



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25731 (13) U

(51) МПК (2006)

H02K 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ НИЗЬКОВОЛЬТНИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ

1

2

(21) u200700298

(22) 12.01.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. №13, 2007р.

(72) Семігін Яків Львович

(73) Семігін Яків Львович

(57) Пристрій для керування низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності, що містить перетворювач частоти в напругу та електродвигун, який **відрізняється** тим, що він додатково містить блок живлення, блок керування, блок автоматичного гальмування та імпульсний датчик частоти обертання електродвигуна, при цьому вихід блока живлення сполучений з першим

входом блока керування, перший вихід якого сполучений з входом блока автоматичного гальмування, другий вихід блока керування сполучений з входом блока живлення, а третій вихід блока керування сполучений з входом електродвигуна, вихід якого сполучений з входом імпульсного датчика частоти обертання електродвигуна, окрім того, блок автоматичного гальмування сполучений з магістраллю, яка з'єднує блок керування з електродвигуном, а вихід імпульсного датчика частоти обертання електродвигуна сполучений з входом перетворювача частоти в напругу, вихід якого сполучений з другим входом блока керування.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки, зокрема до пристроїв, призначених для регулювання частоти обертання двигунів постійного струму. Такі пристрої забезпечують широкий діапазон регулювання частоти обертання двигуна при збереженні високого коефіцієнта корисної дії.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, є пристрій для управління низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності, що містить послідовно сполучені між собою компаратор напруги, фазовий компенсатор, серво-підсилювач, електродвигун, імпульсний генератор, перетворювач частоти в напругу і фільтр, вихід якого сполучений з компаратором напруги [див. Т. Кенио, С. Нагамори. Двигатели постоянного тока с постоянными магнитами. - "Энергосистемы", Ленинград, 1985, с.168-169].

Даний пристрій обрано прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні вузли й елементи:

- перетворювач частоти в напругу;
- електродвигун.

Але відомий пристрій має суттєві недоліки:

- складність конструкції, яка пов'язана з необхідністю застосування додаткового джерела живлення;

- він не забезпечує функцію захисту по струму;
- невисокий коефіцієнт корисної дії;

- висока собівартість.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу розробити пристрій для управління низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності, в якому шляхом введення нових вузлів та елементів, а також за рахунок зміни схеми сполучення відомих і нових елементів та вузлів, забезпечити спрощення конструкції, підвищення коефіцієнту корисної дії, а також адаптацію імпульсного джерела живлення для управління електродвигуном.

Поставлена задача вирішена в пристрої для управління низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності, що містить перетворювач частоти в напругу та електродвигун, тим, що він додатково містить блок живлення, блок управління, блок автоматичного гальмування та імпульсний датчик частоти обертання електродвигуна, при цьому вихід блоку живлення сполучений з першим входом блоку управління, перший вихід якого сполучений з входом блоку автоматичного гальмування, другий вихід блоку управління сполучений з входом блоку живлення, а третій вихід блоку управління сполучений з входом електродвигуна, вихід якого сполучений з входом імпульсного датчика частоти обертання електродвигуна; окрім того, блок автоматичного гальмування сполучений з магістраллю, яка з'єднує блок управ-

(13) U

(11) 25731

(19) UA

ління з електродвигуном, а вихід імпульсного датчика частоти обертання електродвигуна сполучений з входом перетворювача частоти в напругу, вихід якого сполучений з другим входом блоку управління.

Пристрій для управління низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності зображений на кресленні, де:

Фіг.1 - блок-схема пристрою;

Фіг.2 - принципова електрична схема.

Пристрій для управління низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності містить сполучені між собою блок живлення 1, блок управління 2, блок автоматичного гальмування 3, електродвигун 4, імпульсний датчик частоти обертання електродвигуна 5 і перетворювач частоти в напругу 6. Перелічені блоки і вузли сполучені між собою таким чином. Вихід блоку живлення 1 сполучений з першим входом блоку управління 2. Перший вихід блоку управління 2 сполучений з входом блоку автоматичного гальмування 3, другий вихід блоку управління 2 сполучений з входом блоку живлення 1, а третій вихід блоку управління 2 сполучений з входом електродвигуна 4. Вихід електродвигуна 4 сполучений з входом імпульсного датчика частоти обертання електродвигуна 5. Крім того, блок автоматичного гальмування 3 сполучений з магістраллю, яка з'єднує блок управління 2 з електродвигуном 4. Вихід імпульсного датчика частоти обертання електродвигуна 5 сполучений з входом перетворювача частоти в напругу 6, вихід якого сполучений з другим входом блоку управління 2.

Для ілюстрації роботи пристрою на принциповій електричній схемі (Фіг.2) показані елементи і вузли, на які є посилання в тексті. Зокрема, блок живлення 1 містить сполучені між собою мікросхему 7, резистор 8, оптопару 9, конденсатор 10, стабілітрон 11.

Блок управління 2 містить такі елементи і вузли, на які є посилання при описанні роботи пристрою: конденсатор 12, резистор 13, резистор 14, резистор 15, транзистор 16, транзистор 17, діод 18, діод 19, стабілітрон 20.

Блок автоматичного гальмування 3 містить такі елементи і вузли, на які є посилання при описанні роботи пристрою: резистор 21, резистор 22, резистор 23, резистор 24, резистор 25, резистор 26, транзистор 27, транзистор 28, транзистор 29, конденсатор 30 та діод 31.

Початкове зміщення потенціалу на діод 31 подається через резистор 32, а через діод 33 здійснюється увімкнення і вимкнення електродвигуна 4.

Пристрій для управління низьковольтним електродвигуном постійного струму середньої потужності працює таким чином. На початковий момент на діоді 33 високий рівень. Транзистор 16 відкритий, напруга на затворі транзистора 17 дорівнює нулю. Транзистор 17 закритий. Одночасно елект-

ричний струм через резистор 8, оптопару 9, перехід транзистора 16, сполучений із спільним дродом.

У цьому випадку мінімальна напруга на виході блока живлення 1 визначається падінням напруги на резисторі 8, оптопарі 9 і мікросхемі 7.

При пускові напруга на діоді 33 дорівнює нулю, на виході перетворювача частоти в напругу 6 також дорівнює нулю. Транзистор 16/T1 закритий, транзистор 17/T2 - відкритий. Напруга на затворі транзистора 17/T2 надходить через резистор 13/R2 і обмежується стабілітроном 20. Вихідна напруга блока живлення 1, у цьому випадку, обмежена напругою стабілітрона 11/D1.

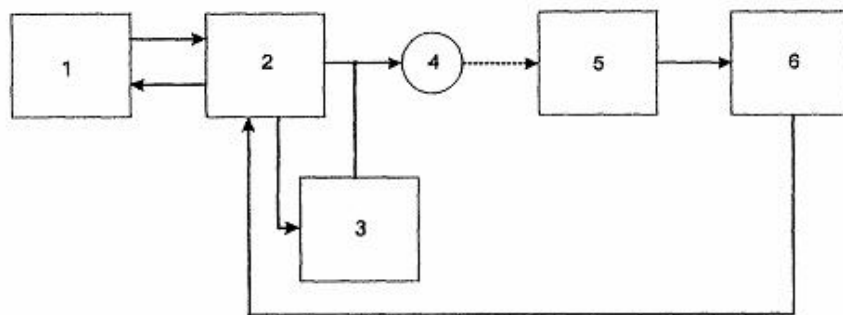
Окрім того, якщо величина струму перебільшить допустиму, то виконане нею падіння напруги на резисторі 15/R4, через діод 19/D4, відкриє транзистор 16/T1. Це приведе до зниження живильної напруги 1, і, як наслідок, до зниження струму.

Режим, що установився, характеризується балансом напруги живлення і вихідною напругою перетворювача частоти в напругу 6/F/V.

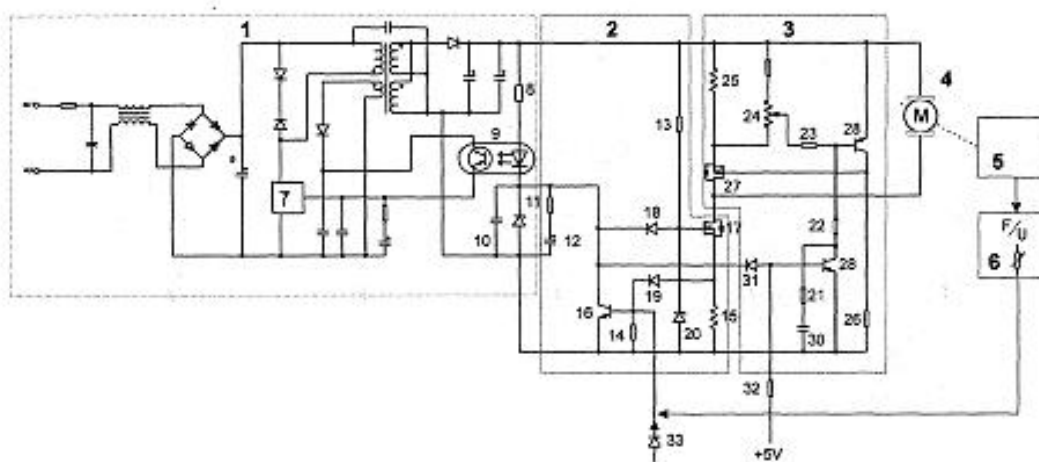
Режим гальмування. При напрузі на колекторі транзистора 16/T1 більше 0,6V, напруги на базі транзистора 28/T4 достатньо для його відкриття. Напруга з колектора транзистора 28/T4 через резистор 22/R7 надходить на базу транзистора 29/T5. Внаслідок цього транзистор 27/T3 закритий і не впливає на роботу пристрою.

У випадку подання управляючого струму на діод 33, транзистор 16/T1 входить в насичення. Напруги на базі транзистора 28/T4 недостатньо для його відкриття - він закривається. Через час, який визначається ланцюжком, резистор 22/R7 - конденсатор 30/C3, транзистор 29/T5 закривається. Напруга через резистор 26/R11 надходить на затвор транзистора 27/T3, який переходом стік-витік шунтує двигун 4. Швидкість гальмування може встановлюватись підбором резистора 25/R10 - грубо і резистора 24/R9 - повільно. При закриванні транзистора 16/T1 відкривається транзистор 17/T2. Через те, що конденсатор 30/C3 розряджається через резистор 21/R6, відкривання транзистора 29/T5 і закривання транзистора 27/T3 відбувається без затримки.

Високий коефіцієнт корисної дії забезпечується наступним. Через те, що більшість транзисторів MOSFET, вже при напрузі на затворі 6-8V мають низький опір переходу стік-витік, то при зміні напруги на навантаженні від 6 до 27V транзистор працює в ключовому режимі. Потужність, що розсіюється при цьому, незначна. Потужність на навантаженні, у зазначеному діапазоні напруг, буде змінюватися приблизно в 16 разів. При подальшому зниженні напруги транзистор переходить у лінійний режим, але й у цьому випадку потужність, що розсіюється, є малою, оскільки струм навантаження при низькій напрузі також малий.



Фиг. 1



Фиг. 2