



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109164345 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811133602.9

(22)申请日 2018.09.27

(71)申请人 深圳友讯达科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街
道光前工业区十七栋六楼

(72)发明人 李登峰 雍林 刘文兵 吴金明

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 逯恒

(51) Int. Cl.

G01R 31/02(2006.01)

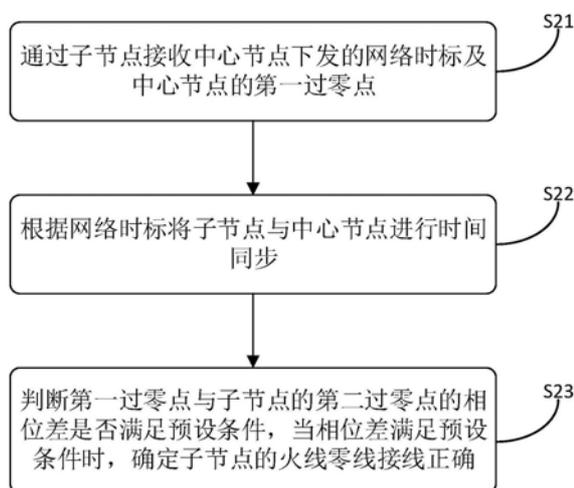
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

火线零线接线检测方法、装置和智能电表

(57)摘要

本发明提供一种火线零线接线检测方法、装置、智能电表和计算机存储介质,该火线零线接线检测方法应用于电力通信网络,所述电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联,所述方法包括:通过所述子节点接收所述中心节点下发的网络时标及所述中心节点的第一过零点;根据所述网络时标将所述子节点与所述中心节点进行时间同步;判断所述第一过零点与所述子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件,当所述相位差满足预设条件时,确定所述子节点的火线零线接线正确。本发明利用电力通信网络中心节点及子节点的过零点进行对比,以检测火线零线接线是否正确,提高子节点火线和零线接线的检测效率,有效避免接线错误,提高用电的安全性。



1. 一种火线零线接线检测方法,其特征在于,应用于电力通信网络,所述电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联,所述方法包括:

通过所述子节点接收所述中心节点下发的网络时标及所述中心节点的第一过零点;

根据所述网络时标将所述子节点与所述中心节点进行时间同步;

判断所述第一过零点与所述子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件,当所述相位差满足预设条件时,确定所述子节点的火线零线接线正确。

2. 根据权利要求1所述的火线零线接线检测方法,其特征在于,所述中心节点接三相电时,所述第一过零点包括 T_a 、 T_b 和 T_c 三个过零点,所述预设条件为:

所述第二过零点与所述过零点 T_a 相位差为零;或

所述第二过零点与所述过零点 T_b 相位差为零;或

所述第二过零点与所述过零点 T_c 相位差为零。

3. 根据权利要求2所述的火线零线接线检测方法,其特征在于,所述预设条件的算式为:

$T_s = T_a + n \cdot 20\text{ms}$; $T_s = T_b + n \cdot 20\text{ms}$; 或 $T_s = T_c + n \cdot 20\text{ms}$;

式中, T_s 为所述第二过零点, n 为整数。

4. 根据权利要求1所述的火线零线接线检测方法,其特征在于,所述中心节点接单相电时,所述预设条件为:

所述第二过零点与所述第一过零点相位差为零;或

所述第二过零点与所述第一过零点相位差为 120° 。

5. 根据权利要求1所述的火线零线接线检测方法,其特征在于,所述中心节点与所述子节点通过双模通信网络连接,两两相邻节点之间均支持电力线载波和微功率无线两种通信方式。

6. 一种火线零线接线检测装置,其特征在于,应用于电力通信网络,所述电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联,所述装置包括:

节点信息接收模块,用于通过所述子节点接收所述中心节点下发的网络时标及所述中心节点的第一过零点;

时间同步模块,用于根据所述网络时标将所述子节点与所述中心节点进行时间同步;

接线检测模块,用于判断所述第一过零点与所述子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件,当所述相位差满足预设条件时,确定所述子节点的火线零线接线正确。

7. 根据权利要求6所述的火线零线接线检测装置,其特征在于,所述中心节点接三相电时,所述第一过零点包括 T_a 、 T_b 和 T_c 三个过零点,所述预设条件为:

所述第二过零点与所述过零点 T_a 相位差为零;或

所述第二过零点与所述过零点 T_b 相位差为零;或

所述第二过零点与所述过零点 T_c 相位差为零。

8. 根据权利要求6所述的火线零线接线检测装置,其特征在于,所述中心节点接单相电时,所述预设条件为:

所述第二过零点与所述第一过零点相位差为零;或

所述第二过零点与所述第一过零点相位差为 120° 。

9. 一种智能电表,其特征在于,包括存储器以及处理器,所述存储器用于存储计算机程

序,所述处理器运行所述计算机程序以使所述智能电表执行根据权利要求1至5中任一项所述的火线零线接线检测方法。

10.一种计算机存储介质,其特征在于,其存储有权利要求9所述的智能电表中所使用的计算机程序。

火线零线接线检测方法、装置和智能电表

技术领域

[0001] 本发明涉及电表安装领域,具体而言,涉及一种火线零线接线检测方法、装置、智能电表和计算机存储介质。

背景技术

[0002] 市电的传输是以三相四线的方式进行传输,其中有一根中性线,三相平衡时中性线的电流为零,即为零线,而三相电的三根相线与零线之间有 220V 电压,即为火线。在入户电路中,电路开关一般是将火线切断,接有断路器或漏电开关以保证用电安全。

[0003] 但是,入户电路的电表安装时,往往会出现火线和零线接反的现象。若电表的火线和零线接反,则会导致后续连接的断路器、漏电开关以及家用电气开关无法控制火线,当断路器或开关断开时,电器内部还是带电的,给用电带来极大的安全隐患。

[0004] 现有的避免电表安装时火线零线接反的方法,主要是由电表安装人员在给电表接火线零线之前,测试火线零线是否正确,例如工作人员使用万用电表两两连接四线,当两根电线之间的电压是 380V 时,则两根电线为火线,当两根电线之间的电压是 220V 时,则两根电线为一火一零,经过反复测试则可推断出火线和零线,从而避免接反。但是,使用这种方法进行火线和零线接线的检测效率比较低,难免会有推断失误,从而带来用电的安全隐患。

发明内容

[0005] 鉴于上述问题,本发明提供了一种火线零线接线检测方法、装置、智能电表和计算机存储介质,以提高火线和零线接线的检测效率,有效避免接线错误,提高用电的安全性。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下的技术方案:

[0007] 一种火线零线接线检测方法,应用于电力通信网络,所述电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联,所述方法包括:

[0008] 通过所述子节点接收所述中心节点下发的网络时标及所述中心节点的第一过零点;

[0009] 根据所述网络时标将所述子节点与所述中心节点进行时间同步;

[0010] 判断所述第一过零点与所述子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件,当所述相位差满足预设条件时,确定所述子节点的火线零线接线正确。

[0011] 优选地,所述中心节点接三相电时,所述第一过零点包括 Ta、Tb 和 Tc 三个过零点,所述预设条件为:

[0012] 所述第二过零点与所述过零点 Ta 相位差为零;或

[0013] 所述第二过零点与所述过零点 Tb 相位差为零;或

[0014] 所述第二过零点与所述过零点 Tc 相位差为零。

[0015] 优选地,所述预设条件的算式为:

[0016] $T_s = T_a + n \cdot 20\text{ms}$; $T_s = T_b + n \cdot 20\text{ms}$; 或 $T_s = T_c + n \cdot 20\text{ms}$;

[0017] 式中, T_s 为所述第二过零点, n 为整数。

[0018] 优选地, 所述中心节点接单相电时, 所述预设条件为:

[0019] 所述第二过零点与所述第一过零点相位差为零; 或

[0020] 所述第二过零点与所述第一过零点相位差为 120° 。

[0021] 优选地, 所述中心节点与所述子节点通过双模通信网络连接, 两两相邻节点之间均支持电力线载波和微功率无线两种通信方式。

[0022] 本发明还提供一种火线零线接线检测装置, 应用于电力通信网络, 所述电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联, 所述装置包括:

[0023] 节点信息接收模块, 用于通过所述子节点接收所述中心节点下发的网络时标及所述中心节点的第一过零点;

[0024] 时间同步模块, 用于根据所述网络时标将所述子节点与所述中心节点进行时间同步;

[0025] 接线检测模块, 用于判断所述第一过零点与所述子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件, 当所述相位差满足预设条件时, 确定所述子节点的火线零线接线正确。

[0026] 优选地, 所述中心节点接三相电时, 所述第一过零点包括 T_a 、 T_b 和 T_c 三个过零点, 所述预设条件为:

[0027] 所述第二过零点与所述过零点 T_a 相位差为零; 或

[0028] 所述第二过零点与所述过零点 T_b 相位差为零; 或

[0029] 所述第二过零点与所述过零点 T_c 相位差为零。

[0030] 优选地, 所述中心节点接单相电时, 所述预设条件为:

[0031] 所述第二过零点与所述第一过零点相位差为零; 或

[0032] 所述第二过零点与所述第一过零点相位差为 120° 。

[0033] 本发明还提供一种智能电表, 包括存储器以及处理器, 所述存储器用于存储计算机程序, 所述处理器运行所述计算机程序以使所述智能电表执行所述的火线零线接线检测方法。

[0034] 本发明还提供一种计算机存储介质, 其存储有所述的智能电表中所使用的计算机程序。

[0035] 本发明提供一种火线零线接线检测方法, 该方法应用于电力通信网络, 所述电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联, 所述方法包括: 通过所述子节点接收所述中心节点下发的网络时标及所述中心节点的第一过零点; 根据所述网络时标将所述子节点与所述中心节点进行时间同步; 判断所述第一过零点与所述子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件, 当所述相位差满足预设条件时, 确定所述子节点的火线零线接线正确。本发明的火线零线接线检测方法, 利用中心节点及子节点的过零点进行对比判断, 提高子节点火线和零线接线的检测效率, 有效避免接线错误, 提高用电的安全性。

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂, 下文特举较佳实施例, 并配合所附图, 作详细说明如下。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对本发明范围的限定。

[0038] 图1是本发明实施例提供的一种电力通信网络的结构示意图;

[0039] 图2是本发明实施例提供的一种火线零线接线检测方法的流程示意图;

[0040] 图3是本发明实施例提供的市电的电流波形示意图;

图4是本发明实施例提供的一种火线零线接线检测装置的结构示意图。

[0041] 主要元件符号说明:

[0042] 100-电力通信网络;110-中心节点;120-子节点;

[0043] 400-火线零线接线检测装置;410-节点信息接收模块;420-时间同步模块;430-接线检测模块。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 下述各实施例均可应用于如图1所示的电力通信网络中,图1示出了该电力通信网络的结构图,该电力通信网络100包括:中心节点110和多个子节点120。本领域技术人员可以理解,图1中示出的电力通信网络100结构并不构成对电力通信网络的限定,可以包括比图示更多或更少的节点,或者组合某些功能节点,或者不同的功能节点布置。其中,该电力通信网络100可以为双模通信网络,为一种异构网络,两相邻节点之间可以使用电力载波通信以及微功率无线通信两种远程通信方式,如图1中实线连接代表电力载波通信,虚线代表微功率无线通信。中心节点110和子节点120之间支持双模通信,相邻两个子节点之间亦支持双模通信,也支持单模通信,例如仅用电力载波通信进行火线零线的接线检测。

[0046] 实施例1

[0047] 图2是本发明实施例1提供的一种火线零线接线检测方法的流程示意图,该方法应用于电力通信网络,该电力通信网络包括一个中心节点与多个子节点互联,该方法包括如下步骤:

[0048] 步骤S21:通过子节点接收中心节点下发的网络时标及中心节点的第一过零点。

[0049] 本发明实施例中,该中心节点可以为一个集中器,子节点为电表。该集中器为电力通信网络的中心管理设备和控制设备,在进行电表的抄读作业时,负责定时读取电表的数据,并将数据进行转发和保存,还可以传输命令至远程的电表,从而控制电表。其中,该多个子节点则为远程通信的电表,用于计量用户使用的电量。该集中器以及多个电表进行远程互联形成电力通信网络,即为一个抄表网络,因此,抄表工作人员可通过该抄表网络进行各种电表的抄读以及通断等各种管理,非常方便。

[0050] 该中心节点工作时连接市电,可以连接三相电,也可以连接单相电,获取工作所需电能。并且,该中心节点设置有过零检测电路,用于检测所接市电的过零点,以及通过过零点结合网络时间产生过零点的网络时标,以便进行远程通信的子节点进行时间同步。其中,该中心节点可以设置有MCU(MCU, Microcontroller Unit, 微控制单元),并利用算法或应用程序生成该网络时标,例如,可以利用应用程序,在过零检测电路记录过零点的同时,记录过零点的网络时间,从而生成网络时标。该MCU可以设置在中心节点的外部并连接该电力通信网络,也可以嵌入该中心节点中,例如嵌入到集中器中,为智能集中器。

[0051] 该中心节点通过电力通信网络,即抄表网络,将检测所得的过零点以及相应的网络时标下发至所有子节点中,以便子节点进行过零点对比从而进行火线零线的接线检测。其中,该子节点利用电力线载波和微功率无线的双模通信网络连接该中心节点,并接收该中心节点下发的网络时标及中心节点的第一过零点,即该子节点与中心节点之间的通信方式可以采取载波通信和无线通信,从而提高通信的成功率以及覆盖范围,在载波和无线均可以通信的情况下可以优先采取载波通信方式。

[0052] 步骤S22:根据网络时标将子节点与中心节点进行时间同步。

[0053] 本发明实施例中,子节点在接收中心节点下发的网络时标后进行时间同步,该时间同步为市电波形的时间同步,以便子节点利用自身过零点与中心节点的过零点进行对比判断。该子节点设置有过零检测电路,用于检测所接市电的过零点,并且设置有MCU,通过该MCU利用算法或应用程序进行时间同步。其中,该MCU可以设置在子节点的外部并连接该电力通信网络,也可以嵌入该子节点中,例如嵌入到电表表中,为智能电表。

[0054] 步骤S23:判断第一过零点与子节点的第二过零点的相位差是否满足预设条件,当相位差满足预设条件时,确定子节点的火线零线接线正确。

[0055] 本发明实施例中,在子节点和中心节点进行时间同步后,则可进行连接市电的相位差判断,从而判断子节点的火线零线接线是否正确。其中,该判断过程可以通过子节点中设置的MCU来实现,例如可以在MCU中预存有算法或应用程序,利用算法或应用程序进行相位差是否满足预设条件的判断,当满足算法或应用程序中的预设条件时,则可判断该子节点的火线零线接线正确。

[0056] 本发明实施例中,当该中心节点接三相电时,该第一过零点包括Ta、Tb和Tc三个过零点,该预设条件为:

[0057] 该第二过零点与过零点Ta相位差为零;或

[0058] 该第二过零点与过零点Tb相位差为零;或

[0059] 该第二过零点与过零点Tc相位差为零。

[0060] 当中心节点接三相电时,如图3所示,其所接市电的电流波形为三个正弦波a,b和c,三个正弦波之间的相位差为 120° ,过零点Ta,Tb和Tc之间相位差为 120° 。上述的预设条件,即为该子节点的电流波形与中心节点的三个电流波形的其中一个相位一致,则说明该子节点的火线零线是接线正确的。当子节点的火线零线接线错误时,该子节点的电流波形与中心节点的三个电流波形中的任一个相位都不一致,例如,子节点上电流的波形与市电的三个电流波形的其中一个为反向关系,这时子节点的第二过零点与其中一个中心节点的第一过零点相位差为 180° 。

[0061] 本发明实施例中,上述预设条件的算式为:

[0062] $T_s = T_a + n \cdot 20\text{ms}; T_s = T_b + n \cdot 20\text{ms};$ 或 $T_s = T_c + n \cdot 20\text{ms};$

[0063] 式中, T_s 为第二过零点, n 为整数。

[0064] 该式可以预存在子节点的MCU中, 在接收中心节点下发的网络时标和 第一过零点后, 该MCU获取子节点的第二过零点, 再利用该式进行运算判断, 从而获取该子节点的火线零线接线是否正确。

[0065] 本发明实施例中, 当该中心节点接单相电时, 该预设条件为:

[0066] 该第二过零点与第一过零点相位差为零; 或

[0067] 该第二过零点与第一过零点相位差为 120° 。

[0068] 当中心节点接单相电时, 其所接市电的电流波形为单个正弦波。上述 预设条件, 即为该子节点的电流波形与中心节点的单相电流波形的相位一 致或相差 120° , 则说明该子节点的火线零线是接线正确的。当子节点的火 线零线接线错误时, 该子节点的电流波形与中心节点的单相电流波形的相 位不一致, 或者, 两波形的相位差不是 120° , 例如, 子节点上电流的波形 与中心节点的单相电流波形是反向关系或相差 60° , 这时子节点的第二过 零点与其中一个中心节点的第一过零点相位差为 180° 或 60° 。

[0069] 本发明实施例中, 该中心节点接三相电或单相电时, 均可只下发一个 过零点和网络时标至通信的子节点中, 该子节点使用第二种预设条件仍可 准确判断其火线零线的接线正误。并且, 上述实施例中, 当火线零线接线 出现错误时, 该子节点及MCU可以对安装人员进行提示, 使安装人员可以 纠正错误的接线, 提高用电的安全性。

[0070] 本发明实施例中, 该中心节点与子节点通过双模通信网络连接, 相邻 两两节点之间均支持电力线载波和微功率无线两种通信方式。其中, 在中 心节点与子节点的通信过程中, 可以任意切换两种通信方式, 以保证通信 的成功率。也可以仅用电力线载波的单模通信方式下进行通信和进行火线 零线接线检测。

[0071] 实施例2

[0072] 图4是本发明实施例2提供的一种火线零线接线检测装置的结构示意 图, 该装置应用于电力通信网络, 电力通信网络包括一个中心节点与多个 子节点互联。

[0073] 该火线零线接线检测装置400包括:

[0074] 节点信息接收模块410, 用于通过子节点接收中心节点下发的网络时标 及中心节点的第一过零点。

[0075] 时间同步模块420, 用于根据网络时标将子节点与中心节点进行时间同 步。

[0076] 接线检测模块430, 用于判断第一过零点与子节点的第二过零点的相位 差是否满足预设条件, 当相位差满足预设条件时, 确定子节点的火线零线 接线正确。

[0077] 本发明实施例中, 该中心节点与子节点通过双模通信网络连接, 两两 节点之间均支持电力线载波和微功率无线两种通信方式。

[0078] 当中心节点接三相电时, 第一过零点包括 T_a 、 T_b 和 T_c 三个过零点, 预 设条件为:

[0079] 所述第二过零点与过零点 T_a 相位差为零; 或

[0080] 所述第二过零点与过零点 T_b 相位差为零; 或

[0081] 所述第二过零点与过零点 T_c 相位差为零。

[0082] 该预设条件的算式为:

[0083] $T_s = T_a + n \cdot 20\text{ms}; T_s = T_b + n \cdot 20\text{ms};$ 或 $T_s = T_c + n \cdot 20\text{ms};$

[0084] 式中, T_s 为所述第二过零点, n 为整数。

[0085] 当中心节点接单相电时, 所述预设条件为:

[0086] 所述第二过零点与所述第一过零点相位差为零; 或

[0087] 所述第二过零点与所述第一过零点相位差为 120° 。

[0088] 本发明实施例中, 关于上述各个模块更加详细的功能描述可以参考前述实施例中相应的部分, 这里不做限定。

[0089] 此外, 本发明还提供了一种智能电表, 该智能电表包括存储器和处理器, 存储器可用于存储计算机程序, 处理器通过运行所述计算机程序, 从而使智能电表执行上述方法或者上述火线零线接线检测装置中的各个模块的功能。其中, 该处理器可以为MCU。

[0090] 存储器可包括存储程序区和存储数据区, 其中, 存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等; 存储数据区可存储根据智能电表的使用所创建的数据等。此外, 存储器可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0091] 本发明实施例还提供了一种计算机存储介质, 用于储存上述智能电表中使用的计算机程序。

[0092] 在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置和方法, 也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 附图中的流程图和结构图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上, 流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分, 所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意, 在作为替换的实现方式中, 方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如, 两个连续的方框实际上可以基本并行地执行, 它们有时也可以按相反的顺序执行, 这依所涉及的功能而定。也要注意的, 结构图和/或流程图中的每个方框、以及结构图和/或流程图中的方框的组合, 可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现, 或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0093] 另外, 在本发明各个实施例中的各功能模块或单元可以集成在一起形成一个独立的部分, 也可以是各个模块单独存在, 也可以两个或更多个模块集成形成一个独立的部分。

[0094] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是智能手机、个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0095] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应

涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

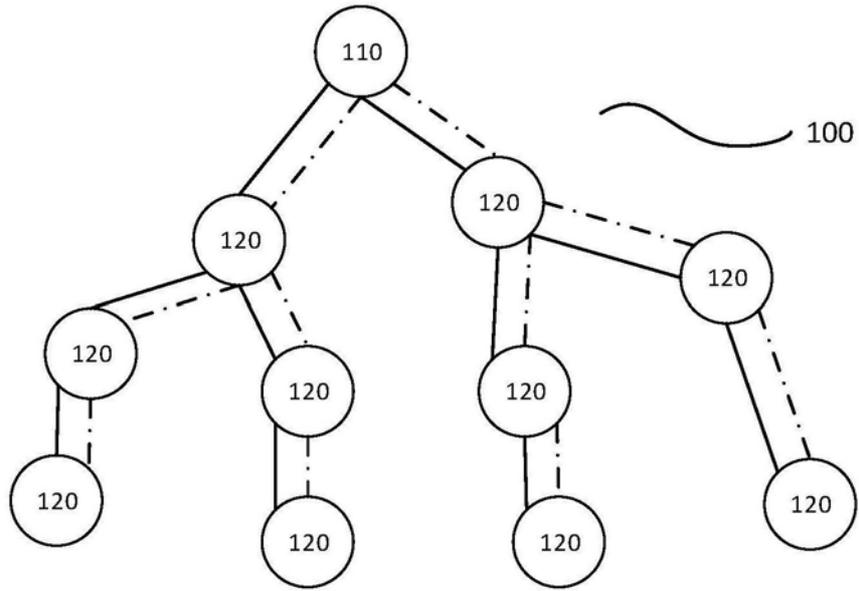


图1

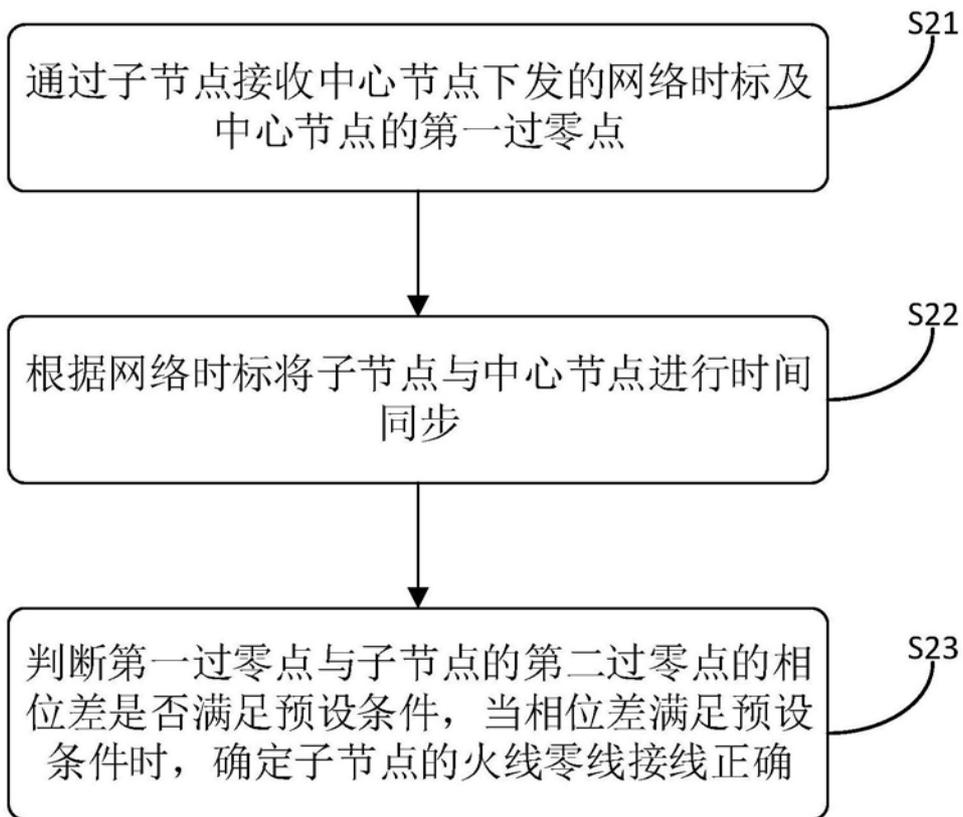


图2

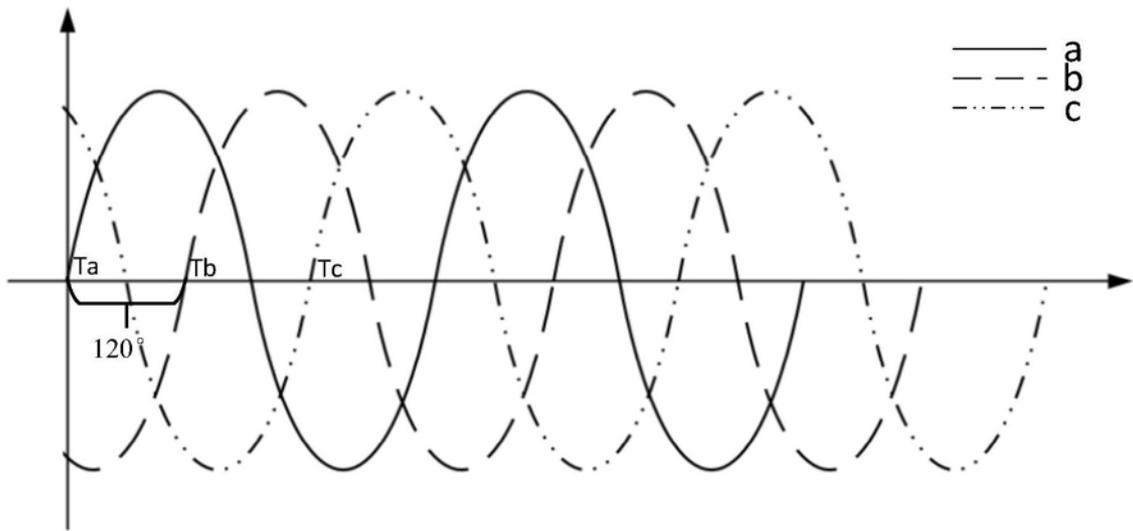


图3

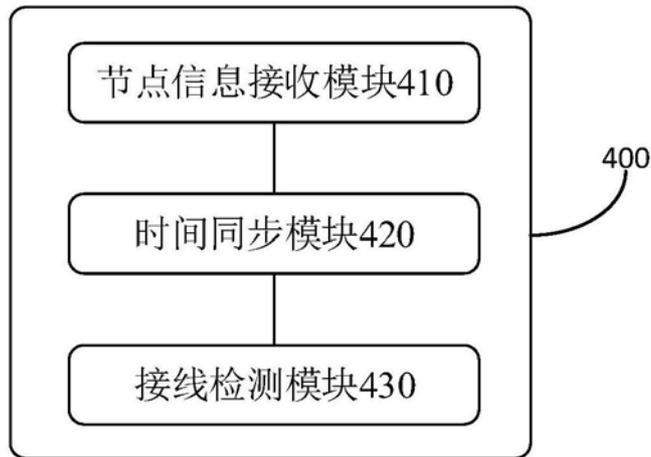


图4