

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТЕНД «АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА»

*Самусев А.М., асс., Тёмкин Д.А. асп., Науменко А.М., к.т.н, Ринейский К.Н., ст.преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрена разработка многоцелевого учебно-исследовательского стенда, построенного на основе программируемого логического контроллера (ПЛК), реализующего открытую архитектуру, которая позволит подключать различные контрольно-измерительные и исполнительные устройства.

Ключевые слова: учебно-исследовательский стенд, автоматизация, программируемый логический контроллер, ПЛК, ОВЕН.

В результате анализа опыта разработки учебно-исследовательских стендов с учётом обеспечения технологичности, надежности и стоимостных характеристик разработана монтажная схема учебно-исследовательского стенда «Автоматизация на основе программируемого логического контроллера», представленная на рисунке 1.

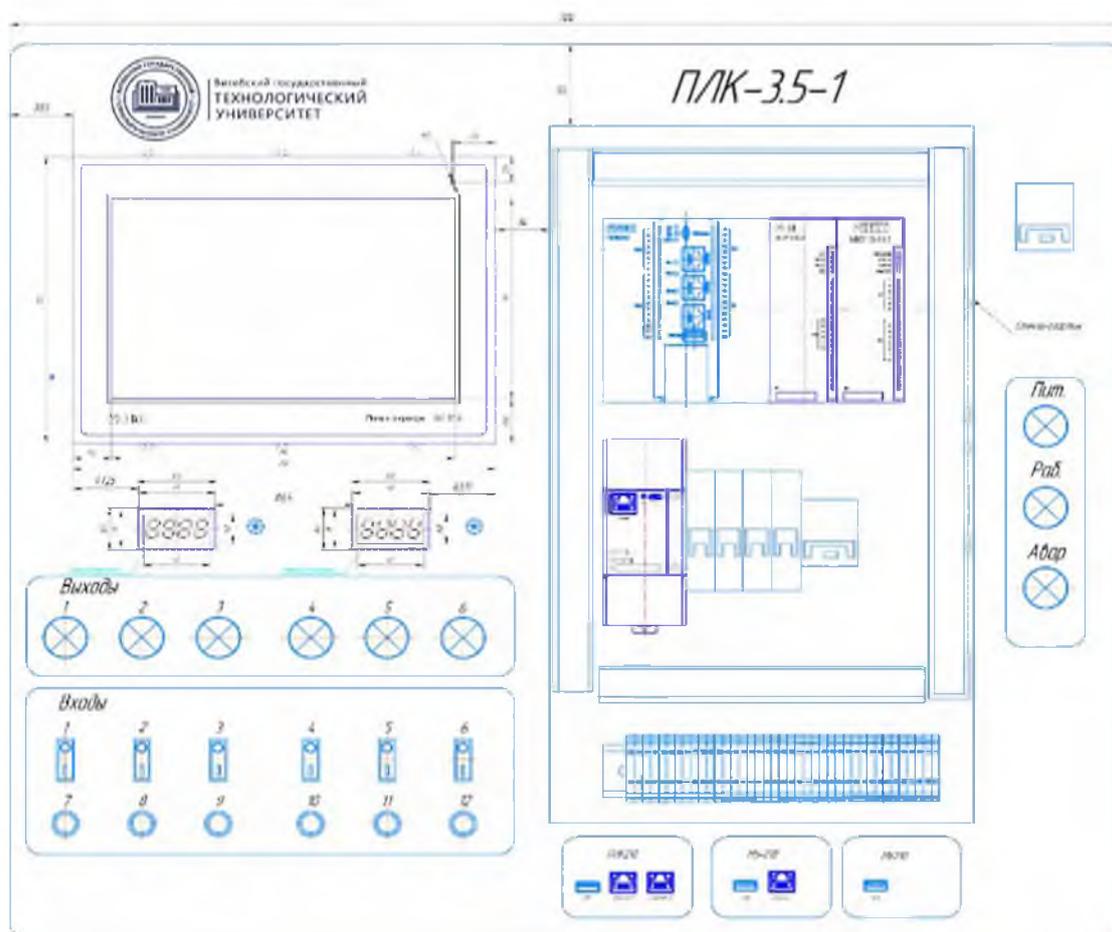


Рисунок 1 – Монтажная схема стенда

Корпус лабораторной установки представляет собой конструкцию из листового металла с внутренними перегородками, отверстиями для разъемов и компонентов интерфейсов. Сборка корпуса проведена на сварке (контактная), крепление крышек – винтами. Покрытие – краска порошковая. Габаритные размеры стенда представлены в таблице 1.

Таблица 1– Технические характеристики
стенда

Наименование характеристики	Значение
Длина, мм	390
Ширина, мм	200
Высота, мм	700

Были проведены работы по выбору технических устройств автоматизации, разработана принципиальная электрическая схема учебно-исследовательского стенда «Автоматизация на основе программируемого логического контроллера», представленная на рисунке 2.

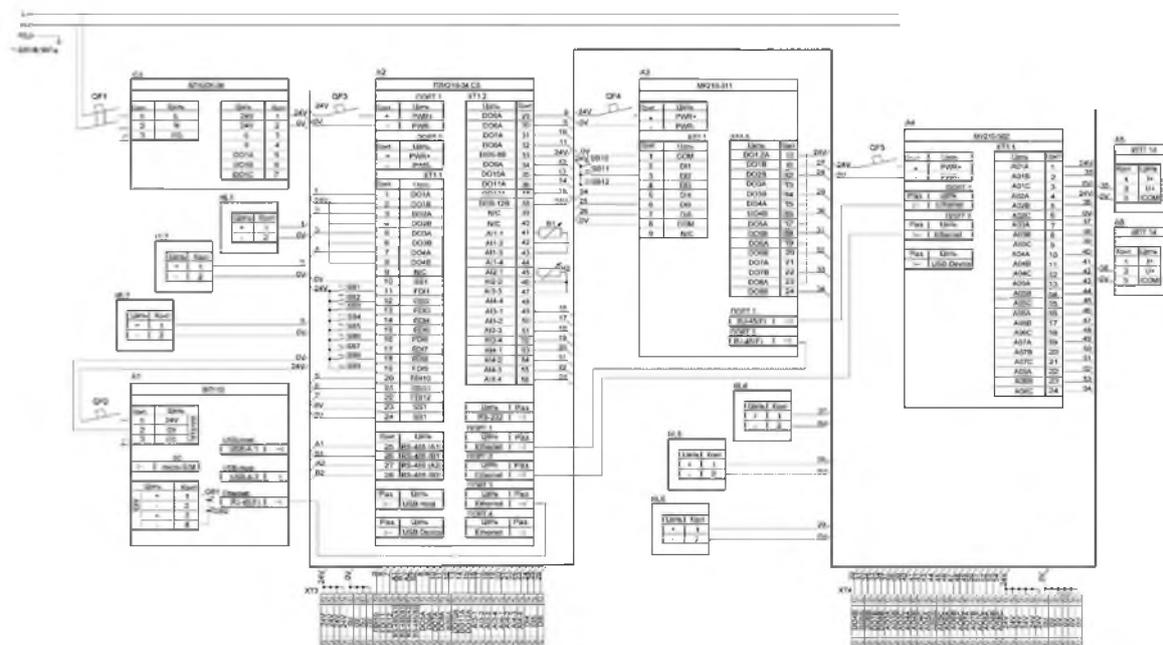


Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема стенда

Проект направлен на повышение качества подготовки специалистов для наукоемких отраслей промышленности, за счет повышения уровня научных исследований и учебного процесса, актуализацию и модернизацию материально-технической научной базы на основе отечественных разработок.

Проект носит прикладной характер, относится к отрасли технических наук, разделу науки «Информатика, вычислительная техника и управление», специальности «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», область исследований – микропроцессорные системы управления технологическими процессами.

Использование стенда позволяет создать макет системы управления, построенной на основе программируемого логического контроллера, разработать, провести отладку и тестирование управляющей программы, апробировать различные варианты схем подключения датчиков и исполнительных устройств, смоделировать работу системы в различных режимах.

Мобильная конструкция стенда позволяет проводить исследования как в условиях проектного подразделения, без привязки непосредственно к промышленному объекту, так и в производственных условиях (макетирование на объекте). Пройдя испытания на стенде система управления может быть интегрирована непосредственно в производственный процесс. Результат разработки учебно-исследовательского стенда представлен на рисунке 3.

В ходе проектирования были разработаны программные модули ознакомительного курса для специалистов, общий уровень навыков которых соответствует специальностям не профильной подготовки вузов и технических специалистов ссузов осуществляющим обслуживание систем автоматизации. Перечень программных модулей:

- 1) модуль «Знакомство с языком CFC. Логические и арифметические операторы»;
- 2) модуль «Операторы выбора и ограничения, сравнения»;



Рисунок 3 – Учебно-исследовательский стенд «Автоматизация на основе программируемого логического контроллера»

- 3) модуль «Детекторы фронтов»;
- 4) модуль «Триггеры памяти»;
- 5) модуль «Таймеры»;

Разработаны программные модули базового курса для специалистов, владеющих общими навыками при проектировании и работе с системами автоматизации. Базовый курс содержит модули 1–5 из ознакомительного курса с дополнительными заданиями, а также модули:

- 6) модуль «Счётчики импульсов»;
- 7) модуль «Модули ввода-вывода Mx210. Модуль дискретного ввода/вывода МК 210-311. Работа ПЛК в режиме Master»;
- 8) модуль «Модуль аналогового вывода МУ 210-502. Функциональный блок LIN_TRAFO»;
- 9) модуль «Модуль аналогового вывода МУ 210-502. Функция PACK. Функциональный блок UNPACK».

Разработаны программные модули продвинутого курса для специалистов, владеющих общими и базовыми навыками при проектировании и работе с системами

автоматизации. Продвинутый курс содержит:

- 10) модуль «Знакомство с языком ST. Объявления переменных. Присвоения»;
- 11) модуль «Условный оператор IF. Сложные условия»;
- 12) модуль «Вызов программных компонентов»;
- 13) модуль «Оператор выбора CASE. Задание режимов работы с использованием CASE»;
- 14) модуль «Создание массивов. Обращение к элементам массива»;
- 15) модуль «Типы программных компонентов (POU) и особенности их использования»;
- 16) модуль «Создание нового программного компонента. Взаимодействие POU внутри проекта, объединение компонентов в единый алгоритм».

Список используемых источников

1. Задачи комплексной автоматизации / Д. А. Тёмкин и [др.] // Материалы докладов 56-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в двух томах. Том 2. Витебск, 2023. – С. 18–21.
2. Учебно-лабораторный комплекс «Программирование в среде CODESYS V3.5» / Д. А. Тёмкин и [др.] // Материалы докладов 56-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в двух томах. Том 2. Витебск, 2023. – С. 21–23.
3. Методика формирования комплексных знаний по промышленному программированию / Д. А. Тёмкин и [др.] // Материалы докладов 56-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в двух томах. Том 2. Витебск, 2023. – С. 26–27.