



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215956042 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 04

(21) 申请号 202122455645.2

(22) 申请日 2021.10.12

(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 姚响 郑翠红 李晓峰 李新光  
田徐萌

(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限  
责任公司 11237

代理人 张仲波

(51) Int. Cl.

H02J 1/10 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

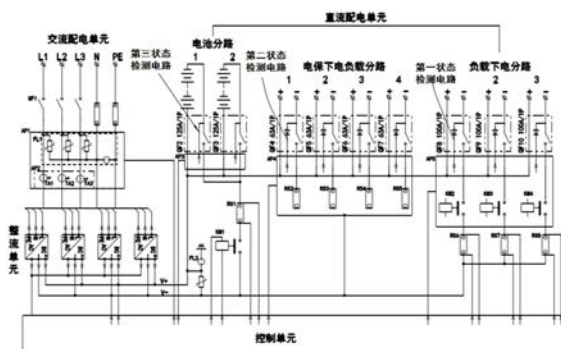
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种开关电源

(57) 摘要

本实用新型实施例公开一种开关电源,涉及电力电子技术领域。包括:交流配电单元、整流单元、直流配电单元及控制单元,所述交流配电单元的输出端与所述整流单元的输入端电连接,所述整流单元的输出端与所述直流配电单元电连接,所述控制单元分别与所述交流配电单元、整流单元及直流配电单元电连接;所述直流配电单元包括多路负载下电分路,每一路所述负载下电分路包括第一断路器及第一接触器,所述第一接触器的第一端主触点与所述整流单元的输出端电连接,所述接触器的第二端主触点与所述断路器的第一端串联连接,所述第一断路器的第二端为负载输出端;所述第一接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接。本实用新型可以对负载分路单独控制管理。



1. 一种开关电源,其特征在于,包括:交流配电单元、整流单元、直流配电单元及控制单元,所述交流配电单元的输出端与所述整流单元的输入端电连接,所述整流单元的输出端与所述直流配电单元电连接,所述控制单元分别与所述交流配电单元、整流单元及直流配电单元电连接;

所述直流配电单元包括多路负载下电分路,每一路所述负载下电分路包括第一断路器及第一接触器,所述第一接触器的第一端主触点与所述整流单元的输出端电连接,所述接触器的第二端主触点与所述断路器的第一端串联连接,所述第一断路器的第二端为负载输出端;

所述第一接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接。

2. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述第一接触器为板载接触器。

3. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述直流配电单元还包括多路电保下电负载分路,每一路电保下电负载分路包括第二断路器,所述第二断路器的第一端与整流单元的输出端电连接,所述第二断路器的第二端为负载输出端,且所述第二断路器的第二端与所述控制单元电连接。

4. 根据权利要求2或3所述的开关电源,其特征在于,所述直流配电单元还包括备用供电分路,所述备用供电分路包括电池组、第三断路器及第二接触器,所述电池组的正极与所述整流单元的正极输出端电连接,所述电池组的负极与所述第三断路器的第一端串联连接,所述第三断路器的第二端与所述第二接触器的第一端串联连接,所述第二接触器的第二端与所述整流单元的负极输出端电连接,所述第三断路器的第一端还与所述控制单元电连接。

5. 根据权利要求3所述的开关电源,其特征在于,所述负载下电分路、电保下电负载分路及备用供电分路中分别还串联有分流器,所述分流器还与所述控制单元电连接。

6. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述交流配电单元包括输入防雷电路,所述整流单元的输出端设有输出防雷电路。

7. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述第一断路器、第二断路器及第三断路器分别为1U可插拔式断路器,第二接触器为1U磁保持接触器。

8. 根据权利要求6所述的开关电源,其特征在于,所述开关电源还包括机箱,所述机箱内部分割成上、下两层,所述直流配电单元与控制单元位于所述机箱内部的上层,且所述直流配电单元与所述控制单元左右相邻设置,所述交流配电单元与所述整流单元设于所述机箱内部的下层,且所述交流配电单元与所述整流单元左右相邻设置。

9. 根据权利要求8所述的开关电源,其特征在于,所述交流配电单元位于机箱内部的下层左侧1U\*2U的空间内,所述直流配电单元位于机箱内部的上层左侧19英寸的空间内。

## 一种开关电源

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电子技术领域,尤其涉及一种开关电源。

### 背景技术

[0002] 当前,电信运营商根据业务需求的不同,对通信基站的备电要求也有所不同,为优化备电效率及降低成本,实现对2G、3G、4G、5G接入网及不同的运营商用户进行差异化备电管理是一项亟待解决的技术问题。

[0003] 在一些现有的差异化备电解决方案中,例如,分客户备电模块化电源,其尽管可以对负载进行分户备电统一管理,但是不能实现分路单独控制管理,不便于根据不同需求实现差异化备电管理。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型实施例提供一种开关电源,可以对负载分路单独控制管理,从而便于根据不同需求实现差异化备电管理。

[0005] 为达到上述实用新型目的,本实用新型实施例提供的开关电源,包括:交流配电单元、整流单元、直流配电单元及控制单元,所述交流配电单元的输出端与所述整流单元的输入端电连接,所述整流单元的输出端与所述直流配电单元电连接,所述控制单元分别与所述交流配电单元、整流单元及直流配电单元电连接;所述直流配电单元包括多路负载下电分路,每一路所述负载下电分路包括第一断路器及第一接触器,所述第一接触器的第一端主触点与所述整流单元的输出端电连接,所述接触器的第二端主触点与所述断路器的第一端串联连接,所述第一断路器的第二端为负载输出端;所述第一接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接。

[0006] 可选地,所述第一接触器为板载接触器。

[0007] 可选地,所述直流配电单元还包括多路电保下电负载分路,每一路电保下电负载分路包括第二断路器,所述第二断路器的第一端与整流单元的输出端电连接,所述第二断路器的第二端为负载输出端,且所述第二断路器的第二端与所述控制单元电连接。

[0008] 可选地,所述直流配电单元还包括备用供电分路,所述直流配电单元还包括备用供电分路,所述备用供电分路包括电池组、第三断路器及第二接触器,所述电池组的正极与所述整流单元的正极输出端电连接,所述电池组的负极与所述第三断路器的第一端串联连接,所述第三断路器的第二端与所述第二接触器的第一端串联连接,所述第二接触器的第二端与所述整流单元的负极输出端电连接,所述第三断路器的第一端还与所述控制单元电连接。

[0009] 可选地,所述负载下电分路、电保下电负载分路及备用供电分路中分别还串联有分流器,所述分流器还与所述控制单元电连接。

[0010] 可选地,所述交流配电单元包括输入防雷电路,所述整流单元的输出端设有输出防雷电路。

[0011] 可选地,所述第一断路器、第二断路器及第三断路器分别为1U可插拔式断路器,第二接触器为1U磁保持接触器。

[0012] 可选地,所述开关电源还包括机箱,所述机箱内部分割成上、下两层,所述直流配电单元与控制单元位于所述机箱内部的上层,且所述直流配电单元与所述控制单元左右相邻设置,所述交流配电单元与所述整流单元设于所述机箱内部的下层,且所述交流配电单元与所述整流单元左右相邻设置。所述交流配电单元位于机箱内部的下层左侧1U\*2U的空间内,所述直流配电单元位于机箱内部的上层左侧19英寸的空间内。

[0013] 相比于现有中分户备电统一管理的技术方案,本实用新型实施例提供的开关电源,至少通过对其直流配电单元进行改进,所述直流配电单元包括多路负载下电分路,由于每一路所述负载下电分路包括第一断路器及第一接触器,所述第一接触器的第一端主触点与所述整流单元的输出端电连接,所述接触器的第二端主触点与所述断路器的第一端串联连接,所述第一断路器的第二端为负载输出端,所述第一接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接。这样通过在每路负载下电分路中分别设置用于通断控制的第一接触器,并与控制单元电连接,可以对负载分路单独控制管理,从而便于根据不同需求实现差异化备电管理。

## 附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0015] 图1为本实用新型开关电源一实施例电路原理图;

[0016] 图2为本实用新型开关电源又一实施例电路原理图;

[0017] 图3为本实用新型开关电源一实施例前视图;

[0018] 图4为本实用新型开关电源一实施例去掉顶盖俯视图;

[0019] 图5为本实用新型开关电源一实施例去掉机箱上层结构后的俯视图;

[0020] 图6为本实用新型开关电源一实施例后视图;

[0021] 图7为本实用新型开关电源一实施例轴测图;

[0022] 图8为本实用新型开关电源再一实施例电路原理图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型实施例进行详细描述。

[0024] 应当明确,为了更加清楚说明本实用新型,在以下的具体实施例中描述了众多技术细节,本领域技术人员应当理解,没有其中的某些细节,本实用新型同样可以实施。另外,为了凸显本实用新型的实用新型主旨,涉及的一些本领域技术人员所熟知的方法、手段、零部件及其应用等未作详细描述,但是,这并不影响本实用新型的实施。本文所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 参看图1至图8所示,本实用新型实施例提供的开关电源(Switching Mode Power Supply),适用于工控、电力及通信等设备中。

[0026] 如图1所示,所述开关电源包括:交流配电单元、整流单元、直流配电单元及控制单元,所述交流配电单元的输出端与所述整流单元的输入端电连接,所述整流单元的输出端与所述直流配电单元电连接,所述控制单元分别与所述交流配电单元、整流单元及直流配电单元电连接;

[0027] 所述交流配电单元通过印制板插接连接器,将交流电输出到四个AC/DC整流模块组成的整流单元;整流单元将220V交流电转换为48V直流电后,通过母排分配给直流配电单元;直流配电单元用于进行电量分配管理,实现负载分路差异化备电功能。

[0028] 所述直流配电单元包括多路负载下电分路,每一路所述负载下电分路包括第一断路器及第一接触器,所述第一接触器的第一端主触点与所述整流单元的输出端电连接,所述接触器的第二端主触点与所述断路器的第一端串联连接,所述第一断路器的第二端为负载输出端;所述第一接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接。继续参看图1所示,在一些实施例中,直流配电单元包括三路负载下电分路,三路负载下电分路分别通过每路上的第一接触器控制该路的导通与断开,实现上、下电单独控制。其中,三路负载下电分路包括的第一断路器分别采用三个100A断路器QF8~QF10;三路负载下电分路上的第一接触器分别为板载接触器KM2~KM4。

[0029] 请参看图2所示,在一些实施例中,负载下电分路包括大容量负载下电分路与小容量负载下电分路,其中,可以根据具体的用电负载组合设置不同种类的负载下电分路,示例性地,图2中,大容量负载下电分路包括三路,该路使用的第一断路器分别为100A(安培)电流,小容量负载下电分路包括四路,该路使用的第一断路器分别为63A电流;当然,在实际应用中,可以根据具体用电负载功率大小具体选用相应额定工作电流的第一断路器。

[0030] 其中,小容量负载下电分路上的第一接触器分别为板载接触器KM5~KM8。

[0031] 可以理解的是,随着5G基站电源的部署推进,基站功耗增加,建站密度增加,基站选址困难,尤其是扩容改造基站受到空间限制,通信基站的电源的体积制约着扩容该站工程的实施,推动-48V基站通信电源向小体积、高密度方向发展成为待解决的一个技术难题。

[0032] 相比传统的采用独立电子元器件组装在PCB(Printed Circuit Board)上的通信基站备电设备,本实施例中,通过将三路负载下电分路上的第一接触器分别采用板载接触器,所谓板载即集成的意思,可以提高现有基站安装空间利用率,且可降低结构设计难度及材料成本。

[0033] 另外,可以理解的是,现有的智能断路器在设计中,一般需要单独配置芯片与MOS管器件实现负载下电分路的上电、下电控制,而芯片需要进行直流防雷防护设计,而MOS管器件为大功率开关器件,在进行电路设计时需要考虑其散热问题。

[0034] 而本实施例中,第一接触器通过采用板载接触器,集成有第一接触器的直流接触器板AP5由控制单元进行上电、下电控制,直流接触器板AP5无需配置芯片和MOS管器件,在减小整体体积的同时,规避了现有的智能断路器设计中存在的直流防雷防护问题及散热问题,可以有效降低结构的设计难度及成本。

[0035] 如图1和图2所示,在一些实施例中,所述每一路所述负载下电分路还包括第一分流器,示例性地,对应三路负载下电分路分别设置有第一分流器RS6、RS7及RS8,第一分流器

RS6、RS7及RS8可以采用平板分流器,用于采集该负载下电分路的电流,所述第一分流器的第一端与所述整流单元的输出端电连接,所述第一分流器的第二端与所述第一接触器的第一端主触点电连接,所述第一分流器还与控制单元电连接,用于将采集的该负载下电分路的电流发送至控制单元,控制单元根据采集的电流进行电量计量,以及控制该负载下电分路的通断。

[0036] 具体的,所述第一接触器的线圈接线端通过直流接触器板AP5与所述控制单元电连接,所述第一分流器的二次信号采集接线端与所述控制单元电连接。这样控制单元通过检测每一分路的电流,判断负载下电分路是否超过限流阈值,当超过限流阈值时,控制单元通过控制接触器线圈切断该路负载的电源。

[0037] 继续参看图1所示,在一些实施例中,所述直流配电单元还包括多路电保下电负载分路,每一路电保下电负载分路包括第二断路器,所述第二断路器的第一端与整流单元的输出端电连接,所述第二断路器的第二端为负载输出端。

[0038] 其中,在通信基站中,可以为每一路电保下电负载分路设置电保级别,这样,可以根据具体需要统一断开一部分重要负载的供电,从而保护备电分路的电池组,避免其过放电降低电池组的使用寿命。

[0039] 继续参看图1所示,如负载下电分路一样,在一些实施例中,所述每一路所述电保下电负载分路还包括第二分流器,示例性地,对应四路负载下电分路分别设置有第二分流器RS2、RS3、RS4及RS5,第二分流器RS2、RS3、RS4及RS5可以采用板载分流器,用于采集该负载下电分路的电流,类似于采用板载接触器的优点,通过采用板载分流器同样可以减小整体结构体积,提高空间利用率。所述第二分流器的第一端与所述整流单元的输出端电连接,所述第二分流器的第二端与所述第二断路器的第一端电连接。

[0040] 在一些实施例中,所述整流单元的输出端还设有输出防雷电路FL2。

[0041] 在一些实施例中,所述直流配电单元包括四路电保下电负载分路,四路电保下电负载分路对应采用四个63A断路器QF4~QF7。

[0042] 为了保证在市电断电的情况下,通信基站部分设备仍然能够维持正常运行,在一些实施例中,所述直流配电单元还包括备用供电分路(即图1和图2中的电池分路),所述备用供电分路包括电池组、第三断路器及第二接触器,所述电池组的正极与所述整流单元的正极输出端电连接,所述电池组的负极与所述第三断路器的第一端串联连接,所述第三断路器的第二端与所述第二接触器的第一端串联连接,优选地,所述第二接触器为1U磁保持接触器;所述第二接触器的第二端与所述整流单元的负极输出端电连接,所述第三断路器的第一端还与所述控制单元电连接,所述第三断路器至少用于保护电池组的安全。

[0043] 当母排电压低于设定阈值时,控制单元控制第二接触器统一关断电保下电负载分路。

[0044] 当电保下电负载分路,也需要单独进行上电、下电控制时,可参照图2所示,将图1中的AP4更换为带板载接触器的印制板,控制单元可通过控制第三接触器KM5~KM8,对相应电保下电负载分路(类似图2中左侧负载下电分路的电路拓扑)进行单独上电、下电。

[0045] 对于将电保下电负载分路修改成类似图2中的可单独控制的应用实例,由于每个电保下电负载分路分别配置了接触器,所以备用供电分路的第二接触器KM1可以去掉,以简化电路拓扑结构。其中,供电备用分路、电保下电负载分路、负载下电分路的输入端通过母

排与整流单元的输出端分别电连接。供电备用分路中的第三断路器采用两个125A电池断路器QF2和QF3。

[0046] 在一些实施例中,所述供电备用电路还包括第三分流器,示例性地,对应供电备用电路设置有第三分流器RS1,第三分流RS1可以采用平板分流器,用于采集供电备用分路的电流。概言之,在一些实施例中,所述负载下电分路、电保下电负载分路及备用供电分路中分别串联有分流器RS1~RS8,所述分流器还与所述控制单元电连接,所述分流器用于采集分路的电流,并将所述电流发送至控制单元,控制单元在接收到所述电流之后,一则进行电量计量,二则对电池组进行充放电管理。

[0047] 在一些实施例中,所述交流配电单元,在用于完成三相交流电的接入之外,还用于实现防雷保护、输入电量计量的功能;因此,所述交流配电单元包括输入防雷电路FL1及计量单元AP2。

[0048] 参看图5所示,所述防雷电路FL1选用板载C级防雷作为输入电源的防护;计量单元AP2选用三相电能计量板插接在交流配电底板AP1上,通过插针实现电压信号的采集,通过引接三相火线分别穿过板载霍尔电流传感器TA1、TA2及TA3实现电流采集;通过金手指插接连接器将交流电源及采集的信号信息,分别传输给整流单元及控制单元。

[0049] 参看图3至图7所示,所述开关电源还包括机箱,所述机箱内部分割成上、下两层,所述直流配电单元与控制单元位于所述机箱内部的上层,且所述直流配电单元与所述控制单元左右相邻设置,所述交流配电单元与所述整流单元设于所述机箱内部的下层,且所述交流配电单元与所述整流单元左右相邻设置。

[0050] 所述交流配电单元位于机箱内部的下层左侧1U\*2U的空间内,所述直流配电单元位于机箱内部的上层左侧19英寸的空间内。

[0051] 具体的,所述第一断路器上连接有第一状态检测电路,用于检测所在负载下电分路的输出电压状态,所述第一状态检测电路另一端接入接触器板AP5上;第二断路器上连接有第二状态检测电路,用于检测所在电保下电负载分路的输出电压状态;所述第二状态检测电路另一端接入接触器板AP4上;在第一状态检测电路与第二状态检测电路上还分别设有用于将分路之间电信号隔离的二极管,该二极管形成的电路也可以称为防倒灌电路。

[0052] 这样,利用二极管的正向导通,反向截止的工作原理,可以防止出现当一路断开时,另外一路的电压传入到该结点,无法形成电压差,导致控制单元难以检测到断开一路的状态的问题。

[0053] 第三断路器上连接有电池状态检测电路,电池的电压状态检测采用电池状态检测电路检测。

[0054] 即,所述第一断路器、第二断路器、第三断路器的第二端分别通过电池检测板AP3、电保分路电流检测板AP4、直流接触器板AP5与所述控制单元电连接,通过电压检测的方式判断断路器的闭合及断开状态;第一分流器、第三分流器的二次接线端分别与所述控制单元电连接,第二分流器的二次接线端通过分路电流检测板AP4与所述控制单元电连接,控制单元通过采集分流器二次接线端的信号,进行电流计量,控制单元可通过对正、负母排电压信号的采集,进行电压计量,从而进行负载分路的电量计算及电池组的充放电管理;所述第一接触器的线圈接线端通过直流接触器板AP5与所述控制单元电连接,所述第二接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接,控制单元通过对正、负母排电压的判断、各个分路电流

的判断,对第一接触器及第二接触器进行断开及闭合的控制管理。

[0055] 参看图1至图5及图8所示,本实施例中,控制单元采用规格为1U\*4U控制单元,通过与交流配电底板AP1、电池检测板AP3、分路电流检测板AP4、接触器板AP5、整流单元连接,采集交流配电单元、直流配电单元、整流单元的信息并对各个单元进行监控及管理;可以对直流配电单元的三个板载接触器KM2~KM4进行单独上电、下电控制,并与上位机通信可实现远程定义分路容量、远程开通及关断负载下电分路中断路器QF8~QF10的功能。

[0056] 进一步地,还可以采集直流单元各个分流器RS1~RS8的电流及母线电压,进行电量的计量及统计。本实施例中的控制单元集成模块化电源及差异化备电设备两种控制器的功能,减小了分别配置控制器硬件的体积和成本,在不增加硬件成本及空间的前提下可以在1U\*2U空间内完成布置,节约了空间。

[0057] 本实用新型实施例提供的开关电源,至少通过对其直流配电单元进行改进,所述直流配电单元包括多路负载下电分路,由于每一路所述负载下电分路包括第一断路器及第一接触器,所述第一接触器的第一端主触点与所述整流单元的输出端电连接,所述接触器的第二端主触点与所述断路器的第一端串联连接,所述第一断路器的第二端为负载输出端,所述第一接触器的线圈接线端与所述控制单元电连接。这样通过在每路负载下电分路中分别设置用于通断控制的第一接触器,并与控制单元电连接,可以对负载分路单独控制管理,从而便于根据不同需求实现差异化备电管理。

[0058] 进一步地,本实用新型实施例提供的开关电源,可以作为一种定制化微型开关电源产品,通过在通信基站采用该开关电源进行扩容建站,可以节省基站空间,且兼具模块化电源与差异化备电设备的功能,其工作可靠性高且成本低。

[0059] 需要说明的是,在本文中,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系的用语,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,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实用新型的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。诸如,第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解。

[0060] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型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实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,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要求的保护范围为准。

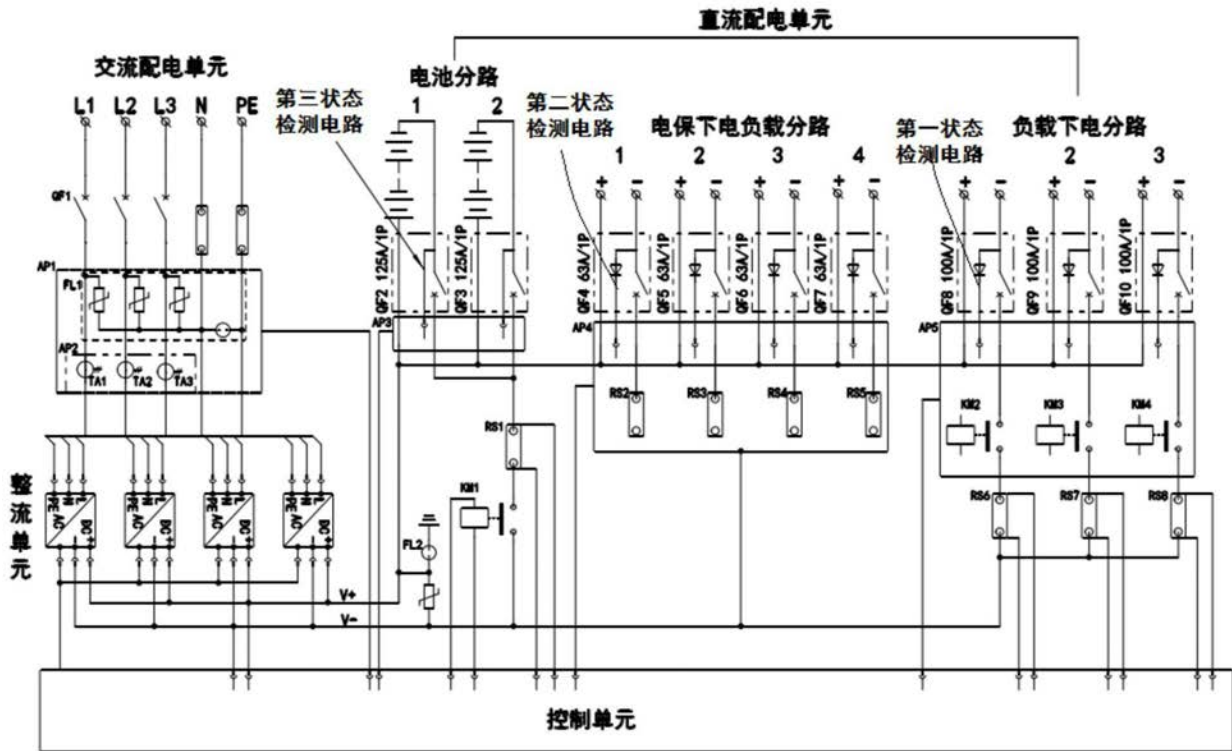


图1

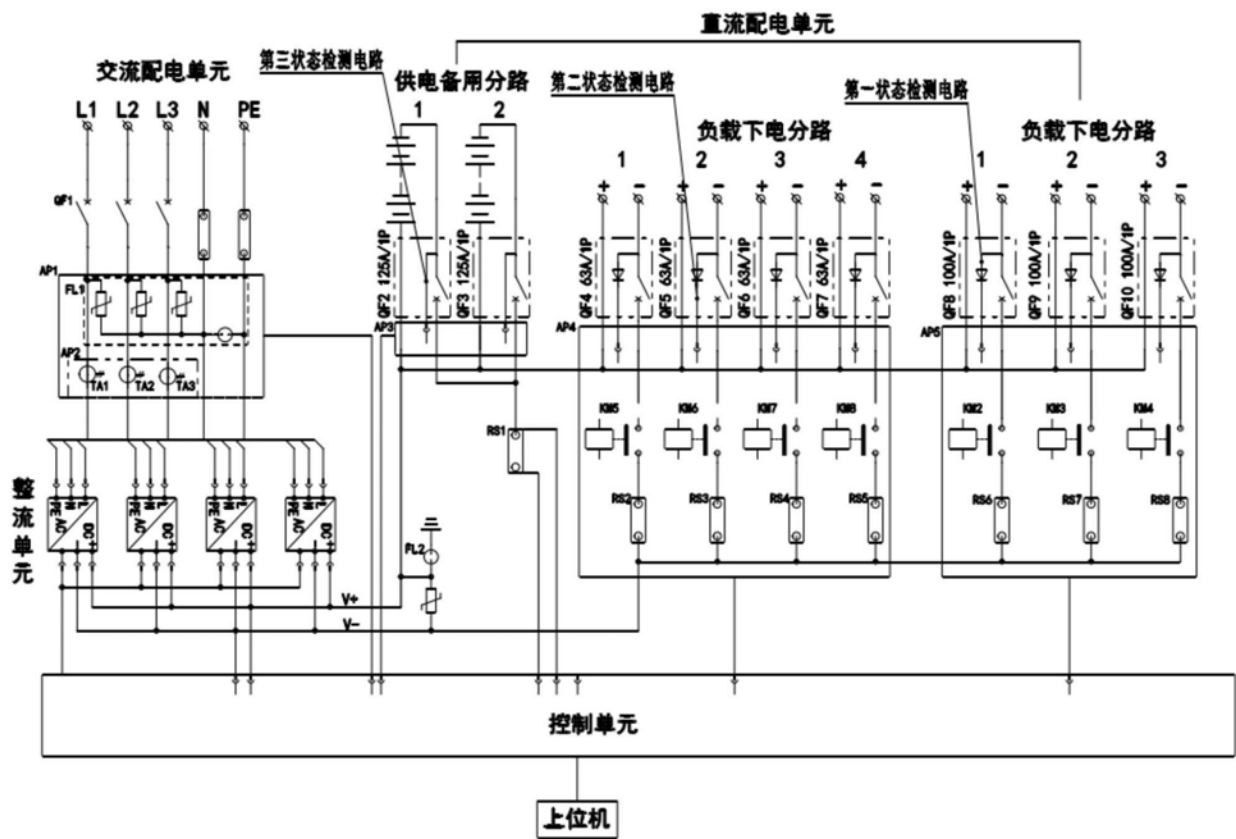


图2

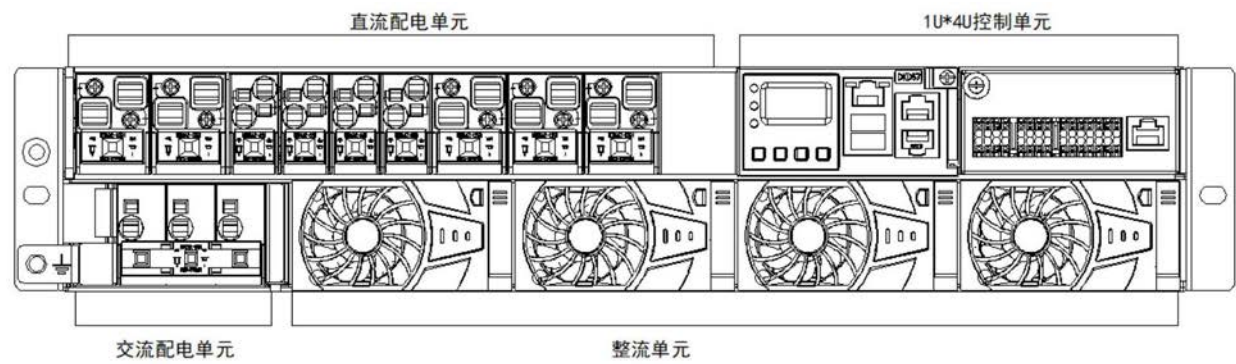


图3

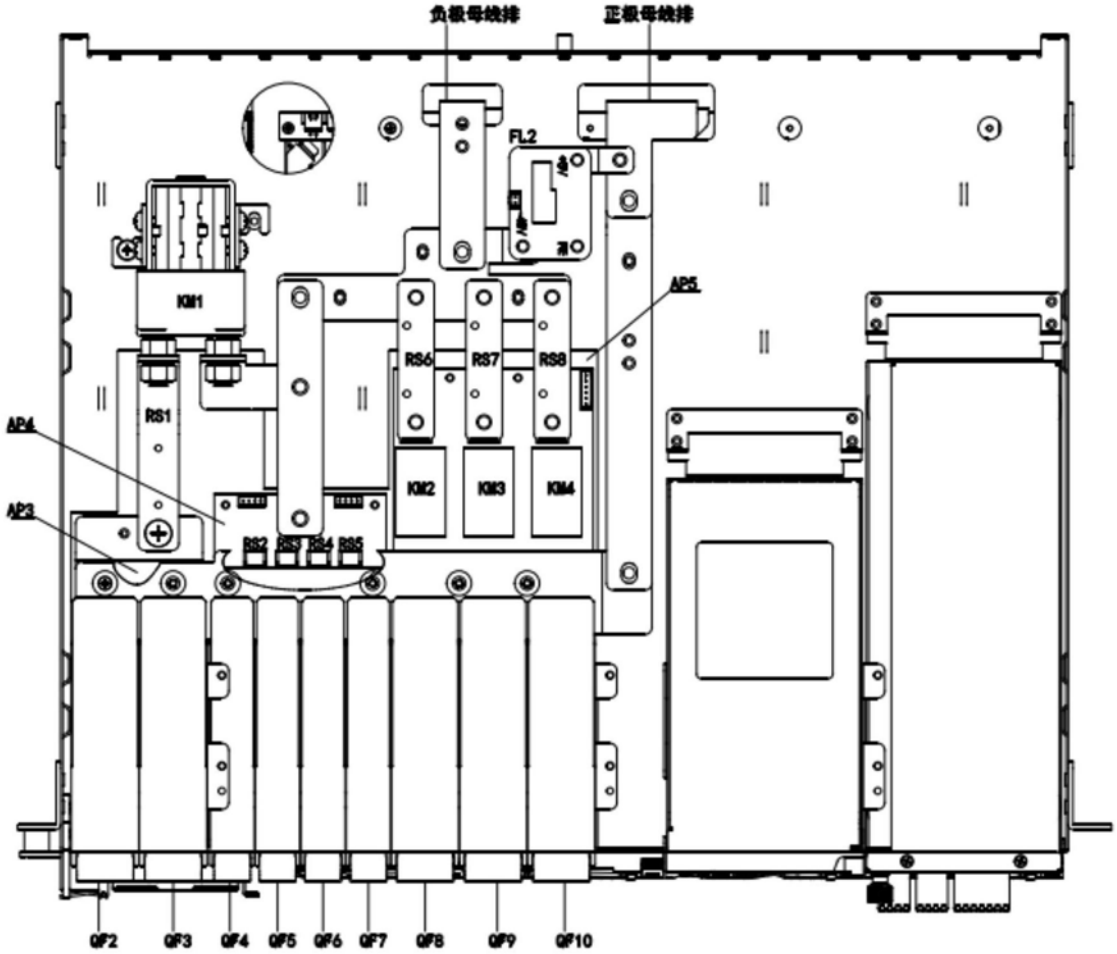


图4

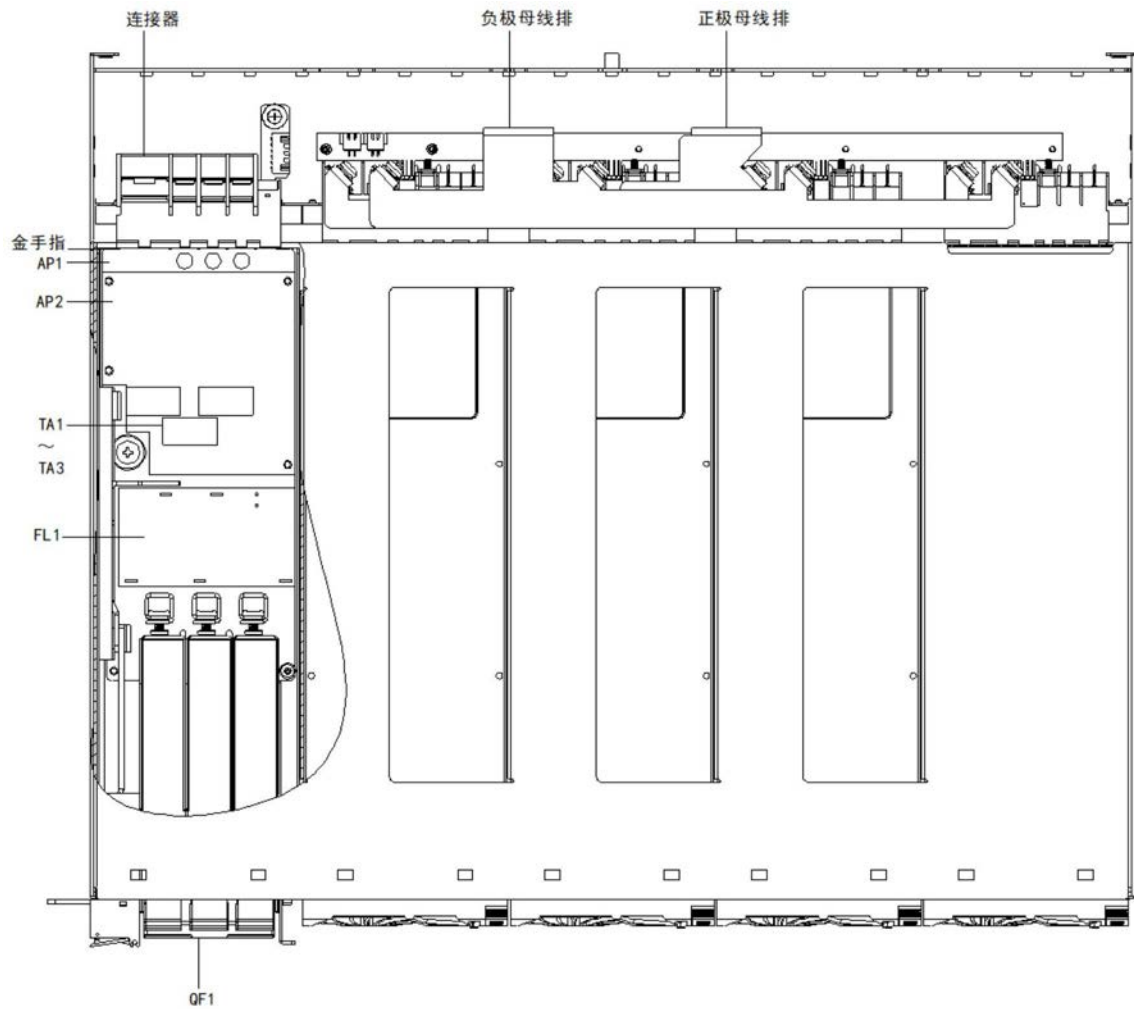


图5

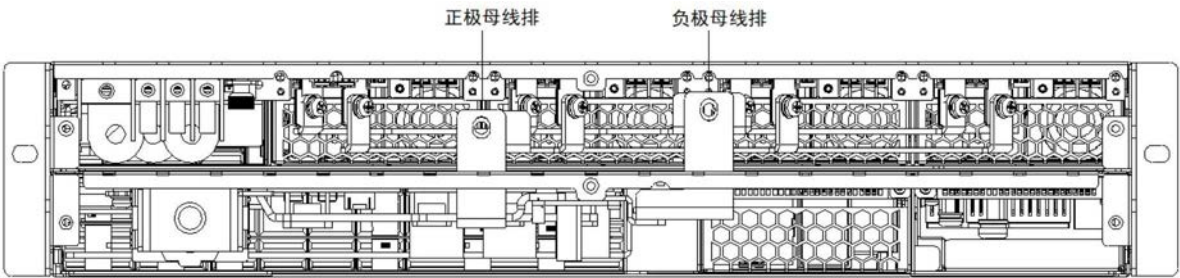


图6

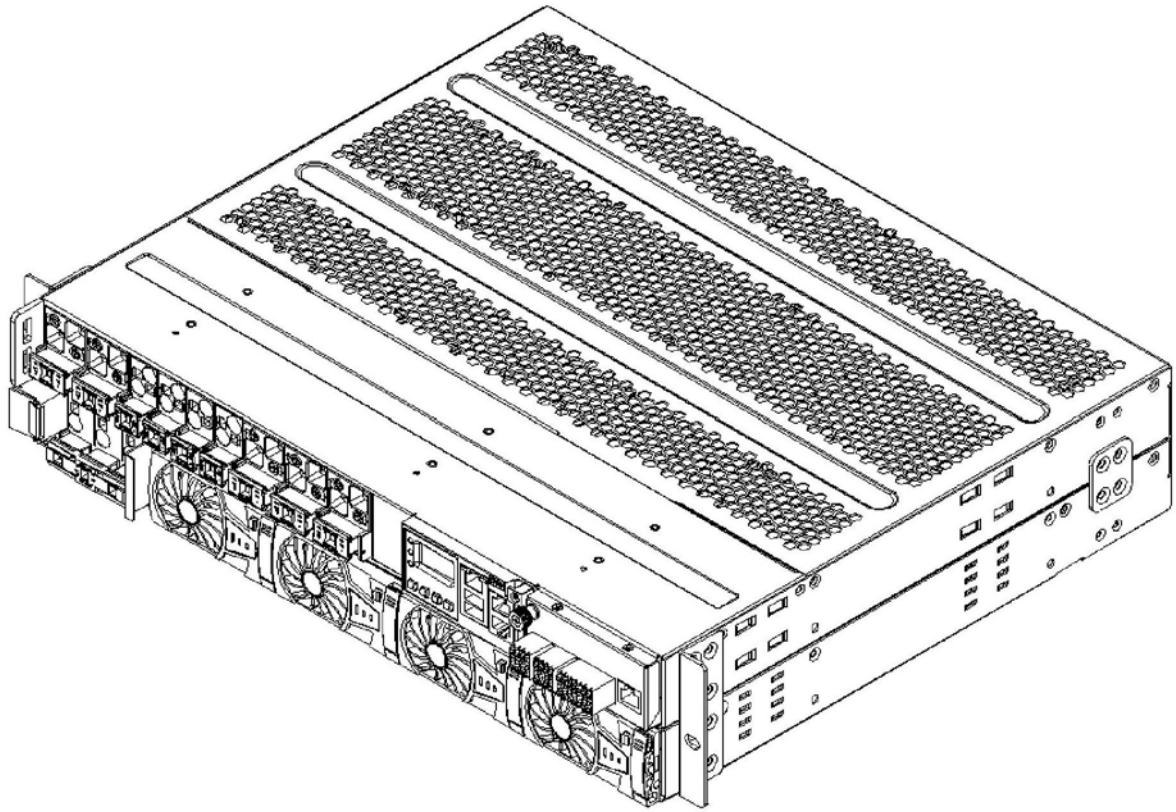


图7

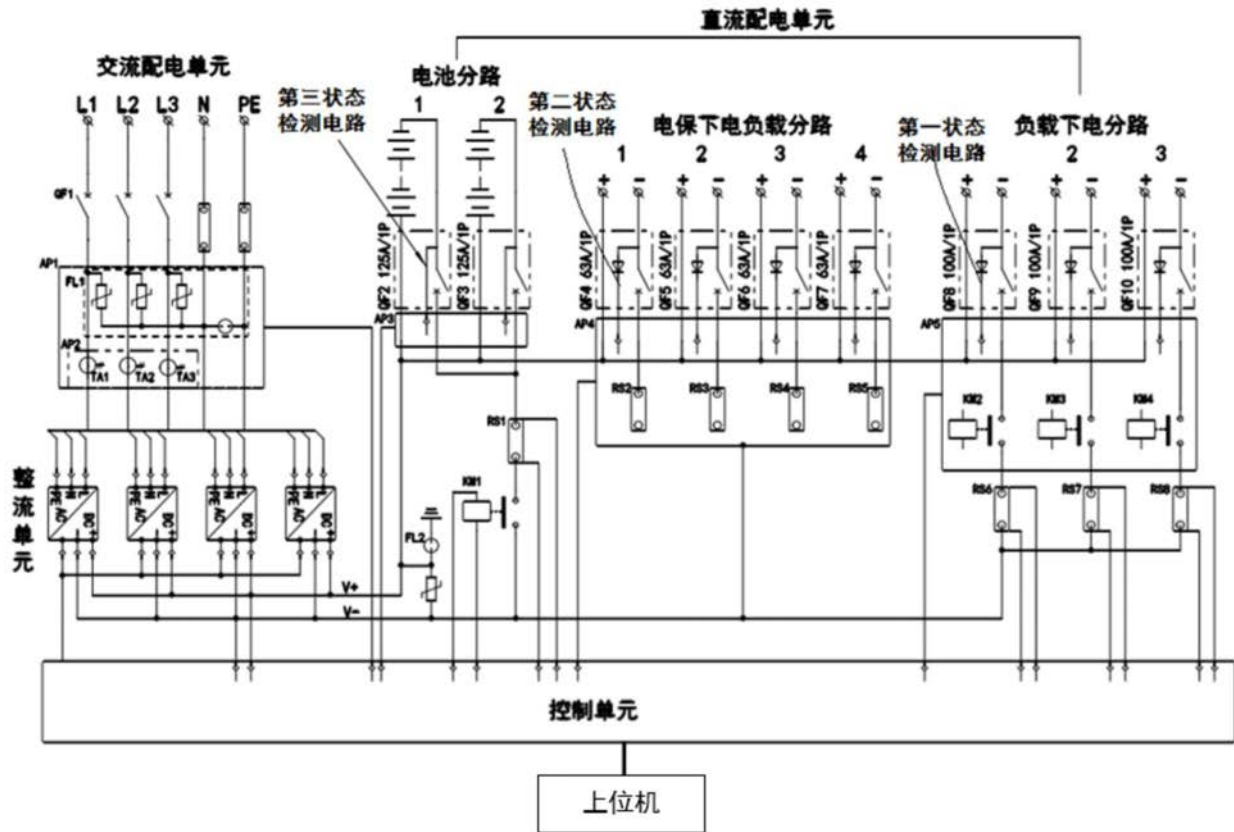


图8