

汇 编 说 明

为使已出版的《电力工业标准汇编》具有连续性,中国电力企业联合会标准化部将从1995年起,按综合、电气、火电、水电四卷每年编辑、出版一次本年度标准汇编,以满足电力系统工程技术人员和科技管理人员的需要。本卷为《电力工业标准汇编·电气卷1995》。

本卷汇编收集了1995年颁布的电气类有关国家标准和行业标准,包括电力工程设计、建设、生产运行等内容。

收入本卷汇编中的所有标准都是现行的、有效的,其名称和代号均采用已颁布标准的最新版本,并按代号顺序列出,以方便查检、使用。但是,对于每一标准内容中提到的有关标准,其编号可能不是最新的,请读者在使用中注意。凡本年度汇编收入的标准与原《电力工业标准汇编》中的标准重复时,以本年度标准为最新有效版本,并替代原标准,被修订或被替代的标准即废止。此外,在汇编各标准时,对原标准内容中的编校、印刷方面的疏漏、错误也尽可能地进行了改正。

此卷的编辑、出版工作,是在电力工业部标准化领导小组的指导下进行的,并得到了电力规划设计总院的支持,在此表示衷心的感谢。

中国电力企业联合会

1996年11月

目 录

汇编说明

GB/T 14598.8—1995 电气继电器 第20部分：保护系统	1
GB/T 14598.9—1995 电气继电器 第22部分：量度继电器和保护装置的电气干扰试验	
第三篇：辐射电磁场干扰试验	25
GB/T 15148—94 电力负荷控制系统通用技术条件	43
GB/T 15149—94 电力系统窄带命令式远方保护设备技术要求及试验方法	55
GB/T 15153—94 远动设备及系统工作条件 环境条件和电源	73
GB/T 15544—1995 三相交流系统短路电流计算	99
GB/T 15632—1995 带电作业用提线工具通用技术条件	163
DL/T 540—94 QJ-25、50、80型气体继电器检验规程	173
DL/T 549—94 电能计量柜基本试验方法	183
DL/T 553—94 220~500kV电力系统故障动态记录技术准则	197
DL/T 555—94 气体绝缘金属封闭电器现场耐压试验导则	205
DL/T 557—94 高压线路绝缘子陡波冲击耐受试验	
——定义、试验方法和判据	213
DL/T 559—94 220~500kV电网继电保护装置运行整定规程	223
DL/T 562—95 高海拔污秽地区悬式绝缘子串片数选用导则	255
DL/T 564—95 音频负荷控制接收机	263
DL/T 566—95 电压失压计时器技术条件	289
DL/T 579—95 开关设备用接线座订货技术条件	301
DL/T 580—95 用露点法测定变压器绝缘纸中平均含水量的方法	319
DL/T 584—95 3~110kV电网继电保护装置运行整定规程	325
DL/T 585—95 电子式标准电能表技术条件	363
DL/T 5040—95 高压送电线路对无线电台影响设计规定	389
DL/T 5041—95 火力发电厂厂内通信设计技术规定	401
DL/T 5043—95 火力发电厂电气试验室设计标准	417
DL/T 5044—95 火力发电厂、变电所直流系统设计技术规定	461
DL/T 5049—1996 架空送电线路大跨越工程勘测技术规定	521

电 气 继 电 器

第 20 部 分：保 护 系 统

Electrical relays

Part 20: Protection (protective) systems

GB/T 14598.8—1995

IEC 255-20—1994

目 次

1 主题内容与适用范围	3
2 术语	3
3 保护系统用的仪用互感器	5
4 交流输入激励电路	5
5 辅助电源	6
6 跳闸与合闸电路	7
7 逻辑电路	7
8 保护系统的通信联系要求	8
9 信号指示	9
10 绝缘	9
11 接地	9
12 通用性能和试验要求	10
13 试验	12
附录 A 保护系统方框图 (补充件)	16
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)	16
附录 C 保护装置的辅助电源 (补充件)	17
附录 D 辅助电路的接地 (补充件)	17
附录 E 抗外部干扰的保护 (补充件)	18
附录 F 跳闸和合闸电路 (补充件)	19
附录 G 仪用互感器的接地 (补充件)	20
附录 H 本标准引用的国际标准及对应的国家标准 (参考件)	20

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

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。

国家技术监督局 1995-07-24 批准

1996-08-01 实施

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。

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。

采用说明:

1] 相继速切的距离保护不采用通讯联系。

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。

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。

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。

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⁾

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。

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。

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。

如果需要进行交替切换,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⁾。

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⁾。

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，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

采用说明：

1) 也包括光缆联系。

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。

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。

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)电压激励或通过分压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

采用说明:

1] 允许式通常连续发监频信号。

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,并只在一个公共点上进行接地,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 $2I$ 、 I 、 I 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]}

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]}

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

采用说明：

1] 验收试验相当于出厂试验。

2] 委托试验相当于投运试验。

感器之间的变比及相对极性的正确性，或者用于检查导引线通信通道的正确性。

13.4 运行试验

本试验应周期性地进行的。

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。