

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 158281

**СИСТЕМА ПЕРЕТВОРЕННЯ ВХІДНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОСТІЙНОГО  
СТРУМУ В ЗМІННИЙ СТРУМ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей  
**15.01.2025.**

Виконувач обов'язків Директора  
Державної організації «Український  
національний офіс інтелектуальної  
власності та інновацій»

Л.Р. Майданик



(21) Номер заявки: **u 2024 03212**

(22) Дата подання заявки: **18.06.2024**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **16.01.2025**

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **15.01.2025, Бюл. № 3**

(72) Винахідники:  
**Сніжок Олександр  
Володимирович, UA,  
Компанієць Антон  
Володимирович, UA**

(73) Володілець:  
**Сніжок Олександр  
Володимирович,  
вул. Рональда Рейгана, буд.  
42, кв. 158, м. Київ, 02034, UA**

(54) Назва корисної моделі:

**СИСТЕМА ПЕРЕТВОРЕННЯ ВХІДНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В ЗМІННИЙ СТРУМ**

(57) Формула корисної моделі:

1. Система перетворення вхідної енергії постійного струму в змінний струм, що містить джерело постійного струму, пристрій для перетворення постійного струму в змінний струм, яка **відрізняється** тим, що джерело постійного струму являє собою послідовно з'єднані окремі джерела постійного струму, контроль за робочим станом кожного з джерел здійснює контролер комірки, функцію підключення та відключення кожного джерела під час формування необхідного вихідного змінного струму виконує процесорна система управління за допомогою двох окремих ключів для кожного джерела постійного струму.
2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як окреме джерело постійного струму вибрано акумуляторну батарею.
3. Система за будь-яким з пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що містить Н-міст, виконаний у вигляді електронної схеми для можливості зміни полярності прикладеної до навантаження напруги.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
Державна організація  
«Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»  
(УКРНОІВІ)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 1099150125 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.nipo.gov.ua>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа УКРНОІВІ



I.Є. Матусевич

15.01.2025



УКРАЇНА

(19) UA (11) 158281 (13) U  
(51) МПК (2025.01)  
H02M 11/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2024 03212</b>	(72) Винахідник(и): <b>Снежок Олександр Володимирович (UA), Компанієць Антон Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>18.06.2024</b>	(73) Володілець (володільці): <b>Снежок Олександр Володимирович, вул. Рональда Рейгана, буд. 42, кв. 158, м. Київ, 02034 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>16.01.2025</b>	(74) Представник: <b>Кобзарук Костянтин Степанович, реєстр. №282</b>
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>15.01.2025, Бюл.№ 3</b>	

## (54) СИСТЕМА ПЕРЕТВОРЕННЯ ВХІДНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В ЗМІННИЙ СТРУМ

### (57) Реферат:

Система перетворення вхідної енергії постійного струму в змінний струм містить джерело постійного струму, пристрій для перетворення постійного струму в змінний струм. Джерело постійного струму являє собою послідовно з'єднані окремі джерела постійного струму, контроль за робочим станом кожного з джерел здійснює контролер комірки. Функцію підключення та відключення кожного джерела під час формування необхідного вихідного змінного струму виконує процесорна система управління за допомогою двох окремих ключів для кожного джерела постійного струму. Як окреме джерело постійного струму вибрано акумуляторну батарею. Система містить H-міст, виконаний у вигляді електронної схеми для можливості зміни полярності прикладеної до навантаження напруги.

UA 158281 U



Корисна модель належить до галузі енергетики, зокрема до систем перетворення вхідної електричної енергії постійного струму в вихідну енергію необхідного виду з навантаженням будь-якої потужності і може бути використана у промисловості і побуті, наприклад для незалежного енергозабезпечення промислового, багатоквартирного чи індивідуального будинку, у тому числі перетворення електричної енергії у тепло для промислових і побутових цілей - обігрів приміщень і гарячого водопостачання тощо.

Як відомо більшість всієї енергії людство отримує, спалюючи вугілля, нафту та нафтопродукти, природний газ, торф тощо. Між тим, вже поширене використання, так званих, відновлюваних джерел енергії - енергії вітру, води, землі та сонячного світла і генераторів, що використовують механічну енергію обертання. Виробництво електричної енергії з використанням відновлюваних джерел енергії набуло популярності лише нещодавно, що пояснюється тим, що досі не знайдено джерела енергії, більш рентабельного за найдавніший спосіб видобутку енергії - спалення. Проте, ми використовуємо термін "відновлювана енергетика", маючи на увазі процеси перетворення інших видів енергії в необхідну нам електричну енергію відповідно до законів фізики.

З рівня техніки відомим є багатоканальний агрегат безперебійного живлення споживачів напругою змінного та постійного струму за патентом RU 2403664, дата публікації 10.11.2010, який містить резервну мережу змінного струму, комутатори, блок вентиляторів, блок управління вентиляторів, датчики температури повітря, блоки живлення, датчики напруги, фільтр імпульсно-комутаційних перенапружень, фільтр радіоперешкод, схему розподілу трифазної напруги змінного струму в однофазну, блок розв'язуючих діодів, мікроконтролери, інвертори, додаткові фільтри, датчики струму, блоки драйверів силових ключів та розв'язуючий діод. Недоліками зазначеного агрегату є складність схеми та висока вартість конструкції, надмірна кількість напівпровідникових елементів, що знижує надійність.

Також відомим є пристрій локального електрозабезпечення від поновлювальних джерел енергії за патентом України № 50018 на корисну модель, дата публікації 25.05.2010, який містить акумуляторну батарею, контролер заряду виконаний з двох послідовно з'єднаних ключів для з'єднання з перетворювачем поновлювальної енергії в електричну та, відповідно, для з'єднання з локальним споживачем, пристрій дозарядження та контактну групу з перемикачами, а акумуляторна батарея складається з трьох чи більше груп, кожна з яких з'єднана з перекидним контактом окремого перемикача контактної групи, що має три положення, причому виводи перших положень усіх перемикачів контактної групи з'єднані між собою та спільним контактом ключів контролера заряду, виводи других положень усіх перемикачів контактної групи - нейтральні, а виводи третіх положень усіх перемикачів контактної групи з'єднані між собою та з виходом пристрою дозарядження, вхід якого з'єднаний з перетворювачем поновлювальної енергії в електричну. Недоліком даного пристрою є наявність в схемі декількох груп акумуляторних батарей, що призводить до пониження надійності пристрою в цілому, крім того, механічна комутація між акумуляторними групами, як правило, має небажане перетікання струму між групами акумуляторних батарей з різними зарядами.

Найбільш близьким аналогом є система для перетворення вхідної енергії за патентом України № 105937, дата публікації 11.04.2016, яка містить джерело постійного струму, пристрій для перетворення постійного струму в змінний струм, енергетичний модуль для перетворення змінного струму до вихідної електричної енергії необхідного струму, заземлювальні пристрої, електронні вимикачі з декількома входами, додатковими пристроями для пристрою для підвищення напруги імпульсів електричного струму та пониження його величини сили струму, для накопичення електричної енергії і згладжування вихідної напруги імпульсного струму, для упорядкування частоти імпульсного струму і акумуляції електричної енергії, для комутації великих імпульсних сигналів, для трансформування великих імпульсів змінного струму, для відсікання високочастотних коливань і для перетворення імпульсного струму у змінний синусоїдальний струм. Основним недоліком зазначеної системи є наявність великої кількості пристроїв у складі системи, що призводить певних проблем з її управлінням та контролем за функціонуванням, а також до зниження її надійності. Також це значно збільшує вартість такої конструкції та складності при її обслуговуванні.

В основу корисної моделі, що запропонована, поставлена задача створення системи для простого та ефективного способу перетворення постійного струму в змінний струм з формуванням вихідного сигналу змінного струму потрібної форми з великою потужністю при відносно невеликих витратах, що дозволить стабілізувати та підвищити надійність та безперебійність електропостачання підключених до нього споживачів.

Поставлена задача вирішується тим, що система перетворення вхідної енергії, що містить джерело постійного струму, пристрій для перетворення постійного струму в змінний струм, де

джерело постійного струму являє собою послідовно з'єднані окремі джерела постійного струму, контроль за робочим станом кожного з джерел здійснює контролер комірки, функцію підключення та відключення кожного джерела під час формування необхідного вихідного змінного струму виконує процесорна система управління за допомогою двох окремих ключів

5 для кожного джерела постійного струму.

Доцільно як окреме джерело постійного струму вибрати акумуляторну батарею.

Доцільно включати до складу системи Н-міст, виконаний у вигляді електронної схеми для можливості змінювати полярність прикладеної до навантаження напруги.

Заявниками було встановлено, що найкращим варіантом джерела постійного струму є акумуляторна батарея, у якій сила струму та його напрямок з часом не змінюються. Таким чином, відповідно до корисної моделі, електричну енергію для навантаження і споживання отримують шляхом перетворення хімічної енергії від джерела постійного струму.

Основними перевагами системи для перетворення вхідної енергії за корисною моделлю, що запропоновано над відомими з рівня техніки технічними рішенням є:

15 - завдяки високострумним характеристикам сучасних акумуляторних батарей можлива побудова систем з великою потужністю при відносно невеликих фінансових витратах;

- при правильному підборі характеристик елементів системи та їхньої кількості можливо досягнути суттєвого зниження коефіцієнту втрат при перетворенні, що вкрай важливо при побудові потужних перетворювачів 200кВт - 1МВт і більше;

20 - процесорна система управління при збереженні величини струму забезпечує:

- необхідну частоту змінного струму (50Гц/60Гц або інше);

- отримання постійного струму на виході (наприклад для зарядних станцій електроавтомобілів, електрозварювальних апаратів тощо);

- забезпечення рівномірного навантаження кожної окремої акумуляторної батареї в ланцюгу;

25 - завдяки моніторингу характеристик кожної окремої батареї за допомогою контролера комірки, є можливість:

- будувати стратегію побудови форми вихідного змінного струму (це важливо для стабілізації вихідної напруги при зміні навантаження);

- забезпечувати працездатність системи при виведенні однієї чи декілька батарей в ланцюгу;

30 - відслідковувати в динаміці зниження характеристик батареї та попереджати про її можливий скорий вихід з робочого стану;

- забезпечувати рівномірний розряд всіх батарей в ланцюгу;

- забезпечувати максимальну віддачу ємності батарей;

35 - можливість застосування в ланцюгу батарей із різними характеристиками;

- точну форму сигналу (типу "pure sine wave") можливо побудувати, застосовуючи метод широко-імпульсної модуляції на ключах управління, підключенням в ланцюг окремих джерел постійного струму.

Наведені нижче фігури, як і описи прикладів конкретного реалізації системи для перетворення вхідної енергії, наведені лише для пояснення конструктивних особливостей системи та не обмежують обсяг прав, визначений формулою корисної моделі:

фіг. 1 - загальна схема системи для перетворення вхідної енергії.

фіг. 2 - форма апроксимованої до бажаної напруги вихідного ланцюга.

Згідно з фіг. 1 система перетворення вхідної енергії постійного струму в змінний струм 1 містить джерело постійного струму, пристрій для перетворення постійного струму в змінний струм, де джерело постійного струму являє собою послідовно з'єднані окремі джерела постійного струму 2. Як окреме джерело постійного струму 2 вибрано акумуляторну батарею. Функцію підключення та відключення кожного джерела 2 під час формування необхідного вихідного змінного струму виконує процесорна система управління 3 за допомогою двох окремих ключів 4, 5 для кожного джерела постійного струму. При цьому, верхній ключ 5 здійснює управління байпасом, а нижній ключ 4 здійснює управління підключенням в ланцюг джерела постійного струму 2. Контроль за робочим станом кожного з джерел 2 здійснює контролер комірки 6. Для можливості зміни полярності, прикладеної до навантаження напруги до складу системи 1, включено Н-міст 7 у вигляді електронної схеми.

55 Запропонована система працює наступним чином: вихідний змінний струм формується системою управління 3 відповідно до обчисленої стратегії (в режимі реального часу) шляхом послідовного підключення в ланцюг джерел постійного струму 2. Підключення джерел постійного струму 2 в вихідний ланцюг відбувається одночасним замиканням відповідного нижнього ключа 4 та розмиканням відповідного верхнього ключа 5, а, відповідно, виключення джерела постійного струму 2 з ланцюга відбувається розмиканням нижнього ключа 4 його

управління та замиканням верхнього ключа 5. У кожний момент часу напруга вихідного струму ланцюга буде наближена до суми напруг підключених в ланцюг джерел постійного струму 2. Контроль за робочим станом кожного з джерел 2 здійснює контролер комірки 6. При цьому, система управління 3 реалізує основні функції: формування стратегії побудови апроксимованої форми вихідного сигналу струму, керування ключами управління 4 та 5 відповідно до сформованої стратегії форми побудови сигналу, контроль стану характеристик джерел постійного струму 3 та системи 1 в цілому. Н-міст 7 (опціонально) для забезпечує створення позитивної та негативної півхвилі вихідного струму.

Фіг. 2 відображає залежність вихідного струму (струму ланцюга) від часу та кількості джерел постійного струму 2 в ланцюзі з відображенням бажаної форми напруги вихідного струму.

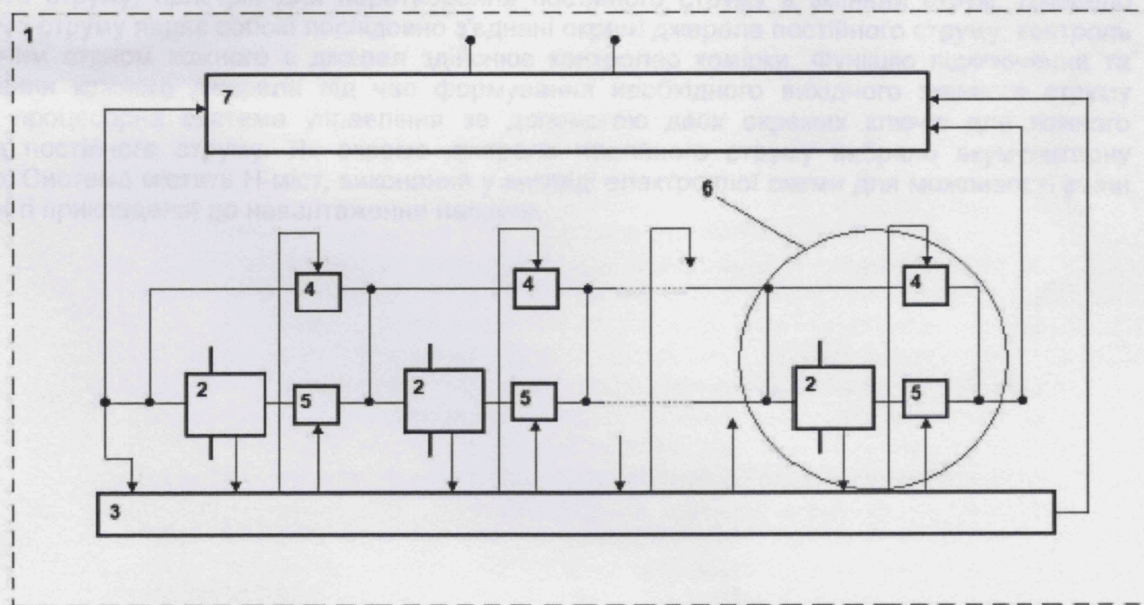
Таким чином, система для перетворення вхідної енергії постійного струму в вихідну енергію необхідного виду дозволяє отримати необхідну форму вихідного сигналу змінного струму (наприклад синусоїдальної форми в 220В з частотою 50Гц) з визначеними параметрами напруги (залежно від поточного електричного навантаження).

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

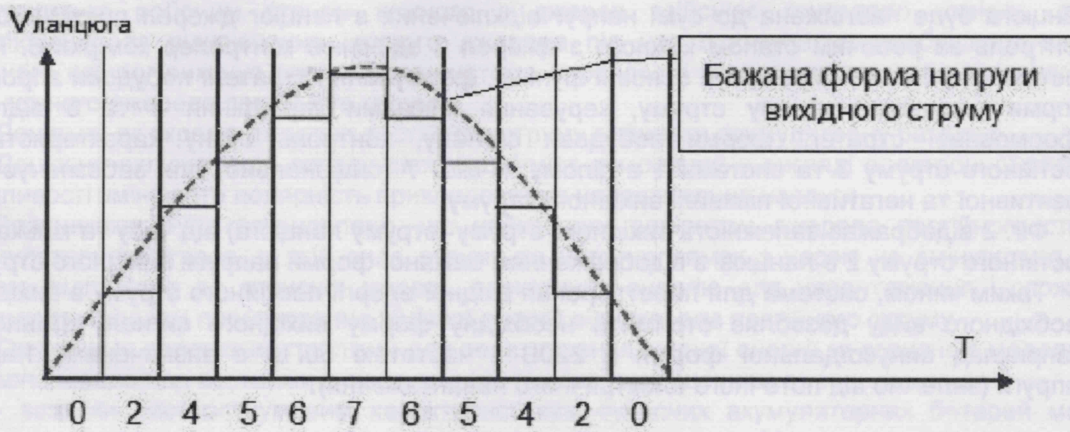
1. Система перетворення вхідної енергії постійного струму в змінний струм, що містить джерело постійного струму, пристрій для перетворення постійного струму в змінний струм, яка **відрізняється** тим, що джерело постійного струму являє собою послідовно з'єднані окремі джерела постійного струму, контроль за робочим станом кожного з джерел здійснює контролер комірки, функцію підключення та відключення кожного джерела під час формування необхідного вихідного змінного струму виконує процесорна система управління за допомогою двох окремих ключів для кожного джерела постійного струму.

2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як окреме джерело постійного струму вибрано акумуляторну батарею.

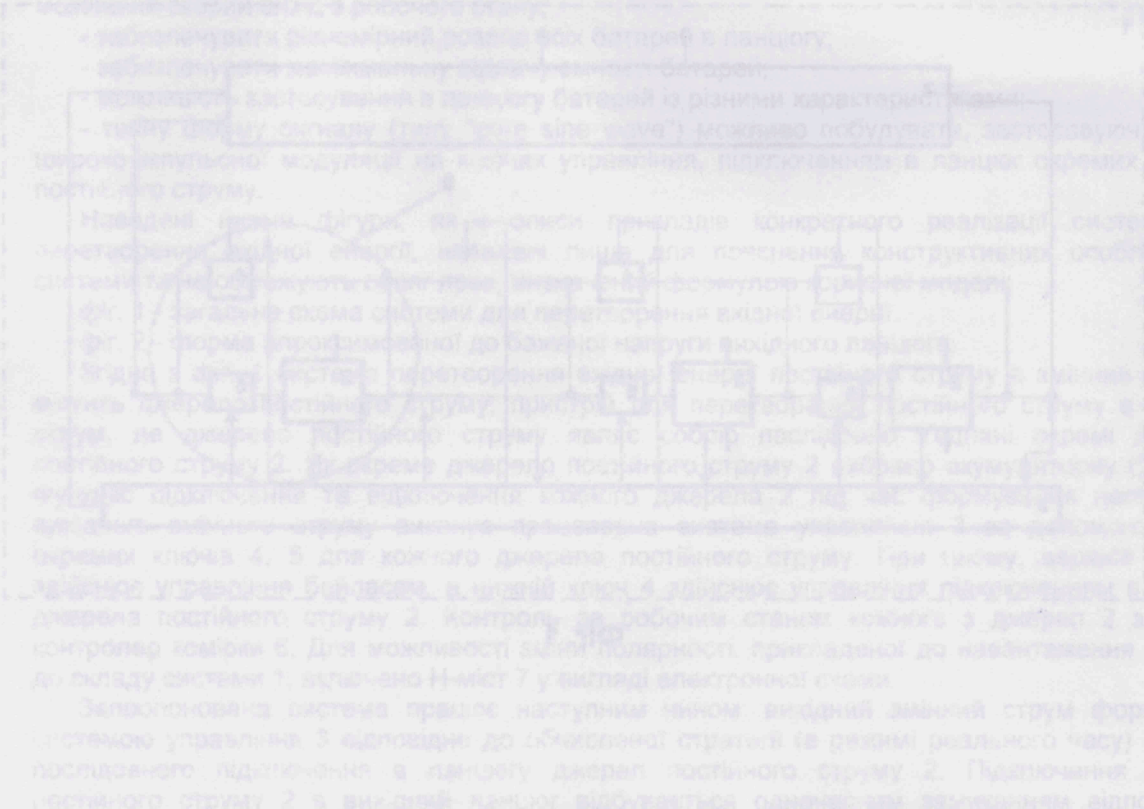
3. Система за будь-яким з пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що містить Н-міст, виконаний у вигляді електронної схеми для можливості зміни полярності прикладеної до навантаження напруги.



Фіг. 1



Фиг. 2



Комп'ютерна верстка І. Скворцова