



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105015559 B

(45)授权公告日 2017. 10. 13

(21)申请号 201510462488.4

H02J 7/00(2006.01)

(22)申请日 2015.07.31

H02J 7/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105015559 A

(56)对比文件

CN 104358650 A, 2015.02.18, 说明书第5-43段, 附图1-3.

(43)申请公布日 2015.11.04

EP 2636556 A, 2013.09.11, 全文.

(73)专利权人 株洲南车时代电气股份有限公司

EP 2647521 A1, 2013.10.09, 全文.

地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路169号

CN 102358197 A, 2012.02.22, 全文.

(72)发明人 姚晓东 郭建 李小平 徐景秋

CN 105539164 A, 2016.05.04, 说明书第4-34段, 附图1-5.

李鹏 陈灿 黄亮 谢佳彬

审查员 郑润玉

(74)专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通合伙) 43008

代理人 周长清 廖元宝

(51)Int. Cl.

B61C 3/00(2006.01)

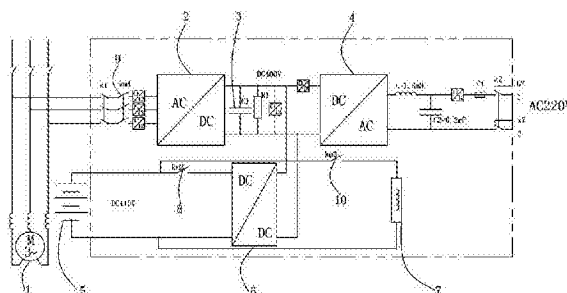
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种机车无火回送供电装置及供电方法

(57)摘要

本发明公开了一种机车无火回送供电装置,包括整流模块、逆变模块、斩波升压模块以及蓄电单元,整流模块的输入端与牵引电机输入端相连,整流模块的输出端并联一充电电容后与逆变模块的输入端相连,逆变模块的输出端与供电负载相连,蓄电单元经斩波升压模块与充电电容相连。本发明还公开了一种机车无火回送供电方法,当机车速度大于预设速度时,向充电电容充电至预设电压时,充电电容向牵引电机提供励磁电源,牵引电机由空转状态切换至发电状态;蓄电池停止向充电电容充电,开启逆变模块,牵引电机输出的电压经整流模块整流后,再经逆变模块逆变输出供电电压。本发明的装置及方法均具有操作简便、安全实用、能与原供电系统独立等优点。



1. 一种机车无火回送供电装置,其特征在于,包括整流模块(2)、逆变模块(4)、斩波升压模块(6)以及蓄电单元(5),所述整流模块(2)的输入端与无火回送机车的牵引电机(1)输入端相连,所述整流模块(2)的输出端并联一充电电容(3)后与逆变模块(4)的输入端相连,所述逆变模块(4)的输出端与机车供电负载相连,所述蓄电单元(5)经所述斩波升压模块(6)与所述充电电容(3)相连以提供机车牵引电机(1)发电所需的励磁电压。

2. 根据权利要求1所述的机车无火回送供电装置,其特征在于,所述蓄电单元(5)连接有一加热组件(7)。

3. 根据权利要求1或2所述的机车无火回送供电装置,其特征在于,所述逆变模块(4)的输出端通过隔离变压器(11)与供电负载相连。

4. 根据权利要求3所述的机车无火回送供电装置,其特征在于,所述逆变模块(4)的输出端设有LC滤波电路。

5. 根据权利要求4所述的机车无火回送供电装置,其特征在于,所述蓄电单元(5)与斩波升压模块(6)之间设有第一开关(8),所述牵引电机(1)输入端与整流模块(2)之间设有第二开关(9),所述蓄电单元(5)与加热组件(7)之间设有第三开关(10)。

6. 一种基于权利要求1至5中任意一项所述的机车无火回送供电装置的供电方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、当无火回送机车的牵引电机(1)速度大于预设速度时,发送供电请求至机车无火回送供电装置;

S2、机车无火回送供电装置接收到供电请求时,蓄电单元(5)通过斩波升压模块(6)向充电电容(3)充电,当充电电容(3)的电压升至预设电压时,整流模块(2)进入逆变模式,充电电容(3)通过整流模块(2)向牵引电机(1)提供励磁电源,牵引电机(1)由空转状态切换至发电状态;

S3、蓄电池停止向充电电容(3)充电,整流模块(2)进入整流模式,并开启逆变模块(4),牵引电机(1)输出的电压经整流模块(2)整流后,再经逆变模块(4)逆变输出供电负载所需的供电电压。

7. 根据权利要求6所述的供电方法,其特征在于,当采集不到牵引电机(1)的速度时,蓄电单元(5)每隔一定时间通过斩波升压模块(6)向充电电容(3)充电以进行牵引电机(1)的励磁。

8. 根据权利要求7所述的供电方法,其特征在于,在步骤S1中,所述预设速度为20~50km/h。

9. 根据权利要求6或7或8所述的供电方法,其特征在于,当机车无火回送供电装置所处的环境温度低于预设值时,开启加热组件(7)对机车无火回送供电装置中各部件进行加热。

10. 根据权利要求6或7或8所述的供电方法,其特征在于,在步骤S3中,逆变模块(4)输出的供电电压同时向蓄电单元(5)进行充电。

一种机车无火回送供电装置及供电方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及动力机车技术领域,特指一种机车无火回送供电装置及供电方法。

背景技术

[0002] 根据目前《铁路机车无火回送处理办法》的规定,机车进行无火回送时严禁升弓、合闸,故车内没有通风、取暖、照明等基本生活用电,导致添乘人员生活、工作环境恶劣。目前,国内外机车均无无火回送装置,即使存在一些无火回送装置,也不能直接提供生活用电所需的220V交流电,也不能与机车的供电系统独立开来,而且无火回送装置较复杂。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题就在于:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供一种结构简单、安全实用、与机车原供电系统独立的机车无火回送供电装置,并相应提供一种操作简便、安全实用的机车无火回送供电方法。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:

[0005] 一种机车无火回送供电装置,包括整流模块、逆变模块、斩波升压模块以及蓄电单元,所述整流模块的输入端与无火回送机车的牵引电机输入端相连,所述整流模块的输出端并联一充电电容后与逆变模块的输入端相连,所述逆变模块的输出端与机车供电负载相连,所述蓄电单元经所述斩波升压模块与所述充电电容相连以提供机车牵引电机发电所需的励磁电压。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0007] 所述蓄电单元连接有一加热组件。

[0008] 所述逆变模块的输出端通过隔离变压器与供电负载相连。

[0009] 所述逆变模块的输出端设有LC滤波电路。

[0010] 所述蓄电单元与斩波升压模块之间设有第一开关,所述牵引电机输入端与整流模块之间设有第二开关,所述蓄电单元与加热组件之间设有第三开关。

[0011] 本发明还相应公开了一种基于如上所述的机车无火回送供电装置的供电方法,包括以下步骤:

[0012] S1、当无火回送机车的牵引电机速度大于预设速度时,发送供电请求至机车无火回送供电装置;

[0013] S2、机车无火回送供电装置接收到供电请求时,蓄电单元通过斩波升压模块向充电电容充电,当充电电容的电压升至预设电压时,整流模块进入逆变模式,充电电容通过整流模块向牵引电机提供励磁电源,牵引电机由空转状态切换至发电状态;

[0014] S3、蓄电单元停止向充电电容充电,整流模块进入整流模式,并开启逆变模块,牵引电机输出的电压经整流模块整流后,再经逆变模块逆变输出供电负载所需的供电电压。

[0015] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0016] 当采集不到牵引电机的速度时,蓄电单元每隔一定时间通过斩波升压模块向充电电容充电以进行牵引电机的励磁。

[0017] 在步骤S1中,所述预设速度为30km/h。

[0018] 当机车无火回送供电装置所处的环境温度低于预设值时,开启加热组件对机车无火回送供电装置中各部件进行加热。

[0019] 在步骤S3中,逆变模块输出的供电电压同时向蓄电单元进行充电。

[0020] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0021] 本发明的机车无火回送供电装置在不改原车主电路以及控制系统,且在控制电源不合闸的情况下,将牵引电机的轮轴动能转动成电能,提供机车生活用电;无火回送装置输出功率较小,可以实现装置小型化设计,安装灵活方便,具备短路等保护功能,且独立于机车主电路,可以有效保护牵引电机不受损坏,机车正常运行时无火回送装置可完全切除,不会对机车运用安全造成影响。另外无火回送供电装置具备智能软启动功能,在机车速度下降时能自动停机,速度恢复时自动启动,无需人工干预。本发明的机车无火回送供电方法同样具有如上装置所述的优点。

附图说明

[0022] 图1为本发明的电路原理图。

[0023] 图2为供电负载的结构示意图。

[0024] 图3为本发明中斩波升压模块的电路原理图。

[0025] 图4为本发明中整流模块的电路原理图。

[0026] 图中标号表示:1、牵引电机;2、整流模块;3、充电电容;4、逆变模块;5、蓄电单元;6、斩波升压模块;7、加热组件;8、第一开关;9、第二开关;10、第三开关;11、隔离变压器。

具体实施方式

[0027] 以下结合说明书附图和具体实施例对本发明作进一步描述。

[0028] 如图1至图4所示,本实施例的机车无火回送供电装置,包括整流模块2、逆变模块4、斩波升压模块6以及蓄电单元5,整流模块2的输入端与无火回送机车的牵引电机1输入端相连,整流模块2的输出端并联一充电电容3后与逆变模块4的输入端相连,逆变模块4的输出端与机车供电负载相连,蓄电单元5经斩波升压模块6与充电电容3相连以提供机车牵引电机1发电所需的励磁电压。本发明的机车无火回送供电装置在不改原车主电路以及控制系统,且在控制电源不合闸的情况下,将牵引电机1的轮轴动能转动成电能,提供机车生活用电;无火回送装置输出功率较小,可以实现装置小型化设计,安装灵活方便,且独立于机车主电路,可以有效保护牵引电机1不受损坏,机车正常运行时无火回送装置可完全切除,不会对机车运用安全造成影响。

[0029] 本实施例中,蓄电单元5连接有一加热组件7,在供电装置所处的环境温度较低时,可通过蓄电单元5开启加热组件7,对供电装置中各部件进行加热,待温度上升后再启动以保障发电工作的正常运行,其中加热组件7为加热电阻丝,蓄电单元5为蓄电池。

[0030] 本实施例中,逆变模块4的输出端通过隔离变压器11与供电负载相连,提高了供电的可靠性,其中隔离变压器11为列车自带或者外部独立提供的。

[0031] 本实施例中,逆变模块4的输出端设有LC滤波电路,蓄电单元5与斩波升压模块6之间设有第一开关8,牵引电机1输入端与整流模块2之间设有第二开关9,蓄电单元5与加热组件7之间设有第三开关10。其中斩波升压模块6的电路如图3所示,输入端并联有一开关元件,开关元件并联有一电容,且开关元件与电容之间串联有一二极管,整流模块2的电路如图4所示,由四个开关元件所组成。

[0032] 本实施例中,为了方便无火回送供电装置快捷安装以及保证机车安全,需要对机车进行相应改造:以HXD1C机车为例说明(具体电路见图2),供电负载包括砂箱烘干机、电热水壶、电炉、微波炉、司机室取暖、前窗加热、卫生间充电机、制动防寒(预留)等,其中需要在变压器220V绕组(b7-x7)增加隔离开关,当无火回送电源装置输出接入隔离变压器11的1、2点时,此时可以使用220V回路上的生活电器,并且可以对蓄电池进行充电,防止无火回送供电装置多次启动造成蓄电池馈电,同时需将220V绕组(b7-x7)隔离,以防止环流的产生。本实施例中,在其中一个牵引电机1接线的变流器端设置隔离闸刀开关,当机车处于无火回送状态,隔离闸刀将牵引电机1与原电路脱离,接入无火回送供电装置。

[0033] 本发明还公开了一种基于如上所述机车无火回送供电装置的供电方法,包括以下步骤:

[0034] S1、当控制单元采集的无火回送机车的牵引电机1速度大于预设速度时,发送供电请求至机车无火回送供电装置,而当牵引电机1速度小于预设速度时,则关闭整流模块2以及逆变模块4;

[0035] S2、机车无火回送供电装置接收到供电请求时,闭合第一开关8(直流接触器KM2),蓄电单元5通过斩波升压模块6向充电电容3充电,当充电电容3的电压升至预设电压(400V)时,整流模块2进入逆变模式,闭合第二开关9(三相自动开关KM1),充电电容3通过整流模块2向牵引电机1提供励磁电源,牵引电机1由空转状态切换至发电状态;

[0036] S3、断开第一开关8,蓄电池停止向充电电容3充电,整流模块2进入整流模式,并开启逆变模块4,牵引电机1输出的电压经整流模块2整流后,再经逆变模块4逆变输出PWM波,再经LC滤波电路后输出供电负载所需的供电电压(50Hz、AC220V)。

[0037] 本实施例中,当控制单元无法采集牵引电机1的速度时(如部分机车无法提供速度信号时),蓄电单元5每隔一定时间(如5分钟)通过斩波升压模块6向充电电容3充电以进行牵引电机1的励磁。通过定时对电机励磁,来判断牵引电机1的发电电压是否满足要求,如果发电电压大于一定值时,则可判断电机转速达到了最小功率发电要求,则可进行无火回送供电工作(或手动发送启动指令),从而实现无火回送供电装置的智能软启动,其中当发电电压小于一定值时,则关闭整流模块2以及逆变模块4。其中预设速度为20~50km/h,本实施例中取30 km/h。

[0038] 本实施例中,当机车无火回送供电装置所处的环境温度低于预设值(如-10℃)时,开启加热组件7对机车无火回送供电装置中各部件进行加热,以保障各部件的正常运行。

[0039] 本实施例中,在步骤S3中,逆变模块4输出的供电电压同时向蓄电单元5进行充电,保证蓄电单元5正常运行所需电压。

[0040] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护

范围。

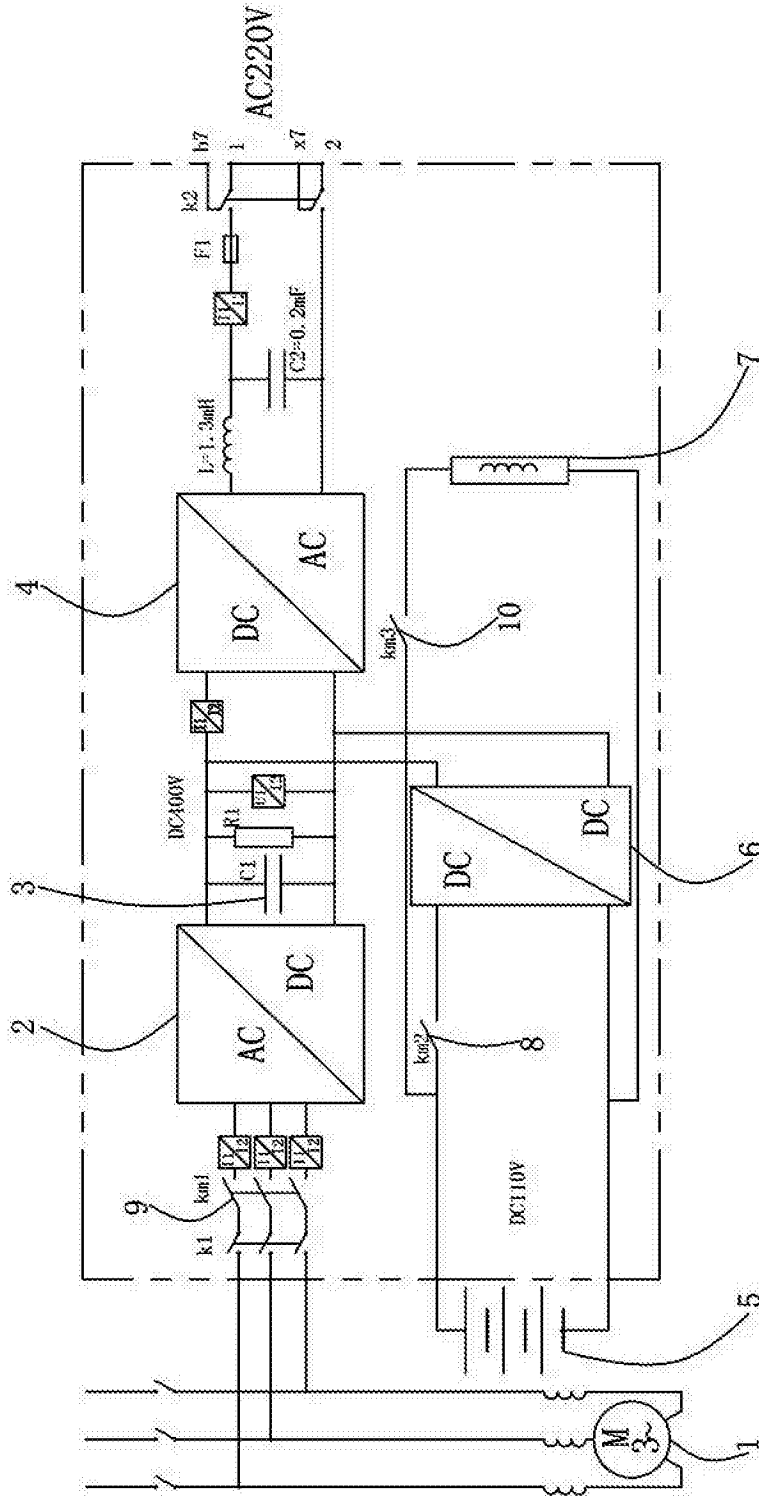


图1

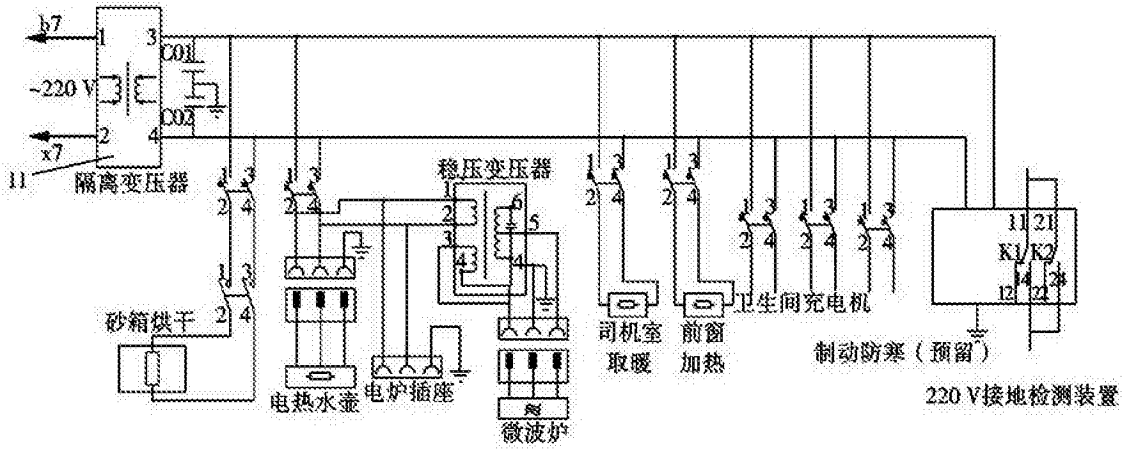


图2

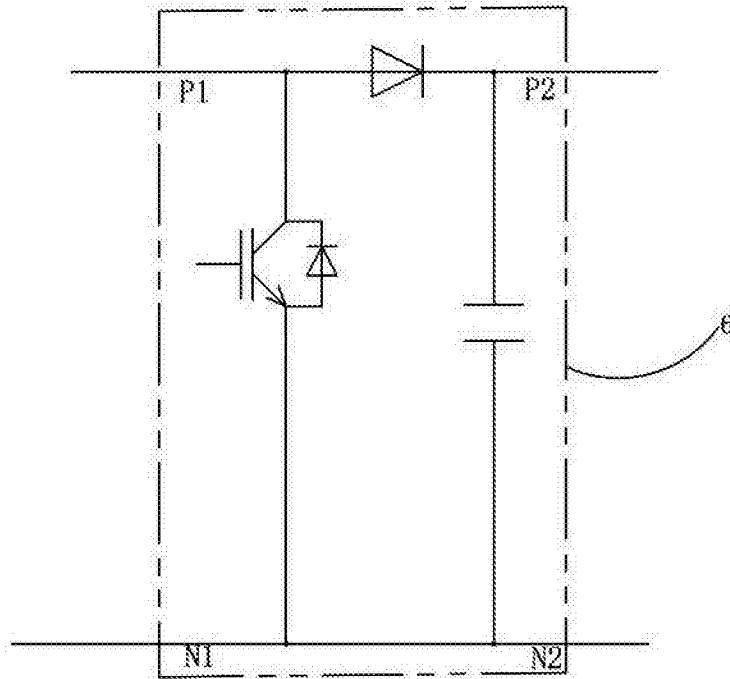


图3

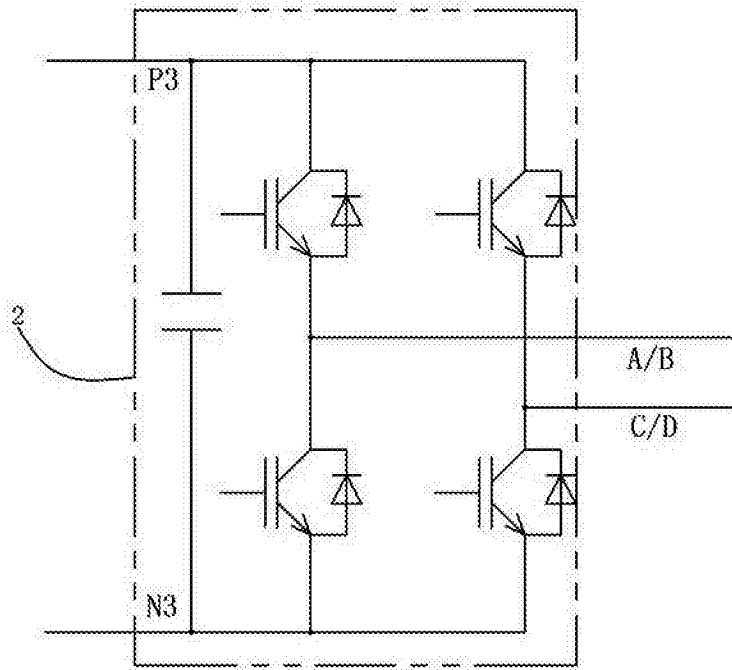


图4