

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) (СГАУ)

**Управление электропневматическим приводом с использованием
микропроцессорного ПЛК**

Электронные методические указания

к лабораторной работе

Работа выполнена по мероприятию блока 1 «Совершенствование образовательной деятельности» Программы развития СГАУ на 2009 – 2018 годы по проекту «Разработка образовательных стандартов СГАУ по специальности 160700.65 – Проектирование авиационных и ракетных двигателей и направлению подготовки бакалавров 160700.62 – Двигатели летательных аппаратов со сквозной документацией и создание исследовательских лабораторных работ и прогрессивных технологий лекционных занятий»

Соглашение № 1/4 от 03 июня 2013 г.

САМАРА

2013

УДК 621.3

У-677

Составитель: **Иголкин Александр Алексеевич, Илюхин Владимир Николаевич**

Рецензент: Михеев В.А., д.т.н., профессор кафедры ОМД.

Компьютерная верстка: Иголкин А.А.

Доверстка: Иголкин А.А.

Управление электропневматическим приводом с использованием микропроцессорного ПЛК [Электронный ресурс]: электрон. метод. указания к лаб. работе / Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); сост. А.А. Иголкин, В.Н. Илюхин - Электрон. текстовые и граф. дан. (0,5 Мбайт). - Самара, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Методические указания являются учебно-теоретическим изданием, необходимым при выполнении студентами лабораторной работы, по специальности 150802.65 Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика (семестр 8) и по направлениям 151000.62 Технологические машины и оборудование, 141100.62 Энергетическое машиностроение, 150700.62 Машиностроение, 220700.62 "Автоматизация технологических процессов и производств" и магистрантов по направлению 160700.62 «Двигатели летательных аппаратов» (семестр А). Методические указания целесообразно использовать при изучении дисциплин «Пневматический привод и средства автоматизации», «Автоматика пневматических систем», «Электро- пневмо- гидропривод»

Целью работы является ознакомление студентов с системами автоматизации технологических процессов на базе электропневмоавтоматики, изучение вопросов организации управления пневмоприводами с помощью ПЛК.

Разработано на кафедре АСЭУ.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 Задача 1...	5
2 Задача 2.1	10
3 Задача 2.2	12
4. Задача 3	14
5. Задача 4	16

ВВЕДЕНИЕ

Пневматические системы широко используются во многих технических устройствах и аппаратах: в паровоздушных молотах и воздушных выключателях высокого напряжения, системы надува и кондиционирования в авиационной и ракетно – космической технике. Пневматические приводы получили широкое применение при автоматизации производственных процессов в аэрокосмической и автомобильной промышленности, в общем машиностроении и станкостроении, в транспортном и полиграфическом машиностроении, в литейном и кузнечном производстве, работающих в агрессивных средах, в условиях пожаро - и взрывоопасности, радиации, а также при значительной вибрации и высоких температурах, в нефтяной, газовой, химической промышленности, в горном деле, в строительстве, в медицинских приборах (для искусственного дыхания, кровообращения, инъекций и т.д.)

Область и масштабы применения пневматического привода обусловлены его достоинствами и недостатками, вытекающими из особенностей свойств воздуха

Таким образом, пневмоустройства следует применять в тех случаях, когда требуется обеспечить высокие скорости движения рабочего органа при относительно небольших рабочих усилиях.

В настоящее время намечается следующая тенденция в применении приводов и автоматизированных систем управления в машиностроении: в качестве силовых систем применяют гидравлические, или пневматические, а для целей управления все чаще используют пневмосистемы, если их быстродействие удовлетворяет поставленным требованиям. В противном случае применяют электрические системы.

Во время выполнения лабораторной работы студенты решают практические задачи, связанные с управлением пневмоцилиндров одностороннего и двустороннего действия с помощью 3/2 и 5/2 пневмораспределителей для широкого круга задач.

Задача 1

ОДНОКРАТНАЯ РАБОТА ПНЕВМОЦИЛИНДРА ОДНОСТОРОННЕГО

ДЕЙСТВИЯ ОТ КНОПКИ С ФИКСАЦИЕЙ

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Пневмоцилиндр (ПЦ) одностороннего действия управляется моностабильным 3/2 распределителем (ЭПР). При нажатии кнопки с фиксатором шток пневмоцилиндра выдвигается. Втягивание штока происходит при отжатии кнопки.

Задание

Собрать на стенде-тренажёре пневматическую часть электропневматического привода и проверить её работоспособность без задействования электрических цепей.

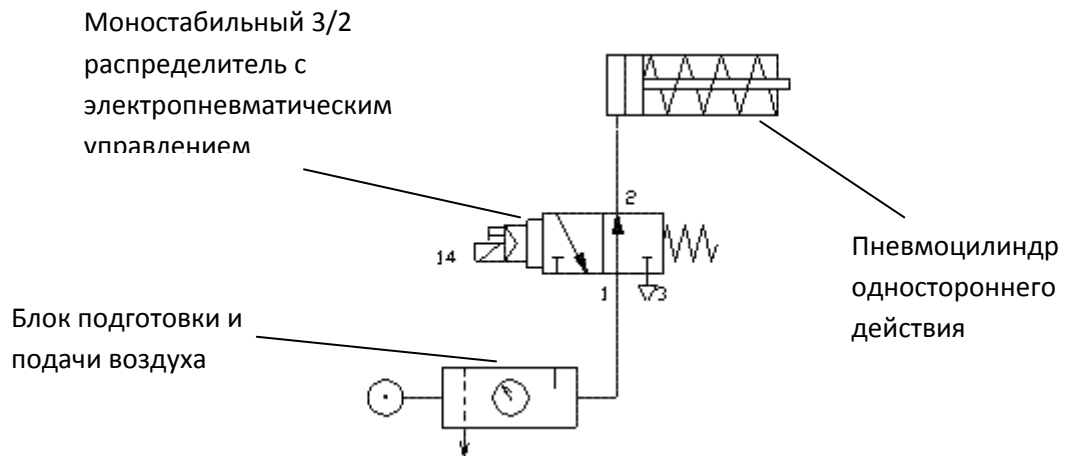
Выполнить программирование контроллера.

Собрать электрическую часть привода и проверить работоспособность без подачи сжатого воздуха.

Подключить сжатый воздух, загрузить программу в ПЛК и изучить работу электропневматического привода.

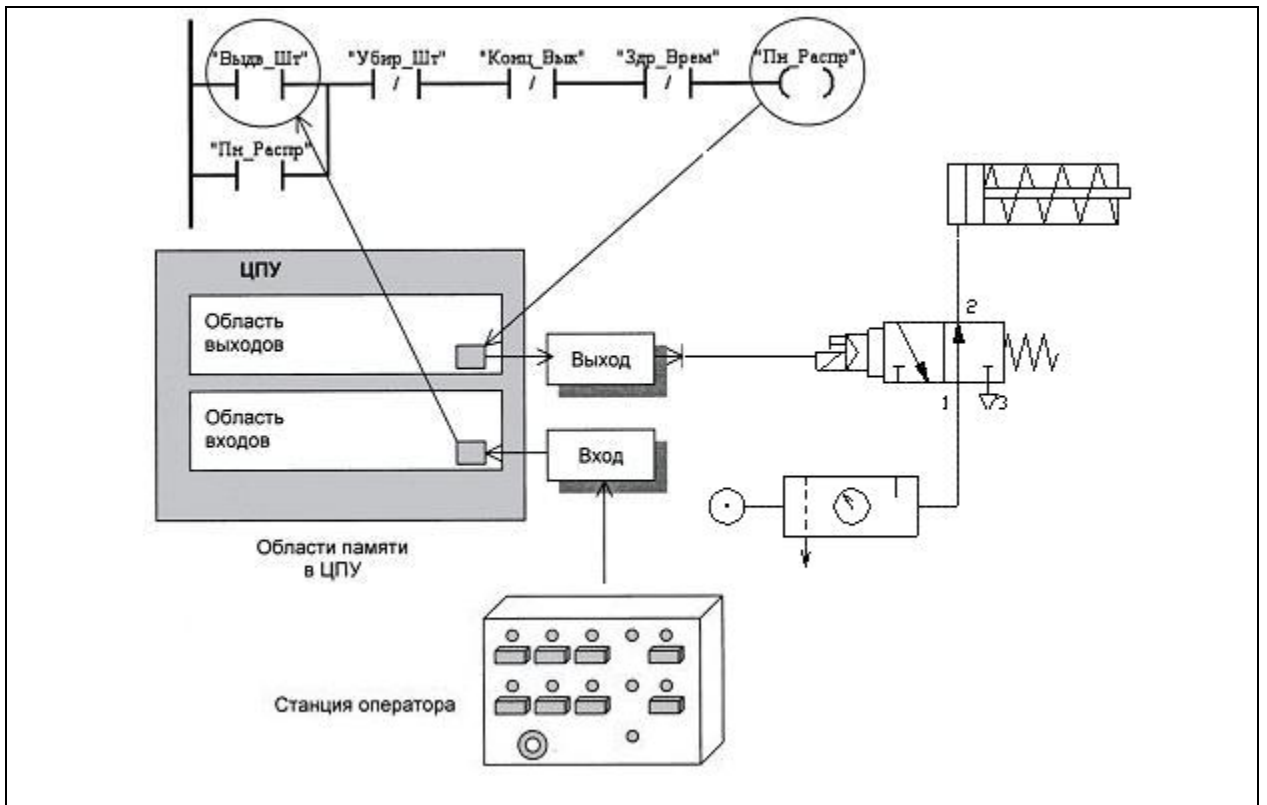
Решение

Принципиальная пневматическая схема исследуемого
электропневматического привода

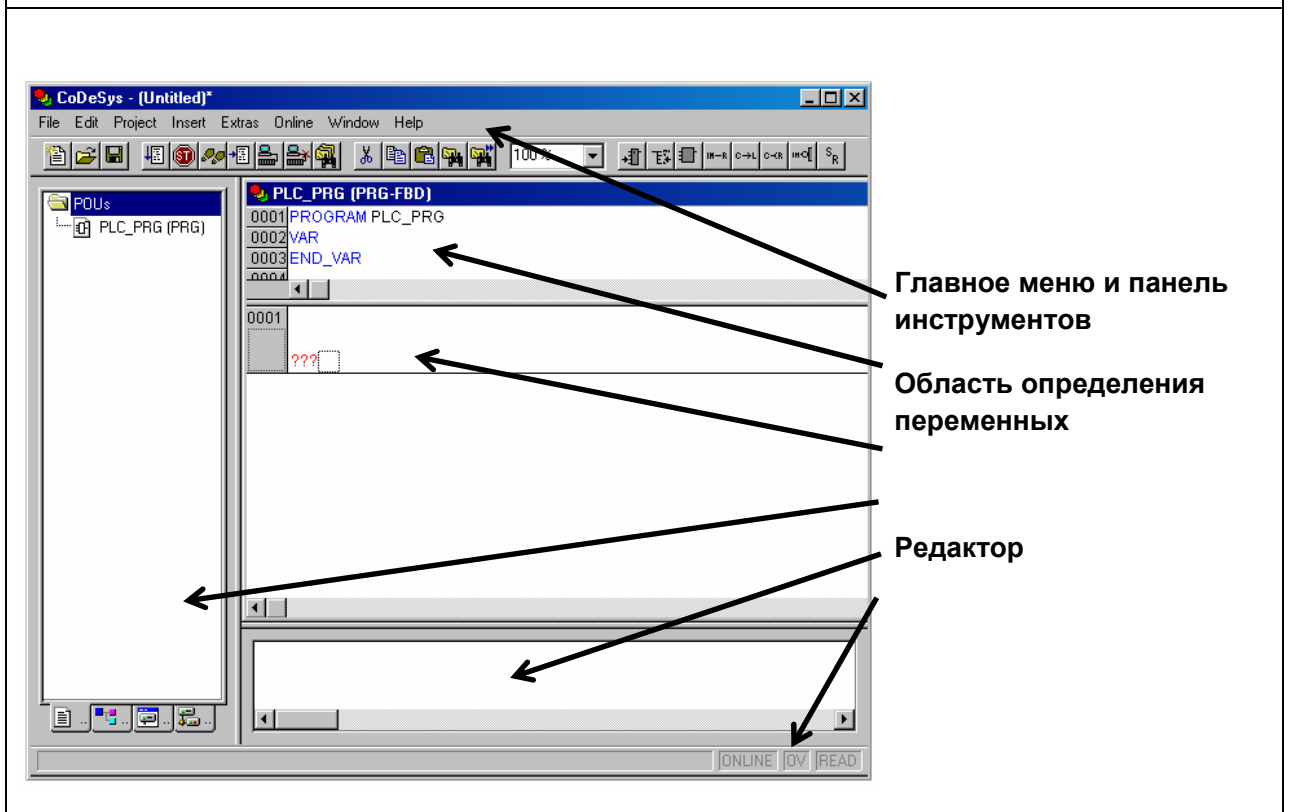


Электрическая и пневматическая части исследуемого
электропневматического привода

Взаимодействие программы с входами и выходами контроллера



Вид главного окна пакета программирования CoDeSys



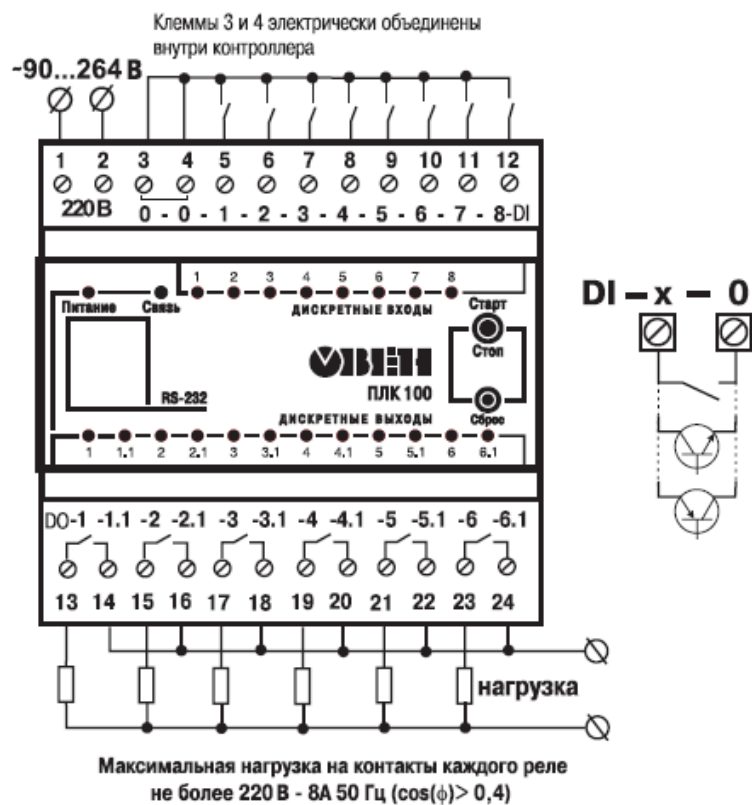
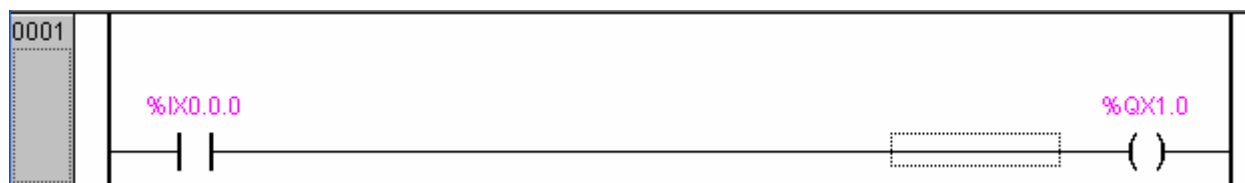


Схема подключения питания, дискретных входов и выходов к ПЛК100-220.Р

ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К КОНТРОЛЛЕРУ ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА			
для ПЛК «ОВЕН»			
ВХОДЫ		ВЫХОДЫ	
%IX0.0.0	Кнопка Пуск / Стоп (с фиксацией)	%QX1.0	Катушка ЭПР
%IX0.0.1		%QX2.0	
%IX0.0.2		%QX3.0	
%IX0.0.3		%QX4.0	
%IX0.0.4		%QX5.0	
%IX0.0.5		%QX6.0	

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

для ПЛК «Овен»



Условие выдвижения штока - нажатие кнопки "Пуск" с фиксацией.

Отжатие кнопки "Пуск" ведет к втягиванию штока пневмоцилиндра одностороннего действия за счет силы упругости обратной пружины.

Задача 2.1

ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА ПНЕВМОЦИЛИНДРА ДВУСТОРОННЕГО

ДЕЙСТВИЯ ОТ КНОПКИ С ФИКСАЦИЕЙ

ПРИМЕНЕНИЕ БИСТАБИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Пневмоцилиндр двустороннего действия управляется бистабильным 5/2 распределителем. При нажатии кнопки Пуск / Стоп с фиксатором начинается циклическая работа, заключающаяся в полном выдвигании штока и возврате его в исходное состояние. Работа прекращается при отжатии кнопки Пуск / Стоп.

Задание

Собрать на стенде-тренажёре пневматическую часть электропневматического привода и проверить её работоспособность без задействования электрических цепей.

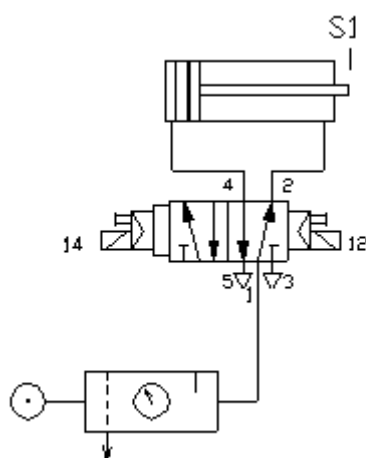
Выполнить программирование контроллера.

Собрать электрическую часть привода и проверить работоспособность без подачи сжатого воздуха.

Подключить сжатый воздух, загрузить программу в ПЛК и изучить работу электропневматического привода. Рекомендуется включить режим визуального контроля выполнения программы управления.

Решение

Принципиальная пневматическая схема исследуемого электропневматического привода



ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К КОНТРОЛЛЕРУ ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА			
для ПЛК «ОВЕН»			
ВХОДЫ		ВЫХОДЫ	
%IX0.0.0	Кнопка Пуск / Стоп (с фиксацией)	%QX1.0	Катушка 1 ЭПР
%IX0.0.1	Датчик 1	%QX2.0	Катушка 2 ЭПР
%IX0.0.2	Датчик 2	%QX3.0	
%IX0.0.3		%QX4.0	
%IX0.0.4		%QX5.0	
%IX0.0.5		%QX6.0	

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

для ПЛК «Овен»

Задача 2.2

ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА ПНЕВМОЦИЛИНДРА ДВУСТОРОННЕГО

ДЕЙСТВИЯ ОТ КНОПКИ С ФИКСАЦИЕЙ

ПРИМЕНЕНИЕ МОНОСТАБИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Пневмоцилиндр ПЦ двустороннего действия управляется моностабильным 5/2 распределителем. При нажатии кнопки Пуск / Стоп с фиксатором начинается циклическая работа, заключающаяся в полном выдвижении штока и возврате его в исходное состояние. Работа прекращается при отжатии кнопки.

Задание

Собрать на стенде-тренажёре пневматическую часть электропневматического привода и проверить её работоспособность без задействования электрических цепей.

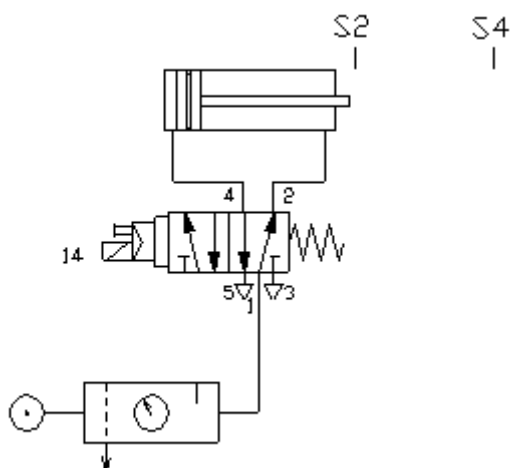
Выполнить программирование контроллера.

Собрать электрическую часть привода и проверить работоспособность без подачи сжатого воздуха.

Подключить сжатый воздух, загрузить программу в ПЛК и изучить работу электропневматического привода. Рекомендуется включить режим визуального контроля выполнения программы управления.

Решение

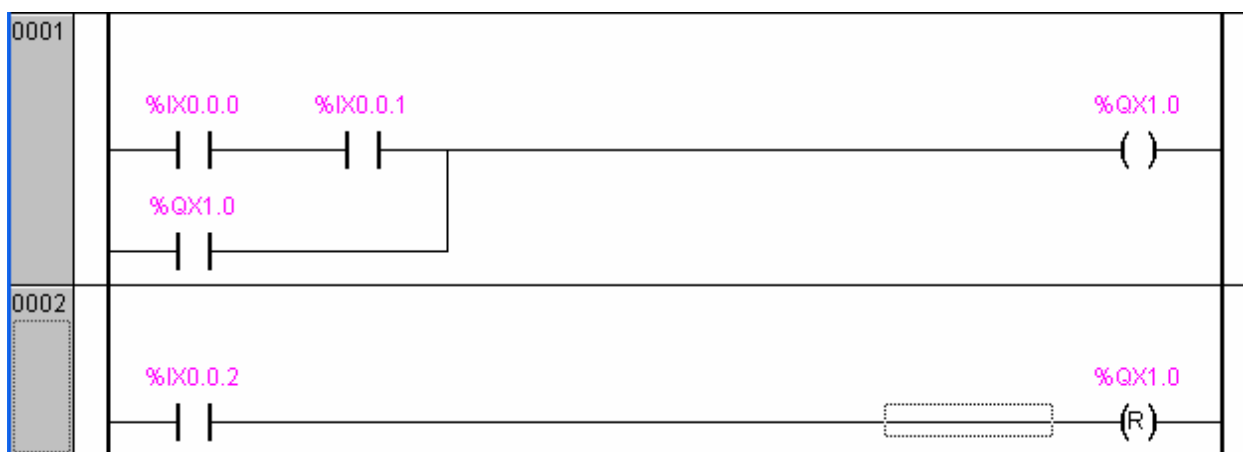
Принципиальная пневматическая схема исследуемого электропневматического привода



ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К КОНТРОЛЛЕРУ ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА			
для ПЛК «ОВЕН»			
ВХОДЫ		ВЫХОДЫ	
%IX0.0.0	Кнопка Пуск / Стоп (с фиксацией)	%QX1.0	Катушка ЭПР
%IX0.0.1	Датчик 1	%QX2.0	
%IX0.0.2	Датчик 2	%QX3.0	
%IX0.0.3		%QX4.0	
%IX0.0.4		%QX5.0	
%IX0.0.5		%QX6.0	

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

для ПЛК «Овен»



Комментарий: В вычислительной цепочке 1 условие срабатывания - замкнутый контакт путевого выключателя выдвижения штока. Функция самоподхвата.

В вычислительной цепочке 2 размыкание самоподхвата по достижении путевого выключателя возврата штока. Возврат в исходное положение под воздействием возвратной пружины моностабильного распределителя. Повторное нажатие кнопки Пуск приведет к выдвижению штока ПЦ.

Задача 3

ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА, УПРАВЛЯЕМОГО ОТ ДВУХ КНОПОК

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Пневмоцилиндр двустороннего действия управляется моностабильным 5/2 распределителем. Привод оснащён двумя кнопками без фиксации. При однократном нажатии кнопки «Пуск» начинается циклическая работа, заключающаяся в полном выдвигении штока и возврате его в исходное состояние. При однократном нажатии кнопки «Стоп» система возвращается в исходное состояние, а её работа прекращается.

Задание

Разработать пневматическую и электрическую принципиальные схемы электропневматического привода

Собрать пневматическую и электрическую части привода, запрограммировать контроллер.

Исследовать работу электропневматического привода.

Решение

Принципиальная пневматическая схема исследуемого электропневматического привода

ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К КОНТРОЛЛЕРУ ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА			
для ПЛК «ОВЕН»			
ВХОДЫ		ВЫХОДЫ	
%IX0.0.0	Кнопка Пуск	%QX1.0	Катушка ЭПР
%IX0.0.1	Кнопка Стоп	%QX2.0	
%IX0.0.2	Датчик 1	%QX3.0	
%IX0.0.3	Датчик 2	%QX4.0	
%IX0.0.4		%QX5.0	
%IX0.0.5		%QX6.0	

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

для ПЛК «Овен»

Задача 4

РАБОТА ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА В РЕЖИМАХ ЕДИНИЧНОГО И МНОГОКРАТНОГО ЦИКЛОВ

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Пневмоцилиндр двустороннего действия управляется моностабильным 5/2 распределителем. Работа осуществляется в двух режимах: непрерывного цикла (многократное, циклическое выдвигание и втягивание штока) и единичного цикла (однократное выдвигание и втягивание штока). Переключение режима работы системы производится при нажатии кнопки "Режим" с фиксатором и возможно только в том случае, если система деактивирована. Нажатие кнопки "Пуск" приводит к активации выбранного режима работы. Кнопка "Стоп" деактивирует систему, при этом шток втягивается.

Задание

Разработать пневматическую и электрическую принципиальные схемы электропневматического привода

Собрать пневматическую и электрическую части привода, запрограммировать контроллер.

Исследовать работу электропневматического привода.

Решение

Принципиальная пневматическая схема исследуемого электропневматического привода

ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К КОНТРОЛЛЕРУ ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА			
для ПЛК «ОВЕН»			
ВХОДЫ		ВЫХОДЫ	
%IX0.0.0	Кнопка "Режим" (с фиксацией)	%QX1.0	Катушка ЭПР
%IX0.0.1	Кнопка Пуск	%QX2.0	
%IX0.0.2	Кнопка Стоп	%QX3.0	
%IX0.0.3	Датчик 1	%QX4.0	
%IX0.0.4	Датчик 2	%QX5.0	
%IX0.0.5		%QX6.0	

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

для ПЛК «Овен»