

牵引变电所综合自动化系统功能探讨

柯迪民

(铁道第四勘察设计院,湖北 武汉 430063)

摘要: 牵引变电所综合自动化产品应包括如下几部分基本功能:监控子系统、微机保护子系统、备用电源自投控制、变电所综合自动化系统的通信任务。该文根据铁路牵引变电所的特点探讨了无人值班对综合自动化产品基本功能要求。

关键词: 牵引变电所; 综合自动化; 功能; 监控

中图分类号: TM734 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2006)16-0086-03

0 引言

目前,我国电力系统中、低压变电所普遍采用了综合自动化技术,部分变电所还实现了无人值班。实践证明:综合自动化技术的采用提高了变电所全面的技术水平和管理水平,提高了安全、可靠、稳定运行水平,降低了运行维护成本,提高了经济效益,促进了配电系统自动化。

铁路牵引变电所目前普遍存在着以下问题:建设时往往存在选址困难的问题、运营时存在运行维护费用高的问题、事故时故障不易判别的问题。因此,为了适应电气化铁路建设的发展需要,提高牵引变电所自动化运行管理水平,牵引变电所综合自动化技术将成为一种发展趋势,这样还能使牵引变电所减少占地、缩减人员编制,实现向技术要效益的目的。

目前国内已经有多家公司的牵引变电所综合自动化产品通过了鉴定,部分铁路局已开始使用这些产品,但至今还没有颁布一个牵引变电所综合自动化产品的技术标准。笔者根据自己多年的铁路变电运行管理经验,结合牵引变电所运行管理的实际情况,总结了牵引变电所综合自动化产品应包括如下几部分基本功能:监控子系统、微机保护子系统、备用电源自投控制、变电所综合自动化系统的通信任

务,下面分别细述这些功能。

1 监控子系统

监控系统用来取代常规的测量系统,取代指针式仪表;改变常规的操作机构和模拟盘,取代常规的告警、报警、中央信号、光字牌等;取代常规的远动装置。其功能应包括:

1.1 数据采集

a 模拟量的采集:包括 27.5 kV 母线电压;主变压器电流、有功功率、无功功率、功率因数;电容器电流、无功功率、功率因数;馈线电流、有功功率、无功功率、功率因数;系统频率;主变压器油温;直流电源电压;所用变压器电压等;

b 开关量的采集:包括断路器状态、隔离开关状态、继电保护动作信号、运行告警信号等;

c 电度量的采集。

1.2 事件顺序记录 SOE

包括断路器跳合闸记录,保护动作顺序记录。

1.3 故障记录、故障录波和测距

1.4 操作控制功能

操作人员可通过 CRT 屏幕对断路器和隔离开关(电动)进行分、合闸操作;能接受遥控操作命令,进行远方操作;还应保留人工直接分、合闸操作手段。

Analysis of manually adjusting excitation system when rotor one-point earthing fault

XU Deng-jian

(Yuehua Power Generation Co., Ltd, Guangzhou 510731, China)

Abstract: This paper introduces the necessity of manually adjusting the excitation system when rotor one point earthing fault. Taking Huangdian 5# as an example, it analyses the influence on generator stability, power system voltage stability, and relay protection by the manual adjustment. It is feasible that manually adjusting excitation system when rotor one-point earth fault is added in Regulation.

Key words: rotor; one-point earth; excitation; manual adjustment

断路器操作应有闭锁功能,包括如下内容:断路器操作时,应闭锁自动重合闸;当地操作和远方控制操作要互相闭锁,保证只有一处操作;根据实时信息,自动实现断路器和隔离开关之间的闭锁操作;无论当地操作和远方控制操作,都应有防误操作的闭锁措施,即要收到返校信号后,才执行下一项,必须有对象校核、操作性质校核和命令执行三步,以保证操作的正确性。

1.5 安全监视功能

监控系统在运行过程中,对采集的电流、电压、主变压器温度、频率等量,要不断地进行越限监视,如发现越限,立刻发出告警,同时记录和显示越限时间和越限值,另外还要监视保护装置是否失电、自动装置工作是否正常等。

1.6 人机联系功能

1.6.1 人机联系桥梁主要有: CRT显示器、鼠标、键盘。

1.6.2 CRT显示画面内容:

a 显示采集和计算的实时运行参数,包括 U 、 I 、 P 、 Q 、 \cos 、有功电度、无功电度、主变温度、系统频率等,屏幕刷新周期在 $1\text{ s} \sim 10\text{ s}$ 之间(可调);

b 显示实时主接线图,主接线图上的断路器和隔离开关的位置要与实际状态相对应,进行对断路器和隔离开关操作时,对所操作的对象应有明显的标记(如闪烁等),各项操作都应有汉字提示;

c 事件顺序记录(SOE)显示,包括所发生的事件内容及发生事件的时间;

d 越限报警显示,包括越限设备名、越限值、发生越限的时间;

e 值班记录显示;

f 历史趋势显示,如主变压器负荷曲线、母线电压曲线等;

g 保护定值和自动装置的设定值显示;

h 其它,如故障记录显示、设备运行状况显示等。

1.6.3 输入数据,包括:

a TA和TV变比;

b 保护定值和越限报警定值;

c 自动装置的设定值;

d 运行人员密码。

1.7 打印功能

有人值班变电所,监控系统设置打印机,完成以下打印功能:

a 定时打印报表和运行日志;

b 开关操作记录打印;

c 事件顺序记录打印;

d 越限打印;

e 召唤打印;

f 抄屏打印;

g 事故追忆打印。

如是无人值班变电所,监控系统可不设置打印机,各变电所的运行报表集中在调度中心完成打印输出。

1.8 数据处理与记录功能

这里指历史数据的形成和存储,及为满足变电所管理需要的数据统计等。

a 主变和馈线的有功功率和无功功率每天的最大值、最小值及相应的时间;

b 母线电压每天定时记录的最高值、最低值及相应的时间;

c 统计断路器动作次数;

d 断路器切除故障电流和跳闸次数的累计数;

e 控制操作和修改定值记录。

1.9 谐波分析与监视功能

保证牵引供电系统的谐波在国标规定范围内,是电能质量的重要指标,在牵引变电所自动化系统中要重视对谐波分量的分析和监视。

2 微机保护子系统

微机保护应包括变电所的全套保护,具体有:主变压器的主保护和后备保护;并联电容补偿装置的保护;馈线的保护等。微机保护是综合自动化系统的关键环节,它的功能和可靠性如何,在很大程度上影响了整个系统的性能。微机保护子系统各保护单元,除了具有独立、完整的保护功能外,还必须满足以下要求,也即必须具备以下附加功能:

满足保护装置快速性、选择性、灵敏性和可靠性要求,它的工作不受监控系统和其它子系统的影响。

具有故障记录功能。

具有统一时钟对时功能。

能存储多种保护整定值。

能当地显示与多处观察保护整定值、能授权修改保护整定值。

设置保护管理机或通信控制机,负责对各保护单元的管理。

通信功能。

故障自诊断、自闭锁和自恢复功能。

3 备用电源自投控制

备用电源自动投入是综合自动化系统的基本功能之一,是保证牵引供电系统连续可靠供电的重要措施。牵引变电所的备用电源和备用设备的自动投入装置按如下规定装设:牵引变电所的两回电源进线上应装设备用电源自动投入装置;当牵引变电所的牵引变压器采用固定备用方式时,两台牵引变压器应装设自动投入装置;对有两回进线且正常时只投入一回的开闭所,两回进线上应装设自动投入装置,对有主电源和备用电源的开闭所,宜在备用电源回路上装设自动投入装置;所内设有两台互为备用的所用变压器时,在其二次侧宜装设自动投入装置。

自动投入装置应符合下列要求:当备用回路有压、工作回路失压和断开后,应投入备用回路;手动断开工作回路时,不应起自动投入回路;自动投入装置应只动作一次;备用电源和设备的自动投入回路中,应设置自动投入装置的撤除或闭锁回路。

微机型的备用电源自投装置有以下特点:综合功能比较齐全,适应面广;具有串行通信功能;故障自诊断能力强,可靠性高。

4 变电所综合自动化系统的通信任务

综合自动化系统的通信功能包括系统内部的现

场级通信和自动化系统与上级调度的通信两部分:

a 综合自动化系统的现场级通信:目前主要采用串行通信、局域网络和现场总线等多种通信方式,主要解决自动化系统内部各子系统与监控主机之间的数据通信和信息交换等,通信范围在变电所内部。通信介质可采用双绞线、同轴电缆或光纤等,通信规约可采用 IEC60870 - 5 - 103。

b 综合自动化系统与上级调度通信:综合自动化系统必须兼有 RTU 的全部功能,应该能够将所采集的模拟量和开关状态信息,以及时间顺序记录等远传至调度端,同时应该能够接收调度端下达的各种操作、控制、修改定值等命令,即完成新型 RTU 等全部四通功能。通道类型有载波机、音频实回线、光纤等,通信规约有 POLL NG 和 CDT、IEC60870 - 5 - 101、IEC60870 - 5 - 104 等规约。

以上探讨了牵引变电所综合自动化系统的基本功能,其它还可以考虑的功能有:全所集中式的故障录波功能,用于事故分析;视频安全监控功能,用于无人值班变电所等。

收稿日期: 2006-06-23; 修回日期: 2006-06-27

作者简介:

柯迪民(1964 -)男,工程师,主要从事铁路电气化牵引变电所设计工作。E-mail: kdm2209@163.com

Discussion on function of traction substation integrated automation system

KE Di min

(The Fourth Survey and Design Institute of China Railways, Wuhan 430063, China)

Abstract: Traction substation integrated automation system should consist of the following parts: supervisory control subsystem, micro-computer integrated protection subsystem, standby power automation control, communication task of substation integrated automation system. According to the characteristic of railway traction substation, this paper discusses the basic function requirements of unattended substation.

Key words: traction substation; integrated automation; function; supervisory control

许继集团中标东北——华北联网高岭背靠背换流站工程

8月14日,许继收到国家电网公司的《合同签订通知书》:在东北-华北联网高岭背靠背换流站工程的竞争性谈判中,许继集团中标该工程全套直流控制保护设备和一个单元的换流阀设备。这是继灵宝工程之后,许继又一次为背靠背直流输电工程提供全套直流控制保护系统,也是由许继研制成套控制保护设备的第5个国产化直流输电工程。

高岭工程计划建设4个背靠背换流单元,每个背靠背单元的额定直流电压为 ± 125 kV,额定直流电流3000 A,额定直流功率750 MW。项目全部建成后,4个背靠背单元的总容量高达3000 MW,将是世界上最大的背靠背直流工程。本期建设的两个背靠背单元,计划于2008年投入运行。

许继集团公司长期承担国家直流输电核心技术与重大装备的研制项目,通过自主开发和对外技术的融合创新,形成了性能高于引进技术、拥有自主知识产权的DPS-2000高压直流输电成套控制保护系统,并建立了国内第二个换流阀的研发和生产基地。在贵广二回超高压直流输电工程中,第一次实现了换流阀与控制保护两种直流输电核心设备的集成供货。高岭工程中许继再次实现对换流阀与控制保护设备进行集成,将进一步巩固已经取得的国产化成果,对提升国内电力装备业的核心竞争力意义重大。