



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102270836 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201110210591. 1

(22) 申请日 2011. 07. 26

(66) 本国优先权数据

201110032597. 4 2011. 01. 30 CN

(73) 专利权人 武汉百睿电力技术有限公司

地址 430073 湖北省武汉市东湖高新区佳园路鼎新工业园综合楼六楼

(72) 发明人 罗毅

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司

公司 42104

代理人 陈家安

(51) Int. Cl.

H02H 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101902037 A, 2010. 12. 01, 说明书第 [0054] 段至第 [0057] 段, 附图 2 - 5.

Y. Serizawa, et, al.. Wide-area current differential backup protection employing broadband communications and time transfer systems. 《IEEE Transactions on Power Delivery》. 1998, 第 13 卷 (第 4 期), 1046-1052.

审查员 丁小汀

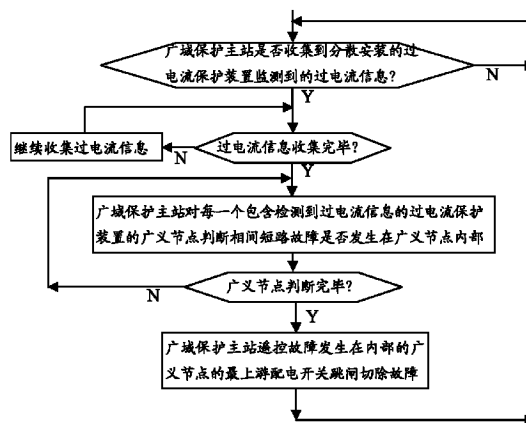
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

配电网广域过电流保护方法

(57) 摘要

本发明公开了一种配电网的广域过电流保护方法及系统, 广域保护主站通过高速信道收集被保护配电网中各个配电开关处分散安装的过电流保护装置是否监测到过电流信息; 若广域保护主站收集到所述过电流的信息, 则判断相间短路故障是否发生在广义节点内部; 若相间短路故障发生在广义节点内部, 则广域保护主站遥控该广义节点中最上游配电开关, 使其跳闸切除故障。本发明使配电网相间短路的过电流保护无需时限配合就可以实现选择性动作, 解决了配电网时限配合困难的问题, 且能以最少的开关分合操作次数隔离配电网相间故障, 适合于各种开环运行的配电网。



1. 一种配电网广域过电流保护方法,其特征在于,包括以下步骤:

广域保护主站通过高速信道收集被保护配电网中各个配电开关处分散安装的过电流保护装置是否监测到过电流信息;

若广域保护主站收集到所述的过电流信息,则判断相间短路故障是否发生在广义节点内部,所述广义节点是指以配电开关作为边界,由若干配电开关和配电线路构成的电气连通区域,其中,判断相间短路故障是否发生在广义节点内部的方法是:

(1) 若广义节点仅有一台边界配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的内部;

(2) 若广义节点为终端广义节点,即无下游广义节点,且至少有一台配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的内部;

(3) 若广义节点有至少两台边界配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的外部;

若相间短路故障发生在广义节点内部,则广域保护主站遥控该广义节点中最上游配电开关,使其跳闸切除故障;

所述广域保护主站收集过电流保护装置是否监测到过电流信息的方法包括:广域保护主站向过电流保护装置查询过电流信息和过电流保护装置监测到过电流后立即向广域保护主站发送过电流信息两种模式。

配电网广域过电流保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及配电网的相间故障保护方法和系统,具体地说是一种配电网广域过电流保护方法及系统

背景技术

[0002] 10 ~ 35kV 中压配电网(以下简称配电网)的相间短路故障包括三相短路、两相短路和两相短路接地。配电网发生相间短路故障时,产生的过电流将远大于额定电流。但是由于配电线路较短,配电负荷沿配电线路分布,且配电线路沿线通过多个配电开关分段,因此配电网过电流保护缺乏选择性,经常发生越级跳闸,造成停电范围扩大。

[0003] 配电网的相间短路故障属于常见故障,目前针对配电网相间短路故障的保护方法主要有以下几种:

[0004] (1)、采用变电站过电流保护速断跳闸:即无论故障发生在配电网的什么位置,都采用装设在变电站的过电流保护速断切除故障。

[0005] 如附图 2 中所示的辐射状配电网,变电站出线开关 A 处装设过电流速断保护,配电开关 B、C、D、E、F 处不装设过电流速断保护。当 CD 线路发生相间短路故障时,变电站出线开关 A 过电流速断跳闸切除故障。

[0006] 如附图 3 中所示的手拉手配电网,变电站出线开关 A、E 处装设过电流速断保护,配电开关 B、C、D 处不装设过电流速断保护。正常运行时联络开关 C 断开。当 CD 线路发生相间短路故障时,变电站出线开关 E 过电流速断跳闸切除故障。

[0007] 可见,该方法造成了整条馈线停电,扩大了停电范围。

[0008] (2) 采用过电流保护的阶梯时限配合方法切除故障:即上一级过电流保护的動作时限比下一级过电流保护的動作时限长 Δt 。该方法存在的问题是:

[0009] ①由于配电网保护级数很多,经常无法满足变电站 0.3 ~ 0.5s 延时速断保护允许范围的要求。如附图 2 中所示的辐射状配电网,如果 $\Delta t=0.15s$ (满足弹操开关要求),则 $\Delta t_F=0s$ 、 $\Delta t_E=0.15s$ 、 $\Delta t_C=0.3s$ 、 $\Delta t_B=0.45s$ 、 $\Delta t_A=0.6s$,因此,需要将多个配电开关处的过电流保护整定成相同的動作时限($\Delta t_F=0s$ 、 $\Delta t_E=0s$ 、 $\Delta t_C=0.15s$ 、 $\Delta t_B=0.15s$ 、 $\Delta t_A=0.3s$),或某些配电开关处不装设过电流保护(如 F 处不装设、 $\Delta t_E=0.15s$ 、C 处不装设、 $\Delta t_B=0.15s$ 、 $\Delta t_A=0.3s$),使得保护失去选择性。

[0010] ②对于如附图 3 中所示的手拉手线路,由于存在双侧电源,如果采用方向过电流保护,仍然会出现级数太多无法满足变电站 0.3 ~ 0.5s 延时速断保护允许范围的要求,例如从右向左配合 $\Delta t_E=0s$ 、 $\Delta t_D=0.15s$ 、 $\Delta t_C=0.3s$ 、 $\Delta t_B=0.45s$ 、 $\Delta t_A=0.6s$;从左向右配合 $\Delta t_A=0s$ 、 $\Delta t_B=0.15s$ 、 $\Delta t_C=0.3s$ 、 $\Delta t_D=0.45s$ 、 $\Delta t_E=0.6s$ 。因此,一般采用从联络开关处向两侧配合的方法,即: $\Delta t_D=0s$ 、 $\Delta t_E=0.15s$ 、 $\Delta t_B=0s$ 、 $\Delta t_A=0.15s$ 。当手拉手接线处于非正常运行方式时,过电流保护将失去选择性。

[0011] ③对复杂结构的配电网,如附图 4、5 中所示的配电网,由于配电网运行方式很多,经常无法采用阶梯时间整定方法保证选择性。另一方面,由于配电网改造频繁,保护定值计

算和更新都存在困难。

发明内容

[0012] 本发明的目的是针对上述配电网保护相间短路故障时限配合难的问题,提供一种广域过电流保护方法,该方法可以应用于柱上开关之间、柱上开关与配电开闭所(或配电环网柜)之间、配电开闭所(或配电环网柜)与用户分界开关之间的相间短路保护,实现无时限配合,并能够选择性跳闸。

[0013] 实现本发明目的采用的技术方案是:

[0014] 一种配电网的广域过电流保护方法,包括以下步骤:

[0015] 广域保护主站通过高速信道收集被保护配电网中各个配电开关处分散安装的过电流保护装置是否监测到过电流信息;

[0016] 若广域保护主站收集到所述过电流的信息,则判断相间短路故障是否发生在广义节点内部;

[0017] 若相间短路故障发生在广义节点内部,则广域保护主站遥控该广义节点中最上游配电开关,使其跳闸切除故障。

[0018] 所述过电流保护装置监测通过配电开关的三相电流,其任一相电流大于整定电流,即判断该电流为过电流。

[0019] 所述广义节点是指以配电开关作为边界,由若干配电开关和配电线路构成的电气连通区域。

[0020] 所述判断相间短路故障是否发生在广义节点内部的方法是:

[0021] (1) 若广义节点仅有一台边界配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的内部;

[0022] (2) 若广义节点为终端广义节点,即无下游广义节点,且至少有一台配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的内部;

[0023] (3) 若广义节点有至少两台边界配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点 i 的外部。

[0024] 所述广域保护主站收集过电流保护装置是否监测到过电流信息的方法包括广域保护主站向过电流保护装置查询过电流信息(主动收集)、过电流保护装置监测到过电流后立即向广域保护主站发送过电流信息(被动收集)两种模式。

[0025] 此外,本发明还提供一种配电网广域过电流的保护系统,该系统包括:

[0026] 过电流保护装置,用于监测通过所述配电开关的电流,并判断该电流是否为过电流;

[0027] 广域保护主站,用于实时收集所述过电流保护装置是否检测到过电流的信息,并根据该实时信息判断是否产生相间短路,及相间短路故障产生的位置,遥控断开所述产生相间短路的配电开关;

[0028] 其中,所述过电流保护装置安装于配电开关(包括柱上开关和配电开关柜内的配电开关)上,所述广域保护主站通过高速信道通信网收集所述过电流保护装置是否检测到过电流信息。

[0029] 所述过电流保护装置监测三相电流,其任一相电流大于整定电流,即判断该电

流发生过电流。

[0030] 所述广域保护主站通过光纤、双绞线或无线专网收集过电流保护装置判断出的过电流信息。

[0031] 采用该方案实现的配电网过电流保护无时限配合的广域保护方法,具有这些显著优点和有益效果:

[0032] 1、相比于现有方法,本发明方法可以使相间短路的过电流保护无需时限配合就可以实现选择性动作,解决了配电网时限配合困难的问题,解决了目前非选择性跳闸带来的可靠性问题,避免了故障隔离过程中的多次开关分合操作,对用户造成停电冲击小,减少了对开关使用寿命的影响;

[0033] 2、由于无需时限配合,仅仅需要整定过电流定值,减少了费时费力而且容易出错的时限定值维护工作量;

[0034] 3、本发明方法将信息丢失或信息错误的影响降低到了线路局部,提高了供电可靠性。

附图说明

[0035] 图1是本发明配电网广域过电流的保护系统的结构框图。

[0036] 图2是本发明方法的过电流保护的工作流程图。

[0037] 图3是本发明方法的广域保护主站的工作流程图

[0038] 图4是带分支的辐射状配电网示意图。

[0039] 图5是手拉手配电网示意图。

[0040] 图6是手拉手多联络配电网示意图。

[0041] 图7是复杂网格状配电网示意图。

[0042] 图4~7中,配电网上的黑色填充的小圆表示常闭配电开关;白色填充的小圆表示常开配电开关。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图和具体实施例对本发明技术方案做进一步的说明。

[0044] 如图1所示,配电开关或者配电开关柜处均安装有过流保护装置,各过流保护装置通过高速信道通信网与广域保护主站连接。本实施例中配电开关均装有智能终端设备FTU,配电开关柜装有DTU。本实施例中,通信信道可以采用光纤、双绞线或无线专网(如WiMax)等常用高速信道,高速信道将增加保护动作和故障隔离的快速性。智能装置1与所有邻近配电开关(配电开关柜)的智能装置通信,通信方式可以是典型的分布式P2P方式,也可以是客户-服务器方式。通信协议遵循IEC870-5-101、IEC870-5-104、DNP、IEC61850(国标DL/Z860)等标准。

[0045] 本发明自动保护配电网广域过电流的方法如附图2、图3所示:

[0046] 过流保护装置监测通过开关的三相电流,其任一相电流大于整定电流,即判断该电流为过电流。

[0047] 广域保护主站通过高速通信信道实时收集过流保护装置监测的过电流信息,并判断相间短路故障是否发生在广义节点内部,所述广义节点是指以配电开关作为边界的、由

若干配电开关和配电线路构成的电气连通区域。本发明中广义节点大多数情况下是指由一回配电线路(和其 T 接线路)及其直接连接的配电开关的集合。如附图 2 所示,配电线路 AB 以及配电开关 A、B 可构成一个广义节点;配电线路 CD、CE 以及配电开关 C、D、E 也可构成一个广义节点,等等。但本发明的原理也适合更一般意义的广义节点,如由配电线路 AB、BC 以及配电开关 A、B、C 构成的广义节点。

[0048] 判断相间短路故障是否发生在广义节点内部,包括以下几种情况:

[0049] (1) 若广义节点仅有一台边界配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的内部;

[0050] (2) 若广义节点为终端广义节点,即无下游广义节点,且至少有一台配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点的内部;

[0051] (3) 若广义节点有至少两台边界配电开关处监测到过电流,则相间短路故障必然发生在广义节点 i 的外部。

[0052] 下面结合附图 4~7,具体说明本发明方法。

[0053] 实施例 1

[0054] 参见图 4 所示,本实施例选用带分支的辐射状配电网,如果 CD 线路发生相间短路故障,配电开关 A、B、C 处的过电流保护装置都监测到过电流,配电开关 D、E、F 处的过电流保护装置都没有监测到过电流。对由线路 AB、配电开关 A、B 构成的广义节点,由于边界配电开关 A、B 处的过电流保护装置都监测到过电流,则线路 AB 没有发生相间短路故障;对由线路 BC、配电开关 B、C 构成的广义节点,由于边界配电开关 B、C 处的过电流保护装置都监测到过电流,则线路 BC 没有发生相间短路故障;对由线路 CD、CE、配电开关 C、D、E 构成的广义节点,由于边界配电开关 C 处的过电流保护装置监测到过电流,而边界配电开关 D、E 处的过电流保护装置都没有监测到过电流,则线路 CD 或 CE 发生相间短路故障,广域保护主站遥控断开配电开关 C 切除故障;

[0055] 实施例 2

[0056] 参见附图 5 所示,本实施例选用手拉手配电网。如果 AB 线路发生相间短路故障,配电开关 A 处的过电流保护装置监测到过电流,配电开关 B、C、D、E 处的过电流保护装置没有监测到过电流。对由线路 AB、配电开关 A、B 构成的广义节点,由于边界配电开关 A 处的过电流保护装置监测到过电流,而边界配电开关 B 处的过电流保护装置没有监测到过电流,则线路 AB 发生相间短路故障,广域保护主站遥控断开配电开关 A 切除故障;如果 CD 线路发生相间短路故障,配电开关 E、D 处的过电流保护装置都监测到过电流,配电开关 C 处的过电流保护装置没有监测到过电流。对由线路 DE、配电开关 D、E 构成的广义节点,由于边界配电开关 D、E 处的过电流保护装置都监测到过电流,则线路 DE 没有发生相间短路故障;对由线路 CD、配电开关 C、D 构成的广义节点,由于边界配电开关 D 处的过电流保护装置监测到过电流,而边界配电开关 C 处的过电流保护装置没有监测到过电流,则线路 CD 发生相间短路故障,广域保护主站遥控断开配电开关 D 切除故障。

[0057] 实施例 3

[0058] 参见附图 6 所示,本实施例选用手拉手多联络配电网。如果 HI 线路发生相间短路故障,配电开关 I、J 处的过电流保护装置都监测到过电流,其他配电开关处的过电流保护装置都没有监测到过电流。对由线路 IJ、配电开关 I、J 构成的广义节点,由于边界配电开

关 I、J 处的过电流保护装置都监测到过电流,则线路 IJ 没有发生相间短路故障;对由线路 IH、IK、配电开关 I、H、K 构成的广义节点,由于边界配电开关 I 处的过电流保护装置监测到过电流,而边界配电开关 H、K 处的过电流保护装置都没有监测到过电流,则线路 IH 或 IK 发生相间短路故障,广域保护主站遥控断开配电开关 I 切除故障。

[0059] 实施例 4

[0060] 参见附图 7 所示,本发明应用于复杂网格状配电网。如果 BC 线路发生相间短路故障,配电开关 A、B 处的过电流保护装置都监测到过电流,其他配电开关处的过电流保护装置都没有监测到过电流。对由线路 AB、配电开关 A、B 构成的广义节点,由于边界配电开关 A、B 处的过电流保护装置都监测到过电流,则线路 AB 没有发生相间短路故障;对由线路 BC、BJ、配电开关 B、C、J 构成的广义节点,由于边界配电开关 B 处的过电流保护装置监测到过电流,而边界配电开关 C、J 处的过电流保护装置都没有监测到过电流,则线路 BC 或 BJ 发生相间短路故障,广域保护主站遥控断开配电开关 B 切除故障。

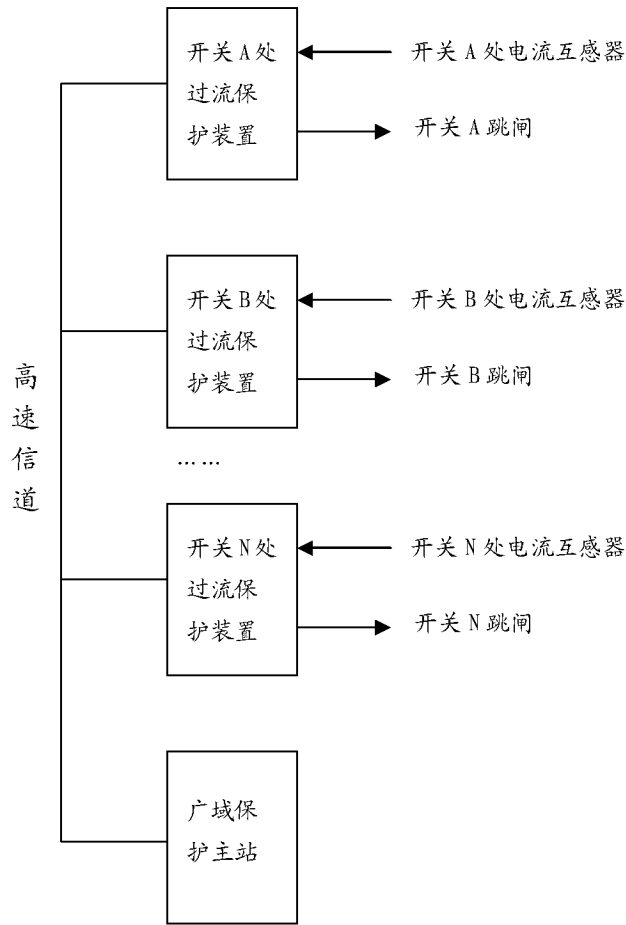


图 1

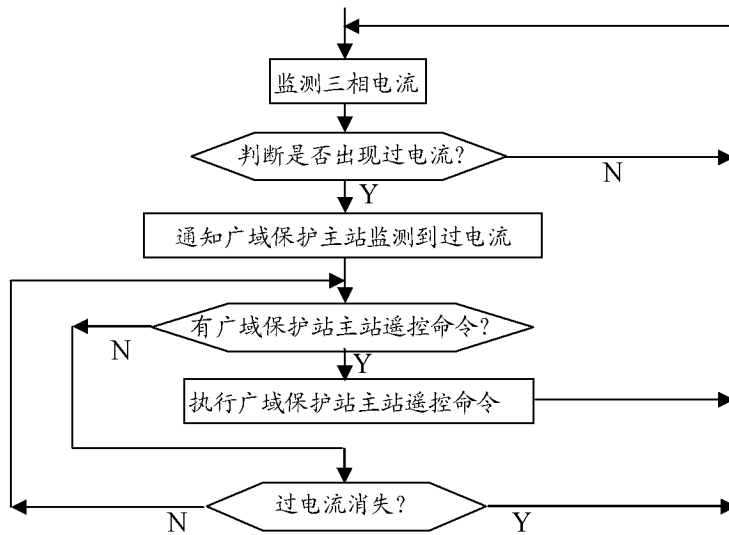


图 2

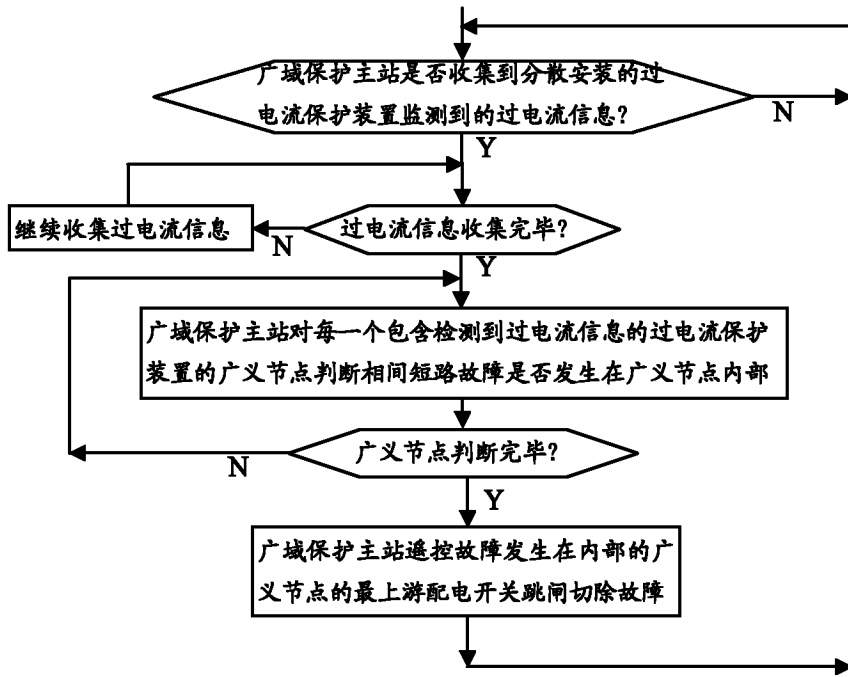


图 3

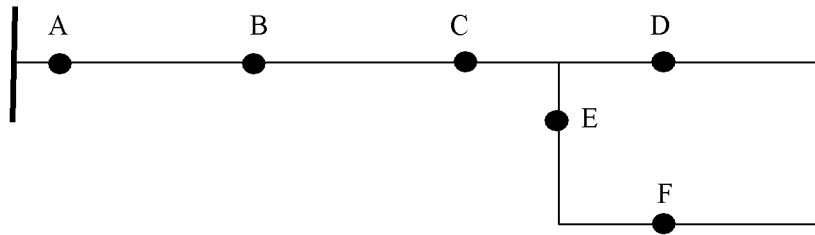


图 4

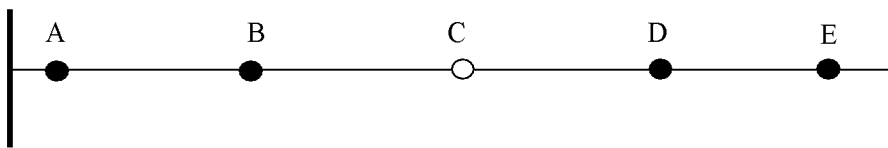


图 5

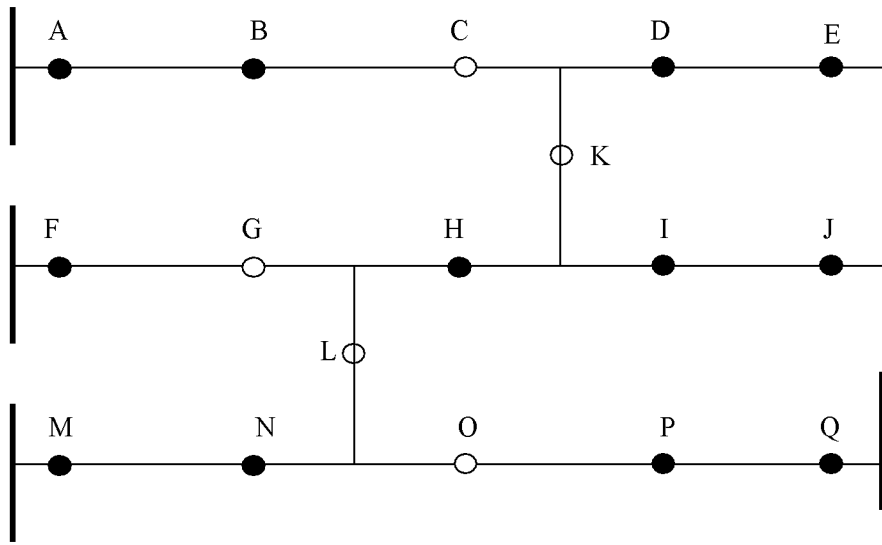


图 6

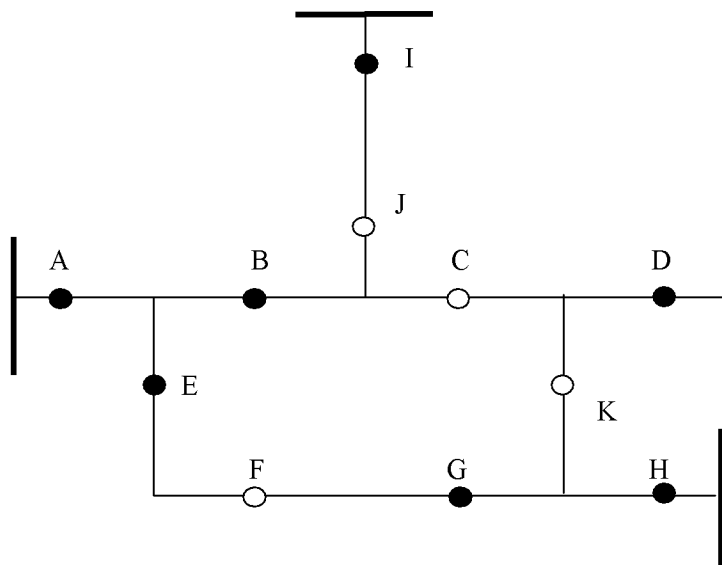


图 7