



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67971** (13) **U**  
(51) МПК  
*H02H 7/09* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

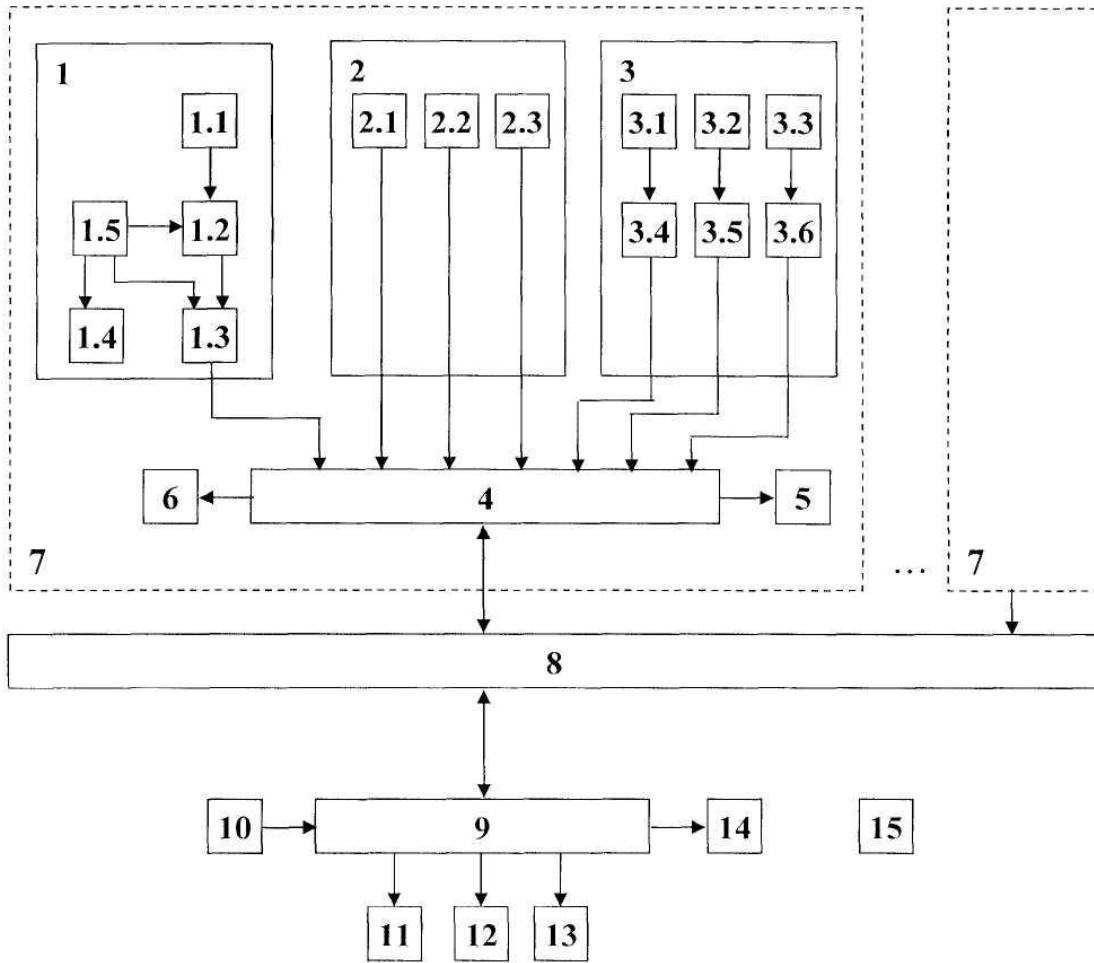
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2011 10072</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>15.08.2011</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.03.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.03.2012, Бюл.№ 5</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Квітка Сергій Олексійович (UA), Вовк Олександр Юрійович (UA), Квітка Олександр Сергійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ТДАТУ), пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)</b></p>
---	---

**(54) ПРИСТРІЙ АВТОМАТИЧНОГО ЗАХИСТУ ГРУПИ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ВІД АВАРІЙНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ**

**(57) Реферат:**

Пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аварійних режимів роботи, складається з двонаправленої двопровідної шини, до якої підключені ведені мікроконтролери та ведучий мікроконтролер, вхід якого зв'язаний з двонаправленою двопровідною шиною та клавіатурою, а виходи зв'язані з блоками світлової сигналізації та цифрової індикації, запам'ятовуючим пристроєм, клавіатурою та комунікаційним портом, блоки світлової сигналізації та цифрової індикації, входи яких зв'язані з ведучим мікроконтролером, запам'ятовуючий пристрій, вхід якого зв'язаний з ведучим мікроконтролером, ведені мікроконтролери, входи яких зв'язані з блоками контролю струму, напруги та температури, а виходи - з блоком реле, з блоком світлової індикації та з двонаправленою двопровідною шиною, блоки контролю напруги у контролюючих півкомлектах, які виконані у вигляді дільників напруги, входи яких через випрямлячі зв'язані з відповідними проводами, що живлять електродвигуни, а виходи - з веденими мікроконтролерами.

**UA 67971 U**



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

5 Відомий пристрій для захисту трифазного асинхронного електродвигуна від аварійних режимів роботи [Патент на корисну модель, Україна, № 48876, МПК H02H 7/09; опубл. 12.04.2010, Бюл. №7], що складається з контролюючого півкомплекту, з мікроконтролера, з блока вводу даних, з блока сполучення пристрою з комп'ютером, з блока світлової сигналізації, з блока включення - відключення електродвигуна, з блока звукової сигналізації, з блока цифрової індикації, з блока живлення. Контролюючий півкомплект складається з блока 10 контролю температури статорної обмотки, який містить первинний перетворювач температури, блок підсилення, електронний ключ, блок порівняння напруги, що надходить з перетворювача температури, та стабілізатор напруги перетворювача; блок контролю струму по фазах, який містить первинні перетворювачі струму та блоки перетворення струму; а також блок контролю та вимірювання фазної напруги мережі, який містить мережні фільтри, дільники напруги та 15 обмежувачі напруги.

Недоліком пристрою є те, що пристрій передбачає контроль функціонального стану тільки одного електродвигуна.

Відомий пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аномальних режимів [Патент на корисну модель, Україна, № 34858, МПК H02H 7/09; опубл. 26.08.2008, Бюл. №16], 20 що складається з контролюючих півкомплектів, мікроконтролера, блока вводу даних, блока сполучення пристрою з комп'ютером, блока світлової сигналізації, блоків включення-відключення електродвигунів, блока звукової сигналізації, блока цифрової індикації, блока живлення. Кожен півкомплект складається з блока контролю температури статорної обмотки, який містить первинний перетворювач температури, блок підсилення, електронний ключ, блок порівняння напруги, що надходить з перетворювача температури, та стабілізатор напруги перетворювача; а також з блока контролю струму по фазах, який містить первинні перетворювачі струму та блоки перетворення струму. 25

Недоліки пристрою такі: пристрій дозволяє контролювати функціональний стан обмеженої кількості електродвигунів, було б доцільно контролювати функціональний стан будь-якої 30 кількості електродвигунів, в конструкції пристрою відсутні первинні перетворювачі, які б безперервно контролювали фазні напруги електродвигунів, що дозволило б діагностувати відхилення напруги на затискачах електродвигунів та захищати їх при неприпустимому відхиленні напруги та від роботи при неповнофазному режимі, та запам'ятовуючий пристрій, який дозволив би зберігати інформацію про значення контрольованих параметрів електродвигунів та про аварійні режими роботи. 35

В основу корисної моделі поставлена технічна задача удосконалення пристрою автоматичного захисту групи електродвигунів від аварійних режимів роботи за рахунок введення додаткових блоків та нових функціональних зв'язків між блоками, що дозволяє розширити функціональні можливості відомого пристрою та підвищити експлуатаційну 40 надійність електродвигунів.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аварійних режимів роботи, який складається з ведучого мікроконтролера, блоків світлової сигналізації та цифрової індикації, блока живлення, запам'ятовуючого пристрою, клавіатури, комунікаційного порту, двонаправленої двопровідної шини, а також з 45 контролюючих півкомплектів електродвигунів, кожен з яких містить ведений мікроконтролер, блок контролю струму, блок контролю напруги, блок контролю температури, блок реле, блок світлової сигналізації, згідно з пропонованою корисною моделлю додатково введені двонаправлена двопровідна шина, до якої підключаються ведені мікроконтролери та ведучий мікроконтролер, вхід якого зв'язаний з двонаправленою двопровідною шиною та клавіатурою, а виходи зв'язані з блоками світлової сигналізації та цифрової індикації, запам'ятовуючим 50 пристроєм, клавіатурою та комунікаційним портом, блоки світлової сигналізації та цифрової індикації, входи яких зв'язані з ведучим мікроконтролером, запам'ятовуючий пристрій, вхід якого зв'язаний з ведучим мікроконтролером, ведені мікроконтролери, входи яких зв'язані з блоками контролю струму, напруги та температури, а виходи - з блоком реле, з блоком світлової індикації та з двонаправленою двопровідною шиною, блоки контролю напруги у контролюючих півкомплектах, які виконані у вигляді дільників напруги, входи яких через випрямлячі зв'язані з відповідними проводами, а виходи - з веденими мікроконтролерами. 55

Застосування в пристрої контролюючих півкомплектів електродвигунів дозволяє вимірювати та перетворювати такі діагностичні параметри щодо роботи групи електродвигунів, як 60 температура статорної обмотки, фазні напруги та струми по фазах, в інформативні електричні

сигнали, які для подальшої обробки та перетворення надходять на відповідні входи веденого мікроконтролера. Ведений мікроконтролер є головним елементом контролюючого півкомплекту електродвигуна, 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 блок світлової сигналізації та на блок цифрової індикації, який надає візуальну інформацію щодо температури статорної обмотки електродвигуна, щодо сил струмів по фазах та щодо фазних напруг електродвигуна, який знаходиться в аварійному стані та його номеру з групи електродвигунів, також електричний сигнал надходить на блок реле, який відключає один з групи електродвигунів у разі перевищення діагностичних параметрів граничних значень. В пристрої передбачений роз'єм для підключення комп'ютера та 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 блока сполучення пристрою з комп'ютером дозволяє здійснювати обмін даними між пристроєм та комп'ютером та передавати дані щодо роботи електродвигунів на диспетчерський пункт.

Пристрій пояснюється кресленням, де зображена блок-схема пристрою автоматичного захисту групи електродвигунів від аварійних режимів роботи.

Пристрій складається з ведучого мікроконтролера 8, блоків світлової сигналізації 12 та цифрової індикації 11, блока живлення 15, запам'ятовуючого пристрою 13, клавіатури 10, комунікаційного порту 14, двонаправленої двопровідної шини 8, а також з контролюючих півкомплектів електродвигунів 7, кожен з яких містить ведений мікроконтролер 4, первинний вимірювальний перетворювач струму 2, первинний вимірювальний перетворювач напруги 3, первинний вимірювальний перетворювач температури 1, блок реле 5, блок світлової сигналізації 6. Блок контролю температури 1 півкомплекту 7 складається з первинного перетворювача температури 1.1, блока підсилення 1.2, з електронного ключа 1.3, блока порівняння напруги 1.4, що надходить з перетворювача температури, зі стабілізатора напруги перетворювача 1.5. Блок контролю струму по фазах 2 півкомплекту 3 складається з первинних перетворювачів струму 2.1, 2.2, 2.3, як такі використано інтегральні перетворювачі струму. Блок контролю напруги 3 складається з однопівперіодних випрямлячів 3.1, 3.2, 3.3 та дільників напруги 3.4, 3.5, 3.6.

Контролюючі півкомплекти 7 входами зв'язані з фазними проводами, що живлять електродвигуни, та зі статорними обмотками електродвигунів, а виходами - з двонаправленою двопровідною шиною 8, до якої підключено ведучий мікроконтролер 9. Вхідні сигнали на ведений мікроконтролер 4 контролюючого півкомплекту 7 надходять з блока контролю температури статорної обмотки 1, з блоків контролю струму по фазах 2 та з блока контролю напруги 3. Вихідні сигнали з веденого мікроконтролера 4 надходять до блока світлової індикації 6 та блока реле 5, а також до двонаправленої двопровідної шини 8. З шини 8 сигнали надходять до ведучого мікроконтролера 9, звідки сигнали надходять до блоків цифрової сигналізації 11 та світлової індикації 12, а також до запам'ятовуючого пристрою 13. Кожен з блоків пристрою підключений до блока живлення 11.

Пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аварійних режимів роботи працює таким чином. Контроль температури статорної обмотки електродвигуна здійснюється блоком контролю температури 1 контролюючого півкомплекту 7. При підвищенні температури статорної обмотки певного електродвигуна змінюється опір первинного перетворювача температури 1.1. Електричний сигнал в аналоговій формі після підсилення блоком 1.2, після обробки та 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 блока реле 5. З блока 5 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача відповідного електродвигуна на його відключення. Повторний запуск електродвигуна можна здійснювати при зниженні температури статорної обмотки нижче, ніж гранично допустима температура на 10...15 °С.

Первинні вимірювальні перетворювачі струму 2.1, 2.2, 2.3 по фазах блока контролю струмів 2 контролюючого півкомплекту 7 встановлюються під відповідними проводами, що живлять електродвигун. Інформація з кожного перетворювача струму 2.1, 2.2, 2.3 надходить до веденого мікроконтролера 4, де здійснюється її порівняння з уставкою за струмом. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блока реле 5. З блока 5 сигнал надходить до

кола живлення котушки електромагнітного пускача відповідного електродвигуна на його відключення.

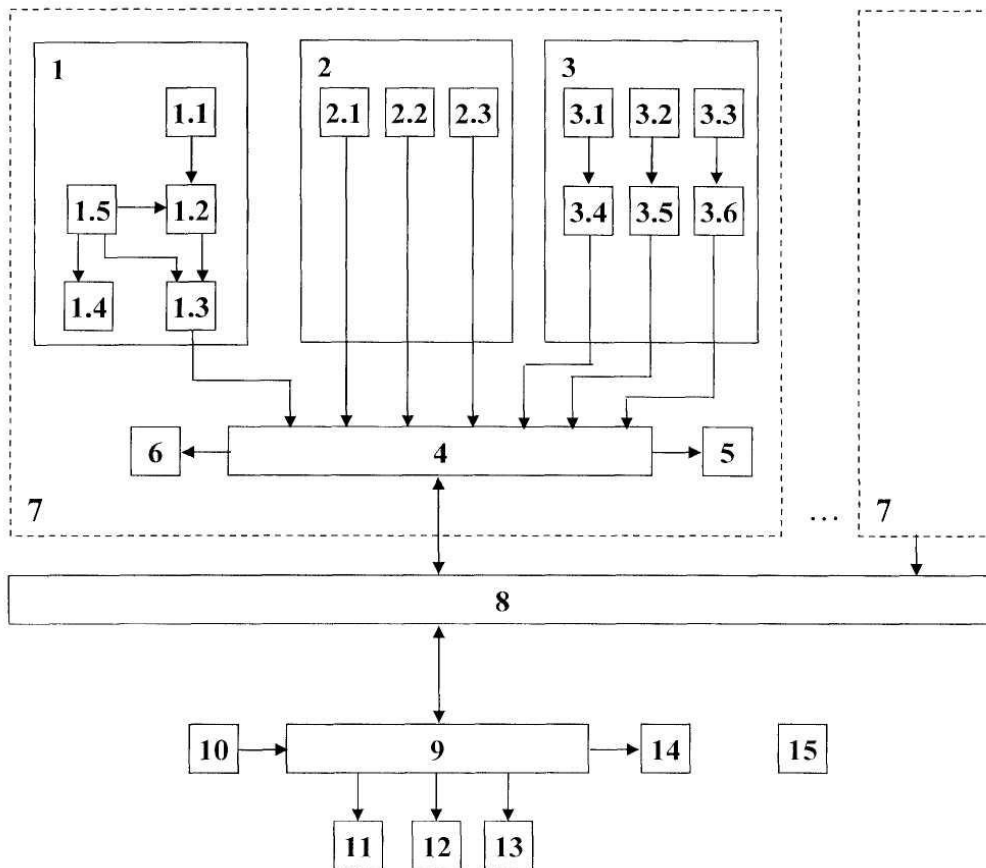
Первинні вимірювальні перетворювачі фазних напруг 3.4, 3.5, 3.6 блока контролю напруги 3 контролюючого підкомплекту 7 виконано у вигляді дільників напруг, які через випрямлячі 3.1, 3.2, 3.3 підключаються до проводів, що живлять електродвигун. Інформація з кожного перетворювача напруги 3.4, 3.5, 3.6 надходить до веденого мікроконтролера 4, де здійснюється її порівняння з уставкою за напругою. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блока реле 5. З блока 5 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача відповідного електродвигуна на його відключення.

Світлові індикатори 6 відображують функціональний стан електродвигуна: роботоздатний або аварійний.

Вихідні сигнали з веденого мікроконтролера 4 надходять до двонаправленої двопровідної шини 8. З шини 8 сигнали надходять до ведучого мікроконтролера 9, звідки сигнали надходять до блоків цифрової сигналізації 11 та світлової індикації 12, а також до запам'ятовуючого пристрою 13. Ведучий мікроконтролер 9 задає основний потік даних на двонаправленій двопровідній шині 8, формує необхідні часові інтервали, здійснює керування веденими мікроконтролерами 4 та обробку даних, що надходять до них. В залежності від стану ведучий мікроконтролер видає сигнал на блок світлової сигналізації 12 та блок цифрової індикації 13, в запам'ятовуючому пристрої 13 накопичується інформація.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій автоматичного захисту групи електродвигунів від аварійних режимів роботи, який складається з ведучого мікроконтролера, блоків світлової сигналізації та цифрової індикації, блока живлення, запам'ятовуючого пристрою, клавіатури, комунікаційного порту, двонаправленої двопровідної шини, а також з контролюючих підкомплектів електродвигунів, кожен з яких містить ведений мікроконтролер, блок контролю струму, блок контролю напруги, блок контролю температури, блок реле, блок світлової сигналізації, який **відрізняється** тим, що додатково введені двонаправлена двопровідна шина, до якої підключаються ведені мікроконтролери та ведучий мікроконтролер, вхід якого зв'язаний з двонаправленою двопровідною шиною та клавіатурою, а виходи зв'язані з блоками світлової сигналізації та цифрової індикації, запам'ятовуючим пристроєм, клавіатурою та комунікаційним портом, блоки світлової сигналізації та цифрової індикації, входи яких зв'язані з ведучим мікроконтролером, запам'ятовуючий пристрій, вхід якого зв'язаний з ведучим мікроконтролером, ведені мікроконтролери, входи яких зв'язані з блоками контролю струму, напруги та температури, а виходи - з блоком реле, з блоком світлової індикації та з двонаправленою двопровідною шиною, блоки контролю напруги у контролюючих підкомплектах, які виконані у вигляді дільників напруги, входи яких через випрямлячі зв'язані з відповідними проводами, що живлять електродвигуни, а виходи - з веденими мікроконтролерами.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601