



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103560585 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201310548656. 2

(22) 申请日 2013. 11. 07

(71) 申请人 南京国电南自轨道交通工程有限公司

地址 210003 江苏省南京市鼓楼区新模范马路 38 号

(72) 发明人 随新鲜 孙金华 范三龙 胡传伟

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 张苏沛

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

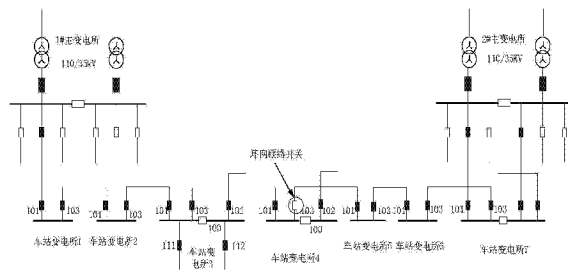
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统,提供了数字通信电流保护功能来解决以往后备过流保护系统的速动性问题,并支持 GOOSE 开入开出功能。IEC61850 实现了变电所内和变电所间保护系统的 GOOSE 通信,保护系统通过 GOOSE 网可以监视上级开关及下级开关的保护动作情况,然后通过逻辑判断实现环网母线及电缆故障的“故障快速定位”和“快速切除”。



1. 一种适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统,平台的开发基于 PowerPC 微处理器, VxWorks 操作系统,采用保护和 MMI 显示一体化的结构;系统硬件组成有:交流采样模件、通信模件、保护 CPU 模件、开入模件、开出模件、出口模件、电源模件;其特征在于:

所述交流采样模件:提供多个电压输入和电流输入回路,分别供保护和测量用;所述通信模件:提供光纤、以太网和 RS-232C 通信接口,通讯接口方式选择灵活,通过网络可接入变电站自动化系统;所述保护 CPU 模件:接收交流采样数据和遥信信息,实现各种复杂的故障处理功能,通过内部专用 CAN 网络和监控 MMI 面板高速通信,使各种事件得到快速响应;所述开入模件:模件提供多路开入量,所有开入量进入装置后都通过光耦进行电气隔离;所述开出模件:模件提供多路开出量,所有开出量都以继电器空接点形式输出;所述出口模件:模件提供跳闸开出回路;所述电源模件:提供多路稳压电源,给装置模件供电。

2. 根据权利要求 1 所述适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统,其特征在于:系统软件采用实时多任务系统,保护采用模块化设计,软件移植性好。

3. 一种适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于:系统提供数字通信电流保护,通过 GOOSE 网络接收相邻变电所同一线路开关的过电流保护的启动信号及本变电所同一母线上其它所有开关的过电流保护的启动信号,并结合本系统的过流启动信号来智能判断出故障区段,识别出是电缆故障或者是母线故障,实现选择性跳闸。

4. 根据权利要求 3 所述的适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于,电缆故障跳闸:当本线路系统的过电流保护启动,且相邻变电所同一线路系统的过电流保护未启动且与该系统数字通信正常,电流延时大于数字通信过流时间的整定值,保护系统判断为电缆故障跳本线路开关,并发 GOOSE 信号联跳相邻变电所同一线路开关。

5. 根据权利要求 3 所述的适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于,母线故障跳闸:当本线路系统的过电流保护启动,本变电所同一母线上其他所有系统的过电流保护均未启动,且与这些系统均 GOOSE 通信正常,电流延时大于数字通信过流时间的整定值,保护系统判断为母线故障跳本线路开关,并发 GOOSE 信号联跳相邻变电所同一线路开关。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于,数字通信异常故障处理:电缆故障及母线故障的动作逻辑是在与相关开关保护系统均数字通信正常的情况下的,当系统检测到与相关系统数字通信中断时,数字通信保护自动退出。

7. 根据权利要求 6 所述的适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于,系统发联跳对侧开关时 GOOSE 通信中断的处理:保护系统发 GOOSE 信号联跳对侧开关是建立在和对侧开关 GOOSE 通信正常的情况下的,如果此时 GOOSE 通信中断则无法跳开对侧开关,此时可借助光纤差动系统的光纤通道实现开关的联跳。

8. 一种适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于:提供提供数字通信零流保护,通过 GOOSE 网络接收相邻变电所同一线路开关的过零流保护的启动信号及本变电所同一母线上其它所有开关的过零流保护的启动信号,并结合本系统的零流启动信号来智能判断出故障区段,识别出是电缆故障或者是母线故障,实现选择性跳闸。

9. 一种适用于地铁行业的数字化线路保护测控方法,其特征在于:系统提供支持 GOOSE 开入开出,通过 GOOSE 网可以监视上级开关及下级开关的保护动作情况,通过 GOOSE

的开入开出配置建立各装置之间的 GOOSE 联系,相关线路开关的信息根据工程不同由 GOOSE 配置文件灵活配置。

适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及地铁行业供电系统领域。该发明创造支持 GOOSE 开入开出功能,通过 IEC61850 规约实现了数字化线路保护测控系统的保护、测量及控制功能。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国国民经济的快速增长和铁路事业的飞速发展,对轨道交通环网供电系统发生故障时的选择性、速动性、灵敏性、可靠性的要求越来越高。然而,常规环网进、出开关配置的后备过流保护一般是按避开最大负荷电流这一原则整定且带时限,无法很好地满足保护速动性的要求,特别是当母线出现短路故障及差动退出运行时出现的电缆故障,后备过流保护需通过一段较长的延时才能切除故障。

[0003] 针对这一问题,本发明在常规后备过流保护系统中增加了数字通信电流保护功能来解决后备过流保护系统的速动性问题。数字通信电流保护是基于 IEC61850 规约的基础上提出的,IEC61850 实现了变电所内和变电所间保护系统的 GOOSE 通信,保护系统通过 GOOSE 网可以监视上级开关及下级开关的保护动作情况,然后通过逻辑判断实现环网母线及电缆故障的“故障快速定位、快速切除”。

[0004] 该系统具有一个突出的特点,它们不仅支持模拟量采集和常规开入开出信号而且还同时支持 GOOSE 开入开出功能。与以前不同的是,系统间可通过过程层的 GOOSE 通信规约通信实现信息交换,传递跳闸及保护闭锁信息,光缆代替电缆,取消了传统一二设备间大量的硬接线模式的控制电缆,为间隔层保护设备信息交换提供了快速而可靠的实现方法。

发明内容

[0005] 针对现有技术中所存在的问题,本发明公开了一种适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统及其方法,其技术方案为:

[0006] 提供了保护系统设计的解决方案,实现数字化线路保护测控系统的保护、测控、自动控制完整功能。平台的开发基于 PowerPC 微处理器, VxWorks 操作系统,采用保护和 MMI 显示一体化的结构;系统硬件主要组成有:交流采样模件、通信模件、保护 CPU 模件、开入模件、开出模件、出口模件、电源模件;系统软件采用实时多任务系统,保护采用模块化设计,软件移植性好。

[0007] 提供了数字通信电流保护功能,通过 GOOSE 网络接收相邻变电所同一线路开关的过电流保护的启动信号及本变电所同一母线上其它所有开关的过电流保护的启动信号,并结合本系统的过流启动信号来智能判断出故障区段,识别出是电缆故障或者是母线故障,实现选择性跳闸。

[0008] 提供了数字通信零流保护功能,通过 GOOSE 网络接收相邻变电所同一线路开关的过零流保护的启动信号及本变电所同一母线上其它所有开关的过零流保护的启动信号,并结合本系统的零流启动信号来智能判断出故障区段,识别出是电缆故障或者是母线故障,实现选择性跳闸。

[0009] 支持 GOOSE 开入开出功能,并通过 GOOSE 网可以监视上级开关及下级开关的保护动作情况,通过 GOOSE 的开入开出配置建立各装置之间的 GOOSE 联系,相关线路开关的信息根据工程不同由 GOOSE 配置文件灵活配置。

[0010] 本发明的有益效果是:轨道交通环网供电系统在出现各种运行方式故障的情况下,数字通信保护方案能满足保护的选择性、速动性、灵敏性、可靠性的要求,并能够按照数字通信保护方案准确动作。本装置可通过过程层的 GOOSE 通信规约通信实现信息交换,传递跳闸及保护闭锁信息,光缆代替电缆,取消了传统一二设备间大量的硬接线模式的控制电缆。实现了数字化线路的保护、自动控制等完整功能,满足轨道交通供电系统要求。该技术方案具有广阔的应用前景。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明实施例中采用大环网供电方式的地铁 35kV 供电系统。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明从系统方案及实现的方法原理进行描述。

[0013] 1、系统方案:本实施例的适用于地铁行业的数字化线路保护测控系统,平台基于 PowerPC 微处理器, VxWorks 操作系统,采用保护和 MMI 显示一体化的结构。系统采用背插式机箱机构和特殊的屏蔽措施,组屏可不加抗干扰模块,整体具备高可靠性。硬件主要组成有:交流采样模块、通信模块、保护 CPU 模块、开入模块、开出模块、出口模块、电源模块。各模块如下:交流采样模块提供多个电压输入和电流输入回路,分别供保护和测量用;通信模块提供了光纤、以太网和 RS-232C 等通信接口,通讯接口方式选择灵活,通过网络可接入变电站自动化系统;保护 CPU 模块:接收交流采样数据和遥信信息,可以实现各种复杂的故障处理功能,通过内部专用 CAN 网络和监控 MMI 面板高速通信,使各种事件都可得到快速响应;开入模块:模块提供了多路开入量,所有开入量进入装置后都通过光耦进行电气隔离;开出模块:模块提供了多路开出量,所有开出量都以继电器空接点形式输出;出口模块:模块提供了跳闸开出回路;电源模块:提供多路稳压电源,给装置模块供电。

[0014] 系统采用实时多任务系统,保护采用模块化设计,移植性好。

[0015] 2、实现的方法原理说明

[0016] 1) 数字通信电流保护方法

[0017] 电缆故障跳闸:当本线路系统的过电流保护启动,且相邻变电所同一线路系统的过电流保护未启动且与该系统数字通信正常,电流延时大于数字通信过流时间的整定值,保护系统判断为电缆故障跳本线路开关,并发 GOOSE 信号联跳相邻变电所同一线路开关。

[0018] 母线故障跳闸:当本线路系统的过电流保护启动,本变电所同一母线上其他所有系统的过电流保护均未启动,且与这些系统均 GOOSE 通信正常,电流延时大于数字通信过流时间的整定值,保护系统判断为母线故障跳本线路开关,并发 GOOSE 信号联跳相邻变电所同一线路开关。

[0019] 数字通信异常故障处理:上述电缆故障及母线故障的动作逻辑是在与相关开关保护系统均数字通信正常的情况下的,当系统检测到与相关系统数字通信中断时,数字通信保护自动退出。

[0020] 系统发联跳对侧开关时 GOOSE 通信中断的处理 :保护系统发 GOOSE 信号联跳对侧开关是建立在和对侧开关 GOOSE 通信正常的情况下的,如果此时 GOOSE 通信中断则无法跳开对侧开关,此时可借助光纤差动系统的光纤通道实现开关的联跳。

[0021] 2) 数字通信零流保护方法 :其和数字通信过流保护一样,只是过电流启动判断改为零序过流的启动判断,定值数字通信过流时间改为数字通信零流时间。

[0022] 3)GOOSE 开入开出 :通过 GOOSE 的开入开出配置建立各系统之间的 GOOSE 联系,系统可以发出联跳对侧开关、联跳进出线开关、失灵动作等信号以及实现启动备自投的开出信号,以完成数字化线路保护控制功能。相关线路开关的信息根据工程不同由 GOOSE 配置文件灵活配置。

[0023] 如图 1 所示,图 1 为本发明实施例中采用大环网供电方式的地铁 35kV 供电系统,系统中串联了 7 个车站变电所,其中 5 个变电所为单段母线和 1 个环网开关,2 个变电所为两段母线以及母线分段开关和馈线开关。变电所 1 ~ 7 中的 101、102 及 103 为变电所的进出线,它们的后备保护配置为本发明需要说明的系统。变电所 1 和变电所 7 的 101 为电源进线,后备保护系统仅投入过流保护,不投入通信过流保护,其余进出线的后备保护系统均投入过流保护及通信过流保护功能,此方案能够保证过流保护可靠启动。

[0024] 在实施例中,所有系统均数字通信正常,变电所 4 的环网联络开关 103 断开,母联开关 100 断开,其他开关合上。

[0025] 当电缆发生故障时,图中 K1 为故障点,变电所 1 的进线 101、出线 103,变电所 2 的进线 101、出线 103 均产生过电流且过电流保护启动,根据数字通信过流功能原理,只有相邻变电所同一路径系统的过电流保护未启动才满足数字通信过流电缆故障跳闸的条件。分析知,仅变电所 2 的出线 103 保护系统发生数字通信电缆故障动作,跳开 103。103 发出电缆故障跳闸的 GOOSE 开出信号,其对侧开关即变电所 3 的进线 101 开关通过 GOOSE 配置启动 GOOSE 对侧过流开入信号,实现对侧开关联跳动作 ;变电所 3 的 101 被联跳后启动备投开出信号,母联开关 100 接收到 101 启动备投信号,检测到 I 母失压,II 母有压,合上母联开关 100。这样可以有选择的快速的排除故障,实现供电系统的可靠性。

[0026] 当母线发生故障时,图中 K2 为故障点,变电所 1 的进线 101、出线 103,变电所 2 的进线 101、出线 103 以及变电所 3 的进线 101 均产生过电流且过电流保护启动。根据数字通信过流功能原理,由于相邻变电所同一路径系统的过电流保护均有启动,不满足数字通信过流电缆故障跳闸的条件 ;只有本变电所同一母线上其他所有系统的过电流保护均未启动时才满足数字通信过流母线故障跳闸的条件。分析知,变电所 3 的 101 后备保护系统可发生通信过流母线故障动作,跳开 101。101 发出母线故障跳闸的 GOOSE 开出信号,其同母线上出线开关即变电所 3 的出线 103 通过 GOOSE 配置启动 GOOSE 出线过流开入信号,联跳 103 开关 ;同样,变电所 3 的馈线 111 保护系统被 101 发出母线故障联跳,跳开 111 开关,实现母线同侧的所有开关联跳。这样可以有效的避免故障事故扩大,保证了供电系统安全可靠的运行。

[0027] 以上实施例只是对于本发明的部分功能进行描述,但实施例和附图并不是用来限定本发明的。在不脱离本发明之精神和范围内,所做的任何等效变化或润饰,同样属于本发明之保护范围,因此本发明的保护范围应当以本申请的权利要求所界定的内容为标准。

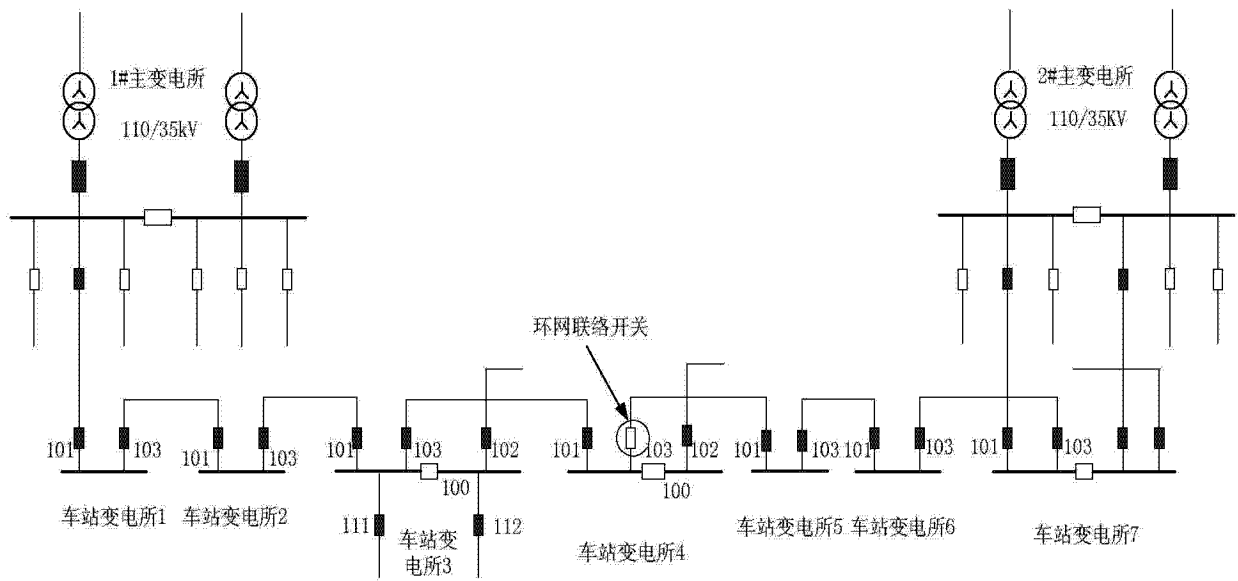


图 1