



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102857157 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201110178365. X

(22) 申请日 2011. 06. 29

(71) 申请人 上海安沛动力科技有限公司
地址 200040 上海市静安区胶州路 397 号 5 号楼 264 室

(72) 发明人 潘晶 秦小雷 杨容

(74) 专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 马家骏

(51) Int. Cl.
H02P 6/08 (2006. 01)

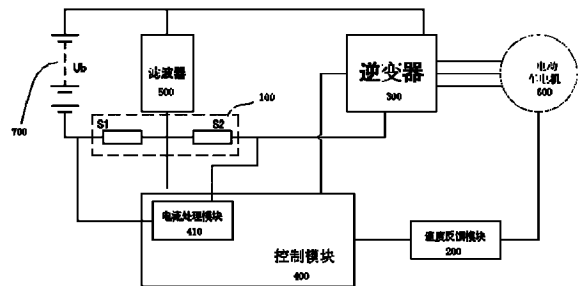
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电动车用电机控制系统

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种电动车用电机控制系统,它包括:一双重电流采样模块、一速度反馈模块、一逆变器、一控制模块及一滤波器;与现有的结构相比,采用双重电流采样模块分别对蓄电池电流和电机相电流的采样,在控制模块中进行合适的算法控制,使得电动机电机可以低噪音,大扭矩,高可靠性的运转,实现本发明的目的。



1. 一种电动车用电机控制系统,其特征在于,它包括:
一用于采样蓄电池电流和电机相电流的双重电流采样模块;
一用于获取电动车电机速度和位置信号的速度反馈模块;
一用于驱动电动车电机的逆变器;
一根据双重电流采样模块和速度反馈模块采集到得信号对逆变器进行控制的控制模块;及一滤波器;

所述控制模块的控制端连接所述逆变器,所述逆变器的输出端连接电动车电机,所述控制模块通过速度反馈模块与电动车电机连接,所述双重电流采样模块的一端分别连接所述控制模块的一端和所述逆变器的一端,所述双重电流采样模块的另一端分别连接所述控制模块的另一端和蓄电池的一端,蓄电池的另一端分别连接所述逆变器的另一端和所述滤波器的一端,所述滤波器的另一端依次连接所述双重电流采样模块和所述控制模块。

2. 根据权利要求 1 所述的电动车用电机控制系统,其特征在于,所述控制模块包括一用于接收双重电流采样模块采集的信号获取当前的蓄电池电流值和电动车电机相电流值的电流处理模块,所述电流处理模块连接在所述双重电流采样模块的两端。

3. 根据权利要求 1 所述的电动车用电机控制系统,其特征在于,所述逆变器采用三相六桥臂结构,由功率器件 T1-T6 构成,功率器件 T1、功率器件 T3 和功率器件 T5 的漏极分别连接到蓄电池的正端,功率器件 T4 的源极连接功率器件 T1 的漏极并连接电动车电机的 U 相,功率器件 T6 的源极连接功率器件 T3 的漏极并连接电动车电机的 V 相,功率器件 T2 的源极连接功率器件 T5 的漏极并连接电动车电机的 W 相。

4. 根据权利要求 3 所述的电动车用电机控制系统,其特征在于,所述功率器件为 IGBT 功率管或者 MOSFET 功率管。

5. 根据权利要求 1 所述的电动车用电机控制系统,其特征在于,所述双重电流采样模块为两个串联的采样电阻或者为单个电阻引出的 2 个抽头。

电动车用电机控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电机控制系统,特别涉及一种适用于电动自行车或者电动摩托车驱动控制的电动车用电机控制系统。

背景技术

[0002] 目前,国内外的电动车(电动自行车或者电动摩托车)一般采用单一的采样电阻对蓄电池的电流进行采样,根据电机的霍尔状态对电机进行方波控制。

[0003] 传统的这种方式由于没有对电机的相电流进行采样,所以不能直接控制电机的电流,为了在大扭矩的情况下控制器能够不损坏,在负载超过一定扭矩之后将蓄电池的电流逐步减小,就需要使用更多的功率器件并联或者更大规格的功率器件,提高了控制器的成本。

[0004] 同时,由于采用方波对电机进行控制,电机在换相时有很大的尖脉冲电流,导致电机输出扭矩脉动很大,造成电动车在骑行时噪音大,而且可靠性低。

[0005] 综上所述,特别需要一种电动车用电机控制系统,已解决上述现有存在的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种电动车用电机控制系统,针对现有技术存在的缺陷,使电动车(电动自行车或者电动摩托车)工作在低噪音和高可靠性的平稳状态。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0008] 一种电动车用电机控制系统,其特征在于,它包括:

[0009] 一用于采样蓄电池电流和电机相电流的双重电流采样模块;

[0010] 一用于获取电动车电机速度和位置信号的速度反馈模块;

[0011] 一用于驱动电动车电机的逆变器;

[0012] 一根据双重电流采样模块和速度反馈模块采集到得信号对逆变器进行控制的控制模块;及一滤波器;

[0013] 所述控制模块的控制端连接所述逆变器,所述逆变器的输出端连接电动车电机,所述控制模块通过速度反馈模块与电动车电机连接,所述双重电流采样模块的一端分别连接所述控制模块的一端和所述逆变器的一端,所述双重电流采样模块的另一端分别连接所述控制模块的另一端和蓄电池的一端,蓄电池的另一端分别连接所述逆变器的另一端和所述滤波器的一端,所述滤波器的另一端依次连接所述双重电流采样模块和所述控制模块。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述控制模块包括一用于接收双重电流采样模块采集的信号获取当前的蓄电池电流值和电动车电机相电流值的电流处理模块,所述电流处理模块连接在所述双重电流采样模块的两端。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述逆变器采用三相六桥臂结构,由功率器件 T1-T6 构成,功率器件 T1、功率器件 T3 和功率器件 T5 的漏极分别连接到蓄电池的正端,功率器件 T4 的源极连接功率器件 T1 的漏极并连接电动车电机的 U 相,功率器件 T6 的源极连接功率

器件 T3 的漏极并连接电动车电机的 V 相,功率器件 T2 的源极连接功率器件 T5 的漏极并连接电动车电机的 W 相。

[0016] 进一步,所述功率器件为 IGBT 功率管或者 MOSFET 功率管。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述双重电流采样模块为两个串联的采样电阻或者为单个电阻引出的 2 个抽头。

[0018] 本发明的电动车用电机控制系统具有如下优点:

[0019] 1) 采用双重采样电阻,方便实现对蓄电池电流和电机相电流的采样,大大节约了成本和器件,提高了产品的可靠性;

[0020] 2) 在启动时具有方波控制的大扭矩输出特性,其他工况时具有正弦波控制的静音性和平顺性。

[0021] 本发明的电动车用电机控制系统,采用双重电流采样模块分别对蓄电池电流和电机相电流的采样,在控制模块中进行合适的算法控制,使得电动机电机可以低噪音,大扭矩,高可靠性的运转,实现本发明的目的。

[0022] 本发明的特点可参阅本案图式及以下较好实施方式的详细说明而获得清楚地了解。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的电动车用电机控制系统的结构示意图;

[0024] 图 2 是本实施例中电流由电机 U 相流入, V、W 相流出的示意图;

[0025] 图 3 是本实施例中电流由电机 U、W 相流入, V 相流出的示意图;

[0026] 图 4 是本发明的采样电阻 S2 上电流信号的示意图;

[0027] 图 5 是本实施例中对采样电阻 S2 的信号经过处理放大后的示意图。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例进一步阐述本发明。

[0029] 如图 1 所示,本发明的电动车用电机控制系统,它包括:一双重电流采样模块 100、一速度反馈模块 200、一逆变器 300、一控制模块 400 及一滤波器 500;所述控制模块 400 的控制端连接所述逆变器 300,所述逆变器 300 的输出端连接电动车电机 600,所述控制模块 400 通过速度反馈模块 200 与电动车电机 600 连接,所述双重电流采样模块 100 的一端分别连接所述控制模块 400 的一端和所述逆变器 300 的一端,所述双重电流采样模块 100 的另一端分别连接所述控制模块 400 的另一端和蓄电池 700 的一端,蓄电池 700 的另一端分别连接所述逆变器 300 的另一端和所述滤波器 500 的一端,所述滤波器 500 的另一端依次连接所述双重电流采样模块 100 和所述控制模块 400。

[0030] 所述控制模块 400 包括一电流处理模块 410,电流处理模块 410 用于接收双重电流采样模块 100 采集的信号获取当前的蓄电池电流值和电动车电机相电流值,所述电流处理模块 410 连接在所述双重电流采样模块 100 的两端。

[0031] 电流处理模块 410 对双重电流采样模块 100 进行信号处理后得到蓄电池 700 的电流和电动车电机 600 的相电流;速度反馈模块 200 获取电动车电机 600 的速度、位置信

号;控制模块 400 将得到的蓄电池 700 的电流,电动车电机 600 的相电流反馈信号和速度位置信号进行适当的控制算法计算转换后,对逆变器 300 给出控制信号用以驱动电动车电机 600。

[0032] 本发明的电动车用电机控制系统将通用的蓄电池采样电阻替换为双重电流采样模块 100,由于蓄电池电流采样可以在任何时刻进行,而采样电机的某相电流时这一相必须处于独立的导通状态,所以在控制模块 400 中设立了电机相电流的采样模式。

[0033] 在本发明中,所述逆变器 300 采用三相六桥臂结构,由功率器件 T1-T6 构成,功率器件 T1、功率器件 T3 和功率器件 T5 的漏极分别连接到蓄电池的正端,功率器件 T4 的源极连接功率器件 T1 的漏极并连接电动车电机 600 的 U 相,功率器件 T6 的源极连接功率器件 T3 的漏极并连接电动车电机 600 的 V 相,功率器件 T2 的源极连接功率器件 T5 的漏极并连接电动车电机 600 的 W 相;所述功率器件为 IGBT 功率管或者 MOSFET 功率管。

[0034] 控制模块 400 输出 6 路 PWM 控制信号,两两互补输出,并设置有死区时间,分三组控制电动车电机 600 的三个相线,功率器件 T1 和功率器件 T4 控制电动车电机 600 的 U 相,功率器件 T3 和功率器件 T6 控制电动车电机 600 的 V 相,功率器件 T5 和功率器件 T2 控制电动车电机 600 的 W 相。

[0035] 滤波器 500 采用典型的由运算放大器搭建的滤波电路;控制模块 400 内所需的各种电平由主电源上取电,经过板上整流电路来提供。

[0036] 在本发明中,所述双重电流采样模块 100 为两个串联的采样电阻或者为单个电阻引出的 2 个抽头。在本实施例中,双重电流采样模块 100 包括采样电阻 S1 和采样电阻 S2,采样电阻 S1 采样蓄电池电流,采样电阻 S2 采样电机相电流;上述采样电阻 S1 和采样电阻 S2 的精度最好在 5% 以内,组织为毫欧姆级别,便于批量生产。

[0037] 在电动车行进时,控制模块 400 根据电动车电机 600 的速度信号确定逆变器 300 的导通逻辑,同时根据采样电阻 S2 上的电流值和输入的转把指令,对功率器件 T1 ~ T6 进行控制。

[0038] 本发明的电动车用电机控制系统在电动摩托车行驶时,能够实现方波大扭矩和正弦波静音的驱动控制。

[0039] 电动车电机 600 为永磁直流无刷电机,功率为 2kW,额定电压为 48V,最高电压 60V;主电源由 4 节 30Ah 的锂电池串联组成,车重 90kg。

[0040] 电动车启动时,根据电机位置传感器检测出电机转子所在的位置,由此确定驱动的电角度,在启动过程中的方波驱动时,所有的控制按照正弦波的处理,但是在电角度给定的时候以 60 度为一个步长,得到类似方波的效果,但是却有比方波更高可靠性的驱动能力,在电动车的速度超过一定程度以后,切换为正弦波控制,切换的方法为电角度不再以 60 度为步长,而是根据实时采样到的信号作为驱动。

[0041] 采样电机相电流的方法说明如下:如图 2 所示,电流由电机 U 相流入,V、W 相流处,在这个驱动状态下,只能采样 U 相的正向电流,在控制模块 400 中记录这个信息,并将采样电阻 S2 上的信号作为 U 相正向电流的一个信息。另外一个导通逻辑如图 3 所示,电流由电机 U、W 相流入,V 相流出,这个时刻只能采样到 V 相的负电流,同样,采样电阻记录这个信息,并将采样电阻 S2 上的信号作为 V 相负向电流的一个信息。

[0042] 图 3 中的的是一段时间内的电机的三相电流的信号,包括 U、V、W 的正向和负向电流,

其中, T1, T2, T6 开通 ;T3, T4, T5 导通 ;图 4 是经过微控制器进行处理提炼出来的 U 相电流信号,其中, T1, T5, T6 开通 ;T2, T3, T5 导通。图 5 是本实施例中对采样电阻 S2 的信号经过处理放大后的示意图。

[0043] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

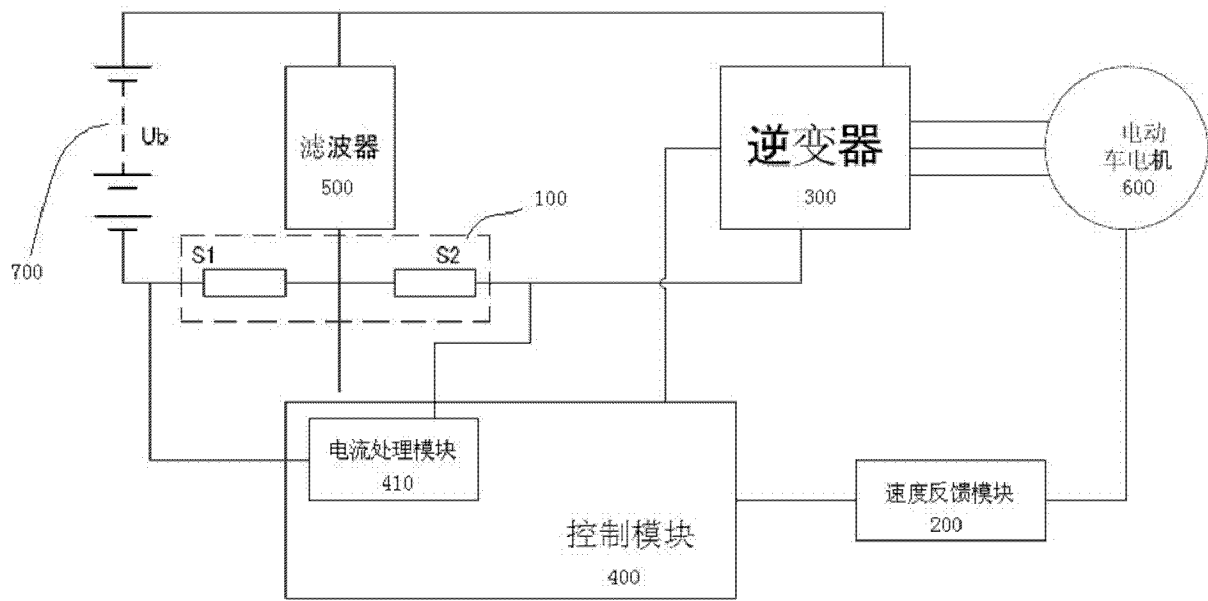


图 1

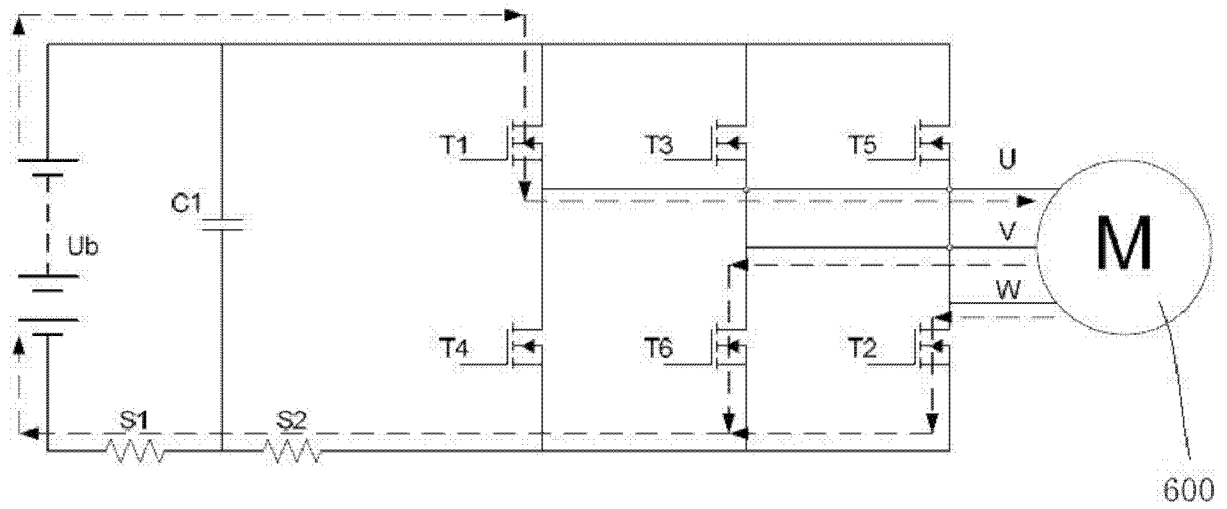


图 2

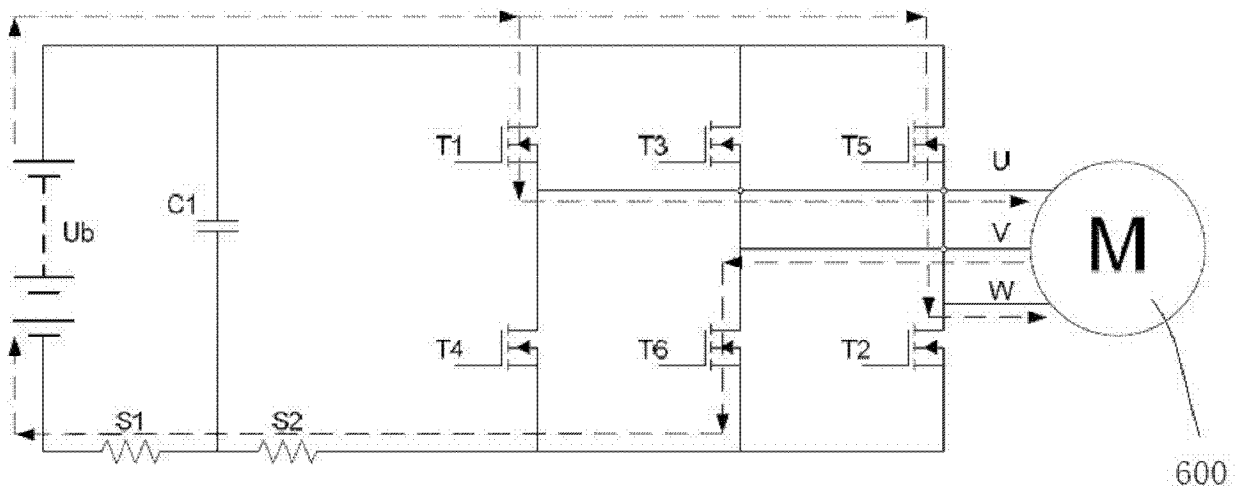


图 3

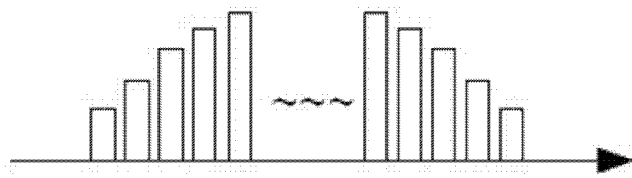


图 4

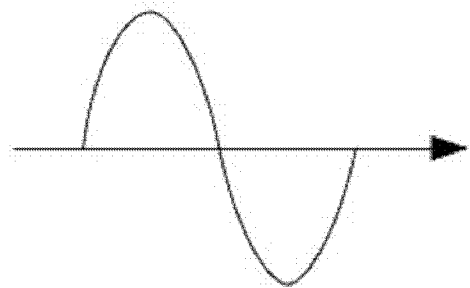


图 5