



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **90441** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**B60L 9/00**  
**B60R 16/00**  
**H02J 9/00**  
**H02J 15/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

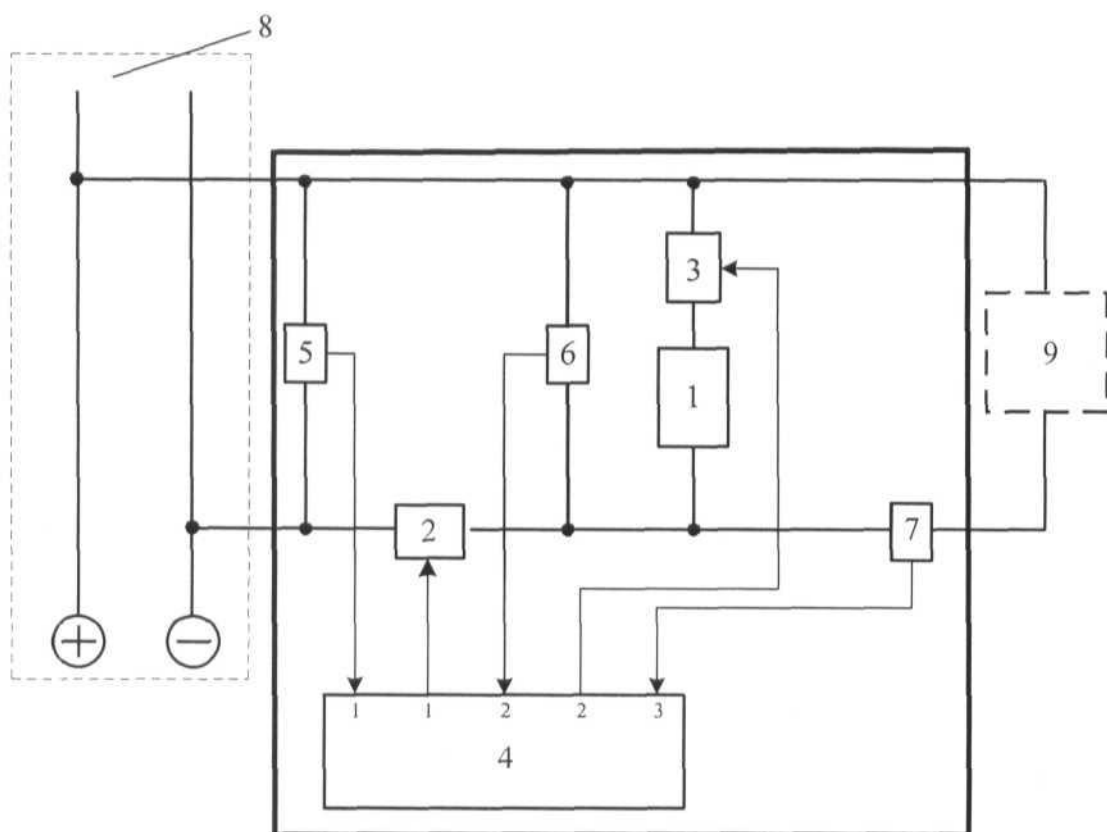
(21) Номер заявки:	<b>u 2013 15455</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Сулим Андрій Олександрович (UA), Хозя Павло Олександрович (UA), Мельник Олександр Олександрович (UA), Федоров Володимир Володимирович (UA), Сіора Олександр Сергійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>30.12.2013</b>	(73) Власник(и):	<b>ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ВАГОБУДУВАННЯ", вул. Івана Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>26.05.2014</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>26.05.2014, Бюл.№ 10</b>		

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З ЕЛЕКТРОТЯГОЮ ПРИ АВАРІЙНОМУ ВІДКЛЮЧЕННІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

### (57) Реферат:

Пристрій для забезпечення руху транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення містить ємнісний накопичувач енергії, керуючий комутатор джерела живлення і керуючий комутатор ємнісного накопичувача енергії, в якому ємнісний накопичувач енергії виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення за допомогою керуючого комутатора джерела живлення і з тяговими двигунами за допомогою керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії. Додатково містить блок керування, датчик контролю напруги джерела живлення і датчики контролю напруги і струму ємнісного накопичувача енергії. При цьому зазначені датчики з'єднані з відповідними входами блока керування, а відповідні виходи останнього з'єднані з входами керуючого комутатора джерела живлення і керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії. Датчик контролю напруги джерела живлення і датчик контролю напруги ємнісного накопичувача енергії з'єднані з ємнісним накопичувачем енергії паралельно, а датчик контролю струму в ємнісному накопичувачі енергії з'єднаний з останнім послідовно.

UA 90441 U



Корисна модель належить до електричних систем транспортних засобів з електротягою, а саме, до систем резервного електропостачання, що забезпечують рух транспортних засобів при аварійному відключенні напруги в контактній мережі.

Відома система електроживлення транспортного засобу з електротягою, яка забезпечує надійне екстрене гальмування і можливість аварійного самостійного автономного руху після гальмування (див. патент RU № 2291793, B60L 9/04, F02N 11/08, дата публікації 20.01.2007 р.), що містить ємнісний накопичувач енергії, керуючий комутатор джерела живлення і керуючий комутатор ємнісного накопичувача енергії, в якій ємнісний накопичувач енергії виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення за допомогою керуючого комутатора джерела живлення і з можливістю з'єднання з тяговими двигунами. Ємнісний накопичувач енергії виконаний у вигляді декількох енергоємних конденсаторів. Джерело живлення виконане у вигляді акумуляторної батареї, яка послідовно з'єднана з контактною мережею через знижувальний блок перетворення напруги. Зазначені керуючі комутатори виконані у вигляді діодів, які з'єднані з акумуляторною батареєю через нелінійний обмежувач резистор. Ємнісний накопичувач енергії виконаний з можливістю з'єднання з тяговими двигунами за допомогою стабілізаторів напруги. Керування системою здійснюють за допомогою перемикачів в колах енергоємних конденсаторів. Система призначена для використання на трамваях і тролейбусах з електроспоживанням від контактної мережі з постійною напругою 550 В. Напруга контактної мережі перетворюється блоком перетворення напруги в низьковольтну напругу 24 В, яка заряджає акумуляторну батарею і відповідні енергоємні конденсатори ємнісного накопичувача енергії.

Недоліками відомого пристрою є:

- обмеження енергоємності ємнісного накопичувача енергії енергоємністю акумуляторної батареї, що не забезпечує рух транспортного засобу на складних ділянках шляху, зокрема на ділянках із затяжним підйомом, і, як наслідок, знижує надійність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення;
- недостатня ефективність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення через застосування нелінійного обмежувача резистора для заряду ємнісного накопичувача енергії;
- неможливість здійснення переходу в автоматичному режимі на резервне джерело живлення;
- залежність енергоємності ємнісного накопичувача енергії від стану акумуляторної батареї і температури навколишнього середовища.

Крім того, використання акумуляторної батареї власних потреб як джерела живлення для заряду ємнісного накопичувача енергії суттєво зменшує її ресурс за прямим призначенням в електричній системі транспортного засобу.

Відомий пристрій для забезпечення руху транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення (див. патент RU № 56736, H02J 15/00, дата публікації 10.09.2006 р.), що містить ємнісний накопичувач енергії, керуючий комутатор джерела живлення і керуючий комутатор ємнісного накопичувача енергії, в якому ємнісний накопичувач енергії виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення за допомогою керуючого комутатора джерела живлення і з тяговими двигунами за допомогою керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії. Пристрій також містить зарядний блок, який працює за схемою електромагнітного дроселя і складається з дозуючого індуктивного реактора, тиристора і діода. Зарядний блок з одного боку з'єднаний через керуючий комутатор джерела живлення з джерелом живлення, а з іншого - з ємнісним накопичувачем енергії. Останній виконаний у вигляді енергоємного конденсатора. Джерело живлення виконане у вигляді акумуляторної батареї для власних потреб транспортного засобу. Керуючі комутатори джерела живлення і ємнісного накопичувача енергії виконані у вигляді ключів. При аварійному відключенні напруги в контактній мережі ємнісний накопичувач енергії здійснює живлення тягового електродвигуна транспортного засобу в імпульсному режимі з підзарядкою від акумуляторної батареї після кожного імпульсу за допомогою зарядного блока до моменту її повної розрядки. Пристрій призначений для використання на вагонах метро і електриках залізничного транспорту, а також трамваях і тролейбусах. Недоліками відомого пристрою є:

- обмеження енергоємності ємнісного накопичувача енергії енергоємністю акумуляторної батареї, що не забезпечує рух транспортного засобу на складних ділянках шляху, зокрема на ділянках із затяжним підйомом, і, як наслідок, знижує надійність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення;
- недостатня ефективність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення через застосування зарядного

блока, який працює за схемою електричного дроселя, для заряду ємнісного накопичувача енергії;

- неможливість здійснення переходу в автоматичному режимі на резервне джерело живлення;

5       - залежність енергоємності ємнісного накопичувача енергії від стану акумуляторної батареї і температури навколишнього середовища.

Крім того, використання акумуляторної батареї власних потреб в якості джерела живлення для заряду ємнісного накопичувача енергії суттєво зменшує її ресурс за прямим призначенням в електричній системі транспортного засобу.

10       Зазначені недоліки суттєво знижують надійність та ефективність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні їх від джерела живлення, що безпосередньо впливає на безпеку евакуації пасажирів із транспортного засобу в цих випадках.

15       В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для забезпечення руху транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення, в якому за рахунок іншого конструктивного виконання і інших взаємозв'язків між його елементами забезпечується перехід в автоматичному режимі на резервне джерело живлення і, відповідно, рух транспортного засобу на всіх рейкових ділянках без обмеження їх складності.

20       Технічний результат від реалізації цієї задачі полягає у підвищенні надійності та ефективності енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення і, відповідно, підвищенні безпеки евакуації пасажирів.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для забезпечення руху транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення, в якому ємнісний накопичувач енергії, керуючий комутатор джерела живлення і керуючий комутатор ємнісного накопичувача енергії, при цьому ємнісний накопичувач енергії виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення за допомогою керуючого комутатора джерела живлення і з тяговими двигунами за допомогою керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії, згідно з корисною моделлю, він додатково містить блок керування, датчик контролю напруги джерела живлення і датчики контролю напруги і струму ємнісного накопичувача енергії, при цьому зазначені датчики з'єднані з відповідними входами блока керування, а відповідні виходи останнього з'єднані з входами керуючого комутатора джерела живлення і керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії, датчик контролю напруги джерела живлення і датчик контролю напруги ємнісного накопичувача енергії з'єднані з ємнісним накопичувачем енергії паралельно, а датчик контролю струму ємнісного накопичувача енергії з'єднаний з останнім послідовно.

Згідно з корисною моделлю, щоб блок керування був виконаний у вигляді мікропроцесора.

Згідно з корисною моделлю, щоб ємнісний накопичувач енергії був виконаний у вигляді батареї конденсаторів із заданим рівнем енергоємності.

40       Сукупність істотних ознак корисної моделі, що заявляється, дозволяє підвищити надійність та ефективність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу при аварійному відключенні джерела живлення в порівнянні з відомим технічним рішенням. Це дозволяє використовувати пристрій для забезпечення руху транспортного засобу на всіх рейкових ділянках без обмеження їх складності, у тому числі на ділянках із затяжним підйомом. Включення до складу пристрою блока керування, а також датчика контролю напруги джерела живлення і датчиків контролю напруги і струму ємнісного накопичувача енергії в сукупності із зв'язками між ними дозволяє автоматизувати процес зарядки ємнісного накопичувача енергії та енергопостачання тягових двигунів при аварійному відключенні напруги в контактній мережі.

Корисна модель пояснюється фігурою креслення, на якій представлена принципова блок-схема пристрою.

50       Пристрій для забезпечення руху транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення містить ємнісний накопичувач енергії 1, керуючий комутатор 2 джерела живлення, керуючий комутатор 3 ємнісного накопичувача енергії, блок керування 4, датчик контролю 5 напруги джерела живлення, датчик контролю 6 напруги ємнісного накопичувача енергії і датчик контролю 5 струму ємнісного накопичувача енергії.

55       Ємнісний накопичувач енергії 1 виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення 8 за допомогою керуючого комутатора 2 і з тяговими двигунами 9 за допомогою керуючого комутатора 3. В якості джерела живлення 8 використовується контактна мережа.

60       Блок керування 4 виконаний у вигляді мікропроцесора і призначений для з'єднання в автоматичному режимі ємнісного накопичувача енергії 1 із тяговими двигунами 9 при зниженні напруги в джерелі живлення 8 або при його аварійному відключенні. Датчики контролю 5-7

з'єднані з першим, другим і третім входами блока керування 4, а перший і другий виходи останнього з'єднані з входами керуючих комутаторів 2 і 3. При цьому датчики контролю 5 і 6 з'єднані з ємнісним накопичувачем енергії 1 паралельно, а датчик контролю 7 з'єднаний з останнім послідовно.

5 Ємнісний накопичувач енергії 1 виконаний у вигляді батареї енергоємних конденсаторів із заданим рівнем енергоємності.

Робота пристрою пояснюється на прикладі його використання на електропоїзді метро, що експлуатується в Київському метрополітені на ділянці з максимальним ухилом 42 %.

10 Попередньо за допомогою електричних кабелів пристрій підключають відповідно до джерела живлення 8 і тягових двигунів 9 електропоїзда метро.

При штатному режимі роботи з напругою в контактній мережі більшою ніж 550 В, керуючий комутатор 2 замкнутий і ємнісний накопичувач енергії 1 заряджається від контактної мережі. Після його заряду до заданого рівня датчик контролю 6 направляє відповідний сигнал на вхід 2 блока керування 4, який формує команду на розрив контакту і направляє її через вихід 2 керуючому комутатору 3, в результаті чого з'єднання ємнісного накопичувача енергії 1 з джерелом живлення 8 розривається. При цьому заданий рівень напруги і струму ємнісного накопичувача енергії 1 постійно контролюють відповідні датчики контролю 6 і 7. У разі зменшення рівня напруги або струму нижче заданого за сигналом відповідних датчиків контролю 6 або 7, які надходять на входи 2 і 3 блока керування 4, який в свою чергу через вихід 20 2 формує команду на включення контакту і направляє її керуючому комутатору 3. В результаті ємнісний накопичувач енергії 1 автоматично з'єднується з джерелом живлення 8 і здійснює підзарядку.

Таким чином, в штатному режимі роботи ємнісний накопичувач енергії 1 постійно заряджений до заданого рівня напруги.

25 Під час зменшення напруги в контактній мережі до значення меншого, ніж 550 В або у разі її аварійного відключення датчик контролю 5 направляє сигнал на вхід 1 блока керування 4, який в свою чергу через вихід 1 формує команду на розрив і направляє її керуючому комутатору 2. В результаті з'єднання тягових двигунів 9 з джерелом живлення 8 розривається.

30 Блок керування 4 направляє сигнал на зімкнення контактів керуючого комутатора 3, після чого живлення тягових двигунів 9 здійснюється від ємнісного накопичувача енергії 1. Контроль живлення тягових двигунів 9 здійснює відповідний датчик контролю 7. Блок керування 4 забезпечує живлення тягових двигунів 9 до використання всієї електроенергії ємнісного накопичувача енергії 1, яка накопичена під час заряду від джерела живлення 8.

35 Одночасно датчик контролю 5 контролює стан напруги в джерелі живлення 8. Після підвищення напруги в контактній мережі до значення більшого ніж 550 В за сигналом датчика контролю 5 блок керування 4 подає команду на зімкнення контакту керуючого комутатора 2 і подальше живлення тягових двигунів 9 здійснює джерело живлення 8 з одночасною зарядкою ємнісного накопичувача енергії 1.

40 Пристрій, що заявляється, може використовуватися на всіх видах рейкового транспорту з електротягою. За рахунок удосконалення його конструкції суттєво збільшуються надійність та ефективність енергопостачання тягових двигунів транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні основного джерела живлення в порівнянні з відомим технічним рішенням. Це дозволяє використовувати пристрій для забезпечення руху транспортного засобу на всіх рейкових ділянках без обмеження їх складності і здійснювати безпечну евакуацію 45 пасажирів на платформах.

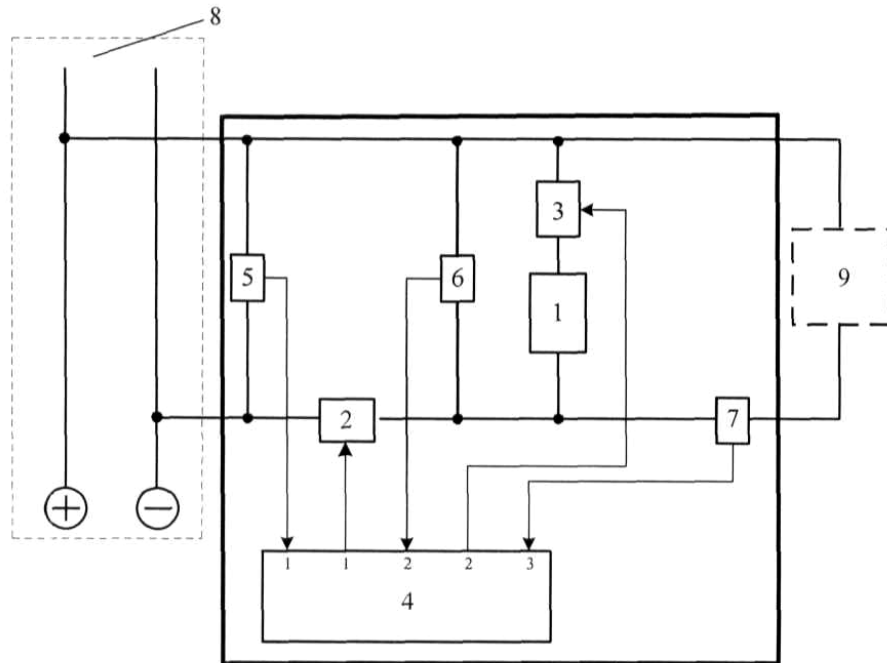
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для забезпечення руху транспортного засобу з електротягою при аварійному відключенні джерела живлення, що містить ємнісний накопичувач енергії, керуючий комутатор джерела живлення і керуючий комутатор ємнісного накопичувача енергії, в якому ємнісний накопичувач енергії виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення за допомогою керуючого комутатора джерела живлення і з тяговими двигунами за допомогою керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії, який **відрізняється** тим, що він додатково містить 50 блок керування, датчик контролю напруги джерела живлення і датчики контролю напруги і струму ємнісного накопичувача енергії, при цьому зазначені датчики з'єднані з відповідними входами блока керування, а відповідні виходи останнього з'єднані з входами керуючого комутатора джерела живлення і керуючого комутатора ємнісного накопичувача енергії, датчик контролю напруги джерела живлення і датчик контролю напруги ємнісного накопичувача енергії

з'єднані з ємнісним накопичувачем енергії паралельно, а датчик контролю струму в ємнісному накопичувачі енергії з'єднаний з останнім послідовно.

2. Пристрій за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що блок керування виконаний у вигляді мікропроцесора.

5 3. Пристрій за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що ємнісний накопичувач енергії виконаний у вигляді батареї конденсаторів із заданим рівнем енергоємності.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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