

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ (ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА)

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено лабораторний стенд для дослідження систем водопостачання який складається з трьох паралельно включених циркуляційних насосів. Стенд передбачає можливість роботи в різних режимах. Швидкість електроприводів насосів регулюється різними методами: шляхом перемикання обмоток двигунів, шляхом зміни фазної напруги з допомогою лабораторного автотрансформатора, шляхом зміни частоти напруги живлення.

Ключові слова: циркуляційний насос, тиристорний регулятор напруги, лабораторний автотрансформатор, перетворювач частоти, електромагнітний клапан.

Abstract

The laboratory stand for the study of water supply consists of three parallel-connected circulation pumps. The stand provides possibility of work in different modes. Speed electric pumps is regulated by various methods: by switching the motor windings by changing phase voltage using a laboratory autotransformer, by changing the frequency of the supply voltage.

Keywords: circulation pump, thyristor voltage regulator, laboratory transformers, frequency converter, electromagnetic valve.

Вступ

Для сучасних систем водопостачання виконано багато розробок, спрямованих на покращення регульованості, підвищення енергоефективності тощо. При систематизації автоматизованих насосних установок можна визначити два основних напрямки реалізації систем водопостачання: на основі технологічного керування та на основі застосування електромеханічних систем автоматизованого керування. Крім двох вказаних основних напрямків існує "гібридний" спосіб, який поєднує методи технологічного керування та на основі електромеханічних систем автоматизованого керування. Тому метою роботи є розробка стенда, який створює умови, схожі на ті, які реалізуються в цих системах та вивчення різних сучасних електромеханічних систем у водопостачанні.

Результати дослідження

Розроблено лабораторний стенд для дослідження систем водопостачання, що складається з трьох електроприводів циркуляційних насосів, які керуються чотирма способами: тиристорним регулятором напруги, трифазним перетворювачем частоти, однофазним перетворювачем частоти і лабораторним автотрансформатором. Також кожен насос можна регулювати шляхом перемикання обмоток приводного двигуна. Передбачається індикація роботи кожного електропривода.

При живленні двигуна, наприклад, від однофазного перетворювача частоти (рис. 1) обидві обмотки двигуна включені паралельно. Два виходи перетворювача частоти підключаються до точок з'єднання обмоток. Перетворювач частоти формує напругу з різною частотою і з лінійною залежністю між напругою та частотою. Регулювати частоту можна як вниз, так і вгору від номінальної. Діапазон регулювання зазвичай не перевищує 1:10, тому що ємність конденсатора в одній з обмоток безпосередньо залежить від частоти. Аналогічним чином виконуються і інші схеми. По-іншому підключається лише трифазний перетворювач частоти. Дві його фази

підключаються до виходів обмоток, а третя – до середньої точки з'єднання обмоток. При цьому ємність в одній фазі не встановлюється.

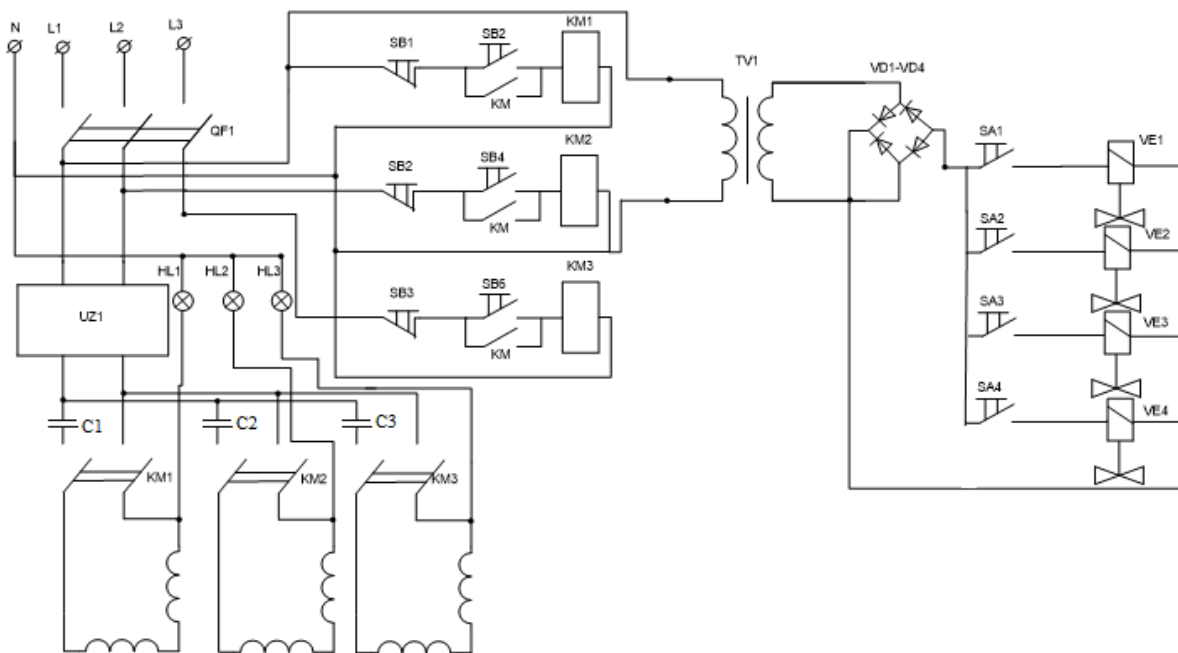


Рис. 1. Схема підключення трьох однофазних двигунів до однофазного перетворювача частоти

Висновки

Отже, розроблений лабораторний стенд дозволить вивчити студентам будову різних систем автоматизованого керування електроприводами насосів, розглянути різні режими роботи системи водопостачання та зрозуміти принципи управління насосами при їх різній кількості. Крім того, даний стенд дозволяє вивчити такі явища, як кавітація, гідравлічний удар, робота насоса на закриту засувку, дроселювання, протитиск тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ProElectro.info. Статті. Кілька способів керування однофазними асинхронним двигуном двигунами Режим доступу: <http://www.proelectro.info/ru/content/detail/4473>.
2. Інженерні мережі та комунікації. Частина I. Водопостачання. Лекція 3. Класифікація систем водопостачання Режим доступу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/396/KLV.pdf
3. СТЕМ – продаж та монтаж сучасного електрообладнання. Умовні графічні позначення електрорадіоелементів. Режим доступу: <http://sutem.com.ua/333poz.php>.

Альфредо Утрерас Альбуха – студент групи ІЕМ-136, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: halo_42@hotmail.es;

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет;

Казак Микола Омелянович – інженер кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: **Мошноріз Микола Миколайович** – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, м. Вінниця.

Alfredo Utreras Albuha – student group IEM-13b, Faculty of Electromechanics and Electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: halo_42@hotmail.es;

Nikolai Moshnoriz – PhD, Sc. Sciences, Associate Professor of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University;

Nikolai Kazak – engineer electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: **Nikolai Moshnoriz** – PhD, Sc. Sciences, Associate Professor of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University.