

УДК 621.313.333

Кендзерська М. – ст. гр. ЕЕ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ГЛИБОКОЇ НЕСИМЕТРІЇ МЕРЕЖІ НА РОБОТУ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Євтух П.С.

Обрив лінійного проводу і виникнення через це неповнофазного режиму з глибокою несиметрією напруги - один з найбільш розповсюджених аварійних режимів при експлуатації електродвигунів. Основними причинами втрати фази є: перегорання запобіжників, механічне пошкодження проводів, які підводять до двигуна напругу мережі або пошкодження контакту автоматичного вимикача в одній з фаз двигуна.

Відомо, що несиметричний режим може бути проаналізовано за допомогою метода симетричних складових. Зворотна складова наводить у роторі ЕРС подвійної частоти. Якщо врахувати що індуктивність зворотної послідовності асинхронного двигуна в 5-7 разів менше індуктивності прямої послідовності, то незначна несиметрія напруги може привести до значного росту несиметрії струму. Зростання струму призводить до додаткового нагріву обмоток ротора і статора, у результаті чого швидше старіє ізоляція і зменшується номінальна потужність двигуна.

Аналіз літератури показав, що термін служби цілком завантаженого асинхронного двигуна, що працює при несиметрії напруг у 4 %, скорочується в два рази. В асинхронних електродвигунах несиметрія обумовлює також протидіючий обертаючий момент, який зменшує корисний момент. Зменшення обертаючого моменту дорівнює квадрату коефіцієнта несиметрії напруг. Аварійність асинхронних двигунів, яка пов'язана з їх роботою при несиметрії напруг мережі, досягає 45 % від загальної кількості тих, що виходять з ладу.

Симетричні складові струмів прямої і зворотної послідовностей при глибокій несиметрії напруги рівні, тому при нерухомому роторі обертовий момент двигуна дорівнює нулю, отже, пуск двигуна не можливий [1]. Якщо обрив однієї фази кола статора станеться під час роботи двигуна, то двигун обертатиметься за умови, що створюваний ним максимальний момент буде більший моменту опору робочої машини. Проте при цьому значно знижується частота обертання ротора, збільшується ковзання, в результаті змінюються опори прямої і зворотної послідовностей обмотки ротора.

На прикладі асинхронного двигуна 4А90L4У3 експериментально встановлено [1], що сила фазних струмів при глибокій несиметрії і з'єднанні нульових точок джерела живлення і обмотки статора двигуна при коефіцієнтах завантаження $k_z = 0,4 - 0,6$ зменшується в порівнянні зі струмами в аналогічному режимі роботи двигуна з ізольованою нульовою точкою на 12 – 18 %. Відповідно знижується швидкість теплового зносу ізоляції обмотки статора на 40 – 60 %.

Отже, можна зробити висновок, що режим роботи асинхронного двигуна при глибокій несиметрії і об'єднанні нульових точок обмотки статора та джерела живлення при порівнянні з аналогічним його режимом роботи з ізольованою нульовою точкою є більш сприятливим для асинхронних двигунів з точки зору витрати ресурсу ізоляції і підвищення терміну експлуатації.

Література:

1. Попова Ірина Олексіївна. Контроль режимів роботи асинхронних двигунів при несиметрії напруг мережі: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 13.06.03 – Мелітополь, 2003. – 140 с.