

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 $\pm 10\%$ 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	Lint	8.0	0	True	True	False	Целевая координата - авто
Target_M	Lint	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	Lint	56.0	0	True	True	False	
Max	Lint	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

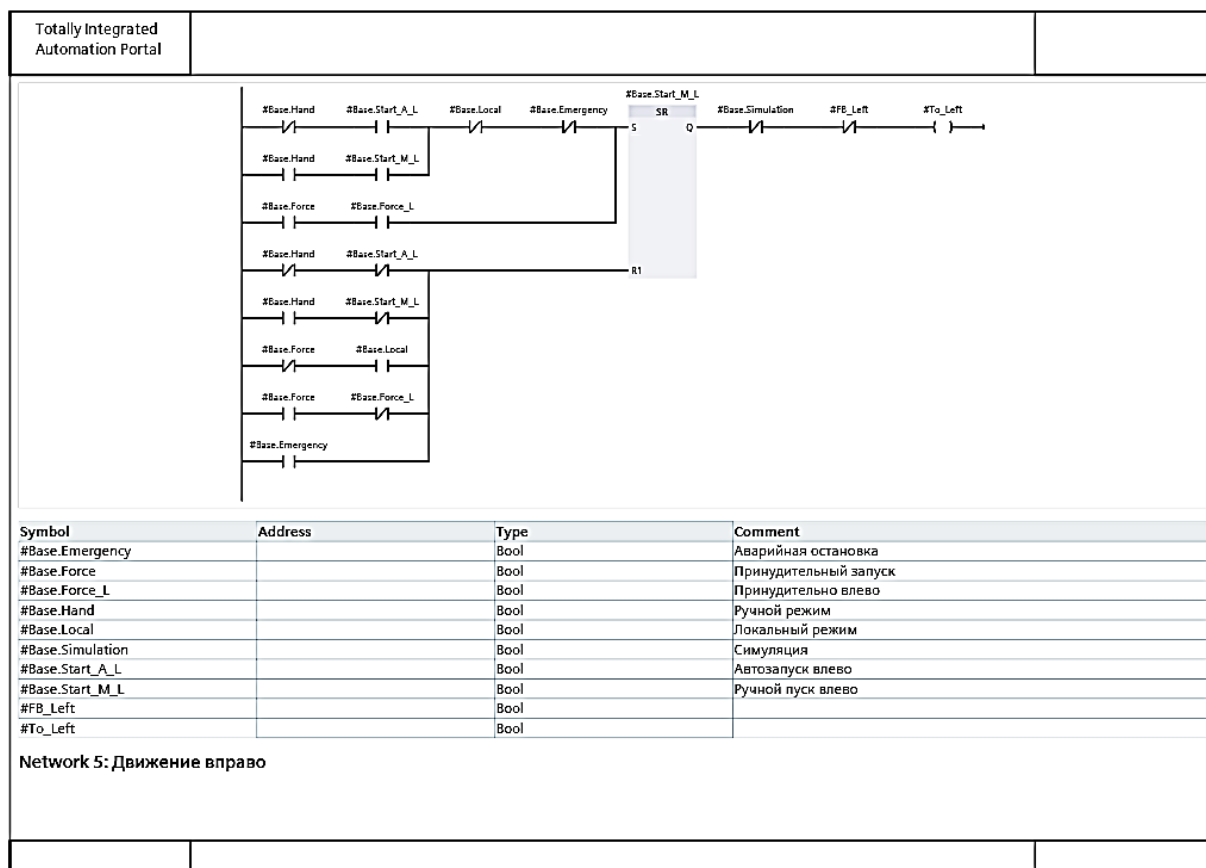


Рис. 31. Код программы системы управления

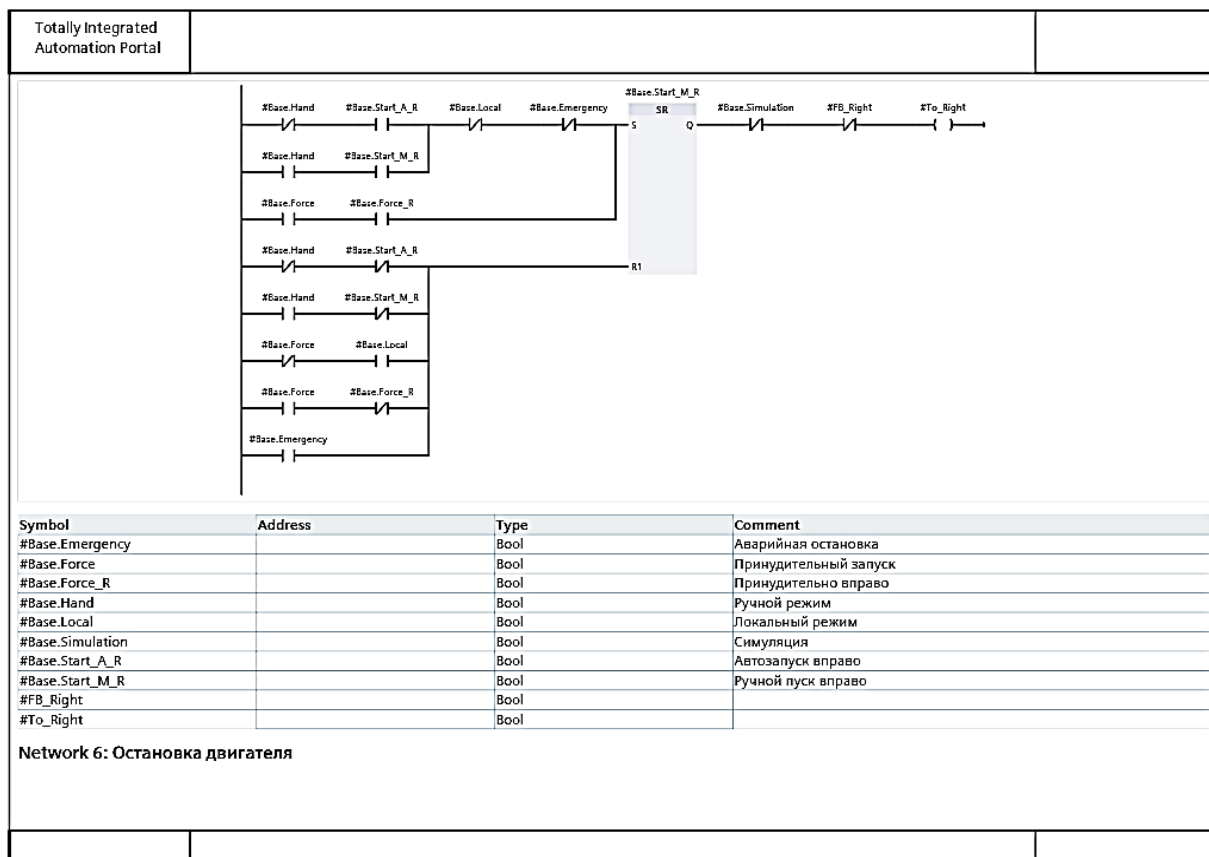


Рис. 4. Код программы системы управления

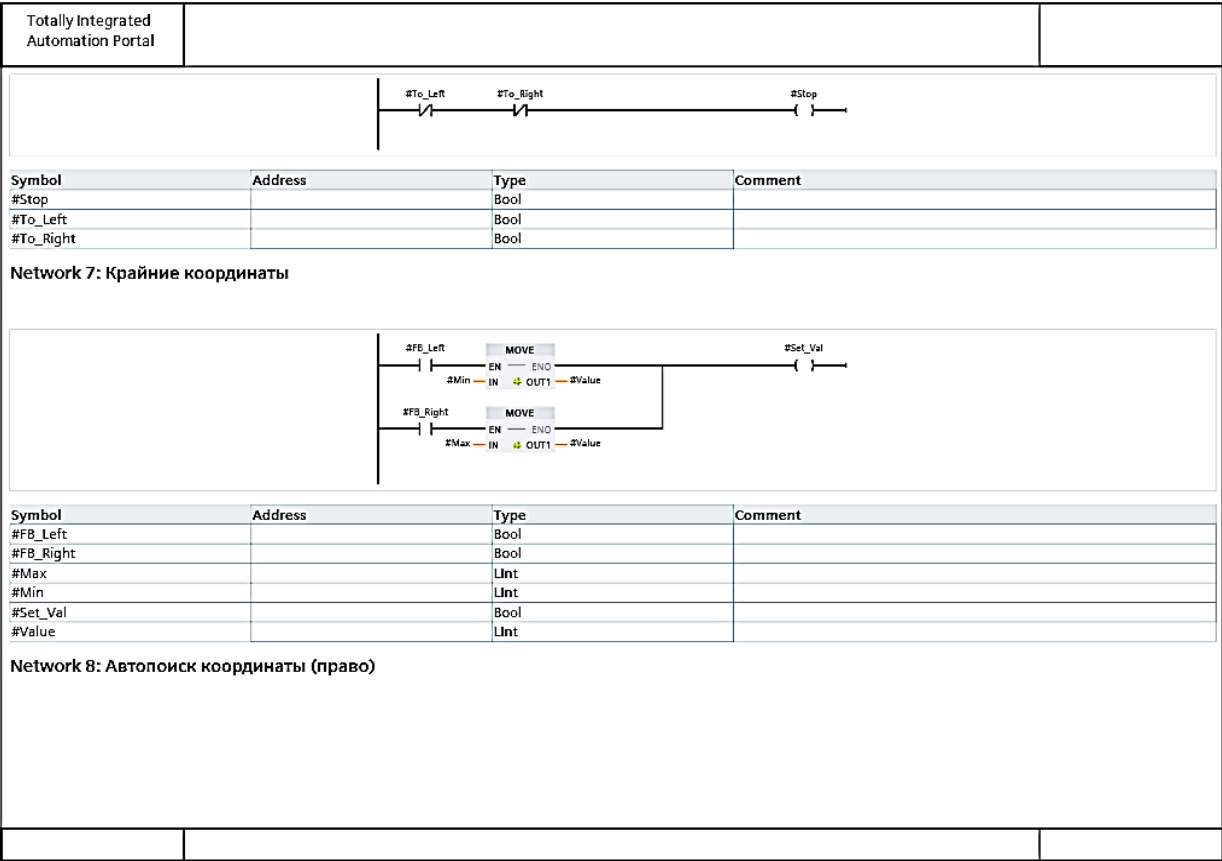


Рис. 5. Код программы системы управления

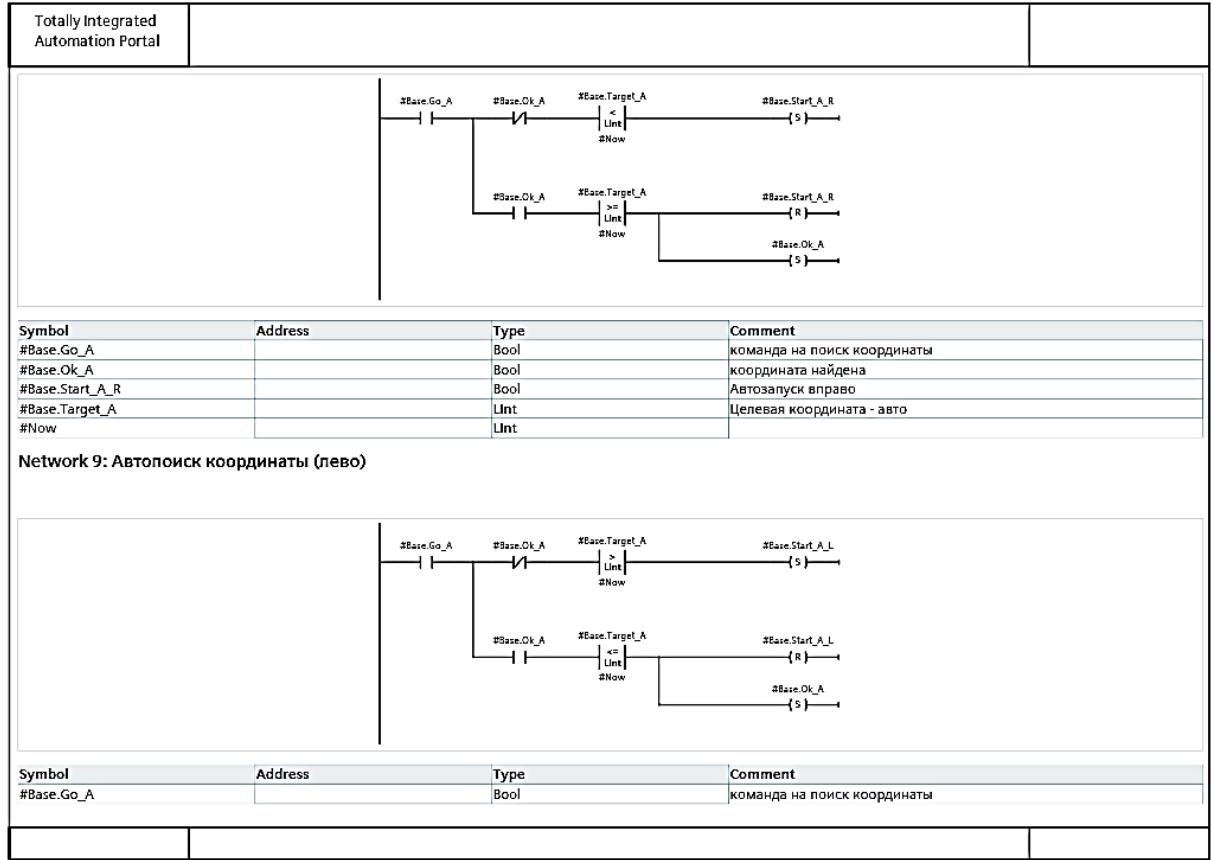


Рис. 6. Код программы системы управления

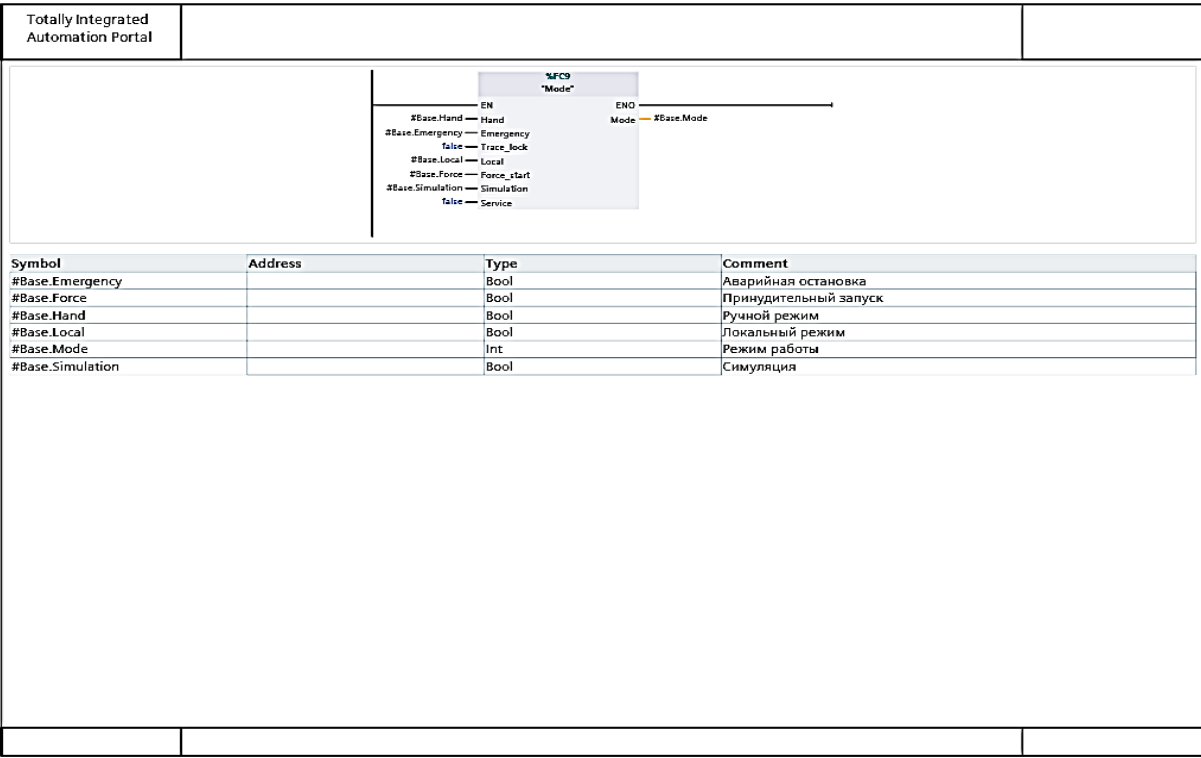


Рис. 7. Код программы системы управления

4. Scada система.

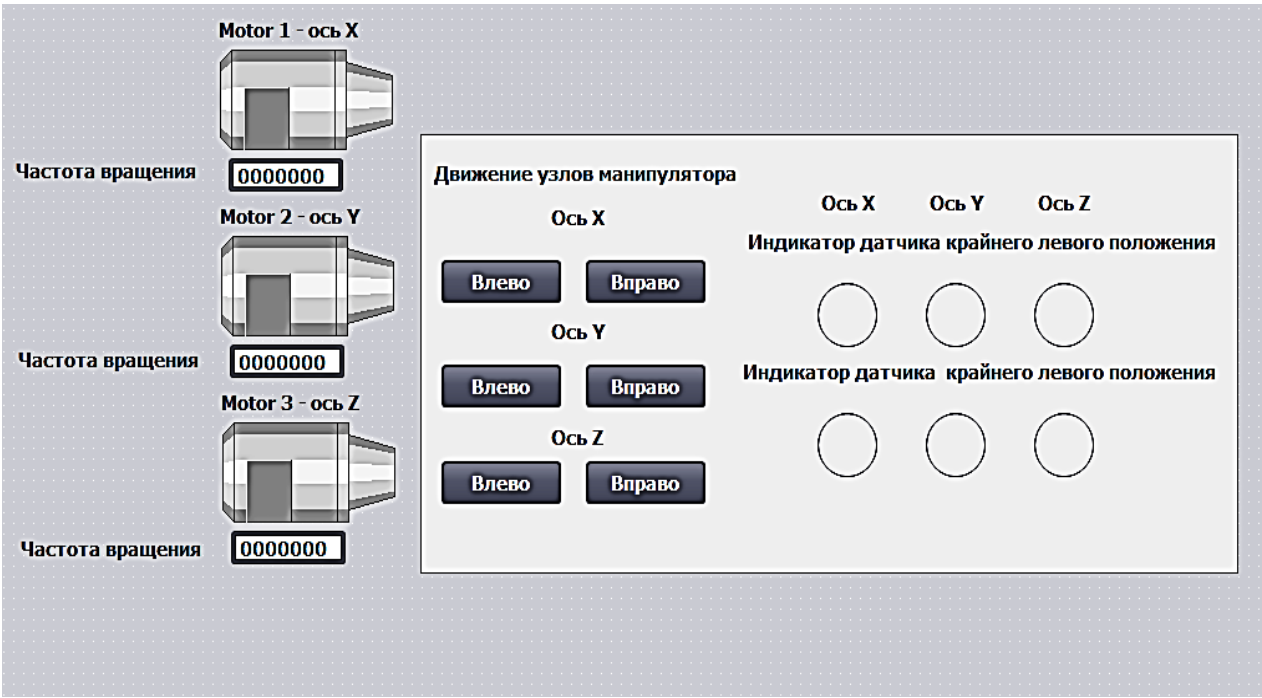


Рис. 8

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.