



(45)授权公告日 2018.07.06

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

Figure 1 is a block diagram of a smart LED system. It illustrates the data flow and control logic between various components:

- 家庭单元 (Home Unit) 1:** Contains multiple sensors: 温度传感器 (Temperature sensor), 湿度传感器 (Humidity sensor), 光线传感器 (Light sensor), 运动传感器 (Motion sensor), 声音传感器 (Sound sensor), 温度传感器 (Temperature sensor), 湿度传感器 (Humidity sensor), 光线传感器 (Light sensor), 运动传感器 (Motion sensor), 声音传感器 (Sound sensor), 温度传感器 (Temperature sensor), 湿度传感器 (Humidity sensor), 光线传感器 (Light sensor), 运动传感器 (Motion sensor), 声音传感器 (Sound sensor).
- 智能LED (Smart LED) 7:** Contains multiple control modules: 温度控制模块 (Temperature control module), 湿度控制模块 (Humidity control module), 光线控制模块 (Light control module), 运动控制模块 (Motion control module), 声音控制模块 (Sound control module), 温度控制模块 (Temperature control module), 湿度控制模块 (Humidity control module), 光线控制模块 (Light control module), 运动控制模块 (Motion control module), 声音控制模块 (Sound control module), 温度控制模块 (Temperature control module), 湿度控制模块 (Humidity control module), 光线控制模块 (Light control module), 运动控制模块 (Motion control module), 声音控制模块 (Sound control module).
- 网关 (Gateway) 2:** Acts as a central hub for data exchange between the Smart LED and the Human-Machine Interface.
- 人机界面 (Human-Machine Interface) 3:** Provides a user interface for system control and monitoring.
- 控制单元 (Control Unit) 4:** Manages the system's operation, receiving commands from the Human-Machine Interface and sending control signals to the Smart LED.
- 显示单元 (Display Unit) 5:** Displays system status and control information.
- 通信单元 (Communication Unit) 6:** Handles network communication, including RS485接口 (RS485 interface), GPRS, 网已 (Network), and 网未 (Network).

1. 一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 智能IED包括集成在同一设备外壳上的MCU (2)、人机界面 (3)、控制执行单元 (4)、显示单元 (5)、通讯单元 (6) 以及转换电路 (7), 采集单元 (1) 通过可将采集信号转换为MCU (2) 识别的转换电路 (7) 与MCU (2) 连接, 该MCU (2) 还分别与人机界面 (3)、通讯单元 (6) 电性连接, 该人机界面 (3) 分别与所述控制执行单元 (4)、显示单元 (5) 电性连接; 其特征在于: 该软件保护方法包括真空断路器监测模式: 以由保护功能触发时采集单元 (1) 所采集的开断电流有效累加值为横坐标、断路器分合闸操作循环次数为纵坐标, 在人机界面 (3) 上设定断路器额定电流、额定机械寿命分合闸次数作为第一个拐点, 断路器额定短路耐受电流、额定短路电流开断次数作为第二个拐点; MCU (2) 进行逻辑判断: 当断路器的动作值在区间范围内时表明断路器电寿命正常, 当动作值在区间边缘或者区间外时表明断路器触头磨损严重, 由显示单元 (5) 或通讯单元 (6) 提醒检修人员及时检修。

2. 根据权利要求1所述的一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 其特征在于: 还包括开关柜弧光保护模式: 智能IED接入若干个由弧光传感器传来的光信号以及电流互感器来的电流值, 当检测到特定强度的弧光或电流增量时发出跳闸命令, 根据保护设备的不同, 动作判据设定为: ①弧光和电流分量: 当同时检测到弧光和过流时才发出跳闸信号; ②弧光分量: 当检测到特定强度的弧光时发出跳闸信号; ③过流分量: 当检测到过流时发出跳闸信号。

3. 根据权利要求1所述的一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 其特征在于: 所述采集单元 (1) 包括温度传感器、温湿度传感器、带电传感器、开关量传感器、储能电流互感器、分合闸回路电流互感器、电动地刀电机电流互感器、电动底盘车电机电流互感器、电子式电流互感器、电子式电压互感器以及弧光传感器。

4. 根据权利要求3所述的一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 其特征在于: 所述转换电路 (7) 包括模数转换器和霍尔传感器以匹配不同种类的采集单元 (1)。

5. 根据权利要求1所述的一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 其特征在于: 所述控制执行单元 (4) 包括电动地刀控制单元、电动底盘车控制单元、断路器控制单元、温湿度控制单元。

6. 根据权利要求1所述的一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 其特征在于: 所述显示单元 (5) 用于显示开关柜的一次主接线图、三相带电数据、电气量、温度数据、SOE与遥控记录数据、告警信息。

7. 根据权利要求1所述的一种智能IED控制开关柜的软件保护方法, 其特征在于: 所述通讯单元 (6) 包括RS485接口、CAN接口、网口以及WiFi模块。

一种智能IED控制开关柜的软件保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能电子设备(IED),特别是指一种智能IED控制开关柜的软件保护方法。

背景技术

[0002] 现有开关柜仪表室一般有综保装置+数显仪表+智能操控装置+无线测温装置+温湿度控制器+三相带电显示+电动底盘车控制模块+电动地刀控制模块,以上设备各自独立、数量繁多,造成的结果是:1、开关柜仪表室体积大,使得开关柜无法实现小型化;2、二次线缆多,接线工作量大、故障点多;3、硬件配置重复,各设备都需配置电源模块、通讯模块、CPU、外壳、显示屏,造成硬件成本浪费;4、信号重复采集处理,开关信号、遥测量灯重复采集处理;5、通讯接口多样化,各厂家通讯协议不完全兼容;6、设备互操作性差,不同厂家设备操作方法、界面不一致,为现场维护带来不便。

[0003] 基于以上问题,迫切的需要一种方案,既能涵盖所有需求功能,又能将各设备高度集成,且这种集成不能是简单的搭积木式叠加,而是要去掉重复部件,实现功能融合。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种智能IED控制开关柜的软件保护方法。

[0005] 本发明所采用的技术方案为:

[0006] 一种智能IED控制开关柜的软件保护方法,智能IED包括集成在同一设备外壳上的MCU、人机界面、控制执行单元、显示单元、通讯单元以及转换电路,采集单元通过可将采集信号转换为MCU识别的转换电路与MCU连接,该MCU还分别与人机界面、通讯单元电性连接,该人机界面分别与所述控制执行单元、显示单元电性连接;该软件保护方法包括真空断路器监测模式:以由保护功能触发时采集单元(1)所采集的开断电流有效累加值为横坐标、分合闸操作循环次数为纵坐标,在人机界面(3)上设定断路器额定电流、额定机械寿命分合闸次数作为第一个拐点,断路器额定短路耐受电流、额定短路电流开断次数作为第二个拐点;MCU(2)进行逻辑判断:当断路器的动作值在区间范围内时表明断路器电寿命正常,当动作值在区间边缘或者区间外时表明断路器触头磨损严重,由显示单元(5)或通讯单元(6)提醒检修人员及时检修。

[0007] 所述软件保护方法还包括开关柜弧光保护模式:智能IED接入若干个由弧光传感器传来的光信号以及电子式电流互感器来的电流值,当检测到特定强度的弧光或电流增量时发出跳闸命令,根据保护设备的不同,动作判据设定为:①弧光和电流分量:当同时检测到弧光和过流时才发出跳闸信号。②弧光分量:当检测到一定强度的弧光时发出跳闸信号。③过流分量:当检测到过流时发出跳闸信号。

[0008] 进一步,所述采集单元包括温度传感器(无线或者光纤)、温湿度传感器、带电传感器、开关量传感器、储能电流互感器、分合闸回路电流互感器、电动地刀电机电流互感器、电

动底盘车电机电流互感器、电子式电流互感器、电子式电压互感器以及弧光传感器。

[0009] 进一步,所述转换电路包括模数转换器和霍尔传感器以匹配不同种类的采集单元。

[0010] 进一步,所述控制执行单元包括电动地刀控制单元、电动底盘车控制单元、断路器控制单元、温湿度控制单元。

[0011] 进一步,所述显示单元用于显示开关柜的一次主接线图、三相带电数据、电气量、温度数据、SOE与遥控记录数据、告警信息。

[0012] 进一步,所述通讯单元包括RS485接口、CAN接口、网口以及WiFi模块。

[0013] 本发明的有益效果:

[0014] (1)不仅具有完善的综合保护功能,满足不同项目运行需求;还具有弧光保护功能,快速切除故障,减少弧光危害。

[0015] (2)高度集成。将开关柜状态在线监测、控制、保护和通讯集成于一体,避免信号重复采集和接线繁杂等问题。

[0016] (3)采用电子式互感器取代传统电磁式互感器,弥补了电磁式互感器体积大、磁饱和等缺点,不仅可输入模拟量,还可选择数字量输入。

[0017] (4)主IED硬件设计采用电源隔离,外壳采用金属材质,通过有效措施提升设备在大电流、高电压的强电磁干扰环境下的抗干扰能力。

[0018] (5)实时在线监测。将所有数据通过通讯实时上传至远端,在PC/手机上即可实时查看数据,并可根据数据分析结果进行远方调控;对断路器、电动底盘车、电动接地开关实现灵活的远方/就地控制,真正实现无人值班,减少维护强度和成本。

[0019] (6)模块化设计,各功能模块可根据用户需要进行选配。

[0020] (7)多种通讯协议可选,满足IEC61850(MMS及Goose)标准。

附图说明

[0021] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步的说明。

[0022] 图1为本发明智能电子设备的原理框图。

具体实施方式

[0023] 参阅图1所示,为本发明所基于的一种智能IED控制开关柜,包括集成在同一设备外壳上的MCU2、人机界面3、控制执行单元4、显示单元5、通讯单元6以及转换电路7,采集单元1通过可将采集信号转换为MCU2识别的转换电路7与MCU2连接,该MCU2还分别与人机界面3、通讯单元6电性连接,该人机界面3分别与所述控制执行单元4、显示单元5电性连接。

[0024] 其中,所述采集单元1包括温度传感器(无线或者光纤)、温湿度传感器、带电传感器、开关量传感器、储能电流互感器、分合闸回路电流互感器、电动地刀电机电流互感器、电动底盘车电机电流互感器、电子式电流互感器、电子式电压互感器以及弧光传感器,采集温湿度传感器的温湿度信号,温度传感器的温度信号,带电信息,断路器、手车、地刀等的开关量,电流、电压量,分合闸回路、储能电机、电动地刀、电动底盘车电机电流等数据,并传送至微控制单元MCU 2。

[0025] 为了匹配上述采集单元的不同传感器,所述转换电路7包括模数转换器和霍尔传

感器以匹配不同种类的采集单元1,其中,分合闸回路电流互感器、电动地刀电机电流互感器、电动底盘车电机电流互感器采用霍尔传感器转换,其他采用模数转换器转换。

[0026] 微控制单元MCU2将数据进行整合、分析、处理后,与人机界面3进行数据交互。微控制单元MCU 2通过数据处理将遥测、遥信量实时显示在人机界面3上,并接收人机界面3上的操作指令从而进行相应的动作。其中,所述控制执行单元4包括电动地刀控制单元、电动底盘车控制单元、断路器控制单元、温湿度控制单元,电动地刀控制单元、电动底盘车控制单元分别对应于具体的电机驱动器,断路器控制单元对应于断路器的分合闸线圈,来控制断路器的分合闸,温湿度控制单元则采用加热器和风机来调节开关柜的温湿度。

[0027] 本技术方案的一项重要点在于真空断路器使用寿命是机械寿命与电寿命的综合,其机械寿命着眼于机械动作方面的能力,机械寿命比较长,可达10,000次以上。电寿命是真空断路器的电气开断能力,通常以额定短路开断电流的开断次数来表示。由于强大的电弧对触头的烧蚀,真空断路器的电寿命次数仅数十次。一般来讲,真空断路器的电寿命决定其真实使用期限。如果电寿命超过,真空灭弧室会失效,电弧不能断开,灭弧室可能爆炸,造成重大事故。所以,对其电寿命的监测和评估是非常必要的。

[0028] 因此,本技术方案主发明点在于:利用由保护功能触发时的开断电流有效累加值和分合闸操作循环次数曲线作为断路器电寿命监测的依据,以由保护功能触发时开断电流有效累加值为横坐标、断路器分合闸操作循环次数为纵坐标,断路器额定电流、额定机械寿命分合闸次数作为第一个拐点,断路器额定短路耐受电流、额定短路电流开断次数作为第二个拐点。各厂家不同型号的断路器上述参数值可能都不同,需要断路器厂家经过多次反复试验后给出,上述参数在智能IED中都可整定。当断路器的动作值在区间范围内时表明断路器电寿命正常,当动作值在区间边缘或者区间外时表明断路器触头磨损严重,提醒检修人员及时检修。

[0029] 主IED通过433MHz无线信号或者光纤采集断路器触头6个点、母排搭接处3个点、电缆连接处3个点温度传感器数据,通过智能IED可实时显示各点温度值及温度曲线。用户可通过主IED设置各点温度报警限值,智能IED聚类分析、模糊判断,提供开关接头温度预警信息,并记录报警数据,可以有效预警温升起火事故。

[0030] 在电动地刀、电动底盘车控制方面:从操作者的安全角度考虑,实现远方和就地两种模式下的手车进出和接地开关分合的完全电动操作,同时保留了原有的手动功能,突破了传统的开关柜只能由人力就地完成接地开关分合操作和手车进出操作的瓶颈。

[0031] 在就地模式下,用户通过智能IED,即可使电动底盘车在工作位置和试验位置之间完成进出操作或完成地刀分合闸操作,同时根据用户的设置,对运动过程中实时发生的故障进行及时的处理(停止或返回原位)。

[0032] 在远方模式下,用户可以直接通过遥控对手车或者地刀进行电动控制。由于底盘车、地刀的规格和型号不尽相同,为了保证产品的通用性和手动电动切换的方便性,在主IED的设置页面提供了对电机运行参数的设定,可根据不同情况进行相应的调整。

[0033] 本技术方案还有完善的综合保护功能,适用于线路、变压器、电动机、电容器、母联、PT柜等不同应用场合。提供15套独立整定的保护定制,以适用现场各种不同运行工况。

[0034] 此外,本技术方案在弧光保护上还有改进:在开关柜母排室、电缆室安装弧光传感器,用于检测开关柜内的电弧光信号。传感器工作范围:-40~+70℃,光纤长度可以定制,安

装简易稳固。

[0035] 智能IED可接入若干个由弧光传感器传来的光信号以及电流互感器来的电流值,当检测到特定强度的弧光或电流增量时发出跳闸命令(跳进线或馈线),根据保护设备的不同,动作判据可设定为:①弧光和电流分量;当同时检测到弧光和过流时才发出跳闸信号。②弧光分量;当检测到一定强度的弧光时发出跳闸信号。③过流分量;当检测到过流时发出跳闸信号。这三种保护逻辑可同时在智能IED中实现。

[0036] 在显示方面,智能IED采用LCD全彩触摸屏,不但可以动态地同步模拟显示开关的一次接线图和各种开关动作状态,还可以显示各种模拟量、开关量和数字量的多种信息;特别是可以用模拟显示的方法形象地显示各种开关和断路器机械位置的信息,还可以用不同的颜色区分、模拟显示出在开关动作下带电、不带电或接地的状态。

[0037] 在通讯方面,所述通讯单元6包括RS485接口、CAN接口、网口以及内置WiFi模块,支持 Modbus RTU, Modbus Plus, IEC61850 (MMS及Goose), IEC60870-5-103\104等通信规约,支持国网/南网数据加密功能。可通过手机或维护笔记本与内置 Wi-Fi 模块联网,在不停电、不开柜门的情况下实现无线整定参数、运行数据查看、遥控操作、数据读取,减少了运行维护成本。作为应用于变电站间隔层的智能IED,以新型通信网络和系统协议IEC61850为基础,使得智能设备具有良好的扩展性,适应变电站自动化系统未来发展的需要。

[0038] 以上所述仅为本发明的优先实施方式,本发明并不限于上述实施方式,只要以基本相同手段实现本发明目的的技术方案都属于本发明的保护范围之内。

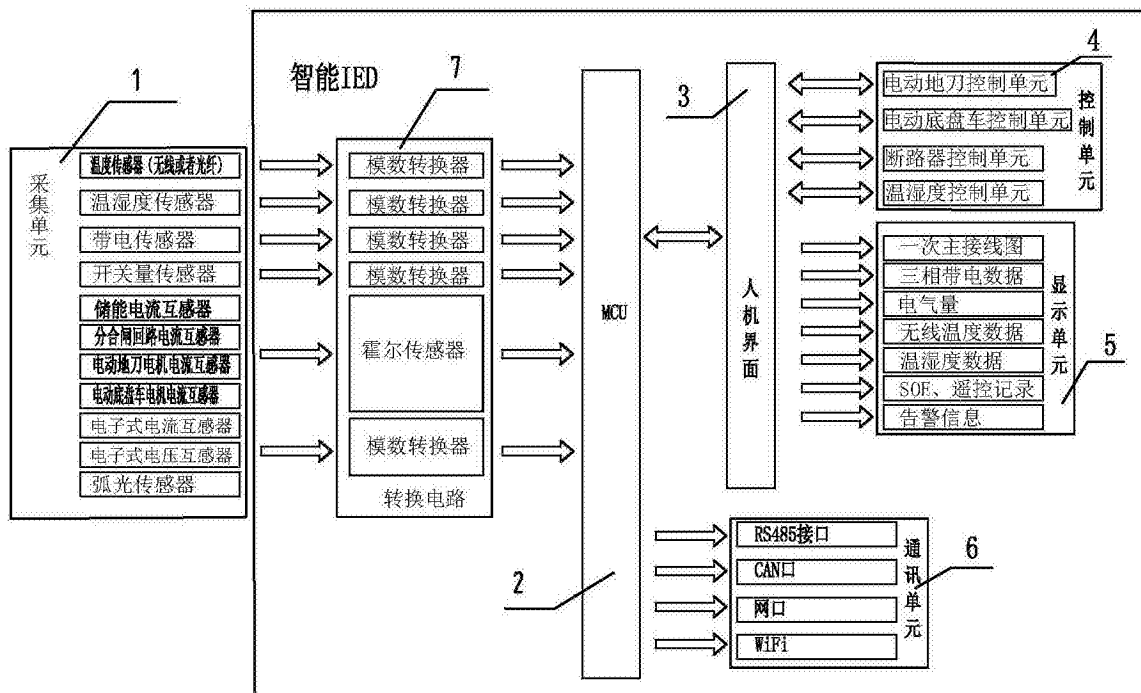


图1