



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106374794 A

(43)申请公布日 2017. 02. 01

(21)申请号 201610982291.8

(22)申请日 2016.11.09

(71)申请人 中国工程物理研究院机械制造工艺
研究所

地址 621999 四川省绵阳市919信箱607分
箱

(72)发明人 雷艳华 何朝晖 吉方 张日升
王兴华 刘广民

(74)专利代理机构 中国工程物理研究院专利中
心 51210

代理人 翟长明 韩志英

(51)Int.Cl.

H02P 6/182(2016.01)

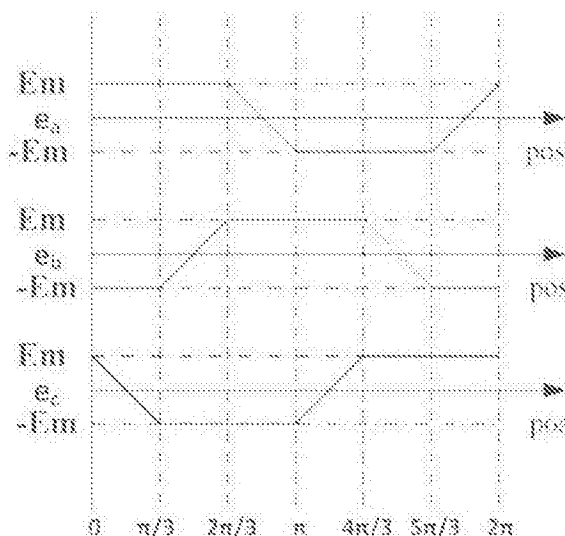
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位
检测方法

(57)摘要

本发明提供了一种基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法,所述方法利用了电机反电势的峰值检测方法,获取了准确的换相位置,避开了与中性点电压的比较,单独对BLDC电机的反电势相电压进行滤波检测。由于反电势相电压与BLDC电机的转子、定子相对位置密切相关,通过反电势的波峰波谷相位检测,可补偿计算出BLDC电机的换相角度。本发明的基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法具备抗扰动能力强的优势,中性点相位扰动造成换相角计算错误的缺点不复存在,避免了在某种特定环境下中性点抖动造成过零点检测误差过大,为BLDC电机换相操作提供准确的依据。



1. 一种基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法,其特征在于,该检测方法包括以下步骤:

a. 通过BLDC电机的驱动线进行反电势波峰波谷检测,得到电势随时间变化的周期性信号;

b. 电势随时间变化的周期性信号传输至滤波电路模块,经滤波电路模块滤波后得到模拟信号,模拟信号再通过微分触发电路转化为数字脉冲信号I;

或者,电势随时间变化的周期性信号传输至高速ADC转化为数字脉冲信号II,数字脉冲信号II通过数字滤波器滤波得到数字脉冲信号III,数字脉冲信号III再经波峰波谷检测算法获取数字脉冲信号IV;

c. 数字脉冲信号I或数字脉冲信号IV在单片机的CPU中进行相位角度补偿计算,得到BLDC电机的换相角度。

2. 根据权利要求1所述的基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法,其特征在于:所述的单片机为DSPIC单片机。

一种基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于无传感器的BLDC电机的相位检测领域,具体涉及一种基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法。

背景技术

[0002] BLDC电机通过霍尔传感器或光电编码器等传感器来直接确定转子位置,但是,在某些环境下,诸如液体或者高温、高压、强腐蚀的情况下,传感器精度受到影响,甚至无法正常工作。如果不使用传感器,即在无位置传感器的情况下,仅通过获取BLDC电机内部的反电势信号,再经过一定的算法处理,推导得出转子位置,将具有传感器控制模式所不具有的优势。

[0003] 当前,较为成熟应用广泛的反电势检测方法,主要有:

1) 状态观测器法,通过BLDC电机的电压和电流来估算转子位置。通过相电压、相电流来估算出定子磁链,根据磁链状态估算出转子位置。这种方法误差较小,调速范围广,但是计算比较繁琐,对控制芯片的运算速度要求较高。近几年随着芯片技术发展,新一代单片机和数字信号处理器 DSP 的出现,运算性能得到大幅提高,由于DSP有专门的流水结构、乘法以及快速的寻址器,指令周期大到纳秒级,使得状态观测法在实际中逐渐得到应用。但是,DSP的成本较高、算法复杂,推广应用受到较大限制。

[0004] 2) 反电动势过零检测法,通过检测电机反电动势过零再移相 $\pi/6$ 电角度换相的控制方法,反电动势过零法是技术相对成熟的无传感器控制方法,一般 BLDC电机是由三相逆变桥式电路来驱动的,在一个电角度周期中有六个换向状态,在任意的时间里,BLDC电机只有两相导通另一相断开,一个电周期内任意相导通的时间为 120° 电角度。通过判断不导通相反电动势相对于中性点电压的过零点来决定换相点。但是,该方法受参考相位影响较大,参考相位发生波动,检测结果变化较大。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法。

[0006] 本发明的基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法包括以下步骤:

a. 通过BLDC电机的驱动线进行反电势波峰波谷检测,得到电势随时间变化的周期性信号;

b. 电势随时间变化的周期性信号传输至滤波电路模块,经滤波电路模块滤波后得到模拟信号,模拟信号再通过微分触发电路转化为数字脉冲信号I;

或者,电势随时间变化的周期性信号传输至高速ADC转化为数字脉冲信号II,数字脉冲信号II通过数字滤波器滤波得到数字脉冲信号III,数字脉冲信号III再经波峰波谷检测算法获取数字脉冲信号IV;

c. 数字脉冲信号I或数字脉冲信号IV在单片机的CPU中进行相位角度补偿计算,得到

BLDC电机的换相角度。

[0007] 所述的单片机为DSPIC单片机。

[0008] 本发明的基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法利用了BLDC电机反电势的峰值检测方法,获取了准确的换相位置,避开了与中性点电压的比较,单独对电机的反电势相电压进行滤波检测。由于反电势相电压与BLDC电机的转子、定子相对位置密切相关,通过反电势的波峰波谷相位检测,可补偿计算出换相角度。本发明的基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法具备抗扰动能力强的优势,中性点相位扰动造成换相角计算错误的缺点不复存在,避免了在某种特定环境下中性点抖动造成过零点检测误差过大,为BLDC电机换相操作提供准确的依据。

附图说明

[0009] 图1本发明的基于反电势波峰波谷的BLDC电机相位检测方法获得的 BLDC电机反电势波形图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图和实施例详细说明本发明。

[0011] 实施例1

1a. 通过BLDC电机的驱动线进行反电势波峰波谷检测,得到电势随时间变化的周期性信号;

1b. 电势随时间变化的周期性信号传输至滤波电路模块,经滤波电路模块滤波后得到模拟信号,模拟信号再通过微分触发电路转化为数字脉冲信号I;如图1所示,数字脉冲信号I分别在a相的 π 、b相的 $2\pi/3$ 、c相的 $\pi/3$ 位置处产生数字脉冲。

[0012] 1c. 数字脉冲在DSPIC单片机的CPU中进行相位角度补偿,得到BLDC电机的换相角度。

[0013] 实施例2

2a. 通过BLDC电机的驱动线进行反电势波峰波谷检测,得到电势随时间变化的周期性信号;

2b. 电势随时间变化的周期性信号传输至高速ADC转化为数字脉冲信号II,数字脉冲信号II通过数字滤波器滤波得到数字脉冲信号III,数字脉冲信号III再经波峰波谷检测算法获取数字脉冲信号IV;如图1所示,数字脉冲信号IV分别在a相的 π 、b相的 $2\pi/3$ 、c相的 $\pi/3$ 位置处产生数字脉冲。

[0014] 2c. 数字脉冲在DSPIC单片机的CPU中进行相位角度补偿,得到BLDC电机的换相角度。

[0015] 本发明不局限于上述具体实施方式,所属技术领域的技术人员从上述构思出发,不经过创造性的劳动,所作出的种种变换,均落在本发明的保护范围之内。

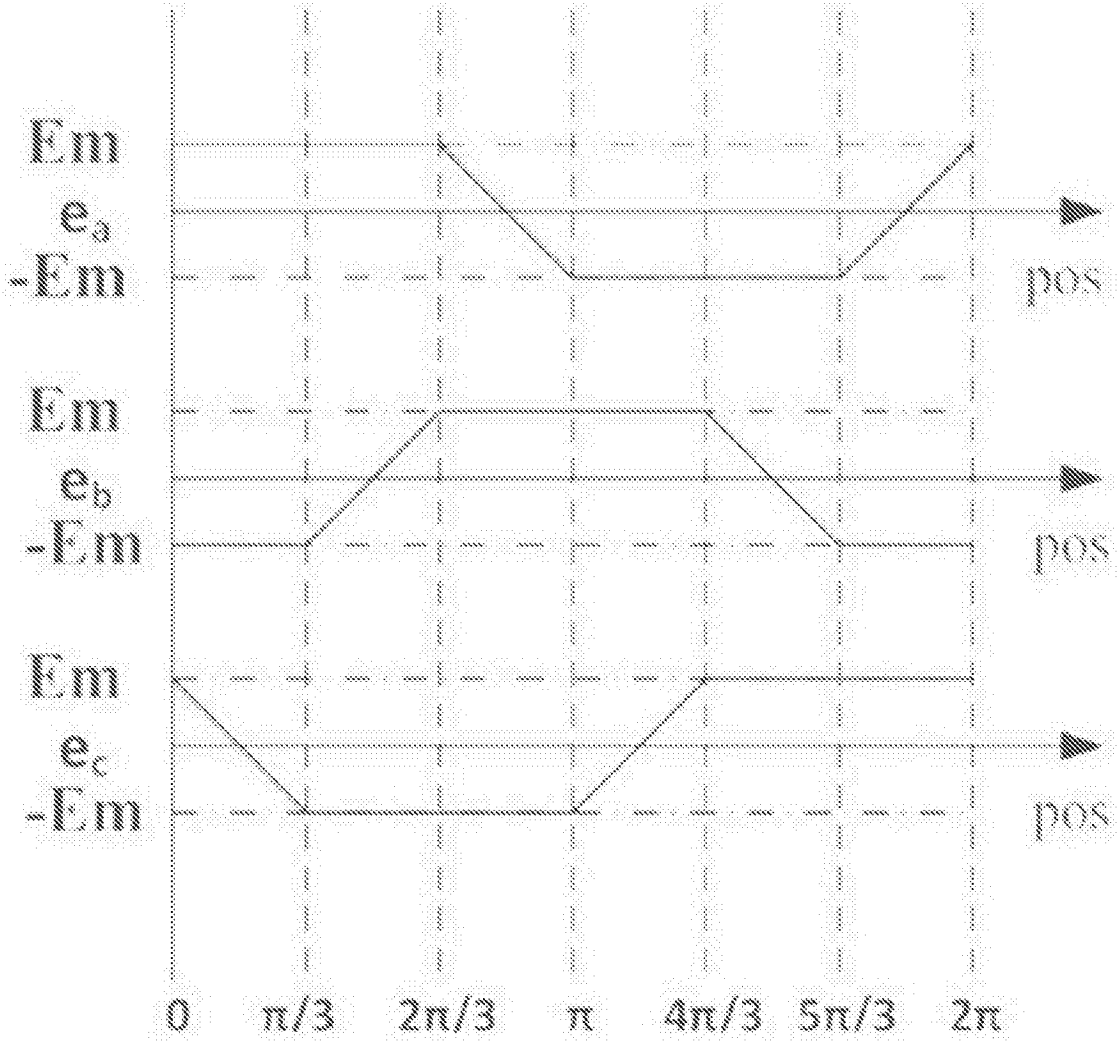


图1