

「电力系统」

高压设备电缆头温度在线监测系统的研究与设计

文 / 常州帕斯菲克自动化技术有限公司 周晓威 陈善平

文 / 河海大学计算机及信息工程学院 张金波

这种新型在线温度测量装置主要通过测量绝缘层内部温度和环境温度变化来间接反映电缆头连接处铜导体温升状态,经试验测定,该方法可以正确地判断三相高压电缆头连接处铜导体温升变化情况,为完全消除因电缆头温升故障引发重大事故提供一种科学有效的解决方法。

在采用电力电缆输电的供电系统中,据电力行业的数据分析,全充气全绝缘的金属封闭开关设备90%的故障是由于进出线电缆连接处出的问题,大多是由于现场人员没有严格按照电缆的操作规范进行安装,无法直接判断安装好的电缆连接处是否连接好,若安装不可靠,会造成安装处接触电阻增加,运行时,接触部分温升超出国家规定的允许范围,使得电缆终端产生绝缘老化,破坏了绝缘能力,造成单相接地故障或相间短路事故。因此,检测和监视高压设备电缆接头的温度,提前发现和排除热故障隐患,对电力系统的安全可靠运行具有非常重要的意义。

从高压带电信号抽取端获取电能的原理

由于高压套管内铜导体与屏蔽网间存在电容效应,根据电磁场理论高电压产生感应电荷原理,变化的铜导体高电压就会在屏蔽网上产生变化的电荷。本文主要研究工频交变电场,频率为50(或60)Hz,其波长远大于所研究场域的几何尺寸,故可以用静电场的一般概念来分析。关于输电线路及附近工频电场的算法,根据“国际大电网会议第36.01工作组”推荐的方法,一般采用以镜像法为理论基础的等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

由于交流电压随时间不断变化,根据上述原理就会产生变化的电荷,变化的电荷就会产生电流。所以,在高压带电信号

抽取端就可以获取微弱电能,采用微功耗设计可以作为采集电路的工作电源。

高压设备电缆头温度在线监测系统的总体构成

高压设备电缆头温度在线监测系统主要包括三相温度传感器埋入式采集电路、环境温度传感器和采集电路、高压带电指示器、高压取电转换电路、监控仪表和后台计算机监控中心等。温度传感器完成三相电缆连接处温度的采集,专用的高压带电指示器一方面完成高压带电指示功能,另一方面完成高压取电,给温度采集电路和显示仪表提供供电电源,解决电缆头温度无源采集和现场温度显示的问题,如果采用外部供电或附加小CT取电的方式,显示仪表和监控中心之间可以采用有线或无线方式进行数据传输,监控中心的专家系统软件对运行的历史数据可以通过横向比较、纵向比较的方法,形成各种曲线或统计报表,及时、准确地发现电缆头的故障状态,总体结构如图所示。

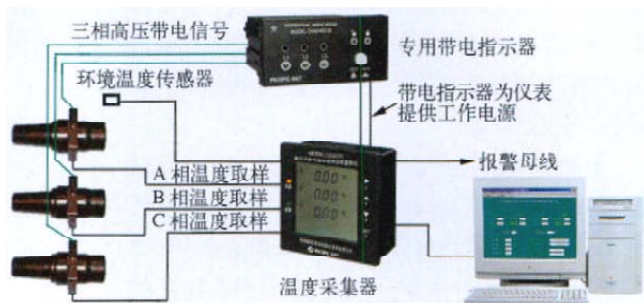


图 高压设备电缆头温度在线监测系统总体结构图

电缆头发热部分包在绝缘体内,其内部的温升无法在外部测量中得知,本文依据热学理论,将温度传感器埋入绝缘体内部,并与高压端有足够的绝缘隔离,通过反复试验,得出在绝缘体内部埋入温度传感器进行间接测量高压端铜导体的温度与环境温度差值补偿依据,实现了电缆头的发热温度在线检测,这种测量方法安全可靠,测量数据准确,适用于新设备安装,也可以应用于老设备改造。运用射频通信技术对传感器采集到的信号进行无线传输,可将实时温度数据送至后台监控中心。在实际运用中,只需将温度传感器埋在高压套管绝缘层内部,另一只温度传感器放置在电缆接头的附近,用于测量电缆头周围环境温度,通过环境温度和绝缘层内的温度的温差比较,可准确地判断电缆头电连接处温度高低。

功能的扩展与组合

我国电网在推进配网自动化的同时,对电网的安全运行和供电质量提出了更高的要求,为此,电力系统除了对电力设备不断地更新改造外,各种状态检修手段也在不断更新、提高。据调研,电力系

统对数量庞大的环网柜,不但希望解决电缆头在线测温的问题,还希望能测出运行电流、短路电流及接地电流等参数。掌握了这些参数,如果发生过热、短路或接地故障,可在短时间内迅速排除故障,恢复供电。

电缆发热温度在线检测系统除了可以组合高压带电指示功能以外,也可以组合电流检测功能,其原理就是在系统中安装电缆头时每相套上一个小CT,将CT信号取到显示仪表,仪表的CPU将信号处理后显示电流值大小,同时将数据发送到后台监控系统,完成多功能的组合。

结束语

通过利用多路温度传感器和数据采集仪表的硬件设计,只要测得环境温度和绝缘层内部温度,就可得出电缆头内部金属温度及其变化趋势。这种方法既准确又安全地反映出电缆连接头处的温度,还可以连接上位计算机,纵向比较历史数据或横向比较三相3个电缆头之间温度变化数据,准确地判断出电缆头连接处温升情况。EA

(收稿日期:2009.10.06)

图尔克惊艳 2009 中国国际工业博览会

2009年11月3日~7日,上海浦东新国际会展中心,图尔克(TURCK)携旗下最新产品应邀再度亮相中国国际工业博览会,大型黄色特装展台以通透、现代感的设计惊艳全场,成为本次工业展馆的一大亮点,引来众多现场观众驻足参观。

展会中,图尔克最新登场的BCC系列极小塑料颗粒检测专家型电容式传感器更以其高度的EMC等级和ESD安全特性,及有效的抗湿性能和抵抗静电电荷放电干扰的性能荣获由控制工程(Control Engineering China)颁发的“2009年度最佳产品奖”。本届年度优秀产品奖评选活动共有来自94家国内外自动化产品供应商提交的163款产品参与竞投,由用户网上票选和专家评审共同推举而定。

另外,与BCC系列产品同时亮相的还有BL compact系列总线产品,它是图尔克公司新推出的全新现场总线产品,具有IP67的高防护等级、支持PROFIBUS - DP、DeviceNet及CANOPEN等多种开放的现场总线协议,具有模拟、数字、RFID及串口等多种信号类型,并能根据客户需求提供定制化服务。

伴随着产线的不断扩充和采购网络的不断扩大,图尔克为客户提供订制解决方案,进行产品和工艺增值的能力也不断增强。此次展会的盛装亮相,更体现出图尔克向市场传递出的信心。

