(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222868591 U
(45)授权公告日 2025.05.13

(21)申请号 202421175150.1

(22)申请日 2024.05.24

(73)专利权人 阳光新能源开发股份有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区天湖路2号

(72)发明人 袁国清 孙德亮 方志钱 来华星

(74)专利代理机构 合肥京大律方专利代理事务所(特殊普通合伙) 34314
专利代理师 王文

(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

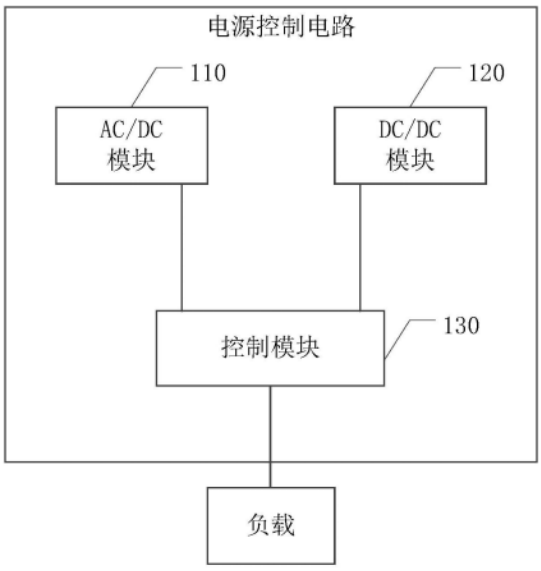
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54)实用新型名称

电源控制电路、储能柜及储能系统

(57)摘要

本实用新型涉及电力电子技术领域,公开了电源控制电路、储能柜及储能系统,用于在直流电源和交流电源切换过程中设置电池的备电时间,防止电池出现亏电。包括:AC/DC模块、DC/DC模块和至少一个继电器;DC/DC模块的正极输出端通过至少一个继电器的触点与AC/DC模块的正极输出端、负载正极连接;DC/DC模块的负极输出端与AC/DC模块的负极输出端、负载负极连接;DC/DC模块具有直流输入端,直流输入端用于与电池连接,DC/DC模块用于将电池输出的直流电调整为目标工作电压的直流电;AC/DC模块具有交流输入端,交流输入端用于与交流市电连接,AC/DC模块用于将交流市电转换为目标工作电压的直流电。



CN 222868591 U

1.一种电源控制电路,其特征在于,包括:

AC/DC模块、DC/DC模块和控制模块,所述控制模块包括至少一个继电器;

所述DC/DC模块的正极输出端通过所述至少一个继电器的触点与所述AC/DC模块的正极输出端、负载正极连接;

所述DC/DC模块的负极输出端与所述AC/DC模块的负极输出端、负载负极连接;

所述控制模块用于通过各个继电器对应触点的延时断开或闭合,控制所述DC/DC模块的正极输出端与负载正极之间的导通时长;

所述DC/DC模块具有直流输入端,所述直流输入端用于与电池连接,所述DC/DC模块用于将所述电池输出的直流电调整为目标工作电压的直流电;

所述AC/DC模块具有交流输入端,所述交流输入端用于与交流市电连接,所述AC/DC模块用于将交流市电转换为目标工作电压的直流电。

2.根据权利要求1所述的电源控制电路,其特征在于,所述控制模块还包括二极管单元;

所述二极管单元的第一输入端与所述AC/DC模块的正极输出端连接,所述二极管单元的第二输入端与所述DC/DC模块的正极输出端连接,所述二极管单元的输出端与负载正极连接;

所述二极管单元用于将第一输入端的电压或第二输入端的电压输出至负载正极。

3.根据权利要求2所述的电源控制电路,其特征在于,所述控制模块包括第一断电延时继电器,所述第一断电延时继电器的触点为第一延时断开动合触点;

所述第一断电延时继电器中线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接;

所述第一延时断开动合触点的第一端与所述DC/DC模块的正极输出端连接,所述第一延时断开动合触点的第二端与所述二极管单元的第二输入端连接。

4.根据权利要求2所述的电源控制电路,其特征在于,所述控制模块包括第一断电延时继电器和第二断电延时继电器,所述第一断电延时继电器的触点为第一延时断开动合触点,所述第二断电延时继电器的触点为第二延时断开动合触点;

所述第一断电延时继电器中线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接;

所述第二延时断开动合触点的第一端与所述第二断电延时继电器的线圈的第一端、所述DC/DC模块的正极输出端连接,所述第二延时断开动合触点的第二端与所述二极管单元的第二输入端连接;

所述第一延时断开动合触点的第一端与所述第二断电延时继电器的线圈的第二端连接,所述第一延时断开动合触点的第二端与所述DC/DC模块的负极输出端连接。

5.根据权利要求2所述的电源控制电路,其特征在于,所述控制模块包括第一固态继电器、第二固态继电器和第一通电延时继电器,所述第一固态继电器的触点为第一常闭触点,所述第二固态继电器的触点为第一常开触点,所述第一通电延时继电器的触点为第一延时断开动断触点;

所述第一固态继电器中线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接;

所述第一常闭触点的第一端与所述DC/DC模块的正极输出端连接,所述第一常闭触点

的第二端与所述第一通电延时继电器的线圈的第一端、所述第一延时断开动断触点的第一端及所述第一常开触点的第一端连接；

所述第一常开触点的第二端与所述二极管单元的第二输入端连接；

所述第一延时断开动断触点的第二端与所述第二固态继电器的线圈的第一端连接，所述第二固态继电器的线圈的第二端与所述第一通电延时继电器的线圈的第二端、所述DC/DC模块的负极输出端连接。

6.根据权利要求2所述的电源控制电路，其特征在于，所述控制模块包括第一中间继电器和第一时间继电器，所述第一中间继电器的触点为第一常开触点；

所述第一中间继电器中线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接；

所述第一时间继电器包括第一回路输入端、第二回路输入端、第三回路输入端和第一回路输出端；

所述第一常开触点的第一端与所述第二回路输入端、所述DC/DC模块的正极输出端连接；

所述第一常开触点的第二端与所述第一回路输入端连接；

所述第三回路输入端与所述DC/DC模块的负极输出端连接，所述第一回路输出端与所述二极管单元的第二输入端连接。

7.根据权利要求2所述的电源控制电路，其特征在于，所述控制模块包括第一中间继电器和第一通电延时继电器，所述第一中间继电器的触点为第一常闭触点，所述第一通电延时继电器的触点为第一延时断开动断触点；

所述第一中间继电器中线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接；

所述第一常闭触点的第一端与所述DC/DC模块的正极输出端连接，所述第一常闭触点的第二端与所述第一通电延时继电器的线圈的第一端、所述第一延时断开动断触点的第一端连接；

所述第一延时断开动断触点的第二端与所述二极管单元的第二输入端连接；

所述第一通电延时继电器的线圈的第二端与所述DC/DC模块的负极输出端连接。

8.根据权利要求7所述的电源控制电路，其特征在于，所述控制模块还包括储能电容，所述储能电容设置在负载正极和负载负极之间，所述储能电容用于在所述AC/DC模块和所述DC/DC模块的切换延时期间为负载供电。

9.根据权利要求2所述的电源控制电路，其特征在于，所述控制模块包括电池管理系统BMS、第一中间继电器和第二中间继电器，所述第一中间继电器的触点为第一常开触点，所述第二中间继电器的触点为第一常闭触点；

所述第一中间继电器的线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接；

所述第一常开触点的两端接入所述BMS的数字输入端；

所述第二中间继电器的线圈接入BMS的高边数字输出端，所述高边输出端的输出电压为BMS的供电电压；

所述第一常闭触点的第一端与所述DC/DC模块的正极输出端连接，所述第一常闭触点的第二端与所述二极管单元的第二输入端连接。

10.根据权利要求2所述的电源控制电路，其特征在于，所述控制模块包括电池管理系统BMS、直流断路器和第一中间继电器，所述第一中间继电器的触点为第一常开触点；

所述第一中间继电器的线圈的两个端点分别与所述AC/DC模块的正负极输出端连接;

所述第一常开触点的两端接入所述BMS的数字输入端;

所述DC/DC模块的正极输出端经过所述直流断路器后与所述二极管单元的第二输入端连接,所述DC/DC模块的负极输出端经过所述直流断路器后与负载负极连接。

11.根据权利要求1-10中任一项所述的电源控制电路,其特征在于,

所述DC/DC模块中包含工作电压保护单元,所述工作电压保护单元用于在所述DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,所述电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

12.根据权利要求1-10中任一项所述的电源控制电路,其特征在于,

所述DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,所述自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

13.一种储能柜,其特征在于,包括如权利要求1至12中任一项所述的电源控制电路和电池。

14.一种储能系统,其特征在于,包括若干个如权利要求13所述的储能柜和能量管理系统,所述能量管理系统用于对各个储能柜中的电池进行能量管理。

电源控制电路、储能柜及储能系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电子技术领域,尤其涉及一种电源控制电路、储能柜及储能系统。

背景技术

[0002] 随着新能源的发展,储能系统得到广泛应用,储能系统具有多元化的应用场景,包括峰谷套利、需量管理、变压器扩容等多种工作模式。储能柜作为储能系统的重要组成部分,还需要保障储能系统中的控制系统的电力供应,控制系统中的直流负载主要包括火灾探测器、水浸传感器、能量管理系统(Energy Management System,EMS)、电池管理系统(Battery Management System,BMS)等,这些直流负载大多数需要不间断电源供电。

[0003] 传统方案采用双电源切换模式为直流负载提供不间断供电,但是双电源切换模式中,由于储能柜电池放电深度(Depth of discharge,DOD)一般设置的比较高,当交流电源长时间失电时,需要储能柜电池作为直流电源给直流负载长时间供电,可能会导致储能柜中电池亏电,减少电池的使用寿命。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种电源控制电路、储能柜及储能系统,用于在直流电源和交流电源切换过程中设置电池的备电时间,防止电池出现亏电。

[0005] 本实用新型的第一方面提供一种电源控制电路,包括:AC/DC模块、DC/DC模块和控制模块,控制模块包括至少一个继电器;DC/DC模块的正极输出端通过至少一个继电器的触点与AC/DC模块的正极输出端、负载正极连接;DC/DC模块的负极输出端与AC/DC模块的负极输出端、负载负极连接;控制模块用于通过各个继电器对应触点的延时断开或闭合,控制DC/DC模块的正极输出端与负载正极之间的导通时长;DC/DC模块具有直流输入端,直流输入端用于与电池连接,DC/DC模块用于将电池输出的直流电调整为目标工作电压的直流电;AC/DC模块具有交流输入端,交流输入端用于与交流市电连接,AC/DC模块用于将交流市电转换为目标工作电压的直流电。

[0006] 在一种可行的实施方式中,控制模块还包括二极管单元;二极管单元的第一输入端与AC/DC模块的正极输出端连接,二极管单元的第二输入端与DC/DC模块的正极输出端连接,二极管单元的输出端与负载正极连接;二极管单元用于将第一输入端的电压或第二输入端的电压输出至负载正极。

[0007] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括第一断电延时继电器,第一断电延时继电器的触点为第一延时断开动合触点;第一断电延时继电器中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第一延时断开动合触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一延时断开动合触点的第二端与二极管单元的第二输入端连接。

[0008] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括第一断电延时继电器和第二断电延时继电器,第一断电延时继电器的触点为第一延时断开动合触点,第二断电延时继电器的触点

为第二延时断开动合触点;第一断电延时继电器中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第二延时断开动合触点的第一端与第二断电延时继电器的线圈的第一端、DC/DC模块的正极输出端连接,第二延时断开动合触点的第二端与二极管单元的第二输入端连接;第一延时断开动合触点的第一端与第二断电延时继电器的线圈的第二端连接,第一延时断开动合触点的第二端与DC/DC模块的负极输出端连接。

[0009] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括第一固态继电器、第二固态继电器和第一通电延时继电器,第一固态继电器的触点为第一常闭触点,第二固态继电器的触点为第一常开触点,第一通电延时继电器的触点为第一延时断开动断触点;第一固态继电器中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第一常闭触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一常闭触点的第二端与第一通电延时继电器的线圈的第一端、第一延时断开动断触点的第一端及第一常开触点的第一端连接;第一常开触点的第二端与二极管单元的第二输入端连接;第一延时断开动断触点的第二端与第二固态继电器的线圈的第一端连接,第二固态继电器的线圈的第二端与第一通电延时继电器的线圈的第二端、DC/DC模块的负极输出端连接。

[0010] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括第一中间继电器和第一时间继电器,第一中间继电器的触点为第一常开触点;第一中间继电器中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第一时间继电器包括第一回路输入端、第二回路输入端、第三回路输入端和第一回路输出端;第一常开触点的第一端与第二回路输入端、DC/DC模块的正极输出端连接;第一常开触点的第二端与第一回路输入端连接;第三回路输入端与DC/DC模块的负极输出端连接,第一回路输出端与二极管单元的第二输入端连接。

[0011] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括第一中间继电器和第一通电延时继电器,第一中间继电器的触点为第一常闭触点,第一通电延时继电器的触点为第一延时断开动断触点;第一中间继电器中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第一常闭触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一常闭触点的第二端与第一通电延时继电器的线圈的第一端、第一延时断开动断触点的第一端连接;第一延时断开动断触点的第二端与二极管单元的第二输入端连接;第一通电延时继电器的线圈的第二端与DC/DC模块的负极输出端连接。

[0012] 在一种可行的实施方式中,控制模块还包括储能电容,储能电容设置在负载正极和负载负极之间,储能电容用于在AC/DC模块和DC/DC模块的切换延时期间为负载供电。

[0013] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括电池管理系统BMS、第一中间继电器和第二中间继电器,第一中间继电器的触点为第一常开触点,第二中间继电器的触点为第一常闭触点;第一中间继电器的线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第一常开触点的两端接入BMS的数字输入端;第二中间继电器的线圈接入BMS的高边数字输出端,高边输出端的输出电压为BMS的供电电压;第一常闭触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一常闭触点的第二端与二极管单元的第二输入端连接。

[0014] 在一种可行的实施方式中,控制模块包括电池管理系统BMS、直流断路器和第一中间继电器,第一中间继电器的触点为第一常开触点;第一中间继电器的线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;第一常开触点的两端接入BMS的数字输入端;DC/DC模块的正极输出端经过直流断路器后与二极管单元的第二输入端连接,DC/DC模块的负极输

出端经过直流断路器后与负载负极连接。

[0015] 在一种可行的实施方式中,DC/DC模块中包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0016] 在一种可行的实施方式中,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0017] 本实用新型的第二方面提供了一种储能柜,包括上述第一方面中任一实施方式中的电源控制电路和电池。

[0018] 本实用新型的第三方面提供了一种储能系统,包括上述第二方面中的储能柜和能量管理系统,能量管理系统用于对各个储能柜中的电池进行能量管理。

[0019] 本实用新型提供的技术方案中,AC/DC模块、DC/DC模块和控制模块,控制模块包括至少一个继电器;DC/DC模块的正极输出端通过至少一个继电器的触点与AC/DC模块的正极输出端、负载正极连接;DC/DC模块的负极输出端与AC/DC模块的负极输出端、负载负极连接;控制模块电器用于通过各个继电器对应触点的延时断开或闭合,控制DC/DC模块的正极输出端与负载正极之间的导通时长;DC/DC模块具有直流输入端,直流输入端用于与电池连接,DC/DC模块用于将电池输出的直流电调整为目标工作电压的直流电;AC/DC模块具有交流输入端,交流输入端用于与交流市电连接,AC/DC模块用于将交流市电转换为目标工作电压的直流电。本实用新型,在直流电源和交流电源切换过程中通过继电器触点的延时断开或闭合,来设置电池的备电时间,控制电池为负载供电的时长,防止电池出现亏电。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型实施例中电源控制电路的一个示意图;

[0021] 图2为本实用新型实施例中电源控制电路的另一个示意图;

[0022] 图3为本实用新型实施例中电源控制电路的一种结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型实施例中电源控制电路的另一种结构示意图;

[0024] 图5为本实用新型实施例中电源控制电路的另一种结构示意图;

[0025] 图6为本实用新型实施例中电源控制电路的另一种结构示意图;

[0026] 图7为本实用新型实施例中电源控制电路的另一种结构示意图;

[0027] 图8为本实用新型实施例中电源控制电路的另一种结构示意图;

[0028] 图9为本实用新型实施例中电源控制电路的另一种结构示意图。

具体实施方式

[0029] 本实用新型提供了一种电源控制电路、储能柜及储能系统,用于在直流电源和交流电源切换过程中设置电池的备电时间,防止电池出现亏电。

[0030] 本实用新型的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本实用新型的实施例,例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方

法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0031] 如图1所示,本实用新型实施例提供一种电源控制电路,具体包括:

[0032] AC/DC模块110、DC/DC模块120和控制模块130,控制模块130包括至少一个继电器;

[0033] DC/DC模块120的正极输出端通过至少一个继电器的触点与AC/DC模块110的正极输出端、负载正极连接;

[0034] DC/DC模块120的负极输出端与AC/DC模块110的负极输出端、负载负极连接;

[0035] 控制模块130用于通过各个继电器对应触点的延时断开或闭合,控制DC/DC模块120的正极输出端与负载正极之间的导通时长;

[0036] DC/DC模块120具有直流输入端,直流输入端用于与电池连接,DC/DC模块120用于将电池输出的直流电调整为目标工作电压的直流电;

[0037] AC/DC模块110具有交流输入端,交流输入端用于与交流市电连接,AC/DC模块110用于将交流市电转换为目标工作电压的直流电。

[0038] 本实用新型,与直流输入端连接的电池和与交流输入端连接的交流市电在切换过程中通过继电器触点的延时断开或闭合,来设置电池的备电时间,控制电池为负载供电的时长,防止电池出现亏电。

[0039] 需要说明的是,AC/DC模块110的交流输入端与交流市电连接,DC/DC模块120的直流输入端的正负极分别与电池的正负极连接。其中,与直流输入端连接的电池可以设置在储能柜的内部,也可以设置在储能柜的外部,对于多个储能柜,可以同时存在部分电池设置在储能柜内部,部分电池设置在储能柜外部,本申请对此不做限定,为了便于理解,本实施例及后续实施例中,以电池设置在储能柜内为例进行说明。

[0040] 可以理解的是,至少一个继电器可以选择具备延时功能的继电器型号或者是通过电池管理系统BMS来控制信号的发送时间,来实现延时功能,从而控制DC/DC模块向负载提供的供电时长,避免供电的电池亏电,影响电池寿命。

[0041] 在一种可行的实施方式中,如图2所示,控制模块还包括二极管单元;

[0042] 二极管单元的第一输入端与AC/DC模块的正极输出端连接,二极管单元的第二输入端与DC/DC模块的正极输出端连接,二极管单元的输出端与负载正极连接;

[0043] 二极管单元用于将第一输入端的电压或第二输入端的电压输出至负载正极。

[0044] 在一种可行的实施方式中,如图3所示,控制模块包括第一断电延时继电器KT1,第一断电延时继电器的触点为第一延时断开动合触点KT1-1;

[0045] 第一断电延时继电器KT1中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;

[0046] 第一延时断开动合触点KT1-1的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一延时断开动合触点KT1-1的第二端与二极管单元DK的第二输入端连接。

[0047] 其中,AC/DC模块110和DC/DC模块120的正极输出端同时接在二极管单元的两个输入端,其中,二极管单元的具体结构如图3所示,由两个二极管组成,组成两个供电回路,一个回路为:第一输入端V1-第一二极管VD1-输出端VO,另一个回路为:第二输入端V2-第二二极管VD2-输出端VO,哪一个输入端的电压更大,则哪一个输入端对应的回路导通。

[0048] 例如,如图3所示,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为

直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输入端得电,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,在目标工作电压的作用下,与AC/DC模块SP1的输出端连接的第一断电延时继电器KT1的线圈得电,第一断电延时继电器KT1对应的第一延时断开动合触点KT1-1闭合,使得AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2的电源同时接在二极管单元DK上,由于AC/DC模块SP1的输出电压调节大于DC/DC模块SP2的输出电压,二极管单元DK中的第一输入端V1至输出端VO的回路导通,由交流市电供给直流负载。而当交流市电失电后,第一断电延时继电器KT1的线圈失电,KT1对应的第一延时断开动合触点KT1-1延时断开,该触点对应的延时时间可根据实际需求设置,在达到预设计时时长后自动断开,实现电池备电时间的控制,防止电池亏电。若在DC/DC模块SP2供电延时过程中(即DC/DC模块供电,且未到达预设计时时长)交流市电恢复,那么AC/DC模块SP1向第一断电延时继电器KT1的线圈提供电压后,第一断电延时继电器KT1的线圈得电,KT1的第一延时断开动合触点KT1-1一直保持闭合,此时,AC/DC模块SP1输出的电压比DC/DC模块SP2输出的电压高,负载转为交流市电供电。待下次交流电源失电时,第一断电延时继电器KT1再重新计时延时断开,如此自动循环往复。

[0049] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块的主电源输出与DC/DC模块的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一断电延时继电器KT1的反复动作。可以理解的是,本实施例也可以将第一断电延时继电器KT1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且此时可取消二极管单元DK。

[0050] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0051] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0052] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0053] 如图3所示,手动闭合自锁按钮SB2,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0054] 需要说明的是,若继电器单个触点容量若不满足负载电流要求,可通过多个触点并联方式进行扩容,以满足要求,如图3所示,图中KT1的第一延时断开动合触点KT1-1的数量为两个,也可以画成并列的一个或两个以上,附图中画出的触点,不表示对触点数量的限制,可以根据实际需要进行选择,具体数量不做限制。

[0055] 可以理解的是,AC/DC模块和DC/DC模块还需要接地,如图3所示AC/DC模块和DC/DC模块还连接有PE线,本实施例及后续实施例中AC/DC模块和DC/DC模块都需要进行接地,不再另外描述。

[0056] 在一种可行的实施方式中,如图4所示,控制模块包括第一断电延时继电器KT1和第二断电延时继电器KT2,第一断电延时继电器KT1的触点为第一延时断开动合触点KT1-1,第二断电延时继电器KT2的触点为第二延时断开动合触点KT2-1;

[0057] 第一断电延时继电器KT1中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连

接;

[0058] 第二延时断开动合触点KT2-1的第一端与第二断电延时继电器KT2的线圈的第一端、DC/DC模块的正极输出端连接,第二延时断开动合触点KT2-1的第二端与二极管单元DK的第二输入端连接;

[0059] 第一延时断开动合触点KT1-1的第一端与第二断电延时继电器KT2的线圈的第二端连接,第一延时断开动合触点KT1-1的第二端与DC/DC模块的负极输出端连接。

[0060] 其中,AC/DC模块和DC/DC模块的正极输出端同时接在二极管单元DK的两个输入端,其中,二极管单元的具体结构如图4所示,由两个二极管组成,组成两个供电回路,一个回路为:第一输入端V1-第一二极管VD1-输出端V0,另一个回路为:第二输入端V2-第二二极管VD2-输出端V0,哪一个输入端的电压更大,则哪一个输入端对应的回路导通。

[0061] 例如,如图4所示,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输入端得电,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,在目标工作电压的作用下,与AC/DC模块SP1的输出端连接的第一断电延时继电器KT1的线圈得电,第一断电延时继电器KT1对应的第一延时断开动合触点KT1-1闭合,使得第二断电延时继电器KT2的线圈得电,第二延时断开动合触点KT2-1闭合,AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2的电源同时接在二极管单元DK上,由于AC/DC模块SP1的输出电压调节大于DC/DC模块SP2的输出电压,二极管单元DK中的第一输入端V1至输出端V0的回路导通,由交流市电供给直流负载。而当交流市电失电后,第一断电延时继电器KT1的线圈失电,KT1对应的第一延时断开动合触点KT1-1延时断开,第一延时断开动合触点KT1-1和第二延时断开动合触点KT2-1的延时时间可根据实际需求设置,在达到预设计时时长后自动断开,实现电池备电时间的控制,防止电池亏电。若在DC/DC模块SP2供电延时过程中(即DC/DC模块供电,且未到达预设计时时长)交流市电恢复,那么AC/DC模块SP1向第一断电延时继电器KT1的线圈提供电压后,第一断电延时继电器KT1的线圈得电,KT1的第一延时断开动合触点KT1-1保持闭合,第二断电延时继电器KT2的线圈一直有电,KT2的第二延时断开动合触点KT2-1一直保持闭合,此时,AC/DC模块SP1输出的电压比DC/DC模块SP2输出的电压高,负载转为交流市电供电。待下次交流电源失电时,第一断电延时继电器KT1和第二断电延时继电器KT2再重新计时延时断开,如此自动循环往复。

[0062] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块的主电源输出与DC/DC模块的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一断电延时继电器KT1的反复动作。可以理解的是,本实施例也可以将第一断电延时继电器KT1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且因为AC/DC模块的输出端没有继电器线圈,此时可取消二极管单元DK。

[0063] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0064] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0065] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供

黑启动功能和紧急关断功能。

[0066] 如图4所示,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0067] 需要说明的是,若继电器单个触点容量若不满足负载电流要求,可通过多个触点并联方式进行扩容,以满足要求,如图4所示,图中KT1的第一延时断开动合触点KT1-1的数量为一个,也可以画成并列的两个及以上,而KT2的第二延时断开动合触点KT2-1的数量为两个,也可以画成一个或两个以上,附图中所展示的触点,不表示对触点个数的限制,仅为触点的位置示意,可以根据实际需要进行选择,具体数量不做限制。

[0068] 在一种可行的实施方式中,如图5所示,控制模块包括第一固态继电器KM1、第二固态继电器KM2和第一通电延时继电器KT1,第一固态继电器KM1的触点为第一常闭触点,第二固态继电器KM2的触点为第一常开触点,第一通电延时继电器KT1的触点为第一延时断开动断触点KT1-2;

[0069] 第一固态继电器中线圈的两个端点分别与AC/DC模块的正负极输出端连接;

[0070] 第一常闭触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一常闭触点的第二端与第一通电延时继电器KT1的线圈的第一端、第一延时断开动断触点KT1-2的第一端及第一常开触点的第一端连接;

[0071] 第一常开触点的第二端与二极管单元DK的第二输入端连接;

[0072] 第一延时断开动断触点KT1-2的第二端与第二固态继电器KM2的线圈的第一端连接,第二固态继电器KM2的线圈的第二端与第一通电延时继电器KT1的线圈的第二端、DC/DC模块的负极输出端连接。

[0073] 例如,如图5所示,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输入端得电,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,在目标工作电压的作用下,与AC/DC模块SP1的输出端连接的第一固态继电器KM1的线圈得电,第一固态继电器KM1对应的第一常闭触点断开,DC/DC模块SP2无输出电压,由交流市电供给直流负载。当交流市电失电后,KM1的线圈失电,第一固态继电器KM1对应的第一常闭触点闭合,此时,第一通电延时继电器KT1的线圈得电,KT1的第一延时断开动断触点KT1-2延迟断开,第二固态继电器KM2的线圈得电,KM2的第一常开触点闭合,DC/DC模块向负载正极输出电压,在第一通电延时继电器KT1达到预设计时时长后,其对应的第一延时断开动断触点KT1-2自动断开,第二固态继电器的KM2线圈失电,第二固态继电器KM2对应的第一常开触点断开,控制储能柜中电池的备电时间,防止电池亏电。其中,第一延时断开动断触点KT1-2的延时时间可根据需求设置,此处不做限定。若在DC/DC模块SP2供电延时过程中(即DC/DC模块供电,且未到达预设计时时长)交流市电恢复,那么AC/DC模块SP1向第一固态继电器KM1的线圈提供电压后,第一固态继电器KM1的线圈得电,第一固态继电器KM1对应的第一常闭触点断开,DC/DC模块SP2停止输出电压,由AC/DC模块SP1的交流市电对负载进行供电,待下次交流电源失电时,第一通电延时继电器KT1再重新计时延时断开,如此自动循环往复。

[0074] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块SP1的主电源输出与DC/DC模块SP2的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一固态继电器KM1的反复动作。

[0075] 可以理解的是,本实施例也可以将第一固态继电器KM1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且因为AC/DC模块SP1的输出端没有继电器线圈,此时可取消二极管单元DK。

[0076] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0077] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0078] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0079] 如图5所示,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0080] 需要说明的是,若继电器单个触点容量若不满足负载电流要求,可通过多个触点并联方式进行扩容,以满足要求,如图5所示,图中KM1的第一常闭触点的数量为一个,也可以画成并列的两个或两个以上;KM2的第一常开触点的数量为一个,也可以画成并列的两个或两个以上;KT1的第一延时断开动断触点KT1-2的数量为一个,也可以画成并列的两个或两个以上,附图中所展示的触点,不表示对触点个数的限制,仅为触点的位置示意,可以根据实际需要进行选择,具体数量不做限制。

[0081] 在一种可行的实施方式中,如图6所示,控制模块包括第一中间继电器KM1和第一时间继电器KT1,第一中间继电器的触点为第一常开触点;

[0082] 第一中间继电器KM1中线圈的两个端点分别与AC/DC模块SP1的正负极输出端连接;

[0083] 第一时间继电器KT1包括第一回路输入端、第二回路输入端、第三回路输入端和第一回路输出端;

[0084] 第一常开触点的第一端与第二回路输入端、DC/DC模块的正极输出端连接;

[0085] 第一常开触点的第二端与第一回路输入端连接;

[0086] 第三回路输入端与DC/DC模块的负极输出端连接,第一回路输出端与二极管单元的第二输入端连接。

[0087] 例如,如图6所示,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输入端得电,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,在目标工作电压的作用下,与AC/DC模块SP1的输出端连接的第一中间继电器KM1的线圈得电,第一中间继电器KM1对应的第一常开触点闭合,第一时间继电器KT1控制第一回路输入端A至第一回路输出端B的回路导通,由交流市电供给直流负载。当交流市电失电后,第一中间继电器KM1失电,KM1对应的第一常开触点断开,第一时间继电器KT1检测到第一回路输入端A的断开信号,第一时间继电器KT1控制第一回路输入端A至第一回路输出端B的回路断开,并控制第二回路输入端A1至第一回路输出端B的回路导通,在达到预设计时时长后第二回路输入端A1至第一回路输出端B的回路自动断开,实现对DC/DC模块中电池

备电时间的控制,防止电池亏电。若在DC/DC供电延时过程中交流市电恢复,第一中间继电器KM1得电,第一常开触点闭合,第一时间继电器KT1的A至B回路导通,A1至B回路断开,因DC/DC模块SP2的输出电压小于AC/DC模块SP1的输出电压,负载转为交流市电供电。待下次交流电源失电时,重复上述过程,如此自动循环往复。

[0088] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块SP1的主电源输出与DC/DC模块的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一中间继电器KM1的反复动作。

[0089] 可以理解的是,本实施例也可以将第一中间继电器KM1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且因为AC/DC模块SP1的输出端没有继电器线圈,此时可取消二极管单元DK。其中,第一中间继电器可以替换为固态继电器,实现相同的功能,具体此处不再赘述。

[0090] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0091] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0092] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0093] 如图6所示,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0094] 需要说明的是,若继电器单个触点容量若不满足负载电流要求,可通过多个触点并联方式进行扩容,以满足要求,如图6所示,图中KM1的第一常开触点的数量为两个,也可以画成并列的一个或两个以上,附图中所展示的触点,不表示对触点个数的限制,仅为触点的位置示意,可以根据实际需要进行选择,具体数量不做限制。

[0095] 在一种可行的实施方式中,如图7所示,控制模块包括第一中间继电器KM1和第一通电延时继电器KT1,第一中间继电器KM1的触点为第一常闭触点,第一通电延时继电器KT1的触点为第一延时断开动断触点KT1-2;

[0096] 第一中间继电器KM1中线圈的两个端点分别与AC/DC模块SP1的正负极输出端连接;

[0097] 第一常闭触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一常闭触点的第二端与第一通电延时继电器KT1的线圈的第一端、第一延时断开动断触点KT1-2的第一端连接;

[0098] 第一延时断开动断触点KT1-2的第二端与二极管单元DK的第二输入端连接;

[0099] 第一通电延时继电器KT1的线圈的第二端与DC/DC模块的负极输出端连接。

[0100] 例如,如图7所示,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输入端得电,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,在目标工作电压的作用下,与AC/DC模块SP1的输出端连接的第一中间继电器KM1的线圈得电,第一中间继电器KM1对应的第一常闭触点断开,DC/DC模块SP2输出中断,第一通电延时继电器KT1失电,不计时,第一延时断开动断触点KT1-2常闭。当交流市电失电

后,第一中间继电器KM1也失电,第一常闭触点闭合,第一通电延时继电器KT1得电,开始计时,计时到预设计时时长后,第一延时断开动断触点KT1-2断开,DC/DC模块SP2停止为直流负载供电,限制了电池的备电时间,防止电池亏电。若在第一通电延时继电器KT1计时期间,交流市电恢复,第一中间继电器KM1的线圈得电,第一常闭触点断开,第一通电延时继电器KT1失电,停止计时,此时转由AC/DC模块SP1为负载供电,第一通电延时继电器KT1失电后,第一延时断开动断触点KT1-2常闭。待下次交流电源失电时,重复上述过程,如此自动循环往复。

[0101] 在一种可行的实施方式中,控制模块还包括储能电容,储能电容设置在负载正极和负载负极之间,储能电容用于在AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2的切换延时期间为负载供电。

[0102] 如图7所示,储能电容C连接在负载正极和负载负极之间,当AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2进行电源切换的延时期间支撑直流负载供电,避免负载出现掉电重启。需要说明的是,因为中间继电器为机械结构,继电器动作时间需要几十毫秒,当断电延时输出时间小于继电器动作时间时,会导致负载存在短时的断电重启,为了避免出现断电重启,可供一个储能电容,储能电容的最小容量满足要求:$C=2\times P\times t/(U_1^2-U_2^2)$,其中,C为储能电容的容量(单位为mF),P为直流负载的功率(单位为W),t为需电容支撑的时间(单位为ms);U_1为直流负载正常工作的额定电压(单位为V),U_2为直流负载正常工作的最低电压(单位为V)。

[0103] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块SP1的主电源输出与DC/DC模块SP2的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一中间继电器KM1的反复动作。

[0104] 可以理解的是,本实施例也可以将第一中间继电器KM1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且因为AC/DC模块SP1的输出端没有继电器线圈,此时可取消二极管单元DK。其中,第一中间继电器可以替换为固态继电器,实现相同的功能,当替换为固态继电器时,因为固态继电器的动作时间很短,可以取消储能电容C。

[0105] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0106] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0107] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0108] 如图7所示,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0109] 需要说明的是,若继电器单个触点容量若不满足负载电流要求,可通过多个触点并联方式进行扩容,以满足要求,如图7所示,图中KM1的第一常闭触点的数量为两个,也可以画成并列的一个或两个以上,图中KT1的第一延时断开动断触点KT1-2的数量为两个,也可以画成并列的一个或两个以上,附图中所展示的触点,不表示对触点个数的限制,仅为触点的位置示意,可以根据实际需要进行选择,具体数量不做限制。

[0110] 在一种可行的实施方式中,如图8所示,控制模块包括电池管理系统BMS、第一中间继电器KM1和第二中间继电器KM2,第一中间继电器KM1的触点为第一常开触点,第二中间继电器KM2的触点为第一常闭触点;

[0111] 第一中间继电器KM1的线圈的两个端点分别与AC/DC模块SP1的正负极输出端连接;

[0112] 第一常开触点的两端接入BMS的数字输入端;

[0113] 第二中间继电器KM2的线圈接入BMS的高边数字输出端,高边输出端的输出电压为BMS的供电电压;

[0114] 第一常闭触点的第一端与DC/DC模块的正极输出端连接,第一常闭触点的第二端与二极管单元的第二输入端连接。

[0115] 例如,如图8所示,第一中间继电器KM1的第一常开触点接入到BMS的数字输入端DI,第二中间继电器KM2的线圈接入到BMS的高边数字输出端DO,DO输出时的电压为BMS的供电电压。自锁按钮SB2闭合后,此时第二中间继电器KM2的线圈无电,KM2的第一常闭触点闭合,交流市电电源和电池同时输入,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输入端得电,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,第一中间继电器KM1的线圈得电,第一中间继电器KM1对应的第一常开触点闭合,BMS的DI采集到第一常开触点由分位变合位的信号,此时BMS的输出端DO无输出,KM2的第一常闭触点闭合,AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2同时接在二极管单元DK上,由于AC/DC模块SP1的输出电压调节大于DC/DC模块SP2的输出电压,二极管单元DK的V1-VO回路导通,由交流市电为直流负载供电。当交流市电失电后,转为DC/DC模块SP2为直流负载供电,无延时切换。同时BMS监测到第一中间继电器KM1的触点由合位变成分位的信号,BMS内部开始计时,达到预设的时间后,BMS的高边输出端DO输出电压,第二中间继电器KM2得电,KM2的第一常闭触点断开,DC/DC模块SP2停止为直流负载供电,实现对电池备电时间的控制,防止电池亏电。若在DC/DC模块SP2供电,且BMS进行计时过程中交流市电恢复,BMS监测到第一中间继电器KM1触点由分位变为合位,停止计时并归零当前计时,BMS的高边输出端DO不输出,KM2的第一常闭触点闭合,此时AC/DC模块SP1的输出电压比DC/DC模块SP2输出的电压高,负载自动转为市电供电。待下次交流电源失电时,重复上述过程,如此自动循环往复。在本实施例中,BMS用于在数字输入端DI检测到第一常开触点从分位到合位时,控制高边数字输出端DO停止输出电压;BMS还用于在数字输入端DI检测到第一常开触点从合位到分位时,开始计时,经过预设时长后控制高边数字输出端DO输出电压。

[0116] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块SP1的主电源输出与DC/DC模块SP2的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一中间继电器KM1的反复动作。

[0117] 可以理解的是,本实施例也可以将第一中间继电器KM1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且因为AC/DC模块SP1的输出端没有继电器线圈,此时可取消二极管单元DK。其中,第一中间继电器和第二中间继电器也可以替换为固态继电器或其他类型继电器,实现相同的功能,具体此处不再赘述。

[0118] 需要说明的是,上述第二中间继电器KM2的触点也可为第二常开触点,那么第一中间继电器KM1的触点由分位变合位时,BMS的输入端DI得到信号,BMS的输出端DO输出DC24V电压,使得KM2的第二常开触点闭合,AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2的电源同时接在二极管

单元DK,由于AC/DC模块SP1的输出电压调节大于DC/DC模块SP2的输出电压,二极管单元DK中V1-V0回路导通,由交流市电为直流负载供电。当交流市电失电后,转为DC/DC模块SP2为直流负载供电,无延时切换。同时BMS监测到第一中间继电器KM1的触点信号由合位变成分位,BMS内部开始计时,达到预设计时时长后,BMS的高边输出DO停止输出DC24V电压,第二中间继电器KM2的线圈失电,KM2的第二常开触点断开,电池停止为直流负载供电,实现对电池备电时长的控制,防止电池亏电。

[0119] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0120] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0121] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0122] 如图8所示,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0123] 需要说明的是,若继电器单个触点容量若不满足负载电流要求,可通过多个触点并联方式进行扩容,以满足要求,如图8所示,图中KM2的第一常闭触点的数量为两个,也可以画成并列的一个或两个以上,附图中所展示的触点,不表示对触点个数的限制,仅为触点的位置示意,可以根据实际需要进行选择,具体数量不做限制。

[0124] 在一种可行的实施方式中,如图9所示,控制模块包括电池管理系统BMS、直流断路器QF和第一中间继电器KM1,第一中间继电器KM1的触点为第一常开触点;

[0125] 第一中间继电器KM1的线圈的两个端点分别与AC/DC模块SP1的正负极输出端连接;

[0126] 第一常开触点的两端接入BMS的数字输入端;

[0127] DC/DC模块的正极输出端经过直流断路器QF后与二极管单元DK的第二输入端连接,DC/DC模块的负极输出端经过直流断路器QF后与负载负极连接;

[0128] 直流断路器QF的电操受BMS的输出端DO输出的合闸信号或分闸信号控制。

[0129] 例如,如图9所示,第一中间继电器KM1的第一常开触点接入到BMS的数字输入端DI。按下自锁按钮SB2,手动闭合直流断路器QF,交流市电电源和电池同时输入,交流市电作为交流电源输入AC/DC模块SP1、储能柜的电池作为直流电源输入DC/DC模块SP2,AC/DC模块SP1的输出端输出目标工作电压,第一中间继电器KM1的线圈得电,第一中间继电器KM1对应的第一常开触点闭合,BMS的DI信号采集到第一常开触点由分位变合位的信号,此时直流断路器QF的电操得电,为断路器动作做准备。AC/DC模块SP1和DC/DC模块SP2同时接在二极管单元DK上,由于AC/DC模块SP1的输出电压调节大于DC/DC模块SP2的输出电压,二极管单元DK的V1-V0回路导通,由交流市电为直流负载供电。当交流市电失电后,转为DC/DC模块SP2为直流负载供电,无延时切换。同时BMS监测到第一中间继电器KM1的触点由合位变成分位的信号,BMS内部开始计时,达到预设计时时长后,BMS的分闸控制DO输出端口控制QF电操分

闸,DC/DC模块SP2停止为直流负载供电,实现对电池备电时间的控制,防止电池亏电。若在DC/DC模块SP2供电,且BMS进行计时过程中交流市电恢复,BMS监测到第一中间继电器KM1触点由分位变为合位,停止计时并归零当前计时,BMS的合闸控制DO输出端口控制QF电操合闸,此时AC/DC模块SP1的输出电压比DC/DC模块SP2输出的电压高,负载自动转为市电供电。待下次交流电源失电时,重复上述过程,如此自动循环往复。在本实施例中,BMS用于在数字输入端检测到第一常开触点从分位到合位时,停止计时并归零,控制直流断路器的电操合闸;BMS还用于在数字输入端检测到第一常开触点从合位到分位时,开始计时,经过预设时长后控制直流断路器的电操分闸。

[0130] 二极管单元DK的作用是将AC/DC模块SP1的主电源输出与DC/DC模块的备用电源输出进行隔离,防止两路电源并接,避免引起第一中间继电器KM1的反复动作。

[0131] 可以理解的是,本实施例也可以将第一中间继电器KM1的线圈直接接入交流市电的LN两端,仅选型时修改线圈工作电压即可,并且因为AC/DC模块SP1的输出端没有继电器线圈,此时可取消二极管单元DK。其中,第一中间继电器也可以替换为固态继电器或其他类型继电器,实现相同的功能,具体此处不再赘述。

[0132] 可选的,DC/DC模块中还可以包含工作电压保护单元,工作电压保护单元用于在DC/DC模块的输出电压小于电压阈值时,停止输出直流电,电压阈值大于储能柜电池的欠压保护值。

[0133] 工作电压保护单元根据不同电池的容量配置设置DC/DC模块的电源工作电压下限值(电压阈值),下限值可取略大于电池欠压保护值,即在电池进行欠压保护前DC/DC模块先停止输出,达到防止电池亏电的目的。

[0134] 可选的,DC/DC模块的正极输出端所在回路上设置有自锁按钮,自锁按钮用于提供黑启动功能和紧急关断功能。

[0135] 如图9所示,自锁按钮SB2在正常工况下一直闭合,仅用于断开或闭合DC/DC模块的输出回路,控制DC/DC模块的输出回路的断开和导通,进行紧急控制或维修,又或者是进行部分电路的黑启动。

[0136] 本实用新型还提供了一种储能柜,包括上述任一实施方式中的电源控制电路和电池。

[0137] 其中,单台本地储能柜,在交流市电正常时,优先使用市电电源,不使用本地储能柜的电池供电,在交流市电失电时,切换到本地储能柜的电池供电,实现本地储能柜直流负载不间断运行。同时可设置本地储能柜的电池备电时间,避免长时间备电导致本地储能柜的电池亏电,影响电池使用寿命。

[0138] 需要说明的是,本实用新型解决了单台储能柜电池作为备用电源可能导致的电池亏电问题,既能满足单台储能柜的直流电源与交流电源的不间断切换,同时设置单台储能柜电池的备电时间,防止储能柜的电池出现亏电的情况,即提高了储能柜电池的使用寿命,又提高了系统的安全性和可靠性。

[0139] 本实用新型还提供了一种储能系统,包括上述储能柜和能量管理系统,能量管理系统用于对各个储能柜中的电池进行能量管理。

[0140] 本实用新型中,在储能系统的双电源切换电路中为电池提供了延时保护功能,在直流电源和交流电源切换过程中通过继电器触点的延时断开或闭合,来设置电池的备电时

间,控制电池为负载供电的时长,避免了电池长期备电而导致的电池亏电问题,延长电池的使用寿命。同时,交流电源和直流电源之间的无间断切换,保证了直流负载供电的可靠性。

[0141] 最后应说明的是:以上实施例,仅为本实用新型的具体实施方式,用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制,本实用新型的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

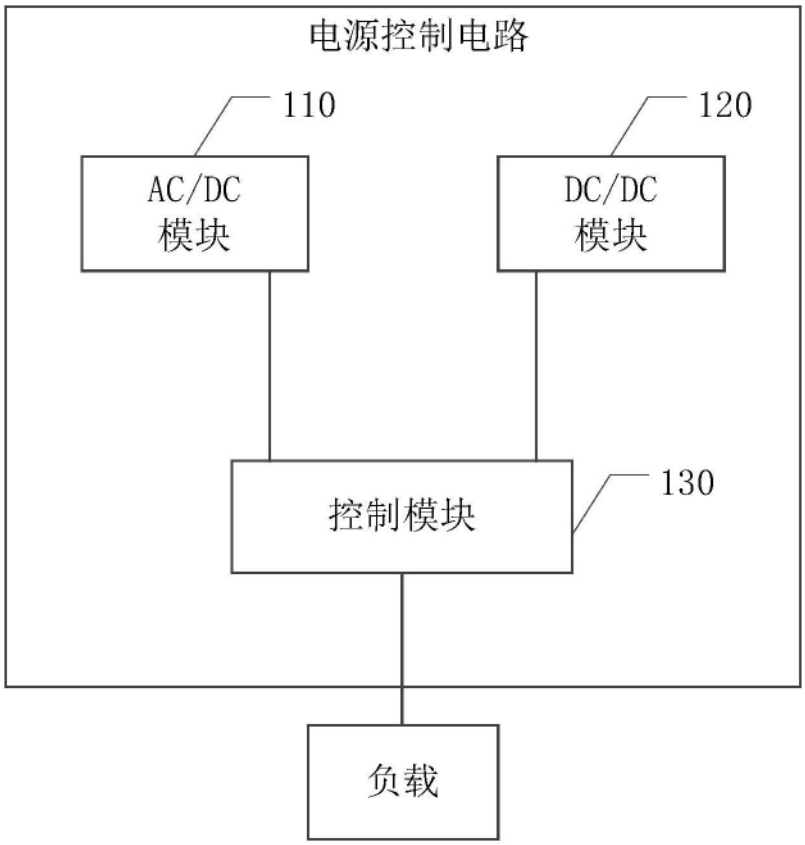


图1

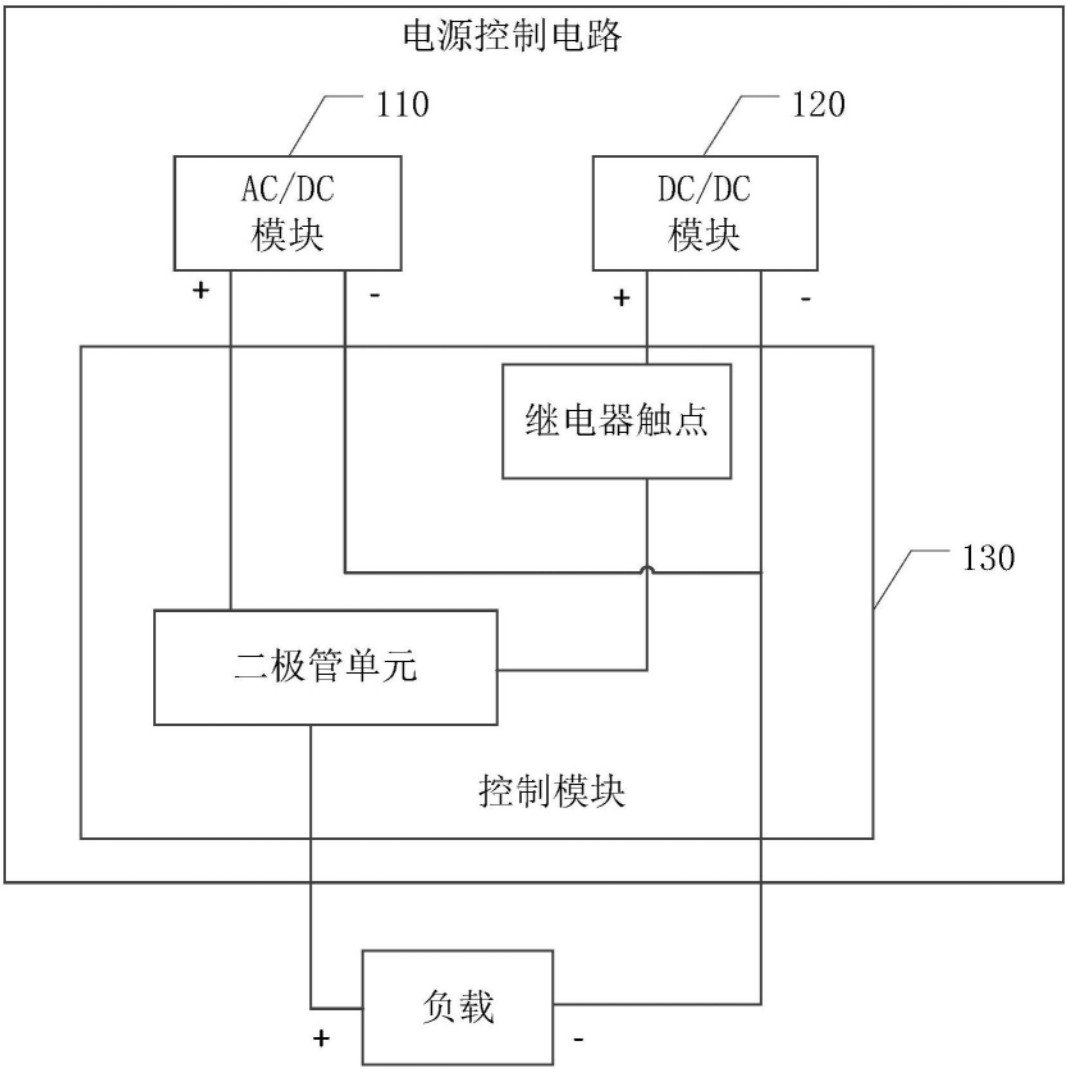


图2

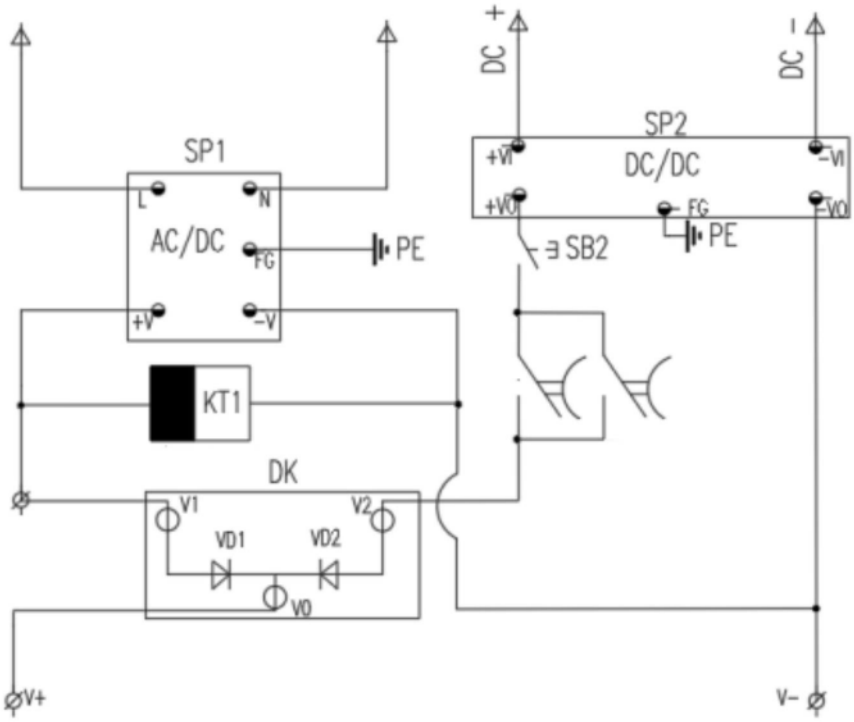

SP1
L
N
AC/DC
FG
PE
+V
-V
KT1
DK
V1
V2
VD1
VD2
VO
V+
V-
DC
+
DC
-
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
FG
PE
SB2

图3

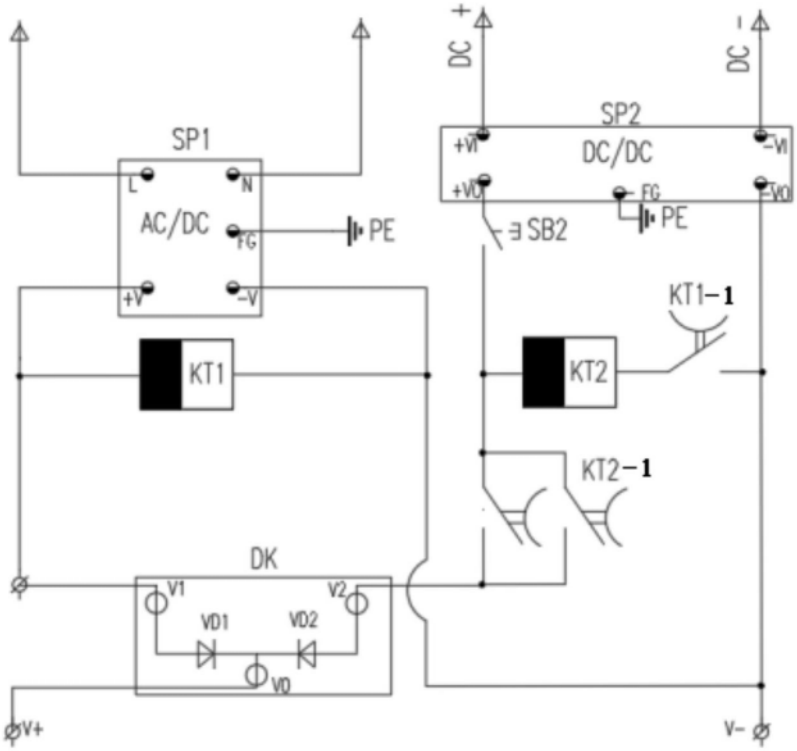

SP1
L
N
AC/DC
FG
PE
+V
-V
KT1
DK
V1
V2
VD1
VD2
VO
V+
V-
DC
+
DC
-
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
FG
PE
SB2
KT1-1
KT2
KT2-1

图4

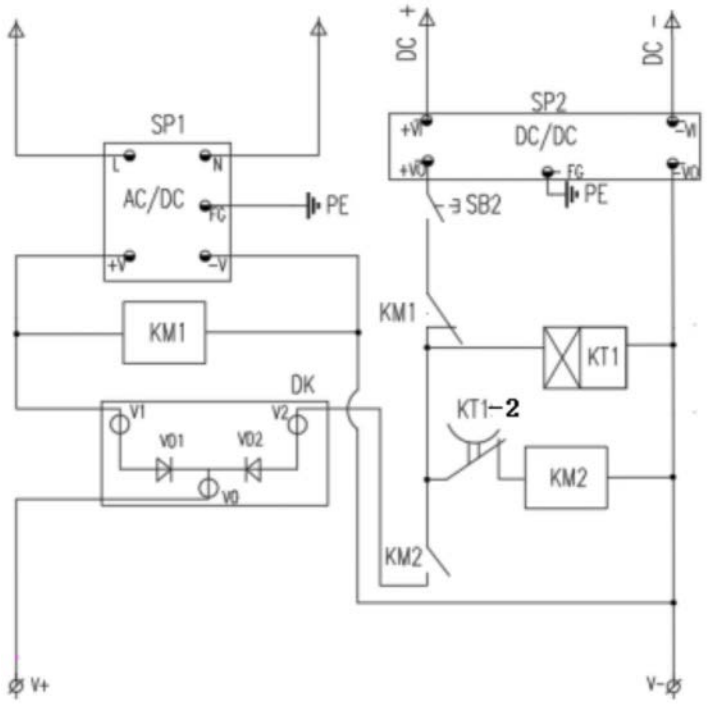

SP1
AC/DC
L
N
FG
PE
+V
-V
KM1
DK
V1
V2
VD1
VD2
VD
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
SB2
KT1
KT1-2
KM2
V+
V-
DC

图5

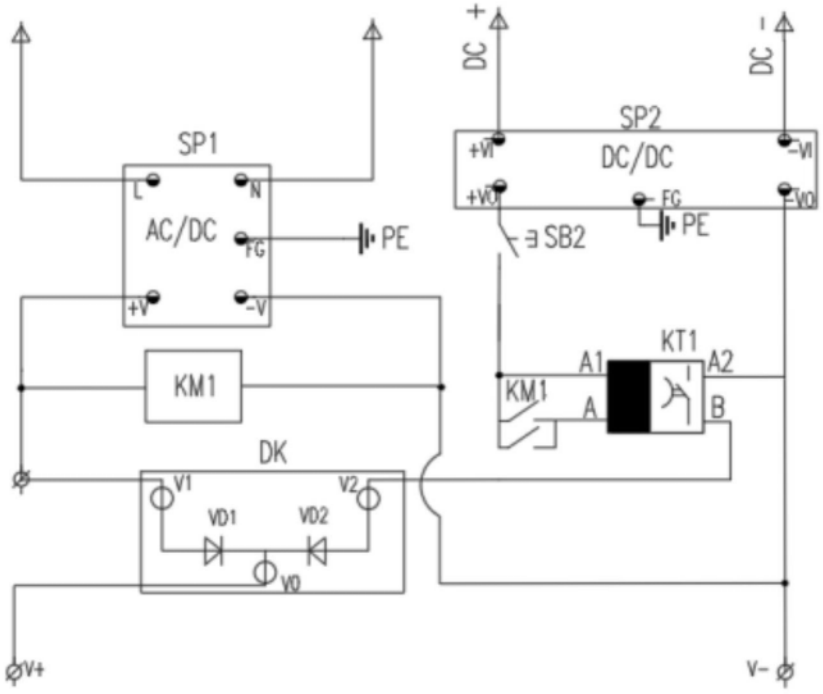

SP1
AC/DC
L
N
FG
PE
+V
-V
KM1
DK
V1
V2
VD1
VD2
VD
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
SB2
KT1
A1
A2
KM1
A
B
V+
V-
DC

图6

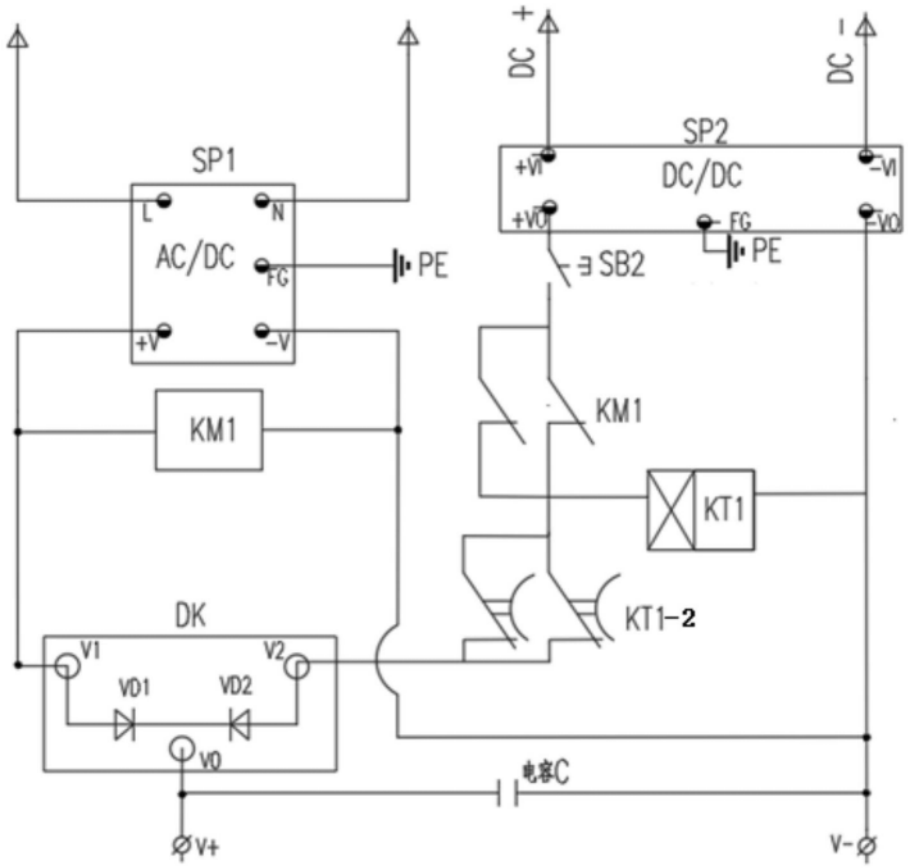

SP1
AC/DC
L
N
FG
+V
-V
PE
KM1
DK
V1
V2
VD1
VD2
VO
V+
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
FG
PE
SB2
KM1
KT1
KT1-2
电容C
V-
DC +
DC -

图7

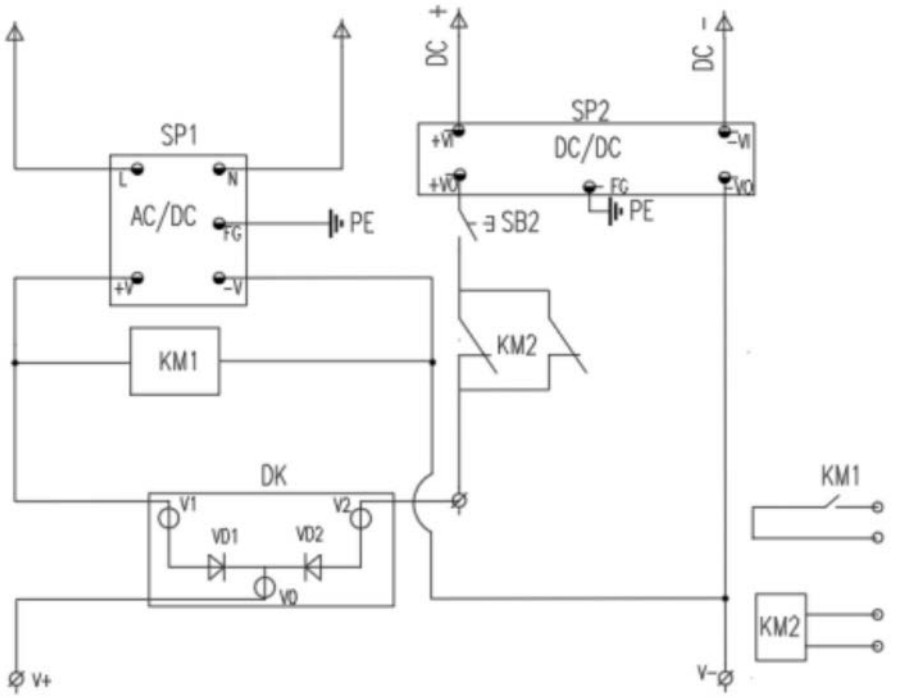

SP1
AC/DC
L
N
FG
+V
-V
PE
KM1
DK
V1
V2
VD1
VD2
VO
V+
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
FG
PE
SB2
KM2
KM1
KM2
V-
DC +
DC -

图8

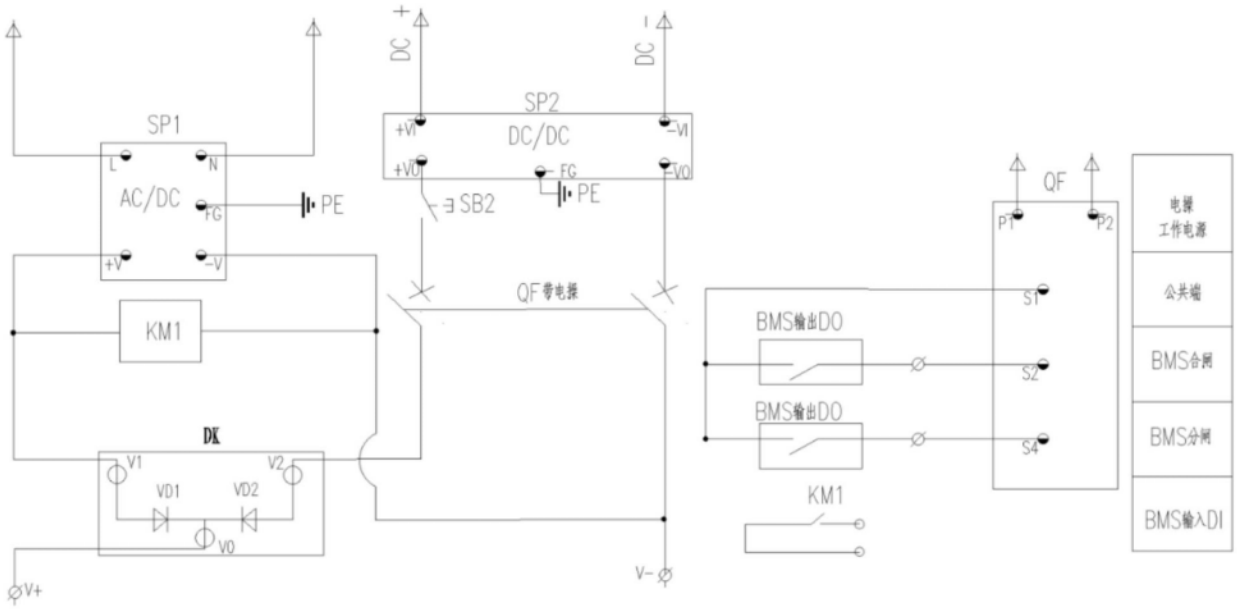

SP1
AC/DC
L
N
FG
+V
-V
PE
KM1
DK
V1
V2
VD1
VD2
V0
V+
DC
+
SP2
DC/DC
+VI
-VI
+VO
-VO
FG
PE
SB2
QF带电操
V-
BMS输出DO
BMS输出DO
KM1
QF
P1
P2
S1
S2
S4
电源
工作电源
公共端
BMS合闸
BMS分闸
BMS输入DI

图9