



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **54094** (13) **U**
(51) МПК (2009)
B23K 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ**

1

2

(21) u201005312

(22) 30.04.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл. № 20, 2010 р.

(72) АНДРЕЄВ ВЯЧЕСЛАВ ВАЛЕНТИНОВИЧ, ЄФРЕМЕНКО ОЛЕНА МИХАЙЛІВНА, МОСКОВИЧ ГРИГОРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О.ПАТОНА НАНУ

(57) Джерело живлення для дугового зварювання змінним струмом, що містить силовий трансформатор, послідовно з вторинною обмоткою якого і навантаженням включено однофазний тиристорний міст з дроселем-накопичувачем в діагоналі постійного струму вказаного мосту, яке **відрізняється** тим, що паралельно тиристорному мосту підключений ланцюг, що складається з двох тиристорів, з'єднаних зустрічно-паралельно, та дроселя, включеного послідовно з ними.

Корисна модель відноситься до сфери електротехніки, а саме до електропристроїв для дугового зварювання і електрошлакових технологій. Вона призначена для покращення технологічних характеристик та розширення технічних можливостей джерел живлення змінного струму прямокутної форми для дугового зварювання під флюсом.

В даний час існують розробки джерел живлення на тиристорах для дугового зварювання змінним струмом прямокутної форми. Наприклад: Пентегов І. В., Стемковский Е. П., Легостаев В. А., Шейковский Д. А. «Источник И-126 для дуговой сварки неплавящимся электродом переменным прямоугольным током». - Новые сварочные источники питания: Сб. науч. тр. /АН Украины, Ин-т электросварки им. Е. О. Патона, Киев, 1992, с. 71-83.

До пристрою, запропонованого в цій роботі, входять: 1) два керованих випрямлячі на тиристорах; 2) два індуктивні накопичувачі енергії реакторного типу, кожний з яких одним виводом з'єднаний із плюсом відповідного випрямляча; 3) два діоди, які анодами приєднані до відповідних вільних виводів, що залишилися, а катодами - до різних полюсів комутуючого конденсатора й одночасно до анодів двох тиристорів, катода яких з'єднаний з мінусом згаданих випрямлячів; 4) блок керування. Навантаженням у схемі цього пристрою є дугувий проміжок, який безпосередньо підключений до вказаних вільних виводів відповідних індуктивних накопичувачів, що утворюють з анодами діодів загальний вузол.

Подібні джерела живлення, виконані на основі індуктивних накопичувачів енергії, забезпечують зварювання змінним асиметричним струмом, за формою близькою до прямокутної. Завдяки цьому вони характеризуються високою стабільністю горіння зварювальної дуги. Недоліками описаних пристроїв являються: неможливість регулювання формою зварювального струму; істотна складність схеми та високі значення напруги на комутуючому конденсаторі, що призводить до зниження її надійності; порівняно висока вартість джерела, особливо при необхідності збільшення вихідного струму до 1000 А і більше.

Найбільш близьким до джерела живлення для дугового зварювання, що заявляється (прототипом), є пристрій для живлення зварювальної дуги змінним струмом [М. І. Закс, Б. А. Каганский, А. А. Печенин. Трансформаторы для электродуговой сварки. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинград, отд., 1988. - с. 40-45]. Він містить силовий трансформатор та тиристорний міст, включений послідовно із вторинною обмоткою трансформатора. В діагональ постійного струму цього мосту підключений дросель-накопичувач. Для керування тиристорами в схемі передбачено спеціальний блок фазового регулювання.

Подібні джерела живлення забезпечують зварювання змінним струмом за формою близькою до прямокутної, що підвищує якість зварених з'єднань за рахунок стабільності горіння електричної дуги. Недоліками подібних джерел живлення є їх відносно велика інерційність, а також той факт, що че-

(19) **UA** (11) **54094** (13) **U**

рез електричну дугу протікає струм заданої форми, яку при необхідності неможливо змінювати.

Технічним завданням корисної моделі є створення такої електричної схеми джерела живлення для дугового зварювання під флюсом, яка не тільки забезпечить протікання через електричну дугу змінного струму прямокутної форми, а й дозволить шляхом зміни форми струму значно покращити зварювальні характеристики цих джерел живлення.

Технічним результатом корисної моделі є отримання нової електричної схеми джерела живлення для дугового електрозварювання, що забезпечує очікувані переваги у порівнянні з прототипом.

Суть корисної моделі полягає у тому, що нова електрична схема джерела живлення зварювальної дуги, яка містить силовий трансформатор, однофазний тиристорний міст, дросель-накопичувач в діагоналі постійного струму вказаного мосту, який задіяний послідовно з вторинною обмоткою трансформатора та навантаженням (зварювальною дугою), згідно корисної моделі додатково містить підключений паралельно тиристорному мосту ланцюг, що складається з двох тиристорів, з'єднаних зустрічно-паралельно, та дроселя, включеного послідовно з ними. З допомогою цих двох тиристорів формується імпульсний струм, що накладається на основний струм прямокутної форми. За рахунок цього значно збільшується швидкодія всієї системи при перехідних процесах, що зменшує коливання струму та напруги, яке може виникати в джерелах живлення змінного струму прямокутної форми, наприклад, при дуговому зварюванні під шаром флюсу.

Принципову електричну схему джерела живлення для дугового зварювання, що пропонується, показано на фіг. 1.

Схема містить: трансформатор T1 з первинними W1, W2 та вторинними W3, W4 обмотками, тиристорний міст з тиристорами VS1-VS4, який задіяний послідовно з вторинними обмотками W3, W4 трансформатора T1. Дросель-накопичувач L1

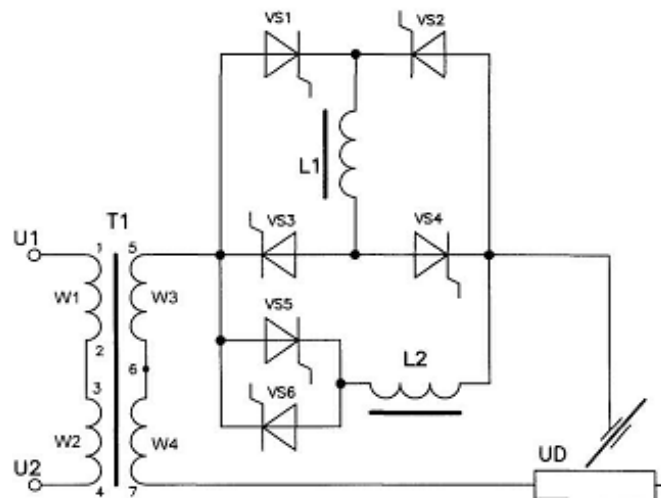
включений в діагональ постійного струму тиристорного мосту. Паралельно тиристорному мосту підключено два тиристири VS5 і VS6, з'єднаних зустрічно-паралельно, та дросель L2, включений послідовно з тиристорами.

Джерело живлення працює таким чином. При підключенні його до силової мережі змінного струму і блоку фазового регулювання тиристорами VS1...VS6 попарно відкриваються тиристири VS1-VS4 (при позитивному потенціалі на клемі 5) або тиристири VS2-VS3 (при негативному потенціалі на клемі 5 та відповідних фазах керуючих імпульсів). У першому півперіоді струм проходить через ланцюг: клему 5 вторинної обмотки W3 трансформатора T1 - тиристор VS1 - дросель-накопичувач L1 - тиристор VS4 - електрод - навантаження (дуга UD) - виріб - вторинна обмотка W3, W4 трансформатора T1. Крім того, частина струму вторинної обмотки трансформатора у першому півперіоді проходить через тиристор VS5 - дросель L2 і накладається на основний струм. У другому півперіоді струм тече у зворотному напрямку по ланцюгу: клему 7 вторинної обмотки W4 трансформатора T1 - виріб - навантаження (дуга UD) - електрод - тиристор VS2 - дросель-накопичувач L1 - тиристор VS3 - вторинні обмотки W3, W4 трансформатора T1. В той же час у вторинному контурі частина струму протікає через дросель L2 і тиристор VS6 і накладається, як і в першому півперіоді, на основний струм. Через навантаження (зварювальну дугу) тече змінний струм прямокутної форми, яка може швидко змінюватися з допомогою додаткового фазового регулятора на тиристорах VS6 VS6.

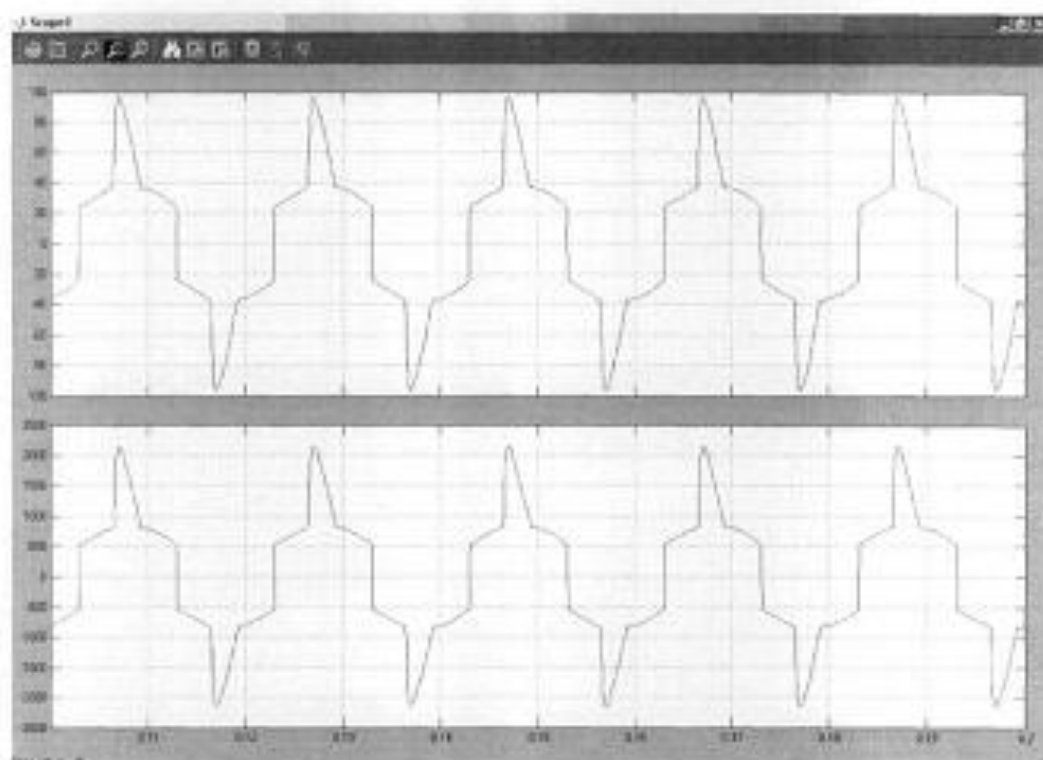
Підхід, запропонований при розробці схеми, дозволяє значно покращити зварні характеристики джерела живлення.

Працездатність схеми перевірена на фізичній і комп'ютерній моделях. Отримано очікувані результати. На фіг. 2 зображені осцилограми струму і напруги на зварювальній дузі.

Економічний ефект корисної моделі досягається завдяки покращенню зварних характеристик запропонованого пристрою.



Фиг. 1

**Fig. 2**