



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125748** (13) **U**

(51) МПК (2018.01)

B60L 9/00

H02J 7/35 (2006.01)

H02S 10/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 12231**

(22) Дата подання заявки: **11.12.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.05.2018**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.05.2018, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Косарєв Євген Миколайович (UA),
Сиченко Віктор Григорович (UA),
Пулін Микола Миколайович (UA),
Зюзь Геннадій Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

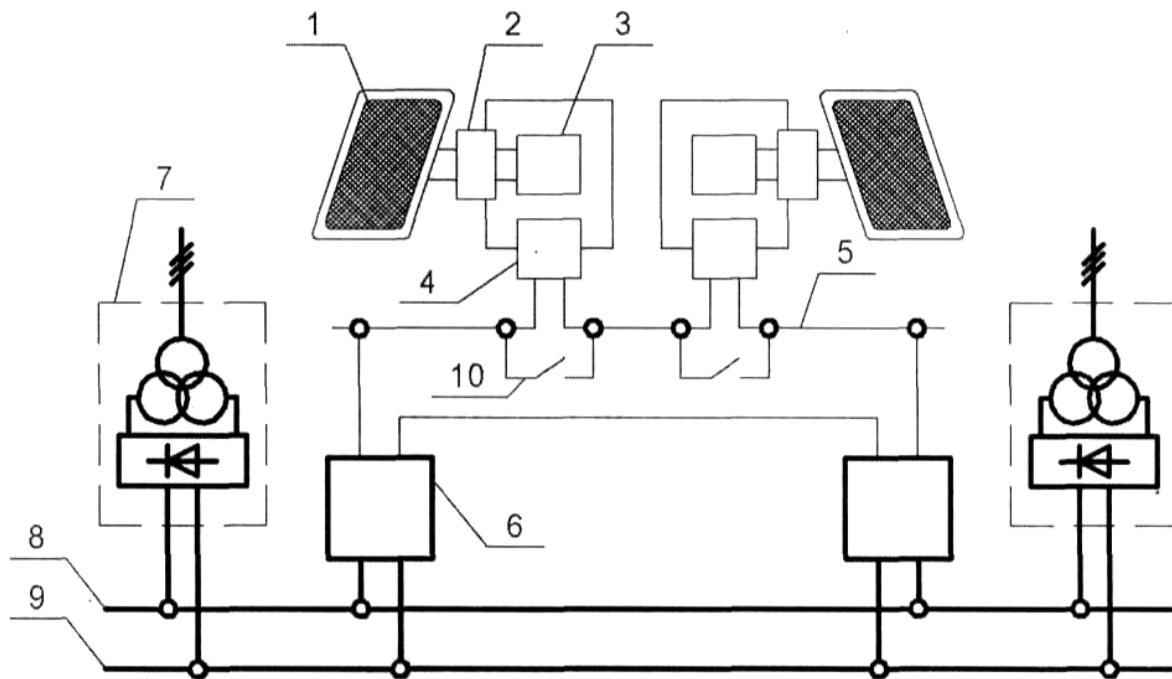
**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.
ЛАЗАРЯНА,
вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, 49010 (UA)**

**(54) РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ
ДЖЕРЕЛАМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**

(57) Реферат:

Розподілена система тягового електропостачання з альтернативними джерелами електроенергії містить підсилюючі пункти з накопичувачами електричної енергії, які заряджаються від енергії рекуперації, поздовжню лінію постійного струму, двонаправлені узгоджуючі та перехідні DC/DC перетворювачі. При цьому для додаткового зарядження вздовж міжпідстанційної зони розміщені фотомодулі.

UA 125748 U



Корисна модель належить до залізничного транспорту, електрифікованого системою 3,0 кВ постійного струму, а саме до структур систем тягового електропостачання.

Корисна модель направлена на звуження діапазону відхилення напруги на струмоприймачах електрорухомого складу та зменшення втрат потужності в тяговій мережі постійного струму.

Відома система тягового електропостачання представляє собою живлення контактної мережі від двох-, трьохагрегатних тягових підстанцій, обладнаних пристроями безконтактного автоматичного регулювання вихідної напруги та некерованої одноагрегатної тягової підстанції порівняно невеликої потужності, що знаходиться в середині міжпідстанційної зони та отримує живлення від сусідніх тягових підстанцій за допомогою поздовжньої лінії електропередачі 10 (35) кВ. [Аржанников Б.А. Концепция усиления системы тягового электроснабжения постоянного тока 3,0 кВ: монография / Б.А. Аржанников, И.О. Набойченко. - Екатеринбург: УрГУПС, 2015. - 258 с.].

Недоліком такої системи є те, що встановлення високого рівня напруги холостого ходу тягових підстанцій значно зменшує можливість застосування рекуперативного гальмування. Тому, для підвищення енергоефективності залізниць, використання такої системи тягового електропостачання на ділянках зі складним профілем не ефективно.

Найближчим аналогом корисної моделі є система електричної тяги з використанням накопичувачів електроенергії, що розподілені вздовж міжпідстанційної зони і призначені для запасання енергії рекуперації та компенсації піків струму і втрат напруги при поверненні її в контактну мережу [Hitoshi Hayashiya. Possibility of energy saving by introducing energy conversion and energy storage technologies in traction power supply system / Hitoshi Hayashiya, Shinya Kikuchi, Kazushi Matsuura, Masami Hino, Masateru Tojo, Tetsuya Kato, Masato Ando, Takatoshi Oikawa, Mitsuru Kamata, Hiroshi Munakata // 15th European Conference "Power Electronics and Applications (EPE), 2013". Lille, France 2013].

Недоліком такої системи є можливість її ефективного застосування лише в мережах рейкового транспорту з активним використанням режиму рекуперативного гальмування, наприклад на лініях трамваю та метро, де режим роботи електрорухомого складу характеризується частими пусками та зупинками.

Технічною задачею, яка розв'язується корисною моделлю, що заявляється, є розробка розподіленої системи тягового електропостачання з підсилюючими пунктами, що отримують живлення від альтернативних джерел електроенергії.

Суть корисної моделі полягає в тому, що вздовж міжпідстанційної зони розміщено підсилюючі пункти з накопичувачами електричної енергії. Акумуляування електроенергії в накопичувачах відбувається за рахунок енергії рекуперативного гальмування. Новим є те, що накопичувач підсилюючого пункту додатково заряджається від фотомодулів, розміщених вздовж міжпідстанційної зони.

Таким чином, поставлена задача вирішується тим, що у розподіленій системі тягового електропостачання з альтернативними джерелами електроенергії, що містить підсилюючі пункти з накопичувачами електричної енергії, які заряджаються від енергії рекуперації, поздовжню лінію постійного струму, двонаправлені узгоджуючі та перехідні DC/DC перетворювачі, згідно з корисною моделлю, для додаткового зарядження вздовж міжпідстанційної зони розміщені фотомодулі.

На кресленні показано загальну структуру системи з фотомодулями, накопичувачами електроенергії та перехідними перетворювачами, де 1 - фотомодуль, 2 - контролер заряду, 3 - накопичувач електричної енергії, 4 - узгоджуючий двонаправлений DC/DC перетворювач, 5 - поздовжня лінія постійного струму, 6 - перехідний двонаправлений DC/DC перетворювач, 7 - тягова підстанція постійного струму, 8 - контактна мережа, 9 - рейкова мережа, 10 - шунтуючий ключ.

Дана система розміщується в зоні відчуження між тяговими підстанціями 7 та працює наступним чином: кожен фотомодуль 1 приєднаний до контролера заряду 2, який з'єднаний з накопичувачем електричної енергії 3 та узгоджуючим двонаправленим DC/DC перетворювачем 4, на виході якого формується імпульсна напруга з регульованою паузою. Виходи узгоджуючих двонаправлених DC/DC перетворювачів 4 з'єднуються послідовно поздовжньою лінією постійного струму 5. В поздовжній лінії постійного струму 5 напруга від кожного узгоджуючого двонаправленого DC/DC перетворювача 4 сумується та через перехідний двонаправлений DC/DC перетворювач 6 підводиться «+» до контактної мережі 8, «-» до рейкової мережі 9. Шунтуючий ключ 10 необхідний для запобігання аварійного режиму при обриві ланцюга фотомодуля 1.

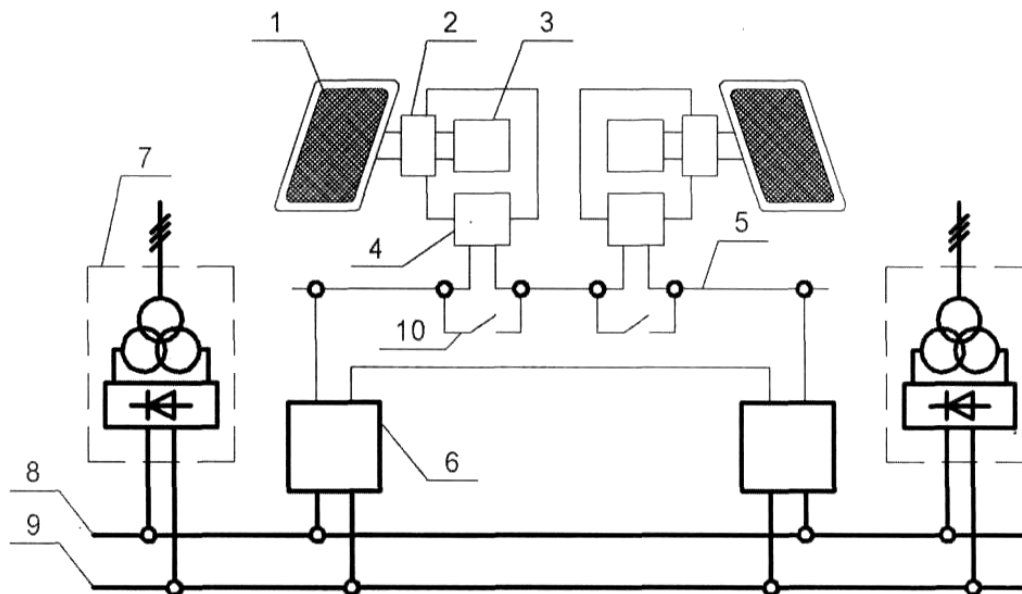
Використання розподіленої системи тягового електропостачання з альтернативними джерелами електроенергії дозволить звузити діапазон відхилення напруги на струмоприймачах електрорухомого складу, зменшити втрати потужності в тяговій мережі та знизити споживання електроенергії з системи зовнішнього електропостачання завдяки використанню енергії рекуперативного гальмування і сонячної електроенергії. Впровадження пропонованої системи дозволить створити інтелектуально-керований комплекс електроживлення, що підвищить економічні показники системи тягового електропостачання постійного струму.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Розподілена система тягового електропостачання з альтернативними джерелами електроенергії, що містить підсилюючі пункти з накопичувачами електричної енергії, які заряджаються від енергії рекуперації, поздовжню лінію постійного струму, двонаправлені узгоджуючі та перехідні DC/DC перетворювачі, яка **відрізняється** тим, що для додаткового зарядження вздовж міжпідстанційної зони розміщені фотомодулі.

15



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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