



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40715 (13) A

(51) 6 E21F9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІСКРОБЕЗПЕЧНОСТІ ЛІНІЙ, ЯКІ ЖИВЛЯТЬ ІНДУКТИВНІ НАВАНТАЖЕННЯ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

(21) 97073855

(22) 21.07.1997

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Колосюк Володимир Петрович, Колосюк Андрій Володимирович

(73) ДЕРЖАВНИЙ МАКІЇВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПО БЕЗПЕЦІ РОБІТ В ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

(57) 1. Спосіб забезпечення іскробезпечності ліній, що живлять індуктивні навантаження, який ґрунтується на імпульсній передачі енергії від джерела до навантаження, який **відрізняється** тим, що в

кінці кожного імпульсу живильної напруги навантаження відключають від джерела і на час паузи шунтують.

2. Пристрій для забезпечення іскробезпеки ліній, що живлять індуктивні навантаження, який містить випрямляч, підключений до першого виводу джерела змінного струму, та накопичувач енергії, який **відрізняється** тим, що між другим електродом випрямляча і другим виводом джерела підключено два зустрічно послідовно з'єднані вентиля, а як накопичувач енергії використано навантаження, причому паралельно до навантаження підключено той з указаних вентилів, котрий включено зустрічно до випрямленого струму.

Винахід відноситься до гірничої справи, а більш конкретно до безпечної передачі електричної енергії від джерела живлення до навантаження і може бути використаний для роботи електроустановок, що використовуються у вибухонебезпечній атмосфері вугільних шахт та інших вибухонебезпечних виробництв, в електроустановках, джерело живлення і навантаження яких розміщені в різних місцях і з'єднані через живильну лінію.

Відомий спосіб забезпечення іскробезпеки індуктивних навантажень, сутність якого полягає в тому, що спочатку заряджають конденсатор-накопичувач, а потім джерело відключають і навантаження живиться за рахунок розряду енергії, запасеної цим конденсатором (див. авт. свід. бувш. СРСР № 1390377, Е 21 F 9/00).

Недоліком вказаного способу, визначеного як прототип, є те, що в лінії, яка з'єднує конденсатор-накопичувач з навантаженням, потужність імпульсу-розряду набагато більша за потужність зарядних імпульсів, що поступають від джерела. Внаслідок цього іскробезпечність лінії, яка живить навантаження, вища, ніж іскробезпечність зарядного кола, що живиться від джерела. Тим часом, в багатьох іскробезпечних системах автоматики, що працюють у вибухонебезпечних середовищах, необхідно забезпечити іскробезпеку лінії за рахунок зменшення потужності або інших електричних параметрів.

Відомий пристрій для реалізації способу забезпечення іскробезпеки індуктивних навантажень, який містить джерело живлення, іскробезпечне в режимі короткого замикання вихідних затисків, транзисторні ключі, накопичувач енергії, блок керування транзисторними ключами, індуктивне навантаження зі стабілітронним шунтом (див. авт.свід. бувш. СРСР № 1390377, Е 21 F 9/00).

Недоліком відомого пристрою є те, що для його реалізації потрібен накопичувач енергії (конденсатор), який під час паузи розряджається на навантаження, зумовлюючи великий струм розряду у з'єднуючій навантаження лінії, що негативно відбивається на іскробезпечності лінії.

В основу винаходу поставлено завдання створення такого способу та пристрою для забезпечення іскробезпеки ліній, що живлять індуктивні навантаження, які б забезпечували зниження передаваної потужності в лінії, що живить навантаження, і одночасно забезпечили необхідні енергетичні показники навантаження.

Для розв'язання поставленого завдання в способі забезпечення іскробезпеки ліній, що живлять індуктивні навантаження, який ґрунтується на імпульсній передачі енергії від джерела до навантаження, згідно з винаходом в кінці кожного імпульсу живильної напруги навантаження відключають від джерела і на час паузи шунтують.

Крім того, поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в пристрої для забезпечення іскробезпеки ліній, що живлять індуктивні навантаження, який містить випрямляч, підключений до першого виводу джерела змінного струму, та накопичувач енергії, згідно з винаходом між другим електродом випрямляча і другим виводом джерела живлення підключено два зустрічно послідовно з'єднані вентиля, як накопичувач енергії використано навантаження, причому паралельно до навантаження підключено той з указаних вентилів, який включений зустрічно до випрямленого струму джерела.

Відключення навантаження на час паузи живильної напруги від джерела та його шунтування на час паузи забезпечує протікання струму в навантаженні і на протязі паузи. В лінії ж під час паузи струм відсутній, що зменшує небезпеку іскріння.

В запропонованому пристрої як накопичувач енергії використовується саме навантаження, причому поданим імпульсом напруги запирається випрямляч та один із зустрічно послідовно включених вентилів, а навантаження шунтується другим із двох зустрічно послідовно з'єднаних вентилів. Тому струм в лінії, що з'єднує джерело і навантаження, відсутній. У навантаженні ж на протязі паузи струм протікає, зумовлений дією запасеної енергії. В цей момент джерелом струму для навантаження є його ЕРС самоіндукції.

На фіг. 1а, 1б, 1в, 1г наведено схеми з однофазним джерелом живлення для реалізації способу; на фіг. 2 наведено криві струмів та напруг джерела, лінії, навантаження.

Пристрій містить джерело змінного струму, наприклад трансформатор 1, до першого виводу якого підключено випрямляч 2, два вентиля 3 і 4, з'єднані зустрічно послідовно між виводом випрямляча і другим виводом трансформатора. Навантаження 5, що має індуктивність L та активний опір R , підключено паралельно до того з указаних вентилів, котрий включено зустрічно до випрямленого струму, до вентиля 3.

Спосіб здійснюють таким чином.

На протязі позитивного імпульсу напруги джерела індуктивне навантаження одержує живлення. Струм, протікаючи по навантаженню, виконує корисну роботу, і одночасно індуктивність накопичує енергію. На початку паузи, коли струм від джерела не поступає, навантаження шунтують, чим створюють власне коло струму навантаження. Джерело запирають зустрічно поданим імпульсом напруги, і навантаження не споживає енергію від джерела. Однак запасена в індуктивності енергія забезпечує протікання струму і на протязі паузи. Таким чином струм в навантаженні хоч і пульсує, але є неперервним в часі.

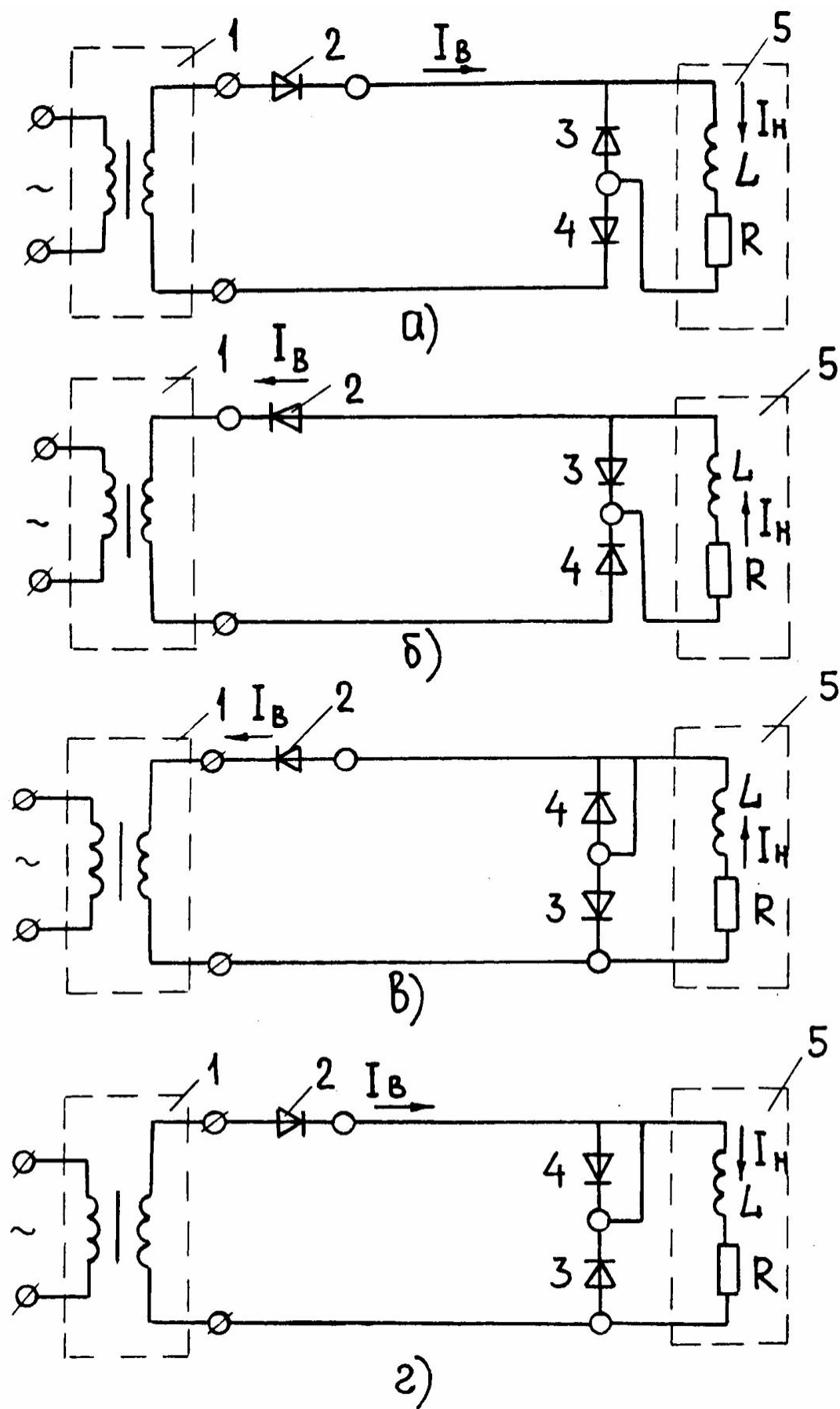
Описане ілюструється кривими, наведеними на фіг. 2. Напруга на виході однофазного трансформатора змінюється за синусоїдним законом (фіг. 2а), а на виході випрямляча утворюються однопівперіодні імпульси випрямленої напруги (фіг. 2б). Як уже згадувалось, струм в лінії I_b протікає лише на протязі імпульсу (див. фіг. 2в), на протязі ж паузи в навантаженні діє струм, зумовлений ЕРС самоіндукції, тому що на протязі паузи індуктивність навантаження віддає накопичену енергію за принципом індуктивного накопичувача енергії. Тому струм в навантаженні I_n хоч і пульсує (фіг. 2г), проте стає неперервним в часі, а його середнє значення більше, ніж середнє значення струму в лінії або струму, споживаного від джерела.

Робота схеми пояснюється таким чином.

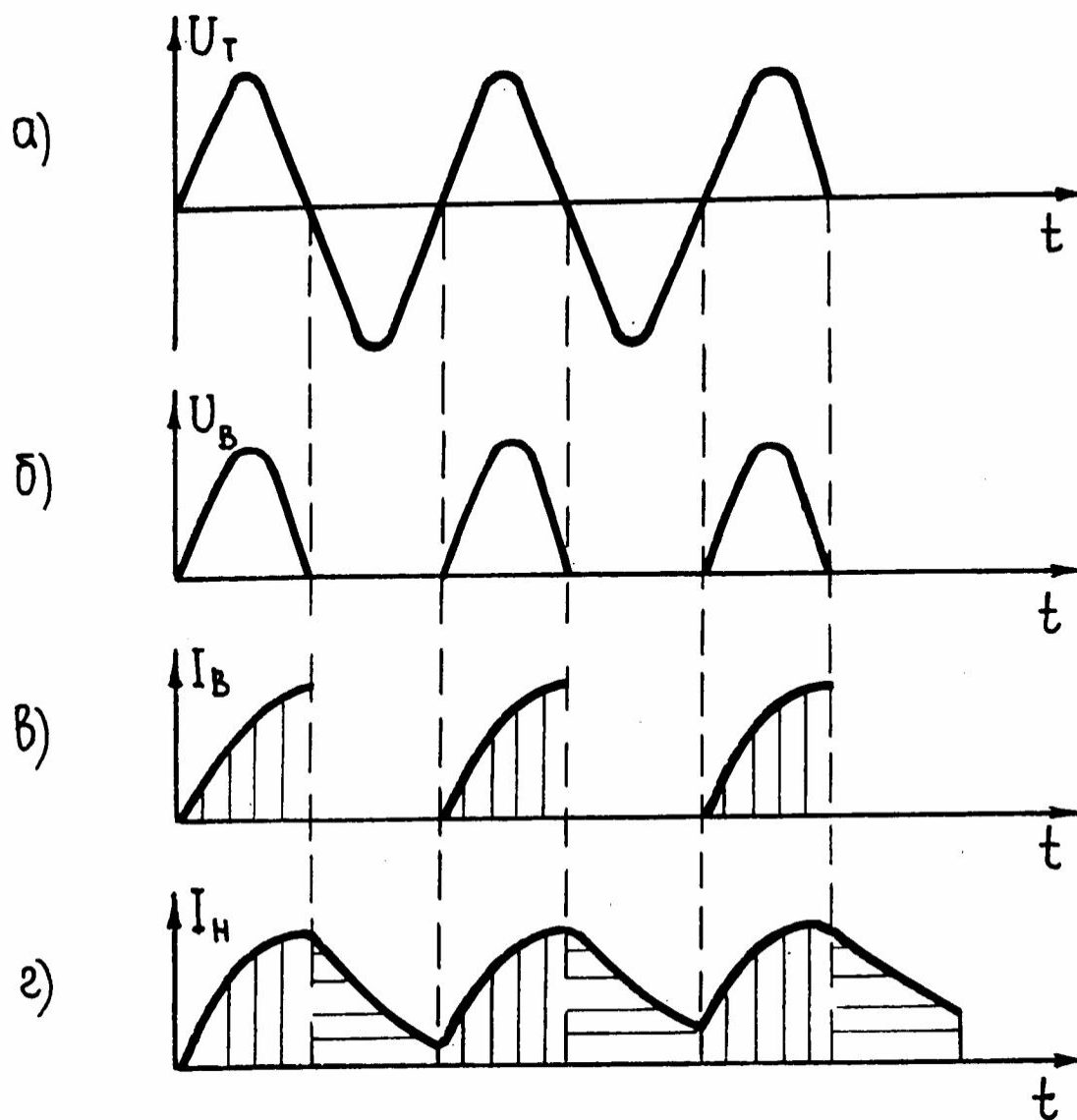
Поки більш позитивною є напруга на виході трансформатора 1, до якого підключено ventиль 2, що відповідає першому півперіоду напруги, ventиль 3, включений зустрічно до випрямленого струму імпульсу, закрито, а ventиль 4 відкрито, струм I_b протікає по колу навантаження (індуктивність L і опір R) і відкритому ventилі 4 – до другого виводу трансформатора. Коли ж більш позитивною є напруга на другому виводі трансформатора 1, що має місце в другу половину періоду, закритими виявляються ventиль 4 і ventиль 2 випрямляча, тому струм I_b в лінії відсутній, що еквівалентне відключенню навантаження від джерела на протязі паузи. В колі ж навантаження діє ЕРС самоіндукції, і на протязі другого півперіоду, коли існує пауза в струмі I_b , запасена в індуктивності L енергія розряджається у власному колі навантаження через відкритий ventиль 3, зумовляючи протікання струму I_n на протязі паузи (див. фіг. 2г). Таким чином, завдяки ventилі 4 здійснюється відключення джерела під час паузи випрямленого струму, а завдяки ventилі 3 – створення кола для протікання струму в навантаженні від ЕРС самоіндукції під час тієї ж паузи.

На фіг. 1а, 1б, 1в, 1г наведено схеми підключення пристрою для живлення індуктивного навантаження. Схеми відрізняються підключенням випрямляча 2 до джерела 1 змінного струму, а також підключенням зустрічно послідовно з'єднаних вентилів 3 і 4.

Використання запропонованого винаходу дозволяє підвищити безпеку електроустановок, в яких джерело та індуктивне навантаження з'єднані лінією, за рахунок запобігання протікання струму у зовнішньому колі джерела під час паузи випрямленої напруги. Крім того, підвищуються енергетичні показники навантажень за рахунок забезпечення протікання струму в колі навантаження під час паузи напруги живлення.



Фиг. 1



Фиг. 2

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03