



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104092281 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201410292764. 2

(22) 申请日 2014. 06. 25

(71) 申请人 许昌许继晶锐科技有限公司

地址 461000 河南省许昌市经济技术开发区
阳光大道许继高科技电器城

(72) 发明人 姚为正 景兆杰 郑安邦 刘长运
马根坡 于敏华 李云龙 廖杨

(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.

H02J 9/06 (2006. 01)

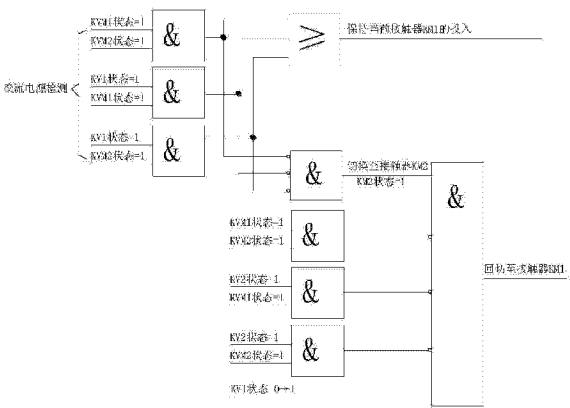
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种交流双电源切换方法

(57) 摘要

本发明涉及一种交流双电源切换方法,属于直流输电技术领域。本发明通过在交流双电源的母线上设置两个3相电源检测元件KVM1和KVM2,检测母线上的交流电源检测元件KVM1和KVM2以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件KV1或KV2的状态;若上述三个元件有任意两个元件状态为1时,认为母线带电,保持当前路进线电源的投入;若上述三个元件有任意两个元件状态为0时,切换至另一路进线电源。本发明以检测交流母线电压为主,进线电压为辅的方式进行切换控制,逻辑控制元件采用三取二原则,有效避免因个别元件故障造成切换装置误动。



1. 一种交流双电源切换方法,其特征在于,该切换方法包括以下步骤:

1) 在交流双电源的母线上设置 2 个 3 相电源检测元件 KVM1 和 KVM2,两路交流电源进线上各设置 1 个 3 相电源检测元件 KV1 和 KV2;

2) 检测母线上的交流电源检测元件 KVM1 和 KVM2 的状态,以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件状态;

3) 判断母线上的交流电源检测元件 KVM1 和 KVM2 以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件的状态;

4) 若上述 3 个元件有任意两个元件状态为 1 时,认为母线带电,保持当前路进线电源的投入;

5) 若上述 3 个元件有任意两个元件状态为 0 时,切换至另一路进线电源。

2. 根据权利要求 1 所述的交流双电源切换方法,其特征在于,所述步骤 5) 中若母线上的交流电源检测元件 KVM1、KVM2 和处于非投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件中任意两个元件状态为 0 时,若之前路交流电源进线的电源检测元件状态由 0 变为 1 时,回切至原来那一路的进线交流电源。

3. 根据权利要求 2 所述的交流双电源切换方法,其特征在于,该方法还包括对交流电源进线上电源检测元件的自检,该自检过程如下:

使待检测的交流电源进线处于投入状态,检测交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2 和交流电源进线检测元件的状态,当交流母线电源检测元件 KVM1 和 KVM2 两者状态均为 1,而待检测的交流电源进线上的检测元件状态为 0,则说明该路的交流电源进线上的检测元件出现故障。

4. 根据权利要求 2 所述的交流双电源切换方法,其特征在于,该方法还包括对交流母线电源检测元件的自检,该自检过程如下:

使一路交流电源进线处于投入状态,检测该路交流电源进线上电源检测元件的状态,并在该电源检测元件为 1 的状态下,检测交流母线电源检测元件 KVM1 和 KVM2 的状态,判断交流母线电源检测元件状态是否为 0,状态为 0 的交流母线电源检测元件出现故障。

一种交流双电源切换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种交流双电源切换方法,属于直流输电技术领域。

背景技术

[0002] 高压直流输电 (HVDC) 具有超长距离和大容量输电、造价低、损耗小等优点,目前我国及其它国家得到广泛运用。换流阀是直流输电的核心设备,而高压大功率晶闸管又是换流阀的核心设备部件,承担着整流(送端)、逆变(受端)大功率电能的传输,换流阀在传输电能同时,自身也会产生较大的功率损耗,发热量大,需要可靠的冷却设备进行冷却,以使换流阀和直流输电系统可以稳定运行。作为换流阀冷却最有效的冷却方式,换流阀水冷系统随着直流输电项目也得到广泛应用。

[0003] 换流阀水冷系统的核心设备如主循环泵、冷却风机、喷淋泵等均采用交流电源供电,交流电源的稳定对整个水冷系统具有非常重要的意义。因此电源系统的主流设计,广泛采用双路交流电源的供电模式,终端采用 ATS 装置(双电源切换装置)。目前主要有如下几种方式:

[0004] 1. 两台独立的断路器切换方式的 ATS

[0005] 此种方式的 ATS 由两台独立带电动操作机构的断路器作切换元件,用自动控制器、断路器通过相应的插座,安装底板等安装在一起,由于断路器具有过载、短路、过欠压和缺相等保护功能,因此可兼保护与切换功能于一体。两台断路器间设有机械和电气联锁方式误动,如图 1 所示。

[0006] 该电路使用外围元件少,构造简单,造价低廉。

[0007] 存在的问题:电动操作机构不能频繁操作,动作时间长。在实际运行中出现过由于电动操作机构卡滞,两路交流电源均不能投入,造成交流系统停电。因此可靠性相对较低。

[0008] 2. 机电一体化自动转换开关切换方式的 ATS

[0009] 此种机电一体化转换方式的 ATS 装置集开关、驱动机构和控制器于一体,具有“Ⅰ-0-Ⅱ”三个开关位置,保证转换时过零位。两路交流电源间设有机械、电气联锁,如图 2 所示。

[0010] 该装置由于采用一体化设计,整体尺寸较小,同时具有丰富的手动调节功能,基本可以满足大部分场合的应用。存在的问题:该装置采用一体化设计,当设备故障时,交流系统需停电,不能在线检修及更换,无法满足具有更高可靠性要求的供电系统。如高压直流输电领域换流阀冷却系统。

[0011] 上述 ATS 装置均以检测进线电源为依据来进行电源的切换。当主回路开关触点未闭合,检测元件故障或由于其它原因造成交流母线失压时,切换装置无法做出相应的响应,从而造成不必要的停电事故。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种交流双电源切换方法,以解决目前检测进线电源为依据

来进行电源的切换所造成不必要停电事故的问题。

[0013] 本发明为解决上述技术问题而提供一种交流双电源切换方法,该切换方法包括以下步骤:

[0014] 1) 在交流双电源的母线上设置 2 个 3 相电源检测元件 KVM1 和 KVM2,两路交流电源进线上各设置 1 个 3 相电源检测元件 KV1 和 KV2;

[0015] 2) 检测母线上的交流电源检测元件 KVM1 和 KVM2 的状态,以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件状态;

[0016] 3) 判断母线上的交流电源检测元件 KVM1 和 KVM2 以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件的状态;

[0017] 4) 若上述 3 个元件有任意两个元件状态为 1 时,认为母线带电,保持当前路进线电源的投入;

[0018] 5) 若上述 3 个元件有任意两个元件状态为 0 时,切换至另一路进线电源。

[0019] 所述步骤 5) 中若母线上的交流电源检测元件 KVM1、KVM2 和处于非投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件中任意两个元件状态为 0 时,若之前路交流电源进线的电源检测元件状态由 0 变为 1 时,回切至原来那一路的进线交流电源。

[0020] 该方法还包括对交流电源进线上电源检测元件的自检,该自检过程如下:

[0021] 使待检测的交流电源进线处于投入状态,检测交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2 和交流电源进线检测元件的状态,当交流母线电源检测元件 KVM1 和 KVM2 两者状态均为 1,而待检测的交流电源进线上的检测元件状态为 0,则说明该路的交流电源进线上的检测元件出现故障。

[0022] 该方法还包括对交流母线电源检测元件的自检,该自检过程如下:

[0023] 使一路交流电源进线处于投入状态,检测该路交流电源进线上电源检测元件的状态,并在该电源检测元件为 1 的状态下,检测交流母线电源检测元件 KVM1 和 KVM2 的状态,判断交流母线电源检测元件状态是否为 0,状态为 0 的交流母线电源检测元件出现故障。

[0024] 本发明的有益效果是:本发明通过在交流双电源的母线上设置 2 个 3 相电源检测元件 KVM1 和 KVM2,检测母线上的交流电源检测元件 KVM1 和 KVM2 以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件 KV1 或 KV2 的状态;若上述 3 个元件有任意两个元件状态为 1 时,认为母线带电,保持当前路进线电源的投入;若上述 3 个元件有任意两个元件状态为 0 时,切换至另一路进线电源。本发明以检测交流母线电压为主,进线电压为辅的方式进行切换控制,逻辑控制元件采用三取二原则,有效避免因个别元件故障造成切换装置误动。

附图说明

[0025] 图 1 是现有技术中两台独立断路器切换方式的 ATS 原理图;

[0026] 图 2 是机电一体化自动转换开关切换方式的 ATS 原理图;

[0027] 图 3 是本发明实施例中换流阀水冷控制系统配置简图;

[0028] 图 4 是本发明交流双电源切换装置电源系统图;

[0029] 图 5 是本发明交流双电源切换装置控制电路图;

[0030] 图 6 是电源 1 为主电源时的交流双电源切换逻辑框图;

[0031] 图 7 是电源 2 为主电源时的交流双电源切换逻辑框图;

- [0032] 图 8 是 KM1 为投入状态时的交流双电源切换逻辑框图；
- [0033] 图 9 是 KM2 为投入状态时的交流双电源切换逻辑框图；
- [0034] 图 10 是 KM1 为投入状态时交流电源进行 1 的电源检测元件自检逻辑框图；
- [0035] 图 11 是 KM2 为投入状态时交流电源进行 2 的电源检测元件自检逻辑框图；
- [0036] 图 12 是交流母线电源检测元件自检逻辑框图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0038] 本实施例以直流输电换流阀水冷系统中的双电源为例来进行说明。直流输电换流阀水冷控制系统由于其设备的重要性, PLC 控制系统, I/O 模块和供电电源系统均采用双重化设计, 以提高水冷系统的可靠性, 如图 3 所示。换流阀水冷控制系统的 CPU 采用高性能 S7-400H 系列, 正常运行时, 一个 CPU 为主, 另一个处于热备用状态。两个 CPU 配置同步模板通过光缆连接, 实现 CPU 的硬件冗余。S7-400H 采用热备用模式的主动冗余原理, 发生故障时, 可进行无扰动地自动切换。无故障时两个 I/O 模块都处于运行状态, 如果发生故障, 正常工作的子单元能独立完成整个过程的控制。本发明是以上述高度冗余的软硬件平台为依托, 发明一种交流双电源切换方法, 该方法的实现过程如下:

[0039] 1. 在交流双电源的母线上设置 2 个 3 相电源检测元件 KVM1 和 KVM2, 两路交流电源进线上各设置 1 个 3 相电源检测元件 KV1 和 KV2。

[0040] 如图 4 所示, 两路交流电源经进线开关、接触器、隔离开关后连接至交流母线, 接触器采用电气、软件互锁, 同一时刻只有一台接触器能投入运行。两路进线电源上各设置 1 个 3 相电源检测元件 KV1、KV2, 母线上设置 2 个 3 相电源检测元件 KVM1、KVM2。所有检测元件均具有欠压、相序、不平衡度、缺相保护功能。

[0041] 两路交流电源经进线接触器由不同的控制电源供电, 并配置独立控制开关, 如图 5 所示。正常运行时, 手动旋钮开关 SA 处于断开状态, 由换流阀水冷控制系统驱动 KA1、KA2 或 KB1、KB2 继电器来选择交流接触器 KM1 或 KM2 的投退。其中 KA1、KA2 来自换流阀水冷控制系统 A, KB1、KB2 来自换流阀水冷控制系统 B。

[0042] 2. 检测母线上的交流电源检测元件 KVM1 和 KVM2 的状态, 以及处于投入状态的一路交流电源进线上电源检测元件 KV1 或 KV2 状态。

[0043] 两路交流电源的进线开关、接触器、电源检测元件的状态信息, 以及交流母线电源检测元件的状态信息, 同时送至换流阀水冷控制系统的 I/O 模块 A、I/O 模块 B。

[0044] 3. 根据两路交流电源的进线开关、接触器、电源检测元件的状态信息, 以及交流母线电源检测元件的状态信息进行逻辑控制。

[0045] 1) 初始状态两台接触器的切换逻辑

[0046] 如图 6 所示, 同时满足交流电源进线 1 开关合上、交流电源进线 1 电源正常、设置电源 1 为主电源时, 优先投入交流电源进线 1 接触器 KM1。当条件不满足时, 投入交流电源进线 2 接触器。当设置电源 2 为主电源时, 如图 7 所示, 切换逻辑与上雷同, 不再重复说明。

[0047] 2) 交流电源接触器投入后的切换逻辑

[0048] 交流电源进线 1 接触器 KM1 处于投入状态时, 如图 8 所示, 当交流电源检测元件 KVM1、KVM2、KV1 这 3 个元件有任意两个元件状态为 1 时, 即认为母线带电, 此时保持当前接

触器 KM1 的投入 ;当交流电源检测元件 KVM1、KVM2、KV1 这 3 个元件有任意两个元件状态为 0 时,切换至另一路接触器 KM2。如交流电源监测元件 KVM1、KVM2、KV2 任意两个元件状态为 0,且交流电源进线 1 的电源检测元件 KV1 状态由 0 变为 1 时,回切至接触器 KM1。

[0049] 交流电源进线 2 接触器 KM2 处于投入状态时,如图 9 所示,当交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2、KV2 这 3 个元件有任意两个元件状态为 1 时,即认为母线带电,此时保持当前接触器 KM2 的投入 ;当交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2、KV2 这 3 个元件有任意两个元件状态为 0 时,切换至另一路接触器 KM1。如交流电源监测元件 KVM1、KVM2、KV1 任意两个元件状态为 0,且交流电源进线 2 的电源检测元件 KV2 状态由 0 变为 1 时,回切至接触器 KM2。

[0050] 上述判据采用三取二原则,避免个别元件故障而造成误判,从而极大降低了交流电源的误动的几率。

[0051] 电源检测元件 KV1、KV2、KVM1、KVM2 长期处于带电运行状态,如设备老化,存在故障的风险。且上述元件状态参与电源切换逻辑,因此本发明为了能够对其工作状态进行监测,以及时进行更换,本发明还包括对交流电源检测元件进行自检过程,自检逻辑如下 :

[0052] 交流电源进线 1 检测元件自检逻辑 :

[0053] 当交流电源进线 1 接触器 KM1 处于投入状态时,如图 10 所示,且交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2 两者状态均为 1,检测交流电源进线检测元件 KV1 的状态,如交流电源进线检测元件 KV1 状态为 0 时,则说明该检测元件异常,需要更换。

[0054] 交流电源进线 2 检测元件自检逻辑 :

[0055] 当交流电源进线 2 接触器 KM2 处于投入状态时,如图 11 所示,且交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2 两者状态均为 1,检测交流电源进线检测元件 KV2 的状态,如交流电源进线检测元件 KV2 状态为 0 时,则说明该检测元件异常,需要更换。

[0056] 交流母线电源检测元件自检逻辑 :

[0057] 当交流电源进线 1 接触器 KM1 处于投入状态且交流电源进线检测元件 KV1 为 1 时,如图 12 所示,若交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2 两者状态任一个为 0,则说明该元件异常。当交流电源进线 2 接触器 KM2 处于投入状态且交流电源进线检测元件 KV1 为 1 时,交流母线电源检测元件 KVM1、KVM2 两者状态任一个为 0,则报该元件异常。

[0058] 本发明摒弃以往采用以进线电压检测元件为主,进行电源切换的做法,改为以检测交流母线电压为主,进线电压为辅的方式,逻辑控制元件采用三取二原则,有效避免因个别元件故障造成切换装置误动。同时能够对交流电压检测元件进行自检,及时发现故障元件并能在线更换。

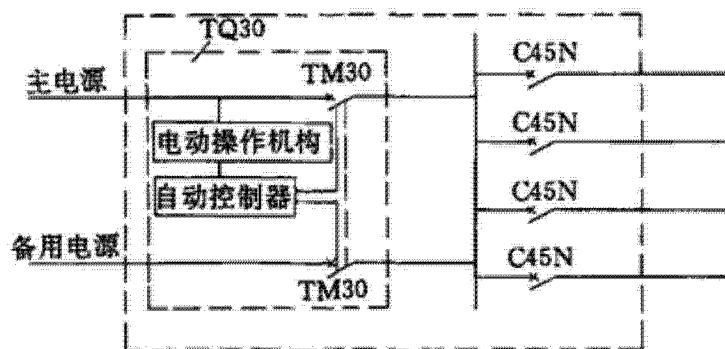


图 1

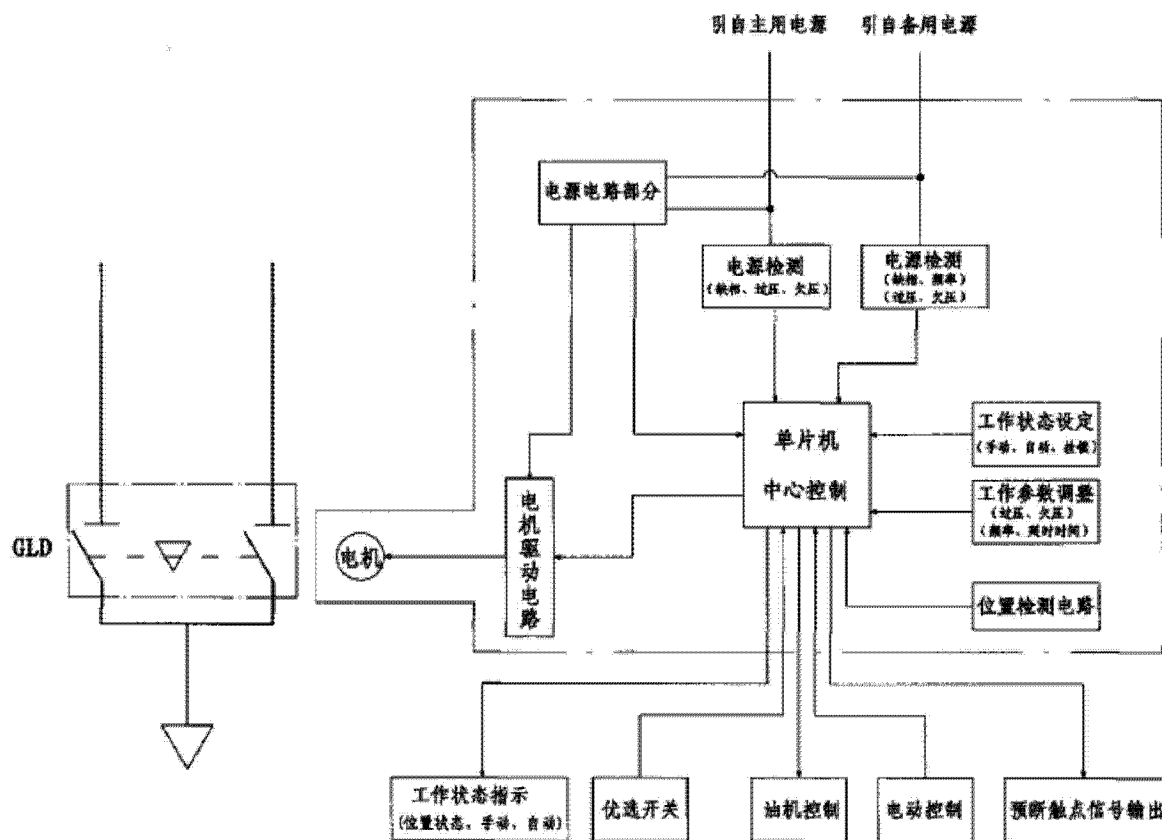


图 2

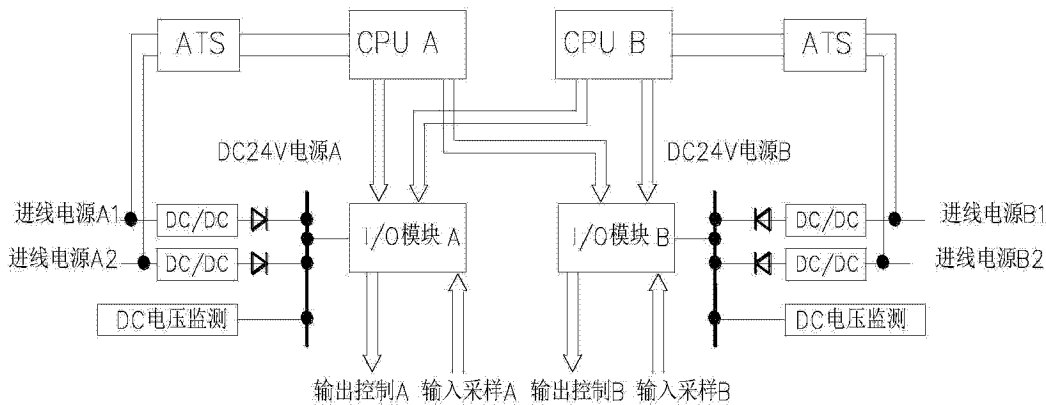


图 3

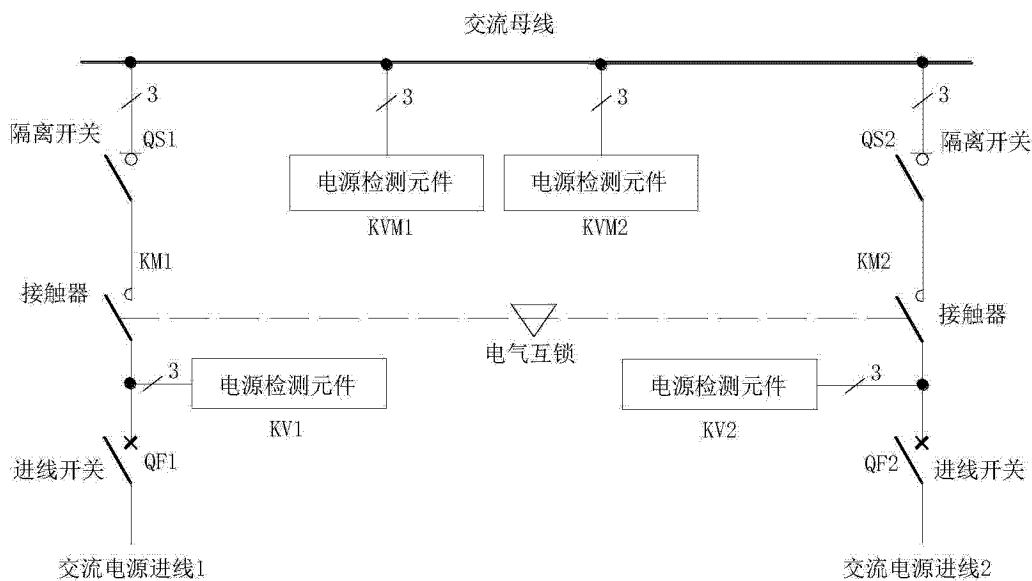


图 4

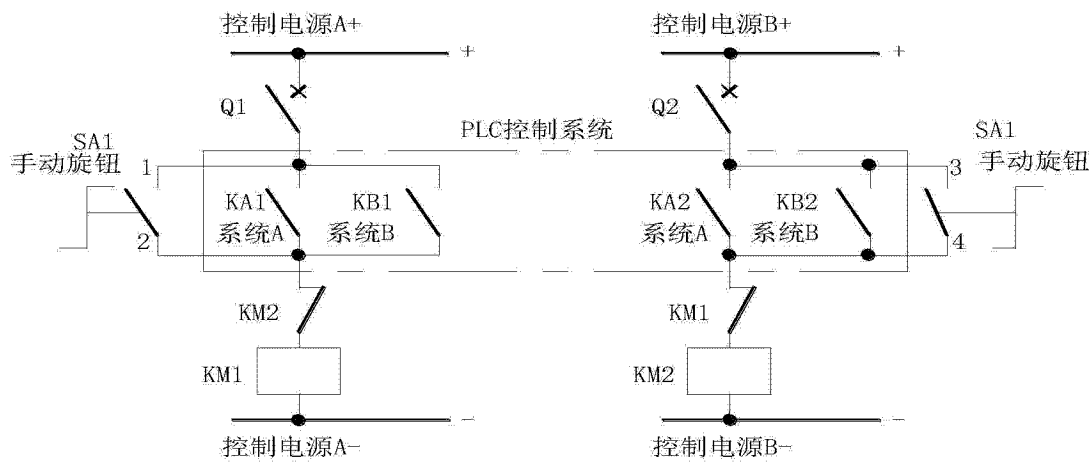


图 5

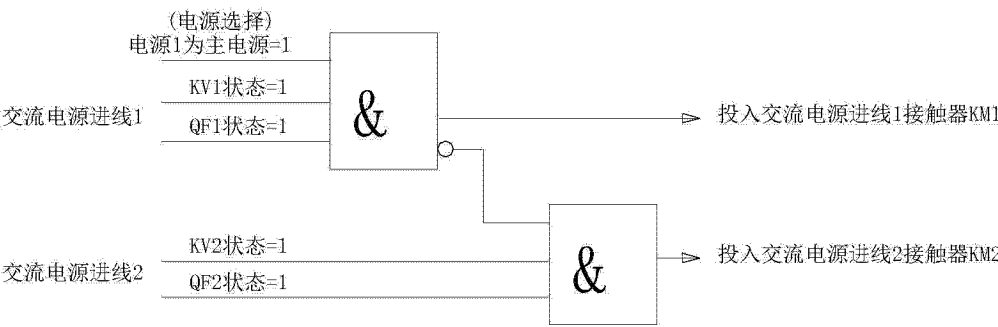


图 6

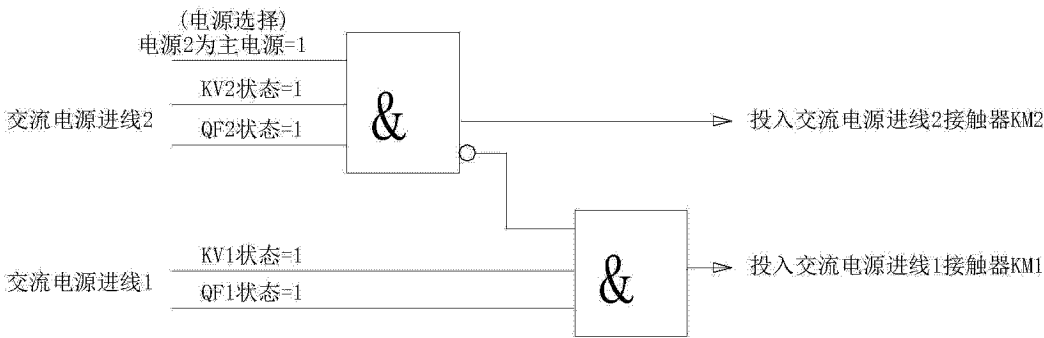


图 7

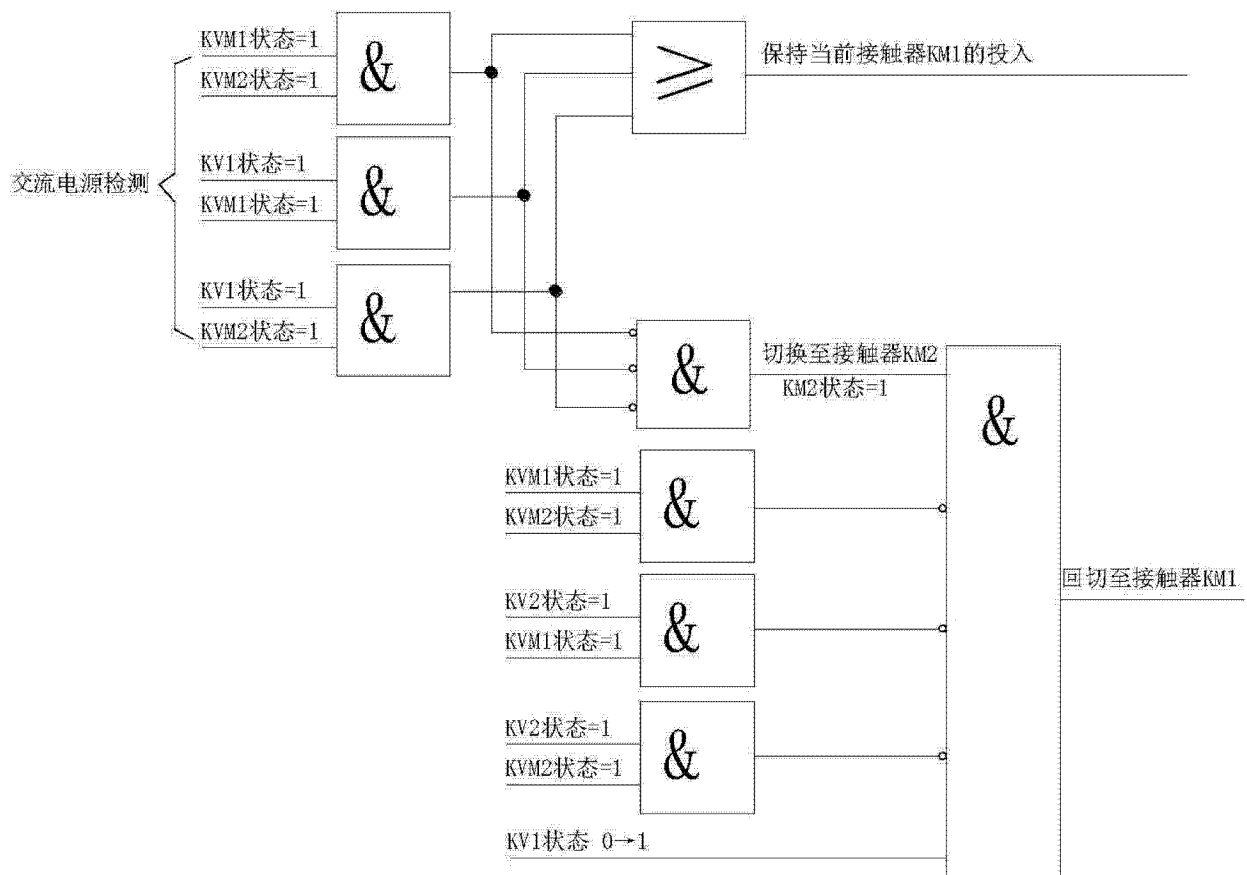


图 8

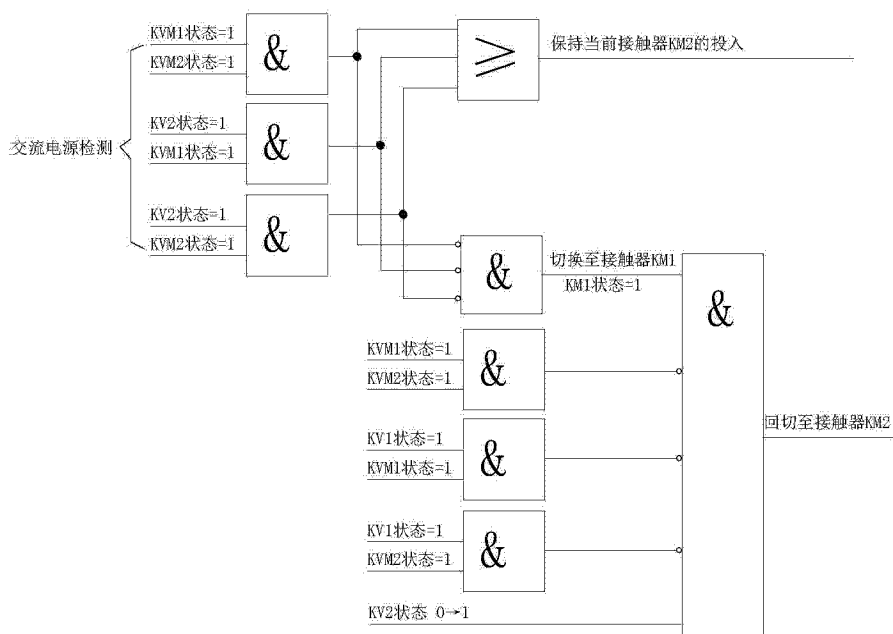


图 9

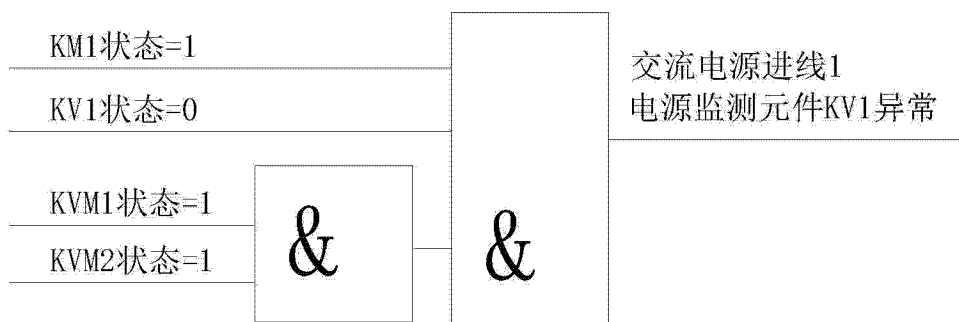


图 10

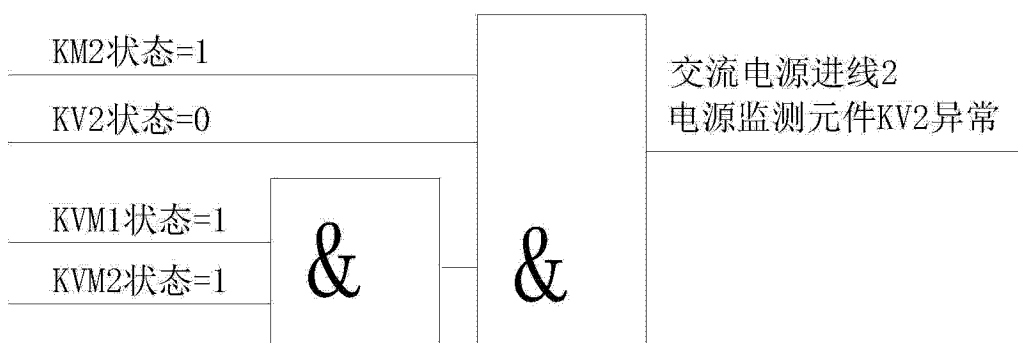


图 11

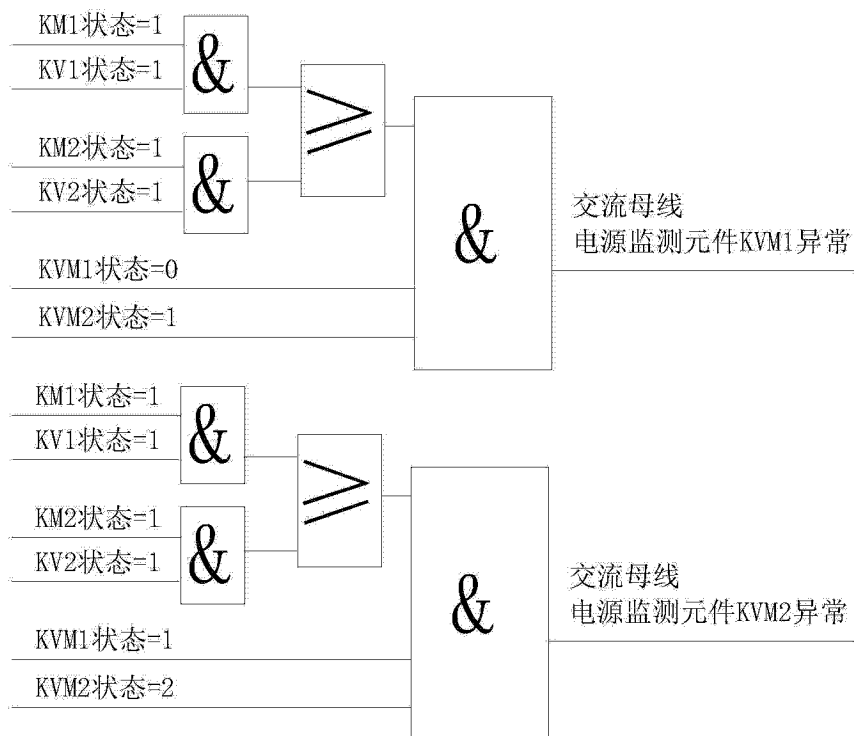


图 12