



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81980 (13) C2

(51) МПК (2006)

B23K 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ДУГИ ЗМІННИМ ПРЯМОКУТНИМ СТРУМОМ

1

2

(21) а200604497

(22) 21.04.2006

(24) 25.02.2008

(72) ПИСЬМЕННИЙ ОЛЕКСАНДР СЕМЕНОВИЧ,
UA, ПЕНТЕГОВ ІГОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
СТЕМКОВСЬКИЙ ЄВГЕН ПЕТРОВИЧ, UA,
ШЕЙКОВСЬКИЙ ДМИТРО ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA,
КІСЛІЦІН ВІКТОР МИХАЙЛОВИЧ, UA, ПОЛУЯН
СТАНІСЛАВ ОНУФРІЙОВИЧ, UA(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О.
ПАТОНА НАН УКРАЇНИ, UA(56) SU 292742, 15.01.1971
SU 1294523 A1, 07.03.1987
SU 1445881 A1, 23.12.1988Пентегов И.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: Сборник научных трудов/ АНУкраины, ИЭС им. Е.О.Патона. - К., 1992. - С.71-
83.(57) Джерело живлення зварювальної дуги
змінним прямокутним струмом, що містить:
керований випрямляч; два реакторних індуктивних
накопичувачі енергії (ІНЕ), кожний з яких одним
выводом з'єднаний із плюсом згаданого
випрямляча, два діоди, анодами приєднані до
відповідних вільних виводів, що залишилися,
згаданих ІНЕ, а катодами - до різних полюсів
комутуючого конденсатора й одночасно до анодів
двох тиристорів, у яких катоди з'єднані з мінусом
згаданого випрямляча; і блок керування, яке
відрізняється тим, що в джерело введено
трансформатор струму, первинна обмотка якого
підключена до загальних відповідних точок
згаданих ІНЕ й діодів, а вторинна обмотка
приєднана до дугового проміжку.

Джерело живлення відноситься до сфери зварювальних пристроїв. Воно призначено для живлення змінним струмом прямокутної форми і може бути застосовано при зварюванні і методом ТІГ. зварюванні під флюсом, або при зварюванні штучними електродами. Винахід може бути використаний також у металургії, хімії та в інших галузях, де необхідно здобути потужне нагрівання - наприклад при обробці металів, у плавильних пічах, та таке інше.

На сучасному рівні техніки відомі джерела живлення на тиристорах для зварювання алюмінієвих сплавів прямокутними імпульсами струму [Биков Л.Н. и др. Источник питания для сварки алюминиевых сплавов прямоугольными импульсами.- Автомат. Сварка, 1972, №7, с. 72-73; Патон Б.Е. и др. Устройство для питания сварочной дуги. -Ас. СССР №292742; опубл. в Б.И. №5, 1971г.]

Джерело містить: силовий трансформатор з підвищеним магнітним розсіюванням; блок перетворення синусоїдального струму в асиметричний зварювальний струм: блок стабілізації горіння зварювальної дуги; блок

регулювання зварювального-струму й блок керування тиристорами. Подібні пристрої живлять електричну дугу імпульсами струму, за формою близькими до прямокутних, і забезпечують подвійне регулювання струму: незалежне регулювання струмів прямий і зворотної полярності за допомогою фазового регулювання й загальне регулювання струму обох полярностей за рахунок зварювального трансформатора з рухливими обмотками.

До недоліків подібних пристроїв можна віднести фіксовану робочу частоту (50Гц), що приводить до підвищення їх масогабаритних показників, а також необхідність у використанні додаткового вузла - стабілізатора горіння дуги. Все це істотно підвищує вартість джерела живлення дуги й знижує надійність його роботи.

Відомі також джерела живлення для дугового зварювання, що містять трансформатор, реактор із секціонованою обмоткою, що включена у діагональ тиристорного моста, і два додаткових тиристири, які включені паралельно основним тиристорам моста й частині обмотки реактора [Патон Б. Е. и др. Источник питания для дуговой

(13) C2

(11) 81980

(19) UA

сварки. - А.с. СССР № 1294523; опубл. в Б.И. № 9, 1987г.].

Подібні пристрої формують в електричній дузі імпульси струму, за формою близького до прямокутного, за рахунок введення в діагональ тиристорного моста реактора, що виконує роль маховика. Режими зварювання регулюються за допомогою тиристорного моста й додаткових тиристорів, що перемикають витки реактора. Такі пристрої, однак, також працюють тільки на частоті живильної мережі й мають великі масогабаритні показники.

Найбільш близьким щодо джерела живлення зварювальної дуги змінним прямокутним струмом, що заявляється (прототипом), є пристрій для живлення зварювальної дуги змінним струмом [Пентегов И.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. Пагона, Киев, 1992, с. 71-83].

Він містить: два керованих випрямлячі на тиристорах; два індуктивних накопичувачі енергії реакторного типу (ІНЕ), кожний з яких одним виводом з'єднаний із плюсом відповідного випрямляча; два діоди, які анодами приєднані до відповідних вільних виводів, що залишилися, згаданих ІНЕ, а катодами - до різних полюсів комутуючого конденсатора й одночасно до анодів двох тиристорів, у яких катода з'єднані з мінусом згаданих випрямлячів; а також блок керування. Навантаженням у схемі цього пристрою є дуговий проміжок, який безпосередньо підключено до вказаних вільних виводів відповідних індуктивних накопичувачів, що утворюють з анодами згаданих діодів загальну точку.

Подібні джерела живлення, виконані на основі індуктивних накопичувачів енергії, забезпечують зварювання змінним асиметричним струмом, за формою близьким до прямокутного. Завдяки цьому вони характеризуються високою еластичністю й стабільністю горіння зварювальної дуги, а також стабілізацією зварювального струму. Ефективність джерел живлення такого типу обумовлена підвищенням якості зварених з'єднань, зниженням витрати вольфраму, а також можливістю використання зварників середньої кваліфікації.

До недоліків описаних пристроїв треба віднести підвищені масогабаритні та показники, через необхідність застосування силових понижуючих трансформаторів на їхньому вході, а також той факт, що через тиристори, пов'язані з індуктивними накопичувачами енергії, тече весь струм електричної дуги. Все це підвищує вартість подібних пристроїв й обмежує їхнє використання при силі струму у сотні ти тисячі Ампер.

Технічною задачею винаходу є створення джерела живлення для дугового електрозварювання, яке при забезпеченні протікання через електричну дугу змінного струму одночасно дозволить суттєво зменшити масогабаритні показники та вартість обладнання.

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

Суть винаходу полягає у тому що, у новій схемі джерела живлення зварювальної дуги змінним прямокутним струмом, яка містить керований випрямляч; два реакторних індуктивних накопичувачі енергії (ІНЕ), кожний з яких одним виводом з'єднаний із плюсом згаданого випрямляча; два діоди, анодами приєднані до відповідних вільних виводів, що залишилися, згаданих ІНЕ, а катодами - до різних полюсів комутуючого конденсатора й одночасно до анодів двох тиристорів, у яких катода з'єднані й з'єднані з мінусом згаданого випрямляча; і блок керування, - в джерело введено трансформатор струму, первинна обмотка якого підключена до загальних відповідних точок згаданих ІНЕ й діодів, а вторинна обмотка приєднана до дугового проміжку.

Завдяки введенню трансформатора струму та його відповідному підключенню, маємо джерело живлення, у якому, по-перше, відсутні силові трансформатори, а, по-друге, формування імпульсів змінного прямокутного струму у електричній дузі здійснюється через трансформатор струму, завдяки чому через робочі тиристори проходить струм, який менше у коефіцієнт трансформації раз струму в електричній дузі. Якщо джерело живлення функціонує ще і на підвищених частотах, матеріалоемкість обладнання зменшується суттєво. Одночасно зменшується і вартість джерела живлення.

Перелік фігур креслення. На фіг.1 показана принципова електрична схема джерела живлення зварювальної дуги змінним прямокутним струмом, що пропонується.

Пристрій містить: трифазний керований випрямляч В1, що підключено до трифазної мережі (фази А, В, С); індуктивні накопичувачі реакторного типу ІНЕ1 та ІНЕ2; трансформатор струму Тр, вторинну обмотку якого підключено до дугового проміжку ДП; діоди Д1, Д2, тиристори Т1, Т2; комутуючий конденсатор С; блок керування БК випрямлячем В1 та тиристорами Т1 і Т2.

Пристрій працює таким чином.

При підключенні джерела живлення до силової мережі та вмиканні блоку керування БК, відкриваючі імпульси подаються у керований випрямляч В1. Останній включається, на його виході з'являється силова напруга.

Тиристори Т1 і Т2 включаються по черзі при подачі на них відкриваючих імпульсів з блоку керування БК. Припустимо, що включився тиристор Т1 і ІНЕ1 почав заряджатися по шляху: (+) випрямляча В1, ІНЕ1, діод Д1, тиристор Т1 та (-) випрямляча В1. Одночасно, комутуючий конденсатор С заряджається по шляху: (+) випрямляча В1, ІНЕ2, діод Д2, конденсатор С, тиристор Т1 та (-) випрямляча В1. Полярність зарядки приведено на рисунку Фіг.1.

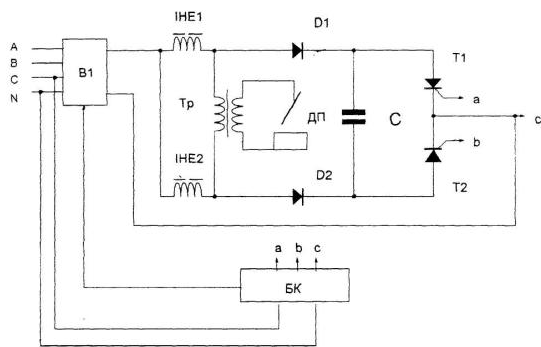
При подачі з блоку керування БК відкриваючого імпульсу, включається тиристор Т2,

і напруга обратної полярності конденсатору С прикладується до участку анод-катод тиристора Т1. Останній виключається. Через тиристор Т2 починає текти струм зарядки індуктивного накопичувача ІНЕ2 по шляху: (+) випрямляча В1, ІНЕ2, діод Д2, тиристор Т2 та (-) випрямляча В1. Одночасно заряджений до цього моменту індуктивний накопичувач ІНЕ1 починає розряджатися по шляху: ІНЕ1, первинна обмотка трансформатора струму Тр, діод Д2, тиристор Т2, випрямляч В1 і другий вивід ІНЕ 1.

При подачі з блоку керування БК чергового відкриваючого імпульсу, включається тиристор Т1, і ШЕ1 починає заряджатися по шляху: (+) випрямляча В 1, ІНЕ1, діод Д1, тиристор Т1 та (-) випрямляча В1. Одночасно здійснюється перезаряд комутуючого конденсатору С (у полярності, що дана на Фіг.1 в дужках), і розряджається індуктивний накопичувач ІНЕ2. Шлях розрядного струму ІНЕ2: ІНЕ2, первинна обмотка трансформатора струму Тр, діод Д1, тиристор Т1, випрямляч В1 і другий вивід ІНЕ2. Шлях перезаряду комутуючого конденсатору С такий: (+) випрямляча В1, ІНЕ2, діод Д2, конденсатор С, тиристор Т1 та (-) випрямляча В1. Таким чином, конденсатор С виявляється підготовленим до наступної комутації (вимикання тиристора Т1 та включення тиристора Т2).

У подальшому, процес повторюється. В результаті, через первинну обмотку трансформатора струму Тр проходять знакозмінні імпульси струму прямокутної форми з крутими фронтами. Цей струм передається у вторинну обмотку трансформатору струму, до якої підключено луговини проміжок ДП. Режим зварювання регулюється зміною напруги на вході пристрою, що здійснюється за допомогою керованого випрямляча В1.

Економічний ефект винаходу досягається завдяки зменшенню матеріало-ємкості зварювального обладнання та суттєвому зниженню його вартості.



Фіг. 1