



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147181** (13) **U**  
(51) МПК  
*H02H 7/09* (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

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

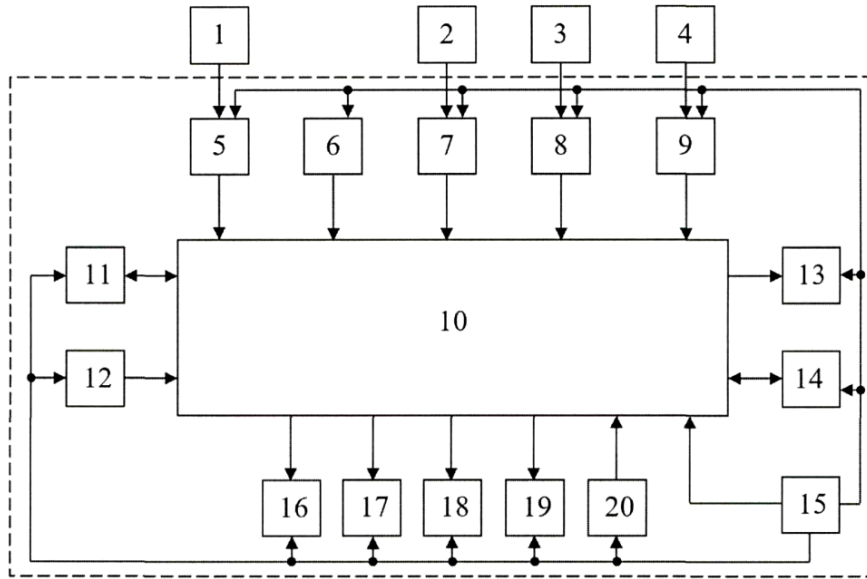
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2020 06103</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>22.09.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>22.04.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>21.04.2021, Бюл.№ 16</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Вовк Олександр Юрійович (UA), Квітка Сергій Олексійович (UA), Мамонтов Роман Віталійович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)</b></p>
---	--

**(54) ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ РОБОТОЗДАТНОСТІ І ЗАХИСТУ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ВІД АНОРМАЛЬНИХ РЕЖИМНИХ ВПЛИВІВ**

**(57) Реферат:**

Пристрій контролю роботоздатності і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів містить мікроконтролер, первинні вимірювальні перетворювачі струму, за які використано інтегральні перетворювачі струму, блок контролю струму, блок контролю напруги, первинний вимірювальний перетворювач температури навколишнього середовища, блок контролю температури навколишнього середовища, блок контролю витрати ресурсу ізоляції, годинник реального часу, блок світлової сигналізації, блок звукової сигналізації, блок реле, блок пам'яті, блок вводу даних, комунікаційний порт та блок живлення. Додатково введено первинний вимірювальний перетворювач температури магнітопроводу та блок контролю температури магнітопроводу, обидва входи якого зв'язані з первинним вимірювальним перетворювачем вібрації і блоком живлення, а вихід - з мікроконтролером.

**UA 147181 U**



Корисна модель належить до електротехніки, а саме до пристроїв захисту електричних машин від анормальних режимних впливів і може бути використана для контролю роботоздатності та захисту асинхронних електродвигунів приводу робочих машин поточкових технологічних ліній.

5 Відомим аналогом є пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аварійних режимів роботи [Пат. 113261 Україна, МПК H02H 7/09. Пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аварійних режимів роботи, автори: Квітка С.О., Вовк О.Ю., Квітка О.С.; опубл. 25.01.2017, Бюл. № 2], що включає мікроконтролер, первинний вимірювальний перетворювач температури обмотки статора, блок контролю температури обмотки статора, первинні вимірювальні перетворювачі струму, у якості яких використано інтегральні перетворювачі струму, блок контролю струму, блок контролю напруги, первинний вимірювальний перетворювач температури навколишнього середовища, блок контролю температури навколишнього середовища, блок контролю витрати ресурсу ізоляції, годинник реального часу, блок світлової сигналізації, блок звукової сигналізації, блок реле, блок пам'яті, блок вводу даних, комунікаційний порт та блок живлення.

15 Недоліки аналогу: пристрій не передбачає контроль рівня вібрації асинхронного електродвигуна, що не дозволяє враховувати вплив на роботоздатність електродвигуна вібрацій як з боку робочої машини, так і вібрацій внаслідок електродинамічних зусиль самого електродвигуна, і може призвести до прискореного виходу з ладу електродвигуна.

20 Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від анормальних режимів роботи [Пат. 126764 Україна, МПК H02H 7/09. Пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від анормальних режимів роботи, автори: Квітка С.О., Вовк О.Ю., Квітка О.С.; опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13], що включає мікроконтролер, первинний вимірювальний перетворювач температури обмотки статора, блок контролю температури обмотки статора, первинні вимірювальні перетворювачі струму, за які використано інтегральні перетворювачі струму, блок контролю струму, блок контролю напруги, первинний вимірювальний перетворювач температури навколишнього середовища, блок контролю температури навколишнього середовища, первинний вимірювальний перетворювач вібрації електродвигуна, блок контролю вібрації електродвигуна, блок контролю витрати ресурсу ізоляції, годинник реального часу, блок світлової сигналізації, блок звукової сигналізації, блок реле, блок пам'яті, блок вводу даних, комунікаційний порт, блок живлення.

25 Недоліки найближчого аналога: пристрій не дозволяє встановлювати первинний вимірювальний перетворювач температури обмотки статора без розбирання і збирання електродвигуна, що призводить до порушення спряжень у вузлах електродвигуна, подальшого їх припрацювання у процесі експлуатації та прискорення їх зношування.

35 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції пристрою шляхом введення нових елементів для контролю температури обмотки статора без розбирання і збирання за рахунок контролю температури магнітопроводу.

40 Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій контролю роботоздатності і захисту асинхронних електродвигунів від анормальних режимних впливів, який включає мікроконтролер, первинні вимірювальні перетворювачі струму, за які використано інтегральні перетворювачі струму, блок контролю струму, блок контролю напруги, первинний вимірювальний перетворювач температури навколишнього середовища, блок контролю температури навколишнього середовища, первинний вимірювальний перетворювач вібрації електродвигуна, блок контролю вібрації електродвигуна, блок контролю витрати ресурсу ізоляції, годинник реального часу, блок світлової сигналізації, блок звукової сигналізації, блок реле, блок пам'яті, блок вводу даних, комунікаційний порт та блок живлення, згідно з корисною моделлю додатково введено первинний вимірювальний перетворювач температури магнітопроводу та блок контролю температури магнітопроводу, обидва входи якого зв'язані з первинним вимірювальним перетворювачем вібрації і блоком живлення, а вихід - з мікроконтролером.

50 Застосування у пристрої первинного вимірювального перетворювача температури магнітопроводу та блоку контролю температури магнітопроводу дозволяє опосередковано контролювати температуру обмотки статора електродвигуна, не виконуючи його розбирання і збирання для встановлення первинного вимірювального перетворювача температури, що дає змогу запобігати порушенням спряжень у вузлах електродвигуна, подальшого їх припрацювання у процесі експлуатації та прискорення їх зношування.

55 На кресленні зображена блок-схема пристрою контролю роботоздатності і захисту асинхронних електродвигунів від анормальних режимних впливів.

Пристрій складається з мікроконтролера 10, первинного вимірювального перетворювача 1 температури магнітопроводу, який встановлюється на місце рим-болта електродвигуна, блока 5 контролю температури магнітопроводу, первинних вимірювальних перетворювачів 2 струму, за які використані інтегральні перетворювачі струму, блока 7 контролю струму, блока 6 контролю  
5 напруги, первинного вимірювального перетворювача 3 температури навколишнього середовища, блока 8 контролю температури навколишнього середовища, первинного вимірювального перетворювача 4 вібрації, за який використано п'єзоелектричний перетворювач вібрації, блока 9 контролю вібрації, блока 13 контролю витрати ресурсу ізоляції, годинника 20 реального часу, блока 16 світлової сигналізації, блока 17 звукової сигналізації, блока 18  
10 цифрової індикації, блока 19 реле, блока 11 пам'яті, блока 12 вводу даних, комунікаційного порту 14 та блока 15 живлення.

Пристрій працює наступним чином. Контроль температури магнітопроводу електродвигуна здійснюється первинним вимірювальним перетворювачем 1 температури, який змінює свій опір при зміні температури магнітопроводу. Електричний сигнал в аналоговій формі потрапляє на  
15 блок 5 контролю температури магнітопроводу, з якого після перетворень надходить до мікроконтролера 10. Разом із цим відбувається контроль температури навколишнього середовища первинним вимірювальним перетворювачем 3 температури, який змінює свій опір при зміні температури навколишнього середовища. Електричний сигнал в аналоговій формі потрапляє на блок 8 контролю температури навколишнього середовища, з якого після  
20 перетворень надходить до мікроконтролера 10. У ньому здійснюються визначення температури обмотки статора асинхронного електродвигуна за значенням температури магнітопроводу, визначення перевищення температури обмотки статора асинхронного електродвигуна за температурою обмотки статора і температурою навколишнього середовища та порівняння перевищення температури обмотки статора з уставкою за температурою за спеціальною  
25 програмою. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блока 19 реле. З блока 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного 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 2 струму по фазах асинхронного електродвигуна встановлюються під відповідними проводами, що живлять електродвигун. Інформація з кожного перетворювача 2 струму у вигляді електричного сигналу в аналоговій формі надходить до блока  
30 7 контролю струму, з якого після перетворень надходить до мікроконтролера 10, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за струмом. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блока 19 реле. З блока 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на його відключення.

Блок 6 контролю напруги вимірює і перетворює напругу живлення асинхронного електродвигуна в інформативний електричний сигнал, який для подальшої обробки надходить  
40 до мікроконтролера 10, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за напругою. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блока 19 реле. З блока 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на його відключення. Повторний запуск електродвигуна можна здійснювати, якщо відхилення напруги на затискачах асинхронного електродвигуна становить  $\pm$   
45 10 % від номінального значення.

Первинний вимірювальний перетворювач 4 вібрації асинхронного електродвигуна встановлюються на корпусі електродвигуна. Інформація з перетворювача 4 вібрації у вигляді електричного сигналу в аналоговій формі надходить до блока 9 контролю вібрації, з якого після  
50 перетворень надходить до мікроконтролера 10, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за віброшвидкістю. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блока 19 реле. З блока 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на його відключення.

Після обробки даних мікроконтролером 10 дані про поточні значення величин діагностичних параметрів виводяться на блок цифрової індикації 18.

У процесі роботи асинхронного електродвигуна цифровий сигнал з блока 7 контролю струму і годинника 20 реального часу надходить до мікроконтролера 10, куди потрапляє також  
55 інформація про поточне значення температури навколишнього середовища з блока 8 контролю температури навколишнього середовища. У мікроконтролері здійснюється за спеціальною програмою розрахунок значення залишкового ресурсу ізоляції обмотки статора електродвигуна,

яке надходить у блок 13 контролю витрати ресурсу ізоляції для візуального відображення з метою врахування цього значення у подальшій експлуатації електродвигуна.

Блок 16 світлової сигналізації відображає інформацію про експлуатаційний режим роботи асинхронного електродвигуна: нормальний, аномальний або аварійний, а блок 17 звукової сигналізації сповіщає про відключення електродвигуна у разі аварійного режиму роботи. Для накопичування та зберігання дискретної інформації про значення діагностичних параметрів асинхронного електродвигуна у функції часу та відключення електродвигуна передбачений блок 11 пам'яті.

Для вводу даних щодо конструктивних, режимних і експлуатаційних параметрів електродвигуна і керування пристроєм в схемі передбачений блок 12 вводу даних. Для обміну даними між пристроєм і персональним комп'ютером передбачений комунікаційний порт 14.

Електричне живлення електронних блоків пристрою здійснюється від блока 15 живлення.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Пристрій контролю роботоздатності і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів, що містить мікроконтролер, первинні вимірювальні перетворювачі струму, за які використано інтегральні перетворювачі струму, блок контролю струму, блок контролю напруги, первинний вимірювальний перетворювач температури навколишнього середовища, блок контролю температури навколишнього середовища, блок контролю витрати ресурсу ізоляції, годинник реального часу, блок світлової сигналізації, блок звукової сигналізації, блок реле, блок пам'яті, блок вводу даних, комунікаційний порт та блок живлення, який відрізняється тим, що додатково введено первинний вимірювальний перетворювач температури магнітопроводу та блок контролю температури магнітопроводу, обидва входять якого зв'язані з первинним вимірювальним перетворювачем вібрації і блоком живлення, а вихід - з мікроконтролером.

