

6. Попова І.О. Контроль режимів роботи асинхронних двигунів при несиметрію напруг мережі. /Автореф. дис... кандидата техн. наук. Мелітополь: 2003. 20 с.

Науковий керівник: *Попова І.О., к.т.н., доцент кафедри ЕТЕМ, Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.*

ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО СХЕМНОГО РІШЕННЯ ПРИБРОЮ ЗАХИСТУ ВІД НЕСИМЕТРИЧНИХ РЕЖИМІВ

Іванов М.В., ivanov.maksus@gmail.com,

Щербаков С.В., sherbak16032000@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Присутність несиметрії напруг у трифазній мережі характеризується наявністю напруги зворотної і нульової послідовностей. В асинхронних двигунах (АД) напруга зворотної послідовності негативно впливає на основний момент двигуна, створює протидіючий обертовий момент, наводить у роторі електрорушійну силу подвійної частоти, що в кінцевому випадку призводить до несиметрії струмів, а струм зворотної послідовності призводить до додаткового нагрівання обмоток статора і ротора АД, що призводить до швидкого старіння ізоляції та скорочення терміну використання двигуна. Пристрої контролю та захисту АД є чутливими до змін струму в колах живлення. Струмові перевантаження, що викликані несиметрією трифазної мережі, призводять до вимикання АД в момент запуску та при пікових перевантаженнях.

При аналізі показників якості електричної енергії й енергозбереження, особливостей роботи асинхронного електроприводу при несиметричних режимах встановлено, що наряду з нормативними показниками несиметрії напруги мережі (коефіцієнти несиметрії напруги за зворотною та нульовою послідовностями) та відхилення напруги мережі, при розробці захисного пристрою при несиметрії напруги мережі необхідно враховувати такі електричні складові, як: споживана активна потужність, значення фазних струмів, симетричні складові напруги прямої та зворотної послідовностей [1]. Відхилення від показників якості електроенергії призводить до зростання споживання активної і реактивної потужності, зростання втрат активної енергії та зниження коефіцієнта потужності енергосистеми.

Проведений аналіз діагностуючих пристроїв асинхронного двигуна при несиметричних режимах, захистів по струму (максимальному, мінімальному, нульової послідовності і теплової дії), по напрузі (прямої, зворотної і нульової послідовностей) та неповнофазних режимів роботи в наслідок обриву фази або нульового проводу, по температурі (обмотки статора, сталі статора або корпусу) дозволили зробити такі висновки, що:

- у пристроях, що реагують на зміни величини струму (електромагнітної та індукційної дії) необхідне реле часу, для уникання відключення асинхронного двигуна при запуску або короткочасних пікових навантаженні;

- пристрої захисту по напрузі, побудованих на основі фільтрах симетричних складових прямої і зворотної послідовностей, є ефективними, Ала обмежені у використанні, оскільки, при контролі напруги нульової послідовності не відключають АД в разі обриву фазної обмотки статора після місця підключення обмотки до джерела живлення;

- для підвищення ефективності спрацювання струмового захисту необхідно встановлювати додаткові елементи, що враховують температуру нагріву обмоток статора;

- у загальному випадку для захисту АД від аварійних режимів, що викликані несиметрією напруги мережі, доцільно використовувати комбіновані пристрої діагностування і захисту в залежності від режимних параметрів згідно технологічних процесів [2].

Дослідження різних систем захисту АД від несиметрії напруги мережі дозволили запропонувати оптимальну структурну схему захисту, на яку покладається виконання наступних умов:

- здійснення контролю несиметрії напруги на обмотках статора АД;
- здійснення відключення АД при досягненні граничного значення несиметрії напруги мережі (допустиме відхилення 2 %);
- здійснення контролю перевищення температури обмоток статора асинхронного двигуна в нормальних та пікових режимах роботи;
- здійснення відключення АД при досягненні граничного значення перевищення температури обмоток згідно класу ізоляції;
- забезпечення світлової сигналізації при аварійному режимі роботи АД;
- забезпечення світлової сигналізації при перевищенні статора температури обмоток статора АД.

Нарисунку 1 [3] представлена оптимальна структурна схема захисту асинхронного двигуна при несиметрії напруги мережі. Принципову електричну схему необхідно розробляти в залежності від режимів роботи, типорозміру двигуна, класу ізоляції обмоток статора та величини контрольованого значення несиметрії напруги.

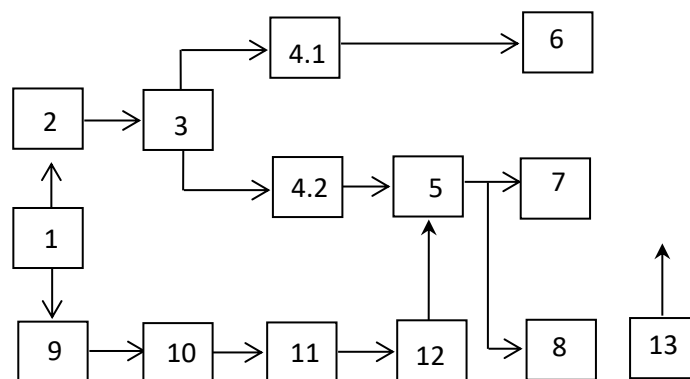


Рисунок 1 – Оптимальна структурна схема пристрою захисту АД при несиметрії напруги мережі

Таким чином пристрій захисту повинен містити наступні блоки: 1 – АД; 2 – фільтр зворотної послідовності; 3- операційний підсилувач; 4 – датчики контролю напруги 4.1, струму 4.2; 5 – логічний елемент «АБО»; 6,7 – світлову сигналізацію при граничній і глибокій несиметрії; 8 – звукову сигналізацію відключення АД; 9 – датчик температури обмоток АД; 10 – стабілізоване джерело струму для живлення датчик температури обмоток АД; 11 – тригер Шмідта; 12 – логічний елемент «НІ»; 13 – стабілізоване джерело живлення.

Висновки. Розробка обґрунтованого ефективного схемного рішення дозволить розробити принципову схему пристрою захисту від несиметричних режимів, що підвищить строк експлуатації АД.

Література

1. Попова І.О., Мінкін О.В. Ресурсозберігаючий пристрій захисту від несиметричних режимів асинхронних двигунів двигуна *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (17 листопада 2018 р) Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 46. –С.495-499.
2. Попова І.О. Контроль режимів роботи асинхронних двигунів при несиметрії напруг мережі Автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.09.16. Мелітополь: ТДАТА, 2003. 20 с.
3. Попова І.О., Курашкін С.Ф., Попрядухін В.С. Контроль несиметрії напруги на затискачах асинхронних електродвигунів технологічної лінії. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: матеріали ХХІХ Між нар. наук.-практ. інтернет-конф. Переяслав-Хмельницький, 2017. Вип. 29. С.650-652.
4. Попова І.О. Пристрій діагностування та захисту групи асинхронних електродвигунів. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2020. с. 44-45.

АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Макенов П.С., tankist2002mlt@gmail.com,

Курчанов А.А., artiklook@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

При виготовленні двигунів можуть бути недоліки, які укладаються в допуски. Однак з часом роботи двигуна прояв недоліків наростає і стає доволі відчутним. Для виявлення механічних пошкоджень і дефектації, огляді вузлів і деталей АД, необхідні виміри і іспити для визначення цілісності окремих деталей і складальних вузлів, для встановлення об'єму необхідного ремонту. На рисунку 1 наведена послідовність операцій при зовнішньому огляді АД для виявлення його механічних пошкоджень [1].