(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104242258 A
(43)申请公布日 2014.12.24

(21)申请号 201310598725.0

(22)申请日 2013.11.25

(71)申请人 河南理工大学
地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 付子义 张国治 王玉梅 王磊 孙抗 张展 谷斐 李鹏霄 洪波

(74)专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公司 41109
代理人 张春 李想

(51)Int.Cl.
H02H 7/26(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

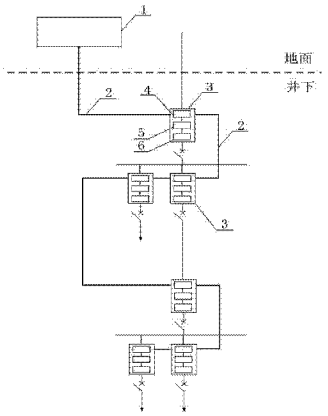
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸系统及其方法

(57)摘要

一种基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸系统及其方法，它包括上位机以及与上位机通信的至少一个高压综合保护器，高压综合保护器与该段输电线路上的断路器相连接；高压综合保护器由EtherCAT收发器、EtherCAT从站控制器和MCU连接组成。本发明系统可靠性高，集监测和保护为一体，有效地解决了煤矿井下供配电系统越级跳闸的难题，上位机通过EtherCAT总线技术直接和底层的高压综合保护器通信，可实时的监测井下供配电系统的运行状况，在供配电系统发生短路故障的时能快速、准确地进行故障定位，发送跳闸指令给故障线路上的高压综合保护器切断故障线路，实现井下煤矿井下供配电继电保护系统防越级跳闸的功能，显示出巨大的应用前景。



CN 104242258 A

1. 一种基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸系统，其特征在于：它包括上位机以及与上位机通信的至少一个高压综合保护器，高压综合保护器与该段输电线路上的断路器相连接；所述的高压综合保护器由EtherCAT收发器、EtherCAT从站控制器和MCU连接组成。

2. 根据权利要求1所述的基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸系统，其特征在于：所述的上位机和高压综合保护器采用串行总线方式连接。

3. 根据权利要求1所述的基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸系统，其特征在于：所述的上位机和高压综合保护器之间采用光纤通信。

4. 根据权利要求1所述的基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸系统，其特征在于：所述的高压综合保护器之间采用光纤通信。

5. 一种基于EtherCAT的煤矿井下防越级跳闸方法，其特征在于：上位机通过EtherCAT通讯协议和每一段输电线路上的高压综合保护器进行通信，以轮询的方式实时来采集井下供配电系统的电压、电流等参数，然后通过计算来判断是否存在短路故障；如果不存在短路故障，上位机继续实时监测煤矿井下供配电系统的运行状态；如果存在短路故障，上位机就发送跳闸指令给故障线路上的高压综合保护器，高压综合保护器在收到跳闸指令后就驱动本段线路上的断路器跳闸，来切断故障线路。

基于 EtherCAT 的煤矿井下防越级跳闸系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿井下供配电继电保护领域，具体是涉及一种基于 EtherCAT 的煤矿井下防越级跳闸系统。

背景技术

[0002] 煤矿井下供配电系统存在每一段输电线路长度比较短，一般为几十米到两千米的距离，每段输电线路阻抗比较小，当某段输电线路发生短路故障时，该段输电线路和上级输电线路，尤其是相邻上级输电线路中流过的电流没有明显的差别，这就导致传统的三段式电流保护在煤矿井下供配电系统的继电保护中经常出现越级跳闸的现象，针对煤矿井下越级跳闸的现象，目前有保护装置机械闭锁、保护装置通过 485 总线实现闭锁、以及保护装置通过 CAN 总线实现闭锁的装置和系统，但是机械闭锁装置存在误动作可靠性低等缺点，485 总线和 CAN 总线闭锁系统则存在通讯速率低、只能实现保护功能而对于数据测量还需要专门的测量系统，这就增加了继电保护系统的成本等缺点，因此煤矿井下供配电继电保护领域亟待一种可靠性高、能够同时实现保护和测量的防越级跳闸系统。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可靠性高、能够同时实现保护和测量的防越级跳闸系统。

[0004] 为实现上述目的，采用以下技术方案：

一种基于 EtherCAT 的煤矿井下防越级跳闸系统，它包括上位机以及与上位机通信的至少一个高压综合保护器，高压综合保护器与该段输电线路上的断路器相连接；所述的高压综合保护器由 EtherCAT 收发器、EtherCAT 从站控制器和 MCU 连接组成。

[0005] 所述的上位机和高压综合保护器采用串行总线方式连接。

[0006] 所述的上位机和高压综合保护器之间采用光纤通信。

[0007] 所述的高压综合保护器之间采用光纤通信。

[0008] 一种基于 EtherCAT 的煤矿井下防越级跳闸方法，上位机通过 EtherCAT 通讯协议和每一段输电线路上的高压综合保护器进行通信，以轮询的方式实时来采集井下供配电系统的电压、电流等参数，然后通过计算来判断是否存在短路故障；如果不存在短路故障，上位机继续实时监测煤矿井下供配电系统的运行状态；如果存在短路故障，上位机就发送跳闸指令给故障线路上的高压综合保护器，高压综合保护器在收到跳闸指令后就驱动本段线路上的断路器跳闸，来切断故障线路。

[0009] 本发明的优点：系统可靠性高，集监测和保护为一体，有效地解决了煤矿井下供配电系统越级跳闸的难题，上位机通过 EtherCAT 总线技术直接和底层的高压综合保护器通信，可以实时的监测井下供配电系统的运行状况，并在供配电系统发生短路故障的时能快速、准确地进行故障定位，发送跳闸指令给故障线路上的高压综合保护器切断故障线路，从而实现井下煤矿井下供配电继电保护系统防越级跳闸的功能，显示出巨大的应用前景。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0011] 图 2 为本发明的通信电路连接图。

具体实施方式

[0012] 如图 1、2 所示，一种基于 EtherCAT 的煤矿井下防越级跳闸系统，它包括上位机 1 以及与上位机 1 通信的至少一个高压综合保护器 3，高压综合保护器 3 与该段输电线路上的断路器相连接；所述的高压综合保护器由 EtherCAT 收发器 4、EtherCAT 从站控制器 5 和 MCU6 连接组成，其中 MCU6 为 STM32 系列的 MCU。

[0013] 所述的上位机和高压综合保护器采用串行总线方式连接。

[0014] 所述的上位机和高压综合保护器之间采用光纤 2 通信。

[0015] 所述的高压综合保护器之间采用光纤 2 通信。

[0016] 一种基于 EtherCAT 的煤矿井下防越级跳闸方法，在系统连接好以后，上位机通过 EtherCAT 通讯协议和每一段输电线路上的高压综合保护器进行通信，以轮询的方式实时来采集井下供配电系统的电压、电流等参数，然后通过计算来判断是否存在短路故障，如果不存在短路故障，上位机继续实时监测煤矿井下供配电系统的运行状态，如果存在短路故障，上位机就发送跳闸指令给故障线路上的高压综合保护器，高压综合保护器在收到跳闸指令后就驱动本段线路上的断路器跳闸，来切断故障线路。

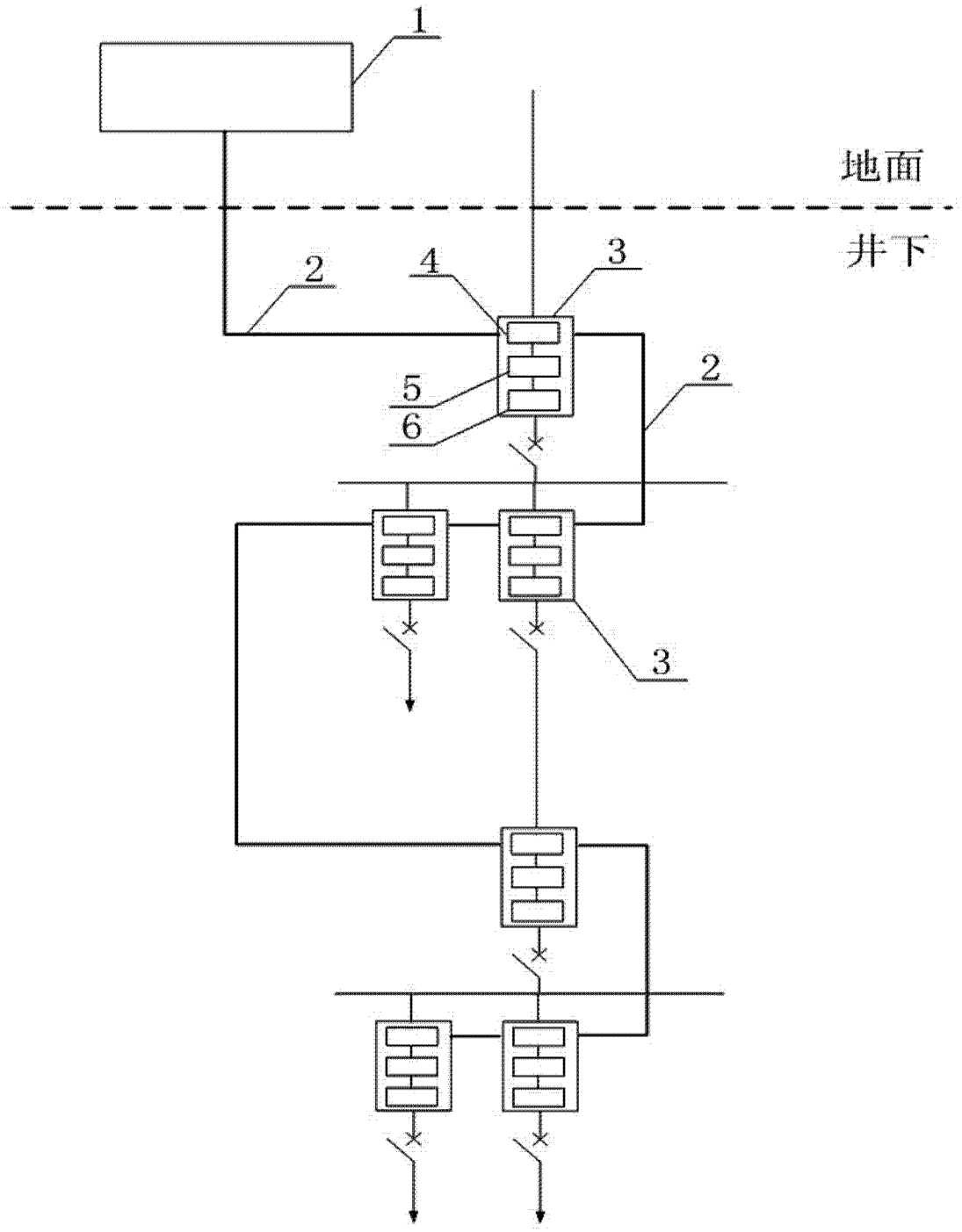


图 1

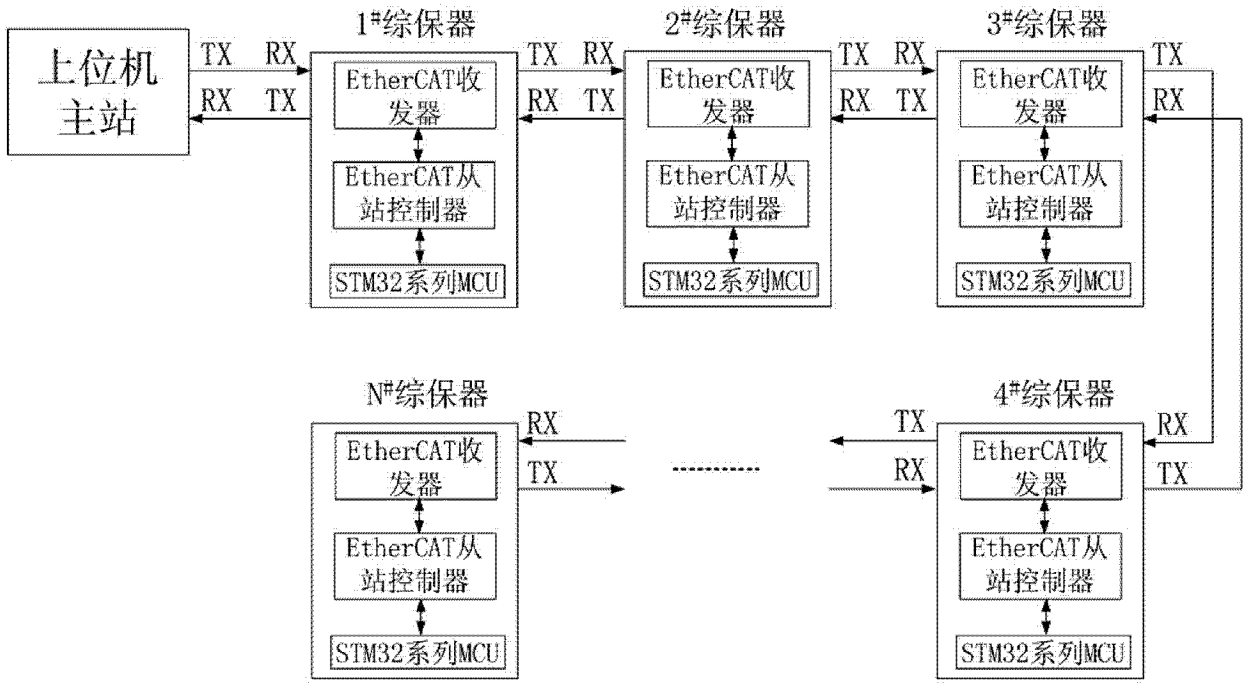

上位机
主站
TX
RX
RX
TX
1#综保器
2#综保器
3#综保器
4#综保器
N#综保器
EtherCAT收
发器
EtherCAT从
站控制器
STM32系列MCU

图 2