



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201796126 U

(45) 授权公告日 2011.04.13

(21) 申请号 201020536790.2

(22) 申请日 2010.09.20

(73) 专利权人 上海中科深江电动车辆有限公司

地址 201821 上海市嘉定区叶城路 1631 号

(72) 发明人 唐杰 刘婷 秦凤辉

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 王洁 郑暄

(51) Int. Cl.

G01R 31/34 (2006.01)

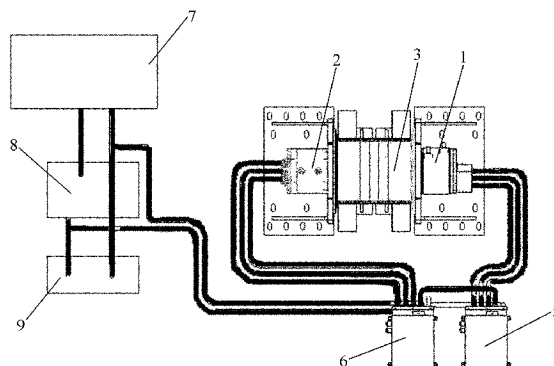
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

永磁同步电机耐久测试系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种永磁同步电机耐久测试系统，包括测功机和做功电机，测功机是负载电机，做功电机与负载电机连接用于驱动负载电机，负载电机与做功电机电路连接用于将所发的电能反馈给做功电机，较佳地，做功电机通过膜片联轴器与负载电机连接，直流电源分别电连接负载电机控制器和做功电机控制器，负载电机控制器和做功电机控制器并联设置，负载电机控制器通过其第一直流交流转换模块电路连接负载电机，做功电机控制器通过其第二直流交流转换模块电路连接做功电机，负载电机和做功电机为两台相同的电机，本实用新型设计巧妙独特，在对永磁同步电机耐久测试的同时，能够节约能源，且投入成本低、经济实用，适于大规模推广应用。



1. 一种永磁同步电机耐久测试系统，包括测功机和做功电机，其特征在于，所述测功机是负载电机，所述做功电机与所述负载电机连接用于驱动所述负载电机，所述负载电机与所述做功电机电路连接用于将所发的电能反馈给所述做功电机。

2. 根据权利要求1所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括膜片联轴器，所述做功电机通过所述膜片联轴器与所述负载电机连接。

3. 根据权利要求1所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括直流电源、负载电机控制器和做功电机控制器，所述直流电源分别电连接所述负载电机控制器和所述做功电机控制器，所述负载电机控制器和所述做功电机控制器并联设置，所述负载电机控制器包括第一直流交流转换模块，所述负载电机控制器通过所述第一直流交流转换模块电路连接所述负载电机，所述做功电机控制器包括第二直流交流转换模块，所述做功电机控制器通过所述第二直流交流转换模块电路连接所述做功电机。

4. 根据权利要求3所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述第一直流交流转换模块和所述第二直流交流转换模块均为 IGBT 模块。

5. 根据权利要求3所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述负载电机控制器还包括能耗制动模块，所述能耗制动模块与所述第一直流交流转换模块并联设置。

6. 根据权利要求3所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述做功电机控制器还包括参数设定模块，所述参数设定模块电路连接所述做功电机。

7. 根据权利要求3所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括电流单向导通部件，所述直流电源通过所述电流单向导通部件分别电连接所述负载电机控制器和所述做功电机控制器。

8. 根据权利要求7所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述电流单向导通部件是二极管。

9. 根据权利要求1所述的永磁同步电机耐久测试系统，其特征在于，所述负载电机和所述做功电机为两台相同的电机。

永磁同步电机耐久测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源电动汽车驱动系统技术领域，具体涉及电动汽车核心零部件永磁同步电机技术领域，特别涉及一种永磁同步电机耐久测试系统。

背景技术

[0002] 随着环保问题被社会越来越多的关注，燃油汽车被新能源汽车代替也成为大趋势，纯电动汽车随即得到了前所未有的发展机遇。电动汽车需要具有低噪音、污染小等特点。永磁同步电机作为电动汽车的驱动核心部件，它的寿命长短决定整车可靠性及耐久性。如何在节约能源的前提下完成电机的耐久试验就显得非常重要。

[0003] 传统的永磁同步电机的耐久性试验方法：A、试验电机+(负载)电涡流测功机；B. 试验电机+(负载)电力测功机。

[0004] 方法 A：比如用于乘用车 20kw 的电机，它在进行耐久实验时，在额定功率条件下，它每小时就要消耗 20kw 的电能，而它消耗的电能都被(负载)电涡流测功机转换成热能浪费掉了。一般的电机耐久试验安装国标都要连续进行 500 小时试验，这样它就要消耗 $500 \times 20 = 10000$ 度电；试验两台电机就要浪费 20000 度电，这样就是极大的浪费，与全民“提倡绿色生活，节约资源，低碳生活”不符。

[0005] 方法 B：负载虽然采用了电力测功机，它消耗的电能虽然可以反馈到电网上，其经济性是其他测功机无法比拟的，然而虽节约了能源，产生了经济效益，但是电力测功机初期投入时昂贵的，即使国产的电力测功机都要百万以上，这样要卖多少台电机才能赚回成本，极其不划算。

[0006] 因此，需要提供一种永磁同步电机耐久测试系统，其在对永磁同步电机耐久测试的同时，能够节约能源，且投入成本低、经济实用。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是克服了上述现有技术中的缺点，提供一种永磁同步电机耐久测试系统，该永磁同步电机耐久测试系统设计巧妙独特，在对永磁同步电机耐久测试的同时，能够节约能源，且投入成本低、经济实用，适于大规模推广应用。

[0008] 为了实现上述目的，本实用新型的永磁同步电机耐久测试系统具有如下构成：

[0009] 该永磁同步电机耐久测试系统，包括测功机和做功电机，其特点是，所述测功机是负载电机，所述做功电机与所述负载电机连接用于驱动所述负载电机，所述负载电机与所述做功电机电路连接用于将所发的电能反馈给所述做功电机。

[0010] 较佳地，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括膜片联轴器，所述做功电机通过所述膜片联轴器与所述负载电机连接。

[0011] 较佳地，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括直流电源、负载电机控制器和做功电机控制器，所述直流电源分别电连接所述负载电机控制器和所述做功电机控制器，所述负载电机控制器和所述做功电机控制器并联设置，所述负载电机控制器包括第

一直流交流转换模块，所述负载电机控制器通过所述第一直流交流转换模块电路连接所述负载电机，所述做功电机控制器包括第二直流交流转换模块，所述做功电机控制器通过所述第二直流交流转换模块电路连接所述做功电机。

[0012] 更佳地，所述第一直流交流转换模块和所述第二直流交流转换模块均为 IGBT 模块。

[0013] 更佳地，所述负载电机控制器还包括能耗制动模块，所述能耗制动模块与所述第一直流交流转换模块并联设置。

[0014] 更佳地，所述做功电机控制器还包括参数设定模块，所述参数设定模块电路连接所述做功电机。

[0015] 更佳地，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括电流单向导通部件，所述直流电源通过所述电流单向导通部件分别电连接所述负载电机控制器和所述做功电机控制器。

[0016] 更进一步地，所述电流单向导通部件是二极管。

[0017] 较佳地，所述负载电机和所述做功电机为两台相同的电机。

[0018] 本实用新型的有益效果在于：

[0019] 1、本实用新型采用负载电机作为测功机，发出的电能反馈给做功电机，以达到节能的目的，可节约 80% 以上的电能，设计巧妙独特，在对永磁同步电机耐久测试的同时，能够节约能源，适于大规模推广应用。

[0020] 2、由于本实用新型采用自己的电机和控制器替代了外购的测功机系统，降低了成本，经济实用，适于大规模推广应用。

[0021] 3、本实用新型的负载电机和做功电机可以为两台相同的电机，这样相当于同时试验了两部电机，效率翻倍，从而可以同时试验两套电机和控制器系统的可靠性，提高效率；

[0022] 4、本实用新型通过所述做功电机控制器的参数设定模块来设定参数，从而自动控制做功电机运动，可以实现恒速恒负荷 / 恒速变负荷 / 变速恒负荷 / 模拟城市工况和郊区工况进行交变负荷测试，测试全面，结果可靠，适于大规模推广应用。

附图说明

[0023] 图 1 是本实用新型的一具体实施例的结构示意图。

[0024] 图 2 是图 1 所示的具体实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0025] 为了能够更清楚地理解本实用新型的技术内容，特举以下实施例详细说明。

[0026] 请参见图 1-2 所示，本实用新型的永磁同步电机耐久测试系统包括测功机 1 和做功电机 2，所述测功机 1 是负载电机，所述做功电机 2 与所述负载电机连接用于驱动所述负载电机，所述负载电机与所述做功电机 2 电路连接用于将所发的电能反馈给所述做功电机 2。

[0027] 所述做功电机 2 可以通过任何合适的结构与所述负载电机连接。请参见图 1 所示，在本实用新型的具体实施例中，所述永磁同步电机耐久测试系统还包括膜片联轴器

3, 所述做功电机 2 通过所述膜片联轴器 3 与所述负载电机连接。

[0028] 对于所述负载电机与所述做功电机 2 具体如何电路连接从而将所发的电能反馈给所述做功电机 2, 本领域技术人员可以采用任何合适的结构。较佳地, 所述永磁同步电机耐久测试系统还包括直流电源 4、负载电机控制器 5 和做功电机控制器 6, 所述直流电源 4 分别电连接所述负载电机控制器 5 和所述做功电机控制器 6, 所述负载电机控制器 5 和所述做功电机控制器 6 并联设置, 所述负载电机控制器 5 包括第一直流交流转换模块 51, 所述负载电机控制器 5 通过所述第一直流交流转换模块 51 电路连接所述负载电机, 所述做功电机控制器 6 包括第二直流交流转换模块 61, 所述做功电机控制器 6 通过所述第二直流交流转换模块 61 电路连接所述做功电机 2。请参见图 2 所示, 在本实用新型的具体实施例中, 直流电源 4 安装在电源柜 7 中。所述第一直流交流转换模块 51 和所述第二直流交流转换模块 61 均为 IGBT 模块。

[0029] 为了保护所述负载电机控制器 5 的第一直流交流转换模块 51 不被负载电机转速突变产生的高压击穿, 更佳地, 所述负载电机控制器 5 还包括能耗制动模块 9, 所述能耗制动模块 9 与所述第一直流交流转换模块 51 并联设置。请参见图 1 和 2 所示, 在本实用新型的具体实施例中, 所述能耗制动模块 9 与所述负载电机控制器 5 的 IGBT 模块并联设置。

[0030] 为了便于参数设定, 从而控制做功电机 2 的转速等等参数, 请参见图 1 所示, 在本实用新型的具体实施例中, 所述做功电机控制器 6 还包括参数设定模块 (未示出), 所述参数设定模块电路连接所述做功电机 2。

[0031] 为了保护直流电源 4 免受负载电机发出的交流电经 IGBT 模块转换的直流电流冲击, 更佳地, 所述永磁同步电机耐久测试系统还包括电流单向导通部件 8, 所述直流电源 4 通过所述电流单向导通部件 8 分别电连接所述负载电机控制器 5 和所述做功电机控制器 6。请参见图 2 所示, 在本实用新型的具体实施例中, 所述电流单向导通部件 8 是二极管。

[0032] 所述负载电机和所述做功电机 2 可以是不同的电机, 也可以是相同的电机, 请参见图 1 所示, 在本实用新型的具体实施例中, 所述负载电机和所述做功电机 2 为两台相同的电机。

[0033] 使用时, 直流电源 4 提供 320VDC 的直流电给做功电机控制器 6 (做功电机控制器 6 本身需要提供 12VDC 电源), 通过做功电机控制器 6 里面的 IGBT 模块, 让直流电转变为三相交流电, 提供给做功电机 2 (即驱动电机, 也即是试验电机), 相当于产生的交变的磁场, 让做功电机 2 在上位机的指令下, 在某一负载下以一定转速转动; 同时做功电机 2 通过膜片联轴器 3 带动负载电机 (发电机) 以同一速度旋转, 负载电机就相当于一个发电机 (为转速环控制) 同时产生电压, 它产生的交变电压通过负载电机控制器 5 里面的 IGBT 模块转换成直流电 VDC 通过给回路, 叠加到直流电源 4; 为了保护直流电源 4, 在直流电源 4 的正极输出端串联一个二极管 (二极管正向导通, 反向截止) 让来自负载电机控制器 5 的电流不能流到直流电源 4, 它必须流向做功电机控制器 6, 让其提供给做功电机 2, 让其工作, 这样就节约了能源。

[0034] 做功电机控制器 5 和负载电机控制器 6 的直流端并联; 如果负载电机 (发电机) 由于转速突变产生高电压作用到负载电机控制器 6, 为了保护其 IGBT 模块不被高压击

穿，在其回路中并联了“能耗制动”系统（即能耗制动模块 9）：即当电压超过设定值时（比如 330VDC），它就会瞬间接通与其串联的能耗制动电阻，消耗掉过多的高压，从而保护系统。

[0035] 因此，本实用新型提供了一套完整的永磁同步电机耐久性寿命试验系统，它采用一套控制器和电机用于做功（转矩环），另外一套控制器和电机用于负载（转速环），负载电机发出的电能反馈给做功电机 2，以达到节能的目的。

[0036] 采用本实用新型试验 20kw 的电机，即做功电机 2 为 20kw 的电机，试验记录数据为：

[0037] 1) 转速：2500rpm/min 转矩：75Nm 功率：20kw

[0038] 2) 损耗：3.36kw/h（平均值）以下数值均为平均值

[0039] 转矩环系统（5# 电机，15# 控制器）：母线电流：70.1A，A 相电流 82.8A，B 相电流 84.8A，C 相电流 80.0A；

[0040] 转矩环系统（7# 电机，14# 控制器）：母线电流：59.2A，A 相电流 83.7A，B 相电流 83.5A，C 相电流 83.5A。

[0041] 从而，只需要提供 $(70.1-59.2)A \times 320V / 1000 = 3.488kw$ ；节约电能效率为： $(20-3.488) / 20 \times 100 = 82.56\%$ ），

[0042] 综上，本实用新型的永磁同步电机耐久测试系统设计巧妙独特，在对永磁同步电机耐久测试的同时，能够节约能源，且投入成本低、经济实用，适于大规模推广应用。

[0043] 在此说明书中，本实用新型已参照其特定的实施例作了描述。但是，很显然仍可以作出各种修改和变换而不背离本实用新型的精神和范围。因此，说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

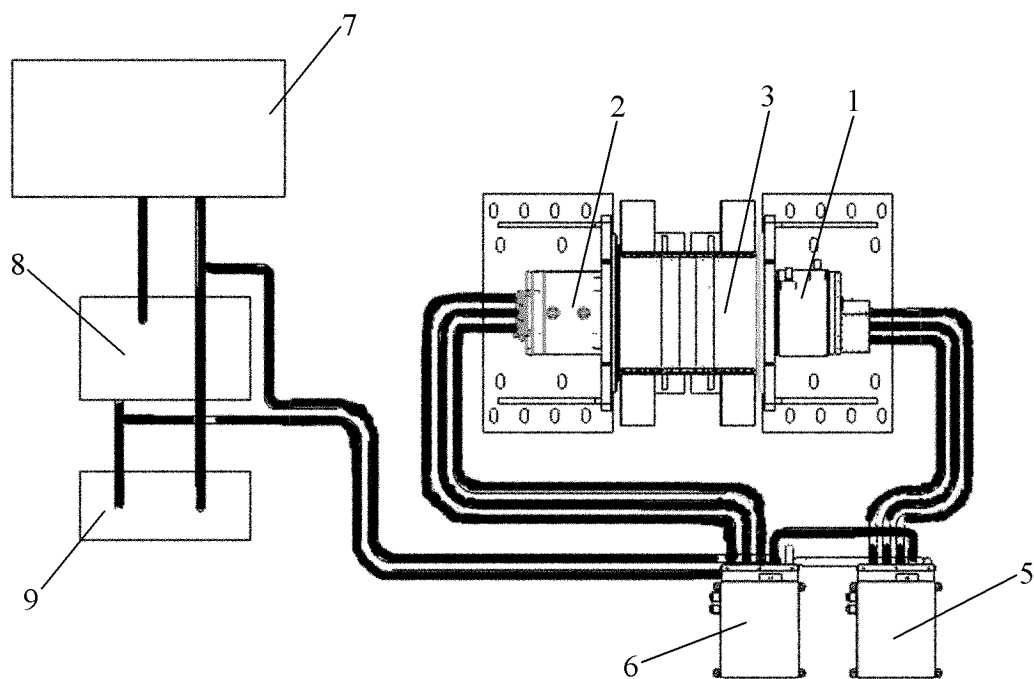


图 1

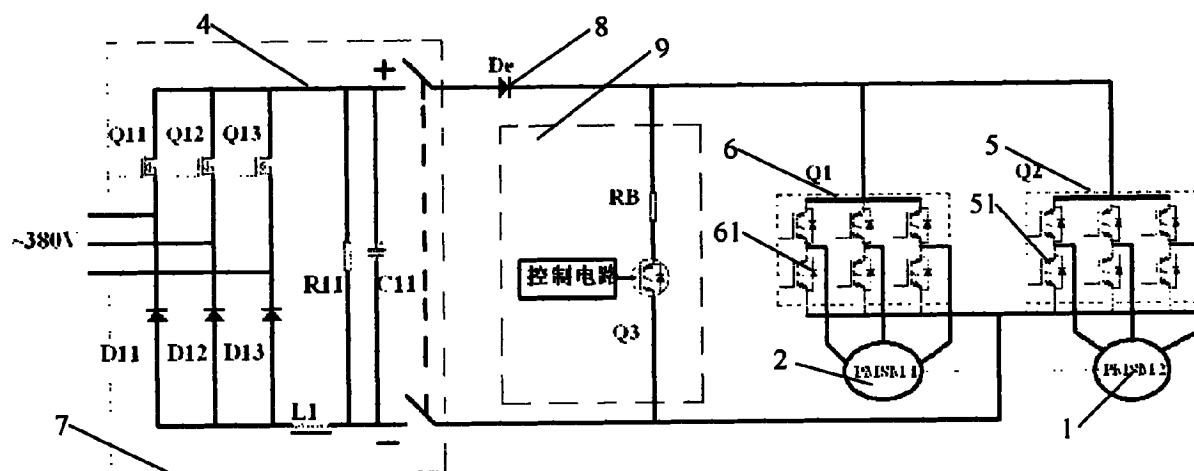


图 2