



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **34858** (13) **U**
(51) **МПК**
H02H 7/09 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ АВТОМАТИЧНОГО ЗАХИСТУ ГРУПИ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ВІД АНОРМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ

1

2

(21) u200803635

(22) 21.03.2008

(24) 26.08.2008

(46) 26.08.2008, Бюл.№ 16, 2008 р.

(72) НЕСТЕРЧУК ДІНА МИКОЛАЇВНА, UA, КВІТКА
СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА
АКАДЕМІЯ, UA

(57) Пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аномальних режимів роботи, який містить блоки включення-відключення електродвигунів, блоки світлової та звукової сигналізації та цифрової індикації, блок живлення, а також контролюючі підкомплєкти, кожен підкомплєкт містить первинний вимірювальний перетворювач температури, блок підсилення, блок порівняння напруги, що надходить із перетворювача температури, та стабілізатор напруги перетворювача, який **відрізняється** тим, що додатково введені до кожного контролюючого підкомплєкту блок первинних перетворювачів струму, входи якого - це фазні проводи, що живлять електродвигун, а виходи зв'язані з блоком перетворення струму, блок перетворення

струму, входи якого зв'язані з виходами блока первинних перетворювачів струму, а виходи - з мікроконтролером, також до пристрою додатково введені мікроконтролер, входи якого зв'язані з виходами кожного з підкомплєктів, з блоком вводу даних, а виходи - з блоками включення-відключення електродвигунів, з блоком світлової сигналізації, з блоком звукової сигналізації, з блоком цифрової сигналізації та з блоком з'єднання пристрою з комп'ютером, блок вводу даних, який виходами зв'язаний з входами мікроконтролера, блок з'єднання, входи якого зв'язані з мікроконтролером, а виходи - з портом комп'ютера, блоки первинних перетворювачів струму виконані на основі тороїдальних трансформаторів струму з феритовим осердям, входи цих блоків зв'язані з відповідними фазними проводами, що живлять електродвигуни, а виходи - з блоками перетворення струму, блок включення-відключення електродвигунів входи зв'язаний з мікроконтролером, а виходом - з електромагнітними пускачами електродвигунів.

Корисна модель відноситься до електротехніки, а саме, до пристроїв захисту електричних машин від аномальних аварійних режимів роботи і може бути використана для захисту асинхронних електродвигунів приводу робочих машин поточних технологічних ліній.

Відомий пристрій діагностування та захисту асинхронного електродвигуна від обриву фази [Нестерчук Д.М., Квітка С.О. Пристрій діагностування та захисту асинхронного електродвигуна від обриву фази // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. - Вип.45. - Мелітополь, 2006. - с.25-28.], що складається з трьох вимірювальних перетворювачів, з трьох каналів захисту фаз, з мультиплексору, а також з лічильника, генератора, блоку індикації, блоку управління виконавчим органом та з блоку живлення. Кожний канал захисту фаз містить підсилювач сигналу вимірювального перетворювача, перетворювач напруги, компаратори мінімального та максимального струму та блок індикації аварійного стану фази.

Недоліки пристрою такі: в пристрої подається інформація лише щодо рівня фазних струмів для їх візуального контролю, було б доцільно інформацію щодо фазних струмів надавати у кількісних величинах, в конструкції пристрої відсутні первинні перетворювачі, які б безперервно контролювали температуру статорної обмотки електродвигуна, що б дозволило діагностувати теплові процеси в електродвигуні при роботі його на двох фазах та захищати його від роботи при неповно фазному режимі.

Відомий пристрій автоматичного контролю температури обмоток групи електродвигунів та їх захисту від перегрівання [А.Д. Черенков, С.А. Квітка, В.Ф. Яковлев. Устройство автоматического контроля температуры обмоток группы электродвигателей и их защиты от перегрева // Тематичний випуск «Проблеми сучасної електротехніки - Ч. 5. - К.: Інститут електродинаміки НАН України, 2004. - с.121-124], що складається з контролюючих напівкомплєктів, які встановлюються безпосередньо на

U
(13)

34858
(11)

UA
(19)

електродвигунах, з диспетчерського напівкомплекту, з блоку живлення та з блоків світлової, звукової сигналізації та цифрової індикації. Кожний контролюючий напівкомплект містить первинний перетворювач температури, блок підсилення, блок порівняння напруги, що надходить з перетворювача, стабілізатор напруги та електронний ключ.

Недоліками пристрою є те, що в пристрої не передбачений контроль струму по фазах та не надається кількісна інформація щодо обліку зміни швидкості старіння ізоляції від дії температури статорної обмотки електродвигуна.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача удосконалення пристрою автоматичного захисту електродвигунів від аномальних режимів роботи за рахунок введення додаткових блоків та нових функціональних зв'язків між блоками, що дозволяє розширити функціональні можливості відомого пристрою та створити новий пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аномальних режимів роботи, який складається з блоків включення — відключення електродвигунів, з блоків світлової та звукової сигналізації та цифрової індикації, з блоку живлення, а також з контролюючих напівкомплектів, кожен напівкомплект містить первинний вимірювальний перетворювач температури, блок підсилення, блок порівняння напруги, що надходить з перетворювача температури та стабілізатор напруги перетворювача, згідно запропонованої корисної моделі додатково введені до кожного контролюючого напівкомплекту блок первинних перетворювачів струму, входи якого - це фазні проводи, що живлять електродвигун, а виходи зв'язані з блоком перетворення струму, блок перетворення струму, входи якого зв'язані з виходами блоку первинних перетворювачів струму, а виходи - з мікроконтролером, також до пристрою додатково введені мікроконтролер, входи якого зв'язані з виходами кожного з напівкомплектів, з блоком вводу даних, а виходи - з блоками включення - відключення електродвигунів, з блоком світлової сигналізації, з блоком звукової сигналізації, з блоком цифрової сигналізації та з блоком спраження пристрою з комп'ютером, блок вводу даних, який виходами зв'язаний з виходами мікроконтролера, блок спраження, входи якого зв'язані з мікроконтролером, а виходи - з портом комп'ютера, блоки первинних перетворювачів струму виконані на основі тороїдальних трансформаторів струму з феритовим осердям, входи цих блоків зв'язані з відповідними фазними проводами, що живлять електродвигуни, а виходи - з блоками перетворення струму, блок включення - відключення електродвигунів входи зв'язаний з мікроконтролером, а виходом - з електромагнітними пускатками електродвигунів.

Застосування в пристрої контролюючих напівкомплектів дозволяє вимірювати та перетворювати такі діагностичні параметри щодо роботи групи електродвигунів, як температура статорної обмотки та струми по фазах, в інформативні електричні сигнали, які для подальшої обробки та перетворення надходять на відповідні входи мікроконтро-

лера. Мікроконтролер є центральним функціональним блоком пристрою, який здійснює обробку та порівняння вхідних діагностичних параметрів з величинами уставок, в залежності від величин вхідних діагностичних параметрів та після їх порівняння у мікроконтролері формується електричний сигнал управління, який надходить на блоки світлової та звукової сигналізації та на блок цифрової індикації, який надає візуальну інформацію щодо температури статорної обмотки електродвигуна, який знаходиться в аварійному стан та його номеру з групи електродвигунів, також електричний сигнал надходить на блок включення - відключення електродвигуна з групи електродвигунів. В пристрої передбачений роз'єм для підключення програматора, який дозволяє записувати програми в мікроконтролер. За програмою здійснюється визначення вхідних діагностичних параметрів, порівняння їх з уставками, формування та видача електричних сигналів управління електродвигунами. Для вводу даних щодо конструктивних, режимних та експлуатаційних чинників, які характеризують електродвигуни та впливають на їх роботу, в пристрої передбачений блок вводу даних. Застосування блоку спраження пристрою з комп'ютером дозволяє здійснювати обмін даними між пристроєм та комп'ютером та передавати дані щодо роботи електродвигунів на диспетчерський пункт.

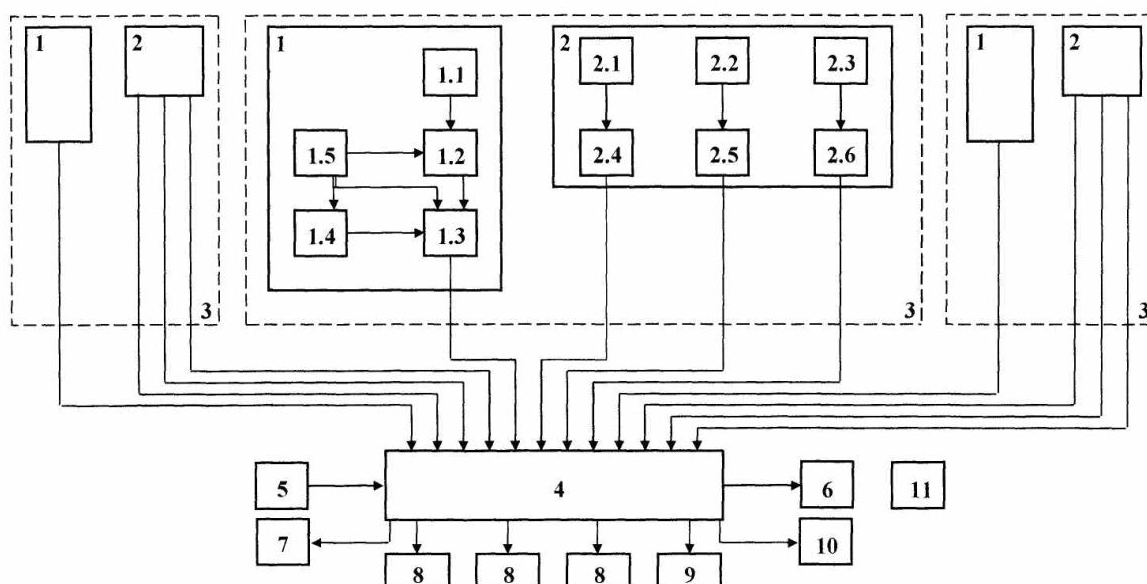
На Фіг.1 зображена блок - схема пристрою автоматичного захисту групи електродвигунів від аномальних режимів роботи.

Пристрій складається з контролюючих напівкомплектів 3, мікроконтролера 4, блоку вводу даних 5, блока спраження 6 пристрою з комп'ютером, блока світлової сигналізації 7, блоків включення - відключення електродвигунів 8, блока звукової сигналізації 9, блока цифрової індикації 10, блоку живлення 11. Кожен напівкомплект 3 складається з блока контролю температури статорної обмотки 1 та з блока контролю струму по фазах 2. Блок контролю температури 2 напівкомплекту 3 складається з первинного перетворювача температури 1.1, блоку підсилення 1.2, з електронного ключа 1.3, блоку порівняння напруги 1.4, що надходить з перетворювача температури, зі стабілізатору напруги перетворювача 1.5. Блок контролю струму по фазах 2 напівкомплекту 3 складається з первинних перетворювачів струму 2.1, 2.2, 2.3 та з блоків перетворення струму 2.4, 2.5, 2.6.

Контролюючі напівкомплекти 3 входи зв'язані з фазними проводами, що живлять електродвигуни, та зі статорними обмотками електродвигунів, а виходами - з мікроконтролером 4. Вхідні сигнали на мікроконтролер 4 надходять з блоків контролю температури статорної обмотки 1 контролюючих напівкомплектів 3, з блоків контролю струму по фазах 2 контролюючих напівкомплектів 3 та з блока вводу даних 5. Вихідні сигнали з мікроконтролеру 4 поступають на блок спраження 6 пристрою з комп'ютером, на блоки включення - відключення електродвигунів 8, на блок світлової сигналізації 7, на блок звукової сигналізації 9, на блок цифрової індикації 10. Кожен з блоків пристрою підключений до блоку живлення 11.

Пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аномальних режимів роботи працює таким чином. Контроль температури статорної обмотки електродвигуна здійснюється блоком контролю температури 1 контрольного напівкомплекту 3. При підвищенні температури статорної обмотки певного електродвигуна з групи електродвигунів змінюється опір первинного перетворювача температури 1.1 відповідного контрольного напівкомплекту 3. Електричний сигнал в аналоговій формі після підсилення блоком 1.2, після обробки, порівняння в блоці 1.3 через електронний ключ 1.4 надходить до мікроконтролера 4, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за температурою. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блоку включення - відключення електродвигуна 8. З блока 8 надходить сигнал до кола живлення котушки електромагнітного пускача відповідного електродвигуна на його відключення. Цифровий індикатор блоку 10 відображає температуру статорної обмотки електродвигуна, який знаходиться в аварійному стані та його номер з групи електродвигунів. Повторний запуск електродвигуна можна здійснювати при зниженні температури статорної обмотки нижче, ніж гранично допустима температура на 10...15°C. З мікроконтролера 4 надходять сигнали на блоки світлової 7 та звукової 9 сигналізації при наблизненні температури обмотки до гранично допустимої.

Первинні перетворювачі струму 2.1, 2.2, 2.3 по фазах блока контролю струмів 2 контрольного напівкомплекту 3 встановлюються на відповідних фазних проводах, що живлять електродвигун. Вторинні струми таких перетворювачів струму є інформативними електричними сигналами щодо величин фазних струмів електродвигуна. Інформація з кожного перетворювача струму 2.1, 2.2, 2.3 надходить до відповідних блоків перетворення струмів 2.4, 2.5, 2.6 блока контролю струмів 2 контрольного напівкомплекту 3. Електричний сигнал після обробки та перетворення в блоках 2.4, 2.5, 2.6 надходить до мікроконтролера 4, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння фазних струмів зі струмами уставок. Якщо величини фазних струмів перевищують значення струмів уставок, у мікроконтролері формується електричний сигнал управління, який подається до блоку включення - відключення електродвигуна 8. З блока 8 надходить сигнал до кола живлення котушки електромагнітного пускача відповідного електродвигуна на його відключення. Цифровий індикатор блока 10 відображає величини струмів по фазах, температуру статорної обмотки електродвигуна, який знаходиться в аварійному стані та його номер з групи електродвигунів. На блок світлової сигналізації 7 надходить інформація щодо рівня фазних струмів для їх візуального контролю. При відключенні електродвигуна від мережі живлення надається звуковий сигнал (блок звукової сигналізації 9) щодо аварійного стану певного електродвигуна з групи електродвигунів.



Фір.1