



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102543499 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110423603. 9

(22) 申请日 2011. 12. 17

(71) 申请人 四川汇友电气有限公司

地址 611731 四川省成都市高新西区西芯大道5号4幢

(72) 发明人 薛滨杰 张忠林 赵明星

(74) 专利代理机构 成都立信专利事务所有限公  
司 51100

代理人 冯忠亮

(51) Int. Cl.

H01H 3/26 (2006. 01)

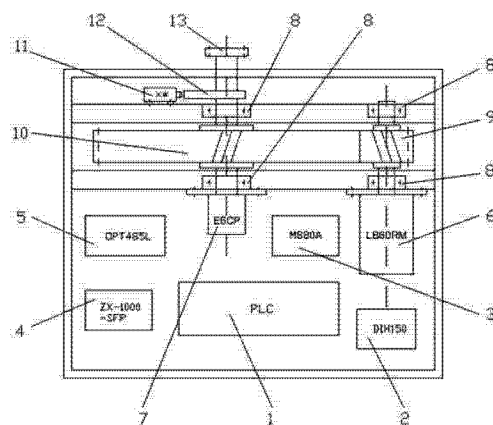
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

隔离开关数字电动操作机构

### (57) 摘要

本发明为隔离开关数字电动操作机构, 解决已有电动操作机构安装和调试不便, 可能产生误动作, 安全性差的问题。可编程控制器通过输入端口分别接绝对数字编码器(7)、合闸按钮、跳闸按钮, 通过输出端口接步进电机驱动器(3)、直流开关电源(2)、运行指示灯、合闸指示灯、跳闸指示灯, 步进电机驱动器(3)与步进电机(6)连接, 直流开关电源(2)与限位开关(11)连接, 步进电机(6)的动力输出轴与主动齿轮(9)连接, 主动齿轮与减速齿轮(10)啮合, 减速齿轮轴上固连有偏心轮(12)并与绝对数字编码器(7)连接, 减速齿轮轴与安装法兰盘(13)连接, 安装法兰盘与隔离开关控制连杆连接。偏心轮(12)与限位开关(11)配合。



1. 隔离开关数字电动操作机构,其特征在于可编程控制器通过输入端口分别接绝对数字编码器(7)、合闸按钮、跳闸按钮,通过输出端口接步进电机驱动器(3)、直流开关电源(2)、运行指示灯、合闸指示灯、跳闸指示灯,步进电机驱动器(3)与步进电机(6)连接,直流开关电源(2)与限位开关(11)连接,步进电机(6)的动力输出轴与主动齿轮(9)连接,主动齿轮与减速齿轮(10)啮合,减速齿轮轴上固连有偏心轮(12)并与绝对数字编码器(7)连接,减速齿轮轴与安装法兰盘(13)连接,安装法兰盘与隔离开关控制连杆连接,完成隔离开关的合闸/跳闸转动控制,偏心轮(12)与限位开关(11)配合,绝对数字编码器与直流开关电源连接。

2. 根据权利要求1所述的隔离开关数字电动操作机构,其特征在于可编程控制器通过通信端口接网路与串行接口板(5),网路与串行接口板(5)连接并联的绝对数字编码器(7)、直流开关电源(2),可编程控制器通过输入端口接当地/远动旋钮开关,通过输出端口接当地/远动指示灯。

3. 根据权利要求2所述的隔离开关数字电动操作机构,其特征在于网路与串行接口板与光纤转换板(4)连接。

## 隔离开关数字电动操作机构

### [0001] 技术领域：

本发明与电气化铁路隔离开关控制装置有关。

### [0002] 背景技术：

电动隔离开关是电力供电系统的重要部件,做到安全的实现隔离开关的准确分合,是保证操作人员人身安全的必要条件,隔离开关数字电动操作机构即是针对电气化铁道接触网隔离开关的操作而设计的全数字化操作的操作机构。

[0003] 目前电动隔离开关的操作机构,全部采用模拟信号控制方式,合闸 / 跳闸的动作信号由交流电源提供给电动机的通 / 断电流,驱动电动机的转动完成开关位置的分 / 合,开关位置的定位信号由连接在转动连杆上的辅助触点提供,对于定位的准确性主要决定于辅助触点的安装位置和调试时的经验决定,这种方式的操作机构对安装调试技术人员的技术、经验要求较高,需要现场对设备的内部部件进行结构位置调整,否则很难准确完成开关的合闸 / 跳闸位置动作定位。

[0004] 模拟信号控制方式的电动隔离开关操作机构,由于动作的条件只是电压的大小决定,所以,从原理说存在由于感应电压的问题而产生误动的可能性,这将是会造成比较严重的安全隐患,使设备产生误动作、使人员的人身安全受到威胁。

### [0005] 发明内容：

本发明的目的是提供一种操作机构开关定位角度精准,不需现场调试,安装方便,安全可靠的隔离开关数字电动操作机构。

### [0006] 本发明是这样实现的：

本发明隔离开关数字电动操作机构,可编程控制器通过输入端口分别接绝对数字编码器 7、合闸按钮、跳闸按钮,通过输出端口接步进电机驱动器 3、直流开关电源 2、运行指示灯、合闸指示灯、跳闸指示灯,步进电机驱动器 3 与步进电机 6 连接,直流开关电源 2 与限位开关 11 连接,步进电机 6 的动力输出轴与主动齿轮 9 连接,主动齿轮与减速齿轮 10 啮合,减速齿轮轴上固连有偏心轮 12 并与绝对数字编码器 7 连接,减速齿轮轴与安装法兰盘 13 连接,安装法兰盘与隔离开关控制连杆连接,完成隔离开关的合闸 / 跳闸转动,偏心轮 12 与限位开关 11 配合,绝对数字编码器与直流开关电源连接。

[0007] 可编程控制器通过通信端口接网路与串行接口板 5,网路与串行接口板 5 连接并接的绝对数字编码器 7、直流开关电源 2,可编程控制器通过输入端口接当地 / 远动旋钮开关,通过输出端口接当地 / 远动指示灯。

[0008] 网路与串行接口板与光纤转换板 4 连接。

[0009] 本发明采用步进电机作为开关合闸 / 跳闸的动力驱动部件,它具有定位准确、转动角度精准、无系统累积误差,可以定量的根据要求转动角度量精确定位,配合数字光电角度传感器,只要给出量化的转动角度数据,即可准确完成角度转动的准确定位,远程控制端口的设计,使得本发明可以通过光纤网络、串行口通信方式进行远程控制,从而实现了电动隔离开关操作机构的全数字化操作。隔离开关数字电动操作机构,可大大降低现场安装、调试过程对技术人员的技术、经验的依赖,无需调整设备本体内任何部件位置,只需键入相应

的转动角度值,保持存储即可完成调试过程,而且保证了开关的合闸 / 跳闸位置动作的精确性。

[0010] 隔离开关数字电动操作机构,可以杜绝模拟信号控制方式电动隔离开关操作机构的安全隐患,因为隔离开关数字电动操作机构的动作条件,取决于数字量的编码信息而非绝对值的大小。

[0011] 本发明安全可靠、操作开关定位角度精准、符合数字化信息要求,避免现场安装、调试过程对技术人员的技术、经验的依赖,从根本上杜绝原模拟设备在控制方式上存在的可能产生误动作的可能性。

[0012] 附图说明:

图 1 为本发明的结构图。

[0013] 图 2 为本发明箱体面板结构图。

[0014] 图 3 为本发明电路原理图。

[0015] 具体实施方式:

本发明采用了步进电机作为数字信号驱动部件,对于位置信息的采集采用了数字编码器,远程控制端口使本发明可以通过光纤网络、串行口通信方式进行远程控制,从而实现隔离开关数字电动操作机构的全数字化操作。

[0016] 本发明有金属封闭式箱体,箱体内设置有直流开关电源 2 为整个系统供电,交流供电电源通过限位开关 11 接入直流开关电源 2 的输入端,PLC 可编程控制器 1 作为本发明的核心数据处理部件,完成位置信号的采集、远动命令的处理、驱动信号输出,绝对数字编码器 7 的 8 位数据输出线接入 PLC 可编程控制器 1 的输入端 X0 ~ X7 和 COM,跳闸按钮 TJ 接入 PLC 可编程控制器 1 的输入端 X8 和 COM,合闸按钮 HJ 接入 PLC 可编程控制器 1 的输入端 X9 和 COM,当地 / 远动旋钮开关 D/Y 接入 PLC 可编程控制器 1 的输入端 X10、Y11 和 COM,跳闸指示灯 TD 接 PLC 可编程控制器 1 的输出端 COM2 和 Y4 端之间,合闸指示灯 HD 接 PLC 可编程控制器 1 的输出端 COM2 和 Y5 端之间,当地 / 远动指示灯 DYD 接 PLC 可编程控制器 1 的输出端 COM2 和 Y6 端之间,运行指示灯 YD 接 PLC 可编程控制器 1 的输出端 COM2 和 Y7 端之间, PLC 可编程控制器 1 的输出端 COM1 和 Y0 ~ Y3 端之间接步进电机驱动器 3,步进电机 6 连接至步进电机驱动器 3,光纤转换板 4 接网路与串行接口板 5, PLC 可编程控制器 1 的通信端口与网路与串行接口板 5 的串行端口连接。

[0017] 可编程控制器为 FXIN—24MR,绝对数字编码器为 E6CP,直流开关电源为 DIM150,网路与串行接口板为 OPT485L,光纤转换板为 ZX—1000—SFP。

[0018] 本发明的功能实现过程如下:在当地 / 远动旋钮开关 D/Y 处于远动位置时,由光纤网络传输来的控制信号接入光纤转换板 4,经光电信号转换后接入网路与串行接口板 5;或者 LAN 网络信号、RS-485 串口信号直接接入网路与串行接口板 5,通过网路与串行接口板 5 的 RS-232 串口与 PLC 可编程控制器 1 的 RS-232 串口进行通信,将光纤网络或者 LAN 网络、RS-485 串口输入控制命令传输至 PLC 可编程控制器 1,控制命令经 PLC 可编程控制器 1 解析后,给出控制执行数据信号,经 PLC 可编程控制器 1 的输出端 COM1 和 Y0 ~ Y3 端传送至步进电机驱动器 3,被功率放大后的执行数据信号驱动步进电机 6,带动旋转主动齿轮 9,经减速齿轮 10 减速,使法兰盘 13 完成特定角度的转动;为保证实时监控转动轴的当前位置状态和法兰盘 13 的转动角度,连接至转动轴上的绝对数字编码器 7 实时反馈转动轴的位置和

角度信号传送至 PLC 可编程控制器 1 的输入端 X0 ~ X7 和 COM, 经 PLC 可编程控制器 1 分析, 判定命令的执行信息与轴转动角度的信息是否吻合, 吻合, 则程序终止, 不吻合, 则可编程控制器根据比较计算结果给出新的控制执行数据信号给步进电机驱动器。

[0019] 为满足当地控制需要, 本发明设置有当地 / 远动旋钮开关 D/Y 和合闸按钮 HJ、跳闸按钮 TJ, 当需要当地控制时, 当地 / 远动旋钮开关 D/Y 转到当地位置, PLC 可编程控制器 1 的输出端 Y6 点亮当地 / 远动指示灯 DYD, 这时再按合闸按钮 HJ, PLC 可编程控制器 1 采集到合闸按钮 HJ 闭合, PLC 可编程控制器 1 输出端 COM1、Y0 ~ Y3 输出正向转动控制数据信号, 经过步进电机驱动器 3 驱动步进电机 6 转动, 同时 PLC 可编程控制器 1 输出端 Y5 点亮合闸指示灯 HD, 完成合闸操作; 在合闸状态下, 当有跳闸按钮 TJ 按动时, PLC 可编程控制器 1 输出端 COM1、Y0 ~ Y3 输出反向转动控制数据信号, 经过步进电机驱动板 3 驱动步进电机 6 转动, 同时 PLC 可编程控制器 1 输出端 Y4 点亮跳闸指示灯 TD, 完成跳闸操作。

[0020] 运行指示灯 YD 是为检测 PLC 可编程控制器 1 的运行状态而设置的指示灯, 当 PLC 可编程控制器 1 控制整个系统正常运行时, 运行指示灯 YD 会以每秒一次的间隔闪亮, 当运行指示灯 YD 保持常亮或熄灭时, 表示系统工作不正常。

[0021] 限位开关 11 串接于供电电源与直流开关电源 2 之间, 这是为确保系统在异常情况下不能出现失控而设置的安全措施, 如果系统出现异常, 步进电机 6 转动角度超出最大限度, 这时固定于传动轴上的偏心轮 12 将顶动限位开关 11, 使其断开供电电源, 确保系统的安全。

[0022] 本发明的有益效果是, 提供了一套全新的基于数字信息控制的隔离开关电动操作机构, 消除了模拟电路电动操作机构由于感应电压的问题而产生误动的可能性, 极大地降低了设备运行的安全隐患; 由于采用了数字网路接口、PLC 可编程控制器、步进电机以及数字编码器等部件, 使得开关定位更准确、调试更方便。

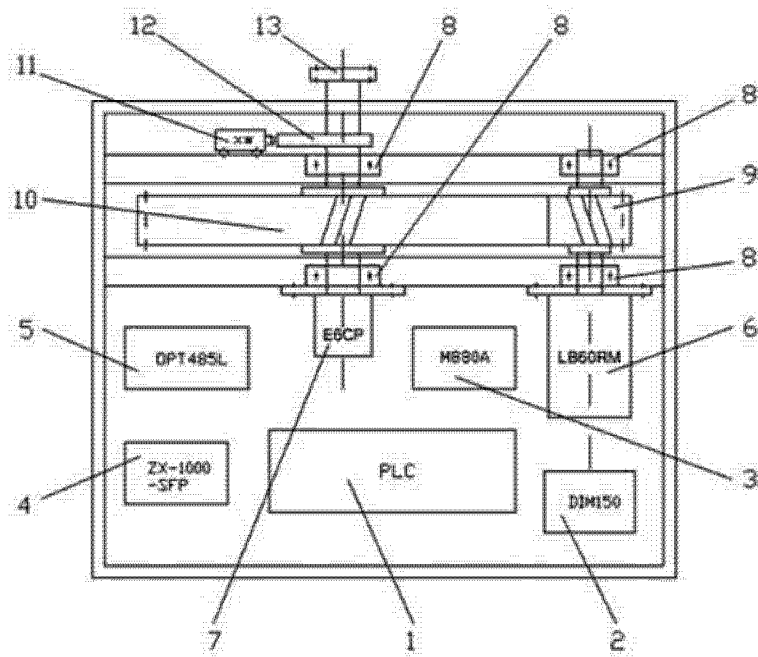


图 1

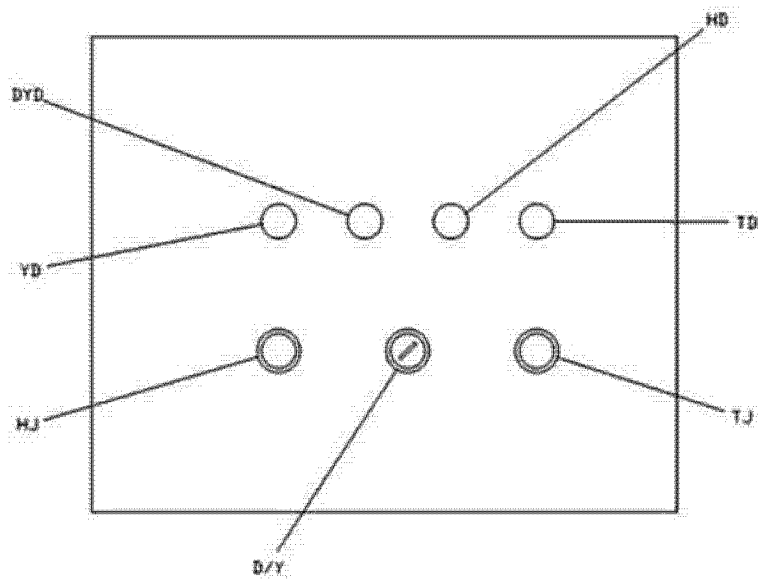


图 2

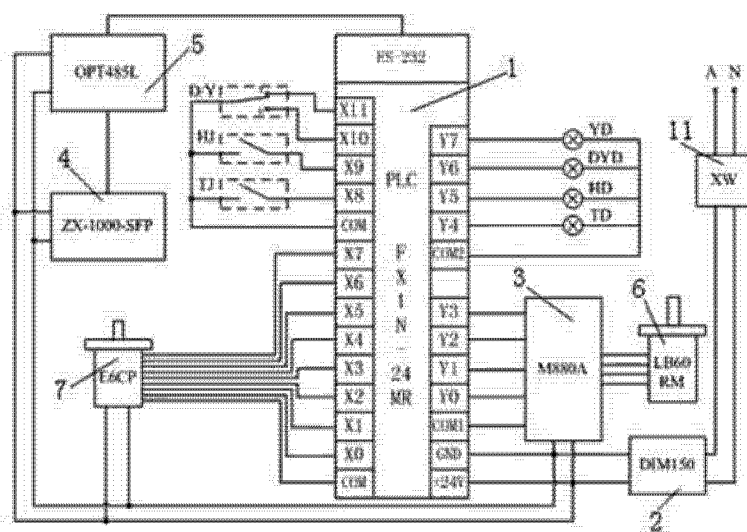


图 3