(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 104332969 A
(43)申请公布日 2015.02.04

(21)申请号 201410588391.3

(22)申请日 2014.10.28

(71)申请人 许继电气股份有限公司
地址 461000 河南省许昌市许继大道 1298 号
申请人 许昌许继软件技术有限公司

(72)发明人 李国斌 刘星 魏勇 姜睿智 李俊刚 张义 郭晓宁 史宏光 尹剑仑 胡源奇

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 胡泳棋

(51)Int.Cl.
H02H 7/26(2006.01)

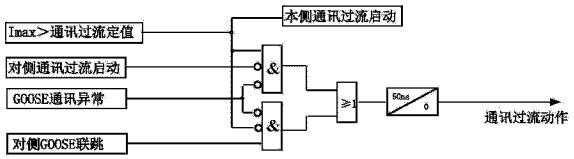
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种级联开闭所联络线继电保护方法

(57)摘要

本发明公开了一种级联开闭所联络线继电保护方法，在相邻开闭所的联络线间隔配置纵联过流保护作为联络线故障的主保护，当出现故障时，故障点对应的电源侧纵联过流启动且没有收到负荷侧的纵联过流启动闭锁信号时，延时一段设定时间进行确认后动作并跳本侧开关，同时发联跳信号到负荷侧开闭所保护装置；故障点对应的负荷侧收到电源侧联跳信号且本侧纵联过流未启动时，延时一段设定时间进行确认后跳开本侧开关，完成故障隔离。本发明的级联开闭所联络线继电保护方法针对城区 10kV 开闭所级联接线方式，有效解决了城区 10kV 配网该接线方式下经常出现的越级跳闸现象，避免了事故情况下的故障范围扩大，提高了城区 10kV 供电系统的可靠性和安全性。



CN 104332969 A

1. 一种级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：在相邻开闭所的联络线间隔配置纵联过流保护作为联络线故障的主保护，当出现故障时，故障点对应的电源侧纵联过流启动且没有收到负荷侧的纵联过流启动闭锁信号时，延时一段设定时间进行确认后动作并跳本侧开关，同时发联跳信号到负荷侧开闭所保护装置；故障点对应的负荷侧收到电源侧联跳信号且本侧纵联过流未启动时，延时一段设定时间进行确认后跳开本侧开关，完成故障隔离。

2. 根据权利要求 1 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：在相邻开闭所的联络线间隔还配置有限时过流保护与低电压保护配合作为联络线故障的后备保护，通讯异常情况下纵联过流保护退出，当出现故障时，限时过流保护与低电压保护投入，故障点对应的电源侧限时过流动作跳开本侧开关，同时故障点对应的负荷侧低电压保护动作跳开本侧开关，完成选择性故障隔离。

3. 根据权利要求 2 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：限时过流保护与低电压保护延时设置设定保护时间，该设定保护时间大于开闭所内母线故障及馈出线故障时的级差配合时间。

4. 根据权利要求 3 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：在相邻开闭所的联络线间隔还配置有失灵保护，当出现故障时，纵联过流或限时过流与低电压保护动作后启动失灵保护，等待设定时间后如果对应电源侧或负荷侧开关有电流或者处于合位，则失灵保护动作出口，跳开对应段母线上的其它联络开关。

5. 根据权利要求 3 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：开闭所内母线故障及馈出线故障时的级差配合时间为 0.3s，限时过流保护与低电压保护延时设置的延时设定保护时间为 0.35s。

6. 根据权利要求 1 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：纵联过流保护时延时的设定确认时间为 50ms。

7. 根据权利要求 1 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：纵联过流保护中传递的闭锁信号及联跳信号均为 GOOSE 信号。

8. 根据权利要求 7 所述的级联开闭所联络线继电保护方法，其特征在于：开闭所保护装置内置 ONU 模块，通过 EPON 网络进行 GOOSE 信号的传输。

一种级联开闭所联络线继电保护方法

技术领域

[0001] 本发明，属于电力工程领域的继电保护自动化领域，适用于各种级联开关站、开闭所及环网柜单元，具体涉及一种级联开闭所联络线继电保护方法。

背景技术

[0002] 随着电力负荷的增加，为了解决高压变电站中压配电出线开关柜数量不足、出线走廊受限、联络转供方式不灵活等问题，在城区供电系统中建设了大量的开闭所，出现了级联方式的开闭所，典型接线方式如图 1 所示，开闭所的两条进线来自同一变电站的不同 10kV 母线或者不同的变电站。开闭所为单母分段接线，正常运行时两段母线分裂运行。开闭所之间“手拉手”形成级联接线，如图开关 2、5 之间，4、7 之间，6、9 之间，8、11 之间，10、13 之间，12、15 之间均为“手拉手”联络线。

[0003] 由于现代城市配电网的容量大，在负荷密度较大的区域，变电站到开闭所的 10kV 供电线路，及开闭所出线大量采用电缆，线路长度较短，按照常规三段式电流保护的保护配置及整定方法，级联开闭所联络线电流保护无法实现上下级保护配合，故障时电流保护就会失去选择性，出现越级跳闸的现象，造成事故停电范围的扩大。如图 1 所示，当 K1 点发生故障时，联络线开关 4、7、8、11、12 均流过故障电流且满足过流动作条件，由于无法实现级差配合，开关 4、7、8、11 处保护装置均可能出现越级跳闸，扩大事故停电范围。即使在过流保护中增加方向判别，开关 4、8 处保护装置仍可能出现越级跳闸。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种级联开闭所联络线继电保护方法，以解决现有级联开闭所联络线电流保护无法实现上下级保护配合，故障时出现越级跳闸现象的问题。

[0005] 为了实现以上目的，本发明所采用的技术方案是：一种级联开闭所联络线继电保护方法，在相邻开闭所的联络线间隔配置纵联过流保护作为联络线故障的主保护，当出现故障时，故障点对应的电源侧纵联过流启动且没有收到负荷侧的纵联过流启动闭锁信号时，延时一段设定时间进行确认后动作并跳本侧开关，同时发联跳信号到负荷侧开闭所保护装置；故障点对应的负荷侧收到电源侧联跳信号且本侧纵联过流未启动时，延时一段设定时间进行确认后跳开本侧开关，完成故障隔离。

[0006] 在相邻开闭所的联络线间隔还配置有限时过流保护与低电压保护配合作为联络线故障的后备保护，通讯异常情况下纵联过流保护退出，当出现故障时，限时过流保护与低电压保护投入，故障点对应的电源侧限时过流动作跳开本侧开关，同时故障点对应的负荷侧低电压保护动作跳开本侧开关，完成选择性故障隔离。

[0007] 限时过流保护与低电压保护延时设置设定保护时间，该设定保护时间大于开闭所内母线故障及馈出线故障时的级差配合时间。

[0008] 在相邻开闭所的联络线间隔还配置有失灵保护，当出现故障时，纵联过流或限时过流与低电压保护动作后启动失灵保护，等待设定时间后如果对应电源侧或负荷侧开关有

电流或者处于合位，则失灵保护动作出口，跳开对应段母线上的其它联络开关。

[0009] 开闭所内母线故障及馈出线故障时的级差配合时间为 0.3s，限时过流保护与低电压保护延时设置的延时设定保护时间为 0.35s。

[0010] 纵联过流保护时延时的设定确认时间为 50ms。

[0011] 纵联过流保护中传递的闭锁信号及联跳信号均为 GOOSE 信号。

[0012] 开闭所保护装置内置 ONU 模块，通过 EPON 网络进行 GOOSE 信号的传输。

[0013] 本发明的级联开闭所联络线继电保护方法针对城区 10kV 开闭所级联接线方式，在相邻开闭所联络线间隔配置纵联过流保护作为联络线故障的主保护，并配置限时过流保护与低电压保护配合作为联络线故障的后备保护，有效解决了城区 10kV 配网该接线方式下经常出现的越级跳闸现象，避免了事故情况下的故障范围扩大，提高了城区 10kV 供电系统的可靠性和安全性。

附图说明

[0014] 图 1 是级联开闭所接线示意图；

[0015] 图 2 是纵联过流保护逻辑图；

[0016] 图 3 GOOSE 通讯示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体的实施例对本发明进行进一步介绍。

[0018] 本发明级联开闭所联络线继电保护方法在相邻开闭所的联络线间隔配置纵联过流保护作为联络线故障的主保护，如图 2 所示为纵联过流保护的逻辑图，由图可知，当出现故障时，故障点对应的电源侧纵联过流启动且没有收到负荷侧的纵联过流启动闭锁信号时，延时一段设定时间进行确认后动作并跳本侧开关，同时发联跳信号到负荷侧开闭所保护装置；故障点对应的负荷侧收到电源侧联跳信号且本侧纵联过流未启动时，延时一段设定时间进行确认后跳开本侧开关，完成故障隔离。

[0019] 本实施例中上述纵联过流的延时确认时间为 50ms。

[0020] 另外，本发明在相邻开闭所的联络线间隔还配置有限时过流保护与低电压保护配合作为联络线故障的后备保护，考虑与开闭所内母线故障及馈出线故障时的级差配合(0.3)，限时过流保护与低电压保护延时设置 0.35s。

[0021] 在通讯异常情况下纵联过流保护退出，当出现故障时，限时过流保护与低电压保护投入，故障点对应的电源侧限时过流动作跳开本侧开关，同时故障点对应的负荷侧低电压保护动作跳开本侧开关，完成选择性故障隔离。

[0022] 为进一步保障继电保护的安全性，在相邻开闭所的联络线间隔还配置有失灵保护，当出现故障时，纵联过流或限时过流与低电压保护动作后启动失灵保护，等待设定时间后如果对应电源侧或负荷侧开关有电流或者处于合位，则失灵保护动作出口，跳开对应段母线上的其它联络开关。

[0023] 纵联过流保护中传递的闭锁信号及联跳信号均为 GOOSE 信号，如图 3 所示，开闭所保护装置的保护 CPU 完成逻辑判别后将 GOOSE 信号发送给集成在装置内部的电力专线数据通信模块 ONU（如图中开闭所保护装置 3 所示），再由 ONU 模块经光线路终端设备 OLT 发送

到电力专线数据传输网络 EPON。同样，保护 CPU 可以从网络上接收所需的 GOOSE 信号。

[0024] 下面以图 1 所示的级联开闭所进行说明，在图 1 中的开关 2、4、5 ～ 12 所在间隔均配置上述各种保护。

[0025] 纵联过流保护：当 K1 点故障时，开关 4、7,8、11,12 处纵联过流均启动，如果通讯正常，则根据纵联过流动作原理，开关 4、7,8、11 处纵联过流由于收到相应的闭锁信号不动作；开关 12 处纵联过流由于未收到开关 15 处纵联过流启动闭锁信号，满足动作条件经 50ms 确认后跳开关 12，同时发联跳信号给开关 15；开关 15 处收到开关 12 发过来的联跳信号，同时纵联过流未启动，经 50ms 确认后跳开开关 15，完成故障隔离。

[0026] 如果供电方向改变，则根据纵联过流保护原理，开关 15 处纵联过流由过流启动动作，开关 12 处纵联过流由联跳信号动作。

[0027] 纵联过流保护在通讯异常情况下退出，限时过流保护与低电压保护配合作为联络线故障的后备保护，仅在通讯异常情况下投入。

[0028] 限时过流与低电压保护：当 K1 点故障时，如果开关 12 与 15 之间的通讯异常，则限时过流保护与低电压保护投入，经 0.35s 延时后开关 12 处限时过流动作，跳开开关 12；开关 15 处低电压保护动作跳开开关 15，完成选择性故障隔离。如果供电方向改变，则开关 15 处限时过流保护动作，开关 12 处低电压保护动作，选择性切除故障。

[0029] 由于考虑了延时级差配合 (0.35s)，当开闭所 4 内的馈线或者母线故障时，保护不会误动。

[0030] 当 K1 点故障时，如果其它联络线通讯异常，如开关 4 与 7 之间的通讯异常，则开关 4、7 的限时过流保护与低电压保护投入。由于故障联络线（开关 12、15 之间）的纵联过流保护动作快速切除故障，开关 4、7 的限时过流保护与低电压保护由于延时未到不会误动。

[0031] 失灵保护：当 K1 点故障时，开关 12 处纵联过流动作跳开关 12。如果 0.2s 后开关 12 处有电流或者开关处于合位，则失灵保护动作出口跳开开闭所 3 开关 11 及 27（如果 27 处于合闸状态）。同理，如果开关 15 失灵，则失灵保护动作跳开开闭所 4 开关 16 及 28（如果 28 处于合闸状态）。

[0032] 以上实施例仅用于帮助理解本发明的核心思想，不能以此限制本发明，对于本领域的技术人员，凡是依据本发明的思想，对本发明进行修改或者等同替换，在具体实施方式及应用范围上所做的任何改动，均应包含在本发明的保护范围之内。

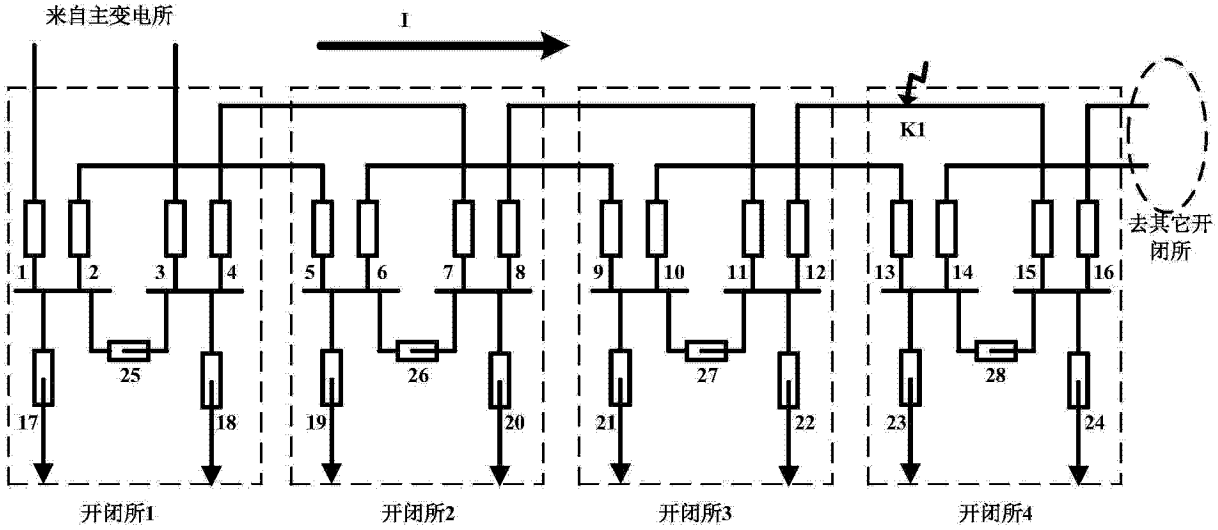

来自主变电所
I
K1
去其它开闭所
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
25
26
27
28
17
18
19
20
21
22
23
24
开闭所1
开闭所2
开闭所3
开闭所4

图 1

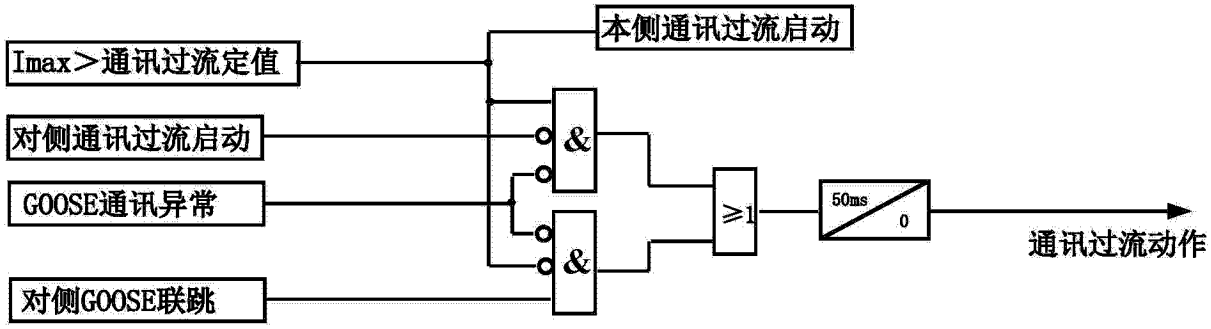

本侧通讯过流启动
Imax＞通讯过流定值
对侧通讯过流启动
GOOSE通讯异常
对侧GOOSE联跳
&
&
≥1
50ms
0
通讯过流动作

图 2

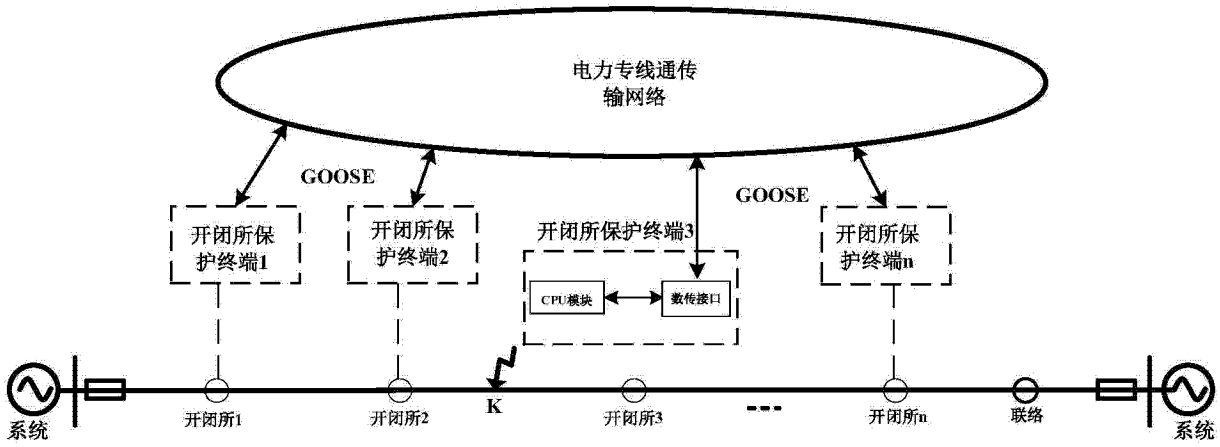

电力专线通传
输网络
GOOSE
GOOSE
开闭所保
护终端1
开闭所保
护终端2
开闭所保护终端3
CPU模块
数传接口
开闭所保
护终端n
系统
开闭所1
开闭所2
K
开闭所3
开闭所n
联络
系统

图 3