



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56662 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H02H 7/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

1

2

(21) u201007367

(22) 14.06.2010

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.

(72) КОВАЛЬОВ ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, КУЗЬМЕНКО ВІТАЛІЙ ВІКТОРОВИЧ, СМУРИГІН ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Електронний пристрій захисту асинхронних електродвигунів, що складається з оптичного датчика швидкості обертання вала електродвигуна,

який має інфрачервоний світлодіод і фототранзистор, який через буферний елемент приєднаний до входу скидання програмованого лічильника імпульсів, генератора імпульсів, який приєднаний до тактового входу програмованого лічильника імпульсів, програмованого лічильника імпульсів та транзисторного ключа з електромагнітним реле, який відрізняється тим, що в схему введений інфрачервоний датчик частоти обертання вала електродвигуна, який складається з інфрачервоного світлодіода і фототранзистора.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки, зокрема до пристроїв керування та захисту електроприводів з двигунами змінного струму.

Пристрій керування асинхронним електродвигуном розроблений на основі винаходу, може бути використаний для захисту електродвигуна від перекидання у випадку перевантаження, а також для керування додатковими опорами при пуску двигуна з уведення додаткових опорів в коло статора.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є фазочутливий пристрій (ФУЗ) (// Єрмолаєв С.О., Мунтян В.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК. - К.: Мета, 2003. - 544 с., стр. 292-297. "Методи і особливості захисту електродвигунів від аварійних та аномальних режимів роботи").

Однак захисний фазочутливий пристрій (ФУЗ) є не досить ефективним, тому що при перевантаженні відключення електродвигуна відбувається тільки після повної зупинки ротора.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення електронного пристрою захисту асинхронних електродвигунів шляхом введення в

схему інфрачервоного датчика частоти обертання вала електродвигуна, що дозволить захистити електродвигуни від зупинки при перевантаженні.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій захисту асинхронних електродвигунів вводиться оптичний датчик швидкості обертання вала електродвигуна, який складається з інфрачервоного світлодіода і фототранзистора, буферного елемента, програмованого лічильника імпульсів та транзисторного ключа з електромагнітним реле.

Введення в схему пристрою оптичного датчика дає можливість захисту асинхронних двигунів будь-якої потужності та синхронної частоти обертання магнітного поля статора.

Пристрій для здійснення корисної моделі складається з оптичного датчика 1 частоти обертання вала електродвигуна, куди входить інфрачервоний світлодіод VD1 і фототранзистор VT1, буферного елемента DD1.1, генератора імпульсів DD1.2-DD1.4, програмованого лічильника імпульсів DD2, транзисторного ключа VT2, електромагнітного реле K1.

На Фіг.1 зображений електронний пристрій захисту асинхронних електродвигунів. Схема електрична принципова.

(19) UA (11) 56662 (13) U

На Фіг.2 зображений електронний пристрій захисту групи асинхронних електродвигунів. Схема електрична принципова.

Принцип роботи пристрою полягає в наступному.

Світлодіод VD1 та фототранзистор VT1 оптичного датчика частоти обертання валу електродвигуна 1 розташовані навпроти, причому між ними пересувається металева штора з отвором, що закріплена на приводній муфті робочої машини. При проходженні отвору між світлодіодом та фототранзистором останній відкривається, що призводить до появи на виході буферного елемента DD1.1 сигналу логічної одиниці, який надійде на вхід скидання програмованого лічильника імпульсів DD2. Одночасно з цим на тактовий вхід лічильника будуть надходити імпульси від генератора на елементах DD1.2-DD1.4.

Якщо двигун працює у номінальному режимі з номінальною частотою обертання, то проміжку часу, що проходить між імпульсами з оптичного датчика 1 недостатні для переповнення лічильника DD2 і ключовий транзистор VT2 зачинений.

При перевантаженні електродвигуна його частота обертання почне зменшуватися, відповідно зросте проміжок часу між скиданнями лічильника імпульсів і він переповниться. Це призведе до появи на виході Q лічильника сигналу логічної одиниці і відкриванню ключового транзистора VT2. Через відкритий транзистор VT2 почне протікати струм, від якого спрацює електромагнітне реле K1, що керує відповідним магнітним пускачем.

Резистор R5 дозволяє регулювати частоту імпульсів генератора, а перемикачі SA1-SA6 - задавати коефіцієнт ділення лічильника. Це необхідно для точного встановлення критичної частоти обер-

тання валу, досягненні якої призведе до знеструмування електродвигуна.

Необхідну частоту імпульсів генератора можна визначити за формулою:

$$f = \frac{n \cdot k}{60} \quad (1)$$

де, f - частота імпульсів генератора, Гц;

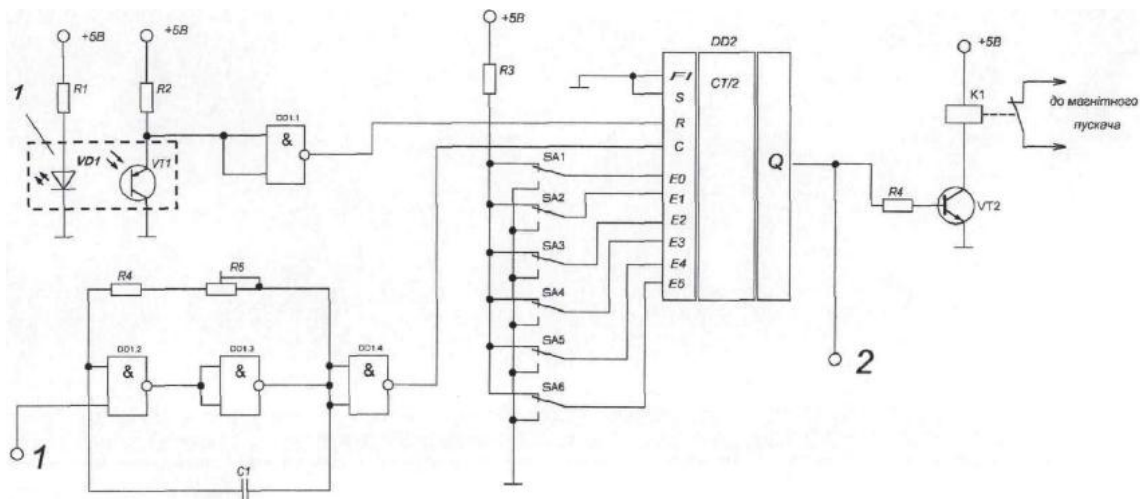
n - швидкість обертання валу двигуна, при якій повинна спрацювати система захисту, об/хв.;

k - коефіцієнт ділення лічильника.

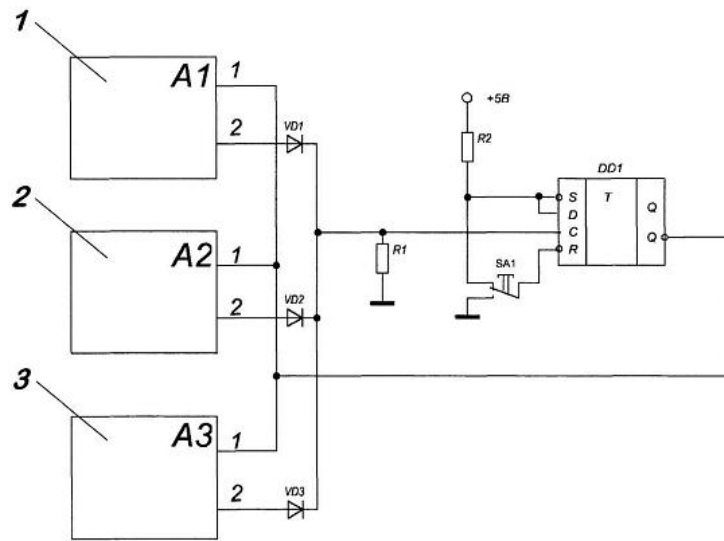
Контакти 1 та 2 використовують для нарощування системи захисту, коли необхідно захистити кілька електродвигунів, а при аварійному режимі роботи одного з них зупинити всю групу. Така необхідність може виникнути при обслуговуванні технологічної лінії.

Система працює наступним чином. Діоди VD1-VD3 та резистор R1 утворюють аналог логічного елемента «ИЛИ». При спрацюванні хоча б одного з блоків 1-3 через відповідний діод на вхід тригера надійде сигнал високого логічного рівня, що призведе до перемикання тригера DD3. В результаті цього на його інверсному виході з'явиться сигнал логічного нуля, що зупинить роботу усіх генераторів імпульсів і, відповідно, усіх двигунів. Повторне вмикання можливе тільки після натискання кнопки SB1, яка поверне тригер у первісний стан. У разі необхідності використання лише одного блоку обидва входи елемента DD1.2 слід з'єднати разом.

При відповідних модернізаціях пристрою, його можливо застосувати для пуску та регулювання швидкості обертання двигунів постійного струму усіх схем збудження, а також для захисту двигунів постійного струму послідовного збудження від аварійного скидання навантаження.



Фіг. 1



Фіг. 2