

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ХОЛЛА В ПРИСТРОЯХ МОНІТОРИНГУ ТА ЗАХИСТУ ТРИФАЗНИХ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Нестерчук Д.М., к.т.н.
Кривцов Д.О., студент
Нікульча М.В., студент

dina.nesterchuk@tsatu.edu.ua
detshik2102@gmail.com
nikolaynikulcea2017.77@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Актуальність та постановка проблеми.

Аналіз методів оцінки параметрів асинхронних електродвигунів (АД), як складових електромеханічної системи (ЕМС), дозволив визначити доцільність необхідності пошуку принципово нових науково-технічних рішень, які відрізняються від відомих простотою і можливістю часткової або повної автоматизації безпосередньо в складі електромеханічної системи.

Зазначена проблема може бути вирішена за умови, якщо електропривод буде обладнаний системою моніторингу, яка здатна контролювати зміну характеристик і приймати рішення щодо виведення з експлуатації АД, якщо параметри ЕМС змінюються настільки інтенсивно, що аварійний вихід стає можливим раніше, ніж термін планового відключення для технічного огляду. Постійний контроль технічного стану ЕМС з АД, визначення причин відмови АД, прогнозування працездатності, пошук місця пошкодження є тактичними задачами моніторингу ЕМС з АД. Згідно [1, 2] під моніторинг підпадають теплові процеси АД, процеси, що супроводжуються надструмами, процеси при неповнофазних режимах та поточний стан ізоляції АД. Відомо [3], що найчастіше пошкоджуються обмотки статора та ротора АД. Збільшення струму АД за номінальне значення, є параметром діагностування та моніторингу теплового процесу, оскільки величина струму визначає втрати активної потужності в обмотках, які, в свою чергу, є причиною нагрівання провідників обмотки.

Основні матеріали дослідження. Аналіз існуючих методів та засобів вимірювання струмів [2, 4] показав, що найбільш розповсюдженими первинними перетворювачами струму в пристроях моніторингу та захисту є резистивні та трансформаторні перетворювачі струму, які мають свої переваги та недоліки, що й визначають область їх застосування. Авторами пропонується в пристроях моніторингу та захисту трифазних АД застосовувати елементи (датчики) Холла на основі відомого ефекту Холла, які характеризуються можливістю безконтактних вимірювань; наявністю гальванічної розв'язки між вхідним та вихідним сигналами; високою динамічною стійкістю із-за відсутності обмоток; необхідністю в наявності зовнішнього джерела живлення; можливістю вимірювання сили змінних струмів; відсутністю поглинання потужності; малими габаритами. За конструкцією датчик Холла – це напівпровідникова пластинка прямокутної форми з чотирма електродами, два з яких струмові, а два електрода призначені для зняття холловської різниці потенціалів. Слід відзначити, що використання напівпровідників обумовлено тим, що завдяки високій рухливості носіїв зарядів, вони мають більшу чутливість до впливу магнітного поля. Форми датчиків є різноманітними, це впливає на лінійність залежності вихідного сигналу від магнітної індукції магнітного поля та чутливість. Розміри сучасних датчиків Холла не перевищують 1x1x0,5 мм, чутливість сягає 1000 мВ/Тл, а робочий діапазон температур дорівнює від мінус 270 °С до плюс 200 °С. А найголовною особливістю є наявність гальванічної розв'язки з силовим електричним колом.

Авторами пропонується схема електрична принципова блоку вимірювання струму з елементом Холла, як складового блоку пристрою моніторингу та захисту асинхронних електродвигунів, яка наведена на рисунку 1.

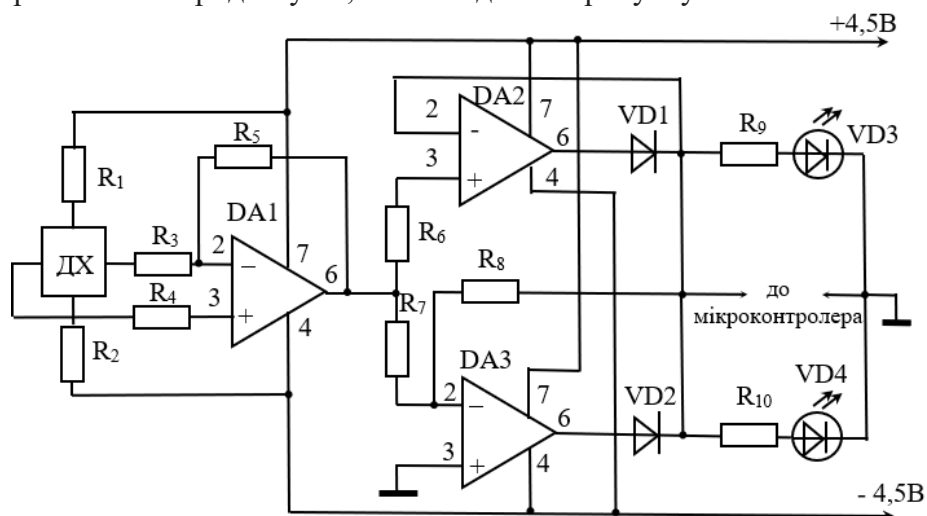


Рисунок 1. Схема електрична принципова блоку вимірювання струму з елементом Холла

На мікросхемі DA1 реалізований підсилювач сигналу, який надходить з елемента Холла. З виходу підсилювача різнополярна напруга подається на вхід операційного підсилювача DA2 та на вхід операційного підсилювача DA3. Світлодіод VD1 загоряється при наявності на виходах DA1 та DA2 позитивного потенціалу. Світлодіод VD2 не загоряється, так як операційний підсилювач DA3 інвертує сигнал, тому на його виході буде негативний потенціал. Якщо на виході DA1 буде негативний потенціал, світлодіод VD2 загоряється. Слід відзначити, що виходи DA2 та DA3 з'єднані через діоди VD1 та VD2, тому запропонований блок вимірювання струму з елементом Холла стає можливим підключати до входу АЦП мікропроцесорного пристрою моніторингу та захисту трифазних асинхронних електродвигунів.

Висновок. Запропонована авторами ідея дозволить контролювати струми силових електричних кіл, що підвищить експлуатаційну надійність трифазних АД в процесі експлуатації.

Список використаних джерел.

1. Нестерчук Д.М. Завдання моніторингу електромеханічних систем з трифазними асинхронними електродвигунами. *Енергозабезпечення технологічних процесів: збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті І.І. Мартиненка* (м. Мелітополь, 13-14 червня 2019 р.). Мелітополь, 2019. С.15.

2. Овчаров В. В. Эксплуатационные режимы работы и непрерывная диагностика электрических машин в сельскохозяйственном производстве. Киев: Изд-во УСХА, 1990. 168 с.

3. Нестерчук Д.М. Курашкін С.Ф. Діагностування за струмом, як метод захисту електромеханічної системи з асинхронними електродвигунами. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: Електрон. наук. фах. вид.. Мелітополь, 2019. Вип.9, т.2. DOI: 10.31388/2220-8674-2019-1-30.*

4. Деревенець А.О., Тугай С.Б. Особливості використання датчиків Холла для вимірювання електричних величин. *«Перспективні напрямки сучасної електроніки»*. Матеріали XI-ї науково-практичної конференції (м. Київ, 6-7 квітня 2017 р.). Київ, 2017. С.94-97.