



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51144 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B23K 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ДЖЕРЕЛО ЗВАРЮВАЛЬНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u200911380

(22) 09.11.2009

(24) 12.07.2010

(46) 12.07.2010, Бюл.№ 13, 2010 р.

(72) ЯСЬКО СТАНІСЛАВ ГЕОРГІЙОВИЧ, ЯСЬКО  
ГАЛИНА ГРИГОРІВНА, КРАВЧЕНКО СЕРГІЙ ІВА-  
НОВИЧ

(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

(57) Джерело зварювального струму, яке склада-  
ється з силового трансформатора, що насичуєть-  
ся, накопичувальної ємності у ланцюгу первинної  
обмотки, системи примусової вентиляції та конт-  
ролю від перегрівання, яке **відрізняється** тим, що

з метою зниження у режимі холостого ходу вели-  
чин електричної напруги на виході джерела й спо-  
живаної енергії, а також регулювання величини  
електричного струму у робочому режимі, стабілі-  
зації горіння дуги, воно містить блок керування  
ключовими елементами з ланцюгами вимірювання  
струму і напруги у первинному та вторинному лан-  
цюгах, перший електронний ключовий елемент,  
включений в електричний ланцюг первинної обмо-  
тки, другий електронний ключовий елемент, вклю-  
чений послідовно з накопичувальною ємністю,  
додаткову імпульсну обмотку збудження силового  
трансформатора, включену послідовно з третім  
електронним ключовим елементом і ємністю.

Корисна модель належить до пристроїв для  
електродугового зварювання і може знайти засто-  
сування у зварювальних переносних апаратах, а  
також у будь-якій галузі техніки у якості джерела  
живлення зі спадною вольт-амперною характе-  
ристикою.

Відомий аналог [1] має такі недоліки, як великі  
габарити та вагу. Найбільш наближеними до рі-  
шення, що пропонується, є прототипи [2], [3], які  
мають такі недоліки, як механічне регулювання  
величини зварювального струму, значні витрати  
електроенергії в режимі холостого ходу внаслідок  
роботи у режимі періодичного насичення осердя  
трансформатора та струму ємнісного компенса-  
тора індуктивної складової реактивної потужності [3].  
Струм холостого ходу має типові значення від 4  
до 8 ампер.

Основне завдання корисної моделі - створен-  
ня джерела зварювального струму, що використо-  
вує такі переваги прототипів [2], [3], як знижені  
масо-габаритні параметри, та має у порівнянні з  
ними такі переваги, як знижені рівні споживання  
енергії та вихідної напруги у режимі холостого хо-  
ду, електронне регулювання зварювального стру-  
му, короткочасне підвищення значення вихідного  
струму при короткому замиканні у зварювальному  
ланцюгу.

Суть корисної моделі у введенні до її конст-  
рукції електронних ключових елементів, блока керу-

вання електронними ключовими елементами з  
ланцюгами вимірювання струму і напруги у пер-  
винному та вторинному ланцюгах, додаткової ім-  
пульсної обмотки силового трансформатора, що  
розв'язує поставлене завдання шляхом дозування  
споживаної трансформатором енергії. Струм хо-  
лоного ходу не перевищує значення 0,5 ампер.

На Фіг.1 показана схема джерела зварюваль-  
ного струму, де

1 - силовий трансформатор зменшеної габа-  
ритної потужності;

2, 3 - електронні ключові елементи;

4 - блок керування електронними ключовими  
елементами;

5 - датчик струму в первинній обмотці;

6 - датчик струму у вторинній обмотці;

7 - датчик напруги у вторинній обмотці;

8 - датчик напруги у первинній обмотці;

9 - зварювальний проміжок;

10 - мережа змінного струму;

11 - накопичувальна ємність;

12 - електронний ключовий елемент;

13 - ємність;

14 - обмотка імпульсного збудження.

На Фіг.2-5 показані осцилограми струму й на-  
пруги у вторинному ланцюгу джерела живлення з  
електронними ключовими елементами на базі ти-  
ристорних структур та фазовим керуванням (імпу-  
льси від збудника умовно не показані).

(13) U  
(11) 51144  
(19) UA

Фіг.2 - напруга на вихідних клеммах під час горіння дуги.

Фіг.3 - зварювальний струм у вторинному ланцюзі під час горіння дуги.

Фіг.4 - струм у вторинному ланцюзі під час короткого замикання у ньому.

Фіг.5 - напруга на вихідних клеммах під час режиму холостого ходу.

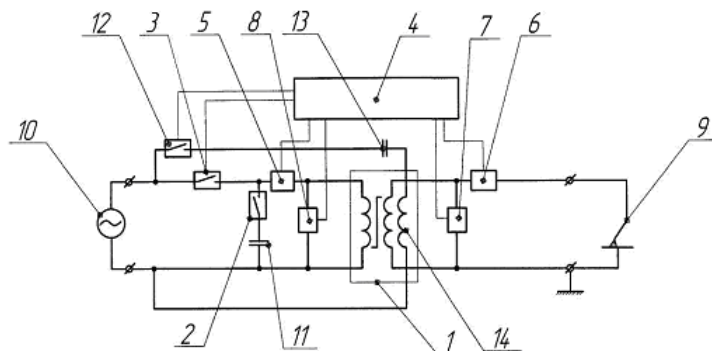
Джерело зварювального струму працює таким чином. Під час холостого ходу блок керування електронними ключовими елементами (4) у кожному напівперіоді напруги мережі живлення змінного струму (10) обмежує час відкритого стану ключового елемента (3) на мінімально допустимому рівні, при якому не виникає насичення осердя трансформатора. При цьому ключовий елемент (2) знаходиться у закритому стані й накопичувальна ємність (11) залишається незадіяною. На Фіг.5 можна бачити, що напруга на вихідних клеммах під час режиму холостого ходу обмежується на безпечному рівні і має форму періодичних затухаючих коливань. Імпульсний збудник дуги для підвищення безпеки може бути вимкнений. При виникненні режиму короткого замикання (торканні електродом зварювальної деталі) напруга на вихідних клеммах знижується майже до нульового значення, і виникає струм у вторинному ланцюгу. Блок керування електронними ключовими елементами на основі сигналів від датчиків струму та напруги (5-8) збільшує час відкритого стану ключового елемента (3), і відповідно струм у вторинному ланцюгу збільшується до максимального значення, що можна

бачити на Фіг.4. Ключовий елемент (2) переводиться у відкритий стан і підключає накопичувальну ємність (11). Накопичувальна ємність разом з індуктивністю намагнічування трансформатора дозволяє підтримувати струм дуги на мінімально допустимому рівні у проміжки часу, коли ключовий елемент (3) знаходиться у закритому стані й енергія з мережі змінного струму не споживається, що можна бачити на Фіг.2, 3. Для поліпшення умов запалювання дуги силовий трансформатор містить додаткову імпульсну обмотку збудження (14), яка має добрий електромагнітний зв'язок із вторинною обмоткою, і ланцюг її живлення - електронний ключовий елемент (12) та ємність (13). В моменти зміни знаку вихідної напруги (струму) електронний ключовий елемент (12) короткочасно замикається і у вторинній обмотці виникають імпульси підвищеної напруги.

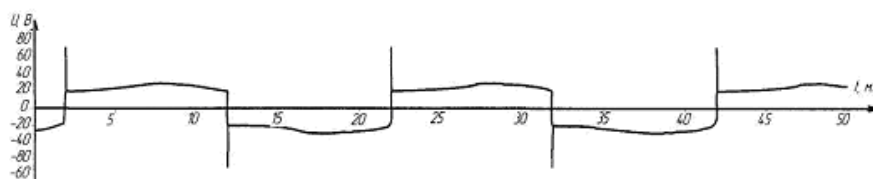
Використання запропонованого рішення дало можливість створити джерело зварювального струму, яке має знижені масо-габаритні параметри, відсутність у режимі холостого ходу значних витрат електроенергії та знижену до безпечного рівня величину вихідного напруження, електронне регулювання величини зварювального струму.

Список використаних джерел

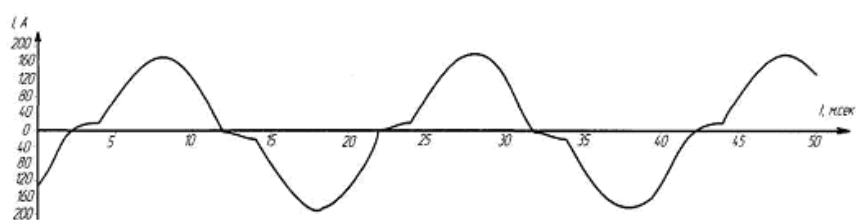
1. Авторское свидетельство СССР №1501180, кл. Н 01 F 31/06, 1987.
2. Авторское свидетельство СССР №1839648, кл. В 23 К 9/00, 1993.
3. Патент Российской Федерации №2198078, кл. В 23 К 9/00, 2001.



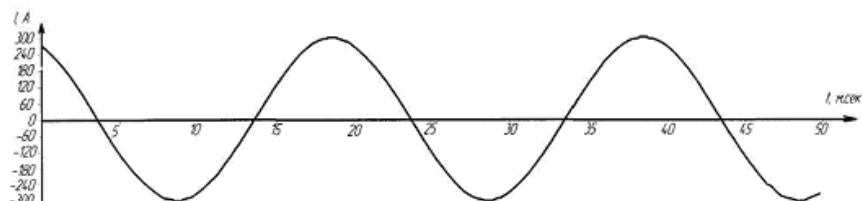
Фіг. 1



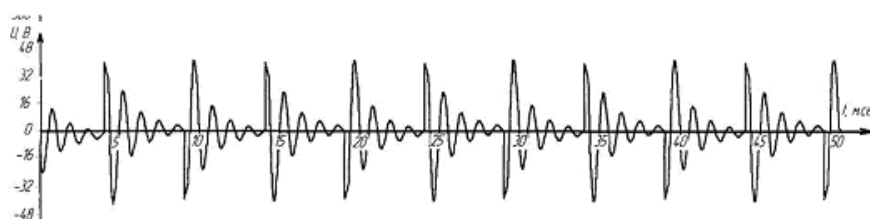
Фіг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5