

УДК 378.147.88

Грошева Людмила Серафимовна¹, к.т.н., доцент, доцент кафедры радиоэлектроники,
e-mail: liudmila.groscheva@yandex.ru

Мерзляков Владимир Иванович¹, к.т.н., доцент, доцент кафедры радиоэлектроники,
e-mail: vim61@list.ru

Коробкова Вера Ивановна¹, студент,
e-mail: corobkova.vera@yandex.ru

Перевезенцев Сергей Владимирович¹, к.т.н., доцент, доцент кафедры радиоэлектроники,
e-mail: psvs Serg70@yandex.ru

¹Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ОВЕН

Аннотация. Приводится описание разработанного лабораторного стенда на базе промышленных контроллеров «ОВЕН», позволяющего студентам во время обучения разрабатывать системы автоматического управления технологическими объектами.

Ключевые слова: лабораторный стенд, промышленные и логические контроллеры, контроллеры ОВЕН, системы автоматического управления, обучение студентов.

В настоящее время наблюдается широкое внедрение отдельных компонентов беспилотных систем управления в транспортные объекты, в том числе в судостроении. В перспективе будет внедряться комплексная автоматизация, вплоть до строительства значительного числа беспилотных судов.

Основу технологий автоматизации и автономного управления обеспечивает широкое использование промышленных контроллеров в системах управления. В виду этого, стоит острая необходимость в специалистах, способных разрабатывать и эксплуатировать системы управления на базе судовых информационных систем на основе промышленных контроллеров и компьютеров[1].

В действующем ФГОС «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» для подготовки квалифицированных специалистов предусматривается приобретение компетенций, обеспечивающих безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования и судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями.

Для эффективной подготовки специалистов с соответствующими компетенциями был разработан лабораторный стенд, позволяющий получить навыки работы с контроллерами семейства ОВЕН в области разработки систем контроля и управления[2,3].

Архитектура контроллеров данного семейства была разработана в российской компании, и в настоящее время контроллеры ОВЕН широко используются в России для разработки систем управления и контроля, поскольку выпускаются в промышленном

исполнении, имеют большой функционал, поддерживают идеологию распределенных иерархических систем управления, что позволяет проводить дальнейшее наращивание системы тем самым оставляя возможность проведения нескольких этапов модернизации.

Разработанный стенд включает в свой состав три наиболее распространённых контроллера:

- 1 – программируемый логический контроллер ПЛК110, используемый для простейших систем локальной автоматизации;
- 2 – программируемый логический контроллер ПЛК150, используемый для распределенных систем среднего уровня автоматизации;
- 3 – сенсорный панельный контроллер СПК110, используемый для систем локального, среднего и верхнего уровня автоматизации, позволяющий реализовывать пульта управления.

Структурная схема лабораторного стенда приведена на рисунке 1. Контроллер ПЛК110-220.30.P-L позволяет освоить навыки по разработке и эксплуатации локальных систем управления на базе дискретной логики[4]. Используемый в стенде контроллер в свой состав включает 18 дискретных входов и 12 дискретных выходов, на стенде к ним подключены симуляторы дискретных датчиков и исполнительных устройств (переключатели и светодиоды).

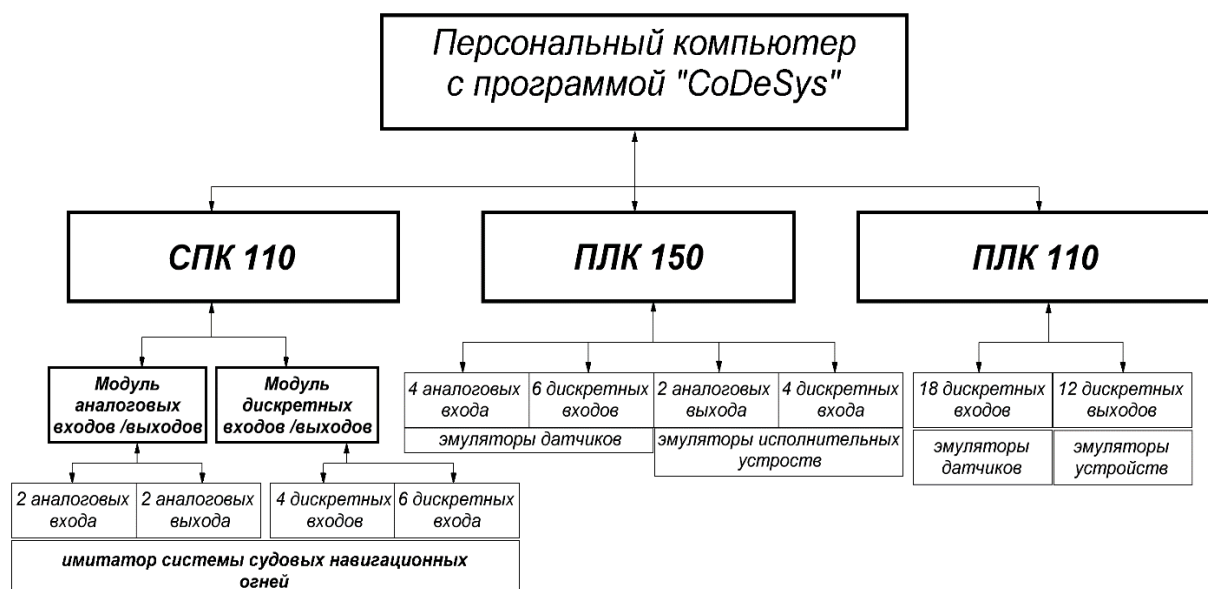


Рисунок 1 - Структурная схема стенда

Контроллер ПЛК150-220.У – М позволяет освоить навыки по разработке и эксплуатации распределенных систем управления. Данный контроллер ориентирован на подключение к нему внешних модулей ввода-вывода, но при этом он сам имеет встроенные входы/выходы: шесть дискретных входов, четыре дискретных выхода, четыре аналоговых входа и два аналоговых выхода, на стенде к ним подключены симуляторы дискретных и аналоговых датчиков (переключатели, переменные резисторы) и исполнительных устройств, управляемых аналоговыми и дискретными сигналами (светодиоды и измерительные устройства). Данная конфигурация позволяет разрабатывать на этом контроллере малые системы автоматизации.

Контроллер СПК110, используемый для систем локального, среднего и верхнего уровня автоматизации, имеет сенсорный экран 10.2” с разрешением 800x 480 точек. В

состав контроллера подключены модуль дискретных вводов/выводов и модуль аналоговых вводов/выводов. В лабораторном стенде к контроллеру подключена модель имитации системы управления навигационными огнями судна, а в качестве исполнительного устройства – электродвигатель постоянного тока, что позволяет имитировать движители с переменной частотой вращения[5]. Внешний вид стенда представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид стенда

Для работы со стендом было разработано учебное пособие с описанием архитектуры контроллеров и основ работы в системе программирования контроллеров CoDeSys. Также были разработаны задания для выполнения лабораторных работ. Цель заданий состоит в получении студентами навыков по разработке локальных систем управления для основных судовых технологических процессов. Ряд заданий был протестирован студентами на лабораторном стенде. В дальнейшем планируется использовать стенд в учебном процессе.

Список литературы:

1. Бурда Е.М., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. Комплексная автоматизация судовых технологических процессов колесных судов. - Научный журнал «Морские интеллектуальные технологии». СПб, ООО «НИЦ «Морские интеллектуальные технологии», т. 1, № 4, 2021 г., стр.180 -188.
2. Программируемые устройства ОВЕН. URL: <https://owen.ru/catalog/plc> (дата обращения 15.05.2022)
3. Грошева Л.С., Мерзляков В.И., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. Разработка комплексной системы контроля и управления на базе промышленных контроллеров FASTWEL - Современные технологии автоматизации, № 3, 2015, с. 46-50).
4. Базылев А.В., Бычков В.Я., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. .Аппаратно-программный комплекс для автоматической швартовки судов. - Научные проблемы водного транспорта, 2020, №64, стр. 195-206.

5. Плющаев В.И., Поляков И.С. Система контроля расхода топлива колесного дизель-электрохода. - Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 42. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – с.46-50.

DEVELOPMENT AND TESTING OF A LABORATORY STAND BASED ON "OVEN" CONTROLLERS

Lyudmila S. Grosheva, Vladimir I. Merzlyakov, Vera I. Korobkova,
Sergey V. Perevezentsev

Abstract. A description of the developed laboratory stand based on industrial controllers "OVEN" is given, which allows students to develop systems for automatic control of technological objects during training.

Keywords: laboratory stand, industrial and logic controllers, ARIES controllers, automatic control systems, student training..