



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103326336 B

(45) 授权公告日 2016.06.08

(21) 申请号 201310263966.X

(22) 申请日 2013.06.28

(73) 专利权人 深圳供电局有限公司

地址 518000 广东省深圳市罗湖区深南东路
4020 号电力调度通信大楼

(72) 发明人 王世祥

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务
所(普通合伙) 44238

代理人 钟冬梅 潘中毅

CN 102355002 A, 2012.02.15, 说明书第 1 页
第 [0008] 段、第 2 页第 [0010]-[0015] 段及附图
1.

CN 102437639 A, 2012.05.02, 说明书第 1 页
第 [0004] 段.

CN 2133961 Y, 1993.05.19, 全文.

GB 599187 A, 1948.03.08, 全文.

审查员 崔新新

(51) Int. Cl.

H02H 7/26(2006.01)

H02H 3/06(2006.01)

G01R 31/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102355002 A, 2012.02.15, 说明书第 1 页
第 [0008] 段、第 2 页第 [0010]-[0015] 段及附图
1.

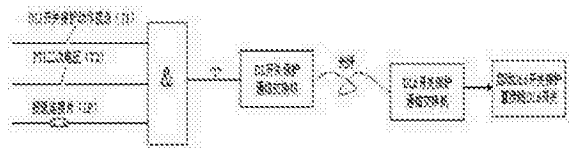
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装
置

(57) 摘要

本发明公开一种线路保护重合闸隐性缺陷消
除方法及装置,所述线路包括主电力系统线路,以
及次级电力系统线路,且所述主电力系统线路和
次级电力系统线路并网运行;该方法包括:检测
主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;
若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳
闸指令;次级电力系统线路接收所述直接跳闸指
令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置
直接跳闸;至所述主电力系统线路及终端变电站
恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开
关保护装置。本发明公开的方法和装置可以解决
线路保护重合闸隐性缺陷问题,避免终端变电站
失压,避免电网大面积停电事故的发生。



1. 一种线路保护重合闸隐性缺陷消除方法,所述线路包括主电力系统线路,以及次级电力系统线路,且所述主电力系统线路和次级电力系统线路并网运行;其特征在于,该方法包括:

检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;

若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令;

次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸;

至所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置;

其中,所述若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令中,所述直接跳闸指令依次通过主电力系统开关保护通信交换机、光缆传输至次级电力系统开关保护通信交换机。

2. 如权利要求1所述的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法,其特征在于,所述检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障包括:检测主电力系统线路的开关保护装置动作常开接点,主电力系统线路侧检测无压重合闸条件二次电压开入量以及投退连接片是否同时断开,若是,则判定主电力系统线路发生瞬时性单相接地故障;否则,判定主电力系统线路未发生瞬时性单相接地故障。

3. 如权利要求1所述的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法,其特征在于,所述若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令的同时,主电力系统线路的开关保护装置跳闸,主电力系统与次级电力系统解列运行。

4. 如权利要求1所述的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法,其特征在于,所述次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸之后,闭锁所述次级电力系统线路中的开关保护装置开关重合。

5. 一种线路保护重合闸隐性缺陷消除装置,其特征在于,包括:检测模块、传输模块、控制模块;

检测模块,用于检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令;

传输模块,用于将所述检测模块发送的直接跳闸指令传送至控制模块;

控制模块,用于在接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸;并在所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置;

其中,所述传输模块包括:主电力系统开关保护通信交换机、光缆以及次级电力系统开关保护通信交换机。

6. 如权利要求5所述的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置,其特征在于,所述检测模块包括:

第一检测单元,用于检测主电力系统线路的开关保护装置动作常开接点;

第二检测单元,用于检测主电力系统线路侧检测无压重合闸条件二次电压开入量;

第三检测单元,用于检测投退连接片是否断开;

判断单元,用于根据所述第一检测单元、第二检测单元和第三检测单元的检测结果判

断所述主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障；

指令单元,用于在所述判断单元判定所述主电力系统线路发生瞬时性单相接地故障时,向次级电力系统线路发送直接跳闸指令。

7.如权利要求5所述的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置,其特征在于,所述控制模块还用于在接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸之后,闭锁所述次级电力系统线路中的开关保护装置开关重合。

8.如权利要求5至7中任一项所述的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置,其特征在于,所述次级电力系统线路包括再生能源电力线路、绿色能源电力线路和/或微电网电力线路。

一种线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及继电保护技术领域,尤其涉及一种线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置。

背景技术

[0002] 随着城市电网的快速发展,新技术、新能源的技术成熟应用,越来越多的再生能源、微电网并网运行。这些再生能源、微电网通常是通过接入终端变电站(图1中虚框内)的10kV母线实现并网,图1所示。

[0003] 在上述电网架构下,若主电力系统110kV侧送电线路L发生瞬时性故障(图1中d点位置),由于接入终端变电站(图1中虚框内)的新能源、微电网的作用,使得主系统线路L在检测无压重合闸条件时由于无法满足重合闸的条件,不能可靠重合,可能导致电能质量不满足,甚至导致终端变电站失压。

[0004] 其具体原因如下:

[0005] 如图1所示的电网中,110kV主电力系统的线路L上,DL1和DL2开关安装有线路保护,110kV主电力系统线路L的DL1侧检测无压重合闸条件取决于线路L的A相PT1。而作为终端变电站进线开关的DL2未安装线路重合闸或保护,即使有的DL2安装有保护,也有可能无用,甚至保护能满足动作条件。电网中,B主变中性点不接地运行,B主变中性点无零序过流保护及零序间隙过流保护。当110kV线路L发生瞬时性单相接地故障时,DL1灵敏段保护动作跳开本开关,主电力系统与新能源、微电网解列运行,终端变电站由中性点不接地系统转化为中性点接地系统,接地点为110kV线路L上的故障点,这将导致中性点电压发生偏移或电压升高,使110kV线路L的A相线路电压抬高,进一步使得110kV主电力系统线路L的DL1侧检测无压重合闸条件所取决于的线路L的A相PT1二次电压也升高,若此电压高于DL1开关重合闸的检测无压定值时,将使DL1开关的检无压重合失败,导致终端变电站失压,甚至可能导致电网大面积停电事故的发生。

发明内容

[0006] 隐性缺陷是指在系统正常运行时是隐蔽的、潜伏在设备中的缺陷,常规定检手段或运行状态下很难发现,一旦运行条件发生变化,隐性缺陷被触发时,可能会造成开关及保护重合闸等装置不正确动作等,并进一步导致电网大面积停电事故发生。

[0007] 为解决上述线路保护重合闸隐性缺陷问题,避免终端变电站失压,避免电网大面积停电事故的发生,本发明提出一种线路保护重合闸隐性缺陷消除方法,所述线路包括主电力系统线路,以及次级电力系统线路,且所述主电力系统线路和次级电力系统线路并网运行;该方法包括:

[0008] 检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;

[0009] 若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令;

[0010] 次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保

护装置直接跳闸；

[0011] 至所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后，闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置。

[0012] 其中，所述检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障包括：检测主电力系统线路的开关保护装置动作常开接点，主电力系统线路侧检测无压重合闸条件二次电压开入量以及为投退连接片是否同时断开，若是，则判定主电力系统线路发生瞬时性单相接地故障；否则，判定主电力系统线路未发生瞬时性单相接地故障。

[0013] 其中，所述若发生故障，则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令的同时，主电力系统线路的开关保护装置跳闸，主电力系统与次级电力系统解列运行。

[0014] 其中，所述若发生故障，则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令中，所述直接跳闸指令依次通过主电力系统开关保护通信交换机、光缆传输至次级电力系统开关保护通信交换机。

[0015] 其中，所述次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后，控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸的同时，闭锁所述次级电力系统线路中的开关保护装置开关重合。

[0016] 其中，所述次级电力系统线路包括再生能源电力线路、绿色能源电力线路和/或微电网电力线路。

[0017] 对应的，本发明还提供一种线路保护重合闸隐性缺陷消除装置，包括：检测模块、传输模块、控制模块；

[0018] 检测模块，用于检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障；若发生故障，则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令；

[0019] 传输模块，用于将所述检测模块发送的直接跳闸指令传送至控制模块；

[0020] 控制模块，用于在接收所述直接跳闸指令后，控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸；并在所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后，闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置。

[0021] 其中，检测模块包括：

[0022] 第一检测单元，用于检测主电力系统线路的开关保护装置动作常开接点；

[0023] 第二检测单元，用于检测主电力系统线路侧检测无压重合闸条件二次电压开入量；

[0024] 第三检测单元，用于检测投退连接片是否断开；

[0025] 判断单元，用于根据所述第一检测单元、第二检测单元和第三检测单元的检测结果判断所述主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障；

[0026] 指令单元，用于在所述判断单元判定所述主电力系统线路发生瞬时性单相接地故障时，向次级电力系统线路发送直接跳闸指令。

[0027] 其中，所述传输模块包括：主电力系统开关保护通信交换机、光缆以及次级电力系统开关保护通信交换机；

[0028] 其中，所述控制模块还用于在接收所述直接跳闸指令后，控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸的同时，闭锁所述次级电力系统线路中的开关保护装置开关重合。

[0029] 其中,所述次级电力系统线路包括再生能源电力线路、绿色能源电力线路和/或微电网电力线路。

[0030] 本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置主要是保主电力系统,当主系统问题解决后,待主系统及终端变电站恢复正常供电后,再将次级电力系统并入电网。本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置提出的将次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳开并闭锁重合后,主电力系统线路的无电压,A相PT1二次也无电压,使得主电力系统线路侧检测无压重合闸条件满足,将可靠重合主电力系统线路中的开关保护装置开关,不会导致终端变电站无主电源失压。

附图说明

[0031] 图1为新能源、微电网接入主电网示意图;

[0032] 图2为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第一实施例流程示意图;

[0033] 图3为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第二实施例流程示意图;

[0034] 图4为本发明提供的重合闸隐性缺陷消除方法及装置逻辑示意图;

[0035] 图5为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置第一实施例结构示意图;

[0036] 图6为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第二实施例结构示意图。

具体实施方式

[0037] 本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置主要是保主电力系统,当主系统问题解决后,待主系统及终端变电站恢复正常供电后,再将次级电力系统并入电网。本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置提出的将次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳开并闭锁重合后,主电力系统线路的无电压,A相PT1二次也无电压,使得主电力系统线路侧检测无压重合闸条件满足,将可靠重合主电力系统线路中的开关保护装置开关,不会导致终端变电站无主电源失压。

[0038] 需要说明的是,本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法及装置适用于由主电力系统与一个或多个次级电力系统并网组成的电力系统,所述次级电力系统包括:再生能源电力系统、绿色能源电力系统和/或微电网电力系统等。

[0039] 参见图1和图2,图1为新能源、微电网接入主电网示意图,图2为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第一实施例流程示意图。如图所示,该方法包括:

[0040] 步骤S101,检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;若发生故障,则执行步骤S102;否则,判定系统正常。

[0041] 步骤S102,向次级电力系统线路发送直接跳闸指令;

[0042] 步骤S103,次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸;

[0043] 步骤S104,所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置。

[0044] 本实施例提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法,是在当主电力系统问题解决后,再将次级电力系统并入电网。本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法提出的将次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳开,可以使主电力系统线路的无电压,A相

PT1二次也无电压,使得主电力系统线路侧检测无压重合闸条件满足,将可靠重合主电力系统线路中的开关保护装置开关,不会导致终端变电站无主电源失压。

[0045] 参见图3,为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第二实施例流程示意图。在本实施例中,将更为详细的阐述该隐性缺陷消除方法的流程步骤。如图所示,该方法包括:

[0046] 步骤S201,检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;若发生故障,则执行步骤S102;否则,判定系统正常。

[0047] 更为具体的,检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障的方法具体为:检测主电力系统线路的开关保护装置动作常开接点,主电力系统线路侧检测无压重合闸条件二次电压开入量以及为投退连接片是否同时断开,若是,则判定主电力系统线路发生瞬时性单相接地故障;否则,判定主电力系统线路未发生瞬时性单相接地故障。

[0048] 具体检测逻辑参见图4,

[0049] T1:为DL1开关保护动作常开接点;

[0050] T2:PT1为线路L侧检无压重合闸条件二次电压开入量;

[0051] LP:为投退连接片,可以选择自由投退方式,投时装置投入运行状态;退出时装置退出运行状态;

[0052] & :为T1、T2、LP组成的“与门”,三者均满足条件“与门”才有跳闸命令输出“1”,“1”表示直接跳闸指令。

[0053] 步骤S202,向次级电力系统线路发送直接跳闸指令。进一步的,在发生故障,向次级电力系统线路发送直接跳闸指令的同时,主电力系统线路的开关保护装置跳闸,主电力系统与次级电力系统解列运行,避免故障范围扩大。

[0054] 步骤S203,次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸;更为具体的,所述直接跳闸指令是依次通过主电力系统开关保护通信交换机、光缆传输、次级电力系统开关保护通信交换机到达次级电力系统线路的。进一步的,以图4所示的电路为例:主电力系统开关保护通信交换机是DL1开关保护通信交换机,次级电力系统开关保护通信交换机是DL6开关保护通信交换机。

[0055] 步骤S204,次级电力系统线路接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸的同时,闭锁所述次级电力系统线路中的开关保护装置开关重合。

[0056] 步骤S205,所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置。

[0057] 在本实施例中,直接跳闸指令“1”通过DL1开关保护通信交换机,光纤、再传输到DL6开关保护通信交换机,最后传输到DL6开关保护装置直接跳闸并闭锁DL6开关重合。当主电力系统问题解决后,再将次级电力系统并入电网。本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法提出的将次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳开并闭锁重合后,主电力系统线路的无电压,A相PT1二次也无电压,使得主电力系统线路侧检测无压重合闸条件满足,将可靠重合主电力系统线路中的开关保护装置开关,不会导致终端变电站无主电源失压。

[0058] 与上述线路保护重合闸隐性缺陷消除方法对应的,本发明还提供了线路保护重合

闸隐性缺陷消除装置。参见图5,为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置第一实施例结构示意图,如图所示,该装置包括:

[0059] 检测模块1,用于检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令;

[0060] 传输模块2,用于将所述检测模块发送的直接跳闸指令传送至控制模块;

[0061] 控制模块3,用于在接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸;并在所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置。

[0062] 本实施例提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置,可以用于实施本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第一实施例中的方法步骤。本实施例提供的装置是在当主电力系统问题解决后,再将次级电力系统并入电网。本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除方法提出的将次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳开,可以使主电力系统线路的无电压,A相PT1二次也无电压,使得主电力系统线路侧检测无压重合闸条件满足,将可靠重合主电力系统线路中的开关保护装置开关,不会导致终端变电站无主电源失压。

[0063] 参见图6,为本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置第二实施例结构示意图。在本实施例中,将更为详细的描述该装置的结构。同时,本实施例提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置可以用于实施本发明中线路保护重合闸隐性缺陷消除方法第二实施例所记载的方法步骤。如图6所示,该装置包括:

[0064] 检测模块1,用于检测主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;若发生故障,则向次级电力系统线路发送直接跳闸指令。更为具体的,所述检测模块1包括:

[0065] 第一检测单元11,用于检测主电力系统线路的开关保护装置动作常开接点;第二检测单元12,用于检测主电力系统线路侧检测无压重合闸条件二次电压开入量;第三检测单元13,用于检测投退连接片是否断开;判断单元14,用于根据所述第一检测单元、第二检测单元和第三检测单元的检测结果判断所述主电力系统线路是否发生瞬时性单相接地故障;指令单元15,用于在所述判断单元判定所述主电力系统线路发生瞬时性单相接地故障时,向次级电力系统线路发送直接跳闸指令。

[0066] 进一步的,以图4所示的电路为例:

[0067] 第一检测单元11检测开关保护动作常开接点T1;第二检测单元12检测线路L侧检测无压重合闸条件二次电压开入量T2;第三检测单元13检测为投退连接片LP;

[0068] 判断单元14由T1、T2、LP组成的“与门”,三者均满足条件“与门”判断单元14才控制指令单元15输出直接跳闸指令,在本实施例中,该直接跳闸指令可以是高电平“1”。

[0069] 传输模块2,用于将所述检测模块发送的直接跳闸指令传送至控制模块。更为具体的,所述传输模块包括:主电力系统开关保护通信交换机21、光缆22以及次级电力系统开关保护通信交换机23。

[0070] 进一步的,以图4所示的电路为例:主电力系统开关保护通信交换机是DL1开关保护通信交换机,次级电力系统开关保护通信交换机是DL6开关保护通信交换机。

[0071] 控制模块3,用于在接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸;并在所述主电力系统线路及终端变电站恢复正常后,闭合所述次级电力系统线路中的开关保护装置。

[0072] 进一步的,所述控制模块3还在接收所述直接跳闸指令后,控制次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳闸的同时,闭锁所述次级电力系统线路中的开关保护装置开关重合。

[0073] 在本实施例中,直接跳闸指令“1”通过DL1开关保护通信交换机,光纤、再传输到DL6开关保护通信交换机,最后传输到DL6开关保护装置直接跳闸并闭锁DL6开关重合。当主电力系统问题解决后,再将次级电力系统并入电网。本发明提供的线路保护重合闸隐性缺陷消除装置将次级电力系统线路中的开关保护装置直接跳开并闭锁重合后,主电力系统线路的无电压,A相PT1二次也无电压,使得主电力系统线路侧检测无压重合闸条件满足,将可靠重合主电力系统线路中的开关保护装置开关,不会导致终端变电站无主电源失压。

[0074] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

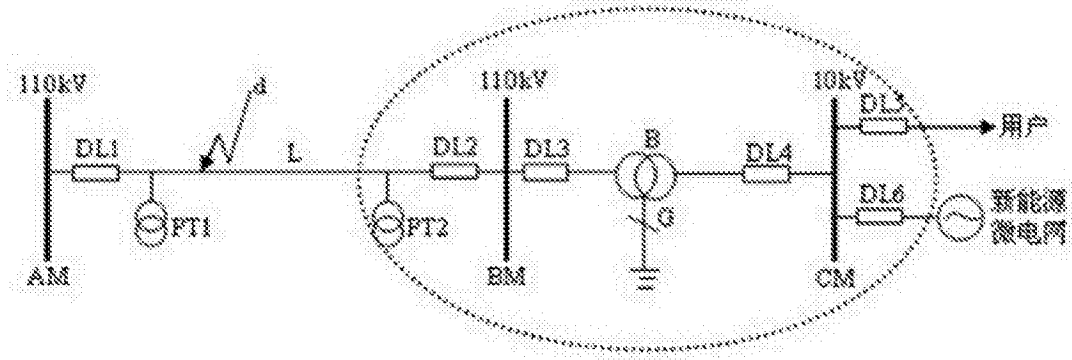


图1

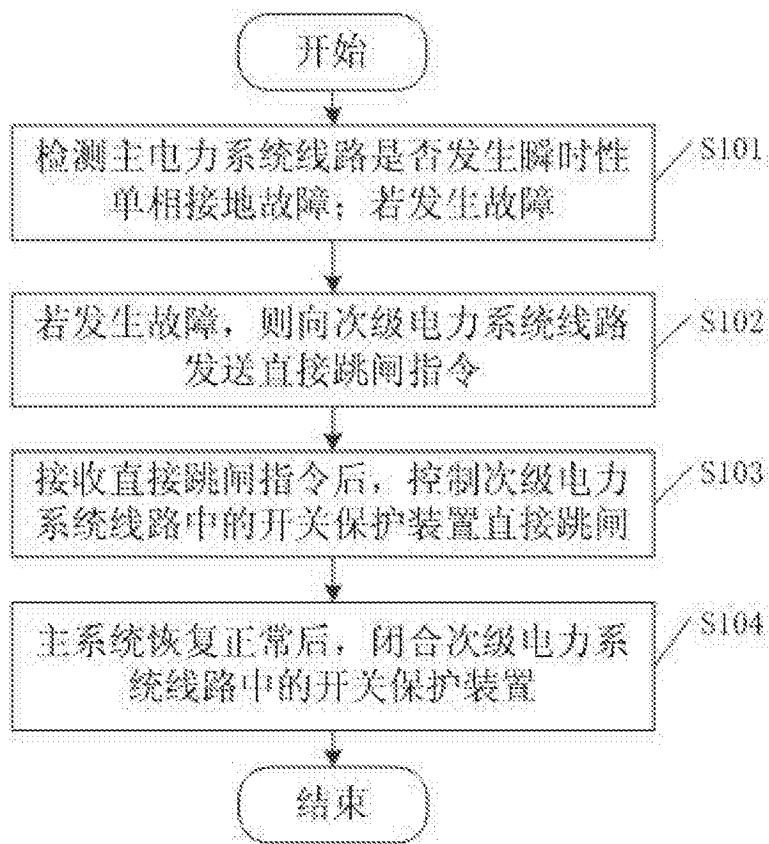


图2



图3

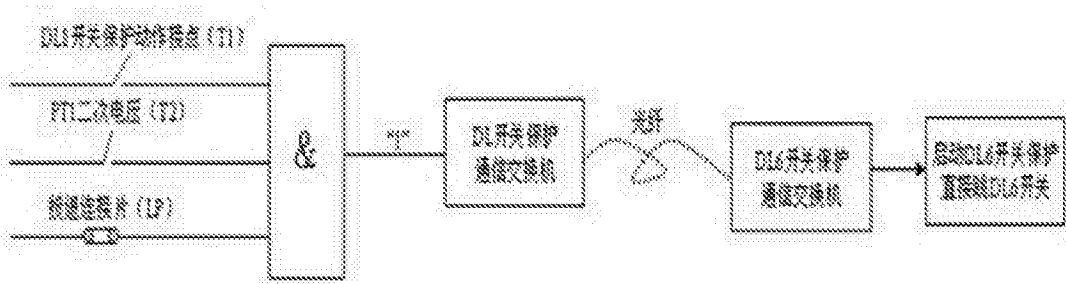


图4

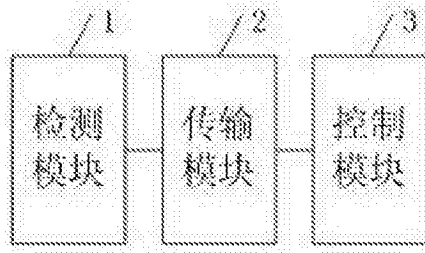


图5

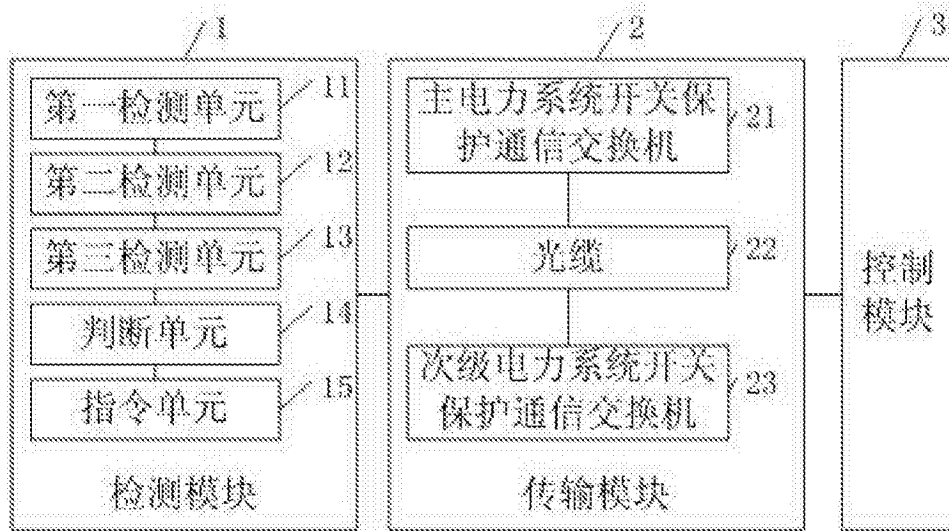


图6