



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104135055 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410388100. 6

(22) 申请日 2014. 08. 08

(71) 申请人 株洲南车时代电气股份有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路

(72) 发明人 张庆 刘方华 袁芳 张小勇
谢伟 周帅

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 卢宏

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 7/10(2006. 01)

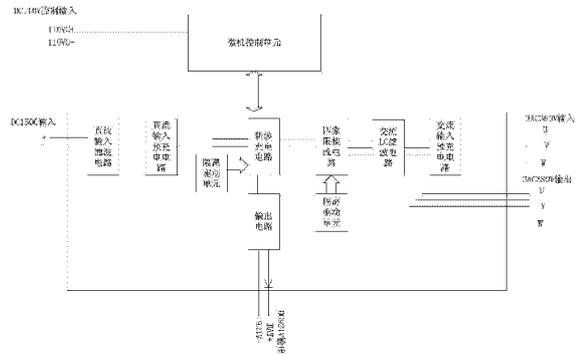
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种工程车牵引充电机

(57) 摘要

本发明公开了一种工程车牵引充电机,包括微机控制单元,所述微机控制单元通过两个隔离驱动单元分别与斩波充电电路、四象限整流电路连接;所述斩波充电电路输入端与直流输入预充电电路连接;所述斩波充电电路输出端与所述四象限整流电路输入端连接;所述四象限整流电路输出端与交流输入预充电电路连接,所述交流输入预充电电路与交流电源连接;所述直流输入预充电电路与直流电源连接;所述斩波电路与输出电路连接;工程车交流母线并联接入所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间。本发明电路的容错性高。



1. 一种工程车牵引充电机,包括微机控制单元,其特征在于,所述微机控制单元通过两个隔离驱动单元分别与斩波充电电路、四象限整流电路连接;所述斩波充电电路输入端与直流输入预充电电路连接;所述斩波充电电路输出端与所述四象限整流电路输入端连接;所述四象限整流电路输出端与交流输入预充电电路连接,所述交流输入预充电电路与交流电源连接;所述直流输入预充电电路与直流电源连接;所述斩波电路与输出电路连接;工程车交流母线并联接入所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间。

2. 根据权利要求1所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述直流电源与所述直流输入预充电电路之间接有直流输入滤波电路。

3. 根据权利要求2所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间接有交流输入滤波电路。

4. 根据权利要求3所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述直流输入滤波电路为LC滤波电路。

5. 根据权利要求4所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述直流输入预充电电路包括第一直流预充电接触器和第二直流预充电接触器,所述第一直流预充电接触器与所述LC滤波电路的电感连接,所述第二直流预充电接触器与所述第一直流预充电接触器并联,所述第二直流预充电接触器与直流与预充电电阻串联。

6. 根据权利要求5所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述斩波充电电路包括支撑电容和与所述支撑电容并联的斩波管,所述斩波管与斩波二极管串联。

7. 根据权利要求6所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述交流输入滤波电路包括依次连接的交流输入滤波电感、交流输入变压器和交流输入EMI滤波器;所述交流输入滤波电感与交流输入变压器原边绕组之间并联有交流输入滤波电容;所述风机通过断路器并联接入所述EMI滤波器与所述交流输入预充电电路之间。

8. 根据权利要求7所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述交流输入预充电电路包括两个并联的交流输入预充电接触器,其中一个交流输入预充电接触器与交流输入预充电电阻串联。

9. 根据权利要求8所述的工程车牵引充电机,其特征在于,所述输出电路包括输出滤波电感和与所述输出滤波电感串联的输出滤波电容,所述输出滤波电容与输出吸收电阻并联;所述输出滤波电感一端并联接入所述斩波管与所述斩波二极管之间;所述输出滤波电容、输出吸收电阻均与所述直流电源连接。

一种工程车牵引充电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工程车牵引充电机。

背景技术

[0002] 电力工程维护车在地铁建设、调车、运送维修设备、进行事故救援等,起着非常重要的作用,牵引蓄电池作为工程维护车的备用牵引能源,确保工程维护车在没有输入电源的情况下,依然能够在一定的时间内正常工作。

[0003] 在地铁的建设、运营筹备、试运用以及正式运营等各个阶段,存在库内和正线两种工况,牵引蓄电池充电机的输入能源存在极大的不确定性,这就要求牵引蓄电池充电机在不同的输入电源情况下,都能够给蓄电池充电;同时,牵引蓄电池作为牵引能源,要求充电机具有高电压输出的能力。

[0004] 在铁路设备集成化、小型化的背景下,要求牵引蓄电池充电机的体积尽量小、重量尽可能轻、集成化度尽可能高。

[0005] 在车辆制动时,要求充电机能够将制动能量最大限度地回馈给蓄电池,使车辆能量能够得到多次利用。

[0006] 现有的牵引蓄电池充电机如图 1 所示,由输入整流电路、预充电电路、滤波电路、高频逆变电路、二次整流电路、输出滤波电路等组成。充电机模块额定输入电压 3AC400V(通过输入整流电路)和 DC750V(不通过输入整流电路),标称输出电压 DC806V,额定输出功率 65kW,可通过不同的输入接口实现不同种类电能的输入。该充电机作为单一设备安装在工程车上,在结构上可分为输入部分,主电路部分和输出部分等三个部分,采用强迫风冷却方式进行散热;同时,工程车上需要相应的 DC/AC 装置配合工作。

[0007] 传统的工程维护车,采用内燃机作牵引能源,由于电力工程维护车在环保节能、噪声、维护以及使用寿命等方面天然的优势,随着蓄电池技术的发展,采用蓄电池作为牵引能源的电力工程维护车内燃工程车已成为发展的必然。

[0008] 图 1 中所示的牵引蓄电池充电机主要有以下几项缺陷:

[0009] 1、直流输入预充电电路前缺少滤波电路,容易因输入电流波动造成预充电电阻损坏;

[0010] 2、能量流向单一,降低了电路的容错性;

[0011] 3、半桥高频逆变电路的存在,造成相关的磁性元件的设计困难;

[0012] 4、工程维护车充电机工作时需配合 DC/AC 设备共同工作,不符合铁路设备小型化和集成化的趋势。

发明内容

[0013] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有技术的不足,提供一种工程车牵引充电机,提高电路的容错性。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种工程车牵引充电机,包括

微机控制单元,所述微机控制单元通过两个隔离驱动单元分别与斩波充电电路、四象限整流电路连接;所述斩波充电电路输入端与直流输入预充电电路连接;所述斩波充电电路输出端与所述四象限整流电路输入端连接;所述四象限整流电路输出端与交流输入预充电电路连接,所述交流输入预充电电路与交流电源连接;所述直流输入预充电电路与直流电源连接;所述斩波电路与输出电路连接;工程车交流母线并联接入所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间。

[0015] 所述直流电源与所述直流输入预充电电路之间接有直流输入滤波电路,可以避免因输入电流波动而造成的预充电电阻损坏。

[0016] 所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间接有交流输入滤波电路。交流输入滤波电路能够在库内工作模式下将 AC380V 升压并滤波,供四象限整流使用;同时,在第三轨供电工作模式下,可以复用作为 AC380V 交流滤波电路使用。

[0017] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果为:本发明的电路能工作于第三轨、库内电源 2 种供电模式,能将工程维护车的制动能量返回给牵引蓄电池,电路的容错性高;主电路复用,实现了能量双向流动,提高了系统的集成度,大大减小了设备的体积和重量,同时,提高了系统的可维护性;解决了现有电路中半桥高频逆变电路造成的磁性元件设计困难的问题。

附图说明

[0018] 图 1 为现有的牵引充电机电气结构框图;

[0019] 图 2 为本发明一实施例结构框图;

[0020] 图 3 为本发明一实施例主电路原理图。

具体实施方式

[0021] 如图 2 所示,本发明一实施例包括微机控制单元,所述微机控制单元通过两个隔离驱动单元分别与斩波充电电路、四象限整流电路连接;所述斩波充电电路输入端与直流输入预充电电路连接;所述斩波充电电路输出端与所述四象限整流电路输入端连接;所述四象限整流电路输出端与交流输入预充电电路连接,所述交流输入预充电电路与交流电源连接;所述直流输入预充电电路与直流电源连接;所述斩波电路与输出电路连接;工程车风机并联接入所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间;所述直流电源与所述直流输入预充电电路之间接有直流输入滤波电路;所述四象限整流电路与所述交流输入预充电电路之间接有交流输入滤波电路。

[0022] 如图 2 所示,所述直流输入滤波电路为 LC 滤波电路,主要包括直流输入电感 L1、直流输入电容 C3,可以有效地降低第三轨供电的输入脉动,为后级提供更加稳定的输入电源。

[0023] 所述直流输入预充电电路包括第一直流预充电接触器 KM1 和第二直流预充电接触器 KM2,所述第一直流预充电接触器与所述 LC 滤波电路的直流输入电感 L1 连接,所述第二直流预充电接触器与所述第一直流预充电接触器并联,所述第二直流预充电接触器与直流与预充电电阻 R1 串联。充电机在第三轨供电模式下启动时,接触器 KM2 吸合通过预充电电阻 R1 给支撑电容 C1, C1 的充电电流被 R1 限制,当电容上电压达到一定限值时,接触器 KM1 吸合,将充电电阻短路,完成预充电过程。

[0024] 所述斩波充电电路包括支撑电容 C1 和与所述支撑电容并联的斩波管 VT7, 所述斩波管与斩波二极管 VT8 串联。斩波管和斩波二极管实现降压斩波功能, 将母线直流电压转换成 DC921V 输出。

[0025] 所述交流输入滤波电路包括依次连接的交流输入滤波电感 L2、交流输入变压器 T1 和交流输入 EMI 滤波器 Z3; 所述交流输入滤波电感与交流输入变压器原边绕组之间并联有交流输入滤波电容 C2; 所述风机 FAN 通过断路器 QF1 并联接入所述 EMI 滤波器与所述交流输入预充电电路之间。交流输入滤波电路能够在库内工作模式下将 3AC380V 升压并滤波, 供四象限整流使用; 同时, 在第三轨供电工作模式下, 可以复用作为 3AC380V 交流滤波电路使用。

[0026] 所述交流输入预充电电路包括两个并联的交流输入预充电接触器 KM3、KM4, 其中一个交流输入预充电接触器 KM4 三个触点分别与交流输入预充电电阻 R6 ~ R8 串联。库内工作模式下, 充电机启动时, 交流输入预充电接触器 KM4 吸合, 通过交流输入预充电电阻 R6 ~ R8 进行预充电, 当电压达到预充电电压限值时, 交流输入预充电接触器 KM3 吸合, 交流输入预充电完成。

[0027] 所述输出电路包括输出滤波电感 L(外接) 和与所述输出滤波电感串联的输出滤波电容 C4, 所述输出滤波电容与输出吸收电阻 R2 并联; 所述输出滤波电感一端并联接入所述斩波管与所述斩波二极管之间; 所述输出滤波电容、输出吸收电阻均与所述直流电源连接。输出滤波电感和输出滤波电容能降低输出直流电的脉动, 输出吸收电阻可以在充电机负载被切断时吸收能量。

[0028] 四象限整流电路由 IGBT VT1 ~ VT6 组成, 能在库内电源工作模式下将库内 3AC380V 输入转变成 DC1500V, 作为斩波充电机电路的输入; 同时, 在第三轨供电工作模式下, 能够复用为交流逆变电路将第三轨供电的 DC1500V 输入逆变成 3AC380V, 使充电机能够集成逆变器的功能。

[0029] 隔离驱动单元将来自微机控制单元的脉冲驱动信号转换为 IGBT 开关信号, 同时将检测到的 IGBT 故障反馈给微机控制单元。

[0030] 在直流输入工作模式下, 直流输入通过滤波之后对支撑电容充电。通过斩波充电电路输出直流; 通过四象限整流电路、交流输入滤波电路和交流输入预充电电路的复用输出 3x380V 交流。

[0031] 在交流输入工作模式下, 交流输入通过四象限整流电路、交流输入滤波电路和交流输入预充电电路在支撑电容上产生直流, 作为斩波充电电路的输入产生直流输出。

[0032] 该电路将两路输入分开, 一种工作模式故障的情况下, 另一种工作模式仍然可以使用; 该电路通过部分主电路的复用, 集成了逆变器的功能, 实现了机车设备的小型化。充电机可以通过复用交流输入电路, 在第三轨供电工作模式下在输出 DC921V 的同时, 对外输出 3AC380V。

[0033] 充电机采用风冷方式, 额定输出为 70kW, 可采用第三轨供电、库内电源作为输入, 在第三轨供电模式下充电机一路输出 DC921V 电源向蓄电池供电, 另一路通过四象限整流电路和交流输入部分主电路复用, 输出 3AC380V 向交流负载供电; 在库内电源模式下, 牵引蓄电池充电机输出 DC921V 给蓄电池供电。本发明充电机对外电气接口见表 1。

[0034] 表 1 充电机对外电气接口

[0035]

序号	端子代号	端子定义	外部线规要求	备注
1	T1:1500+	输入正线	35mm ²	来自高压柜
2	T1:1500-	输入负线	35mm ²	
3	T1:U1	AC380V 输入 U1 相	35mm ²	来自库内插座 1
4	T1:V1	AC380V 输入 V1 相	35mm ²	
5	T1:W1	AC380V 输入 W1 相	35mm ²	
6	T1:N1	AC380V 输入 N1 线	35mm ²	
7	T1: U	AC380V 输出 U 相	35mm ²	去低压柜
8	T1: V	AC380V 输出 V 相	35mm ²	
9	T1: W	AC380V 输出 W 相	35mm ²	
10	T1: N	AC220V 输出 N 线	35mm ²	
11	T1: C	斩波输出	50mm ²	去高压柜
12	T1: L1	斩波输出	50mm ²	去斩波电抗器
13	T1: L2	斩波输出	50mm ²	来自斩波电抗器
14	T2:1	+110V(输入)	1.5 mm ² 电缆	来自控制蓄电池
15	T2:2	-110V(输入)	1.5 mm ² 电缆	来自控制蓄电池

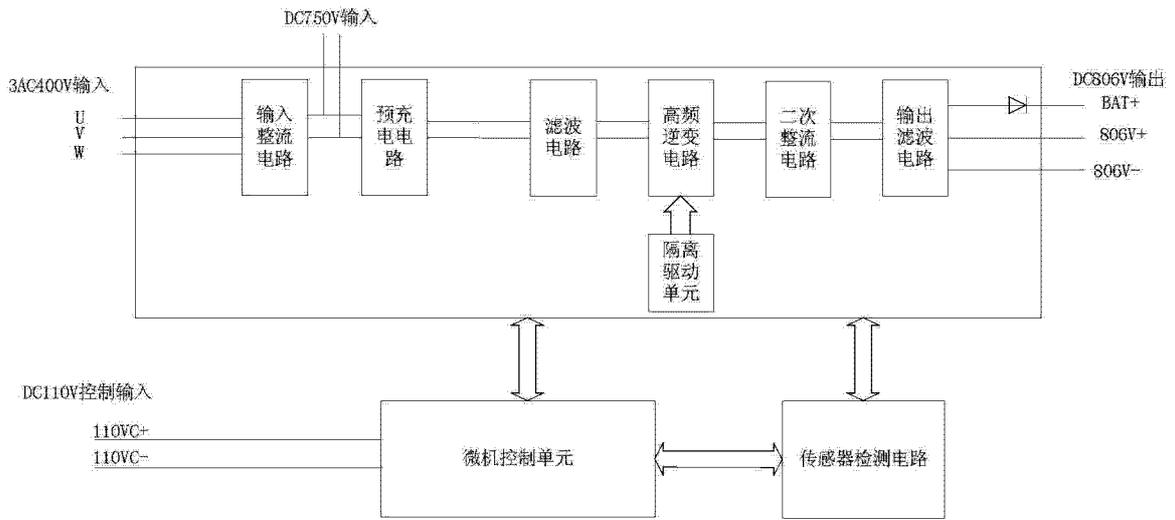


图 1

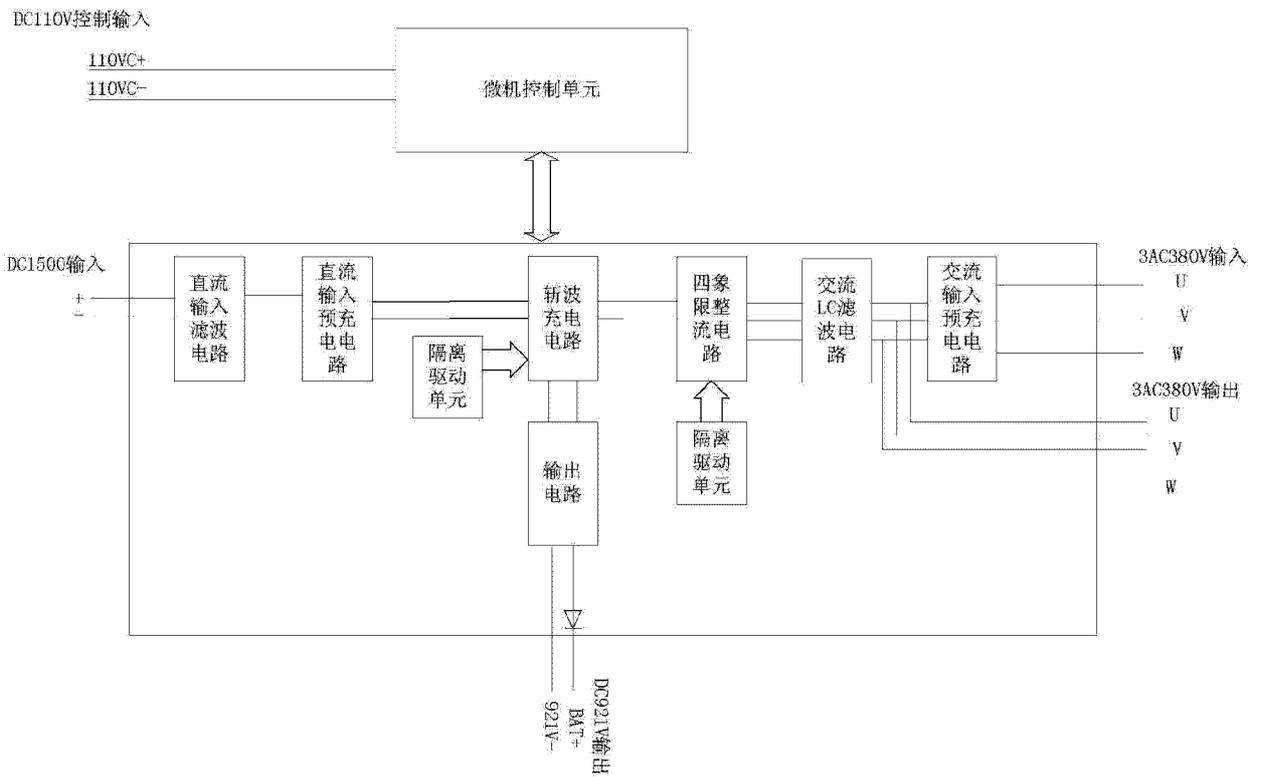


图 2

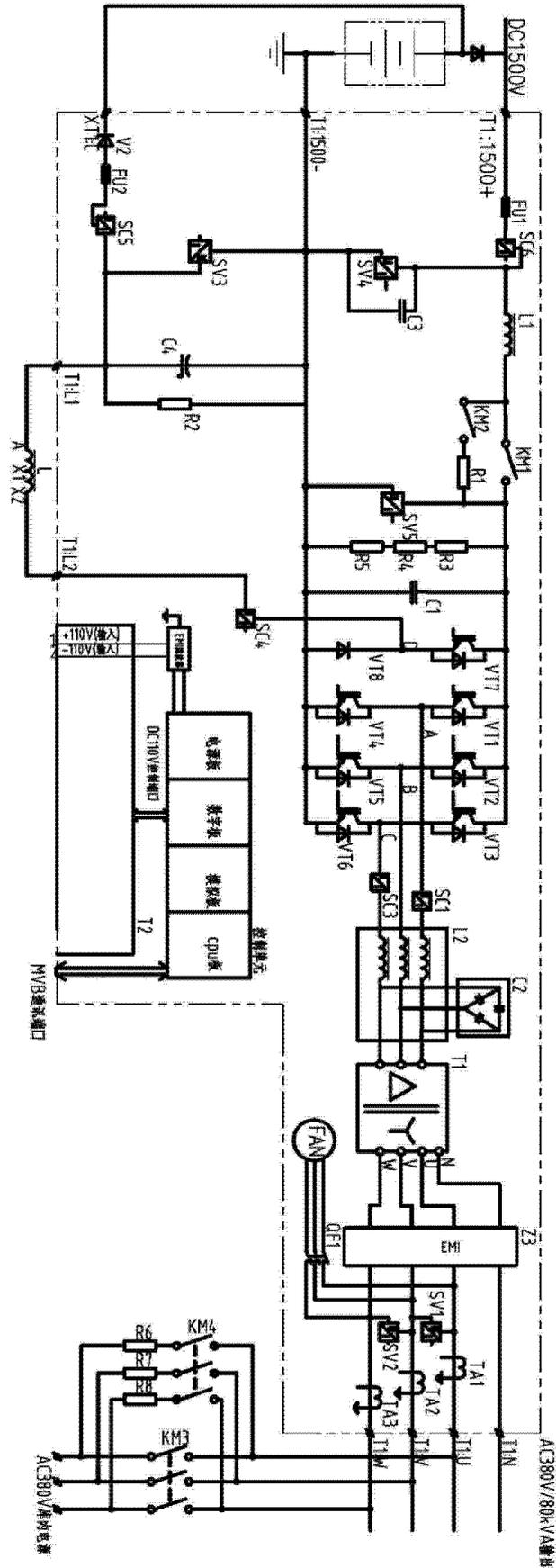


图 3