



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104597398 B

(45)授权公告日 2018.08.07

(21)申请号 201510049386.X

(22)申请日 2015.01.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104597398 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(73)专利权人 哈尔滨理工大学  
地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学  
府路52号  
专利权人 周封

(72)发明人 周封 郝婷 王丙全 刘健  
王晨光 崔博闻 刘小可 朱瑞

(51) Int. Cl.  
G01R 31/327(2006.01)  
G01K 1/02(2006.01)  
G08C 17/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102522269 A, 2012.06.27,  
CN 202041618 U, 2011.11.16,  
CN 201417300 Y, 2010.03.03,

审查员 王晓涵

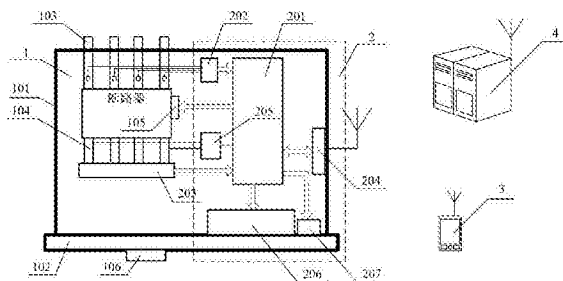
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

智能插拔式断路器及其监控预警系统

(57)摘要

本发明提出了一种智能插拔式断路器及其监控预警系统,由插拔式断路器、监控预警装置、便携式终端和监控中心服务器构成。监控预警装置包含测控模块、温度采集模块、电压电流采集模块、通讯模块、显示模块和声光报警模块。通过测量各触头实时温度、测量计算各种电参数,综合分析判断插拔式断路器的工作状态,尤其是分析判断其不健康或异常状态,从而实现提前预警。此外,还实现了温度报警和温度保护功能。插拔式断路器与监控预警装置高度集成,结构简单、安装方便、安全可靠,实现了插拔式断路器的智能化运行,方便了现场的实时运行监控和生产管理,且成本低廉、生产和改造都易于实现,有效降低了设备故障率和损坏率、提高了供电的可靠性。



1. 智能插拔式断路器的监控预警系统,其特征在于:系统由插拔式断路器(1)和监控预警装置(2)构成,插拔式断路器(1)包括壳体(101)、面板(102)、触头(103)、接线端子(104)、脱扣器(105),监控预警装置(2)包括测控模块(201)、温度采集模块(202)、电压电流采集模块(203)、通讯模块(204)、电源模块(205)、显示模块(206)、声光报警模块(207);

温度采集模块(202)实时测量插拔式断路器(1)的触头(103)温度,送给测控模块(201)进行计算分析,同时将相关数据送显示模块(206)显示,需要进行温度预警时或判断超过温度预警值时驱动声光报警模块(207)发出预警信号,判断超过温度动作值时驱动声光报警模块(207)发报警信号并驱动脱扣器(105)断开主电路;温度采集模块(202)测量插拔式断路器(1)的每个触头(103)的实时温度,测控模块(201)进行每个触头(103)的温度是否超过设定温度预警值和温度动作值的判断;同时,结合每个触头(103)对应相的电流测量数据,在消除负载波动影响下,判断每个触头(103)温度是否出现持续上升、短时间快速上升的变化趋势,并进行本地和远程预警,更早发现断路器可能存在的问题,及时进行设备的检修维护、改善设备的运行环境;

电压电流采集模块(203)实时测量插拔式断路器(1)的接线端子(104)上的运行电压和电流数据,送给测控模块(201)进行计算分析,并将相关数据送显示模块(206)显示,发现异常时驱动声光报警模块(207)发出预警信号;

监控预警装置(2)经通讯模块(204)与外部进行本地或远程数据交换,电源模块(202)连接到接线端子(104)上取电,为监控预警装置(2)供电。

2. 根据权利要求1所述的智能插拔式断路器的监控预警系统,其特征在于:电压电流采集模块(203)采集三相电压和电流,并由测控模块(201)计算出实时的电量、视在功率、有功功率、无功功率、功率因数、频率和谐波,统计分析各参数的变化规律及寻找参数异常情况。

3. 根据权利要求1所述的智能插拔式断路器的监控预警系统,其特征在于:系统包括便携式终端(3),通过通讯模块(204)延伸到面板(102)上的接口与监控预警装置(2)进行本地有线连接,或经无线方式与监控预警装置(2)进行近程或远程无线数据交换。

4. 根据权利要求1所述的智能插拔式断路器的监控预警系统,其特征在于:系统包括监控中心服务器(4),监控预警装置(2)测量和计算分析得到的数据由测控模块(201)保存,并经通讯模块(204)与监控中心服务器(4)进行远程数据交换。

## 智能插拔式断路器及其监控预警系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能插拔式断路器及其监控预警系统,特别是涉及一种带有触头温度保护、预警和运行参数记录分析的智能型插拔式断路器及其智能监控预警系统,属于智能电气设备领域。

### 背景技术

[0002] 目前,断路器没有集成的智能电参数测量装置,而为解决这一问题,通常将通用电参数测量仪表与其形成临时组合,往往由于没有预留空间导致无法安装,或是限于安装空间只能安装功能单一的仪表,而且,基本不具备运行数据记录和分析功能。

[0003] 传统的插拔式断路器,功能单一,没有集成的监测仪表。需要测量参数时,采用电压表、电流表、电能表等外接,只能简单的显示运行数据,不具备数据分析处理功能;或者临时外接测量仪表,测量完毕后撤掉。而且,与其他仪器仪表配合使用时,存在接线复杂、占用空间大、十分琐碎、不利于管理、有较大的安全隐患等诸多问题。如中国专利“一种电能表与断路器的组合装置”(申请号:201120341803.5)提出将智能电能表与插拔型断路器安装结合为一体,解决了将电能表与断路器分开安装的不方便、不安全的问题,但只具备了电能计量功能,还难以达到保护、预警、运行记录及监测等多方面功能的需求,难以符合智能电网和智慧城市发展的要求。

[0004] 在此背景下,智能化插拔式断路器有着十分大的优势和市场需求,除了具有常规的运行监测和电能计量功能外,还可以实现更加复杂的数据分析、记录、预警、报警、保护等多种功能。智能化插拔式断路器具有数字化的接口,可以根据需要搭载位置信息模块,状态信息模块和电参数测控模块等,并通过这些接口对相应数据进行传输。而目前尚没有智能化的插拔式断路器系统。

[0005] 此外,在使用安全性方面,由于断路器长期通过较大负载电流,插拔触头很容易出现过热现象,而且触头接触部分受到热作用氧化或机械变形等影响,形成恶性循环,导致触头过热烧毁等问题时有发生,而目前电力系统的保护都是针对线路及其连接的电气设备的,没有直接针对断路器本体的,现场运行往往由于短路器触头故障导致断电事故,因此,对断路器触头过热的监测、保护和状态预警十分必要。目前尚没有针对插拔式断路器触头温度保护、预警和运行参数记录分析的智能监控预警系统的相关专利和技术。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种高度集成、结构紧凑、成本较低、安装使用方便的智能插拔式断路器及其监控预警系统,方便了现场的实时运行监控和生产管理,并能对触头过热做出预警、对触头烧毁及时保护,进行温度和电参数的综合分析,降低了设备故障率和损坏率、提高了供电的可靠性;并方便进行设备改造,将普通断路器升级为符合智能电网发展需求的智能化断路器。此外,本系统还可用于其它带有电气开关触头的类似设备和场合。

[0007] 本发明为了解决上述问题采用的技术方案是：

[0008] 所述系统由插拔式断路器(1)和监控预警装置(2)构成,插拔式断路器(1)包括壳体(101)、面板(102)、触头(103)、接线端子(104)、脱扣器(105);监控预警装置(2)包括测控模块(201)、温度采集模块(202)、电压电流采集模块(203)、通讯模块(204)、电源模块(205),一般安装于插拔式断路器(1)的壳体(101)内,还包括显示模块(206)和声光报警模块(207),一般安装于壳体(101)外,主要是方便运行人员平时监视察看。

[0009] 温度采集模块(202)实时测量插拔式断路器(1)的触头(103)温度,送给测控模块(201)进行计算分析,同时将相关数据送显示模块(206)显示,需要进行温度预警时或判断超过温度预警值时驱动声光报警模块(207)发出预警信号,判断超过温度动作值时驱动声光报警模块(207)发报警信号并驱动脱扣器(105)断开主电路,从而实现直接温度保护。运行人员观察到声光报警信号后,即可在显示模块(206)看到相关数据,知道报警或预警的原因,并采取相关措施。

[0010] 电压电流采集模块(203)实时测量插拔式断路器(1)的接线端子(104)上的运行电压和电流数据,送给测控模块(201)进行计算分析,并将相关数据送显示模块(206)显示,使运行人员能够随时察看断路器及其所在线路的运行情况,发现异常时驱动声光报警模块(207)发出预警信号。

[0011] 监控预警装置(2)经通讯模块(204)与外部进行本地或远程数据交换,进行远程监视、获取运行数据进行分析等;电源模块(202)连接到接线端子(104)上取电,为监控预警装置(2)供电。

[0012] 由于插拔式断路器(1)的各个触头(103)长期工作时,其性能劣化程度可能不同,因此只进行单一触头(103)的温度监测是不完善的。温度采集模块(202)测量插拔式断路器(1)的每个触头(103)的实时温度,测控模块(201)进行每个触头(103)的温度是否超过设定温度预警值和温度动作值的判断;对于温度预警值的设定,主要是提醒运行人员有触头(103)运行温度过高,为了防止出现问题,需要及时检修;而温度动作值的设定,是指触头(103)运行温度太高,可能或已经对设备造成一定程度损坏,需要马上断开主回路,避免故障进一步发展或扩大,因此,一般温度动作值是高于温度预警值的。

[0013] 同时,负载的变化会导致流经每个触头(103)的电流变化,从而引起触头(103)温度的变化波动,要结合每个触头(103)对应相的电流测量数据,在消除负载波动影响后,与历史数据及正常工作数据相比较,在设定的时间长度内范围内,判断每个触头(103)温度是否出现持续上升、短时间快速上升的变化趋势,前者可能是由于触头(103)劣化后导致接触电阻逐渐变大引起,后者可能是触头(103)受到机械或电气损伤迅速劣化引起,都说明触头(103)已经存在问题,需要进行本地和远程预警,及时通知运行人员检修,以提前有效避免故障的发生。本系统中采用的这种基于直接温度测量的保护方式和预警的判断的方法在传统断路器中都是没有的。

[0014] 作为提高断路器及其所在线路的运行智能化程度的方式,电压电流采集模块(203)采集三相电压和电流,并由测控模块(201)计算出电量、视在功率、有功功率、无功功率、功率因数、频率和谐波等运行参数,有助于对线路及电气设备的运行情况进行监测,可作为辅助生产管理的运行数据;此外,统计分析各参数的变化规律及寻找参数异常情况,可以评估断路器的生存环境,进行寿命估计和故障原因分析,辅助进行温度报警和预警。

[0015] 这里针对电参数的异常变化判断,也是基于与历史数据和正常数据相比较,同时结合如过载等特定故障的特征模式识别的方式来实现。

[0016] 为了方便运行人员进行管理,本系统还包括便携式终端(3),由运行人员随身携带,可以通过通讯模块(204)延伸到面板(102)上的接口与监控预警装置(2)进行本地有线连接,读取监控预警装置(2)监测和计算分析得到的实时数据以及历史数据;便携式终端(3)还可设计成无线通讯的方式,对监控预警装置(2)发送控制指令或获取其运行数据,当便携式终端(3)设计为具备远程无线通讯功能时,监控预警装置(2)还可向便携式终端(3)发送报警、预警信息,远程通知运行人员,以及时进行处理。

[0017] 为了进一步提高生产管理效率和系统的智能化程度,系统还包括监控中心服务器(4),监控预警装置(2)测量和计算分析得到的数据由测控模块(201)保存,并经通讯模块(204)与监控中心服务器(4)进行远程数据交换。由监控中心服务器(4)向监控预警装置(2)发送控制指令,进行工作方式、报警限值等的设置;监控预警装置(2)向监控中心服务器(4)主动发送报警、预警信息,或主动、被动方式向监控中心服务器(4)发送监测、计算得到的各种运行数据。据此,进行生产的管理、调度、检修等工作。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1)在插拔式断路器上设计监控预警装置对应的安装位置,使得插拔式断路器与监控预警装置高度集成,结构简单、安装方便、安全可靠。

[0020] 2)智能监控预警装置实现插拔式断路器保护、预警、运行记录及监测等多方面功能,实现了插拔式断路器的智能化运行,方便了现场的实时运行监控和生产管理,且成本低廉、不需要对传统插拔式断路器的结构作大的改动,生产和改造都易于实现,而且可将普通断路器升级为符合智能电网发展需求的智能型断路器。

[0021] 3)基于触头的直接温度监测,进行过热的预警、报警以及保护,解决了目前没有断路器专用保护预警装置的问题,提高了保护和预警的准确性,有效降低了设备故障率和损坏率、提高了供电的可靠性。

[0022] 4)采用温度变化特征并结合负载情况进行预警分析判断,能够更早发现断路器可能存在的问题,及时进行设备的检修维护、改善设备的运行环境。

[0023] 5)采用便携式终端以及网络服务器数据传输,结合在线监测的温度及电参数等运行数据,便于掌控断路器及其所在线路的运行情况,辅助生产管理调度。

## 附图说明

[0024] 图1:智能插拔式断路器及其智能监控预警系统结构示意图。

[0025] 图2:智能插拔式断路器前端面板布置图。

[0026] 图中:1-插拔式断路器、2-监控预警装置、3-便携式终端、4-监控中心服务器;

[0027] 101-壳体、102-面板、103-触头、104-接线端子、105-脱扣器、106-旋钮开关;

[0028] 201-测控模块、202-温度采集模块、203-电压电流采集模块、204-通讯模块、205-电源模块、206-显示模块、207-声光报警模块。

## 具体实施方式

[0029] 如图1所示,所述的智能插拔式断路器及其监控预警系统,由插拔式断路器(1)、监

控预警装置(2)、便携式终端(3)和监控中心服务器(4)构成。插拔式断路器(1)包括壳体(101)、面板(102)、触头(103)、端子(104)、脱扣器(105)、旋钮开关(106),监控预警装置(2)包括测控模块(201)、温度采集模块(202)、电压电流采集模块(203)、通讯模块(204)、电源模块(205),安装于壳体(101)内,还包括显示模块(206)和声光报警模块(207),安装于壳体(101)外。

[0030] 图2中,显示模块(206)和声光报警模块(207)安装在插拔式断路器(1)的壳体(101)前部的面板(102)上,便于运行人员观察报警、预警信息,查看运行中的各种数据。

[0031] 图1中,温度采集模块(202)紧贴触头(103)安装并实时测量插拔式断路器(1)的触头(103)温度,送给测控模块(201)进行计算分析,同时将相关数据送显示模块(206)显示,需要进行温度预警时或判断超过温度预警值时驱动声光报警模块(207)发出预警信号。

[0032] 判断超过温度动作值时驱动声光报警模块(207)发报警信号并驱动脱扣器(105)断开主电路,从而实现直接温度保护。运行人员观察到声光报警信号后,即可在显示模块(206)看到相关数据,知道报警或预警的原因,并采取相关措施。

[0033] 由于插拔式断路器(1)的各个触头(103)长期工作时,其性能劣化程度可能不同,因此只进行单一触头(103)的温度监测是不完善的。因此在图1中,插拔式断路器(1)采用的是三相四线制,则温度采集模块(202)测量插拔式断路器(1)的每个触头(103)的实时温度,测控模块(201)进行每个触头(103)的温度是否超过设定温度预警值、温度动作值判断。对于温度预警值的设定,主要是提醒运行人员有触头(103)运行温度过高,为了防止出现问题,需要及时检修;而温度动作值的设定,是指触头(103)运行温度太高,可能或已经对设备造成一定程度损坏,需要马上断开主回路,避免故障进一步发展或扩大,因此,温度动作值是高于温度预警值的。

[0034] 同时,负载的变化会导致流经每个触头(103)的电流变化,从而引起触头(103)温度的变化波动,要结合每个触头(103)对应相的电流测量数据,在消除负载波动影响后,判断每个触头(103)温度是否出现持续上升、短时间快速上升的变化趋势,前者可能是由于触头(103)劣化后导致接触电阻逐渐变大引起,后者可能是触头(103)受到机械或电气损伤迅速劣化引起,都说明触头(103)已经存在问题,进行本地和远程预警,通知运行人员及时检修,以提前有效避免故障的发生。

[0035] 图1中,电压电流采集模块(203)连接到接线端子(104)上实时采集插拔式断路器(1)三相的运行电压和电流数据,送给测控模块(201)进行计算分析,得到电量、视在功率、有功功率、无功功率、功率因数、频率和谐波等运行参数,作为辅助生产管理的运行数据;此外,统计分析各参数的变化规律及寻找参数异常情况,可以评估断路器的生存环境,进行寿命估计和故障原因分析,也有助于对线路及电气设备的运行情况进行监测。并将相关数据送显示模块(206)显示,使运行人员能够随时察看断路器及其所在线路的运行情况,发现异常时驱动声光报警模块(207)发出预警信号。

[0036] 监控预警装置(2)经通讯模块(204)与便携式终端(3)或监控中心服务器(4)进行本地或远程数据交换,包括参数设置、远程监控、获取运行数据进行分析等。

[0037] 便携式终端(3)一般由运行人员随身携带,可以通过通讯模块(204)延伸到面板(102)上的接口与监控预警装置(2)进行本地有线连接,读取监控预警装置(2)监测和计算分析得到的即时数据以及历史数据。还可设计成无线通讯的方式,由监控预警装置(2)向其

发送报警、预警信息,远程通知运行人员,以便及时进行处理。

[0038] 此外,便携式终端(3)还可与监控中心服务器(4)实时远程通讯,上传数据或接收工作指令等。

[0039] 电源模块(202)连接到接线端子(104)上取电,为监控预警装置(2)供电。

[0040] 本发明不仅局限于上述具体实施方式,本领域技术人员根据本发明公开的内容,可以采用其他多种具体方式实施本发明,因此,凡是采用本发明的设计结构和思路,做简单的变化或更改的设计,都是本发明的保护范围。

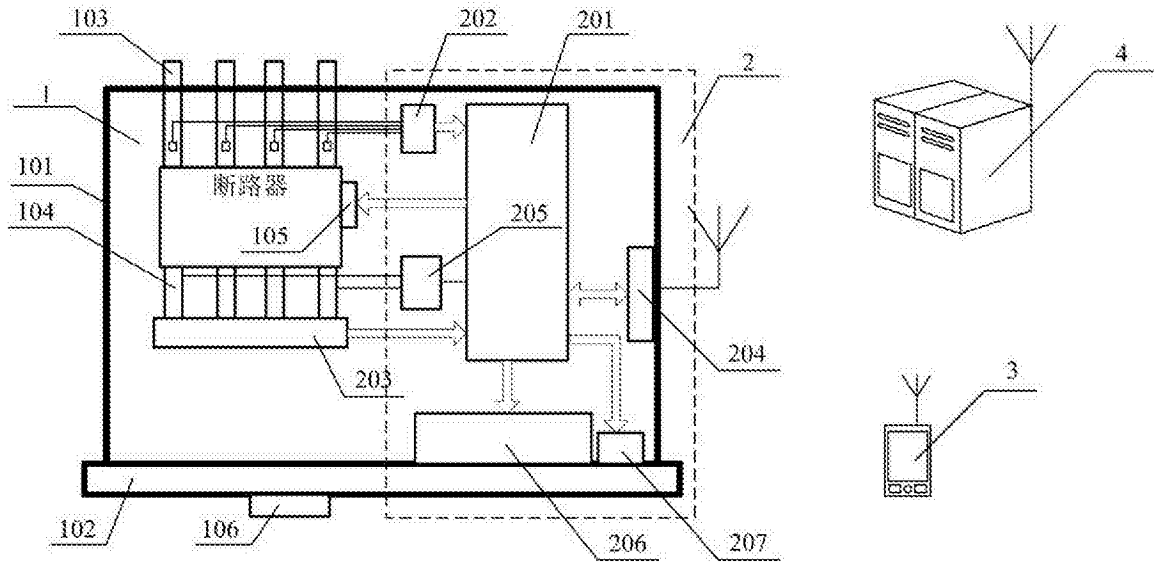


图1

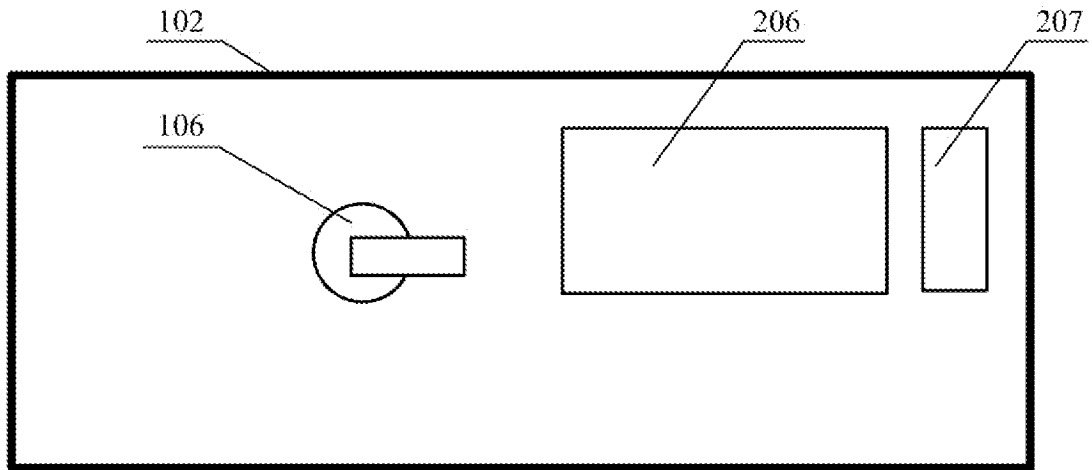


图2