定极限值相对应。

如电流互感器发生稳态或暂态饱和，检验系统的稳定性必需在电流强度低于额定的稳定极限值时进行。

按下列故障电流的分布情况做检验稳定度的试验是合理的：

- 相对地故障；
- 相间故障；
- 三相故障；
- 零序电流。

注：可能还有其它情况，例如在三相中的电流分配为 $2 I_0$ 、 I_0 、 I_0 或励磁涌流。对于除变压器保护以外的其它型式保护的稳定性，可能需考虑因切换引起的励磁涌流，例如馈线保护。对此种情况或其它特殊情况(如故障转化)，应由制造厂与用户之间商定合适的试验。

13.2 验收试验^{1]}

采用说明：

1] 验收试验相当于出厂试验。

该试验通常在制造厂内进行，试验大纲应在制造厂与用户之间商定。

13.3 委托试验^{2]}

2] 委托试验相当于投运试验。

该试验在用户的厂站内进行，且一般在保护系统所保护的厂站部分设备投入运行之前进行。

委托试验项目由制造厂与用户之间商定。

在适当情况下，应在保护系统上作下列试验。

13.3.1 仪用互感器和接线

包括互感器与继电器之间接线在内的电流互感器和(或)电压互感器电路的连续(通电)试验和绝缘试验。

13.3.2 仪用互感器特性

在规定值下检查仪用互感器特性。

13.3.3 接地

检查二次绕组、辅助电路等的接地。

13.3.4 电源等

检查电源、熔断器、小型空气开关等。

13.3.5 报警系统

报警系统试验。

13.3.6 整定值

实际整定参数的试验。

13.3.7 跳闸电路等

包括断路器操作在内的跳闸电路试验。

13.3.8 一次试验

可以采用负载电流、其它电流(例如发电机电路)或一次输入的试验设备来作试验。这种试验可用于检查差动系统的各电流互感器之间，或者方向保护系统的

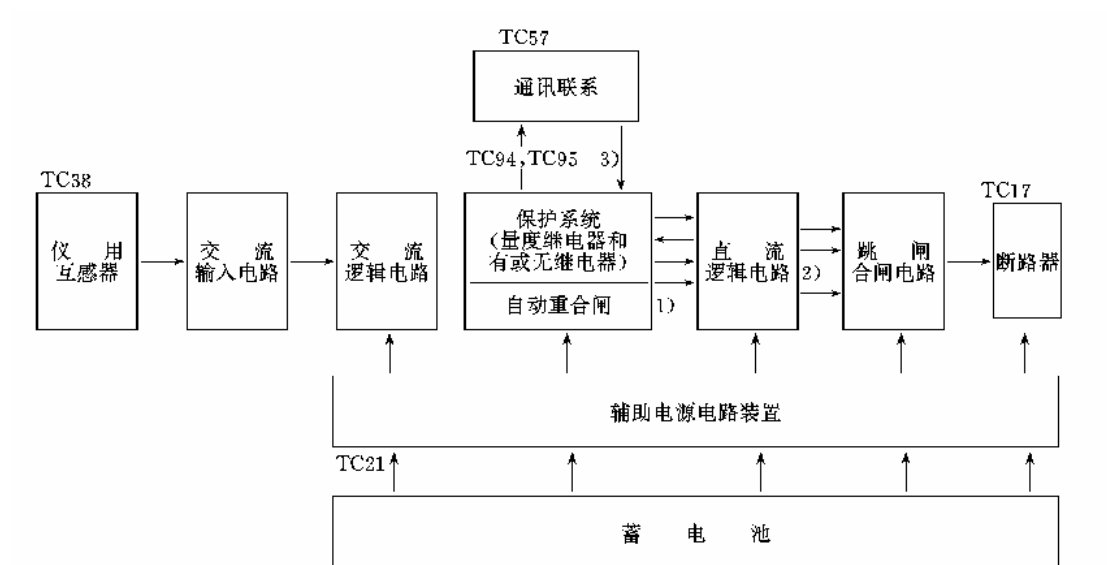
电流互感器和电压互感器之间的变比及相对极性的正确性，或者用于检查导线通信通道的正确性。

13.4 运行试验

本试验应周期性地定期进行。

本试验不象委托试验那样全面，但要检查其主要继电器的特性，逻辑电路和跳闸电路，一般不必测量仪用互感器的特性或极性。

附录 A 保护系统方框图 (补充件)



注：1) 来自其它保护系统。

2) 到其它跳闸、合闸电路。

3) TC41 (SC41A/SC41B) 已撤销，分别由 TC94 和 TC95 代替。

注：1)来自其它保护系统。

2)到其它跳闸、合闸电路。

3)TC41(SC41A/SC41B)已撤销，分别由TC94和TC95代替。

附录 B

电流互感器的特性和暂态响应对保护装置性能的影响

(补充件)

B1 概述

保护系统的性能(动作和返回值、动作和返回时间、对穿越性电流的稳定性等)通常受仪用互感器的特性和暂态响应的影响。

对于普通类型的保护装置(如对所有的距离保护)，不可能规定仪用互感器的型号、特性和性能要求。

对于给定型号的保护装置(如已给定型号的距离保护)，保护装置的制造厂应使

量度继电器、输入滤过器等的设计与仪用互感器的特性和暂态响应相协调。

B2 电流互感器

由于铁心的初始剩磁和(或)暂态磁通而导致电流互感器的暂态饱和,使二次电流产生较大的波形畸变及过零位移,可能导致保护系统的性能变坏,如:测量误差增加、动作值增加、动作时间增加、保护超范围、动作鉴别失误(对区外故障)、输出触点抖动等。有些类型的保护装置对暂态饱和可能非常敏感,而另外一些类型的保护装置对暂态饱和可能不敏感或很不敏感。

电流互感器铁心带有小气隙,便降低了剩磁系数至较低值(小于0.1),电流互感器铁心带有大气隙,便能同时降低剩磁系数(接近零)和暂态磁通至一个较低值,当一次电流的直流暂态分量重复出现时,误差便增加。

在后一种情况(大气隙)下,直流暂态分量引起的误差是很大的,同时,在故障切除后,由于带气隙铁心的快速去磁,在二次电路中出现大幅值直流暂态分量。有些类型的保护装置不容许这种现象,另外一些类型的保护装置设计成对直流暂态分量不敏感。

在另一种情况(小气隙)下,保护装置对(电流互感器)准确度的要求可以用下列方式表达,从二次侧看,最大瞬时误差应不超过二次对称短路电流峰值的百分之…1),且电流过零点的误差不大于…2)。

注: 1)例如5%。

2)例如3%。

附录 C

保护装置的辅助电源

(补充件)

保护装置的辅助电源配置可以有很多方式。不可能在保护系统的一般技术规范中规定辅助电源和电路的任何具体的电路或结构。

保护装置的许多元件需要直流电源,例如来自蓄电池,由接到就地备用的低压电源(其它的低压电源、柴油发电机或电动发电机等)上的整流器来保证蓄电池的持续充电,自中央(控制)室或就地设置的继电器室中的直流电源至保护装置、跳闸电路等的辅助直流电路可以按多种方式配置。通常来自直流电源的直流电路用接在尽可能靠近直流电源处的熔断器和(或)低压空气开关来对短路以及最好对过负荷予以保护。

静态保护装置的许多元件需用直流/直流变换器,从而对静态电路提供合适的直流电源的电平和特性。直流/直流变换器可装在保护装置内部,也可以用来给几个并联工作的保护装置的元件供电。

附录 D

辅助电路的接地

(补充件)

辅助电源可以不接地运行或在一点接地下运行。

在高阻抗接地(不接地系统)运行的情况下,因为单极接地故障不易察觉,故监视绝缘电阻是需要的。可用电压表进行监视,电压表指示各极与地之间的电压。绝缘电阻也可自动地进行监视。例如用图D1中所示的电阻型电桥来监视蓄电池中点与地之间的电压,或是用图D2中所示的负偏置直流系统。

图 D1 用电阻型电桥监视直流电源的接地故障

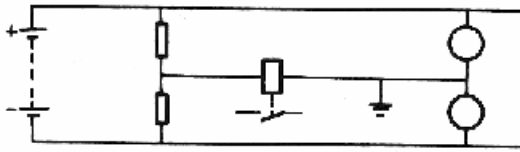


图 D1 用电阻型电桥监视直流电源的接地故障

图 D2 用负偏置系统监视直流电源的接地故障

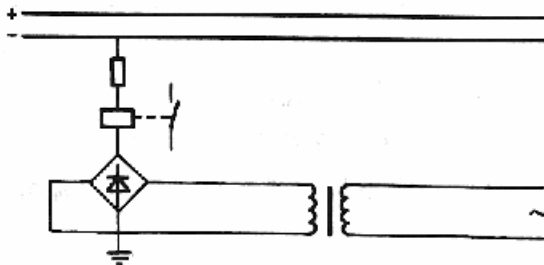


图 D2 用负偏置系统监视直流电源的接地故障

后两种辅助电源的接线方法是有利的，因为这样运行不受单极接地故障的扰乱，当带接地运行的单极有接地故障时便导致短路。

附录 E 抗外部干扰的保护 (补充件)

由其它电路产生的共(纵)模及差(横)模两种电气干扰可能传入直流和交流电路中，对此电气干扰应按照保护系统容许的最大值予以保护，防止保护出现拒动和(或)误动作。

为了把高压减少到低于保护装置绝缘耐受强度的电平，通常推荐以下几种方法：

a. 用与继电器或接触器线圈并联二极管、非线性电阻和RC电路来抑制电源上的干扰电压。在使用电子保护装置的情况下，由低压电路的切换(快速切断高感性电路)而产生的差模过电压。可用滤波器或在装置输入端用一些其它器件作为最后的屏蔽层予以限制，但应注意电缆屏蔽层的接地方法以及装置内部布置设计的方法从而可以避免干扰。

b. 把电源电缆与有干扰影响的电缆分离(即减弱杂散电容的耦合)，需要离开

10cm或更多才有效。

c.采用屏蔽电缆，对邻近灵敏的设备或装置要提供屏蔽，屏蔽接地线要短，且要接地良好。

d.屏蔽接地的应用可能是一个需要试验的问题，屏蔽接地时对于电容耦合干扰多数情况下采用单端接地是合适的，同时，当存在共模电压时，它会得到最低的差模电压，但是对于辅助电缆不特别长以及终端装置上不平衡占优势的情况下，也不总是如此。在这些情况下，双端接地可能得到最佳效果。但是为了确定屏蔽横截面的尺寸，应考虑短路状态。在中频范围直至数百千赫，诸如变电所中高压切换可能产生的干扰，这也是最有效的防范措施。

附录 F 跳闸和合闸电路 (补充件)

F1 概述

跳闸和合闸电路的配置有很多方式。它们主要由跳闸和合闸触点、导线、闭锁二极管、断路器的辅助触点以及跳闸和合闸线圈组成。

在许多应用场合，量度继电器的触点直接去激励跳闸线圈，而不用任何辅助继电器。

F2 跳闸和合闸线圈

跳闸和合闸电路可以是三相公用的线圈，或者是断路器每一相有一个线圈。

F3 跳闸脉冲的延长

在大多数情况下，跳闸脉冲宽度取决于故障持续时间和保护系统的切断时间。在大多数情况下，都能给出满意的脉冲持续时间。

然而，在某些保护系统的变换器里能给出的信号太短，以致为了完成断路器的动作，有必要延长跳闸脉冲。

这种延长应与快速重合闸方案的其它延时整定值相协调。跳闸脉冲的持续时间可处在100ms范围内。

F4 重复配置

当跳闸电路是双重化时，断路器经常也配置两个跳闸线圈。有时甚至合闸线圈也可能是双重化的。

F5 跳闸电路的监视

跳闸电路的监视方案是经常使用的。通常在电路中允许流过一个不致引起断路器跳闸的微小电流。当此电流中断时，即发出警报。

有时，当断路器分断时，也采用监视电路方案。

F6 双极切换

通常跳闸和合闸线圈的一端是不经任何继电器触点而直接接到蓄电池的负极上。当继电器的触点把正极接到线圈上时，断路器便动作。

也可以在负极上用一个继电器触点来配备两个电路。当跳闸继电器动作时，其触点同时在线圈的正端和负端上将电路闭合。采用这种方案是为了避免在直流系统上发生两点接地故障时引起误动作。为了避免电腐蚀的影响，有时用一电阻器与负极的触点并联。

附录 G 仪用互感器的接地 (补充件)

G1 电流互感器

在图G1中示出电流互感器二次电路接地的实例。

如果测量点远离电流互感器，则可采用中间辅助互感器以缩短主互感器的接线。

当安装环形电流互感器时，电缆头套管必须绝缘，同时必须确定通过互感器接地连线的路线。如果环形电流互感器单独采用铅包电缆，为了测量接地故障，上述措施尤为重要。

G2 电压互感器

图G2示出接在相与地之间具有测量绕组和开口三角形接线的电压互感器二次电路接地的实例。开口三角形接线的接地可仅在三个互感器中的一个上进行。

带有抽头的二次绕组，仅二次电路的一个接合点需要接地。

电压互感器二次侧已接地的话，相间电压上的二次负载的连接要求使用中间辅助电压互感器。

图 G1 电流互感器的接地(举例)

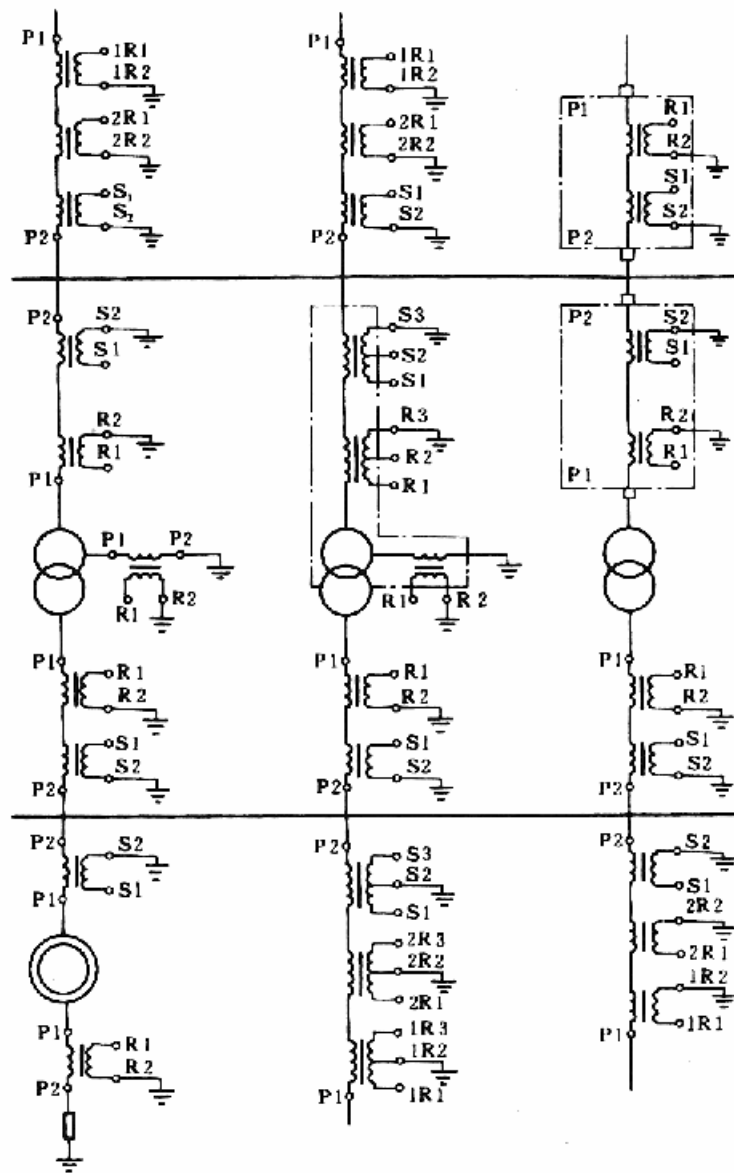


图 G1 电流互感器的接地 (举例)

图 G2 电压互感器的接地(举例)

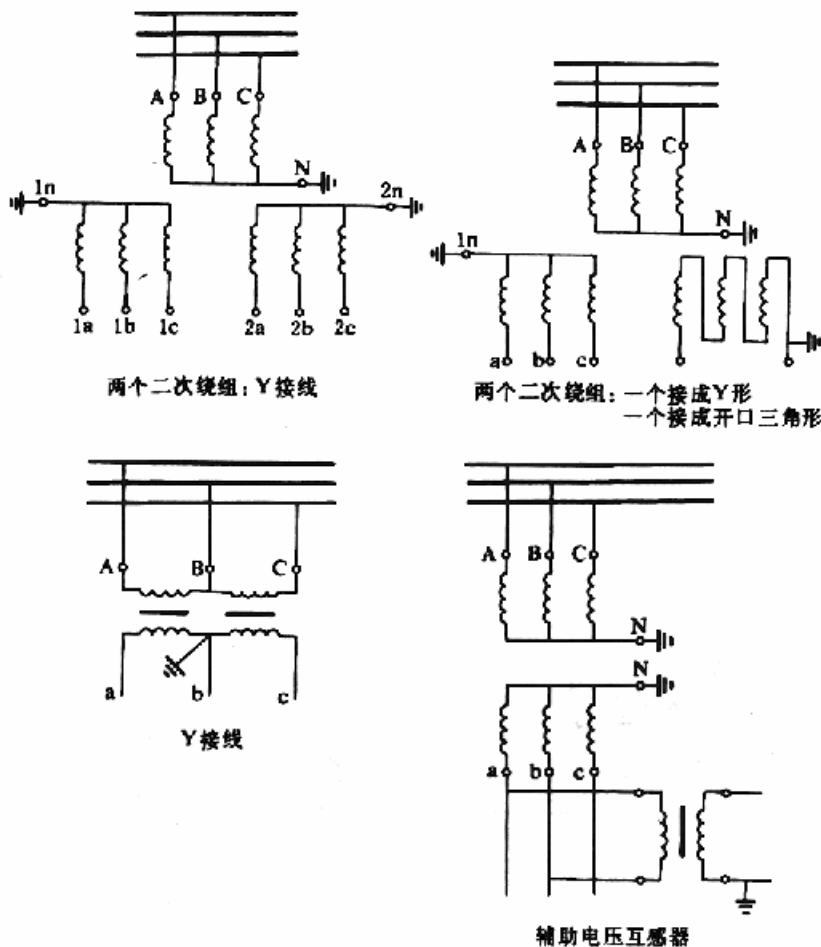


图 G2 电压互感器的接地（举例）

附录 H

本标准引用的国际标准及对应的国家标准

(参考件)

本标准等同采用 IEC 255-20 国家标准，按照有关“等同采用国际标准原则”，IEC 255-20 序言中所引用的 IEC 标准没有纳入本标准正文，因此增加本附录，将本标准中引用的国际标准及对应的国家标准分别列出，供使用时参考。

H1 本标准引用的国际标准

IEC 50(448)(1987) 国际电工词典第448章 电力系统保护

IEC 56-1(1971) 高压交流断路器第1部分 总则和定义

IEC 56-2(1971) 高压交流断路器第2部分 额定值

IEC 56-3(1971) 高压交流断路器第3部分 设计与制造

IEC 56-4(1972) 高压交流断路器第4部分 型式试验与例行试验

IEC 56-5(1971) 高压交流断路器第5部分 选择运行断路器的规则

IEC 56-6(1971) 高压交流断路器第6部分 与调查、投标和订货一起提供的资料及运输、安装和维修的规则

IEC 185(1966) 电流互感器

IEC 186(1969) 电压互感器
IEC 255-0-20(1974) 电气继电器的触点性能
IEC 255-1-00(1975) 有或无电气继电器
IEC 255-3(1989) 它定时限或自定时限单输入激励量量度继电器
IEC 255-5(1977) 电气继电器的绝缘试验
IEC 255-6(1988) 量度继电器和保护装置
IEC 255-11(1979) 量度继电器直流辅助激励量的中断与交流分量(纹波)
IEC 255-22-1(1988) 量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第一部
分： 1MHz脉冲(衰减振荡波)干扰试验
H2 对应IEC标准的国家标准
GB 1207 电压互感器
GB 1208 电流互感器
GB 1984 交流高压断路器
GB 2900.17 电工术语 继电器及继电保护装置
GB 4703 电容式电压互感器
GB 4858 电气继电器的绝缘试验
GB 6162 静态继电器及保护装置的电气干扰试验
GB 8367 量度继电器直流辅助激励量的中断与交流分量(纹波)
GB/T 14047 量度继电器和保护装置
GB/T 14598.1 电气继电器 电气继电器的触点性能
GB/T 14598.2 电气继电器 有或无电气继电器

附加说明：

本标准由中华人民共和国电力工业部提出。

本标准由全国继电器、继电保护及自动装置标准化技术委员会归口。

本标准由电力工业部南京电力自动化设备总厂负责起草，电力工业部南京自
动化研究所、机械工业部许昌继电器研究所参加。

本标准主要起草人：罗佩芳、刘昌约、许敬贤、张锦华、杨炜。