



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **99490**

(13) **U**

(51) МПК

H02K 29/06 (2006.01)

H02P 6/18 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 13130**

(22) Дата подання заявки: **08.12.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.06.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.06.2015, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

Рисований Станіслав Валентинович

(UA),

Фінкельштейн Володимир Борисович

(UA)

(73) Власник(и):

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО

ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА,

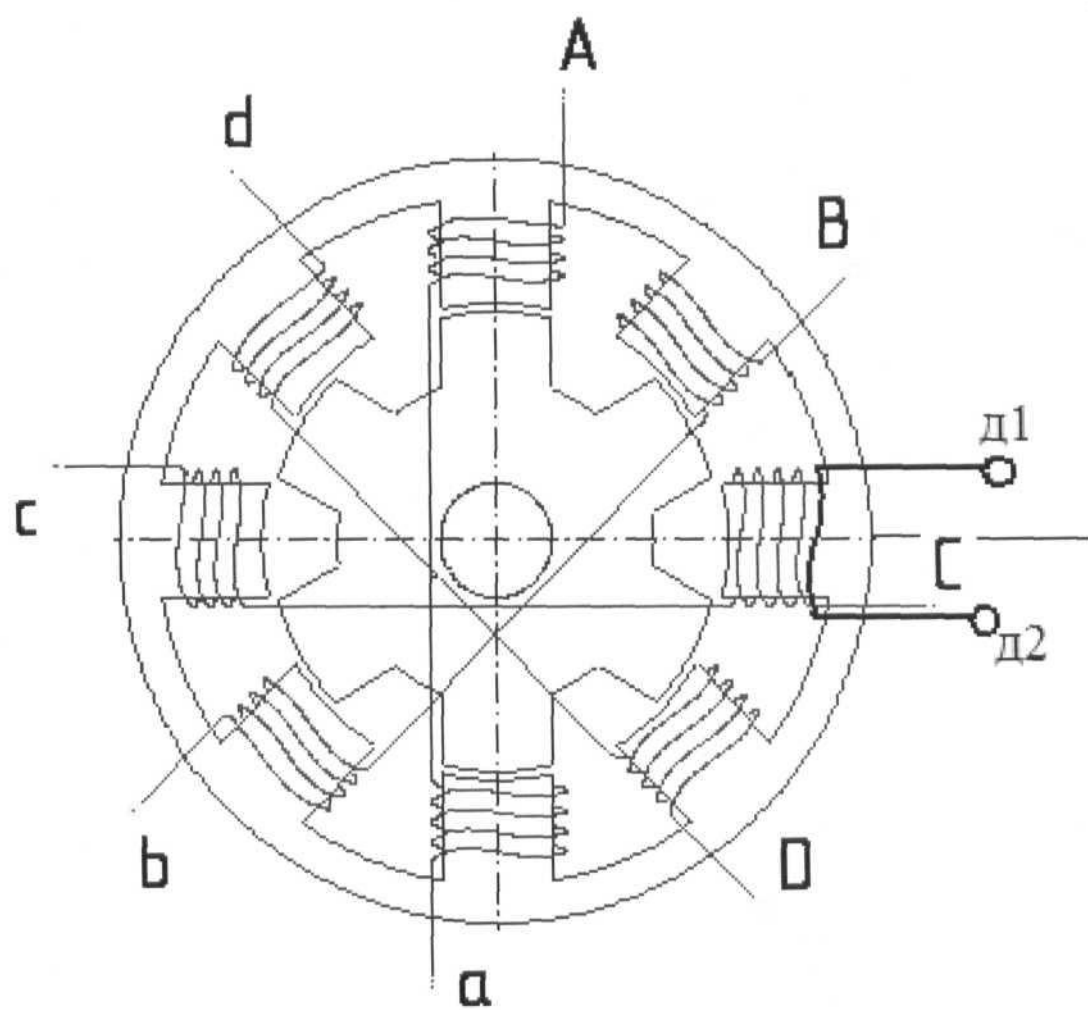
вул. Революції, 12, м. Харків, 61002 (UA)

(54) ВЕНТИЛЬНИЙ РЕАКТИВНИЙ ДВИГУН

(57) Реферат:

Вентильний реактивний двигун містить комутатор з давачем струму та мікропроцесором і електромеханічний перетворювач. Поверх робочої обмотки однієї котушки електромеханічного перетворювача тонким проводом намотано додаткові сигнальні витки з можливістю подачі сигналу з них через аналого-цифровий перетворювач на мікропроцесор.

UA 99490 U



Корисна модель належить до електротехніки, зокрема до вентильних реактивних двигунів.

Відомий вентильний реактивний двигун, що складається з електро cơеханічного перетворювача і комутатора [Anibal T De Almeida, Ferreira Paula Fonseca & etc. VSDs for electric motor systems, Figure 4.3, 4.4 ст. 64, 67: [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.waterygymex.org/Waterygy%20Toolkit/resources/54_VSDs_Save_Energy.pdf].

Але в цьому двигуні використовуються давачі положення ротора (ДПР), що являють собою сукупність різних електронних пристроїв і нестандартні механічні вузли. Наявність раніше не вироблених механічних вузлів накладає додаткові технологічні й, як наслідок, матеріальні витрати на виробника. До того ж у багатьох випадках встановлення яких-небудь додаткових механічних вузлів безпосередньо на двигуні просто небажано, що особливо актуально для малопотужних двигунів через збільшення габаритів і відповідного подорожчання.

Найбільш близьким аналогом є двигун, який містить комутатор, у складі якого є давач струму та мікропроцесор, електро cơеханічний перетворювач, у складі якого є осердя статора з обмотками, осердя ротора, стандартні конструктивні деталі та, спеціально виготовлені, передній щит, шпильки, кільце, пружини, гайки, обертові магнітні шторки і давачі. [Патент України UA 40674, МПК H02K29/00, 2009]

Недоліком такого двигуна є наявність спеціально виготовлених, переднього щита, шпильок, кільця, пружини, гайки, обертових магнітних шторок і давачів. Це потребує для виготовлення додаткового технологічного обладнання та подорожчання двигуна в цілому.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення конструкції вентильного реактивного двигуна, в якому завдяки зміні конструкції одержується сигнал, чисельно рівний поточній індуктивності обмотки, та спрощується конструкція і технологія виробництва, з використанням тільки стандартних деталей, для виготовлення якого не потрібне додаткове технологічне обладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що вентильний реактивний двигун, який містить комутатор з давачем струму та мікропроцесором і електро cơеханічний перетворювач, згідно з корисною моделлю, зверх робочої обмотки однієї котушки електро cơеханічного перетворювача тонким проводом намотано додаткові сигнальні витки з можливістю подачі сигналу з них через аналого-цифровий перетворювач на мікропроцесор.

Суть корисної моделі полягає в тому, що за рахунок введення додаткових сигнальних витків, сигнал з яких через аналого-цифровий перетворювач подається на мікропроцесор, стає можливим за допомогою математичних обчислювань визначити моменти включення і відключення обмоток фаз і це досягається без давачів кута повороту ротора і необхідних для їх кріплення і регулювання спеціальних нестандартних деталей, що спрощує та здешевшує конструкцію і не потребує додаткового технологічного обладнання при виготовленні.

На рисунку, як приклад, наведена активна частина чотирифазного двигуна з числом пазів статора 8 і ротора 6 з робочими обмотками фаз Aa, Bb, Cc, Dd та додаткові сигнальні витки d1d2 на правому зубці фази C.

Двигун працює наступним чином. При пуску фаза A підключається до джерела живлення й у такому стані вона перебуває доти, поки вісь діаметрально протилежних зубців ротора збіжиться з віссю зубців фази A. Після зазначеного сполучення фаза C буде перебувати в розгалуженому стані. На першому кроці при подачі напруги на фази C і B, якщо необхідно щоб ротор обертася проти годинної стрілки, або C і D, якщо необхідно обертання ротора по годинній стрілці, ротор почне обертатися. Кут повороту ротора відносно фаз B і D дорівнює 90 електричним градусам, тому коли індуктивність буде мати значення таке, як при куті $\gamma_{\text{off}}=90$, де γ_{off} - кут відключення обмотки фази, який попередньо задається, на першому кроці ці фази треба відключити. При цьому сигнал з додаткових сигнальних витків d1d2 через аналого-цифровий перетворювач подається на мікропроцесор, де він інтегрується та ділиться на струм, у результаті чого одержуємо поточне значення індуктивності

$$L(t) = \frac{\int E(t)dt}{i(t)} \cdot \frac{W_p}{W_c},$$

де $E(t)$ - електрорушійна сила додаткових витків;

$i(t)$ - струм у робочій котушці;

W_p - кількість витків робочої обмотки;

W_c - кількість додаткових сигнальних витків;

t - час.

Коли воно дорівнює значенню індуктивності обмотки при куті відключення γ_{off} , яке попередньо задається, подається сигнал на відключення обмотки фази C.

Включення наступної обмотки треба робити, коли ротор повернеться на кут $360/m$ (m - кількість фаз двигуна) електричних градусів, тобто коли індуктивність поточної обмотки буде

дорівнювати значенню індуктивності при куті повороту ротора $360/m$ електричних градусів, яке попередньо задається. При цьому фіксується час між моментом включення першої обмотки й моментом включення наступної обмотки - t_{on2} , за який ротор повертається на кут, рівний $360/m$ електричних градусів, а також час між моментом включення першої обмотки й моментом її відключення t_{off1} . За цими даними мікропроцесором обчислюються часи включення й відключення остальных обмоток і подаються сигнали на виконання зазначених комутацій:

$$t_{oni} = (i-1) \cdot t_{on2} \quad i = 3 \dots m,$$

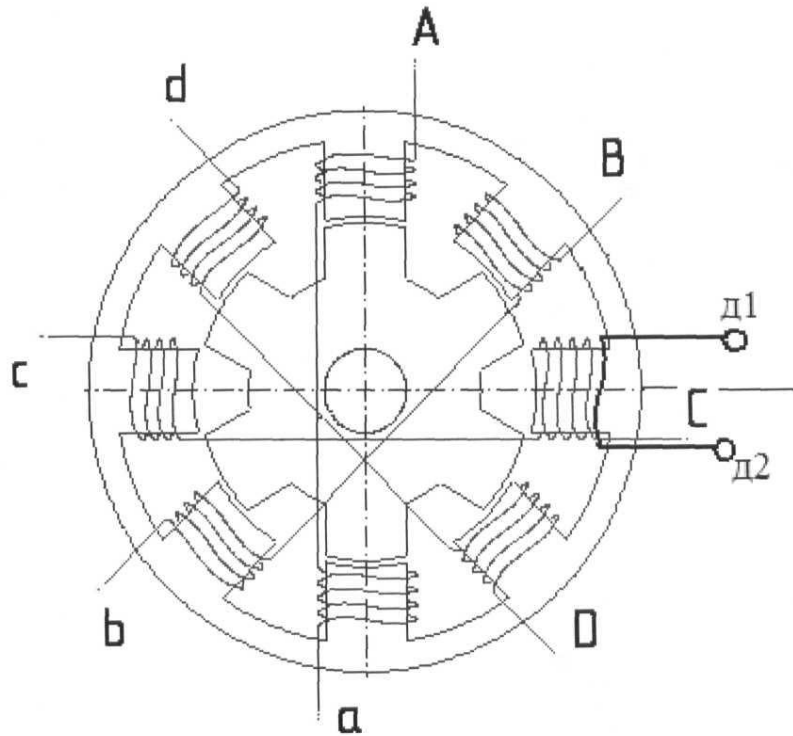
$$t_{offi} = t_{oni} + t_{off1} \quad i = 2 \dots m.$$

Коли $t = m \cdot t_{on2}$, то t прирівнюється нулю і процес повторюється.

Таким чином, запропонований вентильний реактивний двигун працює без давачів кута повороту ротора і необхідних для їх кріплення і регулювання спеціальних нестандартних деталей, що спрощує та здешевшує конструкцію і не потребує додаткове технологічне обладнання при виготовленні.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вентильний реактивний двигун, який містить комутатор з давачем струму та мікропроцесором і електро механічний перетворювач, який **відрізняється** тим, що поверх робочої обмотки однієї котушки електро механічного перетворювача тонким проводом намотано додаткові сигнальні витки з можливістю подачі сигналу з них через аналого-цифровий перетворювач на мікропроцесор.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601