



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117756** (13) **U**
(51) МПК

H02P 13/06 (2006.01)

H01F 29/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

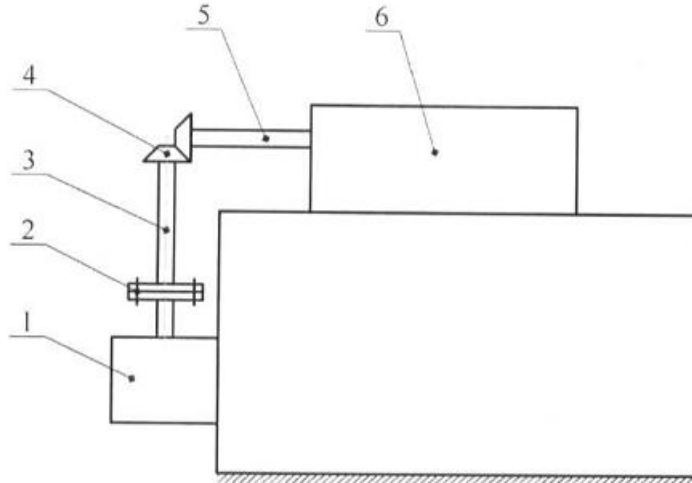
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 00052	(72) Винахідник(и): Єгоров Андрій Володимирович (UA), Масленников Андрій Михайлович (UA), Дунєв Олексій Олександрович (UA), Хоменко Ігор Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.01.2017	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2017, Бюл.№ 13	

(54) АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПРИСТРІЙ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ

(57) Реферат:

Автоматизований пристрій регулювання напруги трансформатора під навантаженням містить контакторну групу та ізбирач. Додатково доповнений прямим моторним приводом для автоматизованого переключення силових контактів ізбирача, виконаним на базі високомоментного низькообертового електродвигуна з ротором, що котиться.



Фіг. 1

UA 117756 U

Корисна модель належить до електроенергетики та електромашинобудування і може бути використана для прямого приводу в системі автоматичного регулювання коефіцієнта трансформації трансформатора під навантаженням (РПН).

Відомими приводами РПН є моторні приводи типу ED 100, 200 (MR, Німеччина), МЗ 4.1, 4.4 (ННІ, Болгарія), ПДП (ЗТЗ, Україна), які являють собою поєднання високошвидкісного електродвигуна, знижуючого механічного редуктора, магнітного пускача та різні елементи електричної схеми управління. Такі типи приводу поширені в РПН типу РНТ, РНОА, SCV1, РС [1, 2].

Безумовними перевагами даних моторних приводів є наочна панель індикації, яка інформує про положення перемикачів, відсутність ремінної передачі, використання нагрівача, живлення від трифазної мережі.

До недоліків таких моторних приводів можна віднести наявність значного пускового струму у розмірі $(5-7)I_N$, необхідність електромагнітного гальмування для зниження величини вибігу вала, наявність зношуваності механічних частин, що впливає на надійність роботи пристрою в цілому.

Найбільш близьким є прийнятий за прототип моторний привід РПН типу ПЕА-1, в якому високошвидкісний електродвигун і знижуючий редуктор замінені на вентиляльний електродвигун з постійними магнітами (BLDC) [3]. Його застосування дозволяє безпосередньо з'єднати вал вентиляльного двигуна з валом РПН (без редуктора), тим самим підвищити надійність роботи, проте, виробництво подібного двигуна необхідно проводити з високим ступенем точності, а наявність постійних магнітів негативно позначається на вартості моторного приводу в цілому.

Позитивною якістю моторного приводу РПН типу ПЕА-1 є виключення з конструкції близько 90 % всіх механічних і електромеханічних вузлів у порівнянні з приводами, що працюють на асинхронних двигунах, що забезпечує надійність, високий ресурс і простоту налагодження приводу.

Недоліком є те, що вентиляльний електродвигун з постійними магнітами може працювати тільки з блоком керування, який забезпечує комутацію фазних обмоток та його захист від перегріву, перенапруги та перевищення номінального струму.

Відомо також використання електродвигуна типу двигуна з ротором, що котиться, як моторного приводу без використання редуктора [4]. Даний тип електродвигунів можна поділити на двигуни з ротором, що котиться, з обертовим магнітним полем та з дискретним магнітним полем.

В першому випадку електродвигуни мають частоту обертання на рівні 5-20 об/хв, питомий момент приблизно 3-4 Н·м/кг, а також кратність пускового струму $(1,1-1,3)I_N$ [5].

Двигуни з ротором, що котиться, з дискретним магнітним полем детально розглянуто в наукових роботах [6-9], а також в патентах [10-12], де наводяться методи проектування та поліпшення їх масо-габаритних показників, підвищення швидкодії та точності позиціонування. Дані матеріали дозволили створити новий тип двигуна з ротором, що котиться, з наступними показниками: частота обертання 0,1-1 об/хв, питомий момент 6-7 Н·м/кг, кратність пускового струму відсутня.

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення кількості ланок конструкції і, як наслідок, підвищення надійності та точності позиціонування вала моторного приводу РПН.

Поставлена задача вирішується тим, що відомий автоматизований пристрій регулювання напруги трансформатора під навантаженням доповнений прямим приводом, виконаним на базі високомоментного низькообертового електродвигуна з ротором, що котиться. Моторний привод, з'єднувальна муфта, конічний редуктор, вертикальний та горизонтальний вали виключаються з конструкції РПН, а механічну потужність, яка необхідна для перемикачів контактів перемикача, створює двигун з ротором, що котиться, який безпосередньо приєднується до кулачкового механізму перемикача.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг.1 у всіх типах РПН моторний привід 1 розташовується вертикально, з'єднується муфтою 2 з вертикальним валом 3 і за допомогою конічних редукторів 4 передається обертаючий момент горизонтальному валу 5 перемикача 6.

На фіг.2 кінематична схема перемикача.

Пристрій містить двигун з ротором, що котиться, 1, який з'єднується через муфту 2 безпосередньо з валом 3 однієї кулачки 4, які замикають контакти контактора лівого і правого плеча 5, 6, відповідно.

Пристрій працює таким чином. При включенні двигуна з ротором, що котиться, 1 створюється достатня механічна потужність, яка через муфту 2 передається на вал 3 однієї кулачки 4, які, в свою чергу, замикають контакти контактора лівого і правого плеча 5, 6, відповідно.

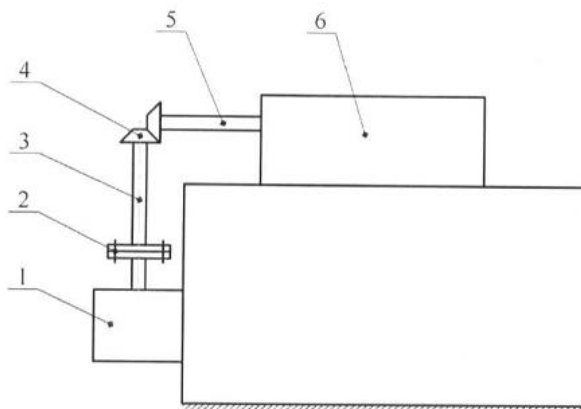
Вживання двигуна з ротором, що котиться, дозволило зменшити число ланок конструкції, підвищити надійність та швидкодію автоматизованого пристрою РПН, а також відмовитися від механічної передачі.

Джерела інформації:

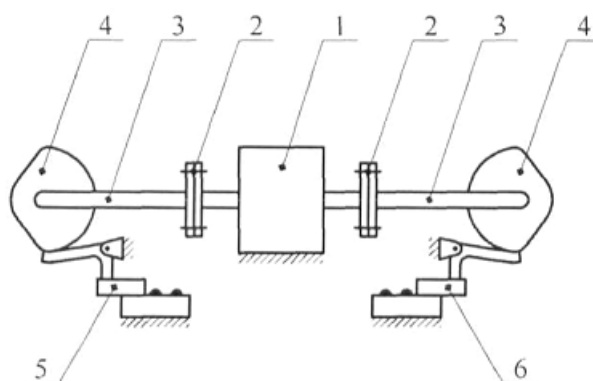
1. Баркан Я.Д. Эксплуатация электрических систем. - М.: Высш. Шк., 1990. - 304 с.
2. Могузов В.Ф. Обслуживание силовых трансформаторов. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 192 с.
3. Офіційний сайт компанії Енергоавтоматизація [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.energa.com.ua/>
4. Пат. 4561 Україна, МПК H02P13/06, H01F29/04 Моторний привод пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора. / Наній В.В., Хоменко І.В. (Україна) - № u345675; Заявл. 03.04.2009; Опубл. 17.10.2009. Бюл. № 7.
5. Бертинов А.И., Варлей В.В., Электрические машины с катящимся ротором. - М.: Энергия, 1969. - 200 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Автоматизований пристрій регулювання напруги трансформатора під навантаженням, що містить контакторну групу та ізбирач, який **відрізняється** тим, що доповнений прямим моторним приводом для автоматизованого переключення силових контактів ізбирача, виконаним на базі високомоментного низькообертового електродвигуна з ротором, що котиться.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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