



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 117876

(13) U

(51) МПК

H02M 9/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 01112**

(22) Дата подання заявки: **06.02.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.07.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.07.2017, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

**Афанасов Андрій Михайлович (UA),
Друбецький Антон Юхимович (UA)**

(73) Власник(и):

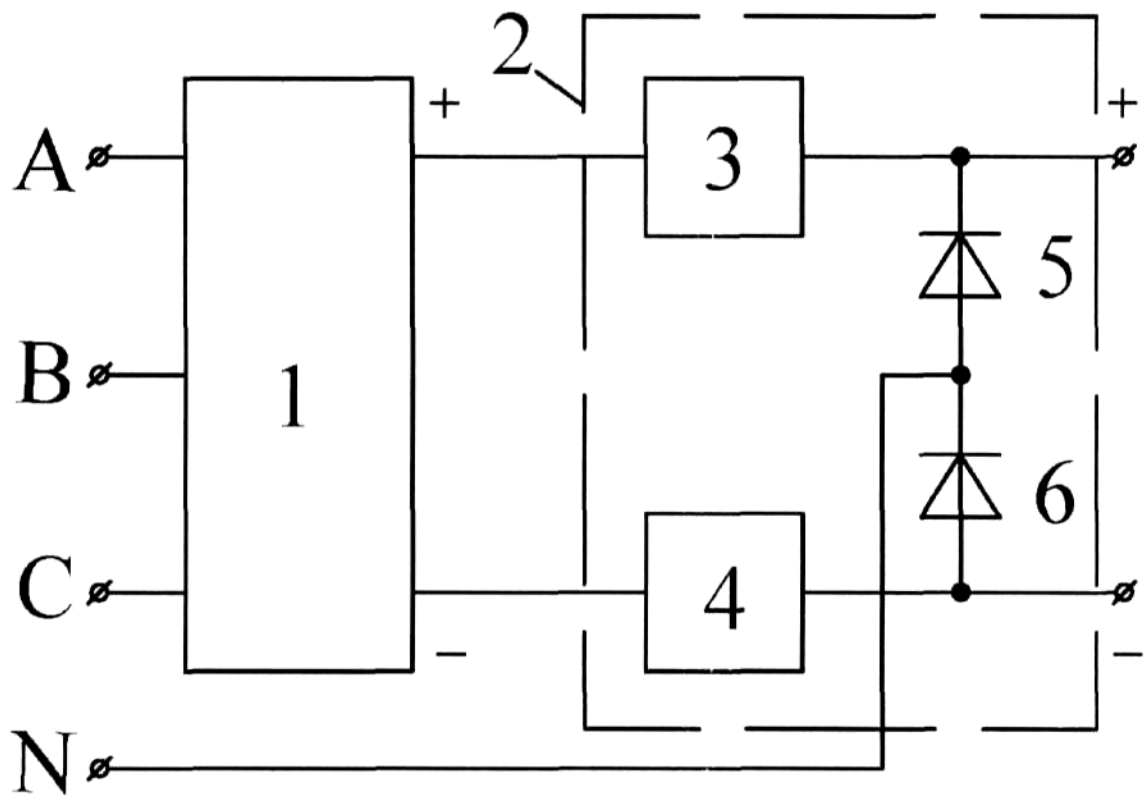
**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.
ЛАЗАРЯНА,
вул. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10,
49010 (UA)**

(54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТРИФАЗНОЇ ЗМІННОЇ НАПРУГИ

(57) Реферат:

Перетворювач трифазної змінної напруги, який містить трифазний некерований випрямляч напруги, підключений входом до трифазної мережі з нейтральним проводом, до виходу якого підключено імпульсний регулятор напруги, причому імпульсний регулятор напруги містить два напівпровідникових ключі та два діоди, з'єднані в загальну схему таким чином, що до позитивного полюса виходу некерованого випрямляча підключено перший вивід першого напівпровідникового ключа, до негативного полюса виходу некерованого випрямляча підключено перший вивід другого напівпровідникового ключа, а другі виводи першого та другого напівпровідникових ключів є відповідно позитивним та негативним полюсами виходу перетворювача трифазної змінної напруги, причому до позитивного виходу перетворювача підключено катод першого діода, анод якого з'єднаний з нейтральним проводом трифазної мережі та катодом другого діода, анод якого з'єднаний з негативним полюсом виходу перетворювача.

UA 117876 U



Корисна модель належить до галузі перетворювальної техніки, а саме до пристроїв перетворення трифазної змінної напруги в постійну. Корисну модель направлено на розв'язання проблеми розширення діапазону регулювання середнього значення вихідної напруги, в якому забезпечується мінімум пульсацій цієї напруги.

5 Аналогом корисної моделі є керований трифазний випрямляч, який виконано у вигляді трифазної мостової (шестипульсової) схеми випрямлення з тиристорами як напівпровідникових ключів [Сенько В. І., Панасенко М. В., Сенько Є. В., Юрченко М. М., Сенько Л. І., Ясінський В. В. Електроніка і мікросхемотехніка: У 4-х т. Том 4. Книга 1. Силова електроніка: Навч. посібник/ За ред. Сенька В. І. -- К., Каравела, 2012. - С. 116-132].

10 Недоліками аналога є те, що він дозволяє отримати вихідну напругу з низьким рівнем пульсації тільки у випадку, коли її середнє значення близьке до максимального значення. При значеннях середньої вихідної напруги, значно менших максимального, рівень пульсації напруги дуже високий. Останнє приводить до погіршення масогабаритних показників вихідного фільтра та всього перетворювача в цілому.

15 Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є некерований трифазний випрямляч з підключенням до його виходу імпульсним регулятором постійної напруги [Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько С.В., Юрченко М. М., Сенько Л. І., Ясінський В.В. Електроніка і мікросхемотехніка: У 4-х т. Том 4. Книга 1. Силова електроніка: Навч. посібник/ За ред. Сенька В.І. - К., Каравела, 2012. - С. 277-306]. Перетворювач дозволяє отримати вихідну напругу з
20 низьким рівнем пульсації тільки у випадку, коли її середнє значення близьке до максимального значення.

Частота імпульсного регулювання напруги обмежується робочою частотою ключового елемента регулятора. Останнє приводить до погіршення масогабаритних показників як вхідного так й вихідного фільтра перетворювача.

25 Технічною задачею, що вирішується заявленою корисною моделлю, є зменшення пульсацій напруги на виході перетворювача в широкому діапазоні регулювання середнього значення вихідної напруги, а також - зменшення частоти роботи ключових елементів перетворювача при заданій частоті вихідної напруги.

Суть корисної моделі полягає в тому, що перетворювач трифазної змінної напруги містить
30 трифазний некерований випрямляч напруги, підключений до трифазної мережі з нейтральним проводом, до виходу якого підключено імпульсний регулятор напруги, який містить два напівпровідникових ключі та два діоди, що з'єднані в загальну схему. До позитивного та негативного полюсів виходу некерованого випрямляча підключено по одному виводу напівпровідникових ключів, другі виводи яких є відповідно позитивним та негативним полюсами виходу перетворювача. При цьому до позитивного виходу перетворювача підключено катод
35 першого діода, анод якого з'єднаний з нейтральним проводом та катодом другого діода, анод якого з'єднаний з негативним полюсом виходу перетворювача.

На кресленні зображено принципову схему перетворювача. Перетворювач трифазної змінної напруги містить трифазний некерований випрямляч напруги 1, підключений до
40 трифазної мережі (фази А, В, С) з нейтральним проводом N. До виходу випрямляча 1 підключено імпульсний регулятор напруги 2, який містить напівпровідникові ключі 3, 4 та діоди 5, 6, що з'єднані в загальну схему. До позитивного полюса виходу випрямляча 1 підключено перший вивід напівпровідникового ключа 3, до негативного полюса виходу випрямляча 1 підключено перший вивід напівпровідникового ключа 4. Другі виводи ключів 3 та 4 є відповідно
45 позитивним та негативним полюсами виходу перетворювача. До позитивного виходу перетворювача підключено катод діода 5, анод якого з'єднаний з нейтральним проводом N та катодом діода 6, анод якого з'єднаний з негативним полюсом виходу перетворювача.

При подачі на вхід перетворювача трифазної змінної напруги на виході випрямляча 1 з'являється постійна напруга. При замиканні тільки ключа 3 на виході перетворювача
50 з'являється напруга, яка дорівнює половині вихідної напруги випрямляча 1. При замиканні тільки ключа 4 на виході перетворювача з'являється напруга, яка також дорівнює половині вихідної напруги випрямляча 1. При замиканні обох ключів 3,4 на виході перетворювача з'являється напруга, яка дорівнює вихідній напрузі випрямляча 1. В робочому режимі ключі 3 і 4 замикаються з однаковою частотою та з однаковою тривалістю імпульсів, але їх включення
55 зміщені в часі на половину періоду (синфазні). За рахунок цього частота імпульсів на виході перетворювача в два рази більше робочої частоти ключів 3,4. При досягненні коефіцієнта заповнення імпульсів кожного окремого ключа значення 0,5, коефіцієнт заповнення імпульсів на виході перетворювача дорівнює 1, тобто пульсації відсутні. Середнє значення вихідної напруги при цьому дорівнює половині вихідної напруги випрямляча 1. При досягненні коефіцієнта
60 заповнення імпульсів кожного окремого ключа значення 1 середнє значення вихідної напруги

дорівнює повному значенню вихідної напруги випрямляча 1, пульсації вихідної напруги при цьому також відсутні. Таким чином, пульсації вихідної напруги перетворювача відсутні при двох її значеннях: половинній та повній вихідній напрузі випрямляча 1.

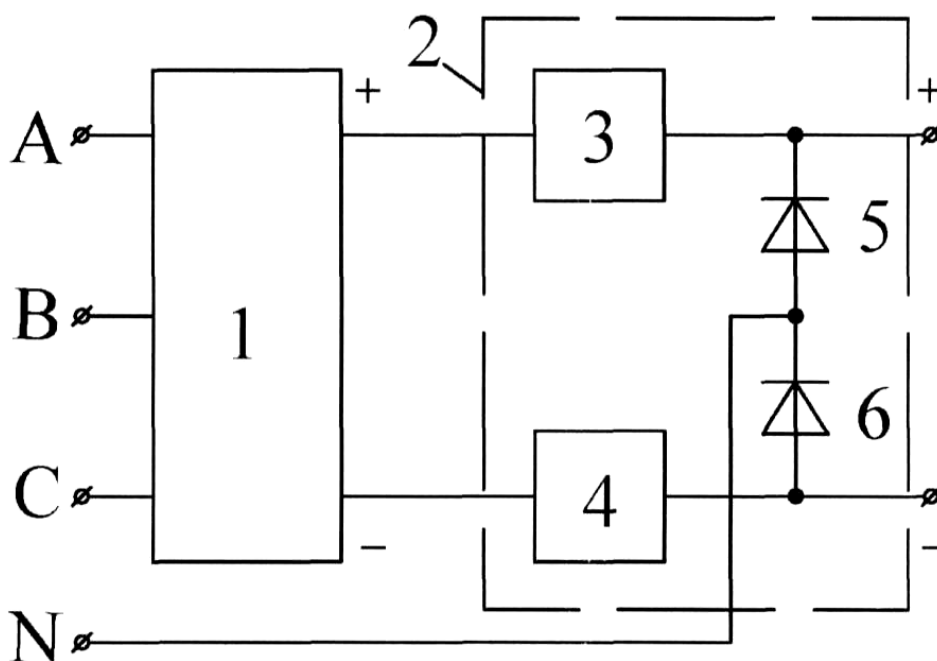
5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

15

Перетворювач трифазної змінної напруги, який містить трифазний некерований випрямляч напруги, підключений входом до трифазної мережі з нейтральним проводом, до виходу якого підключено імпульсний регулятор напруги, який **відрізняється** тим, що імпульсний регулятор напруги містить два напівпровідникових ключі та два діоди, з'єднані в загальну схему таким чином, що до позитивного полюса виходу некерованого випрямляча підключено перший вивід першого напівпровідникового ключа, до негативного полюса виходу некерованого випрямляча підключено перший вивід другого напівпровідникового ключа, а другі виводи першого та другого напівпровідникових ключів є відповідно позитивним та негативним полюсами виходу перетворювача трифазної змінної напруги, причому до позитивного виходу перетворювача підключено катод першого діода, анод якого з'єднаний з нейтральним проводом трифазної мережі та катодом другого діода, анод якого з'єднаний з негативним полюсом виходу перетворювача.



Комп'ютерна верстка В. 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