

УДК 621.313.33

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Назарчук В.Е.

Научный руководитель Савельев В. А.

Аннотация: в статье представлена разработка учебно-исследовательского стенда для моделирования систем промышленной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), преобразователей частоты (ПЧ), датчиков и IoT-платформы ESP32. Практическая значимость стенда заключается в создании образовательной среды, имитирующей реальные промышленные процессы, что способствует повышению компетенций будущих специалистов.

Ключевые слова: учебно-исследовательский стенд, система автоматизации, ПЛК, преобразователь частоты, IoT, электропривод, алгоритм управления.

С увеличением внедрения автоматизированных систем в промышленности растёт потребность в подготовке специалистов, владеющих современными технологиями управления. Учебные стенды, моделирующие различные режимы работы автоматизированных систем, позволяют будущим специалистам лучше понять принципы управления и проводить исследования. В рамках интеграции промышленных технологий в образовательный процесс кафедра «Автоматизированный электропривод» реализует проекты, включающие создание стендов на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), программируемых терминалов (ПТ), датчиков и преобразователей частоты (ПЧ) [1-3]. Такой подход способствует разработке и тестированию новых алгоритмов управления, совершенствованию существующих решений и повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Цель работы состоит в разработке учебно-исследовательского стенда для формирования у будущих специалистов практических навыков работы с современными системами автоматизации, углубленного изучения принципов управления электроприводами, а также создания платформы для проектирования, тестирования и оптимизации алгоритмов управления в условиях, максимально приближенных к реальным промышленным процессам.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- 1) проанализировать технические характеристики, возможности и способы реализации комплектующих;
- 2) разработать схему устройства;
- 3) собрать опытный образец стенда

На рис. 1 изображена функциональная схема предлагаемого устройства.

Программируемый логический контроллер (ПЛК) осуществляет сбор и обработку сигналов от датчиков, реализует алгоритмы преобразования данных в управляющие команды для преобразователя частоты (ПЧ) и системы управления нагрузкой (СУН), а также обеспечивает координацию функциональных модулей системы в соответствии с заданными параметрами управления. ПЧ регулирует скорость асинхронного двигателя (М) изменением частоты и напряжения статора, управляемый аналоговыми или цифровыми сигналами от ПЛК. Датчик скорости (ДС) передаёт данные о текущей скорости вала в ПЛК и ПЧ для реализации обратной связи. СУН с нагрузочной машиной (НМ) постоянного тока с постоянными магнитами, моделирует изменяемую нагрузку, регулирующую ПЛК, что позволяет проводить экспериментальные исследования различных режимов работы. Блок датчиков (БД) контролирует ключевые параметры стенда, а программируемый терминал (ПТ) и блок управления и индикации (БУИ) обеспечивают визуализацию информации, ввод команд и локальное управление технологическим процессом. Плата ESP32 реализует концепцию «Интернета вещей» (IoT). Её функции включают в себя удалённый мониторинг, дистанционное управление, интеграцию с IoT-системами и возможность подключения дополнительных датчиков для повышения функциональности.

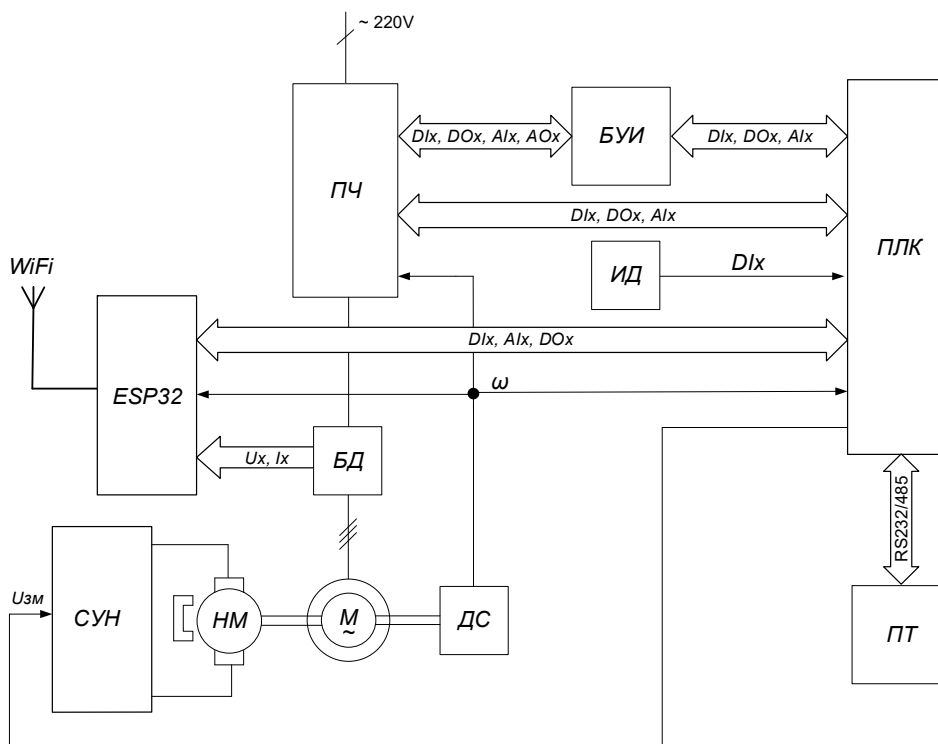


Рис. 1 – Функциональная схема учебно-исследовательского стенда
«Система автоматизации»

Предложенный учебно-исследовательский стенд обеспечивает всестороннее изучение работы системы промышленной автоматизации, формируя у специалистов навыки разработки управляющих программ и решения задач по управлению механизмами. Интеграция промышленных компонентов (ПЛК, ПЧ, СУН) с микроконтроллером ESP32 позволяет реализовать удалённое взаимодействие со стендом посредством IoT-функционала. Практическая значимость стенда заключается в возможности исследования режимов движения, оптимизации управления электроприводами и подготовки специалистов, владеющих цифровыми технологиями управления. Перспективы развития связаны с разработкой новых, инновационных решений, отвечающих современным требованиям.

Список литературы

1. Тодарев, В.В. Нагрузочное устройство / В.В. Тодарев, В.А. Савельев, И.Н. Бураченко // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра: сборник научных статей 6-ой международной научно-практической конференции, Гомель, 2 ноября 2022 года / Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш». – Гомель: НТЦК ОАО «Гомсельмаш», 2022. – С. 215-218.
2. Савельев, В.А. Испытательный стенд на основе асинхронной машины с разделенными обмотками статора / В.А. Савельев, В.В. Тодарев // Энергоэффективность. — 2022. — № 11. — С. 30—32.

3. Тодарев, В.В. Нагружающее устройство комплексных испытательных стендов / В.В. Тодарев, В.А. Савельев, И.В. Дорощенко // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого: научно-практический журнал. — 2022. — № 3. — С. 81—87.

Назарчук Владислав Евгеньевич, студент, Автоматизированные электроприводы ЭП-31, 3 курс, tvvlad252@gmail.com, Республика Беларусь, Гомель, «Гомельский государственный технический университет «ГГТУ» им. П.О. Сухого»,

Савельев Вадим Алексеевич, к.т.н., доц., vadim1974@gstu.by, «Республика Беларусь, Гомель, «Гомельский государственный технический университет «ГГТУ» им. П.О. Сухого».

*DEVELOPMENT OF TRAINING AND RESEARCH STAND FOR THE
MODELING OF AUTOMATION SYSTEMS*

Nazarchuk V.E.

Research supervisor Saveliev V. A.

Abstract: The paper presents the development of training and research stand for modeling industrial automation systems based on programmable logic controllers (PLC), frequency converters (FC), sensors and IoT-platform ESP32. The practical significance of the stand is to create an educational environment simulating real industrial processes, which contributes to improving the competence of future specialists.

Key words: training and research stand, automation system, PLC, frequency converter, Internet of Things, electric drive, control algorithm.