

Кулинич Кирилл Александрович

студент

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет

информационных технологий,

радиотехники и электроники»

г. Москва

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ МАНИПУЛЯТОРА «ЭЛЕКТРОНИКА НЦ ТМ-01-М» НА БАЗЕ
КОНТРОЛЛЕРА SIEMENS SIMATIC S7-1500**

Аннотация: в данной статье представлена разработка системы управления с целью демонстрации возможностей промышленного манипулятора «Электроника НЦ ТМ-01-М» для студентов.

Ключевые слова: система управления, выбор контроллера, промышленный манипулятор, программируемый логический контроллер, демонстрационный стенд.

1. Обзор датчиков положения манипулятора «Электроника НЦ ТМ-01-М».

Рассмотрим датчики, используемые на каждой из осей:

Для определения положения используются два типа датчиков: фотоэлектрический датчик BS5-K2M и микровыключатели серии МП 1000 Л.

Основные характеристики датчика BS5-K2M: Тип измерения: пересечение луча Расстояние срабатывания: 5 мм. Задержка срабатывания: не более 20 мкс. при засветке, не более 100 мкс. при затемнении

Напряжение питания: 5 – 24 VDC ±10% Потребляемый ток: излучатель / приемник макс. 30 мА Выход управления: NPN Светочувствительный элемент: фототранзистор

По оси X применяем фотоэлектрические датчики для крайнего левого/правого положения и датчик угла поворота BS5-K2M Autonics. Датчики крайних положений манипулятора вдоль данной оси нормально – замкнутые.

По оси Y применяем фотоэлектрические датчики для крайнего левого/правого положения и датчик угла поворота BS5-K2M Autonics. Датчики крайних положений манипулятора вдоль данной оси нормально – замкнутые.

По оси Z применяем фотоэлектрические датчики для крайнего левого/правого положения и датчик угла поворота BS5-K2M Autonics. Датчики крайних положений манипулятора вдоль данной оси нормально – замкнутые.

Для определения крайних положений захвата при повороте на 90 градусов используются микровыключатели серии МП 1000 Л. Датчики – нормально – замкнутые.

2. Используемый контроллер.

В данной работе внедрили программируемый логический контроллер SIEMENS SIMATIC S7-1500.

Таблица 1

Основные характеристики контроллера Simatic S7-1500

Встроенная рабочая память:	
для программы	300 Кбайт
для данных	1.5 Кбайт
Время выполнения:	
логических операций	0.04 мкс
операций со словами	0.048 мкс
Математических операций:	
с фиксированной точкой	0.064 мкс
С плавающей точкой	0.256 мкс
Встроенные интерфейсы	PROFINET IO IRT

Данная система имеет много положительных свойств, но мы учтем лишь несколько:

- простой и быстрый монтаж;
- масштабируемость;
- эффективное проектирование и обслуживание;
- гибкая разработка проектов любой сложности;
- высокая производительность;
- ПИД регулирование;

- защита коммуникаций;

Рассмотрим основные характеристики контроллера Simatic S7–1500.

Таблица 19, приложение Б.

Функции.

- Производительность:

1. Высокая скорость выполнения команд.

2. Малые времена реакции на внешние события, обеспечиваемые оптимальной генерацией программных кодов и высокой скоростью обмена данными через внутреннюю шину.

- встроенные технологические функции:

1. Решение задач позиционирования и управления перемещением с использованием внешних датчиков.

2. Использование функций трассировки переменных центрального процессора для решения задач диагностики и обнаружения спорадических ошибок.

3. Расширенный набор функций автоматического регулирования с автоматической оптимизацией параметров настройки для получения требуемого качества процессов регулирования.

3. *Код программы управления манипулятором «Электроника НЦ-ТМ-01 М»*

Totally Integrated Automation Portal	Name	Data type	Offset	Default value	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment
	Start_M_L	Bool	0.5	false	True	True	False	Ручной пуск влево
	Start_M_R	Bool	0.6	false	True	True	False	Ручной пуск вправо
	Go_M	Bool	0.7	false	True	True	False	команда на поиск координаты
	Ok_M	Bool	1.0	false	True	True	False	координата найдена
	Local	Bool	1.1	false	True	True	False	Локальный режим
	Force	Bool	1.2	false	True	True	False	Принудительный запуск
	Force_L	Bool	1.3	false	True	True	False	Принудительно влево
	Force_R	Bool	1.4	false	True	True	False	Принудительно вправо
	Reset	Bool	1.5	false	True	True	False	Сброс
	Simulation	Bool	1.6	false	True	True	False	Симуляция
	Emergency	Bool	1.7	false	True	True	False	Аварийная остановка
	Mode	Int	2.0	0	True	True	False	Режим работы
	Status	Int	4.0	0	True	True	False	Состояние привода
	Screen	Int	6.0	0	True	True	False	Имя на экране
	Target_A	Int	8.0	0	True	True	False	Целевая координата - авто
	Target_M	Int	16.0	0	True	True	False	Целевая координата - ручной
	Pos	Bool	54.0	false	False	False	False	
	Neg	Bool	54.1	false	False	False	False	
	Res	Bool	54.2	false	False	False	False	
	Go_to	Bool	54.3	false	True	True	False	
	Min	Int	56.0	0	True	True	False	
	Max	Int	64.0	120000	True	True	False	
	Temp	Constant						

Network 1: Включение общей симуляции



Рис. 1. Код программы системы управления

Totally Integrated Automation Portal	Symbol	Address	Type	Comment
	"Simulation"	%M99.2	Bool	
	#Base.Simulation		Bool	Симуляция
	#Pos		Bool	

Network 2: Выключение общей симуляции



Symbol	Address	Type	Comment
	"Simulation"	%M99.2	Bool
	#Base.Simulation	Bool	Симуляция
	#Neg	Bool	

Network 3: Общий сброс



Symbol	Address	Type	Comment
	"Reset_A"	%M99.1	Bool
	#Base.Reset	Bool	Сброс
	#Res	Bool	

Network 4: Движение влево

Рис. 2. Код программы системы управления

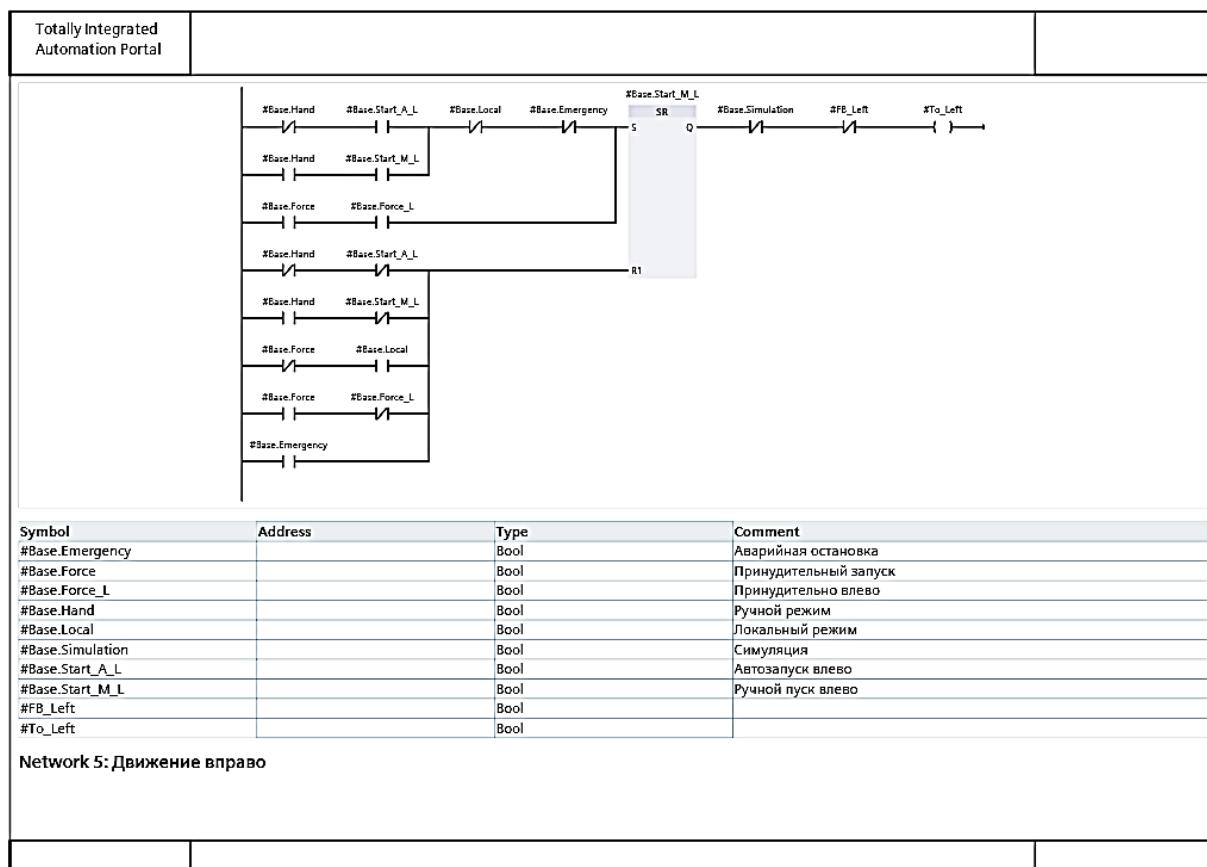


Рис. 31. Код программы системы управления

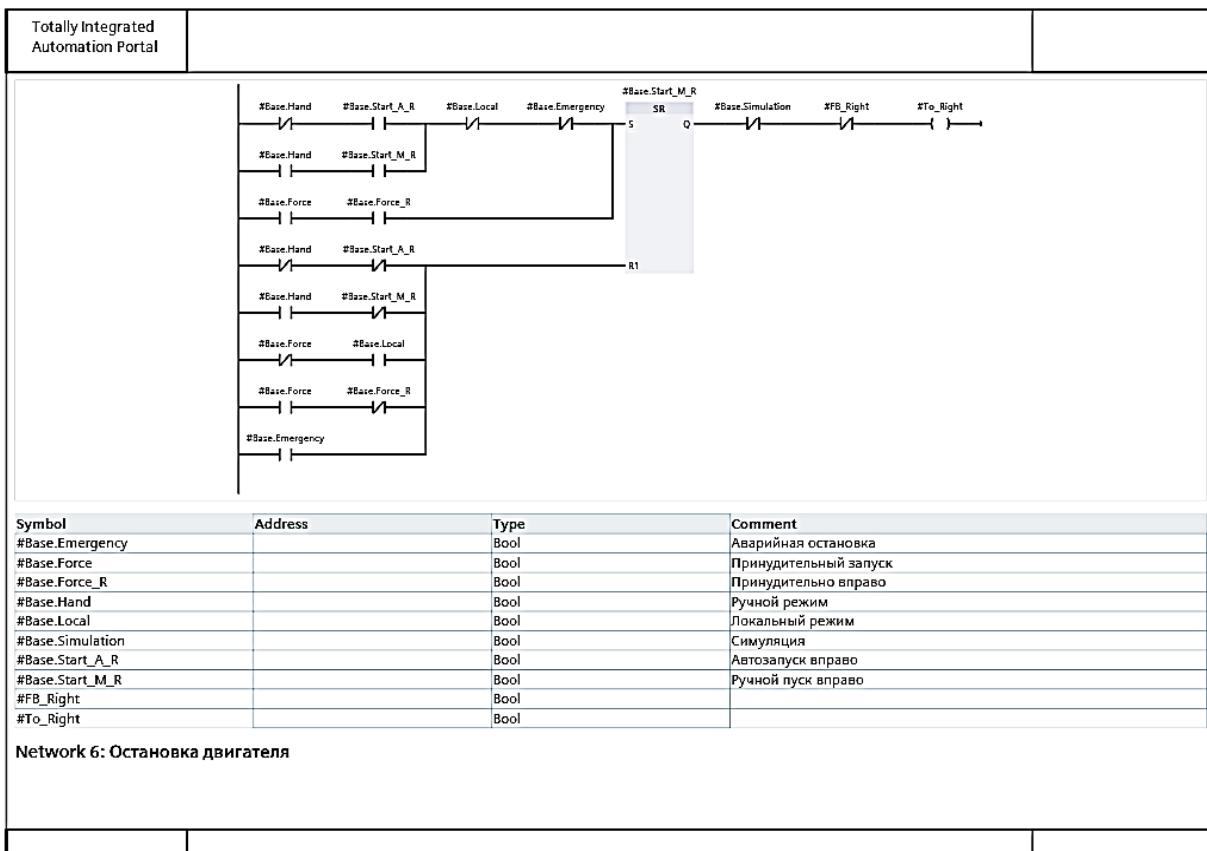


Рис. 4. Код программы системы управления

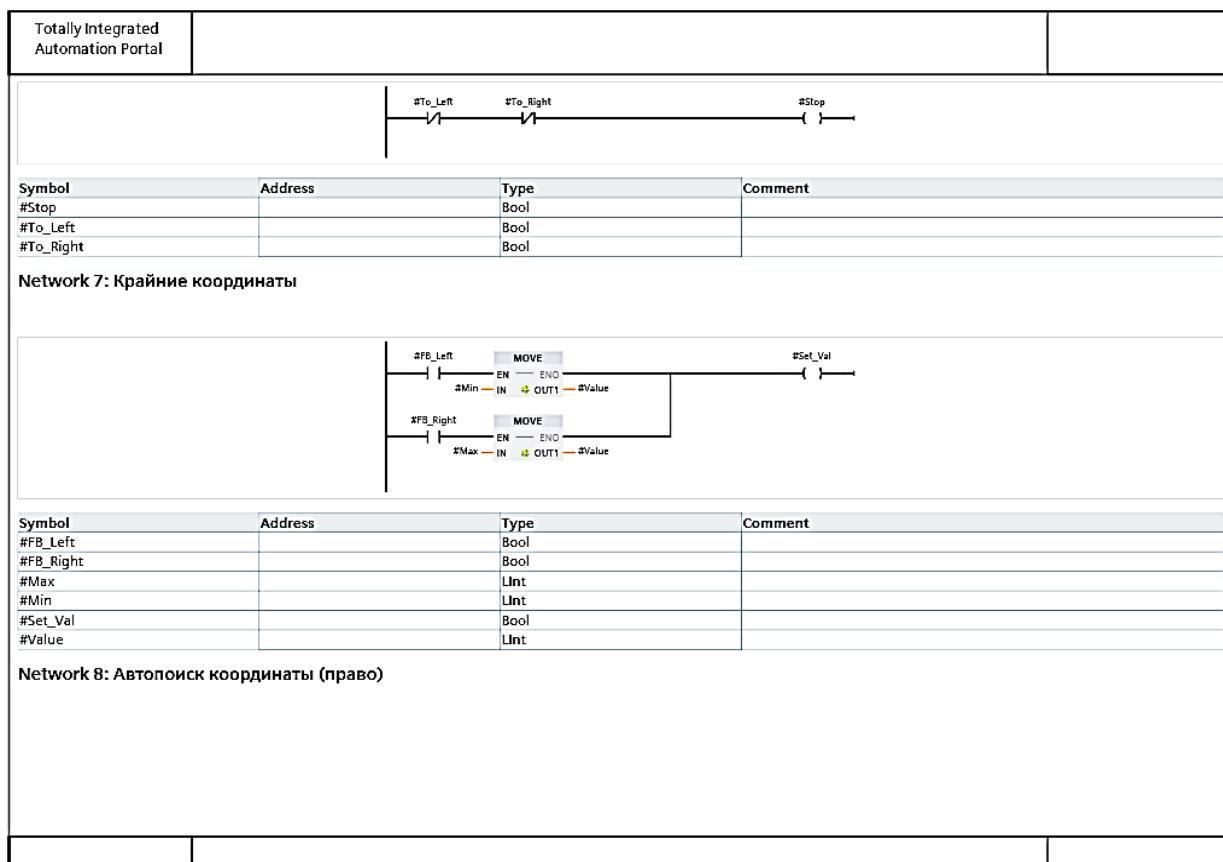


Рис. 5. Код программы системы управления

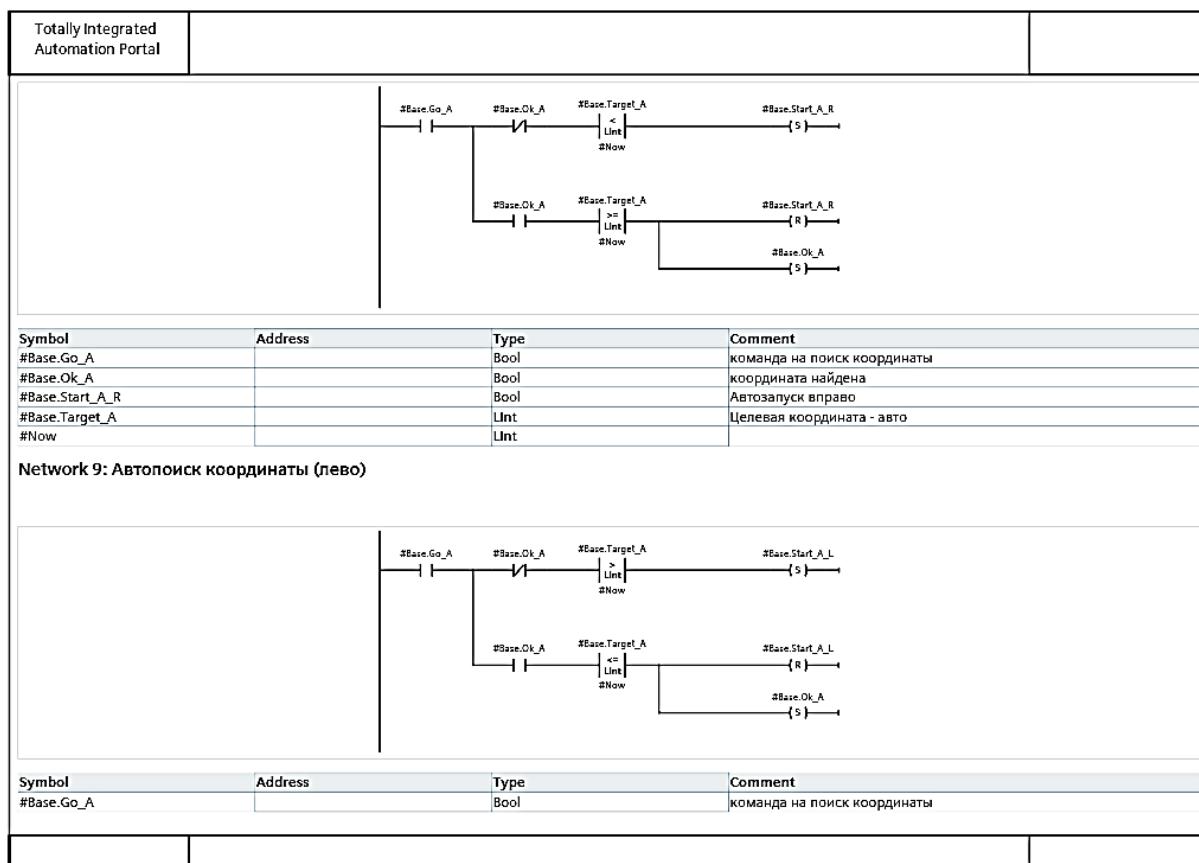


Рис. 6. Код программы системы управления

Totally Integrated Automation Portal																										
	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Symbol</th> <th>Address</th> <th>Type</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>#Base.Emergency</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Аварийная остановка</td> </tr> <tr> <td>#Base.Hand</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Принудительный запуск</td> </tr> <tr> <td>#Base.Local</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Ручной режим</td> </tr> <tr> <td>#Base.Mode</td> <td></td> <td>Int</td> <td>Режим работы</td> </tr> <tr> <td>#Base.Simulation</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Симуляция</td> </tr> </tbody> </table>	Symbol	Address	Type	Comment	#Base.Emergency		Bool	Аварийная остановка	#Base.Hand		Bool	Принудительный запуск	#Base.Local		Bool	Ручной режим	#Base.Mode		Int	Режим работы	#Base.Simulation		Bool	Симуляция	
Symbol	Address	Type	Comment																							
#Base.Emergency		Bool	Аварийная остановка																							
#Base.Hand		Bool	Принудительный запуск																							
#Base.Local		Bool	Ручной режим																							
#Base.Mode		Int	Режим работы																							
#Base.Simulation		Bool	Симуляция																							

Рис. 7. Код программы системы управления

4. Scada система.



Рис. 8

Список литературы

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dfpd.siemens.ru/products/automation/simatic/SIMATIC_S7/S7_1500/

2. Ганс Бергер Автоматизация с помощью Программ STEP7 LAD и FBD. – 2-е изд. Переработанное. – 2012.
3. ГОСТ Р ИСО МЭК 8877–99.
4. Петров И.В. ПЗО Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф, В.П. Дьяконова. (Серия «Библиотека инженера»). – М.: Солон-Пресс, 2014. – 256 с.