

УДК 631.37:621.313.13

РОЗРОБКА БАГАТОФУНКЦІЙНОГО ПРИСТРОЮ ЗАХИСТУ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ВІД АВАРІЙНИХ РЕЖИМІВ

Попова І. О., доцент

irirnapopova54@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Основними причинами, що істотно впливають на термін експлуатації асинхронних електродвигунів (АД), є низька якість напруги мережі, перевантаження збоку робочої машини та порушення правил експлуатації. Найважчими аваріями напруги мережі вважаються: неприпустиме зниження (або підвищення) напруги, порушення її симетрії або неповнофазність та виникнення неправильного чергування фаз.

Робота в умовах несиметричних і неповнофазних режимів супроводжується значним зменшенням моменту обертання, підвищенням фазних струмів і, як наслідок, перегріву фазної ізоляції обмоток статора та підвищеній витраті ресурсу її ізоляції. Перевантаження збоку робочої машини, несиметричні режими призводять до підвищення втрат теплової енергії в обмотках, збільшеному нагріву ізоляції обмоток і, як наслідок, тепловому старінню.

Отже, розробка багатофункційних пристроїв захисту низьковольтних трифазних асинхронних двигунів в процесі їх експлуатації є доцільним питанням, яке спрямоване на підвищення їх експлуатаційної надійності і ресурсозбереження [1].

В наш час існує велика кількість пристроїв, призначених для контролю величини напруги мережі і керування трифазними АД шляхом відключення їх від електричної мережі у випадку аварійних режимів, таких як: критичні перепади напруги; обриви і автоматичне повторне вмикання електродвигуна після повернення параметрів мережі в норму. Більшість із пристроїв не мають відповідної універсальності, так як контролюють тільки сили струмів або перевищення (зниження) напруги, тощо. Це у свою чергу призводить до необхідності використання декількох аналогічних пристроїв, що ускладнює схему, підвищує капіталовкладення, енергоспоживання, зменшує надійність роботи.

Промисловістю випускаються комбіновані пристрої - фазочутливі пристрої захисту, які призначені для захисту двигунів від неповнофазних режимів, в них використовується контроль максимального струму, кута зсуву фаз споживаних струмів і температури магнітопроводу (корпусу) статора. Однак вони не завжди передбачають відключення АД при змінному характері навантаження, при надзвичайному підвищенні температури зовнішнього середовища і порушеннях в системі охолодження, оскільки в них ведеться контроль температури статора (корпусу), а не в лобових частинах обмотки і не передбачається регулювання уставки спрацювання [2].

Завданням є розробити пристрій захисту АД від несиметричних режимів і перевищення температури обмотки двигунів більше допустимого значення на сучасній базі напівпровідникової техніки [3]. Розроблена структурна схема пристрою захисту від несиметричних режимів (рис. 1).

Пристрій складається з наступних блоків і елементів: 1 – асинхронний двигун; 2 – знижуючого трансформатора напруги; 3 – фільтру напруги зворотної послідовності; 4 – операційних підсилювачів; 5 – первинного перетворювача температури; 6 – тригер Шмітта; 7 – логічного елемента «Ні»; 8 – логічного елемента «Або»; 9 – світлової сигналізації перевищення несиметрії напруги вище нормально допустимого значення; 10, 11 – підсилювачі сигналу; 12 – світлової сигналізації перевищення несиметрії

напруги вище гранично допустимого значення або глибока несиметрія; 13 – звукова сигналізація глибокої несиметрії напруги; 14 – виконавчий орган ; 15– стабілізоване джерело напруги.

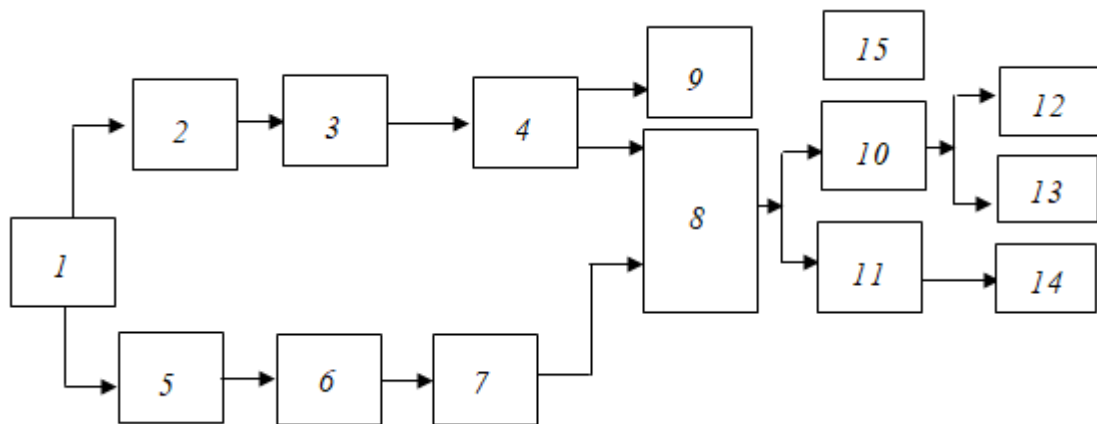


Рисунок 1 – Структурна схема багатофункційного пристрою захисту асинхронних двигунів

Розроблена схема пристрою захисту, забезпечує виконання наступних умов:

- контроль нормально допустимої напруги зворотної послідовності на затискачах асинхронних двигунів більше 10 % від лінійної напруги на затискачах асинхронного електродвигуна;
- відключення електродвигуна при досягненні більше 10% від лінійної напруги;
- включення світлової та звукової сигналізації при досягненні напруги зворотної послідовності на затискачах асинхронних двигунів більше 10 % від номінальної лінійної напруги;
- відключення асинхронних електродвигунів при досягненні гранично допустимого значення температури обмоткою статора асинхронного двигуна.

Висновок. Розроблений пристрій дозволяє підвищити їхню експлуатаційну надійність та збільшити строк експлуатації.

Список використаних джерел

1. Попова І. О., Курашкін С. Ф. Пристрій захисту групи асинхронних двигунів. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Технічні науки.* Харків, 2019. Вип. 203: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК. С. 104-106.
2. Попова І. О., Ковальов М. В. Аналіз пристроїв контролю і захисту асинхронних двигунів при несиметрії напруг мережі. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку:* зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 46. С. 492-495.
3. Попова І. О. Розробка пристрою функціонального діагностування аварійних режимів асинхронного електродвигуна. *Проблеми та перспективи сталого розвитку АПК:* зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь, 2015. Т. 4. С. 30-32.