Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002821

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-07-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. ГОЛОДЮК Володимир Сергійович
2. VOLODYMYR HOLODUIK

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2449-5488

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Дата захисту: 30-08-2024

Спеціальність за освітою: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 05.052.037

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 59.31.31

Тема дисертації:

1. Методи та засоби динамічних вимірювань параметрів обертального руху електричних машин

2. Methods and means of dynamic measurements of electric machines rotational parameters

Реферат:

1. Дисертаційна робота: 208 с., 3 табл.,72 рис., 11 дод., 128 джерел. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ, ДИНАМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ, ШВИДКІСТЬ ОБЕРТАННЯ, КУТОВА ШВИДКІСТЬ, ЕНКОДЕР, ДОСЛІД ХОЛОСТОГО ХОДУ, МІКРОКОНТРОЛЕРНИЙ ТАХОМЕТР, ПЕРЕХІДНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ, МИТТЄВІ ЗНАЧЕННЯ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ, ДІАПАЗОН ВИМІРЮВАННЯ, ПОХИБКА КВАНТУВАННЯ, ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КАНАЛ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ. Метою дослідження є підвищення точності та розширення діапазону динамічних вимірювань параметрів обертального руху в перехідних режимах роботи електричних машин в досліді холостого ходу. Для виконання поставленої мети необхідно вирішити такі задачі: • Зробити огляд оптико-електронних вимірювальних перетворювачів параметрів ОР та навести їх класифікацію; • Проаналізувати відомі методи та засоби динамічних вимірювань параметрів обертального руху; • Розробити узагальнену структурну схему мікроконтролерного засобу динамічних вимірювань з високочутливим енкодером і цифровим сигнальним контролером; • Розробити математичну модель вимірювання параметрів обертального руху в динамічному режимі роботи об’єкта вимірювання; • Дослідити вплив на процес

перетворення неінформативних параметрів; • Розробити засоби вимірювання кутової швидкості, кутового прискорення та динамічного моменту; • Вивести рівняння перетворення кутової швидкості, кутового прискорення та динамічного моменту в цифровий бінарний код; • Отримати аналітичні залежності для оцінювання основних статичних і динамічних метрологічних характеристик засобів вимірювання; • Розробити методику інженерного проектування засобів динамічного вимірювання та виготовити експериментальний зразок засобу вимірювання параметрів обертального руху; • Виконати експериментальні дослідження і підтвердити адекватність результатів фізичного і математичного моделювання. Об'єктом дослідження є процес динамічних вимірювань параметрів обертального руху, зокрема кутової швидкості, кутового прискорення та динамічного моменту. Предметом дослідження є методи і мікропроцесорні засоби динамічних вимірювань параметрів обертального руху в умовах перехідного процесу електричної машини. Методи дослідження. В основу дисертаційної роботи покладено порівняльний аналіз існуючих вимірювальних перетворювачів параметрів ОР та методи теорії вимірювального перетворення неелектричних величин, методи математичного і фізичного моделювання, теорія похибок вимірювань і контролю, теорія ймовірності і випадкових процесів, методи математичної статистики при обробці результатів вимірювань, теорія диференціальних рівнянь. Дослідження спрямоване на розробку нових методів та апаратно-програмних засобів отримання, обробки та аналізу результатів динамічних вимірювань, під час випробувань електричних машин в досліді холостого ходу. Очікується, що результати дослідження сприятимуть суттєвому скороченню часу проведення випробувань електричних машин, підвищенню якості та ефективності випробувань, а також допоможуть покращити конкурентоспроможність виробників електричних машин на ринку електротехнічної продукції. Наукова новизна отриманих результатів 1. Отримав подальший розвиток метод підвищення точності, який від відомих відрізняється тим, що динамічну похибку зведено до мінімуму за рахунок виключення накладання перехідного процесу муфти спряження на перехідну характеристику електричної машини, а систематичну похибку шляхом введення поправочної функції на періодичну систематичну похибку ексцентриситету. 2. Вперше розроблено метод нормування похибок квантування і дискретизації в процесі порівняння вимірюваної і зразкової величин протягом перехідного процесу електричної машини шляхом адаптації роздільної здатності енкодера до миттєвих значень кутової швидкості в кожен момент часу. 3. Вдосконалено метод сумісних вимірювань кутової швидкості в усьому діапазоні її зміни протягом перехідного процесу, який на відміну від відомих, дозволяє реалізувати однакові умови вимірювання кутової швидкості електричної машини при кожному її повторному запуску, що забезпечує повторюваність динамічних вимірювань її перехідної характеристики та зменшення похибки від нестабільності напруги живлення обмоток статора завдяки однаковим номінальним значенням амплітуди, частоти та початкових фаз.

2. Ph.D. thesis: 208 p., 3 tables, 72 figures, 11 appendixes, 128 references. ELECTRIC MACHINES, DYNAMIC MEASUREMENTS, SPEED, ANGULAR VELOCITY, ENCODER, IDLE TEST, MICROCONTROLLER TACHOMETER, TRANSIENT CHARACTERISTIC OF THE ELECTRIC MACHINE, INSTANTANEOUS VALUES OF ANGULAR VELOCITY, MEASUREMENT RANGE, QUANTIZATION ERROR, ANGULAR SPEED MEASURING CHANNEL. The purpose of the research is to increase the accurateness and expand the dynamic measuring of the parameters of rotational motion in transient modes of electric machines operation in the idle test. To fulfill the goal, it is necessary to decide the following tasks: • make an inspection of optical-electronic measuring converters of the parameters of the OR and give them classification; • analyze the methods and means of dynamic measurements of rotational motion parameters; • develop a generalized structural scheme of the microcontroller means of dynamic measurements with a highly sensitive encoder and digital signaling controller; • develop a mathematical model for measuring the parameters of rotational motion in the dynamic mode of work of the measurement object; • to study the impact on the process of transformation of uninformative parameters; • develop angular speeds, angular acceleration and dynamic moment; • deduce the equation of angular speed, angular acceleration and dynamic moment into a digital binaries; • obtain analytics dependencies for the evaluation of the basic static and dynamic metrological characteristics of measuring instruments; • develop a technique for the engineering design of dynamic measures and produce an experimental sample of the means of measuring the parameters of rotational

motion; • perform experimental research and confirm the adequacy of the results of physical and mathematical modeling. The object of research is the process of dynamic measurements of rotational motion parameters, in particular angular velocity, angular acceleration and dynamic moment. The subject of research is the methods and microprocessor means of dynamic measurements of the parameters of rotational motion in the conditions of the transient process of the electric machine. Research methods. The basis of the dissertation work is a comparative analysis of the existing measuring converters of the parameters of the RM, methods of theory of the measuring transformation of non-electric quantities, methods of mathematical and physical modeling, theory of errors and control, theory of random processes, methods of mathematical statistics when processing the results of demolition, theory of differential equations. The research is aimed at developing new methods and hardware and software products, processing and analyzing of the results of dynamic measurements, during testing of electric machines in the idle mode. It is observed that the results of the study will contribute to a significant reduction of the time of testing of electric machines, the quality of quality and the efficiency of tests, and will help to improve the competitiveness of electric machines in the market of electrical products. Scientific novelty of the obtained results: 1. Further development was achieved in the method for improving accuracy, distinguished from existing methods by minimizing dynamic error through exclusion of the clutch coupling transient process overlap onto the transient characteristic of the electric machine, and systematic error through the introduction of a corrective function for periodic systematic error of eccentricity. 2. For the first time, a normalization method for quantization and discretization errors during comparison of measured and reference quantities throughout the transient process of an electric machine has been developed, adapting the encoder resolution to instantaneous angular velocity values at each moment in time. 3. The method for concurrent measurement of angular velocity across its entire range of variation during the transient process has been enhanced to ensure uniform measurement conditions for angular velocity of an electric machine during each subsequent start, thereby ensuring reproducibility of dynamic measurements of its transient characteristics and reducing errors due to unstable stator winding voltage, achieved through consistent nominal values of amplitude, frequency, and initial phase.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Vasyl V. Kukharchuk, Valerii F. Hraniak, Samoil Sh. Katsyv, Volodymyr S. Holodiuk, «Torque measuring channels: dynamic and static metrological characteristics», IAPGOS´ 3/2020, p. 82—85, 2020;
- Vasyl V. Kukharchuk, Sergii V. Pavlov, Volodymyr S. Holodiuk, Valery E. Kryvonosov, Krzysztof Skorupski, Assel Mussabekova and Gaini Karnakova, «Information Conversion in Measuring Channels with Optoelectronic Sensors», MDPI Sensors 2022, 22(1), 271;
- Vasyl V. Kukharchuk, Waldemar Wo´jcik, Sergii V. Pavlov, Samoil Sh. Katsyv, Volodymyr S. Holodiuk, Oleksandr Reyda, Ainur Kozbakova, Gaukhar Borankulova, «Features of the angular speed dynamic measurements with the useofanencoder»,IAPGOS´.3/2022,p.20–26;
- Vasyl Kukharchuk, Oleksandr Vasilevskyi Volodymyr Holodiuk, «Results of study of quantization and discretization error of digital tachometers with encoder», ACTA IMEKO, June 2023, Volume 12, Number 2, 1-6.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кухарчук Василь Васильович
2. VASYL KUKHARCHUK

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9920-2726

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191728399 https://scholar.google.com.ua/citations?user=T_6U1d4AAAAJ&hl

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. КВАСНІКОВ Володимир Павлович
2. Volodymyr KVASNIKOV

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6525-9721

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. ЧОРНИЙ Олексій Петрович
2. Oleksii CHORNYI

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8270-3284

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Першотравнева, буд. 20, Кременчук, Кременчуцький р-н., 39600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. БІЛИНСЬКИЙ Йосип Йосипович
2. Yosyp BILYNSKYI

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9659-7221

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. БОГАЧУК Володимир Васильович
2. VOLODYMYR BOHACHUK

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3565-9935

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070693

Місцезнаходження: вул. Хмельницьке шосе, буд. 95, Вінниця, Вінницький р-н., 21021, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	ОСАДЧУК Володимир Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	ОСАДЧУК Володимир Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Іванчук Ярослав Володимирович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна