



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 160689

(13) U

(51) МПК

H02H 7/09 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

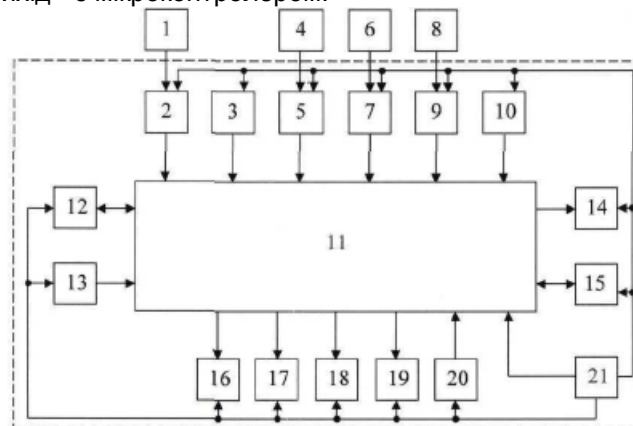
(21) Номер заявки: **u 2024 05954**
(22) Дата подання заявки: **16.12.2024**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **02.10.2025**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **01.10.2025, Бюл.№ 40**

(72) Винахідник(и):
**Квітка Сергій Олексійович (UA),
Вовк Олександр Юрійович (UA),
Квітка Олександр Сергійович (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО,
вул. Університетська, 66, м. Запоріжжя,
Запорізька обл., 69011 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ І ЗАХИСТУ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ВІД АНОРМАЛЬНИХ РЕЖИМНИХ ВПЛИВІВ

(57) Реферат:

Пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів містить 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 та блок живлення. Додатково пристрій містить блок контролю опору ізоляції обмотки статора асинхронного електродвигуна, вхід якого зв'язаний з блоком живлення, а вихід - з мікроконтролером.



UA 160689 U

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

5 Відомий пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аварійних режимів роботи [Патент України №113261, МПК H02H 7/09, опубл. 25.01.2017, Бюл. № 2], що містить мікроконтролер, первинний вимірювальний перетворювач температури обмотки статора, блок контролю температури обмотки статора, первинні вимірювальні перетворювачі струму, у якості яких використано інтегральні перетворювачі струму, блок
10 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 пристрою: не передбачає контроль рівня вібрації асинхронного електродвигуна, що не дозволяє враховувати вплив на функціональний стан електродвигуна вібрацій як з боку робочої машини, так і вібрацій внаслідок електродинамічних зусиль самого електродвигуна, і може призвести до прискореного виходу з ладу електродвигуна.

Як найближчий аналог вибрано пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимів роботи [Патент України 126764, МПК H02H 7/09, опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13], що містить 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.

30 Недоліки пристрою: не передбачає контроль опору ізоляції обмотки статора асинхронного електродвигуна, що дозволило б враховувати його вплив у вигляді неприпустимого зниження на функціональний стан електродвигуна.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою за рахунок введення додаткових блоків та нових функціональних зв'язків між блоками, що дозволяє розширити функціональні можливості відомого пристрою.

35 Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів, що містить 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 та блок живлення, згідно з корисною моделлю, додатково містить блок контролю опору ізоляції обмотки статора асинхронного електродвигуна, вхід якого зв'язаний з блоком живлення, а вихід - з мікроконтролером.

50 Застосування у пристрої блоку контролю опору ізоляції обмотки статора асинхронного електродвигуна дозволяє контролювати опір ізоляції і застосовувати саме його значення для порівняння з припустимим в подальшій роботі пристрою у частині блокування включення електродвигуна при зниженні опору ізоляції до гранично припустимого значення.

На креслені зображена блок-схема пристрою контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів.

55 Пристрій складається з первинного вимірювального перетворювача 1 температури обмотки статора, блоку 2 контролю температури обмотки статора, блоку 3 контролю напруги, первинних вимірювальних перетворювачів 4 струму, за які використані інтегральні перетворювачі струму, блоку 5 контролю струму, первинного вимірювального перетворювача 6 температури навколишнього середовища, блоку 7 контролю температури навколишнього середовища, блок
60 первинного вимірювального перетворювача 8 вібрації, за який використано п'єзоелектричний

перетворювач вібрації, блоку 9 контролю вібрації, блоку 10 контролю опору ізоляції обмотки статора, мікроконтролера 11, блоку 12 пам'яті, блоку 13 вводу даних, блоку 14 контролю витрати ресурсу ізоляції, комунікаційного порту 15, блоку 16 світлової сигналізації, блоку 17 звукової сигналізації, блоку 18 цифрової індикації, блоку 19 реле, годинника 20 реального часу, та блоку 21 живлення.

Пристрій працює наступним чином.

Контроль температури обмотки статора електродвигуна здійснюється первинним вимірювальним перетворювачем 1 температури, який змінює свій опір при зміні температури обмотки статора електродвигуна. Електричний сигнал в аналоговій формі потрапляє на блок 2 контролю температури обмотки статора, з якого після перетворень надходить до мікроконтролера 11. Разом із цим відбувається контроль температури навколишнього середовища первинним вимірювальним перетворювачем 6 температури, який змінює свій опір при зміні температури навколишнього середовища. Електричний сигнал в аналоговій формі потрапляє на блок 7 контролю температури навколишнього середовища, з якого після перетворень надходить до мікроконтролера 11.

У мікроконтролері здійснюється визначення перевищення температури обмотки статора електродвигуна та порівняння його з уставкою за температурою за спеціальною програмою. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блоку 19 реле. З блоку 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на його відключення. Повторний запуск електродвигуна можна здійснювати при зниженні температури обмотки статора нижче, ніж гранично допустима температура на 10-15 °С.

Блок 3 контролю напруги вимірює і перетворює напругу живлення асинхронного електродвигуна в інформативний електричний сигнал, який для подальшої обробки надходить до мікроконтролера 11, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за напругою. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блоку 19 реле. З блоку 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 $\pm 10\%$ від номінального значення.

Первинні вимірювальні перетворювачі 4 струму по фазах асинхронного електродвигуна встановлюються під відповідними проводами, що живлять електродвигун. Інформація з кожного перетворювача 4 струму у вигляді електричного сигналу в аналоговій формі надходить до блоку 5 контролю струму, з якого після перетворень надходить до мікроконтролера 11, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за струмом. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блоку 19 реле. З блоку 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на його відключення.

Первинний вимірювальний перетворювач 8 вібрації асинхронного електродвигуна встановлюється на корпусі електродвигуна. Інформація з перетворювача 8 вібрації у вигляді електричного сигналу в аналоговій формі надходить до блоку 9 контролю вібрації, з якого після перетворень надходить до мікроконтролера 11, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за віброшвидкістю. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блоку 19 реле. З блоку 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на його відключення.

В перервах роботи асинхронного електродвигуна блок 10 контролю опору ізоляції обмотки статора подає напругу між обмоткою статора і корпусом електродвигуна для її випробування. Блок 10 контролю опору ізоляції вимірює і перетворює опір ізоляції обмотки статора асинхронного електродвигуна в інформативний електричний сигнал, який для подальшої обробки надходить до мікроконтролера 11, де здійснюється за спеціальною програмою порівняння його з уставкою за величиною опору ізоляції. В результаті чого формується сигнал управління, який подається до блоку 19 реле. З блоку 19 сигнал надходить до кола живлення котушки електромагнітного пускача асинхронного електродвигуна на блокування його включення.

Після обробки даних мікроконтролером 11 дані про поточні значення величин діагностичних параметрів виводяться на блок цифрової індикації 18.

У процесі роботи асинхронного електродвигуна цифровий сигнал з годинника 20 реального часу надходить до мікроконтролера 11, куди потрапляє також інформація про поточне значення температури обмотки статора асинхронного електродвигуна з блоку 2 контролю температури обмотки статора. У мікроконтролері здійснюється за спеціальною програмою розрахунок

значення залишкового ресурсу ізоляції обмотки статора електродвигуна, яке надходить до блоку 14 контролю витрати ресурсу ізоляції для візуального відображення для 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 12 пам'яті.

Для вводу даних щодо конструктивних, режимних та експлуатаційних параметрів електродвигуна і керування пристроєм в схемі передбачений блок 13 вводу даних. Для обміну даними між пристроєм і персональним комп'ютером передбачений комунікаційний порт 15.

Електричне живлення електронних блоків пристрою здійснюється від блоку 21 живлення.

Використання пропонованого пристрою контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів забезпечує захист електродвигунів від такого аварійного стану, як електричний пробій ізоляції обмотки статора і дозволяє підвищити їх безвідмовну роботу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20

Пристрій контролю функціонального стану і захисту асинхронних електродвигунів від аномальних режимних впливів, що містить 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 та блок живлення, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок контролю опору ізоляції обмотки статора асинхронного електродвигуна, вхід якого зв'язаний з блоком живлення, а вихід - з мікроконтролером.

25

30

