



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 126810

(13) U

(51) МПК

B60L 1/12 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 00132**

(22) Дата подання заявки: **03.01.2018**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.07.2018**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.07.2018, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

**Босий Дмитро Олексійович (UA),
Саблін Олег Ігорович (UA),
Кебал Іван Юрійович (UA),
Мямлін Сергій Сергійович (UA),
Хоменко Ірина Юріївна (UA)**

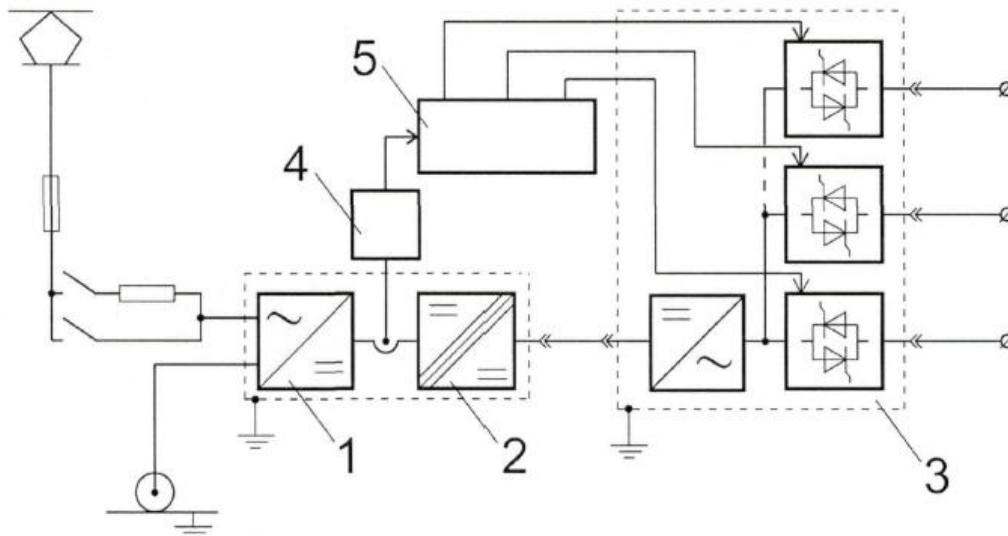
(73) Власник(и):

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

(54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ЕНЕРГОЄМНИХ ПРИСТРОЇВ ВІД ПОЇЗНОЇ МАГІСТРАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

(57) Реферат:

Перетворювач для живлення енергоємних пристроїв від поїзної магістральної мережі містить високовольтний випрямляч, до виходу якого підключений DC/DC перетворювач з наступним приєднанням інверторних блоків. Містить датчик напруги, вихід якого підключено до інтелектуальної системи керування вихідними параметрами інверторних блоків, яка ідентифікує режим тягового електроспоживання та приймає рішення щодо вихідної потужності інверторних блоків.



UA 126810 U

Корисна модель належить до пристроїв, що забезпечують електроживлення споживачів залізничних вагонів, в тому числі спеціальних - при перевезенні персонального автотранспорту, що здатні накопичувати електроенергію в процесі слідування пасажирських поїздів.

Існуючі системи електроживлення пасажирських вагонів забезпечують споживачів змінною напругою 127/220/380В або постійною 50-110В. Джерелами електроенергії в ході поїзда виступають підвагонні генератори, що виробляють змінну напругу 127-380 В, або приєднана до локомотива високовольтна поїзна магістраль з номінальною напругою 3 кВ постійного чи змінного струму, яка використовується для систем опалення чи живлення безгенераторних перетворювачів. Через багатократне перетворення енергії та низький коефіцієнт корисної дії підвагонних генераторів, обмежену потужність (до 30 кВт) і швидкісний режим роботи (від 40 до 140 км/год.) їх використання для заряду енергоємних пристроїв є неефективним. В свою чергу, безпосередньо до високовольтної поїзної магістралі неможливо підключати пристрої накопичення електроенергії через невідповідність номінальних напруг та відсутність контролю режимів їх заряду.

Корисна модель направлена на розширення інфраструктури застосування енергоємних пристроїв накопичення електроенергії, забезпечення економічних режимів їх роботи та пріоритетне використання енергії рекуперації в тягових мережах електрифікованих залізниць.

Відома система електроживлення зарядних станцій електробусів та електромобілів від акумуляторної батареї великої потужності, які встановлені на залізничній станції та отримують енергію від гальмування електропоїздів [Hedgehog to capture regenerative braking energy to power buses/Railway Gazette, 22.02.2017, URL: <http://www.railwaygazette.com/news/news/europe/single-view/view/hedgehog-to-capture-regenerative-braking-energy-to-power-buses.html>].

Недоліком такої системи є стаціонарне виконання, застосування проміжної ланки зберігання електроенергії у вигляді акумуляторних батарей, відсутність функції відслідковування повторно-короткочасних режимів роботи тягової мережі.

Найближчим аналогом до корисної моделі є статичний перетворювач серії PSM-45W [A. Baranekski, M. Niewiadomski, T. Platek Nowoczesne przetwornice trakcyjne /Technika Transportu Szynowego, No. 9, 2003, p. 57-59], який складається з високовольтного випрямляча, DC/DC перетворювача та інверторних блоків з регулюванням та стабілізацією вихідних параметрів. Перетворювач живиться від поїзної магістралі напругою 3 кВ постійного або змінного струму та перетворює її до 110 В постійного струму, 230 В однофазного чи 3×400 трифазного змінного струму.

Недоліком такого пристрою є неузгодженість електроспоживання з режимами тяги та рекуперації, стабілізація споживаної потужності в широкому діапазоні живлячої напруги (1...4 кВ) та, як наслідок, збільшення перевантаження тягової мережі в області нижньої межі напруги і зниження ефективності при накопиченні електроенергії енергоємними пристроями зберігання енергії.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення ефективності процесу накопичення електроенергії енергоємними пристроями від поїзної магістральної мережі, узгодження режиму заряду з режимами тягової мережі, пріоритетне накопичення енергії рекуперації для подальшого використання широким колом споживачів.

Поставлена задача вирішується тим, що для живлення енергоємних пристроїв від поїзної магістральної мережі застосовано перетворювач, який складається з послідовно з'єднаних високовольтного випрямляча, DC/DC перетворювача та керованих інверторних блоків. Згідно з корисною моделлю, містить датчик напруги, вихід якого підключено до інтелектуальної системи керування вихідними параметрами інверторних блоків.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показано принципову схему перетворювача з високовольтним випрямлячем, DC/DC перетворювачем, керованими інверторними блоками, датчиком напруги та інтелектуальною системою керування, де 1 - високовольтний випрямляч, 2-DC/DC перетворювач, 3 - керовані інверторні блоки, 4 - датчик напруги, 5 - інтелектуальна система керування.

Високовольтний випрямляч 1 приєднано до поїзної магістральної мережі, до виходу якого приєднано датчик напруги 4 та DC/DC перетворювач 2. DC/DC перетворювач 2 живить інвертори і блоки 3, які керуються інтелектуальною системою керування 5 на підставі ідентифікації режиму електроспоживання в тяговій мережі згідно з вихідним сигналом датчика напруги 4.

Після подачі напруги в поїзну магістральну мережу високовольтний випрямляч 1 виконує випрямлення напруги, рівень якої фіксується датчиком напруги 4. При низьких значеннях виміряної напруги (2700...3000 В) інтелектуальна система керування 5 обмежує вихідну

потужність інверторних блоків 3 шляхом стабілізації напруги їх виходів на мінімально допустимому рівні 190/340 В, чим знижує вплив енергоємних пристроїв на режим тяги електрорухомого складу. У випадку високих значень напруги (3400...4000 В), що виміряні датчиком 4, система керування 5 плавно збільшує вихідну напругу інверторних блоків 3 до

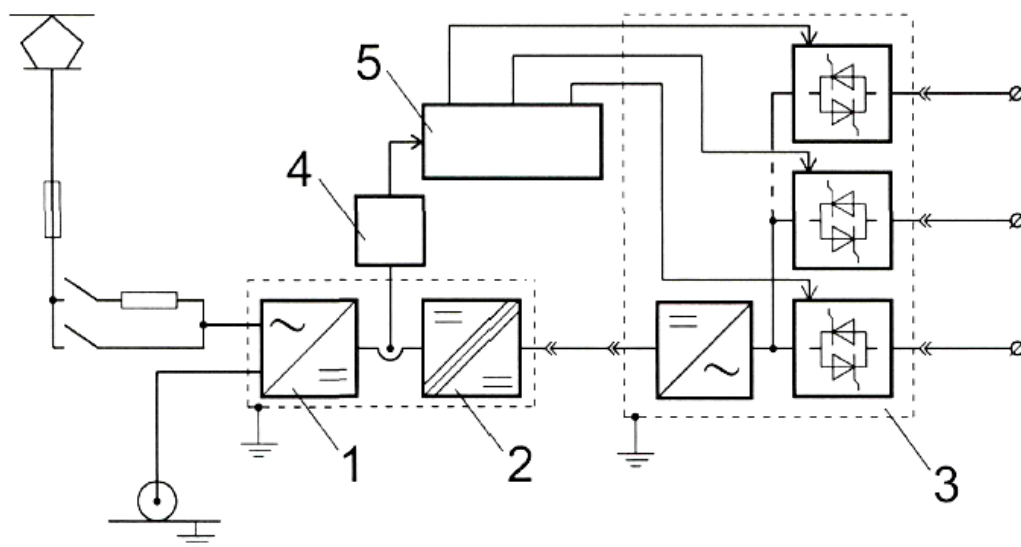
максимально допустимого рівня 240/420 В, чим реалізує пріоритетне використання енергії рекуперації від електрорухомого складу.

Різкі коливання напруги в поїзній магістральній мережі з періодами до 0,5 с відфільтровуються системою інтелектуального керування 5 за рахунок введення витримки часу на прийняття рішення. Інверторні блоки 3 живляться від понижуючого DC/DC перетворювача 2 протягом всього часу наявності напруги в поїзній магістральній мережі та незалежно від роду струму в ній (постійний або змінний).

Для виготовлення перетворювача доступні всі складові та функціональні блоки, масогабаритні показники дозволяють його використання у підвагонному просторі рухомого складу, а застосування системи інтелектуального керування вихідними параметрами інверторних блоків з датчиком напруги забезпечує узгодження режимів споживання електроенергії енергоємних пристроїв з режимами тягового електроспоживання, що підвищує техніко-економічні показники використання електроенергії широким колом споживачів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Перетворювач для живлення енергоємних пристроїв від поїзної магістральної мережі, що містить високовольтний випрямляч, до виходу якого підключений DC/DC перетворювач з наступним приєднанням інверторних блоків, який **відрізняється** тим, що містить датчик напруги, вихід якого підключено до інтелектуальної системи керування вихідними параметрами інверторних блоків, яка ідентифікує режим тягового електроспоживання та приймає рішення щодо вихідної потужності інверторних блоків.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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