

УДК 621.671

Макаров М.Д. студент магистрант, ФГБОУ ВО ДГТУ;
Аль-Тибби В.Х. к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО ДГТУ.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ С ПНЕВМОПРИВОДОМ «FISCHERTECHNIK» В СРЕДЕ «CODESYS» НА ЯЗЫКЕ «SFC»

Аннотация. В статье рассматривается пример программирования производственной линии с пневмоприводом «Fischertechnik» в среде «codesys» на языке «SFC». Пример программы иллюстрирует работу с упрощенным языком «SFC» и, с так называемыми, МЭК шагами (стандартный язык «SFC»). Предусмотрена визуализация работы системы. Задача статьи заключается в знакомстве со стендом «Fischertechnik» и рабочей программой. Материал изложен доступно. Для детального знакомства с этими способами сделаны подробные ссылки.

Abstract. The article deals with the programming of processing line with the fluid power system «Fischertechnik» in "CODESYS" environment with "SFC" language. The example of the program illustrates the work with a plain "SFC" and standard "SFC" language. The object of the article is to see over "Fischertechnik" and a functioning program. The material is presented rather accessible. There are detailed references for further acquaintance with these methods.

Ключевые слова: Fischertechnik, CODESYS, язык «SFC».

Key words: Fischertechnik, CODESYS, «SFC» language.

Введение:

В конструкторе «Fischertechnik» используются промышленные датчики и устройства промышленной автоматизации. Управление стендом происходит с помощью ПЛК. Для программирования разнообразных конструкторов «Fischertechnik» целесообразно использовать разные МЭК языки [1]. Для данного стенда приведена возможная программа в соответствии с техническим заданием. Программа написана на языке «SFC», так как операции выполняются в определенной последовательности и некоторые из них задаются определенными моментами времени. Для удобства оператора предусмотрено графическое представление проекта [2].

Производственная линия с пневмоприводом Fischertechnik

Данная линия состоит из накопителя для заготовок, поворотного стола, поста обработки, компрессора и конвейера для транспортировки заготовок.

В стенд входят: три пневматических цилиндра; два 5/2 и один 3/2 пневматический распределитель; два электрических двигателя (двигатель поворота стола, двигатель конвейера); два оптических датчика и три концевых.

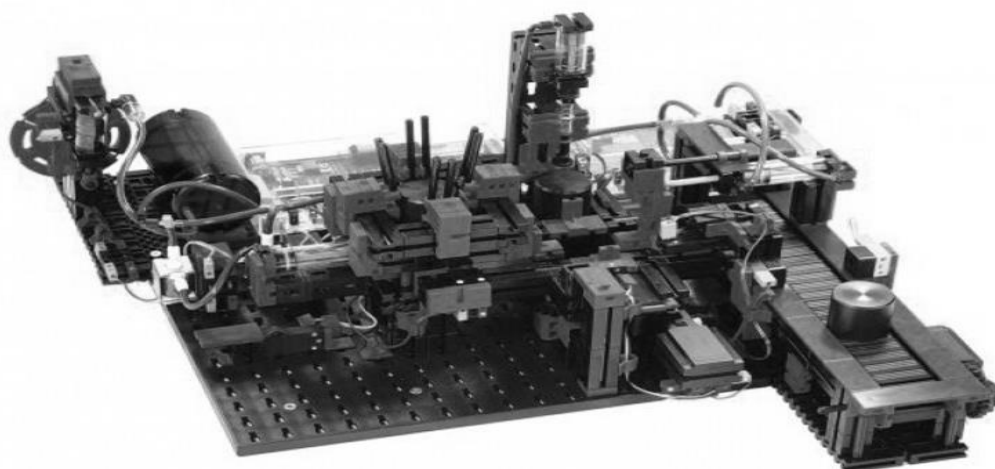


Рис.1 стенд производственной линии с пневмоприводом

Техническое задание

Первая деталь, приходящая в магазин деталей, должна попасть с помощью первого пневматического цилиндра на поворотный стол, который должен находиться в определенном положении. Стол должен повернуться на 90° . С помощью пневматического штампа (второго пневматического цилиндра) деталь нужно проштамповать; если вторая деталь пришла в магазин деталей, то она также должна попасть на поворотный стол. Если вторая деталь не пришла, первая деталь должна пойти в конец конвейера и дожидаться прихода следующей детали в магазин для деталей. После этого стол нужно еще раз повернуть на 90° . Если третья деталь пришла в магазин деталей, вторую деталь нужно штамповать; первая деталь с помощью третьего пневматического цилиндра должна достигнуть конвейера. Конвейер должен включиться и осуществить перемещение этой детали в конец, а третья деталь должна выйти на поворотный стол.

Процесс должен повторяться до тех пор, пока детали приходят в магазин. Если третья деталь не пришла в магазин деталей, то первая и вторая деталь должны дойти до конца конвейера и дождаться прихода следующей детали в магазин для деталей.

Структурная схема станда

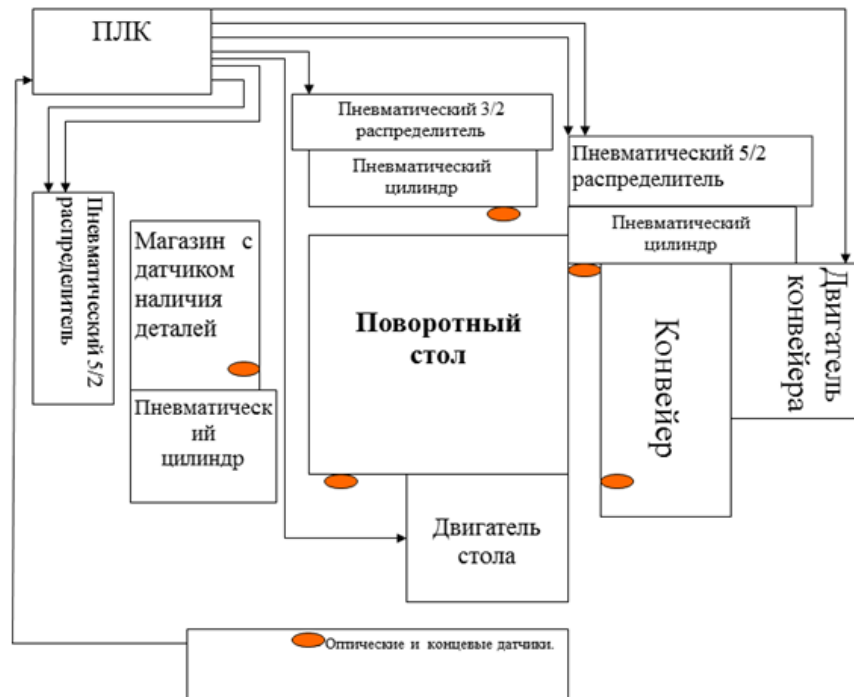


Рис.2 Структурная схема станда

Пневматическая схема

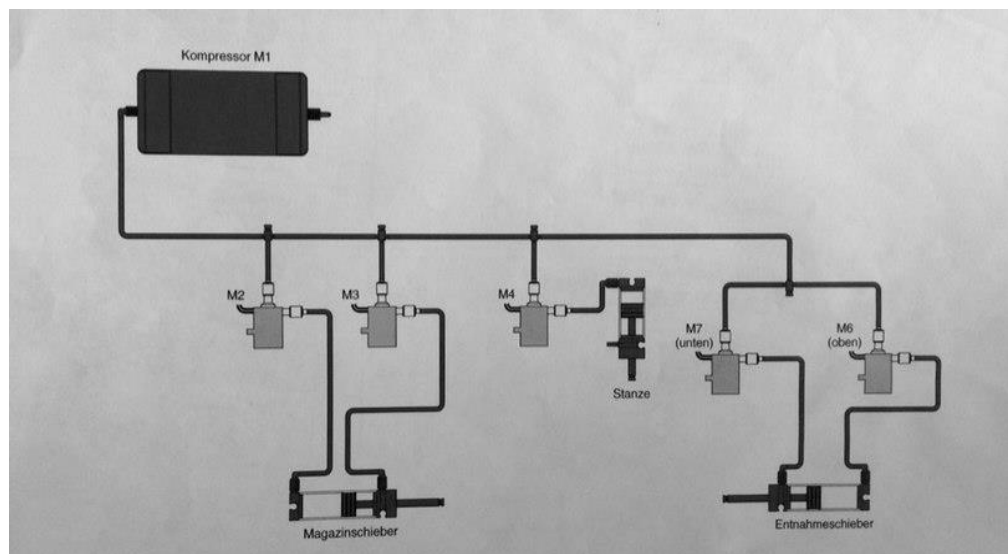


Рис.3 Пневматическая схема

Входы и выходы ПЛК

Входы:

Input.0 – оптический обратный датчик наличия детали в магазине.

Input.1 – концевой датчик под штампом.

Input.2 – концевой датчик рядом с конвейером.

Input.3 – оптический обратный датчик в конце конвейера.

Input.4 – концевой датчик поворота стола.

Выходы:

Output.0 – эл.магн. катушка первого цилиндра (выход детали на стол).

Output.1 – эл.магн. катушка первого цилиндра (возврат штока цилиндра).

Output.2 – двигатель поворота стола.

Output.3 – эл.магн. катушка штампа (второго цилиндра).

Output.4 – эл.магн. катушка выхода на конвейер (третьего цилиндра).

Output.5 – эл.магн. катушка возврат штока (третьего цилиндра).

Output.6 – двигатель конвейера [4].

Алгоритм программы

Начальное положение системы:

1. Проверка наличия детали в магазине;
2. Проверка положения стола;

Работа программы:

1. Выход первой детали на стол;
2. Возврат штока первого цилиндра;
3. Поворот стола на 90°;
4. Штамп первой детали.

Выход на стол второй детали (если вторая деталь не пришла, первая деталь должна пойти в конец конвейера и дожидаться прихода следующей детали в магазин для деталей).

5. Возврат штока первого цилиндра;
6. Поворот стола на 90° ;
7. Выход на стол третьей детали (если третья деталь не пришла в магазин деталей, то первая и вторая деталь должны прийти в конец конвейера и дожидаться прихода следующей детали в магазин для деталей);
8. Штамповка второй детали;
9. Выход на конвейер третьей детали;
10. Возврат штока третьего цилиндра;
11. Включение двигателя конвейера;
12. Остановка детали в конце конвейера;
13. Возврат к 7 пункту.

Программирование в среде «CODESYS» на языке «SFC»

По техническому заданию в данном стенде подразумевается выполнение операций в определенной последовательности. В некоторых шагах необходимо задавать минимальное и максимальное время на выполнение шага.

Стандартный язык «SFC». В отличие от упрощенных действий, действия МЭК не принадлежат конкретному шагу, а являются самостоятельными программными элементами SFC-компонента. При применении МЭК-действий сначала определяются действия (виды работ), которые должна выполнять система, а затем уже составляется диаграмма, в которой определяется их порядок и взаимосвязь.

Упрощенный язык «SFC». Смысл данного языка заключается в применении более простого, компактного и быстрого последовательного SFC-исполнителя. Помимо этого, сами диаграммы получаются компактнее и часто проще для понимания [3].

Пример одной из частей рабочей программы выполненной на упрощенном языке «SFC»

Начальное положение системы:

1. Проверка наличия детали в магазине;
2. Проверка положения стола.

Работа программы:

1. Выход первой детали на стол;
2. Возврат штока первого цилиндра;
3. Поворот стола на 90°.



Рис.4 Пример одной из частей рабочей программы выполненной на упрощенном языке «SFC»

Визуализация работы стенда

С помощью визуализации мы можем создать графическое представление проекта. Форма и цвет графических элементов будут изменяться при работе программы в зависимости от значений переменных.

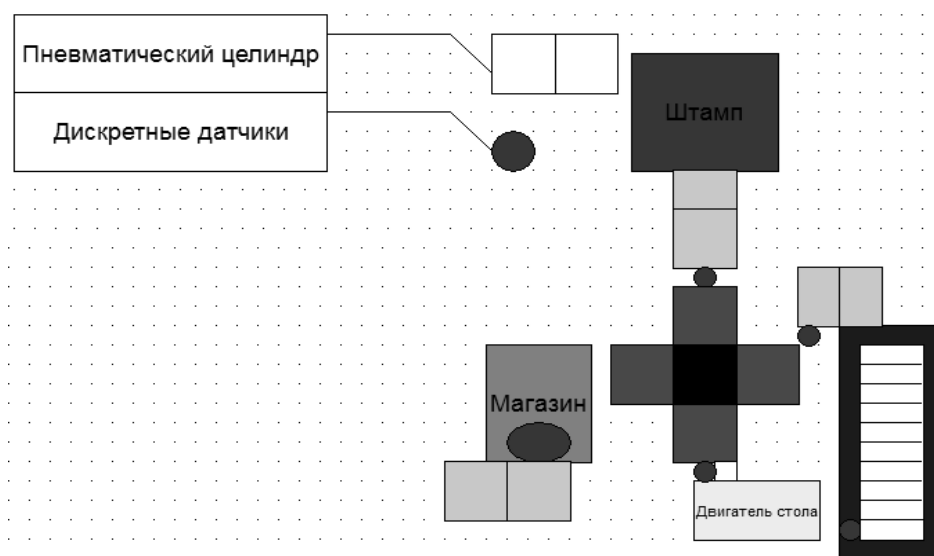


Рис.5 Визуализация работы станда

Выводы.

Конструкторы «Fischertechnik» — это уникальные механические и электронные обучающие конструкторы, уникальность которых заключается в том, что, сочетая элементы из разных наборов, можно создавать любые механизмы, которые только возможно себе представить. Технические модели Fischertechnik используются в учебном процессе при подготовке высококвалифицированных специалистов в области промышленной автоматизации и робототехники [4].

Благодаря языку SFC идея превращения модели системы (блок-схемы) в законченную программу стала реальностью. Диаграммы SFC имеют выраженную направленность сверху вниз. Графическая диаграмма SFC состоит из шагов и переходов между ними. С шагом связаны определенные действия. Описания действий выполняются на любом языке МЭК. Переход необходимо будет описать на IL, ST, LD или FBD [5].

Список литературы

1. По материалам сайта bookasutp [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru/>
2. По материалам сайта owen [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.owen.ru/>
3. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования/ Под ред.проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН+Пресс, 2004.
4. По материалам сайта mustoys [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://mustoys.ru/>
5. По материалам сайта пакпак [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://pacpac.ru/>