

УДК 621.314: 621.311.6

МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП ПОБУДОВИ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ КОНТАКТНОГО ЗВАРЮВАННЯ

К. т. н. О. Ф. Бондаренко¹, к. т. н. П. С. Сафронов²,
к. т. н. Ю. В. Бондаренко³, д. т. н. В. М. Сидорець⁴

¹НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
²Одеський національний політехнічний університет,
³Донбаський державний технічний університет, м. Лисичанськ;
⁴Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, м. Київ
Україна
bondarenkoaf@gmail.com

Показано перспективність модульного принципу побудови джерел живлення для електротехнологічних навантажень. Запропоновано варіант схемної реалізації за модульним принципом джерела живлення для контактного зварювання. Зазначено переваги, які надає модульна побудова кожного основного блока джерела живлення.

Ключові слова: джерело живлення, контактне зварювання, модульний принцип побудови, суперконденсатор, накопичувач енергії.

Найважливішими конструктивними характеристиками джерел живлення для електротехнологічних навантажень (контактне зварювання, індукційний нагрів та ін.) є надійність роботи, відмовостійкість, простота побудови, високі масогабаритні показники. Зазвичай, джерела живлення мають централізовану топологію, за якої основні блоки представляють собою великогабаритні перетворювачі, побудовані на потужних силових напівпровідникових елементах. Рідше окремі блоки джерел живлення виконуються відповідно до модульного принципу, який передбачає розподіл структури перетворювача у вигляді паралельно або послідовно з'єднаних уніфікованих модулів. Схеми, побудовані згідно централізованого принципу, відрізняються від модульних безумовною простотою і малою кількістю елементів, тоді як модульність дає можливість реалізувати резервування блоків, використати елементи меншої потужності, зменшити габарити радіаторів або зовсім їх уникнути.

Мета цієї роботи – запропонувати раціональний модульний принцип побудови джерел живлення для контактного зварювання, який забезпечує їх високі конструктивні характеристики і ефективність роботи.

На рис. 1 показано узагальнену структуру джерела живлення для контактного зварювання [1].

Вхідний АС/DC-перетворювач здійснює перетворення напруги мережі на напругу з необхідними параметрами і, зазвичай, містить випрямляч та коректор коефіцієнту потужності. Блок накопичення енергії виступає енергетичним буфером, який забезпечує необхідну енергію впродовж циклу зварювання. Регулятор зварювального струму забезпечує необхідні параметри зварювальних імпульсів в навантаженні (зварювальному контакті).

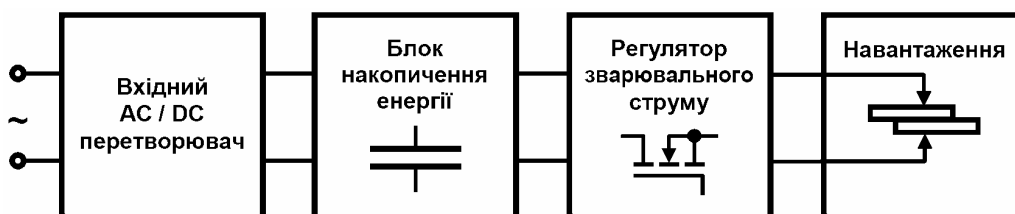


Рис. 1. Узагальнена структура джерела живлення для контактного зварювання

На рис. 2 наведено варіант схемної реалізації джерела живлення для контактного зварювання з модульною побудовою основних блоків, яка відповідає структурі на рис. 1.

Вхідний перетворювач представлено випрямлячем та багатофазним коректором коефіцієнту потужності [2]. Кожна з m фаз коректора являє собою класичний імпульсний перетворювач постійної напруги підвищувального типу. Фази працюють в граничному режимі струму індуктивності, зі зсувом одна відносно одної на певний часовий інтервал (англ. – interleaved). Багатофазність в даному випадку дозволяє отримати форму вхідного струму, близьку до синусоїдальної, а також підвищити енергоефективність схеми.

Блок накопичення енергії містить n уніфікованих комірок, кожна з яких містить суперконденсатор та зарядну частину до нього, представлена зворотногоходовим перетворювачем. Побудова блоку накопичення енергії за модульним принципом дає змогу знизити його загальний внутрішній опір і, таким чином, підвищити енергоефективність, покращити масогабаритні показники, а також організувати індивідуальне живлення комірок регулятора зварювального струму.

Регулятор зварювального струму, відповідно, також містить n однакових комірок. Кожна комірка регулює свою частину струму навантаження і вступає в роботу одна за одною. При цьому комірка містить імпульсний та лінійний перетворювачі, з яких перший формує приблизний рівень струму, а другий здійснює його точне дорегулювання [3]. Модульна побудова регулятора зварювального струму дозволяє забезпечити високу точність регулювання зварювального струму в навантаженні, що є надзвичайно важливим для якісного зварювання, високу енергоефективність та надійність роботи.

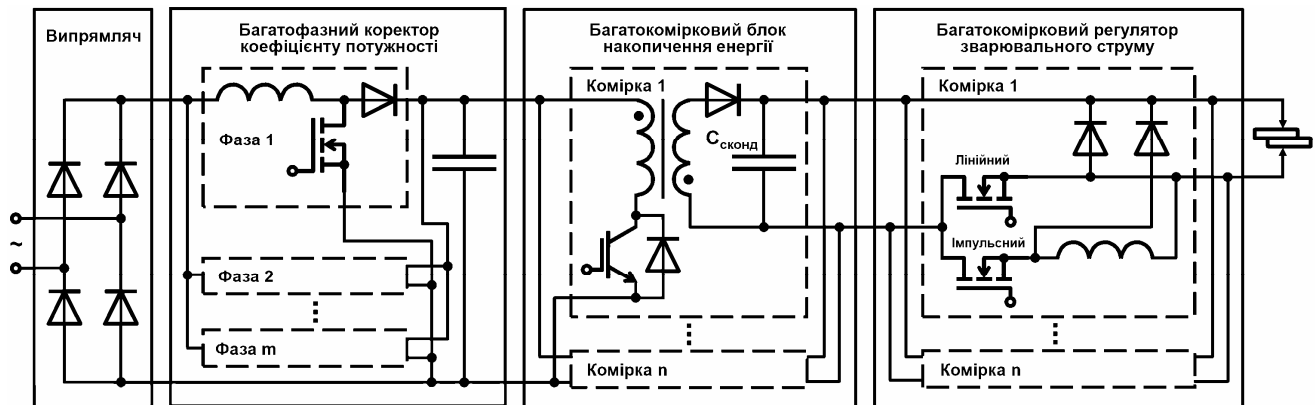


Рис. 2. Джерело живлення для контактної зварювання з модульною побудовою основних блоків

Загалом, побудова основних блоків джерела живлення для контактної зварювання за модульним принципом надає можливість забезпечити їх високі конструктивні та робочі характеристики, серед яких висока точність формування струму, висока енергоефективність, покращені масогабаритні показники та висока надійність роботи.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Атауш В.Е., Леонов В.П., Москвин Э.Г. Микросварка в приборостроении.— Рига: РТУ, 1996.
2. Сафронов П.С., Бондаренко Ю.В., Бондаренко О.Ф., Сидорець В.М., Кучеренко Д.В. Поліпшення електромагнітної сумісності джерел живлення для контактної зварювання // Технічна електродинаміка.— 2014.— № 5.— С. 89—91.
3. Paerand Y.E., Bondarenko O.F., Bondarenko I.V. Transistor converter with multicell structure and combined control for micro resistance welding machines // Electrical Review.— 2012.— N 1.— P. 86—90.

O.F. Bondarenko, P.S. Safronov, Yu.V. Bondarenko, V.M. Sydorets
Modular principle of construction of power supply for resistance welding.

The relevance of modular principle of construction of power supplies for electrotechnological loads was shown. The variant of circuit embodiment according to modular principle for resistance welding power supply was offered. The advantages, which are obtained due to modular construction of each main block of the power supply, were specified.

Keywords: *power supply, welding, modular construction principle, ultracapacitors, energy storage.*