



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114664064 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 24

(21) 申请号 202210439438.4

G08B 7/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.25

(71) 申请人 中广核核电运营有限公司

地址 518048 广东省深圳市福田区莲花街
道福中社区深南中路中广核大厦北楼
6层

申请人 中国广核集团有限公司
中国广核电力股份有限公司

(72) 发明人 李乾 高超 冯玉辉 高二亚
宋兵

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限
公司 44224

专利代理师 陈小娜

(51) Int.Cl.

G08B 21/18 (2006.01)

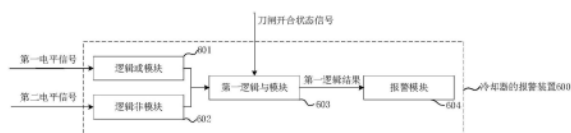
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

冷却器的报警装置及变压器系统

(57) 摘要

本申请涉及一种冷却器的报警装置及变压器系统。所述报警装置包括逻辑或模块、逻辑非模块、第一逻辑与模块和报警模块；所述逻辑或模块，用于获取与所述冷却器的供电电源连接的第一常开接点输出的第一电平信号；所述逻辑非模块，用于获取与所述冷却器连接的第二常开接点输出的第二电平信号；所述第一逻辑与模块，用于获取隔离刀闸的刀闸开合状态信号，并根据所述刀闸开合状态信号、所述第一电平信号以及所述第二电平信号，确定第一逻辑结果，并向所述报警模块输出所述第一逻辑结果，以由所述报警模块根据所述第一逻辑结果确定输出报警信号。采用本装置能够降低运行风险。



1. 一种冷却器的报警装置,其特征在于,所述报警装置包括逻辑或模块、逻辑非模块、第一逻辑与模块和报警模块;

所述逻辑或模块,用于获取与所述冷却器的供电电源连接的第一常开接点输出的第一电平信号;

所述逻辑非模块,用于获取与所述冷却器连接的第二常开接点输出的第二电平信号;

所述第一逻辑与模块,用于获取隔离刀闸的刀闸开合状态信号,并根据所述刀闸开合状态信号、所述第一电平信号以及所述第二电平信号,确定第一逻辑结果,并向所述报警模块输出所述第一逻辑结果,以由所述报警模块根据所述第一逻辑结果确定输出报警信号。

2. 根据权利要求1所述的报警装置,其特征在于,所述逻辑或模块,还用于根据所述第一电平信号向所述第一逻辑与模块输出第二逻辑结果;

所述逻辑非模块,还用于根据所述第二电平信号向所述第一逻辑与模块输出第三逻辑结果;

所述第一逻辑与模块,还用于根据所述刀闸开合状态信号、所述第二逻辑结果和所述第三逻辑结果,确定所述第一逻辑结果。

3. 根据权利要求2所述的报警装置,其特征在于,所述第二常开接点的数量为N个,则所述报警装置还包括N-1个第二逻辑与模块,各所述第二逻辑与模块组成串联逻辑与电路,其中,N为大于0的整数;

所述串联逻辑与电路,用于根据N个所述第二常开接点输出的第二电平信号,确定第四逻辑结果,并向所述逻辑非模块输出所述第四逻辑结果;

所述逻辑非模块,用于对所述第四逻辑结果进行非逻辑运算处理得到所述第三逻辑结果,并向所述第一逻辑与模块输出所述第三逻辑结果。

4. 根据权利要求3所述的报警装置,其特征在于,所述串联逻辑与电路中的第一个第二逻辑与模块与两个所述第二常开接点连接,用于获取两个所述第二常开接点输出的第二电平信号,并根据获取的第二电平信号确定逻辑与结果;

所述串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块分别与对应的一个第二常开接点连接,用于获取对应的第二常开接点输出的第二电平信号;

所述串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块,用于获取上一个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果,并根据获取的第二电平信号和逻辑与结果确定自身输出的逻辑与结果,其中,所述第四逻辑结果为第N-1个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果。

5. 根据权利要求1所述的报警装置,其特征在于,所述报警装置还包括第三逻辑与模块,所述第三逻辑与模块的两个输入端分别与所述逻辑或模块的输出端和所述逻辑非模块的输出端连接,所述第三逻辑与模块的输出端与所述第一逻辑与模块的第一输入端连接,所述第一逻辑与模块的输出端与所述报警模块的输入端连接。

6. 根据权利要求5所述的报警装置,其特征在于,所述第一逻辑与模块的第二输入端与所述隔离刀闸的一端连接,用于接收所述隔离刀闸输出的刀闸开合状态信号。

7. 根据权利要求5或6任意一项所述的报警装置,其特征在于,所述逻辑或模块的两个输入端分别与两个所述第一常开接点的输出端连接。

8. 根据权利要求7所述的报警装置,其特征在于,所述冷却器的供电电源包括主供电电源和备供电电源,所述主供电电源和备供电电源分别与对应的所述第一常开接点的输入端

连接。

9. 根据权利要求1所述的报警装置,其特征在于,所述报警模块,用于在所述第一逻辑结果表示误触发所述隔离刀闸引起所述冷却器停止工作时输出所述报警信号。

10. 一种变压器系统,其特征在于,包括变压器、与所述变压器连接的冷却器和如权利要求1-9中任一项所述的报警装置。

冷却器的报警装置及变压器系统

技术领域

[0001] 本申请涉及核电技术领域,特别是涉及一种冷却器的报警装置及变压器系统。

背景技术

[0002] 核电厂中变压器的送电和停电会影响其冷却器的启动和停止,变压器送电时冷却器启动,变压器停电时冷却器停止。

[0003] 目前需要人为操作隔离刀闸从而为变压器送电或停止送电,进而根据扩点中间继电器的状态控制冷却器的启停。例如,隔离刀闸在合闸时,扩点中间继电器失电,从而冷却器启动;在隔离刀闸分闸时,扩点中间继电器得电,从而冷却器停止。

[0004] 然而,在冷却器运行异常的情况下,目前的运行方式存在运行风险。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够在冷却器运行异常时发出报警的冷却器的报警装置及变压器系统。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种冷却器的报警装置,该报警装置包括逻辑或模块、逻辑非模块、第一逻辑与模块和报警模块;

[0007] 该逻辑或模块,用于获取与该冷却器的供电电源连接的第一常开接点输出的第一电平信号;

[0008] 该逻辑非模块,用于获取与该冷却器连接的第二常开接点输出的第二电平信号;

[0009] 该第一逻辑与模块,用于获取隔离刀闸的刀闸开合状态信号,并根据该刀闸开合状态信号、该第一电平信号以及该第二电平信号,确定第一逻辑结果,并向该报警模块输出该第一逻辑结果,以由该报警模块根据该第一逻辑结果确定输出报警信号。

[0010] 在其中一个实施例中,该逻辑或模块,还用于根据该第一电平信号向该第一逻辑与模块输出第二逻辑结果;

[0011] 该逻辑非模块,还用于根据该第二电平信号向该第一逻辑与模块输出第三逻辑结果;

[0012] 该第一逻辑与模块,还用于根据该刀闸开合状态信号、该第二逻辑结果和该第三逻辑结果,确定该第一逻辑结果

[0013] 在其中一个实施例中,该第二常开接点的数量为N个,则该报警装置还包括N-1个第二逻辑与模块,各该第二逻辑与模块组成串联逻辑与电路,其中,N为大于0的整数;

[0014] 该串联逻辑与电路,用于根据N个该第二常开接点输出的第二电平信号,确定第四逻辑结果,并向该逻辑非模块输出该第四逻辑结果;

[0015] 该逻辑非模块,用于对该第四逻辑结果进行非逻辑运算处理得到该第三逻辑结果,并向该第一逻辑与模块输出该第三逻辑结果。

[0016] 在其中一个实施例中,该串联逻辑与电路中的第一个第二逻辑与模块与两个该第二常开接点连接,用于获取两个该第二常开接点输出的第二电平信号,并根据获取的第二

电平信号确定逻辑与结果；

[0017] 该串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块分别与对应的一个第二常开接点连接,用于获取对应的第二常开接点输出的第二电平信号；

[0018] 该串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块,用于获取上一个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果,并根据获取的第二电平信号和逻辑与结果确定自身输出的逻辑与结果,其中,该第四逻辑结果为第N-1个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果。

[0019] 在其中一个实施例中,该报警装置还包括第三逻辑与模块,该第三逻辑与模块的两个输入端分别与该逻辑或模块的输出端和该逻辑非模块的输出端连接,该第三逻辑与模块的输出端与该第一逻辑与模块的第一输入端连接,该第一逻辑与模块的输出端与该报警模块的输入端连接。

[0020] 在其中一个实施例中,该第一逻辑与模块的第二输入端与该隔离刀闸的一端连接,用于接收该隔离刀闸输出的刀闸开合状态信号。

[0021] 在其中一个实施例中,该逻辑或模块的两个输入端分别与两个该第一常开接点的输出端连接。

[0022] 在其中一个实施例中,该冷却器的供电电源包括主供电电源和备供电电源,该主供电电源和备供电电源分别与对应的该第一常开接点的输入端连接。

[0023] 在其中一个实施例中,该报警模块,用于在该第一逻辑结果表示误触发该隔离刀闸引起该冷却器停止工作时输出该报警信号。

[0024] 第二方面,本申请还提供了一种变压器系统,该变压器系统包括变压器、与该变压器连接的冷却器和如上述任一项的所述报警装置。

[0025] 上述冷却器的报警装置及变压器系统,包括逻辑或模块、逻辑非模块、第一逻辑与模块和报警模块;该逻辑或模块,用于获取与该冷却器的供电电源连接的第一常开接点输出的第一电平信号;该逻辑非模块,用于获取与该冷却器连接的第二常开接点输出的第二电平信号;该第一逻辑与模块,用于获取隔离刀闸的刀闸开合状态信号,并根据该刀闸开合状态信号、该第一电平信号以及该第二电平信号,确定第一逻辑结果,并向该报警模块输出该第一逻辑结果,以由该报警模块根据该第一逻辑结果确定输出报警信号。本实施例中,由于冷却器的报警装置能够根据刀闸开合状态信号,结合第一电平信号和第二电平信号确定是否输出报警信号,因此,本实施例的冷却报警装置考虑了人为误操作隔离刀闸而造成冷却器异常的情况,并能够及时发出报警,从而本实施例解决了传统运行方式中的存在运行风险的问题,降低了运行风险。

附图说明

[0026] 图1为传统技术中隔离刀闸辅助接点的电路示意图；

[0027] 图2为传统技术中扩点中间继电器的电路示意图；

[0028] 图3为传统技术中K145继电器~K147继电器的电路示意图；

[0029] 图4为传统技术中控制冷却器的电路示意图；

[0030] 图5为传统技术中报警回路的电路示意图；

[0031] 图6为本申请中的冷却器的报警装置的结构示意图；

[0032] 图7为本申请中冷却器的报警装置的连接关系示意图；

- [0033] 图8为变压器系统的中报警装置的DCS示意图；
- [0034] 图9为变压器系统的报警画面示意图；
- [0035] 图10为本申请中优化后的隔离刀闸辅助接点的电路示意图；
- [0036] 图11为本申请中冷却器的报警装置的逻辑组态示意图。

具体实施方式

[0037] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0038] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0039] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0040] 目前,核电厂中变压器的送电和停电会影响其冷却器的启动和停止,变压器送电时冷却器启动,变压器停电时冷却器停止。图1~图5为传统技术中冷却器的运行方式的原理示意图。

[0041] 其中,图1为传统技术中隔离刀闸辅助接点的电路示意图。HZTB是变压器高压侧的隔离刀闸辅助接点,该隔离刀闸辅助接点HZTB为常闭接点。当人为操作隔离刀闸分闸时,为变压器停止送电,该隔离刀闸辅助接点HZTB闭合;当人为操作隔离刀闸合闸时,为变压器送电,该隔离刀闸辅助接点HZTB断开。

[0042] 图2为传统技术中扩点中间继电器的电路示意图。进一步地,结合图1和图2,当隔离刀闸分闸时,隔离刀闸辅助接点HZTB闭合,扩点中间继电器ZJ1得电,进而ZJ1常开开关闭合,从而K145继电器、K146继电器、K147继电器均得电。当隔离刀闸合闸时,隔离刀闸辅助接点HZTB断开,扩点中间继电器ZJ1失电,进而ZJ1常开开关断开,从而K145继电器、K146继电器、K147继电器均失电。

[0043] 图3为传统技术中K145继电器~K147继电器的电路示意图。请参考图3,当K145继电器、K146继电器、K147继电器得电时,K145常闭开关、K146常闭开关、K147常闭开关均断开,从而KM11继电器、KM12继电器、KM13继电器、KM14继电器、KM15继电器、KM16继电器和KM101继电器均失电。当K145继电器、K146继电器、K147继电器失电时,K145常闭开关、K146常闭开关、K147常闭开关均闭合,从而KM11继电器、KM12继电器、KM13继电器、KM14继电器、KM15继电器、KM16继电器和KM101继电器均得电。

[0044] 图4为传统技术中控制冷却器的电路示意图。结合图4,KM11继电器~KM16继电器得电或失电分别控制着K126常开开关~K131常开开关的闭合或断开。更具体地,当KM11继电器得电时,K126常开开关闭合,当KM11继电器失电时,K126常开开关断开。KM12继电器控制K127常开开关、KM13继电器控制K128常开开关、KM14继电器控制K129常开开关、KM15继电器控制K130常开开关、KM16继电器控制K131常开开关的原理相同,此处不再赘述。进一步地,K126常开开关~K131常开开关分别控制1号~6号冷却器的启动或停止。具体地,当K126常开开关闭合时,1号冷却器接收到投入信号,进而1号冷却器启动运行;当K126常开开关断开时,1号冷却器停止运行,以此类推。

[0045] 图5为传统技术中报警回路的电路示意图。其中,KM11常闭开关~KM16常闭开关分别受KM11继电器~KM16继电器的控制。具体地,KM11继电器得电时,KM11常闭开关断开,KM11继电器失电时,KM11常闭开关闭合,以此类推。KMS1常闭开关和KMS2常闭开关分别受KMS1接触器和KMS2接触器的控制。冷却器有两路电源,即一段电源和二段电源,当一段电源启动时,KMS1接触器得电,进而KMS1常闭开关断开;当一段电源停止时,KMS1接触器失电,进而KMS1常闭开关闭合。当二段电源启动时,KMS2接触器得电,进而KMS2常闭开关断开;当二段电源停止时,KMS2接触器失电,进而KMS2常闭开关闭合。K147常闭开关受K147继电器的控制,此处不再赘述。

[0046] 结合图1~图5,正常状态下,若人为操作隔离刀闸分闸(即为变压器停电),扩点中间继电器ZJ1得电,ZJ1常开开关闭合。进而K145继电器、K146继电器和K147继电器得电。进一步地,K145常闭开关、K146常闭开关和K147常闭开关断开,KM11继电器、KM12继电器、KM13继电器、KM14继电器、KM15继电器和KM16继电器全部失电,从而K126常开开关~K131常开开关全部断开,所有冷却器全部停止运行。由于K147常闭开关断开,因此KM101继电器失电,因此报警回路不会闭合,此时也不会发出报警。

[0047] 若人为操作隔离刀闸合闸(即为变压器送电),扩点中间继电器ZJ1失电,ZJ1常开开关断开。进而K145继电器、K146继电器和K147继电器失电。进一步地,K145常闭开关、K146常闭开关和K147常闭开关闭合,KM11继电器、KM12继电器、KM13继电器、KM14继电器、KM15继电器和KM16继电器全部得电,从而K126常开开关~K131常开开关全部闭合,所有冷却器全部启动运行。

[0048] 由于隔离刀闸在合闸时,K147常闭开关闭合,并且K101继电器得电。若此时,K147常开开关冷却器的一段电源和二段电压全部停止工作,则KMS1常闭开关和KMS2常闭开关都闭合,报警回路闭合,从而发出报警。或者,此时若KM11继电器~KM16继电器异常,冷却器全部停止工作,KM11常闭开关~KM16常闭开关也全部闭合,报警回路闭合,从而发出报警。

[0049] 然而,传统的运行方式中,如果在实际冷却器运行的过程中,发生人为误操作隔离刀闸分闸、隔离刀闸分闸位置辅助触点HZTB误闭合或者扩点中间继电器ZJ1发生误动作得电的情况,则K145继电器~K147继电器就会得电,进而K145常闭开关~K147常闭开关断开,KM11继电器~KM16继电器和KM101继电器均失电,从而冷却器就会全部停止。并且由于此种情况下K147常闭开关断开和K101继电器失电,因此也不会发出报警,从而存在运行风险。

[0050] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种冷却器的报警装置。

[0051] 图6为本申请中的冷却器的报警装置的结构示意图,如图6所示,本申请中的冷却器的报警装置600包括逻辑或模块601、逻辑非模块602、第一逻辑与模块603和报警模块

604。

[0052] 逻辑或模块601,用于获取与冷却器的供电电源连接的第一常开接点输出的第一电平信号。

[0053] 其中,第一常开接点在冷却器的供电电源正常时闭合,在冷却器的供电电源异常时断开。第一电平信号可以在第一常开接点闭合时是高电平信号,在第一常开接点断开时是低电平信号,第一电平信号也可以是逻辑信号,例如在第一常开接点闭合时是逻辑1的信号,在第一常开接点闭合时是逻辑0的信号,本实施例不做限制。

[0054] 逻辑非模块602,用于获取与冷却器连接的第二常开接点输出的第二电平信号。

[0055] 其中,第二常开接点在冷却器正常运行时闭合,在冷却器的停止运行时断开。同样地,第二电平信号可以在第二常开接点闭合时是高电平信号,在第二常开接点断开时是低电平信号,第二电平信号也可以是逻辑信号,例如在第二常开接点闭合时是逻辑1的信号,在第二常开接点闭合时是逻辑0的信号。

[0056] 第一逻辑与模块603,用于获取隔离刀闸的刀闸开合状态信号,并根据刀闸开合状态信号、第一电平信号以及第二电平信号,确定第一逻辑结果,并向报警模块604输出第一逻辑结果,以由报警模块604根据第一逻辑结果确定输出报警信号。

[0057] 其中,在隔离刀闸为分闸时,刀闸开合状态信号为逻辑1的信号;在隔离刀闸为合闸时,刀闸开合状态信号为逻辑0的信号。进一步地,隔离刀闸分闸位置辅助触点HZTB或者扩点中间继电器ZJ1会影响到刀闸开合状态信号。具体地,隔离刀闸分闸位置辅助触点HZTB闭合时,刀闸开合状态信号为逻辑1的信号;隔离刀闸分闸位置辅助触点HZTB断开时,刀闸开合状态信号为逻辑0的信号。扩点中间继电器ZJ1闭合时,刀闸开合状态信号为逻辑1的信号;扩点中间继电器ZJ1断开时,刀闸开合状态信号为逻辑0的信号。一种可以实现的方式是,只要隔离刀闸为分闸、隔离刀闸分闸位置辅助触点HZTB闭合或扩点中间继电器ZJ1闭合时,刀闸开合状态信号就是逻辑1的信号。当然,刀闸开合状态信号也可以通过是不同的电平信号,本实施例不做限制。

[0058] 进一步地,冷却器的报警装置600根据刀闸开合状态信号、第一电平信号以及第二电平信号,确定第一逻辑结果。例如,在刀闸开合状态信号为逻辑1的信号以及第一电平信号和第二电平信号均为高电平时,第一逻辑结果为逻辑1的结果。其中,第一逻辑结果是逻辑结果,第一逻辑结果要么为逻辑1的结果,要么为逻辑0的结果。

[0059] 更进一步地,报警模块604接收到该第一逻辑结果,从而报警模块604根据第一逻辑结果确定输出报警信号。例如,报警模块604接收到第一逻辑结果,第一逻辑结果为逻辑1时,输出报警信号。可以理解的是,报警模块604可以接闪光灯、扩音器等提醒装置,进而该提醒装置在接收到报警信号时发出提醒。

[0060] 本实施例提供的冷却器的报警装置包括逻辑或模块、逻辑非模块、第一逻辑与模块和报警模块,逻辑或模块,用于获取与冷却器的供电电源连接的第一常开接点输出的第一电平信号;逻辑非模块,用于获取与冷却器连接的第二常开接点输出的第二电平信号;第一逻辑与模块,用于获取隔离刀闸的刀闸开合状态信号,并根据刀闸开合状态信号、第一电平信号以及第二电平信号,确定第一逻辑结果,并向报警模块输出第一逻辑结果,以由报警模块根据第一逻辑结果确定输出报警信号。本实施例中,由于冷却器的报警装置能够根据刀闸开合状态信号,结合第一电平信号和第二电平信号确定是否输出报警信号,因此,本实

施例的冷却报警装置考虑了人为误操作隔离刀闸造成冷却器异常的情况,并能够及时发出报警,从而本实施例解决了传统运行方式中的存在运行风险的问题,降低了运行风险。

[0061] 更进一步地,本实施例中也能识别隔离刀闸分闸位置辅助触点误闭合或者扩点中间继电器发生误动作后冷却器全停的情况,进而发出报警。

[0062] 可选的,逻辑或模块,还用于根据第一电平信号向第一逻辑与模块输出第二逻辑结果;逻辑非模块,还用于根据第二电平信号向第一逻辑与模块输出第三逻辑结果;第一逻辑与模块,还用于根据刀闸开合状态信号、第二逻辑结果和第三逻辑结果,确定第一逻辑结果。

[0063] 在本实施例中,第二逻辑结果、第三逻辑结果和刀闸开合状态信号均是逻辑信号,即要么为逻辑1的结果,要么为逻辑0的结果。

[0064] 其中,逻辑或模块可以根据第一电平信号向第一逻辑与模块输出第二逻辑结果。例如第一电平信号为高电平时,第二逻辑结果为逻辑1,第二电平信号为低电平时,第二逻辑结果为逻辑0。

[0065] 同样地,逻辑非模块根据第二电平信号向第一逻辑与模块输出第三逻辑结果。例如第二电平信号为高电平时,第三逻辑结果为逻辑1。

[0066] 第一逻辑与模块根据刀闸开合状态信号、第二逻辑结果和第三逻辑结果,确定第一逻辑结果。一种可以实现的方式是,第一逻辑与模块在刀闸开合状态信号、第二逻辑结果和第三逻辑结果均为逻辑1时,第一逻辑结果才为逻辑1,否则第一逻辑结果为逻辑0。

[0067] 本实施例中逻辑或模块,还用于根据第一电平信号向第一逻辑与模块输出第二逻辑结果;逻辑非模块,还用于根据第二电平信号向第一逻辑与模块输出第三逻辑结果;第一逻辑与模块,还用于根据刀闸开合状态信号、第二逻辑结果和第三逻辑结果,确定第一逻辑结果。进一步地,本实施例能够根据刀闸开合状态信号、第一电平信号以及第二电平信号,确定第一逻辑结果,从而输出报警信号,降低运行风险。

[0068] 可选的,第二常开接点的数量为N个,则报警装置还包括N-1个第二逻辑与模块,各第二逻辑与模块组成串联逻辑与电路,其中,N为大于0的整数;串联逻辑与电路,用于根据N个第二常开接点输出的第二电平信号,确定第四逻辑结果,并向逻辑非模块输出第四逻辑结果;逻辑非模块,用于对第四逻辑结果进行非逻辑运算处理得到第三逻辑结果,并向第一逻辑与模块输出第三逻辑结果。

[0069] 在本实施例中,逻辑或模块获取N个第二常开接点的N个第一电平信号,各第二逻辑与模块组成的串联逻辑与电路,用于根据确定第四逻辑结果,第四逻辑结果也是一个逻辑信号。

[0070] 逻辑非模块接收第四逻辑结果,并对第四逻辑结果进行非逻辑运算,当第四逻辑结果为逻辑1时,逻辑非模块输出的第三逻辑结果为逻辑0;当第四逻辑结果为逻辑0时,逻辑非模块输出的第三逻辑结果为逻辑1。

[0071] 本实施例中,第二常开接点的数量为N个,则报警装置还包括N-1个第二逻辑与模块,各第二逻辑与模块组成串联逻辑与电路,其中,N为大于0的整数;串联逻辑与电路,用于根据N个第二常开接点输出的第二电平信号,确定第四逻辑结果,并向逻辑非模块输出第四逻辑结果;逻辑非模块,用于对第四逻辑结果进行非逻辑运算处理得到第三逻辑结果,并向第一逻辑与模块输出第三逻辑结果,进而提高了冷却器的报警装置确定第一逻辑结果的速

度和效率。

[0072] 可选的,串联逻辑与电路中的第一个第二逻辑与模块与两个第二常开接点连接,用于获取两个第二常开接点输出的第二电平信号,并根据获取的第二电平信号确定逻辑与结果;串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块分别与对应的一个第二常开接点连接,用于获取对应的第二常开接点输出的第二电平信号;串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块,用于获取上一个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果,并根据获取的第二电平信号和逻辑与结果确定自身输出的逻辑与结果,其中,第四逻辑结果为第N-1个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果。

[0073] 在本实施例中,若共有4个第二常开接点(第二常开接点1、第二常开接点2、第二常开接点3和第二常开接点4)和3个第二逻辑与模块(第二逻辑与模块1、第二逻辑与模块2和第二逻辑与模块3)。第二逻辑与模块1获取第二常开接点1和第二常开接点2的第二电平信号,并确定逻辑与结果1。进一步地,第二逻辑与模块2获取逻辑与结果1和第二常开接点3的第二电平信号,并根据逻辑与结果1和第二常开接点3的第二电平信号,确定逻辑与结果2。更进一步地,第二逻辑与模块3获取逻辑与结果2和第二常开接点4的第二电平结果,确定逻辑与结果3,逻辑与结果3就是第四逻辑结果。

[0074] 可以理解的是,各第二逻辑与模块和第二常开接点的顺序可以调整,本实施例不做限制。

[0075] 本实施例中串联逻辑与电路中的第一个第二逻辑与模块与两个第二常开接点连接,用于获取两个第二常开接点输出的第二电平信号,并根据获取的第二电平信号确定逻辑与结果;串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块分别与对应的一个第二常开接点连接,用于获取对应的第二常开接点输出的第二电平信号;串联逻辑与电路中的其他第二逻辑与模块,用于获取上一个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果,并根据获取的第二电平信号和逻辑与结果确定自身输出的逻辑与结果,其中,第四逻辑结果为第N-1个第二逻辑与模块输出的逻辑与结果。因此,本实施例提供的冷却器的报警装置能够准确地输出报警信号。

[0076] 可选的,报警装置还包括第三逻辑与模块,第三逻辑与模块的两个输入端分别与逻辑或模块的输出端和逻辑非模块的输出端连接,第三逻辑与模块的输出端与第一逻辑与模块的第一输入端连接,第一逻辑与模块的输出端与报警模块的输入端连接。

[0077] 图7为本申请中冷却器的报警装置的连接关系示意图,如图7所示,在本实施例中,逻辑或模块701的输出端和逻辑非模块702的输出端均与第三逻辑与模块703连接,第三逻辑与模块703的输出端与第一逻辑与模块704的第一输入端连接,第一逻辑与模块704的输出端与报警模块705的输入端连接。

[0078] 可选的,第一逻辑与模块的第二输入端与隔离刀闸的一端连接,用于接收隔离刀闸输出的刀闸开合状态信号。

[0079] 请继续参考图7,第一逻辑与模块704的第二输入端与隔离刀闸706的一端连接,用于接收隔离刀闸输出的刀闸开合状态信号。

[0080] 由于本实施例中报警装置还包括第三逻辑与模块,第三逻辑与模块的两个输入端分别与逻辑或模块的输出端和逻辑非模块的输出端连接,第三逻辑与模块的输出端与第一逻辑与模块的第一输入端连接,第一逻辑与模块的输出端与报警模块的输入端连接,并且第一逻辑与模块的第二输入端与隔离刀闸的一端连接,用于接收隔离刀闸输出的刀闸开合

状态信号。因此,本实施综合考虑了人为误操作隔离刀闸、隔离刀闸分闸位置辅助触点误闭合或者扩点中间继电器发生误动作等冷却器异常的情况,并能够发出报警,降低运行风险。

[0081] 当然,图7只是本申请的报警装置的一种可选的连接方式。另一种可以实现的方式是,逻辑或模块702的输出和隔离刀闸706输出的刀闸开合信号与第三逻辑与模块703的输入端连接,第三逻辑与模块703的输出端与逻辑非模块702的输出端一起作为第一逻辑与模块704的输入。本实施例不做限制。

[0082] 可选的,逻辑或模块的两个输入端分别与两个第一常开接点的输出端连接。

[0083] 本实施例中,逻辑或模块的两个输入端分别与两个第一常开接点的输出端连接,从而逻辑或模块根据两个第一常开接点输出的第一电平信号向第一逻辑与模块输出第二逻辑结果。更具体地,两个第一常开接点在逻辑上或连接,例如两个第一电平信号只要有一个为高电平,第二逻辑结果就为逻辑1;当两个第一电平信号均为低电平时,第二逻辑结果才为逻辑0。

[0084] 本实施例中逻辑或模块的两个输入端分别与两个第一常开接点的输出端连接,提高了冷却器的报警装置的稳定性。

[0085] 可选的,冷却器的供电电源包括主供电电源和备供电电源,主供电电源和备供电电源分别与对应的第一常开接点的输入端连接。

[0086] 本申请提供的冷却器的报警装置中,冷却器的主供电电源与主供电电源的第一常开接点连接,备供电电源与备供电电源的第一常开接点连接。当主供电电源启动时,主供电电源的第一常开接点闭合;当备供电电源启动时,备供电电源的第一常开接点闭合。主供电电源的第一常开接点和备供电电源的第一常开接点互为电气闭锁和机械互锁,也就是说,主供电电源的第一常开接点和备供电电源的第一常开接点同时只能有一个处于闭合状态。

[0087] 本实施例中冷却器的供电电源包括主供电电源和备供电电源,主供电电源和备供电电源分别与对应的第一常开接点的输入端连接,因此提高了冷却器的报警装置的稳定性和准确性。

[0088] 可选的,报警模块,用于在第一逻辑结果表示误触发隔离刀闸引起冷却器停止工作时输出报警信号。

[0089] 本实施例中,报警模块在第一逻辑结果表示误触发隔离刀闸引起冷却器停止工作时,输出报警信号。一种可以实现的方式是,当第一常开接点输出的第一电平信号为高电平(供电电源正常)、第二常开接点输出的第二电平信号均为低电平(冷却器的状态全部异常)、刀闸开合信号为逻辑1(隔离刀闸分闸)时,第一逻辑结果为逻辑1。也就是说,在冷却器运行期间冷却器的供电电源状态正常,此时若由于误触隔离刀闸,冷却器全部停止工作,则报警模块就会发出报警信号。

[0090] 本实施例中,报警模块,用于在第一逻辑结果表示误触发隔离刀闸引起冷却器停止工作时输出报警信号,进而运维人员能够快速识别定位该故障,降低了运行风险。

[0091] 本实施例还提供了一种变压器系统,该变压器系统包括变压器、与变压器连接的冷却器和上述任一项的报警装置。其中,该变压器系统还包括一个分布式计算机控制系统(Distributed Control System,DCS),各个元件例如第一常开接点输出的第一电平信号输入至该DCS中。

[0092] 图8为变压器系统的报警装置的DCS示意图。其中,第一常开接点可以复用传统

技术中的KMS1接触器和KMS2接触器,也可以复用KMS1常闭开关和KMS1常开开关。第二常开接点可以复用K126常开开关~K131常开开关。其中,KMS1接触器和KMS2接触器在逻辑上或连接,逻辑或模块801用于根据第一常开接点输出的第一电平信号向第三逻辑与模块804输出。K126常开开关~K131常开开关在逻辑上串联和连接后取反。具体地,当KMS1接触器或者KMS2接触器任一个得电(即第一常开接点闭合)时,逻辑或模块801输出逻辑1。当K126常开开关~K131常开开关全部断开时,第二逻辑与模块802输出逻辑0,逻辑非模块803输出逻辑1,从而第三逻辑与模块804输出逻辑1。刀闸开合状态信号在隔离刀闸为分闸时输出逻辑1,在隔离刀闸为合闸时输出逻辑0。进一步地,在KMS1接触器或者KMS2接触器任一个得电、K126常开开关~K131常开开关全部断开以及隔离刀闸为分闸时,第一逻辑与模块805最终会输出逻辑1,从而能够报警模块806输出报警信号,发出报警。

[0093] 图9为变压器系统的报警画面示意图。变压器系统中还可以包括显示设备,例如工控机,工控机的监盘画面显示变压器系统中的各报警信息,例如励磁系统电源告警。结合图8,若由于误触隔离刀闸发生了冷却器全停,则会显示主变冷却器全停告警,从而运维人员能够快速识别定位问题。

[0094] 图10为本申请中优化后的隔离刀闸辅助接点的电路示意图。更进一步地,如图10所示,本实施例在图1的基础上,可以串联一个人为干预开关ST1。当隔离刀闸发生误触时,运维人员通过报警识别此问题,并通过ST1开关可以快速切换变压器的送停电状态,恢复冷却器运行。

[0095] 本实施例提供的冷却器的报警装置,通过对送入DCS的变压器系统的各个信号进行逻辑组态实现冷区器的全停报警。图11为本申请中冷却器的报警装置的逻辑组态示意图。如图11所示,本申请中实施例中冷却器的报警装置,能够复用传统技术中的元件和设备。具体地,首先,将冷却器的一段电源和二段电源对应的KMS1常开开关和KMS2常开开关(即第一常开接点)在DCS逻辑上做成“或”的关系。其次,将各组冷却器的控制开关K126常开开关~K131常开开关(即第二常开接点)在DCS上进行逻辑串联,串联后再进行取反逻辑运算。最后,将“或”关系连接的第一常开接点输出的第二逻辑结果、串联并取反后的各第二常开接点输出的第三逻辑结果,与隔离刀闸DCS逻辑上相“与”后输出第一逻辑结果。在第一逻辑结果为逻辑1时,报警模块输出报警信号,将报警信号送入工控机的监盘画面,以显示该“主变冷却器全停告警”。

[0096] 因此,运维人员无需分析就可以直接判断此故障,大大降低故障预判和查找时间,有效解决冷却器的全停问题,增加运行的稳定性。进一步地,本实施例在保证原有的所有功能不变的前提下无需增加其他设备和线路,仅对送入变压器系统的信号重新进行逻辑组态,即可实现原来无法做到的报警功能,成本低,实用性强。

[0097] 上述冷却器的报警装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0098] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0099] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并

不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

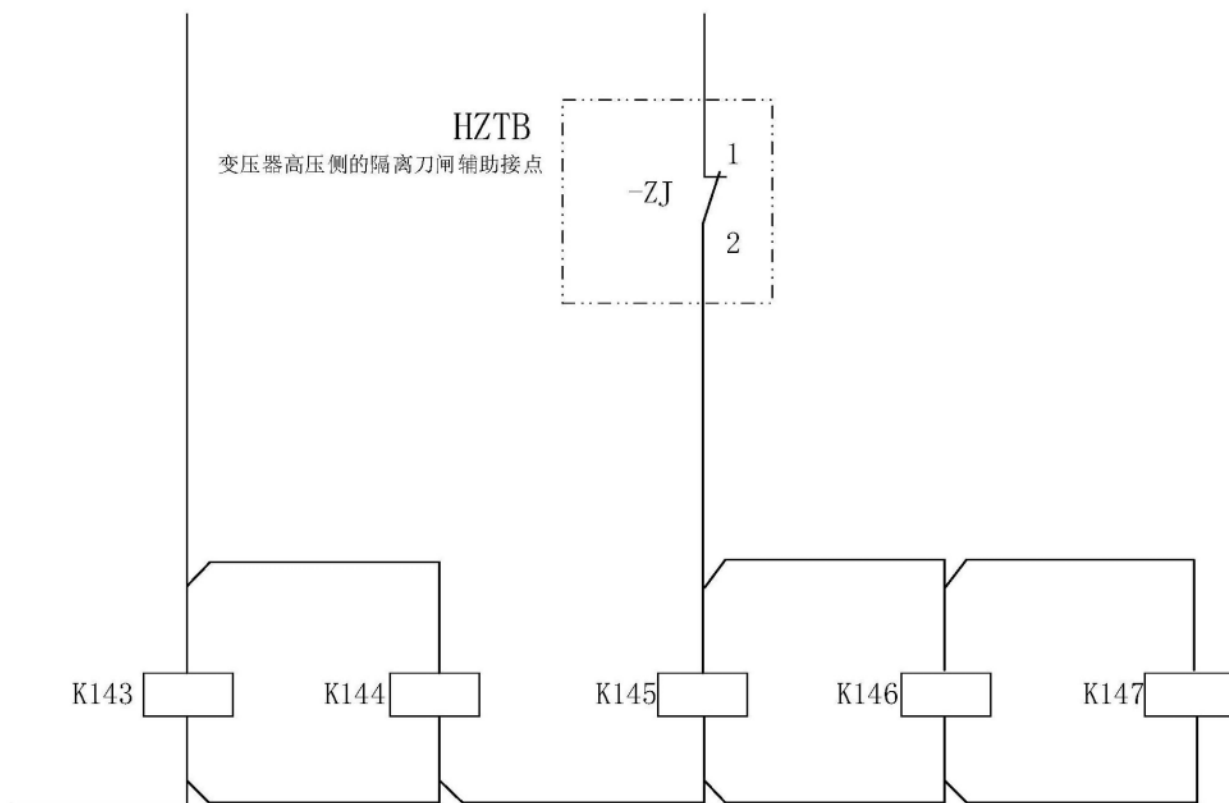


图1

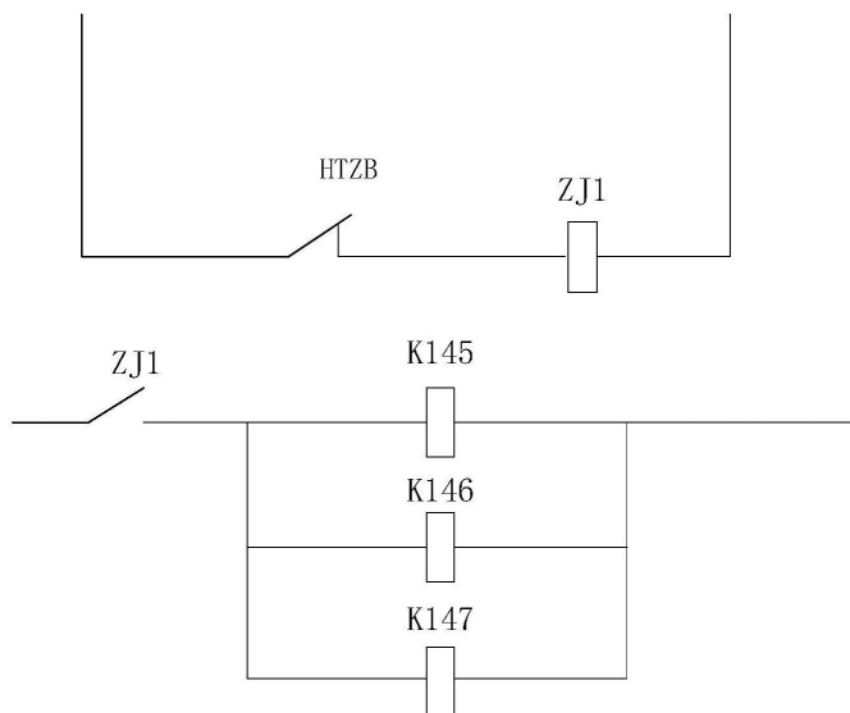


图2

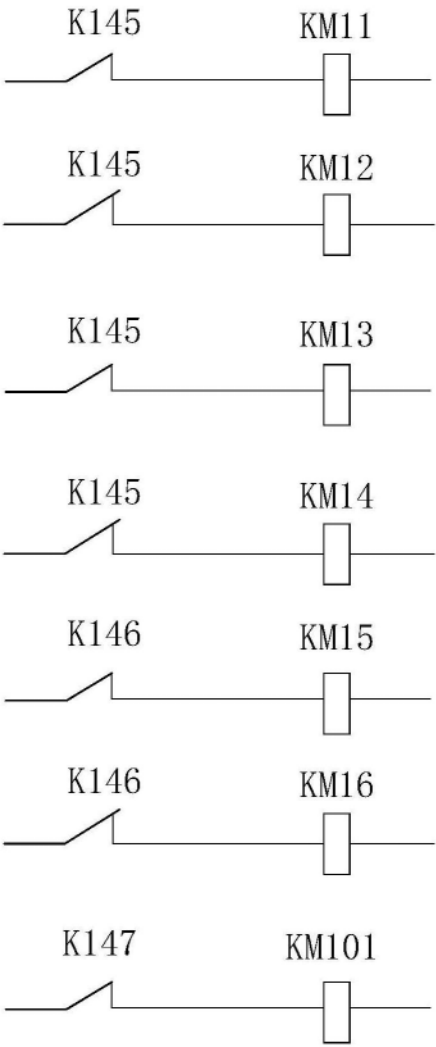


图3

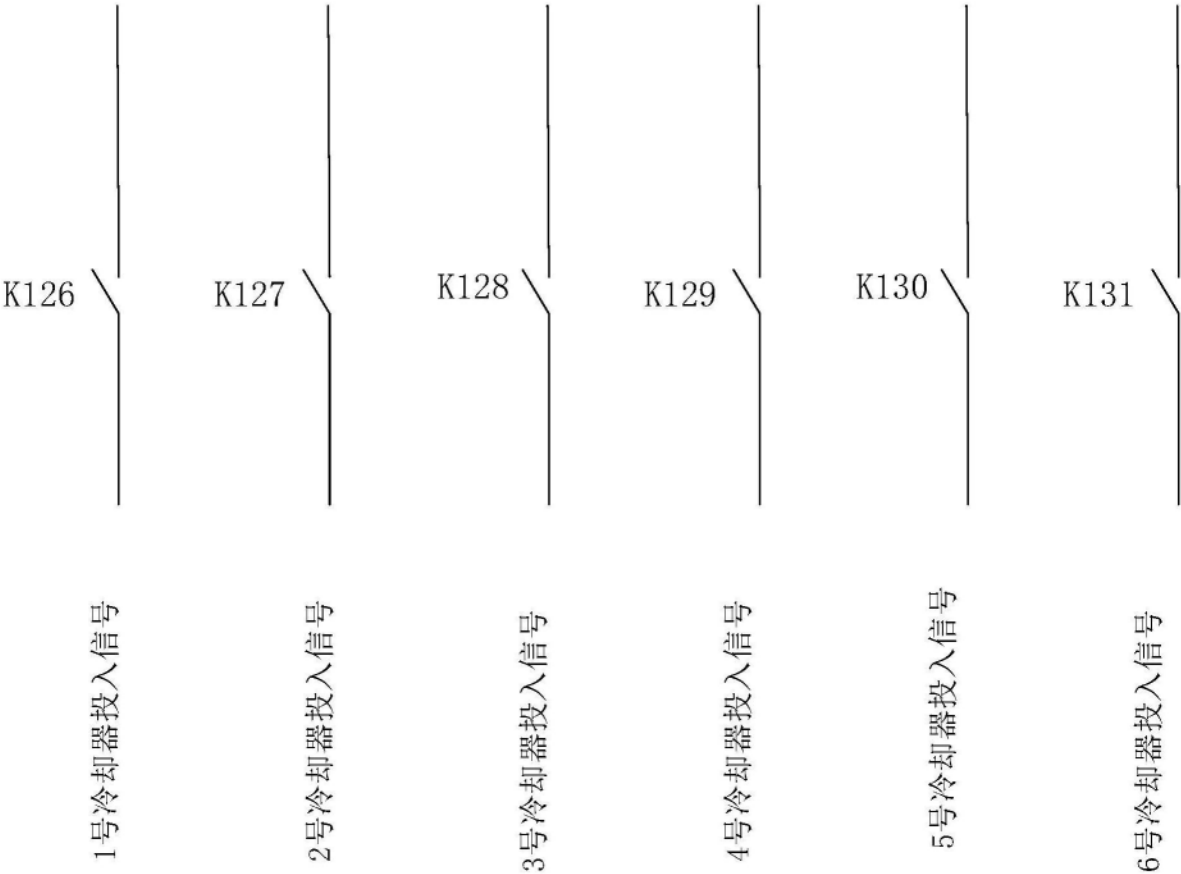


图4

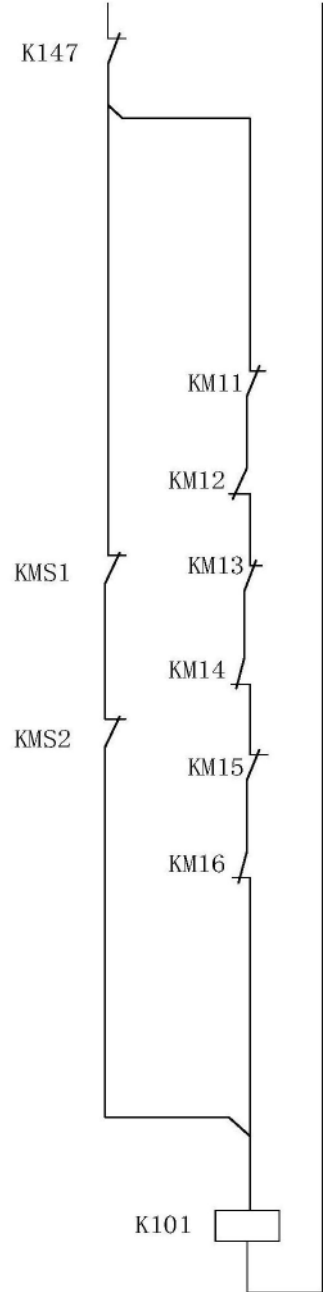


图5

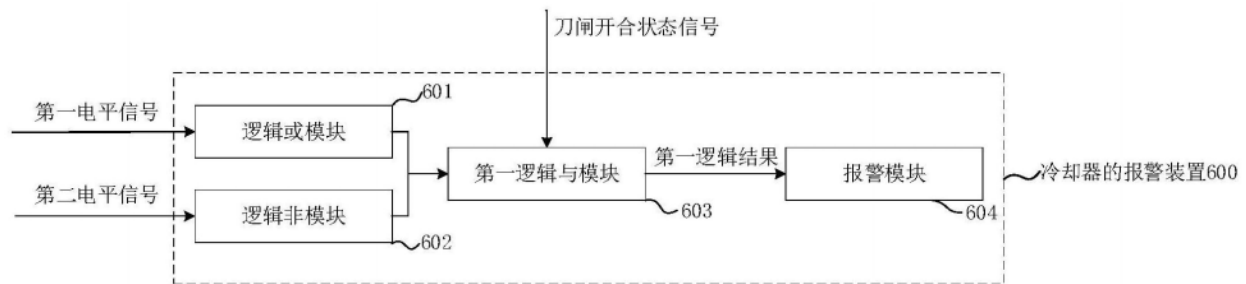


图6

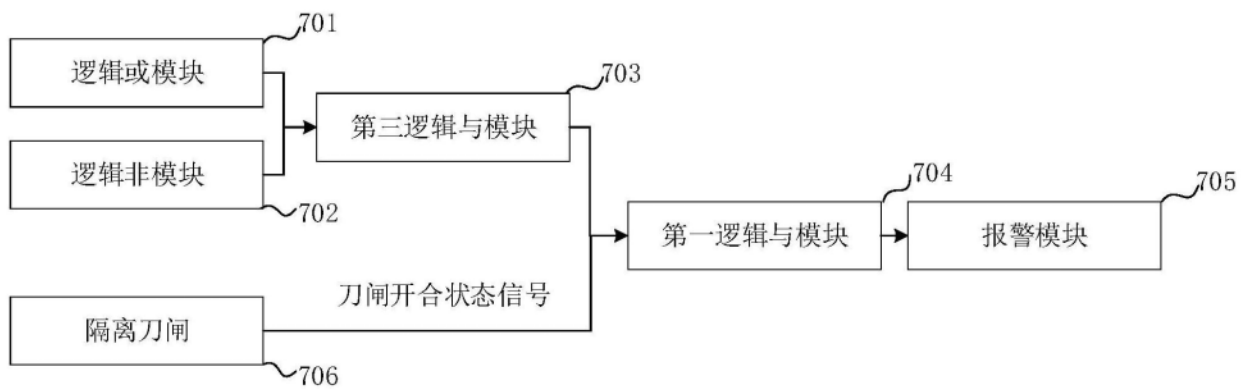


图7

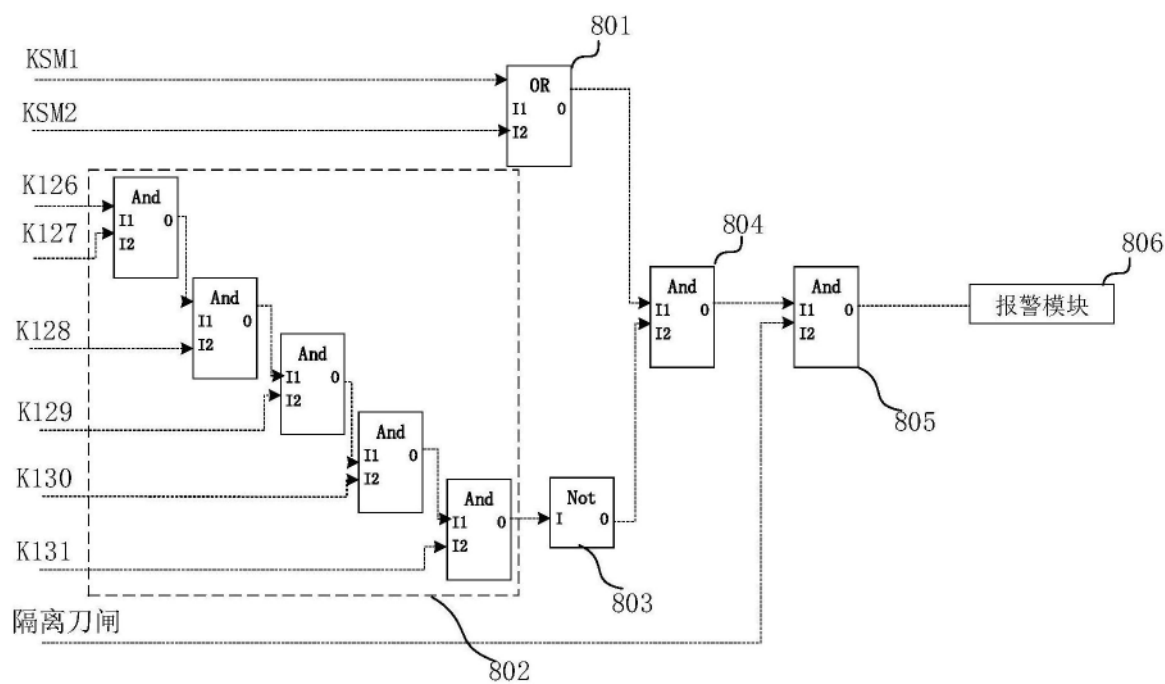


图8

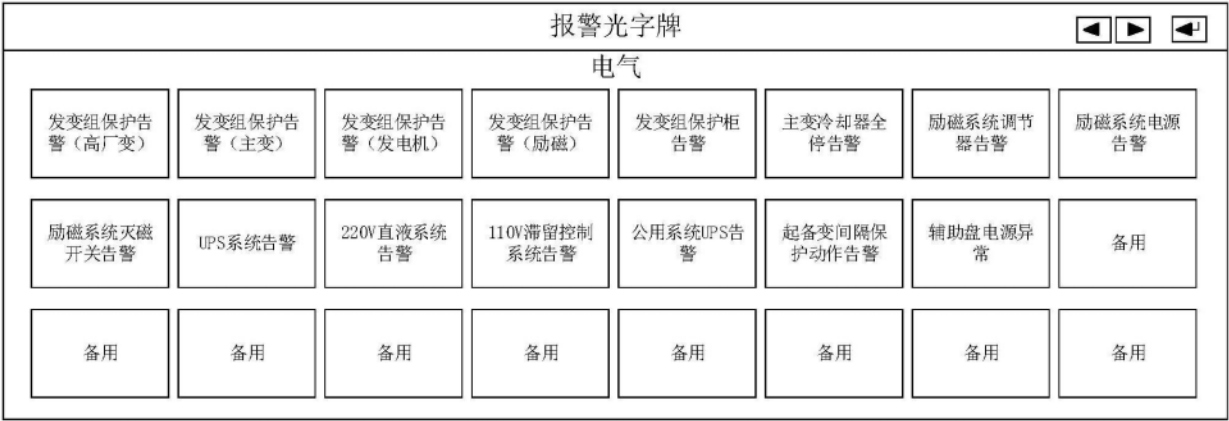


图9

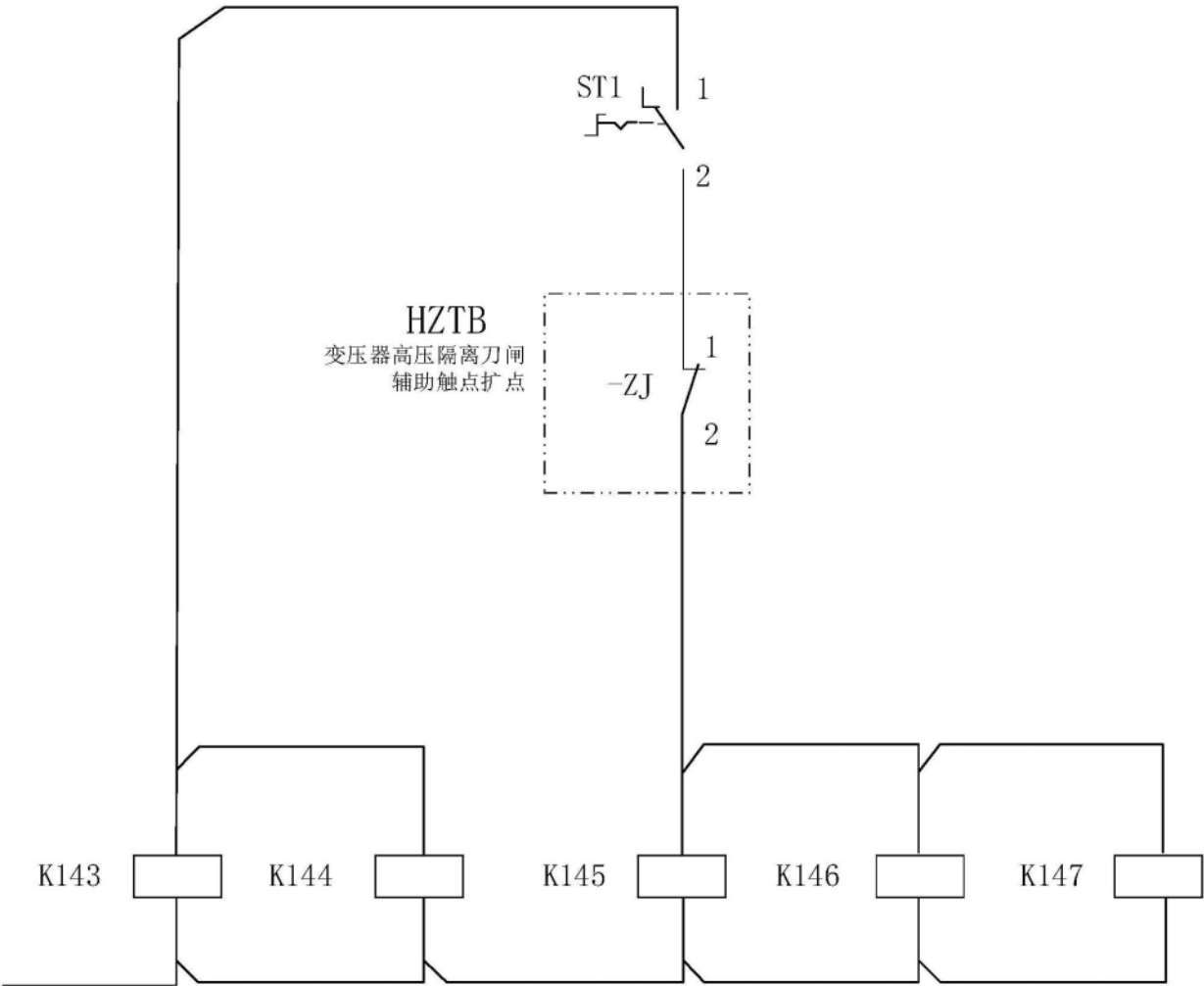


图10

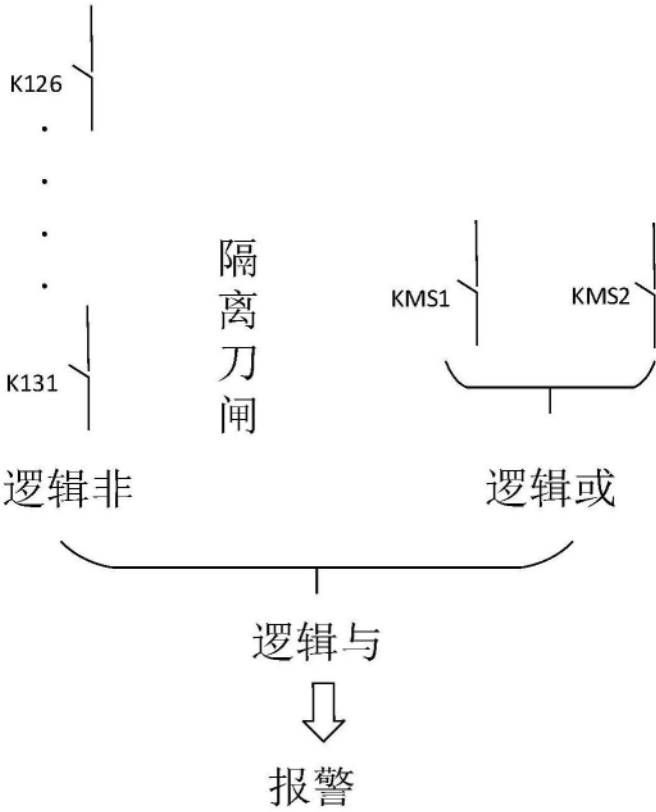


图11