



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81179** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**H02K 21/14** (2006.01)  
**H02K 47/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2012 14552</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Тихонов Віктор Васильович (UA), Масленников Сергій Володимирович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>19.12.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.06.2013</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2013, Бюл.№ 12</b>	

**(54) ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ**

**(57) Реферат:**

Джерело електроживлення містить синхронний генератор, магнітопровід статора, який має пази з обмоткою якоря, ротор із постійних магнітів з шунтом в міжполюсному просторі. В синхронному генераторі розміщено керований асинхронний збудник, трифазна обмотка якого включена послідовно з обмоткою синхронного генератора, а обмотка підмагнічування магнітного шунта підключена до блока регулювання напруги, роторна обмотка керованого асинхронного збудника через блок силових випрямлячів живить тороїдальну обмотку шунта синхронного генератора.

UA 81179 U



Корисна модель належить до електротехніки і може бути використана в системах регулювання напруги магнітоелектричного генератора. Відомий пристрій [1], що містить ротор з простих магнітів, магнітопровід статора і кільцевий зубчатий магнітопровід (магнітний шунт). У пазах магнітопроводу статора і кільцевого зубчастого магнітопроводу розміщені якірні обмотка і тороїдальна обмотка регулювання.

Недоліками пристрою є:

- невисока точність стабілізації напруги;
- збільшений час перехідного процесу, внаслідок реалізації закону регулювання по напрузі.

Найбільш близьким по технічній суті до пропонованої корисної моделі (прототип) є пристрій [2], що містить магнітопровід, який має пази з обмоткою якоря, ротор з постійними магнітами, в міжполюсному просторі яких встановлені магнітні шунти з магнітом'якого матеріалу.

Недоліками пристрої є:

- невисока точність стабілізації напруги, внаслідок відсутності регулятора напруги.

Задачею корисної моделі є підвищення точності стабілізації напруги та зменшення часу перехідного процесу.

Задача вирішується використанням керованого асинхронного збудника для живлення тороїдальної обмотки синхронного генератора, трифазна обмотка включена послідовно з обмоткою якоря синхронного генератора, а обмотка підмагнічування магнітного шунта живиться від блока регулювання напруги.

Джерело електроживлення містить синхронний генератор 1 та керований асинхронний збудник 2, фіг. 1.

Якір синхронного генератора 1, фіг. 1, розміщений на статорі з трифазною обмоткою 3, виконаний по традиційній схемі. Індуктор синхронного генератора має радіально намагнічені магніти 4, які утримуються магнітопровідною обіймою (шунт) 5. У міжполюсному просторі магнітопровідна обійма охоплена тороїдальною обмоткою 6.

На роторі розміщений блок-випрямляч 7, вихід якого підключений до тороїдальної обмотки 6.

В одному корпусі з синхронним генератором розміщений керований асинхронний збудник 2. Ротор асинхронного збудника має на зовнішній поверхні пази, в якій укладена розподілена трифазна обмотка 8, фіг. 1, фіг. 2. Обмотка з'єднана в зірку і виводи її підключені до блока силових випрямлячів 7.

Статор керованого асинхронного збудника виконаний у вигляді двох порожнистих концентричних циліндрів 12, 13, фіг. 2. На внутрішній поверхні першого порожнього циліндра 12 виконані осьові пази 14, в яких розміщена трифазна обмотка 9, яка включена послідовно з обмоткою якоря 3 синхронного генератора 1, фіг. 1, фіг. 2. Другий порожній циліндр 13 (магнітний шунт) має на зовнішній і внутрішній поверхнях пази 15, 16. У пазах 15 і 16 намотана тороїдальна обмотка підмагнічування 10, яка отримує живлення від блока регулювання напруги 11 фіг. 1, фіг. 2.

Робота і процес регулювання напруги синхронного генератора відбувається наступним чином.

Основний принцип регулювання напруги полягає в зміні магнітного стану шунта шляхом зміни струму в обмотці 6, фіг. 3. Це в свою чергу викликає зміну величини основного магнітного потоку  $\Phi_{\text{раб}}$ , фіг. 3, а отже і величини вихідної напруги генератора.

В режимі мінімального навантаження струм в обмотці підмагнічування 10, фіг. 1, фіг. 2, який визначається величиною напруги на виході блока регулювання напруги 11 мінімальний, але дозволяє змінювати напругу на виході синхронного збудника в бік зменшення за рахунок зміни намагнічування магнітного шунта 13. В результаті струм в тороїдальній обмотці 6, фіг. 2, фіг. 3, мінімальний і шунт 5 ненасичений. Частина магнітного потоку від постійних магнітів  $\Phi_{\text{ш}}$  замикається через шунт і напруга генератора, що залежить від величини робочого магнітного потоку  $\Phi_{\text{раб}}$ , дорівнює номінальній.

При підключенні навантаження по обмотці 3 синхронного генератора протікає струм. Це веде до того, що в результаті дії розмагнічуючої реакції якоря і падіння напруги на якірних обмотках синхронного генератора, вихідна напруга починає зменшуватися. Однак по обмотці 9 статора керованого асинхронного збудника також протікає струм. Внаслідок цього з'являється магніторушійна сила, а отже і магнітний потік, який замикається по магнітопроводу ротора і по другому полюсу циліндру 13, фіг. 2, керованого асинхронного збудника.

Потік, зчеплений з витками обмотки ротора 8, наводить в ній електрорушійну силу (ЕРС). Після випрямлення в блоці 7 ЕРС подається на обмотку шунта 6 індуктора синхронного генератора 1, фіг. 1. Це призводить до збільшення магнітного опору шунта 5, фіг. 3, і як наслідок до зменшення потоку від постійних магнітів  $\Phi_{\text{ш}}$ , який замикається через нього. Робочий

магнітний потік  $\Phi_{\text{раб}}$  генератора зростає й вихідна напруга відновлюється. Якщо напруга на навантаженні відрізняється від необхідного значення, то під дією блока регулювання напруги 11, фіг. 1, струм в обмотці підмагнічування 10 змінюється. Внаслідок змінюється ступінь насичення порожнього циліндра 13 і як наслідок величина магнітного потоку зчепленого з обмоткою ротора 8, керованого асинхронного збудника 2. Струм в обмотці підмагнічування шунта 6 змінюється, а отже і змінюється величина робочого магнітного потоку  $\Phi_{\text{раб}}$  синхронного генератора. Напруга на навантаженні відновлюється.

У запропонованій системі збудження і регулювання напруги синхронного генератора реалізовано два закони керування: за збуренням і за відхиленням. Це дозволяє, з урахуванням малої постійної часу асинхронного збудника, досягти високої швидкодії, високої точності вихідної напруги при значному зниженні величини перерегулювання.

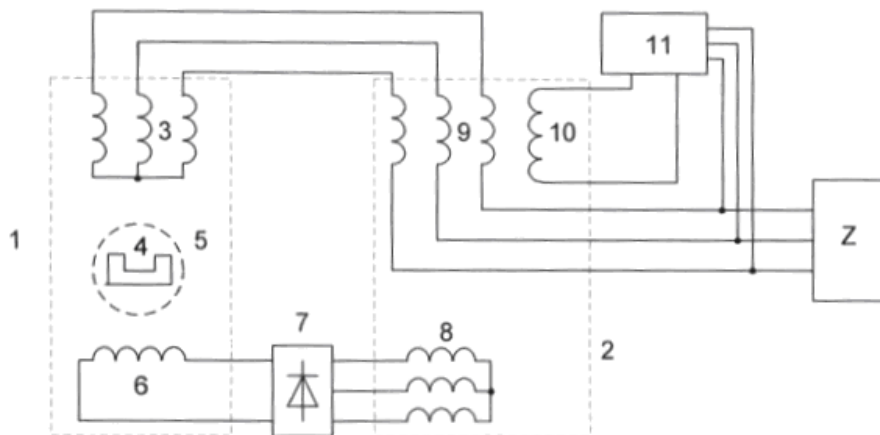
Джерела інформації:

1. Балагуров В.А., Галтеев Р.Р. Электрические генераторы с постоянными магнитами. - М.: Высшая школа, 1988. - с. 107.

2. Авторское свидетельство СССР N 1415345, 1988.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Джерело електроживлення, що містить синхронний генератор, магнітопровід статора, який має пази з обмоткою якоря, ротор із постійних магнітів з шунтом в міжполюсному просторі, який **відрізняється** тим, що в синхронному генераторі розміщено керований асинхронний збудник, трифазна обмотка якого включена послідовно з обмоткою синхронного генератора, а обмотка підмагнічування магнітного шунта підключена до блока регулювання напруги, роторна обмотка керованого асинхронного збудника через блок силових випрямлячів живить тороїдальну обмотку шунта синхронного генератора.



Фиг.1

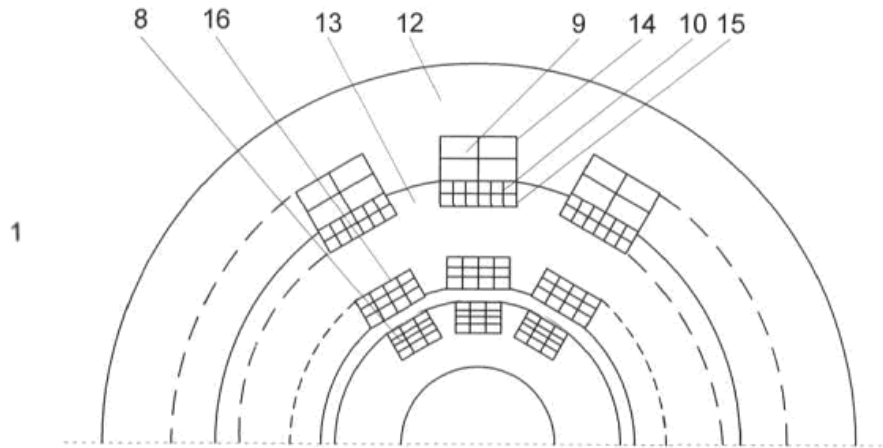


Fig. 2

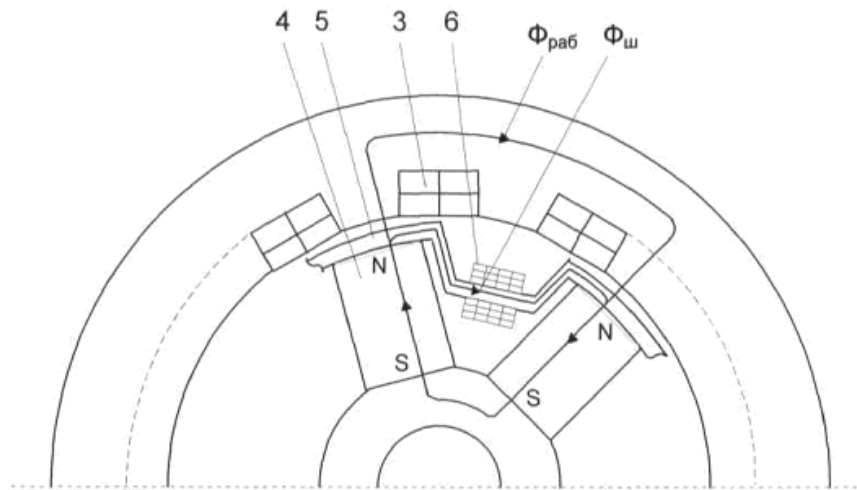


Fig. 3

---

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

---

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