



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105207462 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201510612391.7

(22)申请日 2015.09.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105207462 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 北京动力源科技股份有限公司
地址 100070 北京市丰台区科技园区星火
路8号

(72)发明人 彭丽巧 褚立峰 张大为 彭丽敏

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 权鲜枝 吴昊

(51)Int.Cl.
H02M 1/36(2007.01)

(56)对比文件

CN 103647458 A,2014.03.19,

CN 205178867 U,2016.04.20,

US 5824990 A,1998.10.20,

CN 104038032 A,2014.09.10,

CN 201629677 U,2010.11.10,

审查员 郑植

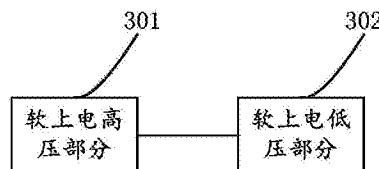
权利要求书4页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种高压大功率变频器及具有该变频器的
电器设备

(57)摘要

本发明公开了一种高压大功率变频器及具有该变频器的电器设备。其中,所述高压大功率变频器包括:软上电高压部分和软上电低压部分;所述软上电高压部分,根据变频系统的上电类型,通过PLC控制高压接触器分合,实现高压回路通断,以便所述软上电低压部分,根据控制系统的指示,实现低压软上电功能或者高压软上电功能;所述上电类型为高压上电或者低压上电。本发明技术方案通过采用低压电阻分级实现高压软上电设计,实现了高压大功率变频器免高压空载、波形、故障测试,缩短现场调试周期;复用低压器件组,实现高压大功率变频器高压分级软上电功能,减小电流冲击,降低系统成本,缩小系统体积。



1. 一种高压大功率变频器,其特征在于,包括:软上电高压部分和软上电低压部分;

所述软上电高压部分,根据变频系统的上电类型,通过PLC控制高压接触器分合,实现高压回路通断,以便所述软上电低压部分,根据控制系统的指示,实现低压软上电功能或者高压软上电功能;

其中,所述上电类型为高压上电或者低压上电;

所述软上电低压部分包括:软上电功能选择模块、输入电压检测模块、软上电控制低压模块;所述软上电功能选择模块,用于选择是否进入软上电模式,如果进入软上电模式,则启动所述输入电压检测模块;所述输入电压检测模块,用于检测移相变压器的第三绕组电压,并将检测到的电压传输到控制器;所述软上电控制低压模块,用于根据所述输入电压检测模块检测的电压大小,以及所述控制器指示,进行相应操作;

所述软上电控制低压模块包括:低压软上电电阻组一,低压软上电电阻组二,第四接触器和第五接触器;所述低压软上电电阻组一与所述第四接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接所述软上电功能选择模块;所述低压软上电电阻组二与所述第五接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接软上电功能选择模块;所述低压软上电电阻组一与所述低压软上电电阻组二串联,所述第四接触器和所述第五接触器串联。

2. 如权利要求1所述的高压大功率变频器,其特征在于,所述输入电压检测模块包括:第一输入电压检测支路,第二输入电压检测支路,第三输入电压检测支路;

所述第一输入电压检测支路包括:第十一电阻,第十二电阻,第一变压器,第一运放,第十一电容,第十二电容,第十四电阻和第十五电阻;

所述第十一电阻一端接A相电压输入,另一端接所述第十二电阻一端;

所述第十二电阻另一端接所述第一变压器同名输入端1;

所述第一变压器同名输出端3接所述第一运放正向输入端,所述第一变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第一变压器另一输出端4接所述第一运放负向输入端与所述第十四电阻连接端;

所述第一运放输出端接所述第十五电阻与所述第十四电阻连接端;

所述第十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

所述第十一电容的一端分别与第一运算放大器N1A的正电源端和-5V电源连接,另一端接地;

所述第十二电容的一端分别与第一运算放大器N1A的负电源端和+5V电源连接,另一端接地;

所述第二输入电压检测支路包括:第二十一电阻,第二十二电阻,第二变压器,第二运放,第二十一电容,第二十二电容,第二十四电阻和第二十五电阻;

所述第二十一电阻一端接B相电压输入,另一端接所述第二十二电阻一端;

所述第二十二电阻另一端接所述第二变压器同名输入端1;

所述第二变压器同名输出端3接所述第二运放正向输入端,所述第二变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第二变压器另一输出端4接所述第二运放负向输入端与所述第二十四电阻连接端;

所述第二运放输出端接所述第二十五电阻与所述第二十四电阻连接端;

所述第二十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

所述第二十一电容的一端分别与第二运算放大器N2A的正电源端和-5V电源连接,另一端接地;

所述第二十二电容的一端分别与第一运算放大器N2A的负电源端和+5V电源连接,另一端接地;

所述第三输入电压检测支路包括:第三十一电阻,第三十二电阻,第三变压器,第三运放,第三十一电容,第三十二电容,第三十四电阻和第三十五电阻;

所述第三十一电阻一端接C相电压输入,另一端接所述第三十二电阻一端;

所述第三十二电阻另一端接所述第三变压器同名输入端1;

所述第三变压器同名输出端3接所述第三运放正向输入端,所述第三变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第三变压器另一输出端4接所述第三运放负向输入端与所述第三十四电阻连接端;

所述第三运放输出端接所述第三十五电阻与所述第三十四电阻连接端;

所述第三十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

所述第三十一电容的一端分别与第三运算放大器N3A的正电源端和-5V电源连接,另一端接地;

所述第三十二电容的一端分别与第三运算放大器N3A的负电源端和+5V电源连接,另一端接地。

3. 如权利要求1或2中任意一项所述的高压大功率变频器,其特征在于,所述软上电高压部分包括:一个软上电控制高压接触器;所述软上电控制高压接触器一端通过高压开关与高压电源母线相连,另一端通过高压开关与三相交流电相连。

4. 一种电器设备,其特征在于,包括:高压大功率变频器;所述高压大功率变频器包括:软上电高压部分和软上电低压部分;

所述软上电高压部分,根据变频系统的上电类型,通过PLC控制高压接触器分合,实现高压回路通断,以便所述软上电低压部分,根据控制系统的指示,实现低压软上电功能或者高压软上电功能;

其中,所述上电类型为高压上电或者低压上电;

所述软上电低压部分包括:软上电功能选择模块、输入电压检测模块、软上电控制低压模块;所述软上电功能选择模块,用于选择是否进入软上电模式,如果进入软上电模式,则启动所述输入电压检测模块;所述输入电压检测模块,用于检测移相变压器的第三绕组电压,并将检测到的电压传输到控制器;所述软上电控制低压模块,用于根据所述输入电压检测模块检测的电压大小,以及所述控制器指示,进行相应操作;

所述软上电控制低压模块包括:低压软上电电阻组一,低压软上电电阻组二,第四接触器和第五接触器;所述低压软上电电阻组一与第四接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接所述软上电功能选择模块;所述低压软上电电阻组二与第五接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接软上电功能选择模块;所述低压软上电电阻组一与所述低压软上电电阻组二串联,所述第四接触器和所述第五接触器串联。

5. 如权利要求4所述的电器设备,其特征在于,所述输入电压检测模块包括:第一输入电压检测支路,第二输入电压检测支路,第三输入电压检测支路;

所述第一输入电压检测支路包括:第十一电阻,第十二电阻,第一变压器,第一运放,第

十一电容,第十二电容,第十四电阻和第十五电阻;

所述第十一电阻一端接A相电压输入,另一端接所述第十二电阻一端;

所述第十二电阻另一端接所述第一变压器同名输入端1;

所述第一变压器同名输出端3接所述第一运放正向输入端,所述第一变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第一变压器另一输出端4接所述第一运放负向输入端与所述第十四电阻连接端;

所述第一运放输出端接所述第十五电阻与所述第十四电阻连接端;

所述第十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

所述第十一电容的一端分别与第一运算放大器N1A的正电源端和-5V电源连接,另一端接地;

所述第十二电容的一端分别与第一运算放大器N1A的负电源端和+5V电源连接,另一端接地;

所述第二输入电压检测支路包括:第二十一电阻,第二十二电阻,第二变压器,第二运放,第二十一电容,第二十二电容,第二十四电阻和第二十五电阻;

所述第二十一电阻一端接B相电压输入,另一端接所述第二十二电阻一端;

所述第二十二电阻另一端接所述第二变压器同名输入端1;

所述第二变压器同名输出端3接所述第二运放正向输入端,所述第二变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第二变压器另一输出端4接所述第二运放负向输入端与所述第二十四电阻连接端;

所述第二运放输出端接所述第二十五电阻与所述第二十四电阻连接端;

所述第二十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

所述第二十一电容的一端分别与第二运算放大器N2A的正电源端和-5V电源连接,另一端接地;

所述第二十二电容的一端分别与第一运算放大器N2A的负电源端和+5V电源连接,另一端接地;

所述第三输入电压检测支路包括:第三十一电阻,第三十二电阻,第三变压器,第三运放,第三十一电容,第三十二电容,第三十四电阻和第三十五电阻;

所述第三十一电阻一端接C相电压输入,另一端接所述第三十二电阻一端;

所述第三十二电阻另一端接所述第三变压器同名输入端1;

所述第三变压器同名输出端3接所述第三运放正向输入端,所述第三变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第三变压器另一输出端4接所述第三运放负向输入端与所述第三十四电阻连接端;

所述第三运放输出端接所述第三十五电阻与所述第三十四电阻连接端;

所述第三十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

所述第三十一电容的一端分别与第三运算放大器N3A的正电源端和-5V电源连接,另一端接地;

所述第三十二电容的一端分别与第三运算放大器N3A的负电源端和+5V电源连接,另一端接地。

6.如权利要求4或5中任意一项所述的电器设备,其特征在于,所述软上电高压部分包

括：一个软上电控制高压接触器；所述软上电控制高压接触器一端通过高压开关与高压电源母线相连，另一端通过高压开关与三相交流电相连。

一种高压大功率变频器及具有该变频器的电器设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,特别涉及一种高压大功率变频器及具有该变频器的电器设备。

背景技术

[0002] 随着科学技术发展,单条生产线日产量快速提升,所配置的高压电机的容量越来越大,与之配套的变频器的容量也越来越大。大容量的移相变压器和大量电解电容的应用,使得高压变频器上电瞬间电流高达电机额定电流的5-10倍,远超电机正常运行电流,极大的增加了上级供电变压器、供电线路容量以及用户端高压电源进线柜上电跳闸风险。现有技术中,级联式高压变频器主要由控制系统、功率系统、变压移相系统、旁路系统四部分构成。电压型级联式高压变频器功率系统的功率单元模块采用大量电解电容串并联实现直流滤波功能。

[0003] 现有变频器上电一般采用如图1所示电路,在变频器上电前端加配了由高压接触器KM1和3个大功率高压电阻R1/2/3组成的高压软上电部分。高压变频器上高压前,先打开高压QS12, QS22刀闸, KM1接触器, 闭合高压QS11, QS21刀闸, 高压电阻接入上电回路。闭合用户端高压电源进线断路器QF1(合闸冲击电流2-5倍), 电源经高压电阻R1/2/3分压限流后为变频器上电。高压QF1闭合后, PLC开始计时, 计时时间到, 闭合高压KM1接触器将高压电阻短接(短接冲击电流2-5倍), 软上电结束, 电网为高压变频器正常供电。采用该功率系统, 当QF1合闸瞬间、KM1合闸瞬间冲击电流大; 且变频器运行过程中, 高压电阻R1/2/3始终带电, 容易损坏且不利于维护; 还有就是采用所述高压大功率电阻R1/2/3成本高, 尺寸大, 不利于接线操作。

[0004] 然而, 现有技术中为增加系统可靠性, 还可以采用如图2所示电路, 即基于以上电路结构加配高压接触器KM2、KM3。变频系统上高压前, 先打开高压QS12, QS22刀闸, KM1接触器, 闭合高压QS11, QS21刀闸, KM2、KM3接触器, 高压电阻R1/2/3接入上电回路。闭合高压用户端高压电源进线柜QF1, 电源经高压真空接触器KM2、KM3、高压电阻R1/2/3分压限流后为变频器上电。高压QF1闭合后, PLC开始计时, 计时时间到, 闭合KM1接触器将高压电阻短接, 软上电结束, 高压变频器正常高压供电。断开高压KM2、KM3接触器, 将高压电阻R1/2/3与电气回路断开。

[0005] 但是, 在采用该电路的过程中发明人发现现有技术中至少还存在如下问题:

[0006] 现有技术中QF1合闸瞬间、KM1合闸瞬间冲击电流仍然较大, 且控制逻辑复杂, 容易引起误操作, 还有就是采用该电路高压器件多, 不利于接线、空间利用率低。

发明内容

[0007] 鉴于上述问题, 提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的一种高压大功率变频器及具有该变频器的电器设备。

[0008] 依据本发明的一个方面, 本发明提供了一种高压大功率变频器, 该高压大功率变

变频器包括：软上电高压部分和软上电低压部分；

[0009] 所述软上电高压部分，根据变频系统的上电类型，通过PLC控制高压接触器分合，实现高压回路通断，以便所述软上电低压部分，根据控制系统的指示，实现低压软上电功能或者高压软上电功能；

[0010] 所述上电类型为高压上电或者低压上电。

[0011] 其中，所述软上电低压部分包括：软上电功能选择模块、输入电压检测模块、软上电控制低压模块；

[0012] 所述软上电功能选择模块，用于选择是否进入软上电模式，如果进入软上电模式，则启动所述输入电压检测模块；

[0013] 所述输入电压检测模块，用于检测移相变压器的第三绕组电压，并将检测到的电压传输到控制器；

[0014] 所述软上电控制低压模块，用于根据所述输入电压检测模块检测的电压大小，以及所述控制器指示，进行相应操作。

[0015] 其中，所述输入电压检测模块包括：第一输入电压检测支路，第二输入电压检测支路，第三输入电压检测支路；

[0016] 所述第一输入电压检测支路包括：第十一电阻，第十二电阻，第一变压器，第一运放，第十一电容，第十二电容，第十四电阻和第十五电阻；

[0017] 所述第十一电阻一端接所述A相电压输入，另一端接所述第十二电阻一端；

[0018] 所述第十二电阻另一端接所述第一变压器同名输入端1；

[0019] 所述第一变压器同名输出端3接所述第一运放正向输入端，所述第一变压器另一输入端2接电源输入端子，所述第一变压器另一输出端4接所述第一运放负向输入端与所述第十四电阻连接端；

[0020] 所述第一运放输出端接所述第十五电阻与所述第十四电阻连接端；

[0021] 所述第十五电阻另一端接控制器电压采样输入端；

[0022] 所述第十二电阻一端接地，另一端接所述第一运放正向电源端；

[0023] 所述第十一电阻一端接地，另一端接所述第一运放负向电源端；

[0024] 所述第二输入电压检测支路包括：第二十一电阻，第二十二电阻，第二变压器，第二运放，第二十一电容，第二十二电容，第二十四电阻和第二十五电阻；

[0025] 所述第二十一电阻一端接所述B相电压输入，另一端接所述第二十二电阻一端；

[0026] 所述第二十二电阻另一端接所述第二变压器同名输入端1；

[0027] 所述第二变压器同名输出端3接所述第二运放正向输入端，所述第二变压器另一输入端2接电源输入端子，所述第二变压器另一输出端4接所述第二运放负向输入端与所述第二十四电阻连接端；

[0028] 所述第二运放输出端接所述第二十五电阻与所述第二十四电阻连接端；

[0029] 所述第二十五电阻另一端接控制器电压采样输入端；

[0030] 所述第二十二电阻一端接地，另一端接所述第二运放正向电源端；

[0031] 所述第二十一电阻一端接地，另一端接所述第二运放负向电源端；

[0032] 所述第三输入电压检测支路包括：第三十一电阻，第三十二电阻，第三变压器，第三运放，第三十一电容，第三十二电容，第三十四电阻和第三十五电阻；

- [0033] 所述第三十一电阻一端接所述C相电压输入,另一端接所述第三十二电阻一端;
- [0034] 所述第三十二电阻另一端接所述第三变压器同名输入端1;
- [0035] 所述第三变压器同名输出端3接所述第三运放正向输入端,所述第三变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第三变压器另一输出端4接所述第三运放负向输入端与所述第三十四电阻连接端;
- [0036] 所述第三运放输出端接所述第三十五电阻与所述第三十四电阻连接端;
- [0037] 所述第三十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;
- [0038] 所述第三十二电阻一端接地,另一端接所述第三运放正向电源端;
- [0039] 所述第三十一电阻一端接地,另一端接所述第三运放负向电源端。
- [0040] 其中,所述软上电控制低压模块包括:低压软上电电阻组一,低压软上电电阻组二,第四接触器和第五接触器;
- [0041] 所述低压软上电电阻组一与所述第四接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接所述软上电功能选择模块;
- [0042] 所述低压软上电电阻组二与所述第五接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接软上电功能选择模块。
- [0043] 其中,所述软上电高压部分包括:一个软上电控制高压接触器;所述软上电控制高压接触器一端通过高压开关与高压电源母线相连,另一端通过高压开关与三相交流电相连。
- [0044] 依据本发明的另一个方面,本发明提供了一种电器设备,该电器设备包括:高压大功率变频器;所述高压大功率变频器包括:软上电高压部分和软上电低压部分;
- [0045] 所述软上电高压部分,根据变频系统的上电类型,通过一个软上电控制高压接触器,控制实现高压回路连通,以便所述软上电低压部分,根据控制系统的指示,实现低压软上电功能或者高压软上电功能;
- [0046] 所述上电类型为高压上电或者低压上电。
- [0047] 其中,所述软上电低压部分包括:软上电功能选择模块、输入电压检测模块、软上电控制低压模块;
- [0048] 所述软上电功能选择模块,用于选择是否进入软上电模式,如果进入软上电模式,则启动所述输入电压检测模块;
- [0049] 所述输入电压检测模块,用于检测移相变压器的第三绕组电压,并将检测到的电压传输到控制器;
- [0050] 所述软上电控制低压模块,用于根据所述输入电压检测模块检测的电压大小,以及所述控制器指示,进行相应操作。
- [0051] 其中,所述输入电压检测模块包括:第一输入电压检测支路,第二输入电压检测支路,第三输入电压检测支路;
- [0052] 所述第一输入电压检测支路包括:第十一电阻,第十二电阻,第一变压器,第一运放,第十一电容,第十二电容,第十四电阻和第十五电阻;
- [0053] 所述第十一电阻一端接所述A相电压输入,另一端接所述第十二电阻一端;
- [0054] 所述第十二电阻另一端接所述第一变压器同名输入端1;
- [0055] 所述第一变压器同名输出端3接所述第一运放正向输入端,所述第一变压器另一

输入端2接电源输入端子,所述第一变压器另一输出端4接所述第一运放负向输入端与所述第十四电阻连接端;

[0056] 所述第一运放输出端接所述第十五电阻与所述第十四电阻连接端;

[0057] 所述第十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

[0058] 所述第十二电阻一端接地,另一端接所述第一运放正向电源端;

[0059] 所述第十一电阻一端接地,另一端接所述第一运放负向电源端;

[0060] 所述第二输入电压检测支路包括:第二十一电阻,第二十二电阻,第二变压器,第二运放,第二十一电容,第二十二电容,第二十四电阻和第二十五电阻;

[0061] 所述第二十一电阻一端接所述B相电压输入,另一端接所述第二十二电阻一端;

[0062] 所述第二十二电阻另一端接所述第二变压器同名输入端1;

[0063] 所述第二变压器同名输出端3接所述第二运放正向输入端,所述第二变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第二变压器另一输出端4接所述第二运放负向输入端与所述第二十四电阻连接端;

[0064] 所述第二运放输出端接所述第二十五电阻与所述第二十四电阻连接端;

[0065] 所述第二十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

[0066] 所述第二十二电阻一端接地,另一端接所述第二运放正向电源端;

[0067] 所述第二十一电阻一端接地,另一端接所述第二运放负向电源端;

[0068] 所述第三输入电压检测支路包括:第三十一电阻,第三十二电阻,第三变压器,第三运放,第三十一电容,第三十二电容,第三十四电阻和第三十五电阻;

[0069] 所述第三十一电阻一端接所述C相电压输入,另一端接所述第三十二电阻一端;

[0070] 所述第三十二电阻另一端接所述第三变压器同名输入端1;

[0071] 所述第三变压器同名输出端3接所述第三运放正向输入端,所述第三变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第三变压器另一输出端4接所述第三运放负向输入端与所述第三十四电阻连接端;

[0072] 所述第三运放输出端接所述第三十五电阻与所述第三十四电阻连接端;

[0073] 所述第三十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

[0074] 所述第三十二电阻一端接地,另一端接所述第三运放正向电源端;

[0075] 所述第三十一电阻一端接地,另一端接所述第三运放负向电源端。

[0076] 其中,所述软上电控制低压模块包括:低压软上电电阻组一,低压软上电电阻组二,第四接触器和第五接触器;

[0077] 所述低压软上电电阻组一与所述第四接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接所述软上电功能选择模块;

[0078] 所述低压软上电电阻组二与所述第五接触器并联连接后,一端与所述控制器相连,另一端接软上电功能选择模块。

[0079] 其中,所述软上电高压部分包括:一个软上电控制高压接触器;所述软上电控制高压接触器一端通过高压开关与高压电源母线相连,另一端通过高压开关与三相交流电相连。

[0080] 本发明的有益效果是:通过采用低压电阻分级实现高压软上电设计,实现了高压大功率变频器免高压空载、波形、故障测试,缩短现场调试周期;复用低压器件组,实现高压

大功率变频器高压分级软上电功能,减小电流冲击,降低系统成本,缩小系统体积。

附图说明

- [0081] 图1是现有技术中一种高压变频器软上电系统结构示意图;
- [0082] 图2是现有技术中另一种高压变频器软上电系统结构示意图;
- [0083] 图3是本发明提供的一种高压大功率变频器电路结构示意图;
- [0084] 图4是本发明提供的一种高压大功率变频器的软上电高压部分结构示意图;
- [0085] 图5是本发明提供的一种高压大功率变频器的软上电低压部分结构示意图;
- [0086] 图6是本发明提供的一种高压大功率变频器的软上电控制接口示意图;
- [0087] 图7是本发明提供的一种高压大功率变频器的软上电低压部分的输入电压检测模块电路图;
- [0088] 图8是本发明提供的一种电器设备结构示意图。

具体实施方式

[0089] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0090] 本发明专利中所提到的高压大功率是指2000kW以上;所提到的高压是指1000V以上但不超过35kV;所提到的低压是指380V。

[0091] 图3为本发明提供的一种高压大功率变频器电路结构示意图;该高压大功率变频器包括:软上电高压部分301和软上电低压部分302;

[0092] 所述软上电高压部分,根据变频系统的上电类型,通过PLC控制高压接触器分合,实现高压回路通断,以便所述软上电低压部分,根据控制系统的指示,实现低压软上电功能或者高压软上电功能;

[0093] 所述上电类型为高压上电或者低压上电

[0094] 其中,所述软上电低压部分包括:软上电功能选择模块、输入电压检测模块、软上电控制低压模块;

[0095] 所述软上电功能选择模块,用于选择是否进入软上电模式,如果进入软上电模式,则启动所述输入电压检测模块;

[0096] 所述输入电压检测模块,用于检测移相变压器的第三绕组电压,并将检测到的电压传输到控制器;

[0097] 所述软上电控制低压模块,用于根据所述输入电压检测模块检测的电压大小,以及所述控制器指示,进行相应操作。

[0098] 基于以上实施例,以下通过高压大功率变频器的工作原理对本发明进行详细说明。

[0099] 如图4所示,为本发明实施例提供的一种高压大功率变频器的软上电高压部分结构示意图;

[0100] 如图5所示,为本发明实施例提供的一种高压大功率变频器的软上电低压部分结构示意图;

[0101] 如图7所示,为本发明实施例提供的高压大功率变频器的软上电低压部分的输入

电压检测模块电路图；

[0102] 如图4所示的高压大功率变频器的软上电高压部分与现有技术相比,去掉现有技术方案中的高压电阻R1/2/3,KM2、KM3接触器,仅保留用于控制实现高压回路连通的高压接触器KM1。

[0103] 需要说明的是,图1/图2/图4中的器件均为高压器件,图5中的器件为低压器件。

[0104] 如图5所示的高压大功率变频器的软上电低压部分,该部分包括:软上电功能选择模块、输入电压检测模块(如图7所示)、软上电控制低压模块;

[0105] 当所述高压大功率变频器实现低压软上电功能时,高压大功率变频器的软上电高压部分如图4所示,需要在变频系统上电前,断开高压QS11、QS21刀闸,高压KM1接触器,闭合高压QS12、QS22刀闸。

[0106] 高压大功率变频器的软上电低压部分如图5所示,闭合低压QF11、QF12开关,KM11接触器,控制柜供电选择第一路供电(即,来自用户AC380V),控制系统就绪后,高压大功率变频器的软上电控制接口如图6所示,按下软上电选择按钮S11,低压K11常闭点断开,禁止控制电源切向第二路控制电(即,来自移相变压器),低压K11常开点闭合,允许软上电控制(低压)部分投入。闭合低压QF16开关,低压软上电电阻组(即,低压软上电电阻组一为R11/12/13,低压软上电电阻组二为R14/15/16)投入,移相变压器第三绕组得电,经移相变压器逆向升压,为功率单元上电。输入电压检测模块如图7所示,检测移相变压器第三绕组电压,并将所述电压传输到控制器,当移相变压器一次侧电压接近相电压($35\% \pm 5V$)时,闭合低压KM14接触器,切除第一级低压R11/12/13电阻。控制器继续检测移相变压器一次侧电压,当电压接近相电压($70\% \pm 5V$)时,闭合低压KM15接触器,切除第二级低压R14/15/16电阻,高压变频器低压软上电结束。单元直流母线电压稳定后,即可进行变频器空载、波形、故障等测试工作,避免现场因高压供电未就绪而无法开展工作。

[0107] 当所述高压大功率变频器实现高压软上电功能时,所述高压变频器软上电高压部分,在变频系统上电前,如图4所示断开高压QS12, QS22刀闸,高压KM1接触器,闭合高压QS11, QS21刀闸。

[0108] 所述高压变频器软上电低压部分如图5所示,闭合低压QF11、QF12开关,KM11接触器,控制柜供电选择第一路供电(即,来自用户AC380V),控制系统就绪后,高压大功率变频器的软上电控制接口如图6所示,合上软上电选择开关S11,低压K11常闭点断开,禁止控制电源切向第二路控制电(即,来自移相变压器),低压K11常开点闭合,允许软上电控制(低压)部分投入。闭合低压QF16开关,低压软上电电阻组(即,低压软上电电阻组一为R11/12/13,低压软上电电阻组二为R14/15/16)投入,移相变压器第三绕组得电,经移相变压器逆向升压,为功率单元上电。输入电压检测模块如图7所示,检测移相变压器第三绕组电压送入控制器,当移相变压器一次侧电压接近相电压($35\% \pm 5V$)时,闭合低压KM14接触器,切除第一级低压R11/12/13电阻。控制器继续检测移相变压器一次侧电压,当电压接近相电压($70\% \pm 5V$)时,闭合低压KM15接触器,切除第二级低压R14/15/16电阻。单元直流母线电压稳定后,断开低压KM15接触器,延时0.5s闭合(图4)高压KM1接触器,变频器由高压母线供电,变频系统上电结束,延时1min断开软上电选择开关,系统恢复待启动状态,低压K11常闭点合上,允许控制电源切向第二路控制电,低压K11常开点断开,禁止软上电控制(低压)部分投入。

[0109] 本发明技术方案以系统旁路,即手动一拖一切换方式为例,实现高压大功率变频器高低压器件复用融合软上电设计,更改系统旁路的自动一拖一、一拖多、多托多等方式,而采用低压器件实现低/高压兼容或高压软上电功能,均在本发明技术方案的保护范围之内。

[0110] 如图8所示,为本发明提供的一种电器设备结构示意图;所述电器设备包括:高压大功率变频器;所述高压大功率变频器包括:软上电高压部分和软上电低压部分;

[0111] 所述软上电高压部分,根据变频系统的上电类型,通过一个软上电控制高压接触器,控制实现高压回路连通,以便所述软上电低压部分,根据控制系统的指示,实现低压软上电功能或者高压软上电功能;

[0112] 所述上电类型为高压上电或者低压上电。

[0113] 其中,所述软上电低压部分包括:软上电功能选择模块、输入电压检测模块、软上电控制低压模块;

[0114] 所述软上电功能选择模块,用于选择是否进入软上电模式,如果进入软上电模式,则启动所述输入电压检测模块;

[0115] 所述输入电压检测模块,用于检测移相变压器的第三绕组电压,并将检测到的电压传输到控制器;

[0116] 所述软上电控制低压模块,用于根据所述输入电压检测模块检测的电压大小,以及所述控制器指示,进行相应操作。

[0117] 其中,所述输入电压检测模块包括:第一输入电压检测支路,第二输入电压检测支路,第三输入电压检测支路;

[0118] 所述第一输入电压检测支路包括:第十一电阻,第十二电阻,第一变压器,第一运放,第十一电容,第十二电容,第十四电阻和第十五电阻;

[0119] 所述第十一电阻一端接所述A相电压输入,另一端接所述第十二电阻一端;

[0120] 所述第十二电阻另一端接所述第一变压器同名输入端1;

[0121] 所述第一变压器同名输出端3接所述第一运放正向输入端,所述第一变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第一变压器另一输出端4接所述第一运放负向输入端与所述第十四电阻连接端;

[0122] 所述第一运放输出端接所述第十五电阻与所述第十四电阻连接端;

[0123] 所述第十五电阻另一端接控制器电压采样输入端;

[0124] 所述第十二电阻一端接地,另一端接所述第一运放正向电源端;

[0125] 所述第十一电阻一端接地,另一端接所述第一运放负向电源端;

[0126] 所述第二输入电压检测支路包括:第二十一电阻,第二十二电阻,第二变压器,第二运放,第二十一电容,第二十二电容,第二十四电阻和第二十五电阻;

[0127] 所述第二十一电阻一端接所述B相电压输入,另一端接所述第二十二电阻一端;

[0128] 所述第二十二电阻另一端接所述第二变压器同名输入端1;

[0129] 所述第二变压器同名输出端3接所述第二运放正向输入端,所述第二变压器另一输入端2接电源输入端子,所述第二变压器另一输出端4接所述第二运放负向输入端与所述第二十四电阻连接端;

[0130] 所述第二运放输出端接所述第二十五电阻与所述第二十四电阻连接端;

- [0131] 所述第二十五电阻另一端接控制器电压采样输入端；
- [0132] 所述第二十二电阻一端接地，另一端接所述第二运放正向电源端；
- [0133] 所述第二十一电阻一端接地，另一端接所述第二运放负向电源端；
- [0134] 所述第三输入电压检测支路包括：第三十一电阻，第三十二电阻，第三变压器，第三运放，第三十一电容，第三十二电容，第三十四电阻和第三十五电阻；
- [0135] 所述第三十一电阻一端接所述C相电压输入，另一端接所述第三十二电阻一端；
- [0136] 所述第三十二电阻另一端接所述第三变压器同名输入端1；
- [0137] 所述第三变压器同名输出端3接所述第三运放正向输入端，所述第三变压器另一输入端2接电源输入端子，所述第三变压器另一输出端4接所述第三运放负向输入端与所述第三十四电阻连接端；
- [0138] 所述第三运放输出端接所述第三十五电阻与所述第三十四电阻连接端；
- [0139] 所述第三十五电阻另一端接控制器电压采样输入端；
- [0140] 所述第三十二电阻一端接地，另一端接所述第三运放正向电源端；
- [0141] 所述第三十一电阻一端接地，另一端接所述第三运放负向电源端。
- [0142] 其中，所述软上电控制低压模块包括：低压软上电电阻组一，低压软上电电阻组二，第四接触器和第五接触器；
- [0143] 所述低压软上电电阻组一与所述第四接触器并联连接后，一端与所述控制器相连，另一端接所述软上电功能选择模块；
- [0144] 所述低压软上电电阻组二与所述第五接触器并联连接后，一端与所述控制器相连，另一端接软上电功能选择模块。
- [0145] 其中，所述软上电高压部分包括：一个软上电控制高压接触器；所述软上电控制高压接触器一端通过高压开关与高压电源母线相连，另一端通过高压开关与三相交流电相连。
- [0146] 本发明的有益效果是：通过采用低压电阻分级实现高压软上电设计，实现了高压大功率变频器免高压空载、波形、故障测试，缩短现场调试周期；复用低压器件组，实现高压大功率变频器高压分级软上电功能，减小电流冲击，降低系统成本，缩小系统体积。
- [0147] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

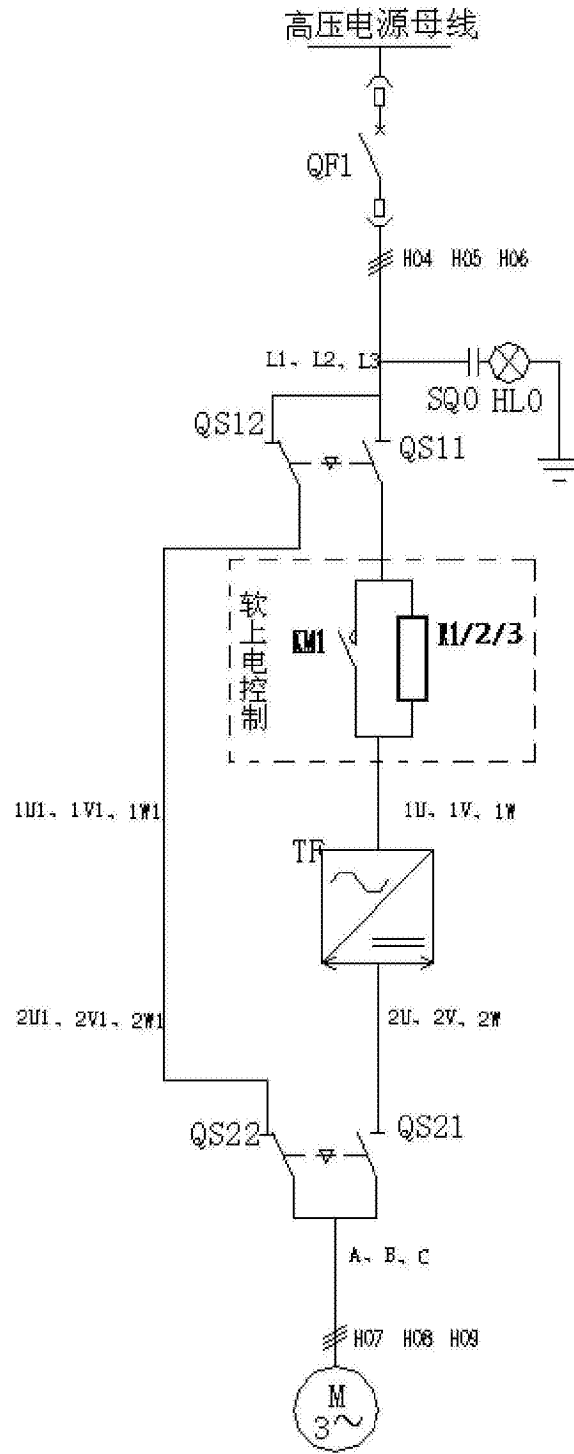


图1

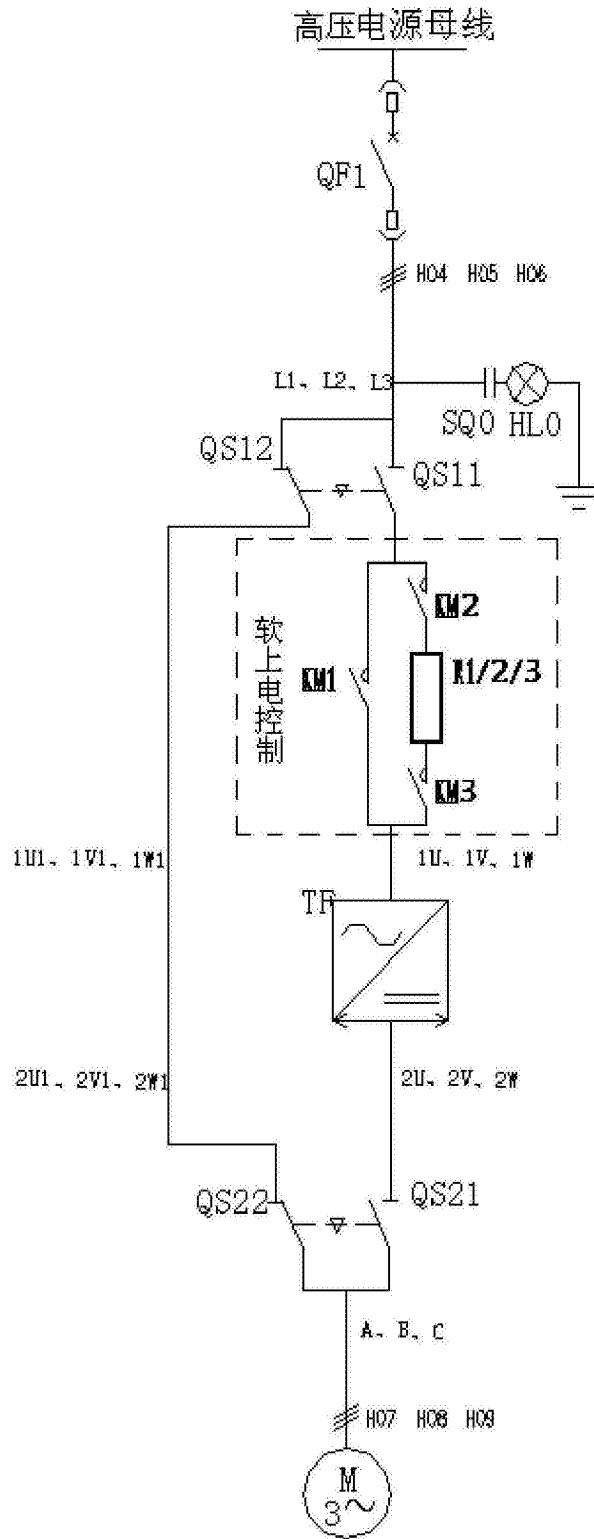


图2

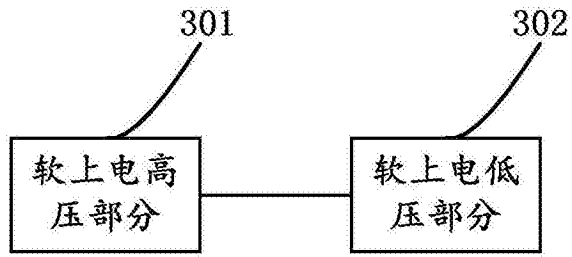


图3

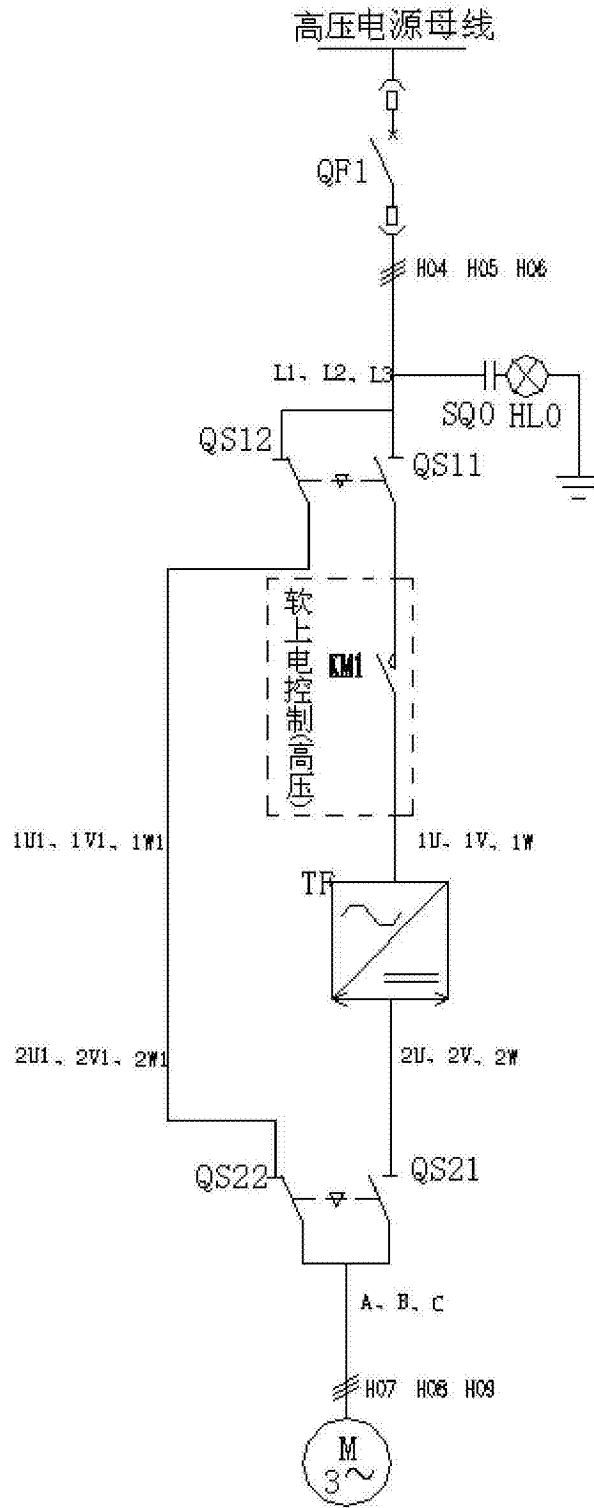


图4

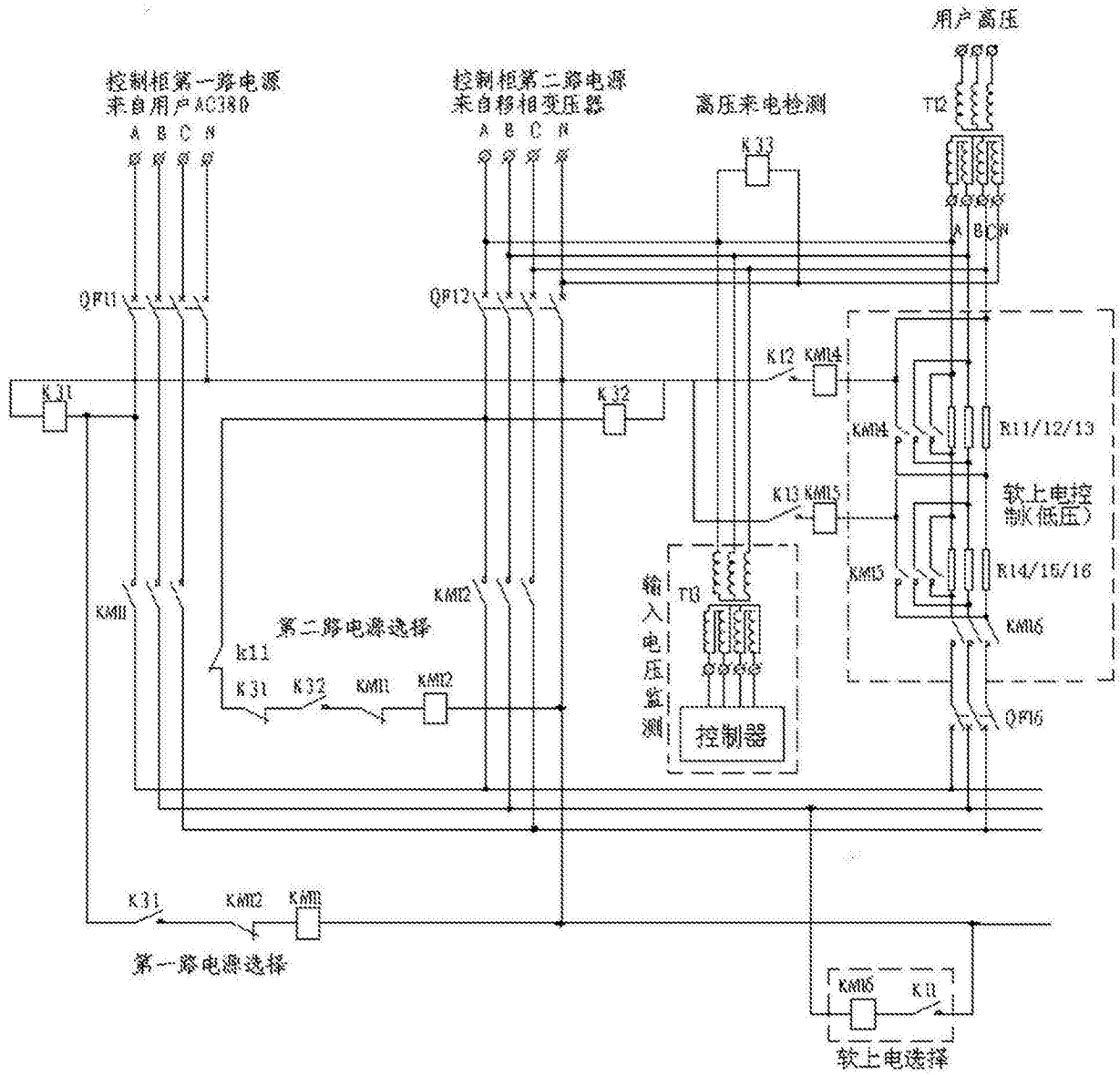


图5

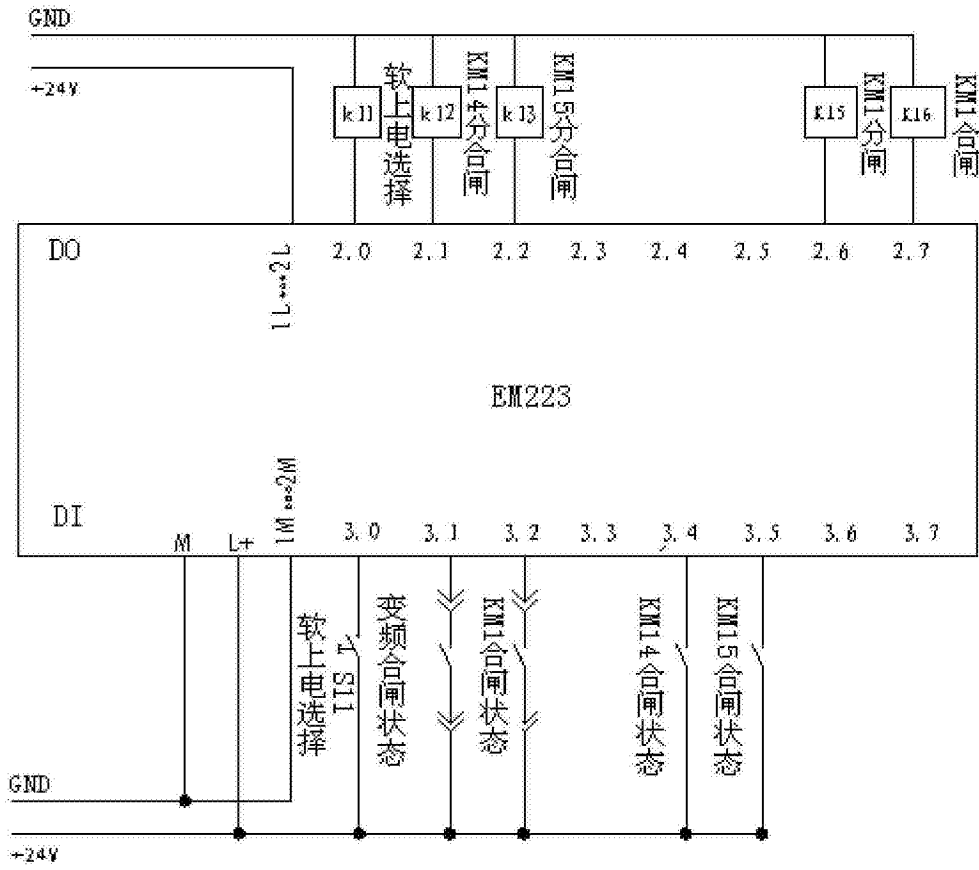


图6

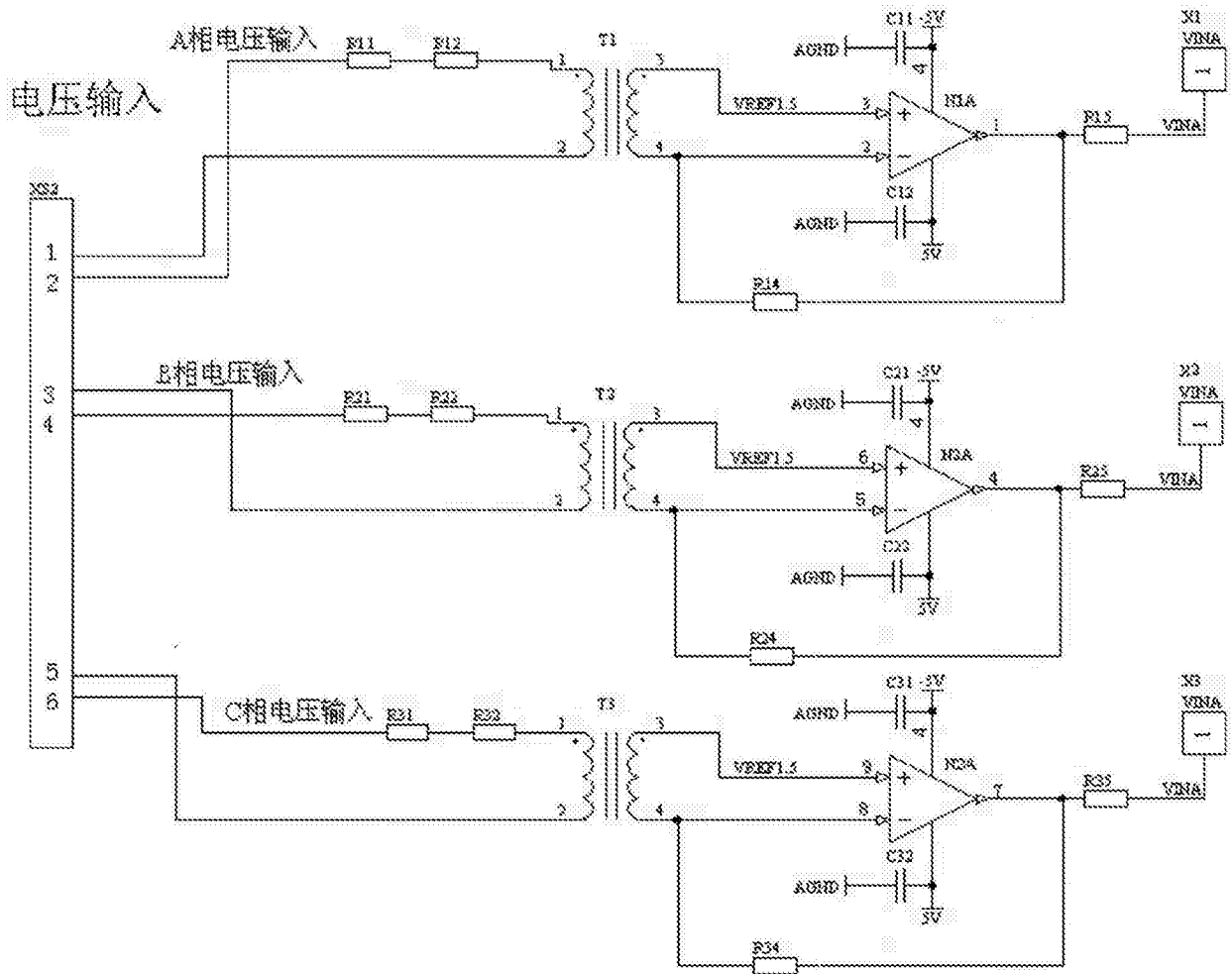


图7



图8