



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1590

(13) U

(51) 7 H02P1/00, H02P3/00, H02P6/00,
H02P13/00, H02P19/00, H02P21/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ

1

2

(21) 2002107848

(22) 03 10 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р

(72) Пасмурських Олександр Олександрович, Долженко Віктор Володимирович, Дубовської Євген Володимирович

(73) АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ЗАКРИТОГО ТИПУ "АТОМ"

(57) 1 Пристрій для керування електродвигуном, що містить принаймні одне коло живлення з блоком комутації, блок керування і датчик контролю, блок комутації встановлений з можливістю підключення його входу до джерела живлення, а виходу - до електродвигуна, блок керування зв'язаний із блоком комутації і встановлений з можливістю підключення його входу до джерела живлення, а виходу датчика контролю з'єднаний з відповідним входом блока керування, який відрізняється тим, що пристрій містить перетворювач частоти із силовими і керуючими входами і виходами і аналоговий датчик контролю, при цьому перетворювач частоти встановлений з можливістю підключення силового входу до джерела живлення, силовий вихід перетворювача частоти зв'язаний із входом блока комутації, керуючий

вихід перетворювача частоти з'єднаний із входом блока керування, а вихід блока керування і вихід аналогового датчика контролю зв'язані з керуючими входами перетворювача частоти відповідно

2 Пристрій по п. 1, який відрізняється тим, що перетворювач частоти і блок керування зв'язані з джерелом живлення через вимикач

3 Пристрій по п. 1 чи 2, який відрізняється тим, що коло живлення містить блок теплового захисту, установлений між блоком комутації й електродвигуном, при цьому вихід блока теплового захисту зв'язаний з відповідним входом блока керування

4 Пристрій по п. 1 чи 2, чи 3, який відрізняється тим, що блок комутації виконаний у вигляді двох контакторів, кожний з яких зв'язаний із блоком керування, при цьому виходи контакторів з'єднані між собою і підключені до входу блока теплового захисту, а один з контакторів установлений з можливістю підключення його до джерела живлення

5 Пристрій по п. 4, який відрізняється тим, що один з контакторів блока комутації встановлений з можливістю підключення до джерела живлення через вимикач

6 Пристрій по п. 1 чи 2, чи 3, чи 4, чи 5, який відрізняється тим, що кількість кіл живлення дорівнює кількості електродвигунів

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки, зокрема до пристроїв для автоматичного керування і регулювання електродвигунами в системах, де необхідна підтримка точного технологічного параметра, наприклад, рівня води в резервуарах насосних станцій, тиску робітничого середовища насосних, вентиляційних і компресорних установок

Відомий пристрій для керування електродвигуном насосної установки (див. довідник «Проектування електроустановок промислових підприємств» за редакцією Я.М. Большама та ін., том 1, частина 2, «Держенергоіздат», Москва, Ленінград, 1963, С. 43, мал. 5-6), який містить коло живлення, що включає лінійний контактор, установлений з можливістю підключення його входу до джерела

живлення через автоматичний вимикач, а виходу - до електродвигуна через теплове реле, блок керування, установлений з можливістю підключення його входу до джерела живлення через автоматичний вимикач, і контактний датчик контролю, вихід якого з'єднаний з відповідним входом блока контролю. Підтримка рівня води в резервуарі здійснюється не сигналом блоку керування від контактної датчика контролю, що при досягненні рідиною верхнього/нижнього електродвигу дає сигнал блоку керування на включення/вимикання електродвигуна за допомогою лінійного контактора. Недоліками відомого пристрою є наступні:

- великі пускові струми, що виникають при прямому пуску електродвигуна, у зв'язку з чим мають місце великі динамічні навантаження, на-

(13) U

(11) 1590

(19) UA

приклад, підрудає у випадку прототипу, що приводять до деформації обмотки електродвигуна, руйнуванню механізмів приводу і застосовуваного устаткування, зокрема водопних мереж і запірної арматури, і скорочення їхнього терміну служби,

– пристрій не дозволяє при зменшенні продуктивності електропривода зменшити споживану потужність, що призводить до непродуктивних енерговитрат

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого пристрою для керування електродвигуном, у якому нова сукупність конструктивних ознак і новий конструктивний взаємозв'язок їх між собою дозволили б забезпечити регулювання споживаної потужності електродвигуна, що забезпечує задані технологічні параметри і роботу електродвигуна в оптимальному режимі, виключає пускові струми, і, в остаточному підсумку, знижує енерговитрати і підвищує ресурс роботи електродвигуна й устаткування в цілому

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для керування електродвигуном, що містить, принаймні, одне коло живлення з блоком комутації, блок керування і датчик контролю, блок комутації встановлений з можливістю підключення його входу до джерела живлення, а виходу – до електродвигуна, блок керування зв'язаний із блоком комутації і встановлений з можливістю підключення його входу до джерела живлення, а вихід датчика контролю з'єднаний з відповідним входом блока керування, відповідно до корисної моделі, пристрій містить перетворювач частоти із силовими і керуючими входами і виходами й аналоговий датчик контролю, при цьому перетворювач частоти встановлений з можливістю підключення силового входу до джерела живлення, силовий вихід перетворювача частоти зв'язаний із входом блока комутації, керуючий вихід перетворювача частоти з'єднаний із входом блоком керування, а вихід блока керування і вихід аналогового датчика контролю зв'язаний з керуючими входами перетворювача частоти відповідно. Перетворювач частоти і блок керування зв'язані з джерелом живлення через вимикачі. Коло живлення містить блок теплового захисту, установлений між блоком комутації й електродвигуном, при цьому вихід блока теплового захисту зв'язаний з відповідним входом блока керування. Блок комутації виконаний у виді двох контакторів, кожний з яких зв'язаний із блоком керування, при цьому виходи контакторів попарно з'єднані між собою і підключені до входу блока теплового захисту, а один з контакторів установлений з можливістю підключення його до джерела живлення. Один з контакторів блока комутації встановлений з можливістю підключення до джерела живлення через вимикач. При цьому кількість кіл живлення дорівнює кількості електродвигунів

Заявляється пристрій для керування електродвигуном за рахунок введення в нього перетворювача частоти й аналогового датчика контролю, а заявляемого взаємозв'язку їх з елементами кола живлення електродвигуна і блоком керування дозволяє забезпечити плавне регулювання споживаної потужності електродвигуна, що забезпечує задані технологічні параметри й автоматичну під-

тримку їх у заданих межах протягом усього технологічного процесу і дозволяє виключити пускові струми і, отже, динамічні перевантаження на елементи електродвигуна і застосовуваного устаткування в цілому й оптимізувати роботу електродвигуна, що, при досягненні заданого технологічного параметра, працює з коефіцієнтом корисної дії, близьким до 1. Таким чином, пристрій забезпечує підвищення ресурсу роботи виконавчих механізмів і застосовуваного устаткування й економію енерговитрат не менше ніж на 25%

Суть пристрою, що заявляється, пояснюється представленим кресленням (див. фіг.), на якому представлена принципова блок-схема

Пристрій для керування електродвигуном, наприклад, відкачуваної каналізаційної насосної станції, містить два кола живлення, кожен з яких включає блок комутації, виконаний у вигляді двох контакторів 1, 2 і 3, 4, і блок теплового захисту, виконаний у виді теплових реле 5, 6, установлених між контакторами 1, 2 і 3, 4 і електродвигунами 7, 8 відповідно, блок керування 9, перетворювач частоти 10 і аналоговий датчик контролю технологічного параметра 11. Входи контакторів 1 і 3, силовий вхід перетворювача частоти 10 і вхід блока керування 9 через автоматичні вимикачі 12, 13, 14, 15 установлені з можливістю підключення до джерела живлення 16. Виходи контакторів 1 і 2, 3 і 4 попарно з'єднані між собою і підключені до входів теплових реле 5, 6 відповідно. Виходи теплових реле 5, 6 зв'язані з відповідними входами блоку керування 9. Силовий вихід перетворювача частоти 10 зв'язаний із входами контакторів 2, 4. Керуючий вихід перетворювача частоти 10 з'єднаний з відповідним входом блока керування 9. Вихід блока керування 9 і вихід аналогового датчика контролю 11 зв'язані з відповідними керуючими входами перетворювача частоти 10.

Робота пристрою, що заявляється, здійснюється в такий спосіб

Включенням автоматичних вимикачів 12, 13, 14 подаємо напругу від джерела живлення 16 на блоки комутації (при цьому контактори 1-4 розімкнуті), а включенням автоматичного вимикача 15 у коло керування, контролю і регулювання параметрів до блока керування 9. Блоком керування 9 задаємо програму роботи всього пристрою.

При роботі в автоматичному режимі оператор вибирає, який з електродвигунів буде основним, наприклад, 7, а який – резервним, наприклад, 8. Тобто, частота обертання електродвигуна 7 буде регулюватися у функції частоти по сигналу аналогового датчика контролю 11 через контактор 2, а електродвигун 8 буде включений по команді блока керування 9 через контактор 3 при перевищенні заданого в перетворювачі частоти 10 значення контрольованого параметра. Блок керування 9 за допомогою замикачів контактора 2 включає обраний основний електродвигун 7 і веде автоматичне регулювання частоти обертання електродвигуна 7 по заданих у перетворювачі частоти 10 параметрах.

Якщо заданий перетворювачем частоти параметр, зокрема рівень води в резервуарі, не відповідає дійсному, то по сигналі від аналогового датчика контролю 11 перетворювач частоти 10 і блок

керування 9 керують через контактор 2 електродвигуном 7, забираючи різницю між заданим і дійсним значенням параметра

Якщо дійсне значення контрольованого параметра з аналогового датчика 11 перевищує задане перетворювачем частоти 10 значення параметра, то по команді аналогового датчика частоти 11 перетворювач частоти 10 дає команду блоку керування 9, що не в змозі відробити команду датчика контролю 11, (наприклад, у зв'язку з обмеженням параметрів, встановлених у перетворювачі частоти 10, продуктивністю електродвигуна і т.п.) і блок керування 9 формує команду на включення резервного електродвигуна 8, тобто на замикання контактором 3 кола живлення електродвигуна 8. При цьому з перетворювача частоти 10 і блока керування 9 формується команда на зниження частоти обертання основного електродвигуна 7 для запобігання динамічних перевантажень (пдрозудару).

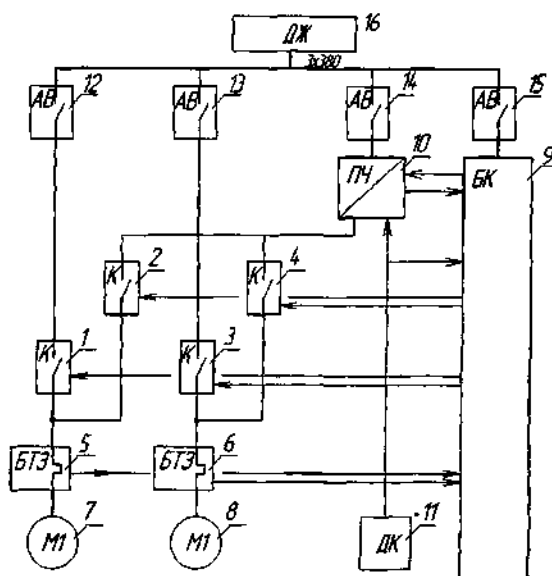
При зниженні дійсного значення контрольованого параметра по сигналу датчика контролю 11 перетворювач частоти 10 формує команду на блок керування 9, що дає команду на розмикання кола живлення електродвигуна 8, тобто розмикання контактора 3. При подальшому зниженні дійсного значення параметра перетворювач частоти 10 і блок керування 9 дають команду на зниження частоти обертання електродвигуна 7 до повної його зупинки. При цьому пристрій знаходиться в стані готовності (автоматичні вимикачі 12, 13, 14, 15 замкнуті), продовжуючи контролювати зміну дійсного значення контрольованого технологічного

параметра

У випадку перевантаження електродвигунів 7 чи 8, наприклад, при заклинюванні механізму, перевищенні механічного навантаження на валу електродвигуна і т.п., блок теплового захисту 5 чи 6 дає команду на блок керування 9, що формує сигнал на розмикання контакторів 1 чи 3.

При виборі ручного режиму роботи блок керування 9 через контактори 1 і 3 забезпечує замикання /розмикання кола живлення електродвигунів 7, 18.

У випадку використання пристрою, що заявляється, для керування одним електродвигуном (електродвигун вибирається з умови запасу по продуктивності регульованого параметра) робота пристрою здійснюється аналогічно. При невідповідності заданого значення контрольованого параметра дійсному перетворювач частоти і блок керування по команді аналогового датчика контролю регулює роботу електродвигуна у функції частоти. Якщо дійсне значення контрольованого параметра перевищує задане перетворювачем частоти значення параметра, то по команді аналогового датчика контролю перетворювач частоти дає команду блоку керування на плавне збільшення частоти обертання електродвигуна до максимально можливого, обмеженим перетворювачем частоти. Якщо дійсне значення контрольованого параметра з аналогового датчика нижче заданого, перетворювач частоти плавно знижує частоту обертання електродвигуна до мінімальної, при необхідності, до повної зупинки.



Фіг.

