

智能化供配电系统在工业电气自动化中的应用与研究

马宗礼

寿光宝隆石油器材有限公司 山东 潍坊 261000

【摘要】电力系统随着发展,引入多种传感器来实现智能化供应和分配。针对智能配电系统的要求,对关键参数如温度、湿度、水位等进行分析并强调监测的重要性。对当前典型的智能配电系统进行简要分析和论述,并阐述其实际运用的特点和用途,从而实现了一套完整的监控系统并作出了理论设计。本文分析可以为当前电力系统智能化改造提供重要参考,对理论和工程都有重要意义。

【关键词】工业电气自动化;供配电系统;智能化

人类对智能技术的认识不断提高,这与技术的发展密切相关。智能配电系统广泛应用于不同行业,为了提高其智能化应用水平,需要进行深入的研究,包括对其应用需求、各参数监测、各构成和搭接等方面的研究,以更好地满足系统的需求。系统的需求主要包括:远程监控、在线数据交互、远程数据采集以及远程控制等功能。需要对在线监测中采集到的异常情况进行预警,并在预警后将其记录并传输。可以根据异常状况设定参数,从而实现对现有的工业设备的动态监测。采用变权综合控制策略,结合智能装置工作,监测电力设备,以增强电力系统的监测能力。

1.智能配电系统需求分析

智能配电系统是一种低压配电系统,以客户为基础,具有高可靠性、高适用性和高自动化特性。智能配电系统的功能强大,它可以远程监测,最大化电力资源利用率,记录电网的实际状况,并进行科学、合理的分配。因此,现有的智能配电系统覆盖范围更广,特别是智能设备和智能电机控制中心。这种设备或设备组合是按照电网的运行状态和用电量量身定制和完善的。这些功能虽然更强大,但仍能够监控和处理多个参数。在实际应用中,尽管这些系统具有不同的功能,如报警和历史资料查询,但监测与管理一直是分离的,因此网络的运行并不能达到相同的效果。在相同的环境下,对网络参数进行变更也会对网络的安全性和可靠性造成一定的影响。

采用变权综合控制方法,结合多种不同电力系统参数和相应环境因素,能够同时分析电力系统参数对电网运行的影响和环境因素的影响,因此具有广泛的应用前景。

分析如下:

(1)具有一般智能监测系统的功能,可以更好地完成数据的远程采集、遥控等。

(2)能够对事件进行报警并进行记录;

(3)根据参数的变化,可以动态地选择用于产生保护作用的特定需求;

(4)采用变权综合控制策略,实现电力和环境参数的集成,保证了监测功能和监测效果。

(5)能够进行智能化的负荷预测和优化,根据实际用电情况动态调整电力分配,最大化电力资源的利用率,降低用电成本。

(6)具有智能化的故障诊断和排除功能,能够快速准确地定位故障点,提高系统的可靠性和稳定性。

(7)能够实现远程监测和控制,实现对电网的全面管理和监测,提高电网的安全性和可靠性。

(8)能够根据不同的用户需求,进行个性化定制和设置,满足不同用户的需求。

(9)具有良好的可扩展性和兼容性,能够与其他智能化系统进行无缝连接和集成,实现系统的全面协同作用。

(10)具有较高的智能化程度和自动化水平,减少人工干预,提高操作效率和精确度。

2.智能配电系统结构设计

2.1.总体架构设计:

(1)系统软件层

一般在系统的软件层面上,由于用户的多样性,常常采用模块化设计,以便在界面和功能上自由组合。它可以快速地进行修改,而不需要对软件的核心内容进行任何调整,并且可以与其他用户的要求相结合。

(2)通信网络层

通讯网络层提供一个一致的平台,使系统软件和智能设备可以相互传递信息。然而,就实际开发和应用而言,通信网络层的功能更加多样。它不仅能够提供有线数据传输,而且还能有效地进行无线连接。

(3)智能元件层

这层的作用是在配电箱中收集智能设备的数据。智能设备的主要用途是分析测量数据和现场运行状况,通过通讯接口实现与主机的双向数据传输和监视,以及必要的远程监测。

在智能器件层,其功能主要是安装配电柜和配电柜内的智能装置。这些智能装置可以将工业现场的测量结果和工作状况转化成数据,进而通过通信接口进行数据通信,从而实现远程在线的监测。

3. 智能设备层监控方案

3.1. 传感器探测技术

本文利用多种传感器实现智能化感知监测信息,这些传感器包括温度、剩余电流、环境温度、湿度、水位等。为了方便检测,可以将多种功能整合在一起,这些功能包括:

(1) 设定在智能装置层的异常讯号会在感应器侦测到错误讯号时提醒工作人员进行排查,同时在必要的情况下还会设定声光警报器。

(2) 工业电力自动化应用中,在供、配电系统温度超过设定临界值时会触发异常温度报警,此时会发出声光警报来提醒工作人员进行排查。

(3) 工业电力自动化中,如果供、配电网的剩余电流取样值超过使用者设定的火警阈值,剩余电流感应器会识别到异常信号并通过声光报警通知工作人员。

(4) 在工业电力自动化应用中,当供配电系统的温湿度传感器测量的数值超过设定的使用阈值时,会触发环境温湿度异常报警功能,以保障工作人员的安全。

(5) 在工业电力自动控制中,水位传感器有报警功能。当供、配电系统的水位超过安全限度时,它会发出警报,自动启动排出装置,例如抽水,以消除故障。

(6) 除了以上提到的传感器,智能设备层监控方案还可以利用运动传感器、压力传感器等技术来实现设备运行状态和压力变化的监测。运动传感器可以用于监测设备的运行状态,当设备出现异常运行时,会发出警报并提醒工作人员进行检查和维修。压力传感器可以用于监测供、配电系统的压力变化,当压力超过安全限度时,会自动切断电源以保障设备和工作人员的安全。这些传感器可以通过智能化控制系统进行数据采集和处理,并实现远程监控和管理,提高设备运行效率和安全性。

3.2. 监控器功能设计

其功能有:

(1) 现场的工业电力智能化仪表中有火灾水位报警功能。具体来说,当现场的火灾监测仪表主机接收到来自火灾传感器探头等火灾探测辅助装置的水位探测数据信息后,会自动对信号进行分类,从而判断是否有火灾报警以及火灾水位的情况。定时将火灾报警的信息自动发送给目标用户,并由目标使用者自动设定各种不同级别的水位报警,同时实时存储用户需要收到的报警数据信息。

(2) 根据事故的不同类型,可以对事故信息进行分类,并将严重程度较高的归类为事故级别告警,而较轻的则可作为其它类型的告警,这样能够快速、准确地识别事故类型。

(3) 员工接收到各种信号后能够快速解决问题,并有效地跟踪和处理故障级别,这是人为介入的结果。

3.3. 通讯层与硬件层的交互方案讨论

智能配电系统的发展趋势不仅包括智能化,还在使用过程中越来越注重安全性和可靠性。还需考虑通信层和硬件层之间的相互作用。下面是一些简单的示例:

(1) 要满足特定的通信要求、现场工作条件和经济条件等,就必须考虑通信层和硬体层之间的相互作用。比如,通信界面需要具备兼容各种通信接口的能力等等。

(2) 根据使用者的使用目的,在同一时间内可以选择多种资料通讯方式,比如载波通讯、光纤通讯等,或者以老的装置为基础。

(3) 用户可以根据其所处的位置和环境的特点来选择合适的通信网络,并且最好选择最优的通信方式。举例来说,如果装置工作地点距离监视计算较短(通常少于 1000 米),那么最好选择屏蔽双绞线。假设这个设备与监测计算机相隔 1000 多米远,采用光纤通信。在一些工作环境恶劣的行业,可以采用码分多址、GPRS 等无线通信技术。

4. 各参数监测的意义

4.1. 剩余电流监测意义

许多因素会对残余电流产生影响,其中包括电缆绝缘老化以及接地失效等。接地故障导致电弧持续时间延长、温度升高,若电弧问题严重,则易燃物质可能会被引燃。此时,剩余电流减少,导致断路器的保护作用不佳。通常情况下,如果电路在外部缺乏额定电压,并且在带有电荷的金属部件之间或与接地部件之间及其周围的金属介质或绝缘物表面上形成漏电流时,就可能发生残余漏电流引发的火灾。这种电流也被称为漏电流。

该情况通常是由于电路未被外部施加额定电压造成的。当导线本身发生碰撞短路或接地保护失效击穿等漏电现象时,可能会出现过流或漏电流,导致较高的温度。小范围的泄漏短路电流无法充分发挥过载流保护装置的保护功能,这是显而易见的。残余电流可能会由于各种原因干扰电网的正常运行,导致不良后果,甚至引发电力火灾。若对剩余电流进行监控,可有效预防电力火灾并降低电力系统损耗,同时保障电力系统正常运转。

4.2. 电缆温度监测意义

电缆漏电或地线失效会导致温度迅速上升,高温会损坏电缆的绝缘保护层,进而引起电流泄露和接地故障。为了防止因温度过高而引起的火灾,需要对电缆中间和连接部位的温度进行监控。因此,通过监测残余电流,可以有效地预防火灾。

4.3. 环境温度、湿度监测意义

过去常用的智能消防自动监测保护系统主要用于实时监测电缆剩余的电流值和周围温度,但由于供电环境等原因,可能会出现系统漏电保护和设备漏电的问题,导致系统工作参数不够稳定。同时,设备周围的温度和湿度差异也会影响电干燥保护的效果程度。在环境阴暗潮湿且寒冷的恶劣条件下,进行人为处理电缆绝缘材料表面的腐蚀放电现象时,常常会产生残余电流。潮湿阴冷的空气也会对室内其他电器设备的工作和人员的安全正常运行造成不利影响,这会给环境带来更多的负面影响。

4.4. 水位监测的意义

当电缆沟被淹时,虽然架设电缆支架,但户外电缆沟仍会遭受水淹,导致无法有效控制渠道涌水量。如果电缆沟槽中有很多积水,那么这也会对电缆保护层造成侵蚀。电缆保护层遭受损坏可能导致接地失效,从而引发火灾。室内电缆沟的浸入也可能侵蚀电缆保护层,一旦受损,其接地故障会导致火灾。

水位升高会影响地下电缆沟中电气设备的安装,如果水管不能完全防水保护,可能会导致设备线路故障。进行防水操作也会增加意外危险性。如果地下电缆沟处的施工水位太高,会对下地的排水处理带来更加严重的影响。此外,电缆头经常腐蚀爆裂,会给居民的生产和日常生活带来很大不便。

5. 智能配电系统的特点及应用

对于低电压的智能切换装置,我们可以使用智能装置在更高的范围内进行操作。该产品的显著特点在于使用了传统的低压开关器件,并有效地利用了电力电子、

微电子等先进技术的优点,从而进一步提高了其可靠性。智能低压开关柜可以具备多种功能,例如远程通信等,从而实现远程通信。现在可以使用微机智能化管理来实现对整个电网信号的自动监测和控制。这使得电网技术能够朝着微机智能化管理的方向逐步发展。随着分布式智能配电系统的迅速发展,其技术具备多项特点,包括全面先进的智能化分布式实时数据信息采集、故障诊断分析技术和智能化程序运行管理功能等。

高低压电力系统在与控制终端直接连接时需要更多的设备,配置和布置也更加复杂,因此运行频率也更高。智能低电压监测系统需要应对工作方式和抗干扰能力方面的目标,这可以通过智能元件层中的智能部件来实现。智能配电系统是一种综合的网络化控制系统,它能够快速、可靠的运行。智能设备可以利用总线技术独立运转,无需依赖于计算机网络。达到对配电自动化的要求,可以通过这种方式极大地提高系统的工作效率。

目前智能配电系统的应用已经拓展到更广泛的领域,但由于其较高的造价,通常使用以下几种方式来实现:

(1) 诸如变电所等的电力生产和分配系统。(2) 在诸如汽车制造和炼钢等相关行业中比较重要的行业中。(3) 航空港、轨道交通等基础建设领域。(4) 大型购物中心、智能化大楼等商用楼宇、民房。

这几年来,新型工程普遍采用智能分配系统,中国的使用需求也越来越大。这个系统的需求量将会随着现代社会技术的不断发展而不断增加,预计很快就会迈入一个新的时代。

6. 结语

可以通过对智能配电系统的技术需求进行分析,实现对电力系统参数的监测。智能配电系统的组成和所采用的传统技术也被介绍了,以使系统的运行更加顺畅。本论文所讨论的核心技术内容与当前智能配电设备系统研究发展的最新趋势基本上是一致的,得到世界公认。智能配电系统的技术框架通常由计算机软件层、通信传输网络层和多种智能化电气设备层共同构成。为了提高智能配电系统的性能和可靠性,设计者充分利用了目前电力电子、微电子网络等领域的先进智能化技术成果。

【参考文献】

[1]黄石.智能化供配电系统在工业电气自动化中的应[J].中国地质大学(北京),2017(02):35-37.

[2]夏超.智能化供配电系统在工业电气自动化中的应[J].绿色环保建材,2016(08):192.