

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ІНВЕРТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В роботі розглянуто будову, принцип дії, переваги та недоліки зварювального інвертора. Також розглядаються перспективи застосування даних пристроїв в різних сферах життя.*

**Ключові слова:** інвертор, зварювання, випрямляч, джерело живлення.

### *Abstract*

*The paper deals with the welding inverter, the structure, principle of operation, advantages and disadvantages. The perspectives of using these devices in different areas of life are also discussed.*

**Keywords:** inverter, welding, rectifier, power supply.

Зварювальний інвертор - це особливий тип зварювального обладнання з електричним приводом, характерною рисою якого є здатність перетворювати постійний струм в змінний. Його особливістю є також наявність декількох ключових компонентів: мережевого і частотного випрямляча, фільтра, перетворювача частоти, трансформатора (перетворювач напруги) і блоку управління.

Перетворювач частоти може регулюватися зварювальником самостійно, завдяки чому пристрій оптимально підлаштовується під конкретні завдання. З цією метою використовується також інший функціональний елемент управління – блок живлення. Ззовні інвертор складається з великої кількості елементів: електропроводу, панелі управління з кнопками, екрана для контролю сили струму і регуляторами цього значення, лампи підсвічування дисплея, перемикача режимів, вентиляційних отворів і ручки для транспортування [1, 2]. Залежно від конкретної моделі цього пристрою може змінюватися і будова. Внутрішня будова складається з силового і керуючого блоку. Силовий блок відповідає за випрямлення струму та його перетворення і складається з мережевого випрямляча, фільтра перешкод, інвертора, вихідного випрямляча і пускової схеми. В основі керуючого блоку лежить контролер, який координує роботу всіх транзисторів. Можна сказати, що це материнська плата, яка управляє інвертором. У процесі роботи також відбувається контроль вхідної напруги і параметрів зварювального струму. Керуючий блок використовується в процесі регулювання сили зварювального струму вручну [1, 2].

Також в зварювальному інверторі є цифровий блок управління, який відповідає за великий спектр різних функцій

Принцип дії зварювального інвертора достатньо складний у порівнянні з іншими видами зварювальних апаратів, а ґрунтується він на тому, що вхідна напруга та струм двічі перетворюється: спочатку з 220 В змінного струму в постійний струм, пізніше з постійного у високочастотний змінний струм (частота 200 кГц) [3]. Як відомо з електротехніки, чим вище значення частоти, тим меншою буде вага і габарити трансформатора, який передає однакову електричну потужність. Як результат всіх маніпуляцій та оновлень маса та габарити інвертора будуть достатньо малими у порівнянні з, наприклад, звичайним зварювальним трансформатором, що в свою чергу збільшує комфорт та зручність використання інверторів.

Перетворення частоти здійснюється широтно-імпульсним модулятором [4], основою якого є високочастотні перетворювачі останнього покоління.

Пройшовши трансформатор, високочастотна змінна напруга знову випрямляється і подається на зварювальну дугу. Координування роботи всіх елементів, контроль параметрів і зворотній зв'язок зі зварювальною дугою здійснюється цифровими процесорами на програмуємих мікросхемах.

Перевагами інверторних зварювальних пристроїв у порівнянні з класичними зварювальними апаратами є:

- простота використання в побуті та для зварювальників-початківців;
- стабільний постійний зварювальний струм;

- мінімальна кількість електромагнітних перешкод, що передаються в живлячу мережу;
  - висока якість процесу електрозварювання;
  - електронна схема управління і перетворення напруги;
  - плавне регулювання зварювального струму від декількох ампер до номінального;
  - незначне розбризкування розплавленого металу при зварюванні завдяки низькій пульсації випрямленого струму;
  - захист від короткого замикання і залипання електроду;
  - стабілізація дуги (унеможливорює залипання електроду);
  - низький рівень внутрішніх втрат на перетворення струму;
  - високий коефіцієнт корисної дії (80-90%);
  - незначне електроспоживання, що дозволяє підключатися до побутової електромережі і працювати від автономних джерел живлення, бензинових і дизельних електрогенераторів;
  - незначна маса.
- Недоліками інверторних зварювальних пристроїв є:
- досить висока ціна в порівнянні зі зварювальними трансформаторами;
  - низька надійність (за рахунок складності конструкції);
  - підвищена чутливість до вологості повітря та конденсату, що випадає в середині корпусу;
  - не стійкий до пилових забруднень (при роботі з підвищеним вмістом пилу швидко виходить з ладу);
  - складна конструкція унеможливорює ремонт без майстра або сервісного центру;

Отже, не зважаючи на вище наведені недоліки, зварювальний інвертор має суттєві переваги, які дозволяють все ширше використовувати його у різноманітних галузях зварювання замість традиційних класичних трансформаторів та випрямлячів. На сьогодні зварювальний інвертор має великий попит та великі перспективи використання, як у побуті так і у виробництві.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александров, О.Г. Джерела живлення для дугового зварювання та наплавлення [Текст] : навчальний посібник / О.Г. Александров, Д.А. Антонюк, О.Є. Капустян. – Львів : «Новий світ – 2000», 2013. – 224 с.
2. Голошубов, В.І. Зварювальні джерела живлення [Текст ] : навчальний посібник / В.І. Голошубов. – К. : Арістей, 2005. – 448 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни – Спеціальні джерела живлення для зварювання для студентів освітньої програми – Технології та устаткування зварювання усіх форм навчання / Укл. С.О. Шумикін, О.Є. Капустян. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2017 – 34 с.
4. Слепов Н. Н., Дроздов Б. В. Широотно - імпульсна модуляція: Під ред. А. А. Булгакова. – М.: Енергія, 1978. – 192 с.

**Шевченко Василь Васильович** – студент групи ІГМ-176, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Науковий керівник: **Нанак Олена Миколаївна** – к. т. н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизація в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [e\\_nanaka@ukr.net](mailto:e_nanaka@ukr.net).

**Shevchenko Vasyl V.** – Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. shevchenkovasia777@gmail.com.

Supervisor: **Nanaka Olena M.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Chair of Electromechanical Systems Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [e\\_nanaka@ukr.net](mailto:e_nanaka@ukr.net).