



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **162762** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
G05F 1/56 (2006.01)
G05F 1/30 (2006.01)
H02M 7/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

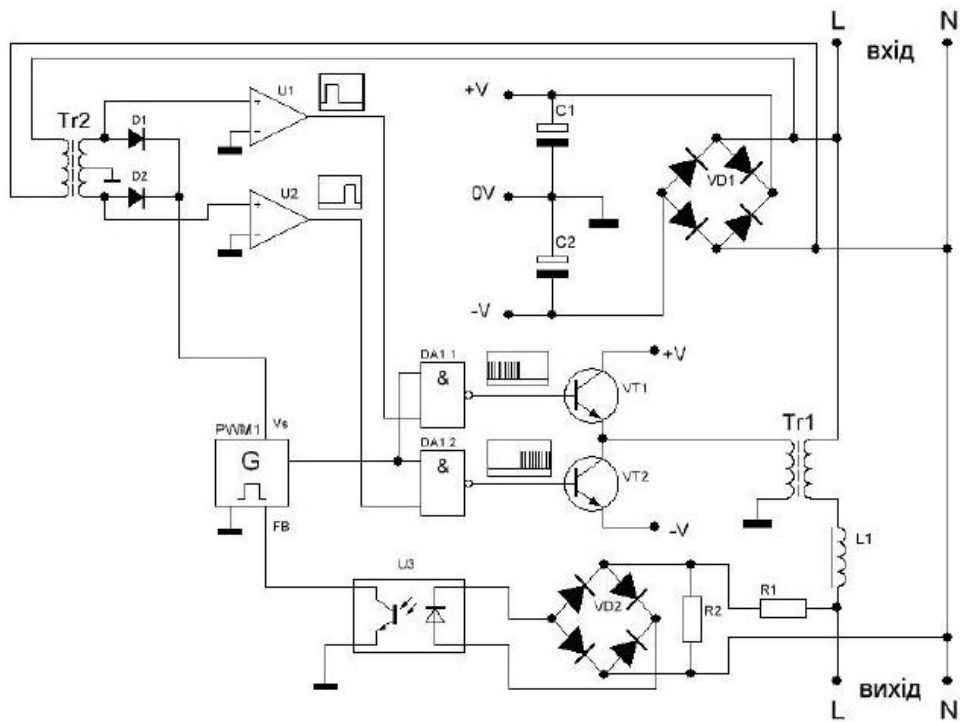
(21) Номер заявки: u 2025 02291	(72) Винахідник(и): Трет'як Андрій Валерійович (UA), Савченко Наталя Панасівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.05.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 23.04.2026	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА", просп. Віталія Грицаєнка, 24, м. Полтава, 36011 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 22.04.2026, Бюл.№ 16	(74) Представник: Пашко Марія Юріївна

(54) ІМПУЛЬСНИЙ СТАБІЛІЗАТОР ЗМІННОЇ МЕРЕЖЕВОЇ НАПРУГИ

(57) Реферат:

Імпульсний стабілізатор змінної мережевої напруги складається з високочастотного трансформатора, фільтра високочастотних завад, силових транзисторів, силової ланки постійного струму у складі діодного моста, згладжуючих конденсаторів, низькочастотного трансформатора живлення схеми стабілізатора, схеми керування у складі операційних підсилювачів, широтно-імпульсної модуляції контролера, логічних елементів та ланцюгів зворотного зв'язку у складі діодного моста, обмежувальних резисторів та оптопар.

UA 162762 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до систем забезпечення електроживленням та призначена для підвищення та стабілізації мережевої однофазної напруги змінного струму промислової частоти методом вольтодобавки.

Відома конструкція стабілізатора змінної напруги [Пат. 116488 Україна, МПК 2018.01. Стабілізатор змінної напруги (варіанти) /М.С. Комаров, Г.П. Росінська, А.О. Ковальчук - № а201606629; заявл. 17.06.2016; опубл. 26.03.2018, бюл. № 6/2018]. Стабілізатор змінної напруги складається з інвертора, виконаного на керованих ключах змінного струму, високочастотного трансформатора з первинною та вторинною обмотками, з синхронного випрямляча, виконаного на ключах змінного струму, вихідного LC-фільтра та містить систему керування, що складається з синхронізованого еталонного генератора синусоїдальної напруги, кола зворотного зв'язку та фазоімпульсного модулятора з двома виходами, в якому вхід інвертора підключений до входу стабілізатора, а вихід – до первинної обмотки трансформатора, вторинна обмотка трансформатора підключена до входу синхронного випрямляча, вихід якого з'єднаний із входом LC-фільтра, інвертор та синхронний випрямляч виконані за мостовою схемою. Технічним результатом, що досягається даним винаходом, є покращення технічних характеристик стабілізатора.

Основними недоліками відомої конструкції є проходження всієї потужності, що споживається, через силові елементи стабілізатора, що в свою чергу призводить до збільшення їх технічних параметрів і відповідно вартості пристрою та зменшення надійності електропостачання споживача за рахунок більшої складності конструкції та більшої ймовірності відмови стабілізатора.

Відома конструкція Energy saving high frequency series buck ac voltage regulator system Patent No.: US 9.979.312 B2, Date of Patent: May 22, 2018. Енергозберігаючий стабілізатор напруги змінного струму складається з високочастотного змінного регулятора напруги, байпасного контактора, двонаправленого напівпровідникового пристрою змінного струму, підключеного паралельно байпасному контактору, і схеми керування. За умови, що вхідна напруга мережі змінного струму падає нижче зазначеної оптимальної, схема керування вимикає контактор повільного шунтування та швидкий двонаправлений напівпровідниковий пристрій змінного струму, після чого починає працювати регулятор потужності змінного струму високої частоти і за допомогою широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) електроніка пристрою генерує специфічні імпульси для керування силовими ключами змінного струму, що разом із силовою індуктивністю в схемі стабілізатора призводить до генерації диференційної напруги, таким чином зменшуючи та регулюючи вихідну напругу до бажаного значення. Щоб заощадити використання внутрішньої силової електроніки стабілізатора під час нормального значення вхідної напруги, електронікою пристрою вмикається спочатку двонаправлений напівпровідниковий пристрій змінного струму, а потім байпасний контактор. За цієї умови, напруга мережі змінного струму подається безпосередньо до електричного навантаження системою байпаса в обхід силової електроніки пристрою.

Основними недоліками відомої конструкції є проходження всієї потужності, що споживається, через силові елементи стабілізатора, що в свою чергу призводить до збільшення їх технічних параметрів і відповідно вартості пристрою, але на відміну від попередньої конструкції має схему автоматичного байпаса, що дає можливість не знеструмлювати споживача навіть у випадку відмови стабілізатора.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення відомих технічних рішень для зменшення вартості пристрою та підвищення надійності електропостачання споживача у разі відмови стабілізатора за рахунок впровадження схемного рішення, що не вимагає проходження повного струму навантаження через силові ключі стабілізатора, а стабілізація напруги реалізується методом вольтодобавки з використанням високочастотного трансформатора та напівмостової схеми на силових транзисторах з ШІМ-керуванням.

Поставлена задача вирішується тим, що Імпульсний стабілізатор змінної мережевої напруги складається з високочастотного трансформатора, фільтра високочастотних завад, силових транзисторів, силової ланки постійного струму у складі діодного моста, згладжуючих конденсаторів, низькочастотного трансформатора живлення схеми стабілізатора, схеми керування у складі операційних підсилювачів, широтно-імпульсної модуляції контролера, логічних елементів та ланцюгів зворотного зв'язку у складі діодного моста, обмежувальних резисторів та оптопар.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено:

фіг. 1 - схема імпульсного стабілізатора змінної мережевої напруги;

фіг. 2 - графічні залежності роботи стабілізатора імпульсної вольтодобавки.

Розроблена схема (фіг.1) складається з високочастотного трансформатора Tr1, дроселя фільтра високочастотних завад L1, силових транзисторів VT1, VT2, силової ланки постійного струму у складі діодного моста VD1, згладжуючих конденсаторів C1, C2, низькочастотного трансформатора Tr2 живлення схеми стабілізатора, схеми керування у складі операційних підсилювачів U1, U2, ШІМ контролера, логічних елементів DA1.1, DA1.2 та ланцюгів зворотного зв'язку у складі діодного моста VD2, обмежувальних резисторів R1, R2 та оптопари U3.

Система працює наступним чином (фіг. 2): при значенні вхідної напруги на клеммах L, N, що відповідає нормі, струм проходить по ланцюгу: клемма L, вторинна обмотка трансформатора Tr2, дросель L1, навантаження, клемма N. У разі зниження напруги живлення нижче заданого значення, починає працювати ШІМ генератор, надсилаючи імпульси керування на силові ключі VT1, VT2. Логічні елементи DA1.1, DA1.2 виконують функцію синхронних перемикачів і одночасно драйверів для силових транзисторів. Операційні підсилювачі U1, U2 формують сигнали керування для перемикачів логічних елементів синхронно півхвилям мережевої напруги. В результаті, на обмотках трансформатора Tr1 формується ШІМ модульований синусоїдальний сигнал, що повторює форму вхідного мережевого сигналу на клеммах L та N. Далі в навантаженні відбувається складання основної напруги з мережі та сформованої напруги в стабілізаторі. Суттєвою перевагою стабілізатора є те, що принцип дії стабілізатора направлений на утримання у відповідному діапазоні тільки потужності вольтодобавки, а не всієї потужності навантаження споживача, що суттєво спрощує складність конструкції і зменшує вартість її складових, а також, у разі виходу з ладу електронних елементів пристрою, живлення навантаження не переривається, а тільки зникає можливість стабілізації напруги.

Технічні переваги корисної моделі викладені нижче:

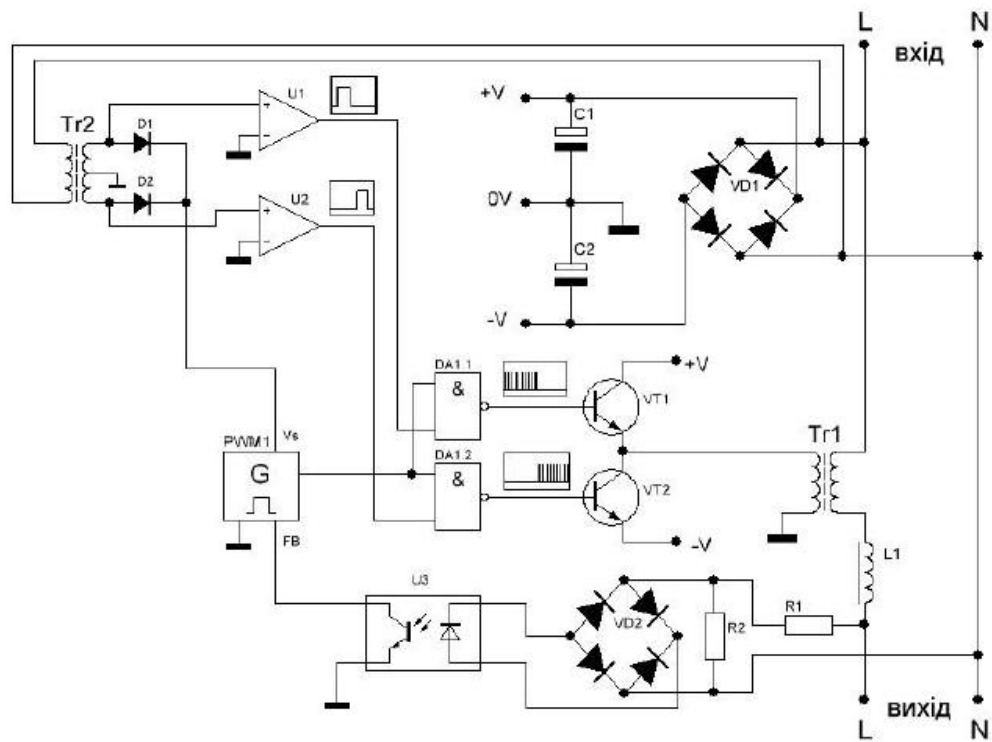
1. Покращені технічні характеристики пристрою за рахунок реалізації новітнього схемного рішення стабілізатора;

2. Підвищення надійності роботи та експлуатаційних характеристик приладу за рахунок зменшення навантаженості його силових елементів;

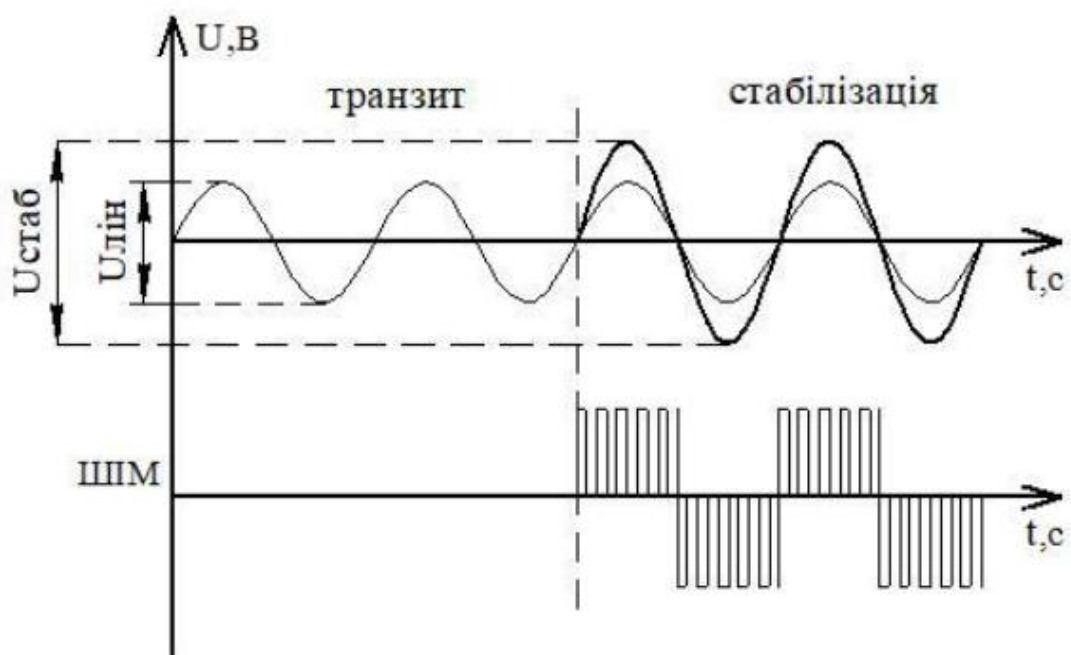
Зниження вартості пристрою за рахунок використання силових елементів меншої потужності.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Імпульсний стабілізатор змінної мережевої напруги, який складається з високочастотного трансформатора, фільтра високочастотних завад, силових транзисторів, силової ланки постійного струму у складі діодного моста, згладжуючих конденсаторів, низькочастотного трансформатора живлення схеми стабілізатора, схеми керування у складі операційних підсилювачів, широтно-імпульсної модуляції контролера, логічних елементів та ланцюгів зворотного зв'язку у складі діодного моста, обмежувальних резисторів та оптопари.



Фиг. 1



Фиг. 2