МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНОЇ АПАРАТУРИ

Максимов А. А., Шайда В. П., Юр'єва О. Ю.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Широке застосування трифазних асинхронних двигунів в промисловості висуває високі вимоги до їхньої надійної безвідмовної роботи. Як і будь-яке електричне обладнання, асинхронні двигуни потребують ефективної системи захисту для запобігання аварійним ситуаціям, які можуть призвести до пошкодження обладнання, зупинки виробничих процесів або навіть створювати небезпеку життю технічного персоналу.

На сьогодні найдієвішим способом захисту трифазних асинхронних двигунів є контроль за величиною струму обмотки статора. Провідні виробники захисної апаратури асинхронних двигунів [1] рекомендують обирати струм вимкнення, який дорівнює двократному номінальному струму. З досвіду експлуатації відомо, що асинхронні двигуни працюють в широкому діапазоні навантажень – від пуску (режим короткого замикання) до нульового навантаження (режим неробочого ходу). Струм обмотки статора може змінюватися від 40 % номінального при неробочому ході, до 5–10 кратного при пуску двигуна (короткочасно). Перевищення струму вище допустимого може відбуватися при будь-якому експлуатаційному режимі. Крім того, для ефективної роботи асинхронного двигуна необхідно враховувати швидкість змінювання струму обмотки статора та тривалість дії струму, який перевищує допустиме значення.

Для дослідження використовувався інтерактивний інструмент MatLab/Simulink R2017b за загальною методикою визначення параметрів трифазного асинхронного двигуна [2].

За результатами моделювання отримано часові залежності струму фази обмотки статора, струму обмотки ротора, частоти обертання ротора та електромагнітного моменту для різного моменту навантаження на валу. На підставі отриманих результатів створено таблиці відповідності розрахованих величин, кратності струму статора і часу протікання надмірного струму для досліджуваного діапазону.

Отримані таблиці дозволяють визначати параметри налаштування захисної апаратури та програмувати алгоритм її спрацювання при різних експлуатаційних режимах роботи трифазного асинхронного двигуна.

Література:

1. Technical Application Papers No.7. Three-phase asynchronous motors. Generalities and ABB proposals for the coordination of protective devices. Режим доступу : https://library.e.abb.com/public/451760e552194a239c7fec9ebde3fd4a/ 1SDC007106G0201.pdf.

2. The MathWorks, Inc. Режим доступу :
https://www.mathworks.com/help/sps/ug/three-phase-asynchronous-machine-starting.html?s_tid=srchtitle_site_search_2_asynchronous+machine.