

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001964

Державний реєстраційний номер: 0121U111836

Відкрита

Дата реєстрації: 06-02-2023



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка методики розрахунку екранованого магнітного поля кабельної лінії високої напруги при використанні феромагнітних осердь.

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534570

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Пожарського, буд. 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Телефон: 380572945514

Телефон: 380572944635

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість: Президія Національної академії наук України

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: <http://nas.gov.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 130.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження нелінійних магнітних зв'язків між елементами силових кабелів лінії електропередавання високої напруги, охоплених феромагнітними осердями

Назва роботи (англ)

Investigation of nonlinear magnetic connections between elements of power cables of high-voltage power lines covered by ferromagnetic cores

Реферат (укр)

Мета проекту – розробка математичної моделі електромагнітних процесів в кабелях високої напруги, охоплених феромагнітними осердями, з урахуванням нелінійних магнітних зв'язків між жилами та екранами, та підвищення точності розрахунку екранованого магнітного поля кабельної лінії. На основі законів теоретичної електротехніки та класичної електродинаміки розроблено математичну модель електромагнітних процесів, які виникають в кабелях кабельної лінії високої напруги, охоплених феромагнітними осердями, що входять до складу системи екранування її магнітного поля, при заземленні власних екранів кабелів з обох кінців. Урахування нелінійних магнітних зв'язків між жилами та власними екранами кабелів проведено за допомогою ефективної магнітної проникності феромагнітних осердь та запропоновано ітераційний алгоритм її розрахунку. Для визначення основної кривої намагнічування осердь, яка входить до вхідних даних цього алгоритму, складено вимірювальний стенд, виконано відповідні експериментальні дослідження та розроблено новий підхід до апроксимації результатів вимірювання аналітичною функцією. Отримана дрібно-раціональна функція адекватно описує криву намагнічування осердь та може бути використана при інженерних розрахунках ефективної магнітної проникності за ітераційним алгоритмом. За результатами проекту підготовлено проект змін до п. Е.6 нормативного документа СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49:2011 «Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ. Настанова (зі змінами)».

Реферат (англ)

The goal of the project is to develop a mathematical model of electromagnetic processes in high-voltage cables covered by ferromagnetic cores, taking into account nonlinear magnetic coupling between cores and shields, and to increase the accuracy of calculating the shielded magnetic field of the cable line. Based on the laws of theoretical electrical engineering and classical electrodynamics, a mathematical model of electromagnetic processes that occur in cables of a high-voltage cable line covered by ferromagnetic cores, which are part of the shielding system of its magnetic field, when the cables shields are grounded at both ends, is developed. The nonlinear magnetic coupling between the cores and the cables shields is described using the effective magnetic permeability of ferromagnetic cores, and an iterative algorithm for its calculation is proposed. To determine the main magnetization curve of the cores, which is included in the input data of this algorithm, a measuring bench was assembled, relevant experimental studies are performed, and a new approach to the approximation of the measurement results by an analytical function is developed. The resulting fine-rational function adequately describes the magnetization curve of the cores and can be used in engineering calculations of the effective magnetic permeability using an iterative algorithm. According to the results of the project, the draft of amendments to item E.6 of the regulatory document SOU-N MEV 40.1-37471933-49:2011 "Design of cable lines with voltage up to 330 kV" is developed.

Індекс УДК: 621.315; 621.316.1

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.29.37

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Проект змін до нормативного документа СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49:2011 «Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ. Настанова (зі змінами)».

Назва продукції (англ): Draft of amendments to regulatory document SOU-N MEV 40.1-37471933-49:2011 «Design of cable lines with voltage up to 330 kV».

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Електроенергетика

Опис продукції (укр): Методика, викладена у проекті змін до нормативного документа СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49:2011 «Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ. Настанова (зі змінами)», дає змогу проводити розрахунок магнітного поля кабельної лінії при заземленні власних екранів кабелів з обох кінців у випадку, коли силові кабелі охоплено феромагнітними осердями. Осердя, що охоплюють силові кабелі, посилюють магнітні зв'язки між їхніми елементами, а саме між жилами та екранами. Це призводить до підвищення величини струмів в екранах та зсуву їхньої початкової фази у напрямку, протилежному до початкових фаз струмів у жилах. Відповідно, підвищується ефективність екранування магнітного поля кабельної лінії, та зменшується коригувальний коефіцієнт m , визначення якого наведено в СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49:2011 та який використано в представленій методиці.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІПМаш ім. А. М. Підгорного НАН України

Споживачі продукції: Міністерство енергетики України, ДП «НЕК «Укренерго», м. Київ, Державний проектно-вишукувальний та науково-дослідний інститут «Укренергомережпроект», м. Харків, ПАТ «Завод ПІВДЕНКАБЕЛЬ», м. Харків, ПАО «Одескабель», м. Одеса, Установи та підприємства Міністерства розвитку громад та територій України, які проектують та експлуатують кабельні лінії електропередавання

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Ткаченко О.О. Підвищення ефективності екранування магнітного поля високовольтних кабельних ліній / Ткаченко О.О., Грінченко В.С. // Міжнародна науково-технічна конференція студентів та молодих вчених «Фізика, електроніка, електротехніка»: матеріали та програма, 19-23 квітня 2021 р. – Суми: СумДУ, 144 с. – С. 138.
2. Грінченко В.С. Обчислення величини струмів в екранах кабелів високої напруги за допомогою МСМ / Грінченко В.С., Яковенко В.М. // Сучасні проблеми машинобудування: тези доповідей конференції молодих вчених та спеціалістів, 30 червня 2021 р. – Харків: ІПМаш ім. А. М. Підгорного НАН України, 36 с. – С. 15.
3. Дослідження кривої намагнічування кільцеподібних феромагнітних осердь / Яковенко В.М., Сокол О.В., Івлева Л.Ф., Петров С.В. // III науково-практична конференція «Безпека енергетики в епоху цифрової трансформації»: матеріали, 22 грудня 2021 р. – Київ: ІПМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України, 131 с. – С. 114-121.
4. Ткаченко О.О. Пропускна спроможність високовольтної кабельної лінії при розташуванні контурного екрана впритул / Ткаченко О.О., Чуніхін К.В. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня 2022 р. – Харків: НТУ «ХПІ», 1107 с. – С. 339.
5. Грінченко В.С. Нормалізація магнітного поля кабельних ліній високої напруги / Грінченко В.С. // Інноваційна модернізація економіки України в умовах євроінтеграційних процесів: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 15-16 листопада 2022 р. – Кременчук: КрНУ, 513 с. – С. 297-299.
6. Грінченко В.С. Класифікація систем контурного екранування магнітного поля підземних кабельних ліній / Грінченко В.С., Ткаченко О.О. // IV науково-практична конференція «Безпека енергетики в епоху цифрової трансформації»: матеріали, 24 листопада 2022 р. – Київ: ІПМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України, 93 с. – С. 73-75.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 98

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Русанов Андрій Вікторович (д. т. н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Грінченко Володимир Сергійович (к. т. н.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.