



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106130428 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610615997.0

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 惠而浦(中国)股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新技术产业
开发区L-2号

(72)发明人 任飞 童怀俊 陈功

(74)专利代理机构 合肥顺超知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 34120

代理人 周发军

(51) Int. Cl.

H02P 21/24(2016.01)

H02P 21/18(2016.01)

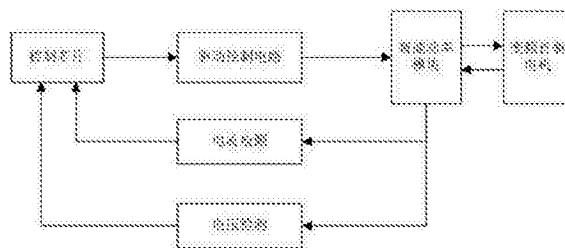
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法

(57)摘要

本发明涉及洗衣机领域,具体涉及一种洗衣机用的无位置传感器的变频直驱电机的速度和位置检测方法,包括控制芯片,控制芯片的控制端口与驱动控制电路的信号输入端相连,驱动控制电路的信号输出端与智能功率模块相连,智能功率模块与变频直驱电机相连,电流检测回路与控制芯片的电流检测端口相连,电压检测回路与控制芯片的电压检测端口相连;变频直驱电机的普及和使用能够有效的降低用电,达到较好的低噪音效果,同时,无位置传感器替代原有位置传感器的控制方案,能够进一步提升电机的使用效率和性能,制造成本也会相应的降低。



1. 一种洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:包括控制芯片,所述控制芯片的控制端口与驱动控制电路的信号输入端相连,所述驱动控制电路的信号输出端与智能功率模块相连,所述智能功率模块与变频直驱电机相连,电流检测回路与所述控制芯片的电流检测端口相连,电压检测回路与所述控制芯片的电压检测端口相连,且所述电流检测回路与所述电压检测回路均与所述智能功率模块连接。

2. 根据权利要求1所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:控制对象洗衣机用所述变频直驱电机为直流永磁无刷同步电机,取消原来用于检测速度和位置的位置传感器,通过相电流和电压的采样和检测,将检测数据送至所述控制芯片,所述控制芯片通过一定的算法对洗衣机的所述变频直驱电机的转子转速进行检测和估算的方法。

3. 根据权利要求2所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:所述变频直流电机的控制方法为矢量控制,检测方法为基于矢量控制的基础上,对采样电流和电压进行计算,通过估算转子位置,进而计算出转子的转速。

4. 根据权利要求2所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:控制对象为所述直流永磁无刷同步电机,在洗衣机上进行使用,变频电机在洗衣机运行过程中有四种状态:工作状态、刹车状态、滑行状态、停止状态,其中停止状态转速为0,其余三种状态需要对转子速度进行检测和处理。

5. 根据权利要求4所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:针对所述变频直驱电机所在的三种状态下需要检测转速,其中刹车状态的检测方法为,通过对三相相电流的采样进行检测,根据过零点进行判断,计算得出所述变频直驱电机的转子转速,滑行状态的检测方法为,通过对电机感应电势的检测,计算得出所述变频直驱电机转子的转速。

6. 根据权利要求4所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:针对所述变频直驱电机所在的三种状态下需要检测转速,其中运行状态为在矢量控制的基础上,对采样电流和电压进行计算,通过估算所述变频直驱电机转子位置,进而计算转子转速。

7. 根据权利要求6所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:基于矢量控制的基础上,将所述变频直驱电机定子的电流矢量分解为转子磁通量方向上的d轴电流和与之垂直的q轴电流,两者均可独立进行控制,控制对象即为d轴和q轴对应的电压。

8. 根据权利要求6所述的洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,其特征在于:采集变频直驱电机的三相电流信号,通过控制芯片的速度估算单元,根据当前的d轴和q轴的电流,参考d轴感应电压值及前次的角速度,采用PI调节器,估算出当前转子的位置和速度。

一种洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及洗衣机领域,具体涉一种洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法。

背景技术

[0002] 随着生活水平的不断提升,洗衣机已经普及到千家万户,洗衣机用电能耗和静音等成为使用者更大的需求。变频直驱电机的普及和使用能够有效的降低用电,达到较好的低噪音效果。无位置传感器的控制方案替代原有位置传感器的控制方案,能够进一步提升电机的使用效率和性能,制造成本也会相应的降低。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,解决了现有洗衣机用电能耗大,噪音也相对较大的问题,本发明提供了一种洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法。

[0004] 具体技术方案如下:

[0005] 一种洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法,包括控制芯片,所述控制芯片的控制端口与驱动控制电路的信号输入端相连,所述驱动控制电路的信号输出端与智能功率模块相连,所述智能功率模块与变频直驱电机相连,电流检测回路与所述控制芯片的电流检测端口相连,电压检测回路与所述控制芯片的电压检测端口相连,且所述电流检测回路与所述电压检测回路均与所述智能功率模块连接;

[0006] 优选的,控制对象洗衣机用所述变频直驱电机为直流永磁无刷同步电机,取消原来用于检测速度和位置的位置传感器,通过相电流和电压的采样和检测,将检测数据送至所述控制芯片,所述控制芯片通过一定的算法对洗衣机的所述变频直驱电机的转子转速进行检测和估算的方法;

[0007] 优选的,所述变频直流电机的控制方法为矢量控制,检测方法为基于矢量控制的基础上,对采样电流和电压进行计算,通过估算转子位置,进而计算出转子的转速;

[0008] 优选的,控制对象为所述直流永磁无刷同步电机,在洗衣机上进行使用。变频电机在洗衣机运行过程中有四种状态:工作状态、刹车状态、滑行状态、停止状态,其中停止状态转速为0,其余三种状态需要对转子速度进行检测和处理;

[0009] 优选的,针对所述变频直驱电机所在的三种状态下需要检测转速,其中刹车状态的检测方法为,通过对三相相电流的采样进行检测,根据过零点进行判断,计算得出所述变频直驱电机的转子转速,滑行状态的检测方法为,通过对电机感应电势的检测,计算得出所述变频直驱电机转子的转速;

[0010] 优选的,针对所述变频直驱电机所在的三种状态下需要检测转速,其中运行状态为在矢量控制的基础上,对采样电流和电压进行计算,通过估算所述变频直驱电机转子位置,进而计算转子转速;

[0011] 优选的,基于矢量控制的基础上,将所述变频直驱电机定子的电流矢量分解为转

子磁通量方向上的d轴电流和与之垂直的q轴电流,两者均可独立进行控制,控制对象即为d轴和q轴对应的电压;

[0012] 优选的,采集变频直驱电机的三相电流信号,通过控制芯片的速度估算单元,根据当前的d轴和q轴的电流,参考d轴感应电压值及前次的角速度,采用PI调节器,估算出当前转子的位置和速度。

[0013] 有益效果:

[0014] 变频直驱电机的普及和使用能够有效的降低用电,达到较好的低噪音效果,同时,无位置传感器替代原有位置传感器的控制方案,能够进一步提升电机的使用效率和性能,制造成本也会相应的降低。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中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。

[0016] 图1:洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法的电路原理框图;

[0017] 图2:洗衣机用无位置传感器变频直驱电机的速度检测方法的工作流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 结合图2,参看图1:一种洗衣机用的无位置传感器的变频直驱电机的速度和位置检测方法,包括控制芯片,控制芯片的控制端口与驱动控制电路的信号输入端相连,驱动控制电路的信号输出端与智能功率模块相连,智能功率模块与变频直驱电机相连,电流检测回路与控制芯片的电流检测端口相连,电压检测回路与控制芯片的电压检测端口相连。

[0020] 洗衣机用的无位置传感器的变频直驱电机的速度和位置检测方法,控制对象为直流永磁无刷同步电机。速度检测在整个过程中分为不同的状态:运行状态、刹车状态、滑行状态、停止状态。其中针对变频电机所在的三种状态下需要检测转速。其中刹车状态的检测方法为,通过对三相相电流的采样进行检测,根据过零点进行判断,计算得出变频电机的转子转速。滑行状态的检测方法为,通过对电机反电势的检测,计算得出变频电机转子的转速。

[0021] 洗衣机用无位置传感器的变频直驱电机,在运行过程中的速度和位置检测方法,实施过程如下:电流检测回路4采用三电阻采样的方式,对电机相电流进行实时监测,电压采样回路5对其中的反电势进行实时监测。

[0022] 电流检测回路4采样的相电流参数和电压采样回路5采样的电压参数送入控制芯片1,经过控制芯片1对采样相电流进行相应处理,将采样的三相相电流分解为转子磁通量方向上的d轴电流 I_d 和与之垂直的q轴电流 I_q ,之后将数据送至控制芯片1的速度估算单元。

[0023] 控制芯片1的速度估算单元接收q轴和d的电流数据,参考d轴感应电势进行速度估算。具体方式为,根据计算公式 $E_d = V_d - R * I_d + \omega_{est0} * L_q * I_q$,可计算得出当前的d轴感应电势。其中 E_d 为d轴感应电势、 V_d 为d轴的施加电压、 R 为线电阻值、 I_d 为d轴电流、 ω_{est0} 为前一次的角速度值、 L_q 为q轴电感值、 I_q 为q轴电流。根据公式计算,当估算速度与实际速度一致时,d轴感应电势为0,当估算速度和实际速度出现误差时,d轴感应电势不等于0。

[0024] 根据计算的d轴感应电势,与目标感应电势进行比较,结果送入PI调节器,根据PI更新估算速度,进而重新更新转子转速,达到速度估算的目的。

[0025] 仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

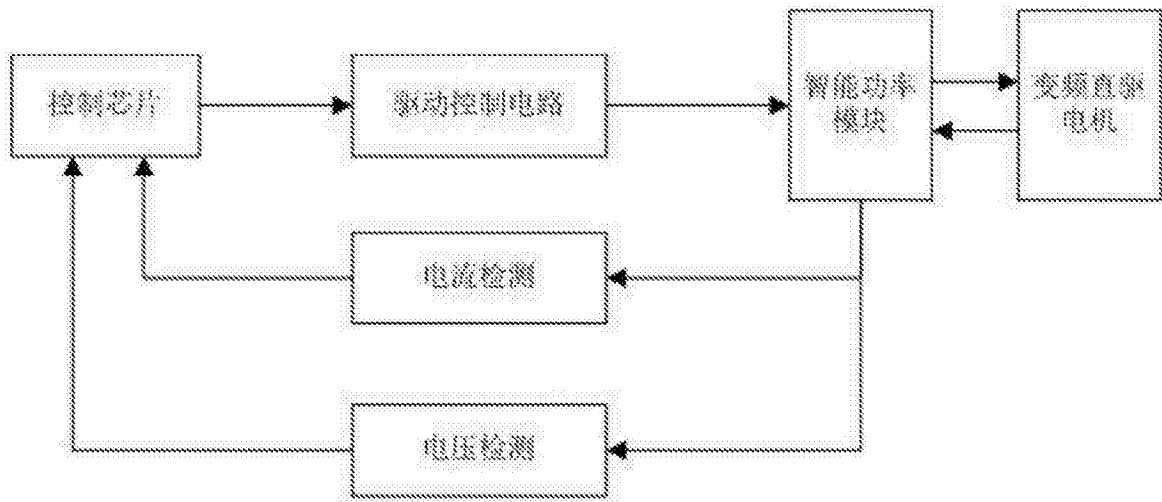


图1

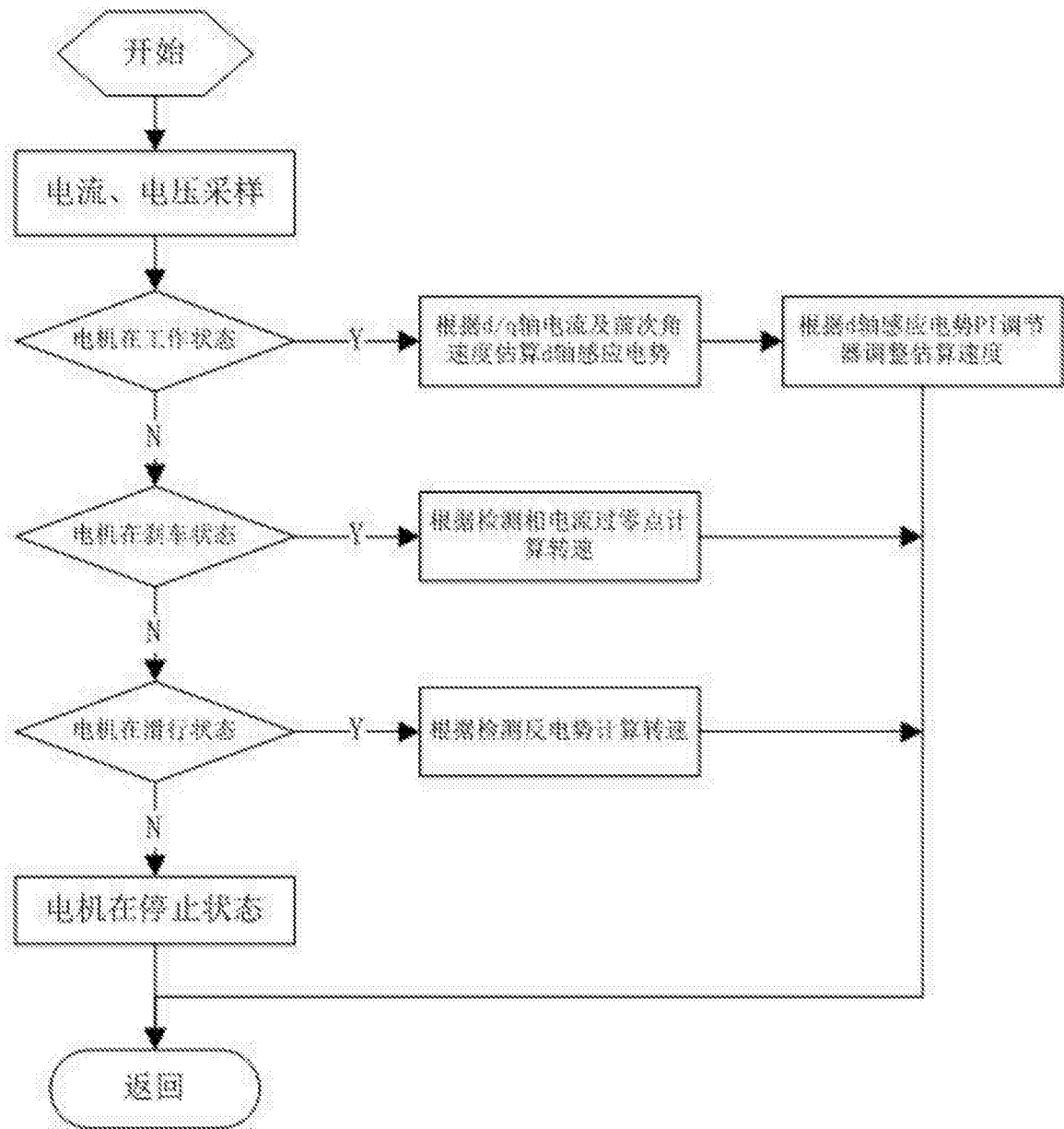


图2