

СИСТЕМА ІМПУЛЬСНО-ФАЗОВОГО КЕРУВАННЯ ДЛЯ СИЛОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розроблено систему імпульсно-фазового керування, яку можна використовувати для лабораторних стендів.

Ключові слова: система імпульсно-фазового керування, моделювання, Multisim.

Abstract

In the work a system of impulse-phase control is developed, which can be used for laboratory stands

Keywords: pulse-phase control system, modeling, Multisim.

Системи імпульсно-фазового керування є необхідною ланкою, що здійснює управління силовими перетворювачами. Окрім використання в електроприводі, дана система може використовуватися як окремий пристрій для забезпечення трифазної регульованої напруги, наприклад при проведенні випробувань та налагодженні інших пристроїв.

Загальні відомості, класифікація та вимоги до таких систем приведено в роботі [1]. Моделювання та дослідження розглядаються в роботах [2] та [3].

Використання системи імпульсно-фазового керування в лабораторних стендах має широкий спектр. Тому необхідно здійснити її розробку та перевірити працездатність шляхом комп'ютерного моделювання.

В результаті досліджень було запропоновано реалізацію системи імпульсно-фазового керування у вигляді принципової схеми, поданої на рис. 1.

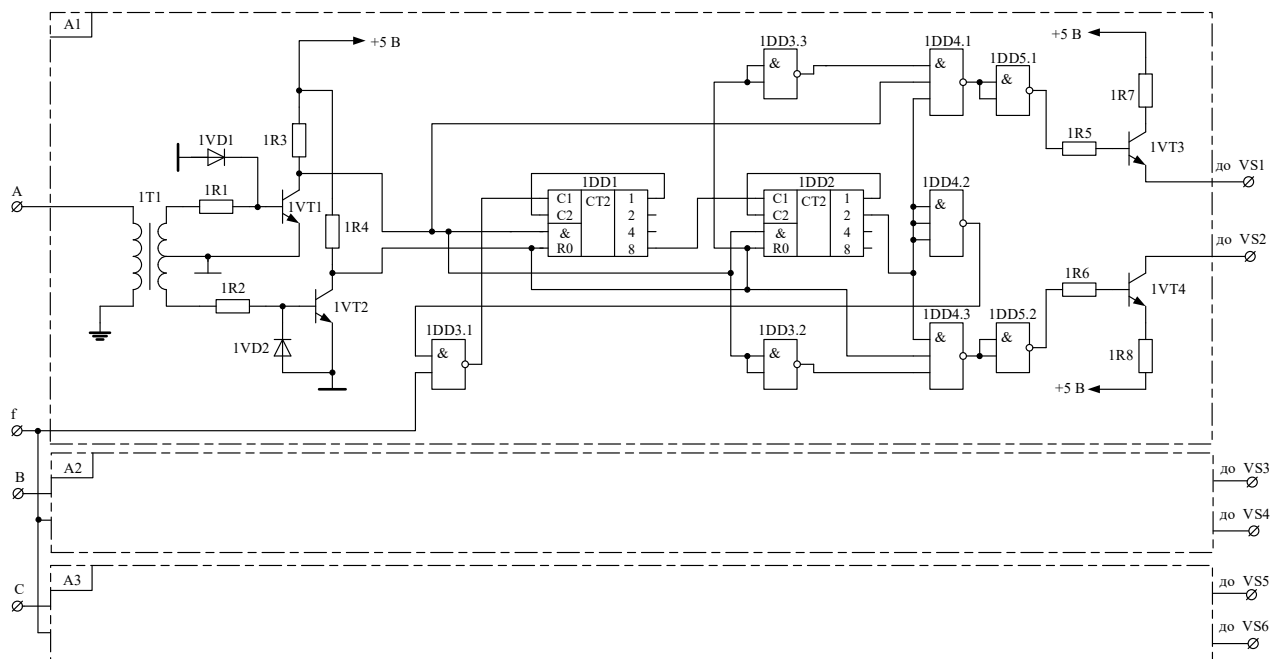


Рис. 1. Принципова схема системи імпульсно-фазового керування

Живлення СІФК здійснюється відповідно до схеми, приведеної на рис. 2.

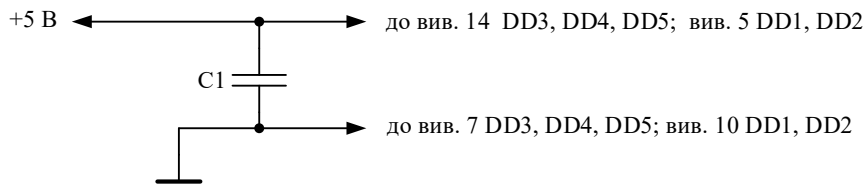


Рис. 2. Живлення системи імпульсно-фазового керування

Моделювання системи імпульсно-фазового керування здійснено в програмі Multisim (рис. 3).

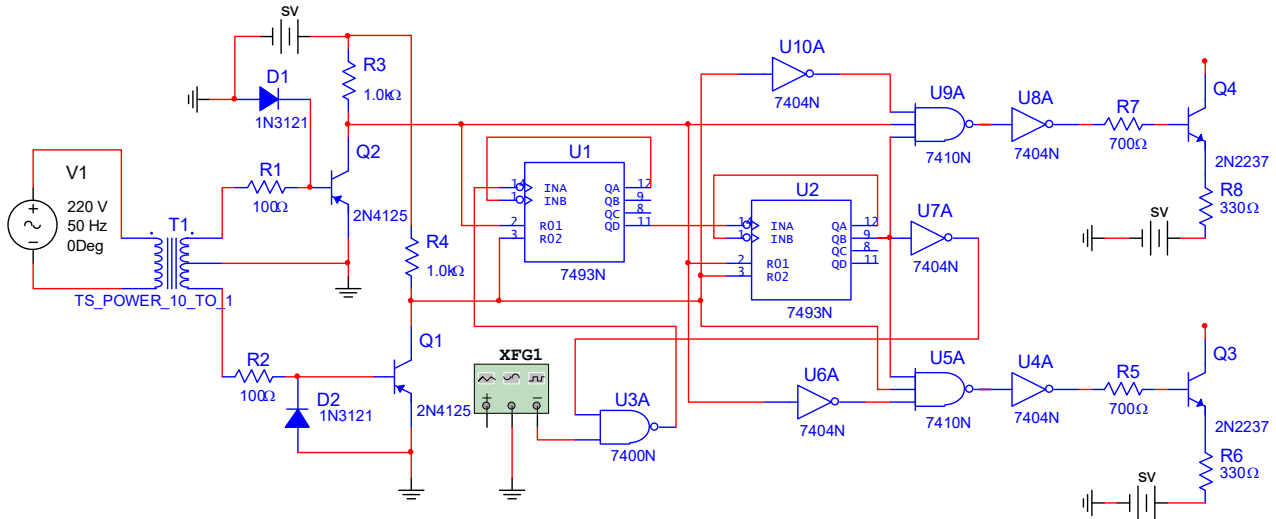


Рис. 3. Схема для моделювання системи імпульсно-фазового керування в середовищі Multisim

Дану схему можна умовно розбити на три частини: вузол синхронізації, цифровий інтегратор і силові ключі.

Вузол синхронізації призначений для узгодження моменту відкриття тиристора з началом періоду. Він складається з понижуючого трансформатора, який має середню точку, двох каскадів на транзисторах, що працюють в ключовому режимі і які формують сигнали синхронізації.

Цифровий інтегратор зібраний на двох лічильниках з додатковими елементами АБО-НІ і разом з двома аналогічними елементами представляє собою фазозміщувальний пристрій, що є перетворювачем керуючого сигналу в кут управління. Два додаткових елемента АБО-НІ є комутуючими і призначені для подачі сигналу на включення того тиристора, анодна напруга на якому додатна.

Силові ключі зібрані на двох транзисторах і призначені для комутації тиристорів.

В результаті моделювання отримуємо наступні часові діаграми, приведені на рис. 4 – рис. 9.

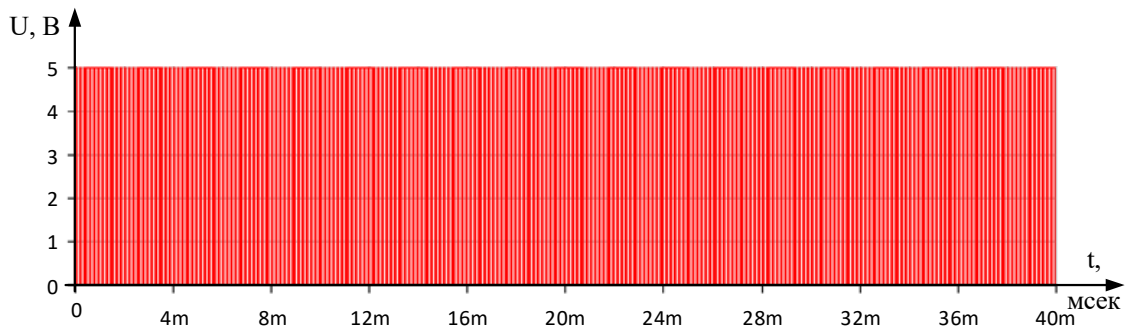


Рис. 4. Сигнал тактового генератора

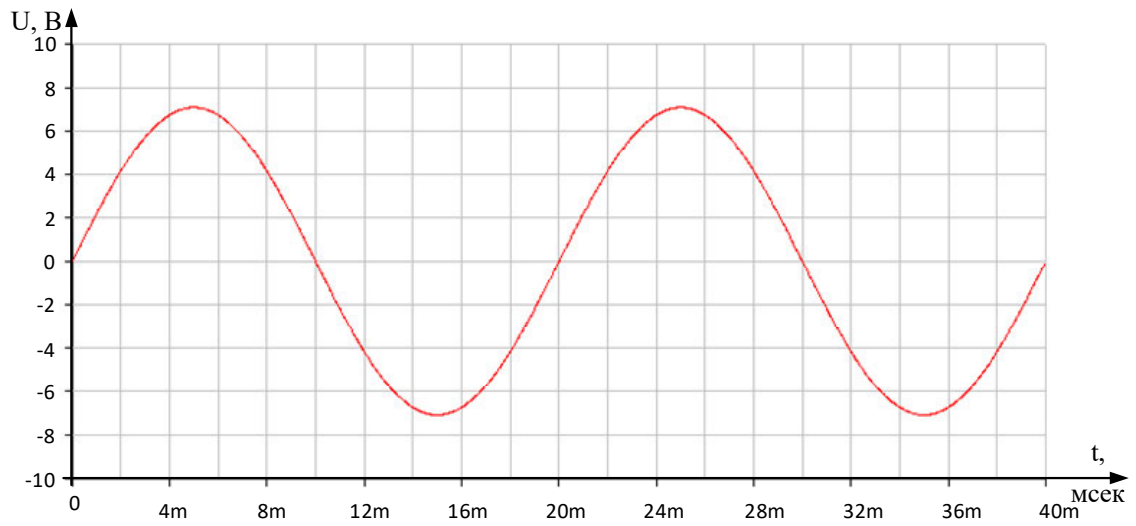


Рис. 5. Сигнал на вході ключа (мережа)

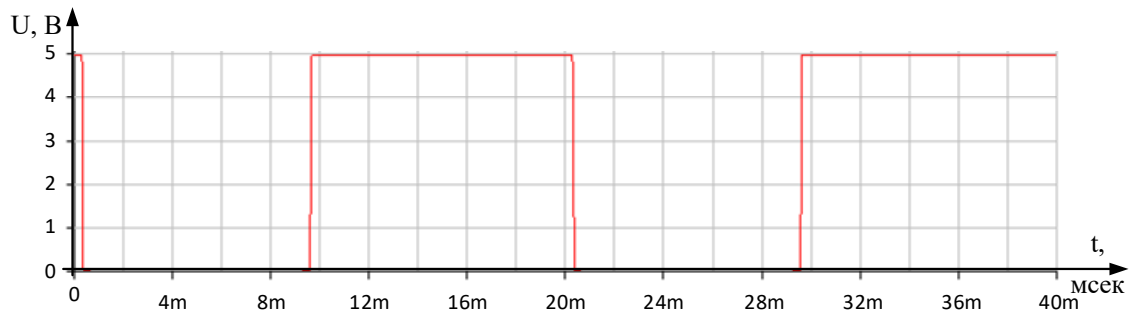


Рис. 6. Сигнал на виході ключа

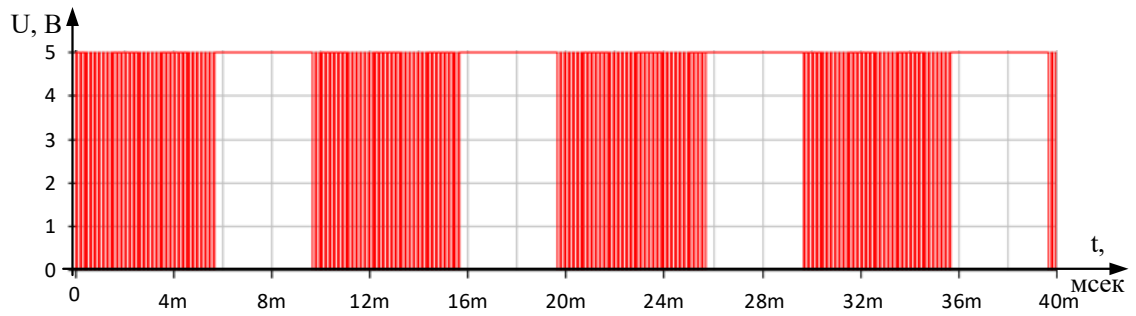


Рис. 7. Сигнал на вході лічильника

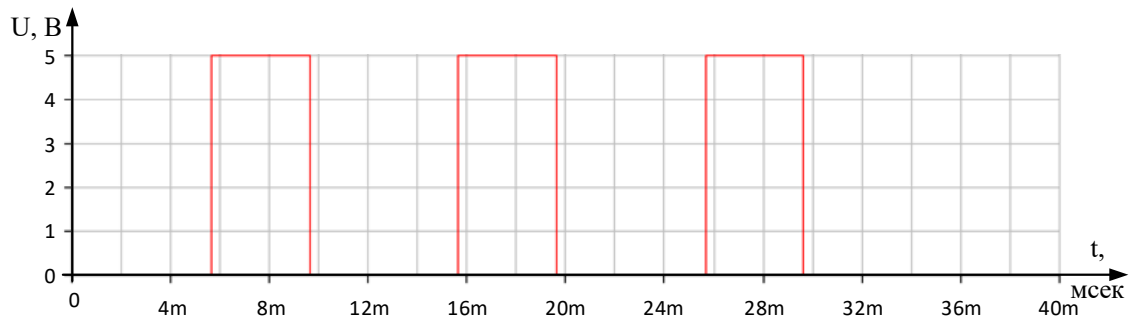


Рис. 8. Сигнал на виході лічильника

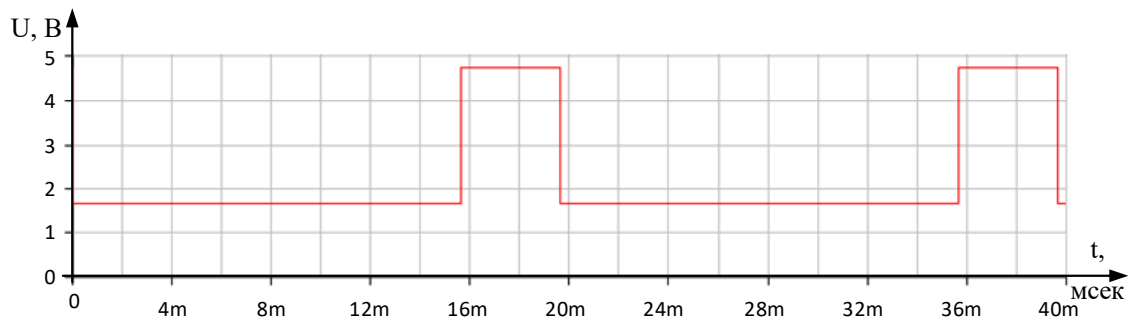


Рис. 9. Сигнал керування тиристором

Висновки

Запропоновано систему імпульсно-фазового керування, придатну для використання в лабораторних умовах і для живлення асинхронного електроприводу. Стійкість до завад є також однією з основних переваг даної схеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гельман М.В. Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 425 с.
2. Малинин Г.В. СИФУ с автоматической синхронизацией / Г.В. Малинин, А.Г. Сергеев // Тезисы конференции САПР и моделирование в современной электронике, Брянск, 2019. – С. 107-110. DOI: 10.30987/conferencearticle_5e02821100b574.78524601
3. Бородай В.А. Моделирование систем импульсно-фазового управления преобразовательных устройств / В.А. Бородай, А.Р. Ковалёв, В.А. Чередник // Гірнична електромеханіка та автоматика: наук.-техн. зб. - Дніпропетровськ, 2015. - Вип. 94. – С. 64-69.

Розводюк Михайло Петрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Дубенець Павло Юрійович – студент групи ЕПА-18мз, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Rozvodiuk Mykhailo P. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Dubenets Pavlo Yu. – student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia