



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **160669** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
H02J 7/00

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

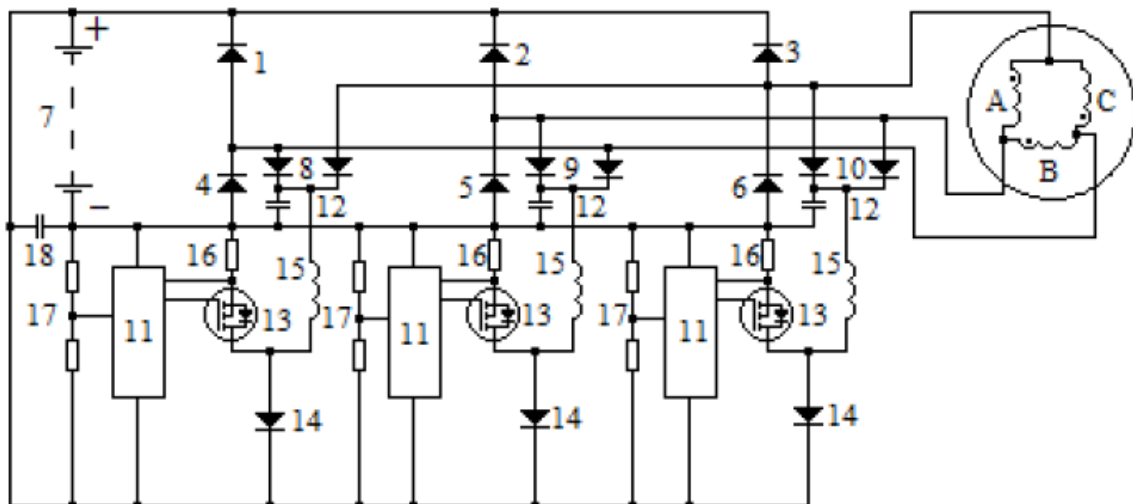
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 01851	(72) Винахідник(и): Гнатів Андрій Вікторович (UA), Двадненко Володимир Якович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.04.2025	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.09.2025	(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.09.2025, Бюл.№ 39	

(54) СПОСІБ ЗАРЯДКИ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Реферат:

Спосіб зарядки акумуляторної батареї автотранспортного засобу включає використання трифазного випрямляча і додаткових діодів. Для здійснення процесу заряду додаткові діоди підключають до двох виводів. Катоди діодів об'єднують та зашунтовують конденсаторами малої ємності, а також підключають до входів високочастотних підвищуючих перетворювачів. Виходи перетворювачів підключають до плюсового виводу акумулятора та бортової мережі автотранспортного засобу.



Фіг. 2

UA 160669 U

Корисна модель належить до електротехнічної галузі, зокрема стосується методів і способів заряду акумуляторних батарей, перевірки та підтримки їх справного технічного стану, і може знайти застосування на транспорті, а також в автономних системах живлення та накопичення енергії.

5 Для живлення споживачів електроенергії на автотранспортному засобі застосовується комбіноване живлення від генератора та акумулятора. Основним джерелом живлення є генератор, якщо його оберти перевищують оберти холостого ходу і він забезпечує достатню потужність для роботи всіх споживачів та заряду акумуляторної батареї. У разі несприятливих умов живлення здійснюють від АКБ, і якщо це триває довго, заряд акумулятора вичерпується, що робить живлення всіх систем неможливим.

10 Найчастіше така ситуація виникає під час тривалого руху в заторі на низькій швидкості та при високому споживанні електроенергії, наприклад, узимку, коли необхідно вмикати фари, обігрів заднього скла, дзеркал, вентилятора обігрівача, обігрів сидінь, електропідсилювач керма тощо.

15 Покращити процес зарядки акумулятора можна, збільшивши оберти генератора, для чого зменшують діаметр шківів генератора [Двадненко В.Я. Підвищення ефективності експлуатації силової установки автомобіля гібридними методами: дисс. ... доктора техн. наук: 05.22.20 / Двадненко Володимир Якович. - Харків, 2017. - 340 с.]. Проте цей метод має недоліки: підвищений знос підшипників генератора, збільшене споживання пального та зниження надійності.

20 Найближчим аналогом є спосіб збільшення потужності генератора шляхом використання додаткових діодів випрямляча, підключених до "нульової" точки "зірки" [Куришко Є. Пристрій та принцип роботи автомобільного генератора / <http://mlab.org.ua/articles/electric/59-electric-generator.html>]. Однак цей спосіб підвищує потужність генератора лише на 5-15 % і працює лише при частоті обертів понад 3000 об/хв. Крім того, його можна застосовувати тільки для генераторів із з'єднанням фаз у "зірку" і він непридатний для з'єднання у "трикутник".

25 В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення ефективності зарядки акумулятора автотранспортного засобу в несприятливих умовах експлуатації.

30 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб зарядки акумуляторної батареї автотранспортного засобу, який включає використання трифазного випрямляча і додаткових діодів, згідно з корисною моделлю, для здійснення процесу заряду додаткові діоди підключають до двох виводів, катоди діодів об'єднують та зашунтовують конденсаторами малої ємності, а також підключають до входів височастотних підвищуючих перетворювачів, виходи перетворювачів підключають до плюсового виводу акумулятора та бортової мережі автотранспортного засобу.

35 У випадку, коли генератор має з'єднання "трикутник", додаткові діоди підключають до двох виводів кожної фази.

40 У випадку, коли генератор має з'єднання "зірка", додаткові діоди підключають до двох виводів лінійної змінної напруги.

45 Удосконалення способу зарядки акумуляторної батареї автотранспортного засобу ґрунтується на використанні трифазного випрямляча і додаткових діодів, за рахунок того, що для здійснення процесу заряду додаткові діоди підключають до двох виводів кожної фази (якщо генератор має з'єднання "трикутник") або до двох виводів лінійної змінної напруги (якщо генератор має з'єднання "зірка"), катоди діодів об'єднують та зашунтовують конденсаторами малої ємності, а також підключають до входів височастотних підвищуючих перетворювачів, виходи перетворювачів підключають до плюсового виводу акумулятора та бортової мережі автотранспортного засобу.

50 Схема пристрою, на основі якого реалізують запропонований спосіб роботи (Фіг. 1 та Фіг. 2), містить: 1-6 - трифазний діодний випрямляч; 7 - акумуляторна батарея; 8, 9, 10 - додаткові пари діодів; 11 - мікросхеми корекції коефіцієнта потужності; 12 - конденсатори малої ємності; 13 - ключові транзистори; 14 - вихідні діоди; 15 - котушки індуктивності; 16 - струмові шунти; 17 - дільники напруги; 18 - конденсатор; 19 - обмотки фаз генератора, з'єднані за схемою "зірка", А, В і С - фази генератора.

55 Спосіб зарядки акумуляторної батареї автотранспортного засобу здійснюють наступним чином.

60 У схемі Фіг. 1 випрямлення лінійної напруги АВ, ВС і СА від 19 - обмотки фаз генератора з'єднані за схемою "зірка" (А, В і С). У схемі Фіг. 2 генератор має обмотки, з'єднані у "трикутник", і відбувається випрямлення фазних напруг фаз генератора А, В і С. Три додаткові пари діодів 8, 9, 10 разом із діодами 1-6 утворює повні мости, які формують з двополярної лінійної змінної напруги АС, ВС, СА (Фіг. 1), або зі змінної напруги фази А, В, С (Фіг. 2), однополярну пульсуючу

напругу на конденсаторах малої ємності 12. Ємнісний опір цих конденсаторів на частоті змінного струму генератора є дуже великими, тому конденсатори малої ємності 12 практично не згладжують пульсуючу напругу. Три однополярні пульсуючі напруги з конденсаторів малої ємності 12 подаються на входи трьох високочастотних імпульсних підвищувальних перетворювачів, а їхні виходи з'єднані з плюсом акумуляторної батареї 7 та бортовою мережею. У результаті енергія для зарядки акумуляторної батареї 7 та живлення інших навантажень відбирається безперервно протягом усього періоду для кожної фази генератора А, В і С. Завдяки цьому коефіцієнт потужності кожної фази генератора А, В і С наближається до одиниці, чого не було у схемі зарядки акумулятора у найближчого аналога. У стандартному трифазному випрямлячі кожна фаза працює лише 1/3 часу періоду, живлячи бортову мережу. Протягом решти 2/3 періоду діоди 1-6 трифазного діодного випрямляча, через які протікає струм фази до навантаження, заблоковані підвищеною напругою інших фаз. Крім того, під час зарядки акумуляторної батареї 7 зарядний струм тече лише тоді, коли напруга на виході трифазного діодного випрямляча 1-6 перевищує напругу акумуляторної батареї 7, що додатково скорочує час зарядки. При роботі підвищувального перетворювача під управлінням мікросхеми корекції коефіцієнта потужності 11 періодично відкривається ключовий транзистор 13, після чого через котушки індуктивності 15 починає наростати струм від нуля до певного граничного значення, яке зчитується мікросхемою через струмові шунти 16. Коли струм досягає граничного значення, ключ за командою мікросхеми корекції коефіцієнта потужності 11 швидко закривається. Струм в котушки індуктивності 15 не може миттєво зупинитися, що призводить до виникнення високовольтного імпульсу на індуктивності, який через вихідні діоди 14 надходить на плюс акумуляторної батареї 7, забезпечуючи короточасний зарядний імпульс струму через акумуляторну батарею 7. Живлення мікросхеми здійснюють від акумуляторної батареї 7.

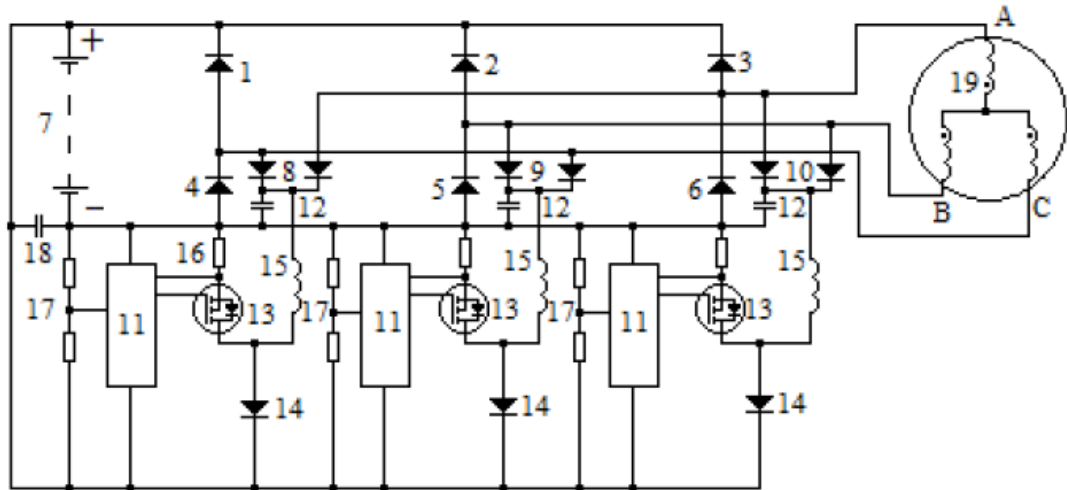
Напруга на акумуляторної батареї 7 зростає в процесі зарядки, і, оскільки через дільники напруги 17 вона подається на мікросхеми корекції коефіцієнта потужності 11, то, коли напруга досягає граничного значення, мікросхеми корекції коефіцієнта потужності 11 блокують відкривання ключових транзисторів 13 і зарядка припиняється. Частота відкривання транзистора змінна та значно перевищує частоту змінної напруги генератора. Значення ємнісного опору конденсаторів малої ємності 12 на частоті підвищувального перетворювача невелике і знижує на цій частоті внутрішній опір генератора з випрямлячем. Також на цій частоті компенсує індуктивність з'єднувальних проводів конденсатор 18.

Таким чином, значно прискорюють відновлення заряду акумуляторної батареї 7 в несприятливих умовах експлуатації.

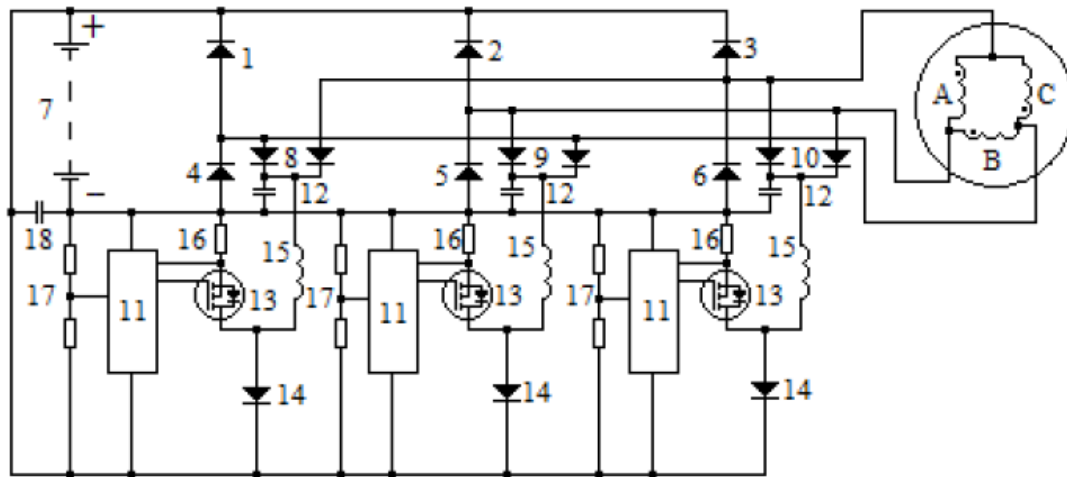
Використання запропонованого способу зарядки акумуляторної батареї автотранспортного засобу дозволяє підвищити ефективність зарядки акумуляторної батареї за рахунок збільшення коефіцієнта потужності кожної фази у процесі зарядки акумулятора.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб зарядки акумуляторної батареї автотранспортного засобу, який включає використання трифазного випрямляча і додаткових діодів, який **відрізняється** тим, що для здійснення процесу заряду додаткові діоди підключають до двох виводів, катода діодів об'єднують та зашунтовують конденсаторами малої ємності, а також підключають до входів високочастотних підвищувальних перетворювачів, виходи перетворювачів підключають до плюсового виводу акумулятора та бортової мережі автотранспортного засобу.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що, у випадку, коли генератор має з'єднання "трикутник", додаткові діоди підключають до двох виводів кожної фази.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що, у випадку, коли генератор має з'єднання "зірка", додаткові діоди підключають до двох виводів лінійної змінної напруги.



Фиг. 1



Фиг. 2