

Толеген Салтанат Жанботакызы

бакалавр, магистрант

Тохметова Куралай Муратбековна

магистр, преподаватель

Карагандинский государственный

технический университет

г. Караганда, Республика Казахстан

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА MITSUBISHI FX5U»

***Аннотация:** частью подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере автоматизации является использование учебно-лабораторных стендов в учебном процессе бакалавров специальности 5В070200 «Автоматизация и управление». На кафедре «Автоматизации производственных процессов» (АПП) КарГТУ широко используются лабораторные комплексы на базе оборудования мировых компаний. Определяются цели и задачи разработки нового учебно-лабораторного стенда. Производятся исследования выбранного программируемого логического контроллера (ПЛК). Осуществляется поиск совместимых с ПЛК оборудования и среды программирования для ПЛК. В качестве объекта управления выбирается лабораторный стенд «Участок механической обработки». Разработана блок-схема алгоритма работы объекта управления и система управления им. Как отмечают авторы, основная цель – создание лабораторно-методического комплекса по изучению стенда «Система управления на базе контроллера Mitsubishi FX5U» для управления реальным объектом – ленточным транспортером фирмы Fischer Technik.*

***Ключевые слова:** контроллер, панель, оператор, автоматизация, программа, среда, алгоритм, система, управление, объект, технология, проектирование, компонент, модель, система.*

Введение

Основной задачей промышленности является динамичное, пропорциональное развитие общественного производства и повышение его эффективности, ускорение роста производительности труда, улучшение качества продукции. В свою очередь, быстрый рост существующих и появление новых отраслей промышленности вызывает необходимость дальнейшего развития системы высшего образования, повышения качества подготовки молодых специалистов для всех отраслей промышленного производства. Таким образом, задача подготовки высококвалифицированных кадров, вооруженных современными знаниями и практическими навыками, является одной из важнейших задач на этом этапе. Именно по этой причине необходимо прилагать максимальные усилия для улучшения содержания обучения, средств и методов подготовки специалистов. Одним из направлений, по которому должно идти это улучшение, является развитие и укрепление материально-технической базы учебного заведения. Сюда относятся широкое внедрение технических средств обучения, оснащение лабораторий и кабинетов новейшим оборудованием и приборами, создание и модернизация лабораторных стендов и макетов.

На кафедре АПП обучение проводится с помощью использования лабораторных стендов на базе контроллеров мировых таких фирм-лидеров, как SIEMENS, Mitsubishi Electric, Schneider Electric, ОВЕН. Но из выше сказанных фирм, в области управления манипуляторами и робототехническими комплексами широко применяются контроллеры фирмы Mitsubishi Electric.

1. Цели создания учебно-лабораторного стенда

В целях повышения качества обучения, необходимо разрабатывать и внедрять в учебный процесс современные лабораторные стенды. Ни один учебник, ни одна компьютерная программа все же не в состоянии заменить работу в лаборатории. Именно лабораторные стенды дают учащимся возможность проверить полученные теоретические знания на практике, отточить свои профессиональные навыки и приобрести необходимое мастерство. Современные лабораторные

стенды придают процессу обучения особый смысл и интерес, позволяют реально ощутить атмосферу научного эксперимента и поиска.

2. Постановка задачи

Изучить ПЛК компании Mitsubishi Electric FX5U-32M и разработать на его базе учебно-лабораторный стенд. В качестве объекта управления для ПЛК использовать учебный стенд «Участок механической обработки». Объединить два учебных стенда и создать один новый учебно-лабораторный стенд «Система управления на базе контроллера Mitsubishi FX5U», а также разработать лабораторно-методический комплекс для использования в обучении студентов современным способам управления АСУ ТП.

3. Описание учебно-лабораторного стенда на базе контроллера FX5U

В настоящее время одним из основных факторов научно-технического прогресса является автоматизация. Ее применяют в таких областях, как производственные процессы, научные исследования, проектирование, бизнес-процессы, организация и управление.

Невозможно, заводя речь об автоматизации, не упомянуть программируемые логические контроллеры, которые являются основным ее компонентом.

Существуют различные модели программируемых логических контроллеров компании Mitsubishi Electric. Самые известные, мощные и высокопроизводительные из них – это контроллеры линейки MELSEC FX., обладающие гибкостью конфигурации, отвечающие современным требованиям промышленной автоматизации любого уровня сложности.

В учебном процессе на кафедре автоматизации производственных процессов (АПП) используются ПЛК данной линейки.

Для учебного процесса по дисциплине «Мехатронные объекты в автоматизации» для студентов специальности 5В070200 «Автоматизация и управление» создается стенд на базе контроллера FX5U-32M (рис. 1) [1].



Рис. 1. Учебный стенд на базе контроллера FX5U-32M

Стенд оснащен панелью оператора GOT2000, которая используется для визуализации технологического процесса, позволяет производить настройки, вести практическую деятельность, производить контроль над подключенными к ней элементами, с подключения к ПК.

ПЛК и с панелью оператора, и с персональным компьютером (ПК) подключается с помощью встроенного порта Ethernet, а связь между ПК и GOT2000 происходит с помощью USB-кабеля.

Помимо ПЛК и панели оператора стенд оборудован нормализатором температуры ADAM 3013 и комбинированным аналоговым модулем ввода-вывода FX2N-5A, который имеет дополнительные 4 аналоговых входа и 1 аналогового выхода.

4. Описание объекта управления

Объектом управления для учебного стенда на базе контроллера FX5U-32M был выбран участок механической обработки Fischer Technik. Лабораторный стенд «Участок механической обработки» оснащен шестью дискретными входами и восьмью дискретными выходами (рис. 2). В таблице 1 показаны условные обозначения на стенде входов и выходов.

Таблица 1

Условные обозначения на схеме лабораторного стенда

Наименование входа/выхода	Наименование сигнала
X1	Датчик положения детали

X2	Конечное положение установки
X3	Датчик начального положения установки
X4	Датчик верхнего положения
X5	Датчик нижнего положения
X6	Кнопка
У1	Конвейер движется вправо
У2	Конвейер движется влево
У3	Установка движется от конвейера
У4	Установка движется к конвейеру
У5	И.О. движется вверх
У6	И.О. движется вниз
У7	Запуск вращательного механизма
У8	Лампочка

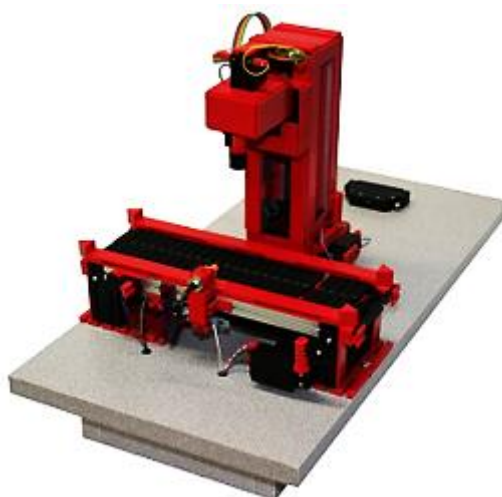


Рис. 2. Внешний вид лабораторного стенда «Участок механической обработки»

Основными объектами алгоритмизации являются ленточный транспортер и станок механической обработки.

Изначально станок механической обработки поднят вверх и стоит на конечном положении, то есть на расстоянии от конвейера. Работа на стенде начинается после нажатия кнопки X6, после чего конвейер с деталью на нем начинает двигаться вперед. Как только датчик наличия детали «увидит» деталь, конвейер останавливается, а станок начинает двигаться к нему. Когда датчик начального положения станка X3 будет активна, то есть станок оказывается над конвейером, он начинается опускаться к детали, после чего запускается вращательный механизм (У7) и начинается процесс сверления, который длится 5 секунд. По истечении времени, прекращается процесс сверления, и механизм поднимается вверх.

Как только включается датчик верхнего положения механизма (X4), станок отъезжает от конвейера и приходит в изначальное положение, после чего продолжается движение конвейера.

Алгоритм работы станда «Участок механической обработки» представлен на рисунке 3.

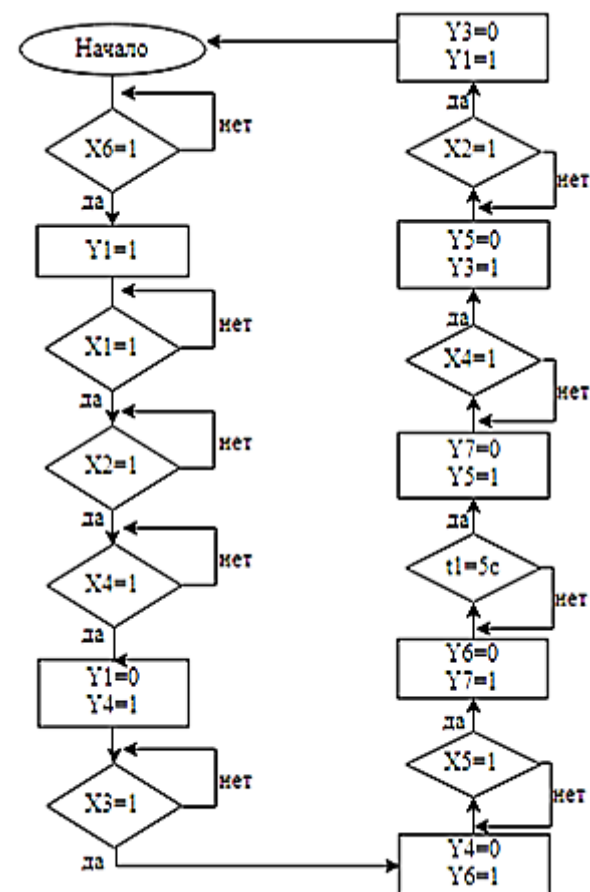


Рис. 3. Алгоритм работы станда «Участок механической обработки»

Для создания системы управления выбраны среда программирования GX Works 3 для контроллера и среда визуализации GT Designer 3 для панели оператора.

Заключение

В целях повышения качества подготовки бакалавров специальности «Автоматизация и управления» кафедры АПП КарГТУ стремится усовершенствовать процесс обучения, создавая новые учебно-лабораторные стенды. Таким образом студенты могут использовать полученные теоретические знания на практике,

работая на стенде на базе контроллера FX5U с объектом управления в виде станка механической обработки.

Список литературы

1. Төлеген С. Обзор учебного стенда на базе контроллера FX5U-32M / С. Төлеген, Ж. Мэкен // Международная научно-практическая конференция «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №9). – КарГТУ, 2017.

2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. – М.: Солон-Пресс, 2004. – С. 143.

3. Контроллер программируемый логический: Контроллер программируемый логический: Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mitsubishielectric.com/products/index.html> (дата обращения: 05.04.2017).

4. Аликов А.А. Разработка линии Fischer Technic на базе станков EasyPic7 и Alpha / А.А. Аликов, М.С. Оспан // Наука, образование и производство – ведущие факторы стратегии «Казахстан-2050»: Труды международной научно-практической конференции. – С. 158.