УДК 621.316.92:621.313.333

СПОСІБ ЗАХИСТУ ТА РЕЛЕ ЗАХИСНОГО ВІДКЛЮЧЕННЯ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ПРИ АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ

Нестерчук Д.М., к.т.н. dina.nesterchuk@tsatu.edu.ua
Кривцов Д.О.,магістрант dentshik2102@gmail.com
Родін Б.О., студент bod.rod.2001@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Актуальність та постановка проблеми. Низьковольтний асинхронний електродвигун (АД) з короткозамкненим ротором є головною складовою ЕМС, в якому здійснюється перетворення електричної енергії в механічну, однак постійного контролю параметрів в процесі експлуатації потребують всі її складові: «мережа живлення – перетворювач – електродвигун», тому то необхідно постійно контролювати параметри, їх коливання, зміни та взаємовплив [1]. Сучасні стандарти більшості країн світу та України висувають все жорсткіші вимоги до безпечної експлуатації трифазних асинхронних електродвигунів (АД). Очевидно, що надійний й ефективний захист від аварійних режимів роботи дозволяє значно скоротити кількість і частоту аварійних ситуацій і продовжити термін служби АД, зменшити витрати електроенергії й експлуатаційні витрати. Обов'язковою умовою при експлуатації АД є робота при номінальних або каталожних параметрах, що вказуються в паспорті АД. До чинників, що спотворюють номінальні експлуатаційні режими роботи АД, належать: спотворення напруги живлення, яке виникає наявністю несиметричного навантаження; несправності системи охолодження електричної машини; порушення правил технічної експлуатації – часті технологічні перевантаження, незадовільні умови навколишнього середовища, а саме, підвищена вологість, агресивне середовище, перепади температури. Підвищення струму понад допустиме значення не відразу призводить до аварійного стану, потрібен деякий час, перш ніж статор і ротор нагріються до граничної температури, тому то немає необхідності в тому, щоб захист реагував на кожне перевищення струму. На процес нагріву ізоляції обмотки впливає величина і тривалість протікання струмів, що перевищують номінальне значення. Ці параметри залежать, насамперед, від характеру технологічного процесу [1]. Зазначені обставини зумовлюють необхідність підвищення вимог щодо експлуатації АД, з урахуванням їх реальних індивідуальних характеристик і параметрів, які можуть змінитися в процесі роботи або під час ремонту, впровадження нових підходів до принципів побудови пристроїв моніторингу та захисту АД, а також удосконалення існуючих та розробка нових алгоритмів для системи діагностування та захисту АД.

Основні матеріали дослідження. Авторами пропонується спосіб захисту АД від аварійних режимів роботи, які можуть виникнути в процесі тривалої експлуатації. Суть методу грунтується на вимірюванні фазних струмів електродвигуна перетворювачами струму, їх підсумовуванні й вимірюванні додатковим входом АЦП суми сигналів для визначення наявності струму витоку на землю, що дозволить мікроконтролеру здійснювати контроль роботи АД, а при виникненні аварійної ситуації надати сигнал виконавчому пристрою на відключення аварійного електродвигуна від мережі живлення. На рисунку 1 наведена структурна схема реле захисного відключення АД.

Рисунок 1. Схема структурна реле захисного відключення АД
від аварійних режимів роботи

У якості перетворювачів струму авторами пропонується застосовувати магнітоелектричні перетворювачі, а саме датчики Холла [2] або сучасні магніторезистори, в яких на виході формуються інформативні електричні сигнали, які пропорційні миттєвим значенням струмів. Пристрій узгодження призначений для узгодження сигналів з перетворювачів струму з входами аналого-цифрового перетворювача. В мікроконтролері здійснюється аналіз суми вимірюваних та оцифрованих значень фазних струмів за допомогою цифрового суматора, як складової частини мікроконтролера, а також при виникненні аварійної ситуації формуються сигнали керування, які надходять на виконавчий пристрій на відключення аварійного електродвигуна від мережі живлення та блок індикації для надання візуальної інформації щодо наявності аварійного режиму [3].

Висновок. Запропонований спосіб захисту АД від аварійних режимів та його технічна реалізація дозволить підвищити експлуатаційну надійність трифазних АД в процесі експлуатації.

Список використаних джерел.

1. Нестерчук Д.М., Квітка С.О. Дослідження впливу сукупності експлуатаційних чинників на енергетичний та технічний стан електромеханічної системи з асинхронними електродвигунами. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2020. – Вип. 20, т. 3. С. 113-126

2. Нестерчук Д. М., Кривцов Д. О., Нікульча М. В. Застосування елементів Холла в пристроях моніторингу та захисту трифазних асинхронних електродвигунів. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем:* матеріали III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції пам'яті В. В. Овчарова (Мелітополь, 15 квітня - 29 квітня 2021 р) / ТДАТУ, відповід. за вип. С.О. Квітка, Д.М. Нестерчук. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 54-55

3. Нестерчук Д.М. Многофункциональный блок управления и защиты асинхронного электродвигателя. *«Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК»*: Материалы Международной научно-технической конференции. (Минск, 23-24 ноября 2017 г.) / под ред. М. А. Прищепова. Минск: БГАТУ, 2017. С.257-259.