Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U000494

Державний реєстраційний номер: 0111U005287

Відкрита

Дата реєстрації: 26-02-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Регулювання потужності розрядних джерел світла електронними пускорегулювальними апаратами

Початок етапу: 06-2011

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05408102

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: м. Тернопіль, вул. Руська, 56

Телефон: (0352) 52-41-81

E-mail: univ@tu.edu.te.ua

WWW: www.tu.edu.te.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05408102

Адреса: вул. Руська, 56, м. Тернопіль, Тернопільський р-н., Тернопільська обл., 46001, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380352519701

Телефон: 380352254983

E-mail: univ@tu.edu.te.ua

WWW: http://tntu.edu.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрям фінансування: 2.7 - інше (Безоплатно)

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Регулювання потужності розрядних джерел світла енергоощадними електронними пускорегулювальними апаратами

Назва роботи (англ)

Power control of discharge light sources by energy-saving electronic ballasts

Реферат (укр)

На основі нелінійних моделей люмінесцентної лампи та натрієвої лампи високого тиску при їх високочастотному живленні для широкого діапазону робочих потужностей виконано порівняльний аналіз основних характеристик комплекту "електронний пускорегулювальний апарат - розрядне джерело світла" з частотним, фазовим, амплітудним, широтно-імпульсним та комбінованим регулюванням потужності джерела світла, які використовуються в сучасних димінгових електронних пускорегулювальних апаратах. Проаналізовано потужнісні залежності апаратів для різних методів керування, а саме: 1) "керувальна змінна - потужність"; 2) залежність чутливості потужності в лампі до керувальної змінної; 3) залежності діапазону часової затримки між імпульсами інвертора, які забезпечують комутацію його ключів при нульовій напрузі; 4) потужності підігрівання електродів лампи; 5) напруги запалювання лампи; 6) втрат у вихідному каскаді. Встановлено, що серед розглянутих методів регулювання потужності кращим є фазовий, оскільки він забезпечує майже лінійну регулювальну характеристику, широкий інтервал затримки між відкритими станами транзисторних ключів, яка обумовлює малі комутаційні втрати, широкий діапазон регулювання потужності. Показано, що на характеристики електронного пускорегулювального апарата суттєво впливає характеристичний опір коливальної системи резонансного інвертора, причому характер його впливу не залежить від методу регулювання. Запропоновано однокаскадний високочастотний електронний пускорегулювальний апарат з корекцією форми споживаного струму та регулюванням світлового потоку лампи, в якому об'єднано в один каскад коректор коефіцієнта потужності та резонансний інвертор, які працюють під дією спільного сигналу керування. Це дало змогу зекономити один силовий ключ та його драйвер, що зменшує вартісні показники апарату, підвищує його коефіцієнт корисної дії та забезпечує високу якість споживання електроенергії таким апаратом. Розроблено рекомендації щодо застосування методів регулювання потужності у димінгових електронних пускорегулювальних апаратах.

Реферат (англ)

The comparative analysis of characteristics of electronic ballasts with discharge light sources with frequency, phase, amplitude, pulse-width modulation and combined control of light sources power is performed on the basis of nonlinear models of fluorescent lamp and high-pressure sodium lamp with its high-frequency operation for using in modern dimming electronic ballasts. The power dependences of ballasts for various control methods are analyzed. It is established that among considered methods the phase method is the better one because it ensures near line control characteristic, wide dead-time delay which make for a small switching loss, wide power control band. It is appointed that the characteristic impedance of resonant tank of resonant inverter influences essentially upon the electronic ballast characteristics and the character of this influence is not depend on control method. The single-stage electronic ballast with power factor corrector and lamp light flux control is proposed. The power factor corrector and resonant inverter are integrated in single stage low-cost structure by sharing two switch. Such structures gives the possibilities to reduce the cost of electronic ballast and to increase the quality of electric energy. The recommendations on the using of considered power control methods in dimming electronic ballasts are elaborated.

Індекс УДК: 628.94, 621.327

Коди тематичних рубрик НТІ: 45.51.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Схема однокаскадного електронного пускорегулювального апарата для розрядних джерел світла. Результати дослідження методів регулювання потужності розрядних джерел світла та рекомендації щодо їх застосування в електронних пускорегулювальних апаратах.

Назва продукції (англ): Power control of discharge light sources by energy-saving electronic ballasts

Очікувані результати: економія енергоресурсів

Галузь застосування: світлотехнічна галузь

Опис продукції (укр): Виконано теоретичний аналіз та експериментальні дослідження амплітудного, фазового, широтно-імпульсного, частотного та комбінованого методів регулювання потужності розрядних джерел світла. Комбінований метод полягає у поєднанні амплітудного та широтно-імпульсного методів. Одержано аналітичні вирази для основних характеристик вказаних методів регулювання потужності розрядних джерел світла високочастотними електронними пускорегулювальними апаратами: залежності потужності розрядної лампи від напруги живлення вихідного каскаду; умови роботи вихідного каскаду в режимі комутації транзисторів при нульовій напрузі на них; залежності потужності підігрівання електродів, напруги запалювання, втрат від потужності лампи. Розроблено однокаскадну структуру електронного пускорегулювального апарату з корекцією коефіцієнта потужності на базі підвищувально-знижувального перетворювача постійної напруги, проведено його теоретичний аналіз та моделювання. Запропонований підхід до побудови однокаскадної структури електронного п

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2015

Виробник продукції: підприємства електротехнічної та світлотехнічної галузей

Споживачі продукції: розробники та споживачі внутрішнього і зовнішнього освітлення

Перспективні ринки: Україна, СНД

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1.Лупенко А. Метод широтно-імпульсного регулювання потужності розрядних джерел світла / А. Лупенко, Л. Мовчан, В. Натяга, І. Сисак // Технічна електродинаміка / Інститут електродинаміки НАН України. - Київ, 2011. - № 2. - С.24-29. 2.Лупенко А. Математична модель вихідного каскаду електронного пускорегулювального апарату в аперіодичному режимі / А. Лупенко, Л. Мовчан, В. Натяга, І. Сисак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2011. - № 5(98). - С. 99-103. 3. Лупенко А. Електронний пускорегулювальний апарат натрієвої лампи високого тиску як джерело потужності / А. Лупенко, С. Лупенко // Вісник Тернопільського державного технічного університету. - Тернопіль, 2011. - Т. 16, № 1. - С. 133-145. 4.Лупенко А. М. Дослідження форми напруг і струмів вихідного каскаду електронного баласту люмінесцентної лампи / А. М., Лупенко, Л. Т. Мовчан, І. М. Сисак // Світлотехніка та електроенергетика / Харківська національна академія міського господарства. - Харків, 2011. - № 3 (27). - С. 20-25. 5. Лупенко А. Комплексна математична модель інвертора напруги для електронного пускорегулювального апарата / А. Лупенко, Л. Мовчан, І. Сисак, В. Сай // Вісник Тернопільського державного технічного університету. - Тернопіль, 2011. - Т. 16, № 4. - С. 143-150. 6. Лупенко А. Підтримання потужності натрієвої лампи високого тиску в області допустимих значень / А. Лупенко, С. Лупенко // Світлотехніка та електроенергетика / Харківська національна академія міського господарства. - Харків, 2012. - № 1 (29). - С. 34-43. 7.Лупенко А.М. Багатосекційні резонансні інвертори напруги в електронному пускорегулювальному апараті / А. М. Лупенко // Технічна електродинаміка / Інститут електродинаміки НАН України. - Київ, 2012. - № 1. - С. 27-32. 8. Лупенко А. Енергоефективні електротехнічні системи живлення та керування для багатолампових світильників / А. Лупенко // Вісник Тернопільського державного технічного університету. - Тернопіль, 2014. - № 1. - С. 194-201.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 100

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Береза Ніна Григорівна

Гнатович Марія Іванівна

Закордонець Володимир Савич

Куземко Наталія Анатолійовна

Липовецький Микола Миколайович

Мовчан Леонід Тимофійович

Натяга Володимир Миколайович

Сисак Іван Михайлович

Керівник організації:

Ясній Петро Володимирович

Керівники роботи:

Лупенко Анатолій Миколайович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.