

# 对延长保护装置检验周期简化检验项目和作好检验管理工作的一些看法

洛阳供电局 赵正辑

## 引言

延长保护装置检验周期简化检验项目和作好检验管理工作，各地在各自的实际工作中都有一定的经验。当前随着经济改革形势的发展，84年水电部生产司在安徽召开的全国继电保护运行管理会议上又提出了在新的情况下，改革检验管理工作的任务。为了把继电保护的检验管理工作进一步做好，提出改进保护装置的检验管理工作还是必要的，也是一项值得探讨和研究的技术工作。本文就保护装置检验的种类，作好检验管理工作条件，保护装置的运行特点，改进检验管理工作的必要性等问题提出自己的看法，进行研究，不断改进这方面的工作，以便以最好的检验工艺，最理想的检验周期，先进的管理方法，来保证电网的安全可靠运行。

### 一. 保护装置一般检验采用的种类及其作用

保护装置采用的种类有：新装检验、定期全部检验、定期部分检验、补充检验、事故及异常情况的检验等五种。

1. 当前保护装置的新装检验应根据人员素质，设备状况（设计的科学性、制造工艺、生产人员熟练程度以及选用材料质量等），检测手段，地区及运行环境特点和运行管理水平等去完成以下的检验项目和要求：

- ① 检验装置是否符合设计要求。
- ② 检查装置在运输、保管当中是否损坏。
- ③ 检查装置的设计和是否适应现场运行条件的要求。
- ④ 按照有关规程的规定，检验保护装置和系统的技术完好性及纠正厂家的错误。
- ⑤ 建立和积累正确的技术资料，熟悉和掌握设备技术特性，做到心中有数。对专业人员进行培训。
- ⑥ 为今后运行维护奠定坚实的物质基础的有关工作。

#### 2. 保护装置的定期全部检验

全部定检要解决的主要问题是，检验保护装置和系统经过一段运行后是否处在良好的技术状态，及时发现和消除装置存在的质量问题和隐患，补充分析和积累现场管理资料，保证装置工作的正确和可靠。

#### 3. 定期部分检验

部分检验的目的是着重解决保护装置和系统的完好性，并结合现场保护设备运行条件和特点，以及保护装置和系统存在的薄弱环节，进行必要的检验。

#### 4. 补充检验

主要是根据反事故措施对保护装置的要求,以及装置新出现的危急问题和纠正以往检验方法和判断存在的缺陷等。

#### 5. 事故及异常情况的检验

主要是根据故障的性质以及装置在异常情况的动作行为,确定有关的模拟检验项目,提出保护装置故障时及异常运行情况行为的确切报告,并采取必要的措施。

### 二、作好检验工作的条件

为了使检验工作达到预期的目的,作好检验工作,一般应具备如下四个主要条件、

1. 选好检验程序,作好检验前的准备工作,是保证检验质量和安全的重要环节。
2. 检验人员的优良素质,是作好检验工作的必要条件。正确的掌握保护专业知识,可以保证检验质量,防止错误的判断并采取技术上的正确措施,以保证检验工作的顺利进行。
3. 要有充足合格的检测仪器和设备,并能正确地使用,以保证检测数据的准确性和正确性。
4. 要熟悉所检验的保护装置和系统,以及对其它运行回路的影响,掌握主要的检验项目和技术数据,保证检验后的技术完好性。

### 三、继电保护装置的运行特点

电力系统的大部分元件都是连续工作的,如发电机、变压器、断路器、输电线路、配电系统等元件在正常时都处于工作状态,而且工作的可靠性都很高,再加上这些元件的监视系统,可靠性更高,使人们对它们的连续安全运行比较放心。而继电保护装置在大部分时间内都处于准备工作状态,并且在任何时候都应作好正确动作的准备,而只有需要动作时,才应该动作。这是继电保护装置不同于电力系统其它元件的最大特点,弄清这一特点,对做好和改进保护装置的检验管理工作,提高保护装置的正确动作率是非常重要的,现在我们把继电保护装置在运行中的特点分为四种状态来进行分析研究。这四种状态是:准备工作状态,工作状态,异常状态和维修状态。

1. 准备工作状态这种状态不等于储存意义中的静止状态,而是随时都应可靠动作的静止状态,这是保护装置需要进行定期检验的重要依据。在电力系统的各元件中,大部分元件可通过监视系统和巡视检查等就知道这些元件的技术完好性,同时也比较容易及时发现它们存在的隐患,而很多继电保护装置由于目前的技术水平的限制还不能及时准确的发现它们在运行中存在的隐患,这就给保护装置的可靠性,安全性带来问题,容易给供电的可靠性造成难以估计的危害。这就要求我们继电保护的人员和机构不断提高检验管理水平,选择最佳检验周期。

2. 工作状态 这种状态出现的机会比较少,在一年中最多持续几秒钟,甚至多年就不动一次,如变压器的差动保护,瓦斯保护等。故障时刻,往往是不可预先知道的,而故障时又要求保护装置准确无误的工作,这又是保护装置运行的一大特点。因此我们要研究保护装置运行中的这一特点,掌握保护装置的薄弱环节,尽量补偿这种工作状态造成的不利因素。

3. 异常状态 这种状态是时有出现的,多数比工作状态持续的时间长的多,如交直流保险熔断,保护回路被闭锁以及距离保护振荡闭锁动作和运行中的保护回路检查等,如果处理不当,或者时间过长,也有可能给保护的可靠性和供电的可靠性造成危害。因此采取必要的措施,防止和减少这种异常状态的出现,是考核我们检验管理工作做的好坏的一个重要方面。

4. 维修状态 保护装置长期处于准备工作状态,进行定期维修和异常情况的处理是一项十分重要的工作,这种状态的特点是一年进行几个小时的检验维修工作,对及时发现和消除保护装置存在的隐患,保证保护装置经常的处于完好的技术状况是很重要的,必须把这项工作及时有准备的抓紧搞好。

#### 四、研究、改革检验管理工作的必要性。

目前,保护装置的检验管理工作及检验周期是依据部颁检验条例和上级机构的有关规定进行的,但分析检验条例和规定,受技术水平(设计、制造、检验、管理水平等)和时期的影响很大,也与我们的宏观管理太死有关,限制了一些新技术的推广和应用,使我们的眼界不能开阔,专业工作显得墨守陈规,因此随着改革形势的发展和技术的进步,改革检验管理工作也就显得很必要。我们必须适应新技术的发展和新的管理经验的探索,不断改进和完善保护装置的检验管理工作。由于保护装置的检验周期与电网运行的安全性和供电的可靠性有关,所以应根据设备的实际状况、故障统计分析,适应管理水平不断研究和修正保护装置的检验周期是比较合理的。

#### 五、关于提出延长保护装置检验周期、简化检验项目的出发点和原则

延长检验周期简化检验项目的出发点有三个,现分述如下:

1.随着科学技术的进步,继电保护装置,从设计、制造到运行管理等方面也有很大的提高和进展。因此提出延长保护装置检验周期简化检验项目是很有必要的。根据1984年全国继电保护会议的报道,近年来北京、上海供电局、山东省电业局等单位,已对定期检验作了一定的改革,并取得了成效。这说明从全国继电保护运行管理的改革形势来看,改革是大势所趋。从技术进步来看,随着科学技术的进步,保护装置的改进也要加快,安全性、可靠性将越来越高,技术性能会越来越好,监测手段逐步完善;从而检验周期会延长,检验项目会简化。甚至这些工作,通过正常的监测系统就会及时发现保护装置存在的问题,随时更换失效的元件就可以了,定期维修会大大延长和简化。

2.多年来,继电保护的设计、制造、不断改进,运行管理的经验也在逐步丰富,专业人员需要研究学习的问题很多。为了提高继电保护的检验管理水平和专业人员的适应能力,检验管理人员需要用一定的精力去学习掌握新技术,研究和改进提高检验质量的问题,因此也需要把保护装置的检验周期适当延长,项目适当简化,这也是改革检验管理工作的一个重要方面。

3.从近年来保护装置的运行分析以及保护装置和继电器事故统计来看,提高检验质量,延长检验周期,简化检验项目也是必要的。过去为了弥补装置质量和其它问题,往往采取的习惯作法是:增多检验项目,缩短检验周期。由于缺乏针对性,带来不少问题,如工作量大、机械部分易损,很多事故是在定检当时误碰,误试验或遗留下来的误接线,接线松动造成的,如河南电网的统计分析如下:

专业人员过失造成的误动作:

1981年全网不正确动作47次、专业人员过失19次,占40.5%

1982年全网不正确动作64次、专业人员过失45次,占70.31%

1984年全网不正确动作44次、专业人员过失15次,占34.09%

#### 六、延长保护装置检验周期、简化检验项目的原则

1.我们这里提出的延长保护装置检验周期,是在设计,配量,定值及灵敏度配合以及新装检验完好的基础上的延长,而不能在装置存在缺陷的情况下盲目的将检验周期延长。

2.作为继电保护运行管理的基层部门,一要把握保护装置设计关,二要把握新装检验这一关,只有把握这两关安全运行就有了基础,这就基本上消除了由于先天不足对今后运行维护造成的危害,这样,保护装置检验周期的延长和检验项目的简化就有了依据。

3. 正确处理全部定检和部分定检的关系, 全部检验可以扩大为保护装置的大修改进, 是一次更新。检验周期延长重点要作好部分检验, 这样可以突出重点, 抓住装置的薄弱环节, 对保证保护装置的可靠安全运行比较有利。我们这样处理全部定检和部分定检的关系, 可以说保质量不求数量。

4. 检验项目简化应以整组检验的完好性为原则, 这是因为继电保护装置及其系统是一个整体, 如果一套性能比较好的继电保护装置, 没有其它元件的良好配合也不能完成保护装置应有的功能。保护装置除了它们的设计、配置的合理和技术性能完好外, 运行中的继电保护装置技术完好性的检验应包括整定值, 继电器元件的调试、电流、电压互感器、二次回路、通道、跳合闸线圈的检验等, 因此整组检验的技术完好性是保证保护装置和系统正确工作的基础, 是定期检验要达到的根本目的。

## 七、关于延长保护装置检验周期、简化检验项目的建议

### 关于检验周期

1. 定期全部检验一般可延长为五年进行一次(也可结合一次设备的大修周期进行安排)这是因为新技术的发展周期在缩短, 我们应该不断吸收新技术, 改善保护装置的性能, 建议定期全部检验应扩大为保护装置的大修和改进。是一次设备更新。

2. 部分检验以每年进行一次为宜, 这是由于动态故障的机会少, 保护装置经常处于准备工作状态, 静态故障的机会多, 因此要重点做好每年次的部分检验。

### 关于简化检验项目

简化检验项目的原则应是通过全面检查以及整组检验能发现内部元件问题的, 就不再单独分别进行个别元件的检验。进而克服那种检验针对性不强, 工作量大, 机械部分在检验当中易损的现象, 以及减少误碰、误接线、误整定等人员过失所造成的不正确动作, 这样作即检验了保护装置的完好性, 又节省了时间, 同时又减少了由于调整工艺和工作中的其它问题给装置留下隐患。

## 八、要注意的一些问题和意见

1. 把住新装检验和验收检验关, 是做好定期检验的基础, 实践证明只有把新装检验和验收检验认真做好, 使保护装置在新投入时就处于良好的技术状态, 否则延长检验周期简化检验项目的工作就无法正常开展。

2. 加强专业人员的培训工作, 正确掌握保护知识, 熟悉保护原理和性能, 了解技术标准检验项目, 是搞好保护定期检验的又一基础工作。

3. 做好检验前的准备工作, 检验前的准备工作是保证检验质量和检验时的安全, 提高效率, 提高保护装置正确动作率很重要的一环, 因此要充分做好检验前的准备工作。

4. 要选用质量好的元件, 特别是设计订货, 新安装时要把好这一关, 对在运行中有缺陷的回路和设备要尽快更换和改进。

5. 保护装置的安全性和可靠性与供电的可靠性密切相关, 因此对保护的可靠性的要求, 不能只限于保护装置本身, 要与供电的可靠性联系起来与电网的结构, 调度的管理联系起来。用经济效益, 社会效益的好坏去综合考虑, 合理安排检修计划。

6. 要合理的缩短检验时的时间, 若要求保护装置有很高的可靠性, 用相当的检修时间易于达到, 检修时间短对复杂的保护装置或联络线更为重要, 但为了保护装置的可靠性去付出大的代价, 不是在所有情况下都是合理的。如长时间压负荷进行检修试验, 从经济效益考虑就不合算。若再威胁供电的可靠性造成对外停电就更不合算。

7. 五年一次的定期全部检验要有计划的进行, 每年可进行五分之一的变电站的定期全部检验、大修改进的完善工作。每年进行一次保护装置的定期部分检验, 可根据具体情况有计划均匀的安排。

# 大型水轮发电机失磁保护新产品简介

许昌继电器研究所 张海荣

近年来，我国水轮发电机越来越多的投入运行，且单机容量不断增加。为适应大型水轮发电机在发生失磁故障时保护能可靠动作，我们比较了国内许多失磁方案，取长补短，研制了这套新型的失磁保护装置。

本方案由三只独立的继电保护（均为晶体管型）经外部端子配合构成。它们分别是BCY—1型直流励磁电压保护，BY—25型系统低压保护（用电流增量闭锁），BZ—9型失磁阻抗保护。保护方案的方框图如图一所示。

下面分别介绍三种保护的性能。

## 一、BCY—1型直流励磁电压保护

BCY—1型直流励磁电压保护（以下简称保护），是测发电机励磁电压降低或消失的保护。本装置实现以直流励磁电压动作值随发电机所带有功率自动变化的转子低电压判据作为发电机失磁判据之一。

本保护装置采用了转子电压随有功变化。

水轮发电机送至无限大系统母线的有功功率为：

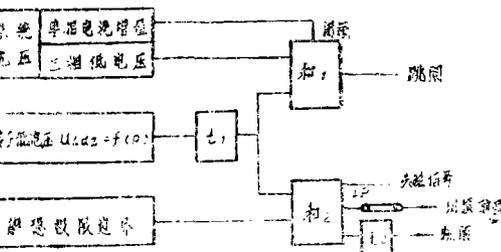
$$P = \frac{E_d U_{st}}{X_{d\Sigma}} \sin \delta + \frac{X_d - X_q}{X_{d\Sigma} X_{q\Sigma}} \cdot \frac{U_{st}^2}{2} \sin 2\delta \quad (1)$$

式中：U<sub>st</sub>—无限大母线电压；

E<sub>d</sub>—发电机同步电势；

X<sub>dΣ</sub> = X<sub>d</sub> + X<sub>s,1</sub>；

X<sub>qΣ</sub> = X<sub>q</sub> + X<sub>s,1</sub>；



图一、失磁保护方框图

δ—E<sub>d</sub>与U<sub>st</sub>间的夹角即功率角。

保护装置的定期全部检验以及大修改进工作，要提前报出计划，以便做好充分准备。部分检验的安排，每年第四季度要提出下年度的计划，报有关部门安排。

8. 保护装置新装运行一年后，装置必须进行全部定期检验以保证和掌握保护装置的技术完好状态。

9. 做好保护装置的运行分析工作，及时总结典型的事故及不正常运行实例，不断完善保护装置。