



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75173 (13) C2
(51) МПК (2006)
H02P 1/26МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ ТРИФАЗНИМ АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ

1

2

(21) 2004020958

(22) 10.02.2004

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Зінченко Євген Олександрович

(73) Зінченко Євген Олександрович

(56) SU 1259454, 4H02P1/32, 23.09.1986

В.С. Руденко, В.И.Сенько, В.В.Трифонюк "Прибо-
ры и устройства промышленной электроники".
Киев, Техника, 1990г., стр.303, рис.9.33- (б и г).

SU 426291, 2H02M5/42, 7/52, 30.04.1974

EP 0848488, 6 H02P1/00, 6/08, 17.06.1998

RU 2161366, 7 H02P7/42, 27.12.2000

(57) Пристрій керування трифазним асинхронним
електродвигуном, фази статорної обмотки якого

з'єднані в зірку, і кожна з них підключена до фаз живильної мережі через комутатор, виконаний за схемою безпосереднього перетворювача частоти, який відрізняється тим, що між комутатором і фазами статорної обмотки електродвигуна додатково введені електричні мости, кожний з яких складається із чотирьох послідовно з'єднаних у замкнений контур ключів, загальні точки перших пар ключів кожного мосту з'єднані між собою, а загальні точки других пар ключів цих мостів через зазначений комутатор підключені до фаз живильної мережі, при цьому затискачі кожної фази статорної обмотки приєднані до точок з'єднання перших і других пар ключів свого мосту.

Винахід відноситься до електротехніки і може бути використане в електроприводах перемінного струму з регулюванням частоти обертання асинхронних електродвигунів.

Відомий пристрій для регулювання швидкості обертання асинхронного електродвигуна перемінного струму, у якому фази статорної обмотки підключені до живильної мережі через семистори [1]. Недоліками цього пристрою є можливість одержання тільки двох частот обертання і складність керування електродвигуном.

Найбільш близьким по технічній сутності до винаходу, що заявляється, є пристрій керування трифазним асинхронним електродвигуном, фази статорної обмотки якого з'єднані в зірку, і кожна з них підключена до фаз живильної мережі через комутатор, виконаний за схемою безпосереднього перетворювача частоти [2]. Однак і цей пристрій має серйозний недолік - обмежений діапазон регулювання (практично регулювання можна здійснювати тільки в діапазоні від нульової частоти обертання до 50% від номінальної).

В основу винаходу поставлена задача розширення функціональних можливостей, а також зниження експлуатаційних витрат. Для цього, у відомому пристрої фази статорної обмотки якого з'єднані в зірку, і кожна з них підключена до фаз живильної мережі через комутатор, виконаний за схемою безпосереднього перетворювача частоти, пропонується між комутатором і фазою статорної

обмотки двигуна додатково ввести електричний міст, що складається з чотирьох послідовно з'єднаних у замкнений контур ключів, одна пара яких через зазначений комутатор підключена до фази живильної мережі, а до іншої підключена фаза обмотки статора електродвигуна.

Перераховані вище ознаки відмінні від прототипу необхідні і достатні у всіх випадках, на яких поширюється обсяг правової охорони винаходу.

Додатково введення в кожну фазу статорної обмотки двигуна електричного моста, що складає з чотирьох послідовно з'єднаних у замкнений контур ключів, одна пара яких через зазначений комутатор підключена до фази живильної мережі, а до іншої підключена фаза обмотки статора електродвигуна, дає новий технічний результат, а саме, можливість регулювання частоти обертання трифазного асинхронного електродвигуна в діапазоні від нульового значення до номінального і вище при одночасному зниженні експлуатаційних витрат. Пропонований винахід пояснюється кресленнями де:

- на Фіг. 1 показана принципова схема пристрою керування трифазним електродвигуном.

- на Фіг. 2 показана векторна діаграма.

Пристрій складається з ключів K1-K21, причому ключі K1-K9 складають комутатор 1, виконаний за схемою безпосереднього перетворювача частоти, а ключі K10-K13, K14-K17 і K18-K21 відповідно складають три електричних мости 2-4, у кожному з

(13) C2
(11) 75173
(19) UA

який одна пара ключів через зазначений комутатор 1 підключений до фази живильної мережі, а до іншої пари підключена фаза обмотки статора електродвигуна (5-7 відповідно). Ключами в даному пристрої можуть виступати, тиристори, що наприклад замикаються.

Припустимо, що електродвигун працює на номінальній частоті обертання. Фаза двигуна а підключена до фази мережі А, і до В, з до С. Ключі К1, К10, К13, К5, К14, К17, К9, К18, К21 замкнуті, інші розімкнуті. Нам необхідно знизити частоту обертання нижче номінальної. Для цього одночасно відключаються від мережі фази 5, 6, і 7, змінюється полярність підключення до мережі початку і кінця кожної фази: 5 (ах на ха); 6 (by на уb) і 7 (сz на zc) і обмотки статора підключаються до живильного мережі зі зрушенням у прямої послідовності, тобто фаза 5 обмотки до фази В мережі; фаза 6 до фази С і фаза 7 до фази А мережі. Для цього в пристрої замикаються ключі К2, К11, К12, К6, К15, К16, К17, К19, К20 і розмикаються інші. У результаті таких переключень просторовий вектор напруги U , прикладений до обмотки статора, дискретно повертається в просторі на кут 60° убік протилежну обертання ротора електродвигуна. Цей механізм можна розглянути на діаграмі (фіг. 2). Допустимо, що в деякий момент часу просторовий вектор напруги U збігається з віссю фази 3 двигуна, підключеної до фази А живильної мережі (момент часу t). У результаті описаних вище переключень вектор напруги U стосовно розточення статора дискретно повернеться на 60° проти полюси обертання двигуна, і займе положення U_i , тобто просторовий вектор напруги повернеться на 120° у прямої послідовності й одночасно змінить свій напрямок на 180° . Це приведе до зменшення середньої швидкості обертання, як просторового вектора напруги U , так і вектора магнітного потоку, що в остаточному підсумку знизить частоту обертання ротора двигуна.

Для повторного повороту просторового вектора напруги необхідно знову змінити полярність

підключення статорних обмоток 5, 6, 7 і підключити і до мережі зі зрушенням у прямої послідовності. Т.о. у новому стані замкнутими виявляються ключі К3, К10, К13, К4, К14, К17, К8, К18, К21, інші розімкнуті. Очевидно, що при такій системі переключень усього можливо 6 станів (3 варіанти підключення до живильного мережі плюс дві полярності підключення фази статорної обмотки), причому зробивши 6 переключень пристрій повернеться у вихідний стан (К1, К10, К13, К5, К14, К17, К9, К18, К21 замкнуті). Таким чином, пропонуване пристрій дозволяє робити переключення в прямої послідовності стосовно фаз мережі усіх фаз статорної обмотки електродвигуна зі зміною їхньої полярності на протилежну в плинні необхідного нам часу і з заданою частотою.

Величина заданої середньої частоти обертання електродвигуна визначається кількістю таких переключень в одиницю часу, тобто частота обертання ротора електродвигуна залежить від частоти комутацій. При відсутності переключень електродвигун працює з номінальною частотою обертання, якщо частота комутацій (переключень) в одиницю часу буде постійна, то електродвигун буде працювати з постійною зниженою частотою обертання. З чи збільшенням зменшення частоти комутацій в одиницю часу відповідно буде чи зменшуватися збільшуватися середня швидкість обертання електродвигуна. Застосування запропонованого пристрою керування трифазним електродвигуном дозволить регулювати частоту обертання електродвигуна від 0 до номінальної, спростити схему керування, знизити габарити і масу застосовуваної апаратури, а в остаточному підсумку й експлуатаційні витрати.

Джерела інформації:

1. Авторське посвідчення СРСР № 1259454, Кл. H02P1/32, 1986 р.

2. В.С. Руденко, В.Н.Сенько, В.В.Трифонюк, Прилади і пристрої промислової електроніки. Київ, «Техніка», 1990р. Стр.303, рис 9.33-(б и г).

