

4 Лабораторная работа №4. Программирование с использованием логических функций

Цель работы: получить навыки программирования в программной среде Control Expert. Программирование с использованием логических функций на базе языка ST.

4.1 Задание к лабораторной работе

1. Создать проект.
2. Конфигурировать оборудование.
3. Составить таблицу символов.
4. Записать программу в соответствии с заданием в MAST организационном блоке.
5. Исследовать процессы в режиме Online и проверить программу на правильность.
6. Выполнить задание по варианту и заполнить таблицу результатов.
7. Сформировать отчет по результатам лабораторной работы.

4.2 Порядок выполнения работы

4.2.1 Создайте проект, добавьте аппаратную конфигурацию и произведите настройки адресации согласно пункту п.3.2.

4.2.2 Изучите, функции логических преобразований и операций, операции сравнения, операции переходов. Все функции расположены на карте задач во вкладке *Instructions*.

4.2.3 Согласно заданию (логическая схема управления конвейером на рисунке 4.1) составьте программу на языке LD, соблюдая правила написания программ и пользуясь полным перечнем операций языка (**приложение В**).

Задание: На рисунке 4.1 представлен конвейер, который запускается с помощью электродвигателя. В начале ленты находятся две кнопки: S1 ПУСК и S2 СТОП. В конце ленты находится кнопка S3 ПУСК. Лента может запускаться с обоих концов. Останов ленты осуществляется по кнопке S2 СТОП или датчику S4, если предмет на ленте доходит до конца.

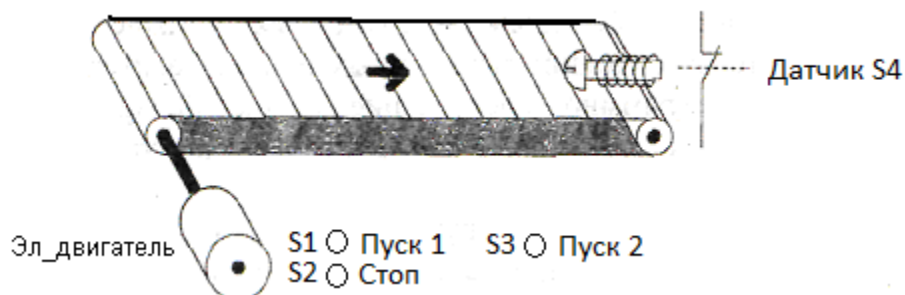


Рисунок 4.1 - Управление конвейером

4.2.4 Согласно заданию, составьте таблицу символов, выбрав в проекте назначив адресацию согласно таблице 4.1. Необходимо учитывать адресацию при конфигурации ЦПУ и сигнальных модулей.

Таблица 4.1 – Адресация сигналов

Сигнал	Абсолютное обозначение
Кнопка ПУСК1	I 0.1
Кнопка СТОП	I 0.2
Кнопка ПУСК2	I 0.3
Датчик	I 0.4
Мотор	Q 0.16

Пункт меню *Tools >> Data Editor*. В окне *Data Editor* назначаются входные и выходные адреса аналоговым и дискретным модулям.

Name	Type	Value	Comment	Alias	Alias of	Address	HMI variable	R/W Rights of Referen
DI1	EBOOL		Дискретный вход 1 Пуск			%I0.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DI2	EBOOL		Дискретный вход 2 STOP			%I0.2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DI3	EBOOL		Дискретный вход 3 Пуск			%I0.2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DI4	EBOOL		Дискретный вход 4 Датчик			%I0.2.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DI5	EBOOL		Дискретный вход 5			%I0.2.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DO2	EBOOL		Дискретный выход			%Q0.2.16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2.5 Составьте программу для запуска двигателя конвейера на языке LD. Проверьте программу на наличие синтаксических ошибок, используя команду *Build – Analyze Project*, расположенной на панели инструментов.

4.2.6 Теперь поступайте по привычной для вас схеме: сохраните, закройте окно редактора LD, загрузите программу в CPU. Теперь создайте режим Online для проверки прикладной программы.

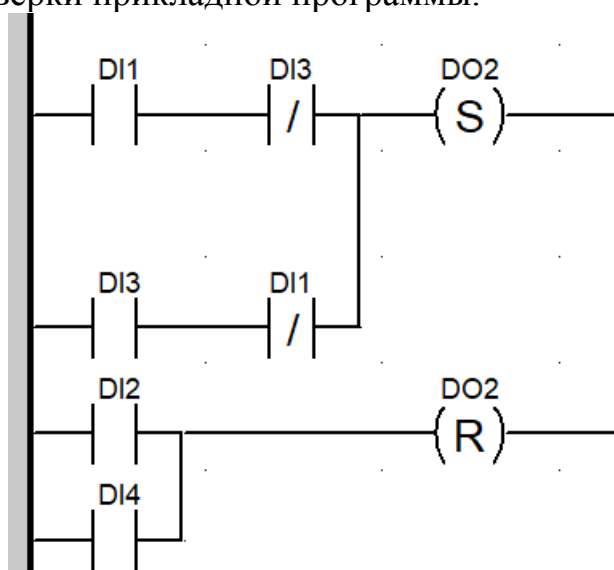


Рисунок 4.2 - Программный блок для основной задачи

Build – Rebuild All Project, PLC – Connect, PLC – Transfer Project to PLC.

Окно редактора при этом изменится, а процесс работы CPU отражается мигающим сигналом в строке состояний.

4.2.7 Наблюдайте процесс выполнения программы в режиме Online, имитируя входные и выходные сигналы с блока имитации дискретного сигнала. Переключая тумблеры блока, необходимо записать результаты в таблицу 4.2 и состояние сигналов, при выполнении программы (рисунок 4.3). Исследуйте программу в новом окне, создавая различные ситуации: включение конвейера в начале транспортной ленты, отключение в конце ленты; включение в начале ленты и отключение по датчику и т.д.

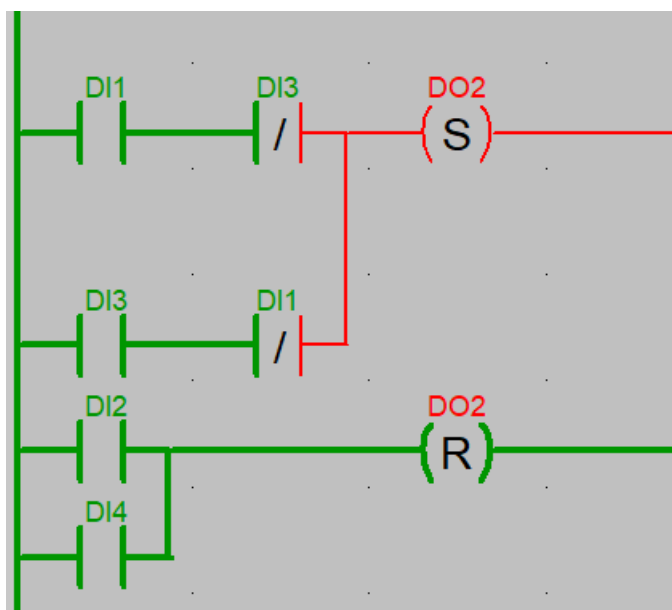


Рисунок 4.3 – Выполнение программы

Name	Value	Type	Comment
DI1	1	EBOOL	Дискретный вход 1 Пуск
DI2	1	EBOOL	Дискретный вход 2 STOP
DI3	1	EBOOL	Дискретный вход 3 Пуск
DI4	1	EBOOL	Дискретный вход 4 Датчик
DI5	0	EBOOL	Дискретный вход 5
DO2	0	EBOOL	Дискретный выход

Рисунок 4.4 – Таблица состояния

Таблица 4.2 – Результаты работы логической схемы

Входные сигналы				Выходной сигнал
Пуск1 I0.1	Пуск2 I0.3	Датчик I0.4	Стоп I0.2	Пресс Q0.16
1	1	1	1	1
...	...			

4.2.9 По заданию преподавателя выполните задание для закрепления материала:

Задача Л-1: Перемещение детали с одного транспортера на другой производится пневматическим цилиндром. Конечные положения штока цилиндра контролируются датчиками В1 и В2. Запустить работу цилиндра кнопкой однократного нажатия «ПУСК». Чтобы не произошло случайного движения цилиндра вперед, контролируется начальное положение цилиндра датчиком В1. Управление цилиндром вперед осуществляется выдачей дискретного сигнала на выход контроллера. При достижении цилиндром конечного положения вернуть его в исходное положение по сигналу датчика В2.

Задача Л-2: Осуществляется штамповка деталей пневматическим цилиндром. Присутствие детали штамповки контролируется датчиком В1. Нанесение штампа контролируется датчиком В2. Запустить штамповку кнопкой «ПУСК». Закончить штамповку кнопкой «СТОП». Если деталь присутствует, а также нажата кнопка «ПУСК» - начать штамповку. Управление цилиндром вперед осуществляется подачей дискретного сигнала на выход контроллера. При достижении цилиндром конечного положения по сигналу датчика В2, а также по кнопке «СТОП» вернуть его в исходное положение.

Задача Л-3: Управлять работой двигателя маломощного насоса. Включить насос по кнопке «ПУСК». Если уровень в баке достигнет максимального, то сработает дискретный датчик уровня В1. По его сигналу или по сигналу кнопки «СТОП» остановить насос. Если уровень в баке меньше минимального срабатывает датчик уровня В2. По его сигналу выполнить автоматический запуск насоса.

4.3 Отчет по результатам лабораторной работы

Сформировать отчет с результатами выполнения лабораторной работы.

Отчет должен содержать:

- все результаты создания проекта, формирования аппаратной конфигурации;
- таблицу символов;
- программный блок MAST с программой;
- результаты исследования онлайн режима;
- все таблицы с результатами;
- выводы по работе.

4.4 Контрольные вопросы

1. Какие логические операции представлены в разделе Bit logic operations?
2. Для чего предназначен блок MAST?

3. Особенности языка LD?
4. Особенности языка STL?
5. Как производится переключение программных языков в Control Expert?
6. Какой тип данных применяется для логических операций?
7. Как можно произвести проверку программы на наличие синтаксических ошибок?
8. Сколько способов определения функциональных ошибок программы?
9. Какие настройки необходимо произвести перед загрузкой программы ЦПУ?
10. Какие компоненты программы загружаются в контроллер?