



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146489** (13) **U**
(51) МПК

H02K 15/12 (2006.01)

H02K 7/08 (2006.01)

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

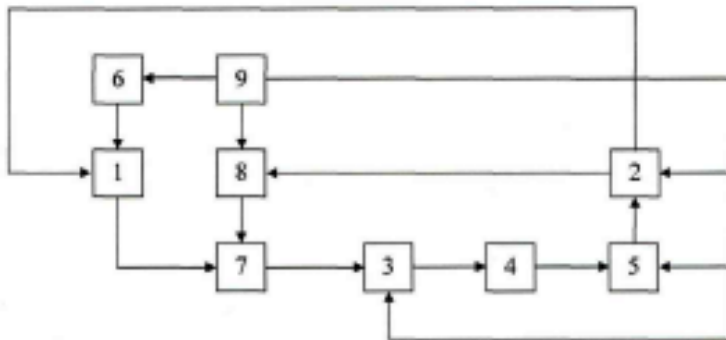
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 06075	(72) Винахідник(и): Вовк Олександр Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.09.2020	(73) Володілець (володільці): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.02.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.02.2021, Бюл.№ 8	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ТРИФАЗНИХ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ВІД ЗВОЛОЖЕННЯ ІЗОЛЯЦІЇ

(57) Реферат:

Пристрій для захисту трифазних асинхронних електродвигунів від зволоження ізоляції складається з комутатора, виконавчого блока, вимірювального блока, випрямляча, підсилювача, приєднаних до нуля джерела трифазної напруги, і трифазного асинхронного електродвигуна, який через коло керування отримує живлення від джерела трифазної напруги. В пристрій додатково введено контролюючо-регулюючий блок, що складається з послідовно з'єднаних реостата та амперметра, які під'єднуються між лінійним проводом живлення та вивідними затискачами обмотки статора.



Фіг. 1

UA 146489 U

Корисна модель належить до галузі електротехніки, а саме до релейного захисту, і може бути використана для захисту асинхронних електродвигунів, що працюють у приміщеннях із підвищеною вологістю.

Відомим аналогом є пристрій сушіння ізоляції двигуна змінного струму, який складається з комутатора, інвертора, вихід якого через LC-фільтр з'єднаний з мережею, та схеми керування [Патент України № 95585 С2, МПК Н02/К 15/12. Пристрій сушіння ізоляції двигуна змінного струму, автори: Бурлака В. В., Гулаков С. В., Поднебенна С. К.; опубл. 10.08.2011].

Недоліком цього пристрою є відсутність контролю опору ізоляції електродвигуна та часу сушіння ізоляції обмоток статора, що може призвести до пересушування ізоляції, втрати нею нормованих властивостей та виходу її з ладу.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є пристрій для захисту обмоток електродвигуна від конденсації вологи, який складається з комутатора, виконавчого блока, вимірювального, випрямляча та підсилювача, приєднаних до нуля джерела трифазної напруги і трифазного асинхронного електродвигуна, який через коло керування отримує живлення від джерела трифазної напруги. Комутатор, який складається з магнітного пускача і його замикаючих контактів, здійснює підключення двигуна до однієї фази джерела живлення. Виконавчий елемент складається з реле, з'єднаного з виходом підсилювача і нулем джерела живлення, і тиристора, вхід якого з'єднаний з нульовим виводом двигуна, а катод - з нулем джерела живлення. В коло управління тиристора для обмеження його струму включені замикаючий контакт реле і резистор. Вимірювальний орган, який призначений для створення вхідної напруги на підсилювачі, виконано у вигляді резистора, включеного між корпусом двигуна і нулем джерела живлення. Випрямляч, який призначений для подачі однопівперіодного імпульсу на вхід підсилювача, виконаний у вигляді діода, анод якого з'єднаний з корпусом двигуна, а катод - з входом підсилювача. Зворотний зв'язок у підсилювачі здійснений паралельно з'єднаним з ним резистором. [Патент РФ № 2025857 С1, МПК Н02/Н 7/08. Устройство для защиты обмоток электродвигателя от конденсации влаги, авторы: Зубко В. М., Черепинский В. А.; опубл. 30.12.1994].

Недоліком найбільш близького аналогу є відсутність регулювання струму в обмотці статора у період сушіння ізоляції, що може призвести до пересушування ізоляції, втрати нею нормованих властивостей та виходу її з ладу.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача удосконалення конструкції пристрою шляхом введення нових елементів для регулювання і контролю струму в обмотці статора у період сушіння ізоляції.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій захисту трифазних електродвигунів від зволоження ізоляції, який складається з комутатора, виконавчого блока, вимірювального блока, випрямляча та підсилювача, приєднаних до нуля джерела трифазної напруги і трифазного асинхронного електродвигуна, який через коло керування отримує живлення від джерела трифазної напруги, згідно з корисною моделлю додатково введено контролюючо-регулюючий блок, що складається з послідовно з'єднаних реостата та амперметра, які підключаються між лінійним проводом живлення та вивідними затискачами обмотки статора.

Застосування у пристрої контролюючо-регулюючого блока дозволяє при першому включенні пристрою встановлювати силу струму електродвигуна на рівні холостого ходу, що не буде призводити до перегрівання обмотки статора під час сушіння.

На фіг. 1 зображена блок-схема пристрою захисту трифазних асинхронних електродвигунів від зволоження ізоляції, на фіг. 2 зображена принципова електрична схема пристрою захисту трифазних асинхронних електродвигунів від зволоження ізоляції.

Пристрій складається з комутатора 1, виконавчого блока 2, вимірювального блока 3, випрямляча 4, підсилювача 5 та контролюючо-регулюючого блока 6, приєднаних до нуля джерела трифазної напруги 9 і трифазного асинхронного електродвигуна 7, який через коло керування 8 отримує живлення від джерела трифазної напруги 9.

Комутатор 1, який складається з магнітного пускача KM2 і його замикаючих контактів KM2, здійснює підключення електродвигуна 7 до однієї фази джерела трифазної напруги 9 через контролюючо-регулюючий блок 6, що складається з послідовно з'єднаних реостата RR1 та амперметра PA.

Виконавчий блок 2 складається з реле KV1 і тиристора VS1. Паралельно котушці KV1 включений діод VD2 для захисту електронних елементів схеми від залишкової е.р.с., цієї котушки. В коло управління тиристора VS1 для обмеження його струму включені замикаючий контакт KV1.1 і резистор R6. Вхід тиристора VS1 з'єднаний з нульовим виводом електродвигуна 7, а катод - з нулем джерела трифазної напруги 9. Розмикаючий контакт KV1.2 включений у коло

керування 8 електродвигуном 7. Котушка KV1 через транзистор VT1 і резистор R5 з'єднана з виходом підсилювача 5 і нулем джерела трифазної напруги 9.

5 Підсилювач 5 виконаний на базі операційного підсилювача DA1, зворотний зв'язок якого здійснений паралельно з'єднаним з ним резистором R3. Коефіцієнт підсилення підсилювача 5 визначається опором резисторів R2 і R3. Один з входів операційного підсилювача DA1 через резистор R4 з'єднаний з нулем джерела трифазної напруги 9. На інший вхід подається сигнал з вимірювального блока 3 через випрямляч 4.

10 Вимірювальний блок 3, який призначений для створення вхідної напруги на операційному підсилювачі DA1, виконано у вигляді резистора R1, включеного між корпусом електродвигуна 7 і нулем джерела трифазної напруги 9.

Випрямляч 4, який призначений для подачі однопівперіодного імпульсу на вхід операційного підсилювача DA1, виконаний у вигляді діода VD1, анод якого з'єднаний з корпусом електродвигуна 7, а катод - з входом операційного підсилювача DA1.

15 Коло керування 8 електродвигуном 7 складається з котушки магнітного пускача KM1, його блокуючого контакту KM 1.1, розмикаючого контакту KM 1.2 і силових контактів KM1. Для ручного керування електродвигуном 7 призначені кнопки "пуск" SB 1.2 і "стоп" SB 1.1.

20 Пристрій працює наступним чином. Для запуску електродвигуна 7 натискають кнопку SB 1.2, внаслідок чого котушка магнітного пускача KM1 отримує живлення від джерела трифазної напруги 9 і магнітний пускач спрацьовує, замикаючи силові контакти KM1 в колі електродвигуна 7 і блокуючий контакт KM 1.1. Внаслідок цього електродвигун 7 отримує живлення від джерела трифазної напруги 9 і починає працювати. Для зупинки електродвигуна 7 натискають кнопку SB 1.1, внаслідок чого котушка магнітного пускача KM1 втрачає живлення і магнітний пускач відключається. Це призводить до того, що його силові контакти KM1 в колі електродвигуна 7 розмикаються, він втрачає живлення і зупиняється.

25 Одночасно із цим розмикаючий контакт KM 1.2 замикається і котушка магнітного пускача KM2 отримує живлення від джерела трифазної напруги 9, внаслідок чого силові контакти пускача KM2 замикаються і подають на вивідні затискачі обмоток фазний потенціал. Це призводить до того, що виникає сумарний струм витоку на корпус електродвигуна 7, який проходить через резистор R1. Напруга, що знімається з резистора R1, подається через діод VD1 на вхід операційного підсилювача DA1, коефіцієнт підсилення якого залежить від значень опорів резисторів R2 і R2. Підсилений сигнал у вигляді струму через резистор R5 потрапляє на базу транзистора VT1. Якщо сила струму витоку менша за 0,5 мА, то сили струму бази транзистора VT1 не достатньо для його відкриття.

30 При збільшенні сумарного струму витоку сила струму бази транзистора VT1 теж зростає. Як тільки струм витоку буде дорівнювати 0,5 мА значення сили струму бази буде достатньо для відкриття транзистора VT1. Внаслідок цього транзистор відкривається і напруга подається на котушку реле KV1. Реле спрацьовує, його контакт KV1.1 замикається і тиристор VS1 відмикається. Це призводить до того, що на обмотки електродвигуна прикладається фазна напруга від джерела трифазної напруги 9 через контролюючо-регулюючий блок 6, під дією якої у обмотках виникають струми холостого ходу і вони нагріваються: відбувається сушіння ізоляції. Сила струму в обмотках статора регулюється за допомогою реостата RR1 і контролюється за допомогою амперметра PA при першому включенні пристрою.

35 Одночасно із цим контакт реле KV1.2 у колі котушки магнітного пускача KM1 розмикається, не даючи змоги запустити електродвигун 7, поки сила струму витоку не повернеться до допустимого значення.

40 Коли сила струму витоку зменшується до допустимого значення, напруга на котушці реле KV1 знижується і реле вимикається. Його контакт KV1.1 розмикається, внаслідок чого сушіння ізоляції припиняється, контакт KV1.2 теж замикається, надаючи змогу запустити електродвигун 7.

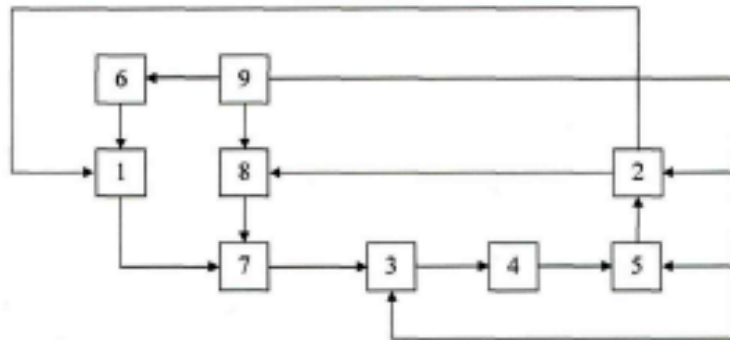
50 Таким чином, пристрій дозволяє періодично виконувати автоматичне сушіння ізоляції обмоток статора електродвигуна у неробочому стані в залежності від рівня вологості в ізоляції, що дозволяє збільшити строк служби електродвигуна.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

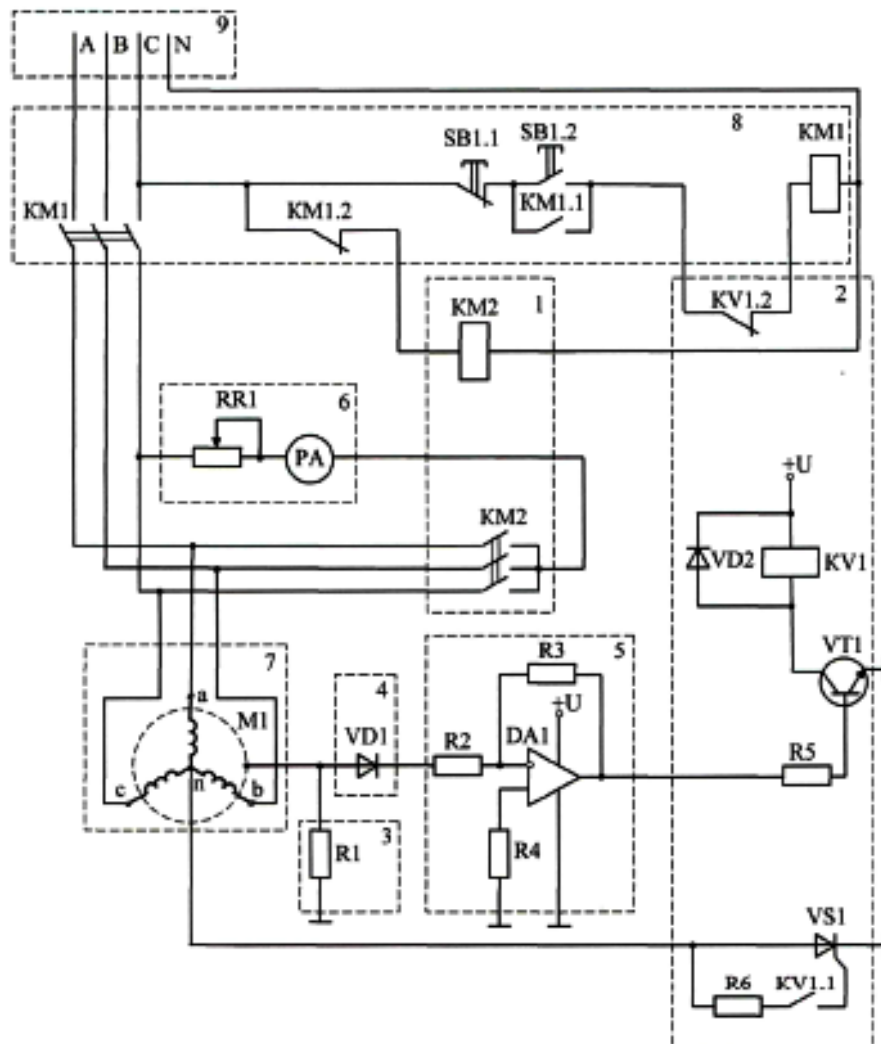
55 Пристрій для захисту трифазних асинхронних електродвигунів від зволоження ізоляції, що складається з комутатора, виконавчого блока, вимірювального блока, випрямляча, підсилювача, приєднаних до нуля джерела трифазної напруги, і трифазного асинхронного електродвигуна, який через коло керування отримує живлення від джерела трифазної напруги, який **відрізняється** тим, що додатково введено контролюючо-регулюючий блок, що

60

складається з послідовно з'єднаних реостата та амперметра, які під'єднуються між лінійним проводом живлення та вивідними затискачами обмотки статора.



Фіг. 1



Фіг. 2