

Васецький Ю. М. Точний аналітичний і наближений асимптотичний методи розрахунку тривимірного електромагнітного поля поблизу електропровідного тіла з плоскою поверхнею / Ю.М. Васецький // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 3-13.

Розглядається аналітичний розв'язок задачі розрахунку тривимірного квазістационарного електромагнітного поля струму, що протікає поблизу електропровідного тіла з плоскою поверхнею. Представлено точний і наближений розв'язок задачі для синусоїдального та імпульсного полів. Точний розв'язок не має обмежень по конфігурації зовнішнього поля, електрофізичним властивостям середовища і частоті поля. Наближений розв'язок заснований на розкладанні виразів в асимптотичні ряди і має обмеження: для синусоїдального поля частотами вище нижньої межі; для імпульсного поля – початковим проміжком часу дії імпульсу струму. На основі порівняння результатів точного і наближеного розрахунків для неоднорідного синусоїдального поля біля межі поділу середовищ визначено допустиме значення введеного малого параметра. Для імпульсного поля обґрунтовано запропонований вибір обмеженого проміжку часу розрахунку з використанням асимптотичного методу.

Алгоритм робастного прямого векторного керування асинхронним генератором / С.М. Пересада, С.В. Божко, С.М. Ковбаса, Є.О. Ніконенко // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 14-24.

У роботі розроблено новий робастний алгоритм прямого полеорієнтованого векторного керування автономними асинхронними генераторами (АГ). Запропонований регулятор використовує концепцію прямого полеорієнтування та забезпечує асимптотичне регулювання модуля вектора потокозчеплення ротора і напруги ланки постійного струму за умови, що навантаження в ланці постійного струму постійне або змінюється повільно. Підсистема регулювання потокозчеплення, розроблена з використанням другого методу Ляпунова, на відміну від стандартних конструкцій, має властивості замкненого контуру і, отже, вона є робастною до варіацій опору ротора. Для проектування підсистеми напруги використовується підхід декомпозиції на основі розділення в часі динаміки напруги та моментної складової струму статора. Лінеаризуючий зворотним зв'язком регулятор напруги розроблено з використанням рівняння балансу потужності АГ в усталеному режимі. Результуюча квазілінійна динаміка контуру регулювання напруги дає змогу використовувати просту процедуру налаштування регуляторів і забезпечує покращені динамічні характеристики за умови змінної швидкості первинного рушія та потокозчеплення. Результати порівняльного експериментального дослідження зі стандартним алгоритмом непрямого векторного керування також представлено задля порівняння з результатами застосування розробленого алгоритму. На відміну від існуючих рішень, розроблений алгоритм забезпечує стабілізацію показників якості регулювання системи за умови змінних швидкості та потокозчеплення. Експериментально показано, що робастний алгоритм керування забезпечує робастне регулювання потокозчеплення і робастну стабілізацію динаміки моментної складової струму, що призводить до покращення енергетичної ефективності процесу електромеханічного перетворення. Запропонований регулятор може застосовуватися для систем генерування енергії зі змінною швидкістю.

Магнітоелектричний перетворювач енергії морських хвиль / А.П. Ращепкін, І.П. Кондратенко, О.М. Карлов, Р.С. Кришук // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С.25-34.

Задля перетворення енергії морських хвиль в електроенергію розглянуто використання циліндричних (з радіальним магнітним потоком) трифазних магнітоелектричних генераторів з ротором на постійних магнітах з застосуванням механічного редуктора для підвищення частоти обертання ротора. З урахуванням реального характеру руху ротора розроблено математичну модель для розрахунку розподілу магнітних полів в зазорі генератора і встановлено функціональні залежності потокозчеплення обмотки і електромагнітного моменту від конструктивного виконання генератора і параметрів постійних магнітів. Для прийнятого конструктивного виконання визначено електромагнітний момент, розподіл фазних струмів в обмотці, потужність і напругу генератора. Проведено порівняння енергетичних показників генераторів з поплавковим приводом зі зворотно-обертотним рухом ротора і генератора з застосуванням храпового механізму для забезпечення одностороннього обертання ротора. Розглянуто доцільність застосування генератора з храповим механізмом для перетворення енергії морських хвиль.

Васьковський, Ю.М. Моделювання процесів енергоперетворення в системі рекуперації енергії коливань транспортних засобів / Ю.М. Васьковський, М.В. Пода // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 35-43.

Представлено комплексну математичну модель системи рекуперації енергії механічних коливань транспортних засобів, що рухаються в складних дорожніх умовах. Зазначена система є додатковою системою електроживлення, яка розширює функціональні можливості сучасних транспортних засобів. Математична модель враховує усю сукупність процесів поетапного перетворення енергії механічних коливань в наступній послідовності: механічна енергія зворотного-поступального коливального руху шасі транспортного засобу – механічна енергія обертального руху валу електрогенератора – електрична енергія змінного струму електрогенератора - електрична енергія постійного струму акумуляторної батареї. Досліджено режими роботи системи, що забезпечують ефективні процеси зарядки акумуляторної батареї.

На конкретному прикладі системи наведено дані щодо часу заряджання акумуляторної батареї вантажного автомобіля.

Оцінка ефективності використання систем накопичення електроенергії в електричних мережах / О.В. Кириленко, І.В. Білінов, Є.В. Парус, І.В. Трач // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 44-54.

Розглянуто варіанти застосування систем накопичення електроенергії (СНЕ) в електричних мережах. Формалізовано загальний підхід до вирішення задач ефективного використання СНЕ в електричних мережах. Запропоновано математичні моделі оцінки їхньої ефективності використання та визначення оптимальної конфігурації, зокрема з метою регулювання режимів електричних мереж. Розглянуто роботу електричної мережі з приєднаною групою з чотирьох СНЕ. За базову модель обрано стандартну тестову IEEE 33-вузлову мережу 12,6 кВ. Запропоновано цільову функцію, що відображає вигоду від встановлення СНЕ та складається з річної вартості купівлі/продажу електричної енергії СНЕ, річної вартості від зменшення активних втрат в електричній мережі за рахунок роботи СНЕ та відповідних інвестиційних витрат. Наведено результати оптимізаційних розрахунків з використанням запропонованої цільової функції та виконано порівняльний аналіз отриманих результатів в частині складових функцій вигоди використання СНЕ за умови усунення відхилень рівнів напруги в окремих вузлах електричної мережі від нормованих значень.

Сивокобиленко, В.Ф. Застосування вейвлет-перетворення для захисту від замикання фази на землю в електричних мережах середньої напруги / В.Ф. Сивокобиленко, В.А. Лисенко // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 55-62.

Для електричних мереж напругою 6-35 кВ з компенсованою, ізольованою або резисторно-заземленою нейтраллю розроблено метод захисту від замикання фази на землю, в якому за результатами частотно-часового вейвлет-перетворення струмів, напруг нульової послідовності і їхніх похідних за допомогою отриманого аналітичного виразу визначають сумарний вейвлет реактивної потужності для різних частот. Показано, що в початковий момент замикання фази на землю на пошкодженому приєднанні потужність завжди позитивна, а на непошкодженому – негативна незалежно від режиму роботи нейтралі. Коефіцієнти вейвлет-перетворень знаходять шляхом згортки дискретних значень вимірюваних сигналів з синусно-косинусними сигналами материнської функції Морле. Звернену в часі послідовність цих сигналів отримують за допомогою матриці, для якої викладено правила її формування. Як пусковий органу захисту використовується перевищення амплітудою напруги нульової послідовності заданого значення. За допомогою математичної моделі мережі виконано дослідження поведінки захисту у разі глухих і дугових замиканнях фази на землю, за різного ступеня компенсації ємнісних струмів, за різних значень миттєвої напруги в момент замикання. У всіх режимах отримано надійну роботу захисту, чутливість якого на порядок перевищує чутливість захисту, заснованого на перетворенні Фур'є. Отримано позитивні результати випробувань реалізованого на мікропроцесорній елементній базі зразка захисту на лабораторному стенді.

Подольцев, О. Д. Аналіз ефективності передачі електричної енергії в системі бездротової зарядки акумуляторної батареї електромобіля / О.Д. Подольцев, В.Б. Павлов, О.П. Западинчук // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 63-69.

Проведено теоретичні дослідження ефективності передачі електричної енергії у бездротовому зарядному пристрої індуктивного типу із послідовним резонансом в колах передавальної та приймальної котушок. Показано, що ефективність залежить від параметру (добуток коефіцієнту магнітного зв'язку та добротності котушок) і співвідношення активних опорів акумуляторної батареї та котушки. Показано, що існує оптимальне значення співвідношення, за якого ефективність пристрою є максимальною (за умови $= \text{const}$) і її значення монотонно зростає із ростом параметра. Причому, для досягнення ефективності більше 0.8, необхідно мати систему котушок із значенням 10. Наведено графічні залежності, що надають змоги визначення цієї ефективності як функції цих двох параметрів та встановити допустимий інтервал змінення співвідношення опорів з точки зору високої ефективної енергопередачі. Проведено чисельний розрахунок високочастотного магнітного поля (із робочою частотою 100 кГц), що утворюється котушками, у двох випадках – за відсутності екранування та за наявності алюмінієвих електромагнітних екранів. Показано високу ефективність використання таких екранів. Особливістю розрахунку є те, що для визначення значень комплексних струмів в обох котушках, які залежать від режиму роботи всього пристрою, використовується попередній їхній розрахунок на основі створеної Simulink-моделі пристрою.

Еременко, В.С. Метод створення еталонних сигналів при неруйнівному контролі на основі низькошвидкісного удару / В.С. Еременко, В.П. Бабак, А.О. Запорожець // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 70-82.

Описано підхід до формування імітаційної моделі інформаційних сигналів, характерних для об'єктів з різними типами дефектів. Проведено дисперсійний аналіз компонентів сигнального спектра в базах дискретного перетворення Хартлі та дискретного косинусного перетворення. Аналіз форми реконструйованого інформаційного сигналу проводиться залежно від кількості коефіцієнтів спектрального

розкладу в базах Хартлі та косинусних функцій. Отримано основу ортогональних функцій дискретного аргументу, яку можна використовувати для спектрального перетворення інформаційних сигналів дефектоскопа. Розроблено та експериментально досліджено метод моделювання інформаційних сигналів, що дозволяє враховувати детерміновану та випадкову складові характеристик реальних інформаційних сигналів.

Городжа, Л.В. Аналіз наукометричних показників журналу «Технічна електродинаміка» 2018–2020 рр. / Л.В. Городжа // Технічна електродинаміка. - 2021. - № 4. - С. 83-86.

Розглянуто напрямки розвитку журналу «Технічна електродинаміка» у останні роки, проаналізовано основні його наукометричні показники за даними Scopus за 2020 рік, проведено їхнє порівняння з показниками попередніх двох років. Зазначено, що такі показники як SJR, процентиль, міжнародне співробітництво зменшилися, індекс Хірша та квартиль залишилися на колишньому рівні. Запропоновано шляхи покращення показників журналу.