

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДОДАТКОВОГО ТЕПЛООВОГО ЗНОШЕННЯ ІЗОЛЯЦІЇ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

При зниженні напруги асинхронного електродвигуна спостерігається затяжний пуск, який може супроводжуватися надлишковим виділенням температури в обмотці статора та додатковим тепловим зношенням її ізоляції. Запропоновано пристрій, який дозволяє контролювати даний процес, визначаючи додаткове теплове зношення ізоляції при його пуску асинхронного електродвигуна та захисту його від затяжних або нездійснених пусків.

Ключові слова: асинхронний електродвигун, теплове зношення, ізоляція обмоток, знижена напруга, затяжний пуск.

Abstract

When the voltage of the asynchronous electric motor is reduced, a delayed start is observed, which can be accompanied by excessive temperature release in the stator winding and additional thermal wear of its insulation. A device is proposed that allows you to control this process by determining the additional thermal wear of the insulation during its start-up of an asynchronous electric motor and protecting it from protracted or impossible starts.

Keywords: asynchronous electric motor, thermal wear, insulation of windings, reduced voltage, slow start.

Одна з проблем асинхронних двигунів – це їх запуск при зниженій напрузі [1, 2]. Нерідко така ситуація трапляється в тих електроприводах, коли силові перетворювачі, типу частотних, не передбачені, що обумовлено відсутністю необхідності регулювання швидкості обертання ротора електродвигуна, але до об'єкта регулювання подається понижена напруга. За такої умови ускладнюється пуск асинхронних двигунів, наслідком чого є нагрівання обмоток статора, яке може супроводжуватися перевищенням допустимої температури, що відповідає класу теплостійкості ізоляції електродвигуна [3, 4]. При такому пуску відбувається додаткове теплове зношення ізоляції обмотки, показником якого є імпульс квадрата пускового струму.

Для уникнення такого явища використовують пристрої захисту та діагностування [5-7], що дозволяють вчасно відключити від мережі електродвигун.

Запропоновано один з варіантів такого рішення у вигляді пристрою для визначення додаткового теплового зношення ізоляції асинхронного електродвигуна, приведеного на рис. 1.

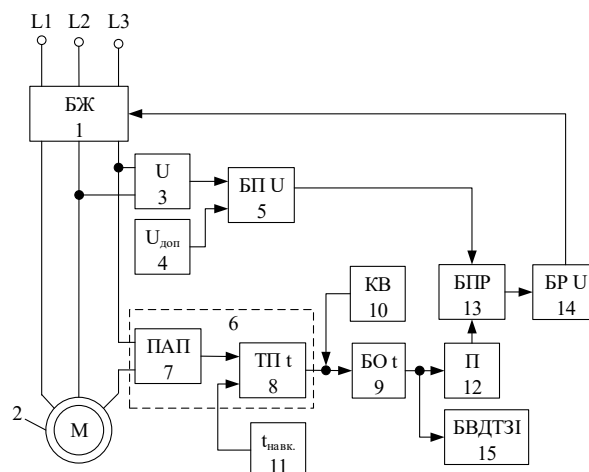


Рис. 1. Пристрій для визначення додаткового теплового зношення ізоляції асинхронного електродвигуна

На рис. 1: 1 – блок живлення; 2 – асинхронний електродвигун; 3 – сенсор напруги; 4 – блок задання мінімально допустимої напруги; 5 – блок порівняння напруги; 6 – блок вимірювання температури, який містить перетворювач активної потужності 7 й термоелектричний перетворювач температури 8; 9 – блок обробки температури; 10 – компенсаційний вузол; 11 – сенсор температури навколишнього середовища; 12 – підсилювач; 13 – блок прийняття рішення; 14 – блок регулювання напруги; 15 – блок визначення додаткового теплового зношення ізоляції.

Запропонований пристрій дозволяє непрямим шляхом контролювати теплове зношення ізоляції обмотки статора при пуску асинхронного електродвигуна 2 в умовах зниження напруги та полегшувати умови його запуску при перевищенні допустимого значення додаткового теплового зношення ізоляції.

Використання запропонованого пристрою забезпечує захист електродвигуна від додаткового теплового зношення ізоляції в післяпусковий період при зниженій напрузі за рахунок полегшення умов запуску електродвигуна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Ю. Вовк, С. О. Квітка, В. А. Дідур. «Вплив відхилення живлячої напруги на ресурс ізоляції асинхронних електродвигунів поточкових технологічних ліній», *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 2019, том 9 № 1. <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/174>
2. О. Ю. Вовк, С. О. Квітка, О. С. Квітка. «Вплив зниження напруги живлячої мережі на теплове зношення ізоляції асинхронного електродвигуна», *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2014, вип. 153, с. 79-81. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtsug_2014_153_27
3. В. П. Метельков, А. М. Зюзев, И. В. Черных. «Система оценки остаточного ресурса изоляции обмотки асинхронного двигателя на основе емкостных токов утечки», *Электротехнические системы и комплексы*, 2019, №1(42), с. 53-58.
4. С. Василенко. «Дослідження причин зниження терміну служби ізоляції асинхронних двигунів напругою до 1000 В» дис. канд. техн. наук., фак-т інформ., Харків, Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, 2020.
5. М. П. Розводюк, В. С. Бомбик. «Синтез структури пристрою для визначення залишкового ресурсу асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором», *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 2019, №2 (143), с. 52-60. DOI <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2019-143-2-52-60>
6. М. П. Розводюк, В. В. Овчарук, В. С. Вдовиченко, І. М. Овчар. «Визначення залишкового ресурсу силового масляного трансформатора на базі нечіткої логіки», *Монографія. Pokonferencyjna. Science, research, development #16. Technics and technology. Barcelona 29.04.2019 - 30.04.2019.* – Zbiór artykułów naukowych recenzowanych. Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego oraz byłej Jugosławii. (30.04.2019), Warszawa, 2019, 84 str, s.71-77.
7. О. А. Стребков, О. Ю. Вовк, Ю. О. Стьопін. «Розробка пристрою діагностування додаткового теплового зношення ізоляції асинхронного електродвигуна в післяпусковий період», *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*, 2017, вип. 186, с. 88-89. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtsug_2017_186_34

Розводюк Михайло Петрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Розводюк Катерина Михайлівна – студентка факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Ризванюк Богдан Петрович – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Bogdan.Rizvanyuk@datagroup.ua

Кушнір Станіслав Валерійович – аспірант кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slava22197@gmail.com

Rozvodiuk Mykhailo P. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Rozvodiuk Kateryna M. – student of Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Ryzvaniuk Bohdan P. – student of the Faculty of Electric Power and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Bogdan.Rizvanyuk@datagroup.ua

Kushnir Stanislav V. – Postgraduate student, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slava22197@gmail.com