



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94253** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
H02K 16/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

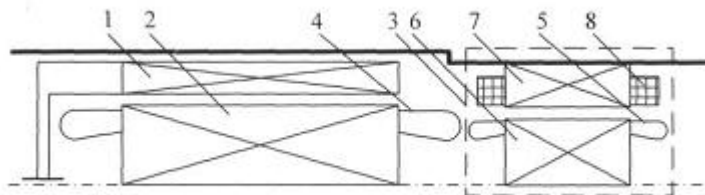
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 04069	(72) Винахідник(и): Тихонов Віктор Васильович (UA), Николайчук Тетяна Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.04.2014	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2014, Бюл.№ 21	

(54) НАКОПИЧУВАЧ ЕНЕРГІЇ

(57) Реферат:

Накопичувач енергії містить зовнішній ротор як накопичувач кінетичної енергії, внутрішній ротор з трифазною обмоткою, підключеною до трифазної обмотки машини живлення. Як накопичувач кінетичної енергії використовується зовнішній ротор у вигляді масиву з феромагнітного матеріалу з широкою петлею гістерезису. Внутрішній ротор має багатозфазну обмотку з числом пар полюсів, меншим числа пар полюсів багатозфазної обмотки ротора машини живлення, яка включена послідовно з обмоткою внутрішнього ротора.



Фиг. 1

UA 94253 U

Корисна модель стосується електротехніки і може бути використана в системах генерування електричної енергії.

Відомо пристрій [1], що містить маховик, який приводиться в обертання електричною машиною, що переходить у генераторному режимі в режим перетворення кінетичної енергії в механічну енергію.

Недоліками пристрою є: низький запас кінетичної енергії, маленький час підтримки стабільної частоти обертання генератора.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованої корисної моделі (прототип) є пристрій [2], що містить зовнішній ротор (масив) з короткозамкненою обмоткою, внутрішній ротор з трифазною обмоткою і обмоткою постійного струму, який знаходиться на одному валу з мотор-генератором.

Недоліками пристрою є: невисокий запас кінетичної енергії, обмежений час стабілізації частоти обертання мотор-генератора в режимі перетворення кінетичної енергії в механічну.

Задачею корисної моделі є підвищення запасу кінетичної енергії зовнішнього ротора і збільшення часу стабілізації частоти обертання мотор-генератора в режимі генерування електричної енергії.

Задача вирішується виконанням зовнішнього ротора у вигляді масиву з матеріалу, який має широку петлю гістерезису, і розміщенням на внутрішньому роторі багатофазної обмотки з числом пар полюсів $p_{не}$, яка отримує живлення від багатофазної обмотки машини живлення з кількістю пар полюсів $p_{мж}$.

На фіг. 1 представлена конструктивна схема накопичувача енергії.

Накопичувач енергії містить: зовнішній ротор 1, внутрішній ротор 2, машину живлення 3.

Зовнішній ротор 1 виконується з феромагнітного матеріалу з широкою петлею гістерезису і не має короткозамкненої обмотки.

Внутрішній ротор 2 має на зовнішній поверхні пази, в яких розміщена багатофазна обмотка 4 з числом пар полюсів $p_{не}$. Обмотка 4 підключена до багатофазної обмотки 5 (фіг. 2) ротора 6 машини живлення 3 з числом пар полюсів $p_{мж}$, яка розміщена на одній осі з ротором 2. На статорі 7 машини 3 живлення є полюси з обмоткою збудження 8. Обмотка збудження 8 підключена до джерела постійного струму через блок регулювання 9 (фіг. 2). Машина живлення 3 працює як синхронний генератор.

Внутрішній ротор 2 і ротор 6 машини живлення 3 з'єднані з ротором мотор-генератора. Робота і процес стабілізації частоти обертання мотор-генератора відбувається наступним чином.

При обертанні внутрішнього ротора 2 накопичується енергія і ротора 6 машини живлення 3 зі швидкістю n під дією магнітного потоку, створюваного струмом, що протікає по обмотці збудження 8, в багатофазній обмотці 5 наводиться електрорушійна сила з частотою

$$f_{мж} = \frac{p_{мж}n}{60}.$$

Так як обмотка ротора 5 машини живлення 3 включена на обмотку 4 внутрішнього ротора 2 накопичувача з числом пар полюсів $p_{не}$, то струм, що протікає по ній, створює обертове магнітне

поле в напрямку обертання ротора зі швидкістю $n_{пне} = \frac{60f_{мж}}{p_{не}} = \frac{p_{мж}n}{60}$. Щодо зовнішнього

ротора 1 магнітне поле обертається зі швидкістю $n + n_{пне} = n \left(1 + \frac{p_{мж}}{p_{не}} \right)$.

Магнітне поле, перетинаючи зовнішній ротор 1, наводить у ньому електрорушійну силу, під дією якої протікають струми. У результаті взаємодії струмів в роторі 1 з магнітним полем внутрішнього ротора 2 з'являється електромагнітний момент (асинхронний), що приводить його в обертання.

Оскільки зовнішній ротор 1 виконаний у вигляді масиву, то механічна характеристика має ковшоподібний характер, що дозволяє отримати великий пусковий момент, а значить зменшити час запуску накопичувача енергії.

На зовнішній ротор 1, крім асинхронного моменту діє синхронний момент, що виникає в результаті намагнічування ротора 1 магнітним потоком внутрішнього ротора 2. Сукупність моментів приводить зовнішній ротор 1 в обертання зі швидкістю близькою до швидкості рівній:

$n \left(1 + \frac{p_{мж}}{p_{не}} \right)$. Так, при швидкості обертання внутрішнього ротора $2n=1500$ об/хв і $p_{мж} = 2$, $p_{не}=1$

обороту зовнішнього ротора 1 складають близько 4500 об / хв.

Таким чином, змінюючи співвідношення $p_{мж}$ і $p_{не}$, можна забезпечити високу швидкість обертання зовнішнього ротора 1, ніж в прототипі, що значно збільшує запас кінетичної енергії:

5 $W = \pi^2 M r^2 n^2$, де: M - маса зовнішнього ротора; r - радіус зовнішнього ротора; n - швидкість обертання зовнішнього ротора.

У режимі перетворення кінетичної енергії в механічну енергію обертання зовнішнього ротора 1 падають, проте швидкість обертання внутрішнього ротора 2, що приводить в обертання мотор-генератор, залишається постійною. Це пояснюється наявністю синхронізуючого моменту, що діє на внутрішній ротор 2, величина якого підтримується шляхом зміни струму в багатофазній обмотці 5 машини живлення через регулювання струму в обмотці збудження 8.

10 Таким чином, корисна модель дозволяє за рахунок виконання зовнішнього ротора у вигляді масиву з широкою петлею гістерезису і розміщенням на внутрішньому роторі багатофазної обмотки з числом пар полюсів, меншим, ніж число пар полюсів багатофазної обмотки машини живлення підвищити величину кінетичного моменту, і тим самим забезпечити більший час підтримки стабільної швидкості обертання внутрішнього ротора, а значить і мотор-генератора.

Джерела інформації:

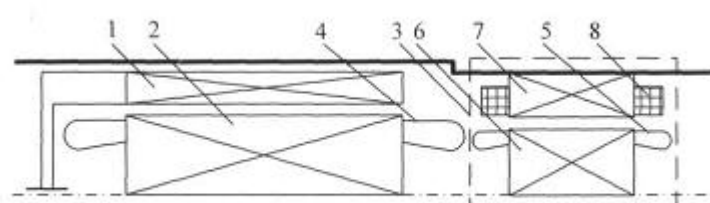
1. Бут Д.А., Алиевский Б.Л. Накопители энергии. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 265 с.
2. Опис системи "NO - BREAK". "Сети и бизнес" № 3, 2011.

20

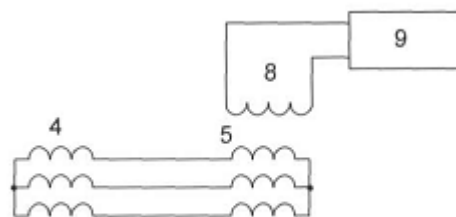
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Накопичувач енергії, що містить зовнішній ротор як накопичувач кінетичної енергії, внутрішній ротор з трифазною обмоткою, підключеною до трифазної обмотки машини живлення, який **відрізняється** тим, що як накопичувач кінетичної енергії використовується зовнішній ротор у вигляді масиву з феромагнітного матеріалу з широкою петлею гістерезису, внутрішній ротор має багатофазну обмотку з числом пар полюсів, меншим числа пар полюсів багатофазної обмотки ротора машини живлення, яка включена послідовно з обмоткою внутрішнього ротора.

25



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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