

УДК 621.316.9

## ПРИСТРІЙ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ ГРУПИ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Попова І. О., к.т.н.

[irnapopova54@gmail.com](mailto:irnapopova54@gmail.com)

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
м. Мелітополь

**Актуальність та постановка проблеми.** Розвиток електромеханічних систем приводить до ускладнення структури, через що підвищуються вимоги щодо оцінки їх поточного технічного стану і експлуатаційної надійності. Зі всього парку асинхронних електродвигунів, що знаходяться в експлуатації, більше 60% виробило свій ресурс [1].

Якщо ретельно контролювати експлуатаційні режими роботи силового електрообладнання та його поточний технічний стан, застосовувати нові технічні засоби діагностування і захисту – то це дозволить продовжити ресурс роботи.

У разі застосування пристроїв діагностування для захисту групи електродвигунів, що входять до складу технологічної лінії, то це зменшить витрати на ліквідацію наслідків аварії АД і експлуатаційних витрат на ремонт АД.

Раніше було встановлено [2], що швидкість теплового зносу ізоляції  $\varepsilon$  електродвигуна залежить від механічної характеристики робочої машини, коефіцієнту несиметрії напруги за зворотною послідовністю  $k_{U2\%}$  та коефіцієнту завантаження робочої машини  $k_3$ .

Під час несиметрії напруги живлення зменшується обертаючий момент електродвигуна, в наслідок чого зростають фазні струми, підвищується нагрів обмотки статора і тепловий знос ізоляції.

**Основні матеріали дослідження.** З огляду на важність оцінювання експлуатаційного режиму роботи і впливу на швидкість теплового зносу ізоляції АД несиметрії напруги живлення з урахуванням перевищення температури їх обмоток, можна висунути вимоги до пристрою захисту групи АД: контроль напруги зворотної послідовності мережі живлення технологічної лінії; світлова сигналізація про досягнення несиметрії напруги граничного припустимого значення; контроль перевищення температури обмоток кожного двигуна; відключення технологічної лінії при досягненні перевищення температури обмотки електродвигуна гранично припустимого значення; світлова індикація режимів роботи контрольованих АД.

Згідно з цими вимогами складена структурна схема пристрою захисту, яка наводиться на рисунку 1.

Пристрій передбачає захист групи з п'яти асинхронних електродвигунів, але їх кількість може бути як зменшена, так і збільшена.

Основним елементом захисного пристрою є мікроконтролер МК, до якого поступає інформація з одного боку від фільтру напруги зворотної послідовності ФЗНП, а з іншого – через фільтр Ф від первинних перетворювачів температури, виконаних на базі аналогу лямбда-діоду АД1-АЛД5 і перетворювачів температури ПТ1-ПТ5. Сигнал мікроконтролера подається до блоку керування та сигналізації БКС.

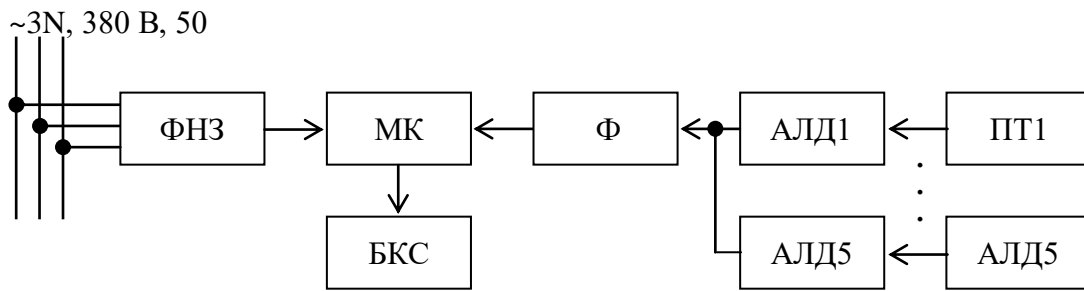


Рисунок 1. Структурна схема захисного пристрою

У мікроконтролері АТМЕГА328Р-PU [3] до аналогового порту через резонансний фільтр-пробку підключені перетворювачі температури, виконані на аналогії лямбда-діоду (АЛД).

АЛД складається з пари польових транзисторів і резистивного містка, до одного плеча якого включений позистор, вбудований в лобову частину обмотки статора електродвигуна.

Застосування нелінійного резистора (позистора) дає змогу впливу температури обмотки на ширину вольт-амперної характеристики (ВАХ) АЛД. Зі зміною ширини ВАХ відбувається зміна напруги відсічки, при якій транзистори закриваються і АЛД не проводить струм, таким чином АЛД у черговому режимі струм не витрачає і АЛД є енергоекономічним перетворювачем температури.

**Висновок.** Розроблений пристрій захисту дозволяє підвищити експлуатаційну надійність групи електродвигунів за рахунок безперервного діагностування експлуатаційних режимів роботи.

Це дозволить зменшити експлуатаційні витрати і підвищити термін їх служби.

#### Список використаних літератури

1. Попова І. О., Грищенко О. К. Аналіз впливу асиметрії напруги на процес теплового іносу ізоляції асинхронних електродвигунів. *Труди Таврической государственной агротехнической академии*. Мелітополь, 1998. Вып. 1, т. 8. С. 14-18.
2. Попова І. О., Курашкін С. Ф. Визначення можливостей перетворювача на основі аналога лямбда-діода за допомогою вольт-амперних характеристик. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2018. Вып. 8, т. 2. DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-27.
3. ATmega328P. 8-bit AVR Microcontroller Programmable Flash. Atmel Corporation. / Rev.: 7810D-AVR-01/15. 2015. [Online]. Available: [http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P\\_Datasheet.pdf](http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf).