

ВІДГУК

Офіційного опонента – доктора технічних наук, професора

Єфіменка Миколи Григоровича

на дисертаційну роботу

Бурлаки Володимира Володимировича

«Розробка теоретичних і науково-технологічних принципів створення енергоефективних інверторних джерел живлення для зварювальних процесів і споріднених технологій», представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.03.06 – «Зварювання та споріднені процеси і технології».

Актуальність теми дисертаційної роботи

Створення високоефективних зварювальних джерел живлення, що забезпечують перетворення енергії з високим коефіцієнтом корисної дії (ККД) та задовольняють сучасним стандартам електромагнітної сумісності технічних засобів є досить важливою науковою і практичною задачею. Крім того, однією з тенденцій розвитку зварювальних джерел живлення є поліпшення і збільшення ступеня взаємодії між зварювальною електричною дугою, розплавленим електродним металом, зварювальною ванною та джерелом живлення. Реалізація зварювальних процесів з контрольованим переносом електродного металу потребує розвитку удосконалених технологій, створення інверторних зварювальних джерел, які мають достатньо високу швидкодію.

Представлена робота направлена на розробку нових підходів до створення зварювальних інверторних джерел живлення, які дозволяють при збереженні якості реалізації технологічного процесу зварювання забезпечити виконання вимог сучасних стандартів електромагнітної сумісності. Причому при вирішенні поставлених задач основна увага приділяється покращенню техніко-економічних і масогабаритних характеристик зварювальних джерел з метою забезпечення їх конкурентоспроможності на світовому ринку. У зв'язку з цим дана робота є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Робота виконувалась у Державному вищому навчальному закладі «Приазовський державний технічний університет» в рамках трьох держбюджетних фундаментальних науково-дослідних робіт, в двох із яких автор був виконавцем, а в одній керівником. Автор дисертаційної роботи є отримувачем гранта Президента України (2014 р.). Матеріали роботи використані в госпдоговірній НДР з ПрАТ «МК«Азовсталь».

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Теоретичні дослідження, виконані в роботі, базуються на наукових положеннях електротехніки, електроніки, теорії автоматичного управління, теорії зварювальних процесів, фізики. Експериментальні дослідження виконані автором проведені із застосуванням сучасних методик і розробленого та модернізованого обладнання. Обробка результатів досліджень виконана з використанням математичних методів моделювання, що підвищило ступінь їх достовірності.

У теоретичних дослідженнях використані відомі закони і положення. Розрахункові результати добре узгоджуються з експериментальними, що підтверджує достовірність розробок і висновків дисертанта. Отримані автором результати є логічними і не суперечать фундаментальним фізичним законам.

У зв'язку з цим вірогідність основних положень та висновків, сформульованих в роботі, не викликає сумнівів.

Новизна наукових і практичних досліджень отриманих результатів

Основні аспекти новизни наукових і практичних досліджень в повному обсязі представлені в дисертаційній роботі, слід відмітити лише деякі з них:

– запропоновано науковий підхід до побудови однофазних зварювальних інверторних джерел живлення з комплексним вирішенням завдань забез-

печення електромагнітної сумісності та стабілізації горіння дуги, який відрізняється тим, що крива споживаного від мережі струму формується за рахунок модуляції активної потужності інвертора;

- запропоновано спосіб управління активним випрямлячем джерела живлення, що забезпечує поліпшення якості напруги мережі живлення;

- сформульовано новий підхід до вирішення комплексної задачі створення зварювальних інверторних джерел живлення прямого перетворення з корекцією коефіцієнта потужності з використанням принципу безпосереднього перетворення напруги мережі в високочастотну змінну напругу з подальшим перетворенням;

- створено інверторне зварювальне джерело живлення подвійного перетворення з корекцією коефіцієнта потужності із використанням випрямлення напруги мережі з подальшим згладжуванням за допомогою фільтра з інвертором напруги, включеним послідовно з навантаженням;

Оцінка висновків здобувача щодо значущості його праці для науки та практики

Результатом дисертаційної роботи Бурлаки В. В. є розвиток теоретичних і науково-технологічних підходів до створення зварювальних джерел живлення з покращеними техніко-економічними характеристиками, які можуть бути конкурентоспроможними на світовому ринку. Вирішена задача створення систем автоматичного управління розробленими джерелами, які забезпечують дотримання норм електромагнітної сумісності при збереженні високої якості реалізації процесу зварювання. Запропоновані нові наукові підходи до створення активних випрямлячів зварювальних джерел живлення з підвищеним коефіцієнтом потужності (КП). Розроблені схемні рішення і алгоритми управління, що дозволяють збільшити останній до 0,95 – 0,98 (порівняно з 0,5 – 0,7 у розповсюджених зварювальних інверторів) і знизити коефіцієнт гармонік споживаного зварювальним джерелом струму до 5 – 32 %.

Розроблено нові схемні рішення зварювальних інверторів з прямим перетворенням напруги трифазної мережі в високочастотну з її подальшим перетворенням. На основі вказаного створено алгоритми управління такими перетворювачами, що забезпечують близький до одиниці вхідний коефіцієнт потужності зварювального джерела і заданий вид зовнішньої вольт-амперної характеристики (ВАХ), а також дозволяють забезпечити паралельну роботу декількох зварювальних інверторів з метою збільшення вихідного струму.

Розроблено новий принцип створення зварювальних джерел живлення змінного струму на основі зварювального трансформатора з нормальним розсіюванням і спеціалізованого послідовного активного фільтра. Запропоноване рішення дозволяє контролювати ВАХ джерела, реалізувати TIG-AC процес від нерегульованого зварювального трансформатора.

Дослідно-промислове випробування розробленого обладнання в умовах ПАТ «Науково-дослідний і проектно-технологічний інститут машинобудування», ТОВ «ТехМашСтрой 2012», ПрАТ «МК«Азовсталь», ПАТ «Маркограф», ДП «Маріупольський морський торговельний порт», ЗАТ «Гідромаш» показало його надійну роботу і відповідність заявленим технічним параметрам.

Повнота викладу наукових положень в опублікованих працях

Основний зміст роботи представлено в 3 монографіях, 8 статтях в міжнародних і наукометричних виданнях (Scopus), 34 статтях в збірниках ВАК, 3 статтях в інших наукових виданнях. Результати досліджень захищені 46 патентами України.

Загальна кількість публікацій автора за темою дисертації становить 94 найменування. Опубліковані матеріали в достатній мірі висвітлюють результати досліджень, що виносяться на захист.

Зміст реферату, викладених у ньому основних наукових положень та висновків ідентичні змісту дисертації.

Оцінювання змісту роботи та відповідність її встановленим вимогам

В цілому дисертаційна робота відповідає вимогам ДСТУ 3008:2015 “Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення” та вимогам нормативних документів щодо оформлення дисертацій та авторефератів.

Дисертація складається з вступу, 7 розділів, висновків, списку першоджерел (313 посилань), додатків. Загальний обсяг дисертації складає 333 с.

Недоліки та зауваження до дисертації та автореферату

1. В .схемних рішеннях силової частини підвищуючих випрямлячів (с. 160, рис. 4.17; с. 163, рис. 4.19) використовуються конденсатори. Беручі до уваги специфічні умови роботи зварювального обладнання, останні можуть виходити з ладу, тому досить доцільно було б представити обґрунтування їх використання.

2. Бажано було б привести обґрунтування допустимості використання розробленого джерела живлення з напругою холостого ходу до 130 В, з урахуванням загально встановленої норми яка становить не більше 110 В.

3. В роботі не в повному обсязі надана інформації про вплив розроблених зварювальних джерел на технологічні характеристики процесу зварювання: стабільність горіння дуги, особливостей її збудження, та розбризкування металу. Досить доцільно надати порівняльні результати випробування існуючих і розроблених джерел живлення.

Наведені зауваження не знижують загального позитивного враження від роботи та не зменшують її наукову і практичну цінність.

Висновок

Дисертаційна робота Бурлаки Володимира Володимировича на тему «Розробка теоретичних і науково-технологічних принципів створення енергоефективних інверторних джерел живлення для зварювальних процесів і споріднених технологій» є закінченим науковим дослідженням, присвяченим вирішенню актуальної проблеми створення сучасних конкурентоспроможних


інверторних зварювальних джерел живлення, і відповідає паспорту спеціальності 05.03.06 – «Зварювання та споріднені процеси і технології». Наведені в роботі результати достовірні, висновки по роботі обґрунтовані.

Результати наукових положень, за якими здобувач захистив дисертацію кандидата наук, не виносяться на захист його докторської дисертації.

Вважаю, що за своїм науковим рівнем робота відповідає вимогам п. 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.03.06 – «Зварювання та споріднені процеси і технології», а здобувач Бурлака Володимир Володимирович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за вказаною спеціальністю.

Офіційний опонент:

Професор,
доктор технічних наук,
професор каф. «Зварювання»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

 М. Г. Єфіменко

