Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100829

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-04-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Желінський Микола Миколайович

2. Zhelinskyi Mykola

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.09.03

Назва наукової спеціальності: Електротехнічні комплекси та системи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-04-2021

Спеціальність за освітою: Електромеханічні системи автоматизації та електропривод

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 247571500

Місцезнаходження: Борщагівська, 115, к. 306, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.20

Повне найменування юридичної особи: Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 43329767

Місцезнаходження: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 247571500

Місцезнаходження: Борщагівська, 115, к. 306, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 45.29, 50.03

Тема дисертації:

1. СИСТЕМА ВЕКТОРНОГО КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ГЕНЕРАТОРОМ З ВЛАСТИВОСТЯМИ РОБАСТНОСТІ ДО ПАРАМЕТРИЧНИХ ЗБУРЕНЬ

2. Vector control system of induction generator with robustness properties to parametric perturbations.

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі вирішується наукова задача створення методів векторного полеорієнтованого керування автономними асинхронними генераторами (АГ), спрямованих на підвищення їх статичних та динамічних характеристик. Виконано теоретичний аналіз та дослідження властивостей стійкості та характеристик систем векторного керування АГ з ПІ-регуляторами струмів та напруги, які модифіковано для врахування насичення магнітної системи АГ. Синтезовано та теоретично обґрунтовано нові методи векторного керування підсистемою потокозчеплення АГ, які дозволяють синтезувати робастні до варіацій активного опору ротора алгоритми регулювання вектора потокозчеплення ротора в системах з прямим та непрямим полеорієнтуванням. Розроблено новий метод лінеаризуючого зворотним зв'язком керування

напругою ланки постійного струму, який забезпечує лінійну динаміку підсистеми регулювання напруги незалежно від режимів роботи АГ. Розроблено адаптивну систему векторного керування, яка побудована з використанням нелінійного принципу розділення на основі неадаптивного алгоритму робастного векторного керування і розробленого адаптивного спостерігача вектора потокозчеплення ротора, який враховує насичення магнітної системи асинхронної машини та безпосередньо оцінює активний опір ротора. Результати експериментальних досліджень розроблених структур векторного керування на створених експериментальних установках з АГ потужністю 2.2 кВт та 5.5 кВт співпадають з результатами математичного моделювання. Ключові слова: асинхронний генератор, векторне керування, робастність, адаптація, спостерігач.

2. The thesis is devoted to research and development of new vector control algorithms for autonomous induction generators (IG) with improved static and dynamic characteristics. Based on the analysis of existing control methods and types of existing electric power generation systems, it is shown that: a) the classic PI-vector control algorithm has no rigorous theoretical substantiation; b) the stability of essentially nonlinear system is not proved; and c) it is sensitive to coordinate and parameter perturbations. The theoretical analysis and investigation of the stability properties and characteristics of the saturated IG vector control systems in the standard configuration with linear PI current and voltage controllers (which take into account the saturation of IG magnetic system) are performed. Classic algorithm provides local asymptotic stability of DC-link voltage and rotor flux regulation under limited load current and decomposition of the voltage and q-axis current subsystems, based on the two-time scale separation. A new feedback linearizing control of DC-link voltage is developed. It is synthesized on the base of the balance equation of electromechanical conversion and for the first time provides the linear dynamics of the voltage regulation subsystem regardless of changes in angular speed, module of rotor flux vector and load current. A method for the synthesis of direct vector control of the IG flux subsystem based on a new reduced order flux observer has been developed. The systems with developed algorithms were studied in simulation. It is shown that static and dynamic characteristics degrade when using standard configuration with linear PI current and voltage controllers under conditions of active rotor resistance variation. Under high active rotor resistance increase, this algorithm does not provide stable operation unlike developed robust algorithm. The robust algorithm with direct field orientation has been developed, which provides robustness to variation of rotor active resistance. An adaptive observer, which takes into account the IG saturation, has been synthesized and investigated in autonomous mode and as part of an adaptive control system. It provides higher accuracy level of flux tracking by applying the combination of robust vector control algorithm (to rotor active resistance variations) and the adaptive observer, providing exponential estimation of rotor active resistance. The adaptive control system does not require information about the initial values of the rotor active resistance. Intensive experimental comparison study of proposed controllers and indirect vector control with linear PI voltage regulators were conducted on the created experimental installations with IGs of 2.2 kW and 5.5 kW rated power. Experimental results coincide with the simulation and shows that improved dynamic quality indicators of DC-link voltage control are obtained as well as higher efficiency is achieved. The results of the work were implemented in the educational process at the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" in teaching the subjects "Electromechanical systems in environmentally friendly technologies", "Robust and adaptive control in electromechanical systems". Keywords: induction generator, vector control, robustness, adaptation, observer.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пересада Сергій Михайлович

2. Peresada Sergii

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зачепа Юрій Володимирович

2. Zachepa Iurii V.

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Волков Ігор Володимирович

2. Volkov Igor

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Денисюк Сергій Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Денисюк Сергій Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.