



УДК 631.371

РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ З ТРЬОХФАЗНИМ АСИНХРОННИМ ДВИГУНОМ (РОТОРНЕ КЕРУВАННЯ)

Студ. В.Р. Пахолук, гр. МгЕМ1-17

Науковий керівник доц. С.А. Демішонкова

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання розробка експериментального стенду для дослідження асинхронного двигуна із короткозамкненим ротором для дослідницьких та навчальних потреб.

Завдання – розробити експериментальний стенд з трьохфазним асинхронним двигуном з роторним керуванням.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є трьохфазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором.

Предметом дослідження є характеристики асинхронного двигуна та методи його регулювання.

Методи та засоби дослідження. Методи для досягнення поставленої мети:

1. Виконати огляд існуючих комплексних стендів для дослідження характеристик асинхронного двигуна.
2. Вибір оптимальної конфігурації для дослідження характеристик.
3. Вибір прототипу асинхронного двигуна та методів його регулювання, для розробки експериментального стенду.
4. Розробка регулятора напруги на сучасній елементній базі.
5. Розробка альтернативного способу вимірювання швидкості обертання для вимірювання ковзання.
6. Зняти експериментальні характеристики та порівняння з теоретичними даними.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Було включено пусковий реостат в коло ротора асинхронного приводу, керованого тиристорного регулятора струму (ТРС), що забезпечує обмеження кидків струму й нагріву двигуна.

Результати дослідження. Система керування асинхронним приводом з ТРС відноситься до параметричних, так як управління здійснюється за рахунок використання ланки зі змінними параметрами, котрою являється опір роторного кола. Керування ведеться таким чином, щоб перехід від одної пускової характеристики до іншої здійснювався в межах їх лінійних частин. Щоб не було кидків моменту за рахунок ступеневого переключення секцій пускового реостату, в момент подачі сигналу на відключення секцій необхідно східчасто змінити кут керування тиристорами ТРС до такого значення, щоб відносна жорсткість механічної характеристики залишалась постійною. Далі кут керування тиристорами повинен змінюватись відповідно до знаку зменшення моменту.

Керування у функції часу полягає в тому, що перемикання електричних кіл, зміну опору пускових і гальмівних резисторів, підвищення або зниження напруги здійснюють в певний час, коли параметри двигуна (струм, момент, швидкість та ін.) досягають заданих значень. Час контролюється за допомогою реле часу з відповідними витримками часу. Керування у функції часу можливе для усіх типів двигунів і на практиці найбільш поширене.

Керування пуском асинхронного двигуна з фазним ротором у функції часу (рис. 1) здійснюють так. Натисканням на кнопку «Пуск» SB2 подають напругу на котушку лінійного контактора KM1. Він спрацьовує і своїми головними замикаючими контактами вмикає обмотку статора двигуна в електричну мережу, а допоміжним замикаючим контактом шунтує кнопку SB2 і подає напругу на котушку реле часу KT1.

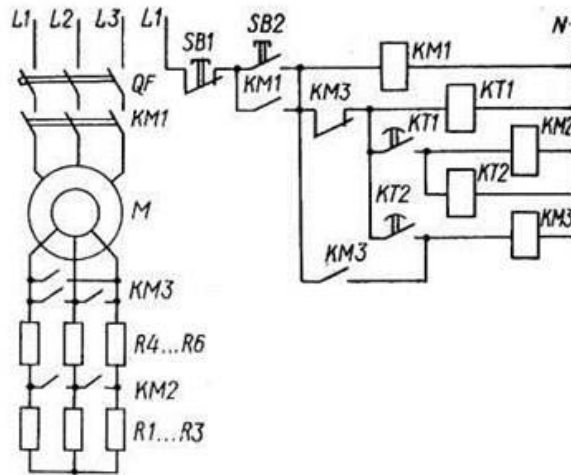


Рисунок 1 – Принципова електрична схема керування пуском асинхронного двигуна з фазним ротором у функції часу

Двигун розганяється при ввімкненому в коло ротора блоці пускових резисторів R1...R6. Реле часу KT1 спрацьовує і своїм замикаючим контактом з відержкою часу подає напругу на котушки контактора прискорення KM2 та реле часу KT2, внаслідок чого вони спрацьовують. При спрацьованні контактора KM2 замикаються його головні замикаючі контакти і закорочують перший ступінь блока резисторів R1...R3. Двигун продовжує розганятися при зменшеному опорі роторного кола. При спрацьованні реле KT2 з відержкою часу подається напруга на котушку контактора прискорення KM3. Він спрацьовує і своїми головними замикаючими контактами закорочує другий (останній) ступінь блока резисторів R4...R6, допоміжним замикаючим контактом переводить котушку контактора KM3 на саможивлення, а допоміжним розмикаючим контактом розмикає кола котушок контактора KM2 та реле KT1 і KT2, позбавляючи їх живлення. Далі двигун розганяється при повністю закороченому блоці резисторів R1...R6 до швидкості, що відповідає навантаженню на його валу.

Висновки. Використання тиристорного регулятора струму дозволяє реалізувати уніфіковану систему регулювання для управління асинхронним електроприводом з фазним ротором і роторною станцією та забезпечує плавний, без значних кидків моменту, потрібний закон запуску й гальмування двигуна при будь-якому характері навантаження.

Ключові слова: асинхронний двигун, методи регулювання, регулятор напруги, тиристорний регулятор струму.

ЛІТЕРАТУРА

1. О.В. Чермалих, В.М. Пермьяков, Д.Д. Мугенов Застосування тиристорно-контакторного керування при вдосконаленні асинхронного електроприводу діючих підійомно-транспортних установок. // Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво» – Випуск 33. – 2017 р. – С.51-60.
2. Кравчик А.Э. Асинхронные двигатели серии 4А. Справочник. М.: Энергоиздат, 1982г. – 504 с.