



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105958876 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610569889.4

(22)申请日 2016.07.19

(71)申请人 合肥威博尔汽车技术有限公司

地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区翠微路西,芙蓉路南翠微苑二期2幢404室

(72)发明人 谢春林

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

H02P 6/18(2016.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

永磁同步电机任意初始位置寻找方法

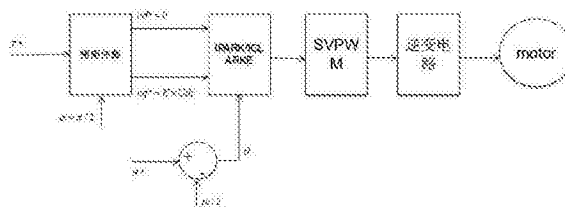
(57)摘要

本发明提供了一种永磁同步电机任意初始位置寻找方法,其包括以下步骤:将电机三相线与逆变电路连接,根据电机负载状况和永磁同步电机旋转原理给定转矩T*;T*送入扭矩仲裁模块

并满足电压方程式
$$\begin{cases} u_d^* = R_s \times i_d^* + w \times l_q \times i_q^* \\ u_q^* = R_s \times i_q^* + w \times (l_d + l_d \times i_d^*) \end{cases}$$

将上述公式化解为
$$\begin{cases} u_d^* = 0 \\ u_q^* = R_s \times i_q^* + w \times l_d \end{cases}$$
 扭矩仲裁

模块输出直轴电压 $u_d^*=0$ 和交轴电压 $u_q^*=K \times U_{dc}$;获取矢量变换角度 θ ;将得到的 u_d^* 和 u_q^* 和S5中提到的 θ 经过克拉克反变换和帕克反变换后送入空间矢量脉宽调制SVPWM得到各自功率开关管的开关状态最后经过逆变电路驱动电机motor达到初始位置定位的要求。本发明提供的永磁同步电机任意初始位置寻找方法能够快速并且精确的扎到永磁同步电机的初始位置,过程简单可操作性强。



1. 本发明提供了一种永磁同步电机任意初始位置寻找方法,其包括以下步骤:将电机三相线与逆变电路连接,根据电机负载状况和永磁同步电机旋转原理给定转矩 T^* ; T^* 送入扭矩仲裁模块并满足电压方程式

$$\begin{aligned} u_d^* &= R_s \times i_d^* + \omega \times l_q \times i_q^* \\ u_q^* &= R_s \times i_q^* + \omega \times (f_d + l_d \times i_d^*) \end{aligned} \quad ; \text{将上述公式化解为}$$

$$u_d^* = 0$$

$$u_q^* = R_s \times i_q + \omega \times f_d ; \text{扭矩仲裁模块输出直轴电压 } u_d^* = 0 \text{ 和交轴电压 } u_q^* = K \times U_{dc}; \text{ 获取}$$

矢量变换角度 θ ;将得到的 u_d^* 和 u_q^* 和S5中提到的 θ 经过克拉克反变换和帕克反变换后送入空间矢量脉宽调制SVPWM得到各自功率开关管的开关状态最后经过逆变电路驱动电机motor达到初始位置定位的要求。本发明提供的永磁同步电机任意初始位置寻找方法能够快速并且精确的扎到永磁同步电机的初始位置,过程简单可操作性强。

永磁同步电机任意初始位置寻找方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到永磁同步电机技术领域,特别是一种永磁同步电机任意初始位置寻找方法。

背景技术

[0002] 国内外文献提出利用软件来完成永磁同步电机转子位置检测,但仅有极少数提出对某一特定位置进行检测。现有技术中电机转子初始位置的检测是位置传感器调速系统中一个必不可少的环节。转子初始位置检测失误,会严重影响转子位置的计算,以致无法正确完成电机控制的其它一系列算法,将造成电机运转的紊乱,使之无进入正常行。同时,永磁同步电机的初始位置检测不同于正常运转状态下的位置检测。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供了永磁同步电机任意初始位置寻找方法,其包括以下步骤:

[0004] S1:将电机三相线与逆变电路连接,并根据电机负载状况和永磁同步电机旋转原理给定转矩 T^*

[0005] S2: T^* 送入扭矩仲裁模块并满足电压方程式

[0006] $ud^* = R_s \times id^* + w \times l_q \times iq^*$

[0007] $uq^* = R_s \times iq^* + w \times (fd + ld \times id^*)$,

[0008] 其中 ud^* 为直轴输出电压, uq^* 为交轴输出电压, R_s 为电机定子电阻, id^* 为直轴电流, iq^* 为交轴电流, l_q 为交轴电感, ld 为直轴电感, w 为电机旋转角速度;

[0009] S3:初始位置定位时速度 w 较低设定为0,同时在转速较低时无需直轴电流 id^* 介入,将S2中的公式化解为

[0010] $ud^* = 0$

[0011] $uq^* = R_s \times iq + w \times fd$;

[0012] S4: T^* 根据扭矩仲裁模块输出直轴电压 $ud^* = 0$ 和交轴电压 $uq^* = K \times U_{dc}$,其中 K 为根据电机参数求得的系数;

[0013] S5:将需要寻找的任意初始位置 θ^* 减去 $\pi/2$ 得到矢量变换角度 θ ;

[0014] S6:将S4中得到的 ud^* 和 uq^* 和S5中提到的 θ 经过克拉克反变换ICLARKE和帕克反变换IPARK后送入空间矢量脉宽调制SVPWM得到各自功率开关管的开关状态最后经过逆变电路驱动电机motor达到初始位置定位的要求。

[0015] 本发明具有以下有益效果:

[0016] 本发明提供的永磁同步电机任意初始位置寻找方法能够快速并且精确的扎到永磁同步电机的初始位置,过程简单可操作性强。

[0017] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述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发明的一些实施例,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他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例提供的永磁同步电机任意初始位置寻找系统示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的永磁同步电机旋转原理示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的电机三相线与逆变电路连接示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明实施例提供了永磁同步电机任意初始位置寻找方法,其基于如图1所示的永磁同步电机任意初始位置寻找系统,其包括以下步骤:

[0024] S1:将电机三相线与逆变电路并按照图3所示连接(其中 U_{dc} 为加载逆变电路两端的母线电压, V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 、 V_6 分别为构成逆变电路核心的6个功率开关管,A、B、C分别为电机的三相线);根据电机负载状况和图2中的永磁同步电机旋转原理(其中a表示电机的0点位置, f_d 表示永磁磁链, f_q 表示不同位置的电枢磁链)给定转矩 T^* ;

[0025] S2: T^* 送入扭矩仲裁模块并满足电压方程式

$$[0026] \quad u_d^* = R_s \times i_d^* + w \times l_q \times i_q^*$$

$$[0027] \quad u_q^* = R_s \times i_q^* + w \times (f_d + l_d \times i_d^*),$$

[0028] 其中 u_d^* 为直轴输出电压, u_q^* 为交轴输出电压, R_s 为电机定子电阻, i_d^* 为直轴电流, i_q^* 为交轴电流, l_q 为交轴电感, l_d 为直轴电感, w 为电机旋转角速度;

[0029] S3:初始位置定位时速度 w 较低设定为0,同时在转速较低时无需直轴电流 i_d^* 介入,将S2中的公式化解为

$$[0030] \quad u_d^* = 0$$

$$[0031] \quad u_q^* = R_s \times i_q^* + w \times f_d;$$

[0032] S4: T^* 根据扭矩仲裁模块输出直轴电压 $u_d^* = 0$ 和交轴电压 $u_q^* = K \times U_{dc}$,其中 K 为根据电机参数求得的系数;

[0033] S5:将需要寻找的任意初始位置 θ^* 减去 $\pi/2$ 得到矢量变换角度 θ ;

[0034] S6:将S4中得到的 u_d^* 和 u_q^* 和S5中提到的 θ 经过克拉克反变换ICLARKE和帕克反变换IPARK后送入空间矢量脉宽调制SVPWM得到各自功率开关管的开关状态最后经过逆变电路驱动电机motor达到初始位置定位的要求。

[0035] 本发明提供的永磁同步电机任意初始位置寻找方法能够快速并且精确的扎到永磁同步电机的初始位置,过程简单可操作性强。

[0036] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽

叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

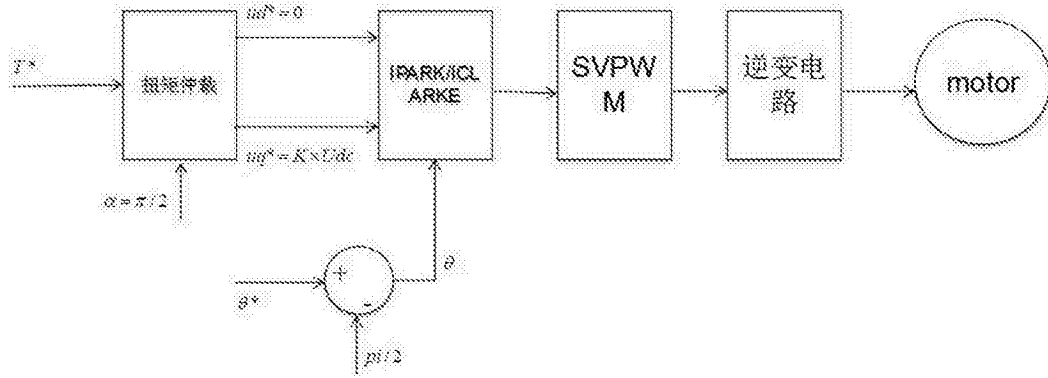


图1

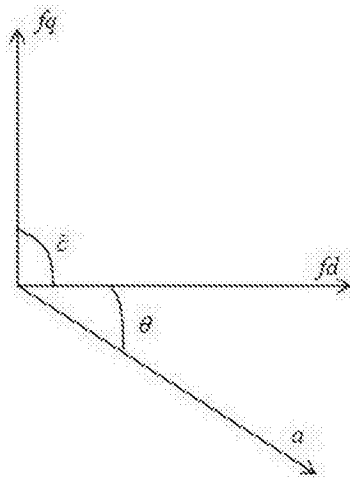


图2

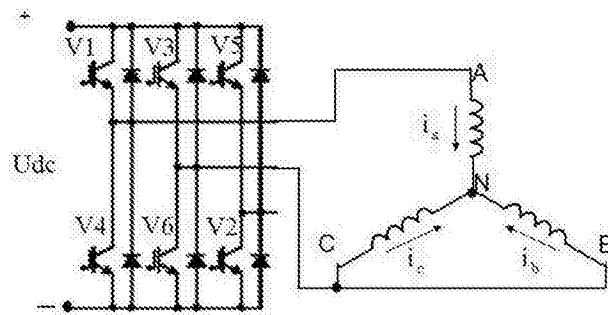


图3