Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Ленинградской области
«Тихвинский промышленно-технологический техникум
им. Е.И. Лебедева»

Методическая разработка

по дисциплине

«Информационные технологии

в профессиональной деятельности»

Тема: «Программирование логических контроллеров»

Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Автор: Большев Александр Сергеевич
Должность: преподаватель информатики
и компьютерной графики

Тихвин 2021 г.

Данная методическая разработка предназначена для проведения занятия в виде урока по дисциплине «информационные технологии в профессиональной деятельности» с обучающимися группы ТЭ - 3 специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Тема разработки «Программирование логических контроллеров» актуальна и востребована на производстве, благодаря данной теме, обучающиеся получат теоретические и практические навыки в программировании логических реле в среде программирования FBD “ONI PLR Studio”. Так же программирование логических реле является частью выпускной работы в форме демонстрационного экзамена.

После проведения занятия обучающиеся должны

Освоить:

- Разновидности логических контроллеров и реле;
- Среду визуального программирования “ ONI PLR Studio
- Приёмы работы в программировании логических реле.

Научиться:

- Работе в программе “ ONI PLR Studio
- Алгоритмизации работы принципиальных электрических схем при помощи логических блоков;
- Проверке составленного алгоритма работы схемы, используя режим симуляции в среде программирования.

Методическая карта занятия

Тип занятия: практическое занятие

Цели занятия:

- **Образовательная:**

Формирование и систематизация знаний о программируемых реле, среде программировании, основных логических блоках

- **Развивающая:**

Формирование коммуникативных навыков, развитие алгоритмического мышления мышления

- **Воспитательная:**

Вооружение обучающихся правильным методологическим подходом к познавательной и практической деятельности. Воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей

Межпредметные связи: ЕН.02 Информатика, ОП.01 Инженерная графика, ОП.09 Основы электроники и схемотехники

План занятия

Время проведения занятия 180 минут.

1. Организационный момент
2. Сообщение темы и целей занятия
3. Выдача методических материалов (Приложение 1, 2)
4. Подведение итогов занятия(Приложение 3)

Материальное обеспечение занятия:

- персональные компьютеры;
- проектор

Используемое программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- ONI PLR Studio

Приложение 1. Теоретические сведения.

Программируемые интеллектуальные реле являются одной из разновидностей ПЛК (программируемые логические контроллеры). Применение интеллектуальных реле позволяет значительно упростить схемы управления электрооборудованием, повысить их надежность.

Задание программы для интеллектуальных реле производится при помощи кнопок на лицевой панели и небольшого, как правило, в одну – две строки LCD индикатора. Хотя существуют и более сложные конструкции, и в этих случаях программы приходится писать на персональном компьютере, с использованием специализированных языков программирования релейной логики LD, FBD и некоторых других.

Для прошивки созданных алгоритмов в память микроконтроллера используются интерфейсы типа RS-232, RS-485.

Некоторые модели программируемых интеллектуальных реле позволяют наращивать возможности коммуникации при помощи специальных модулей расширения.

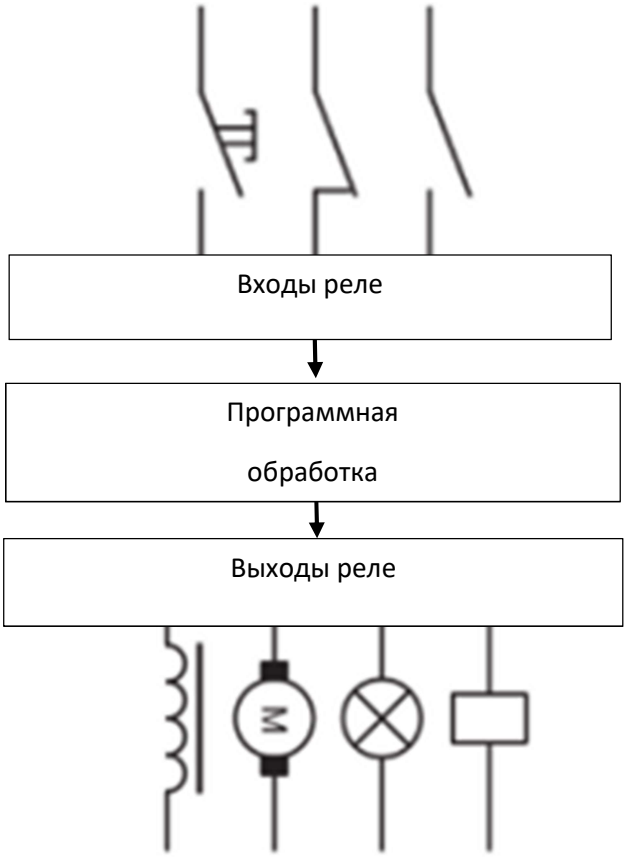


Рис 1. Принцип работы ПЛК

Конструкция программируемых интеллектуальных реле чаще всего моноблочная - в одном небольшом корпусе содержатся все узлы. Это, как правило, блок питания небольшой мощности, микроконтроллер, каналы ввода и вывода информации, клеммы для подключения исполнительных устройств. Корпуса таких устройств невелики и позволяют установку в электрических шкафах на DIN – рейку, что соответствует современным стандартам.

Рис 2. Примеры логических реле

Рис 3. Типовая конструкция реле

Программируемые реле позволяют реализовать системы управления, количество вводов/выводов которых находится в пределах каналов заданных производителем. Напряжение питания устройств находится в очень широких пределах: 24VAC, 100... 240VAC, 12VDC, 24VDC, что позволяет легко встраивать реле в любые конструктивы.

Область применения логических реле достаточно широка и предусматривает управление различным электрооборудованием, подсчет готовых изделий или комплектующих на автоматических линиях, управление эскалаторами, освещением и электронными табло. Возможно применение в системах охраны в качестве устройств контроля доступа.

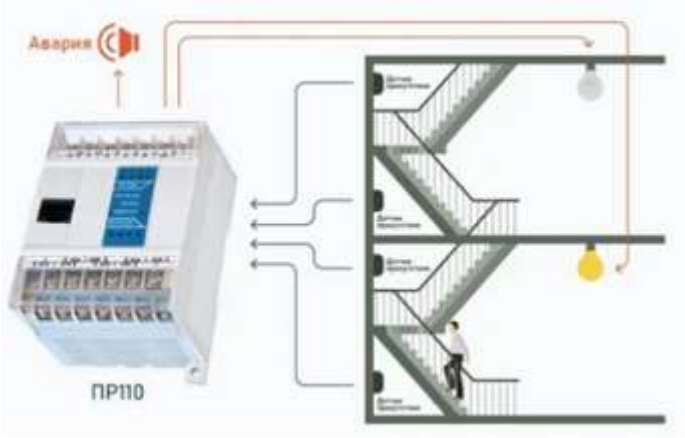


Рис 4. Пример применения реле

ПЛК легки в программировании, так как их программный язык напоминает логику работы реле. Так обычный промышленный электрик или инженер-электрик, привыкший читать схемы релейной логики, будет чувствовать себя комфортно и при программировании ПЛК на выполнение тех же функций.

Подключение сигналов и стандартное программирование несколько отличаются у разных моделей ПЛК, но они достаточно схожи, что позволяет разместить здесь «общее» введение в программирование этого устройства.

Самый простой специализированный язык для программирования логических реле является FBD (язык функциональных блоков), так же существуют LADDER(язык релейно – контактной логики), текстовые языки, например STEP7. Рассмотрим более подробно язык FBD

Язык программирования FDB представляет язык блоков, которые в процессе ввода программы показываются на дисплее. Функциональные блоки просто выстраиваются и объединяются в определенной последовательности, как последовательно, так и параллельно, что позволяет наглядно создавать достаточно сложные алгоритмы. При этом не требуется знания каких-либо языков программирования.

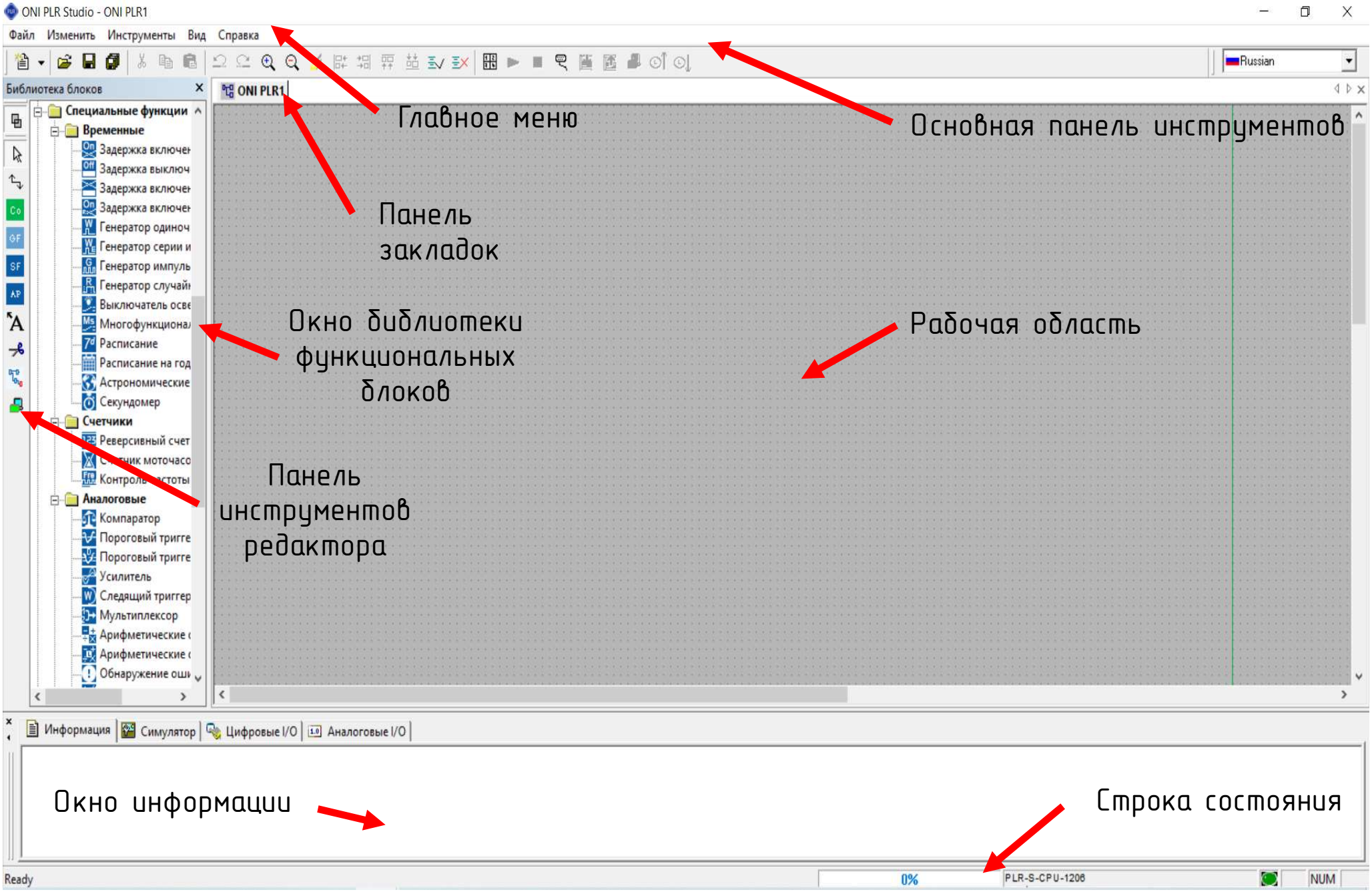
В языке имеется множество блоков, выполняющих различные функции. Прежде всего, это логические операции, внешне напоминающие картинки из справочника по цифровым микросхемам.

Рис 5. Примеры функциональных блоков

Для программирования логических реле с помощью компьютера используется специальное программное обеспечение. В нашем случае блоки представлены с программы ONI PLR Studio.

Программное обеспечение ONI PLR Studio предназначено для разработки и отладки прикладных программ для логических реле ONI серии PLR-S, с использованием графического языка диаграмм функциональных блоков FBD.

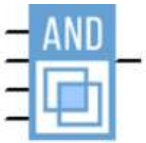
Интерфейс программы ONI PLR Studio



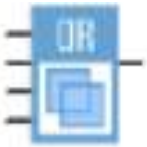
Основные функциональные блоки

Блок соответствует физическому цифровому входу модуля ЦПУ или модуля расширения.

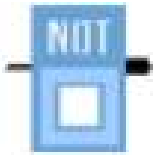
Блок соответствует физическому цифровому выходу модуля ЦПУ или модуля расширения.



Логическое умножение «И». Блок переключается в состояние логической единицы, только если логическая единица действует на всех входах блока одновременно



Логическое сложение «ИЛИ». Блока переключается в состояние логической единицы, если логическая единица действует как минимум на одном входе блока.

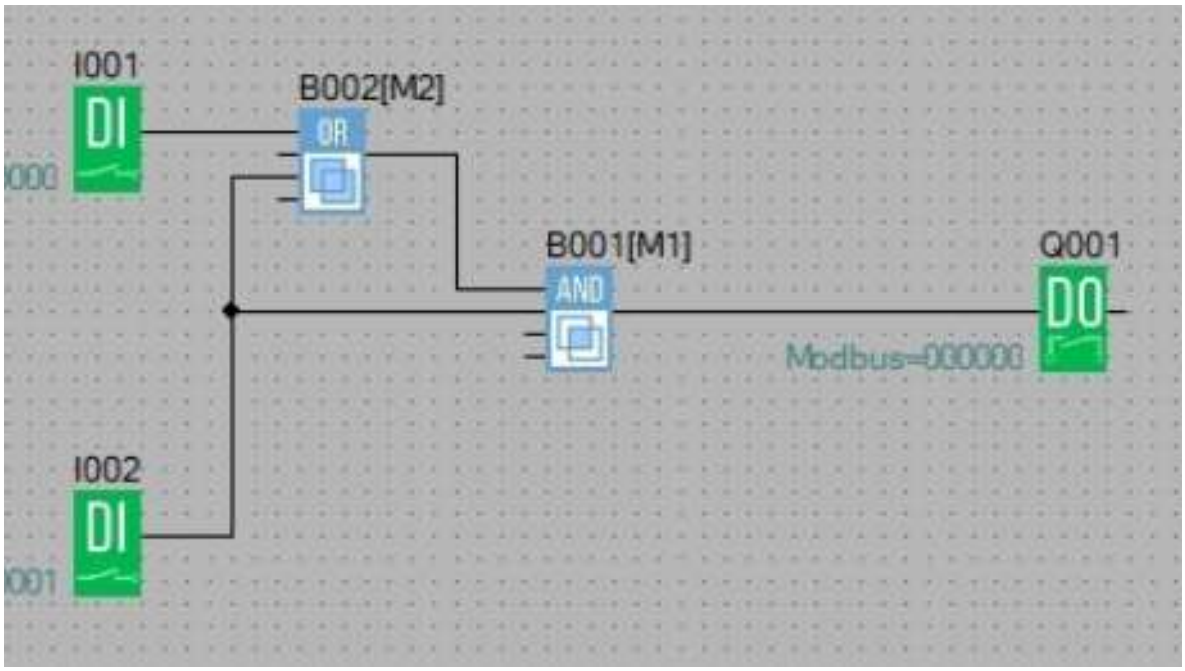


Блок выполняет инверсию входного сигнала.

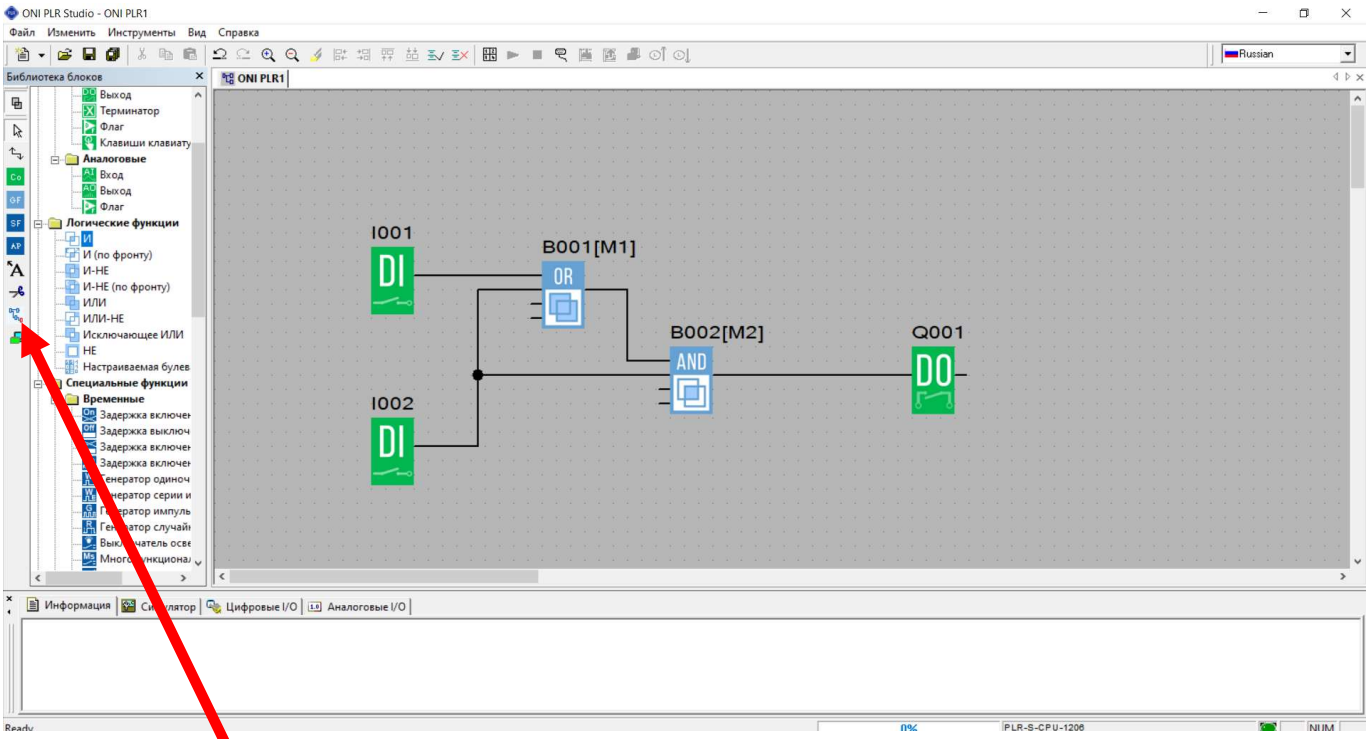
Выход блока переключается в состояние логического нуля, только если логическая единица действует на всех входах блока одновременно.

Выход блока переключается в состояние логического нуля, только если логическая единица действует на всех входах блока одновременно.

Пример логической цепочки построенной блоками FBD

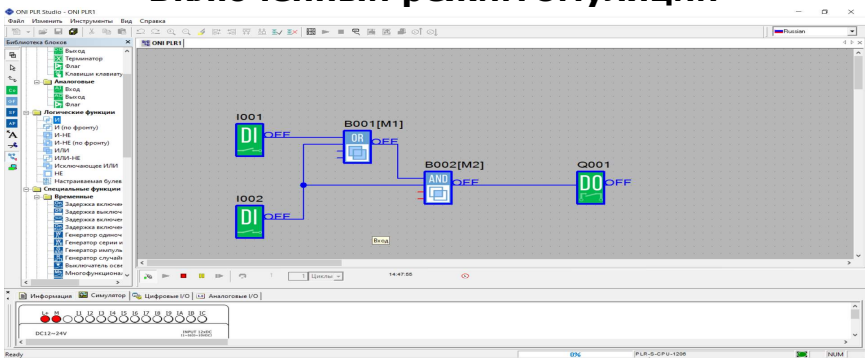


Для проверки работоспособности в программном обеспечении ONI PLR Studio предусмотрен режим эмуляции программы, который позволяет наблюдать за работой алгоритма в реальном времени.

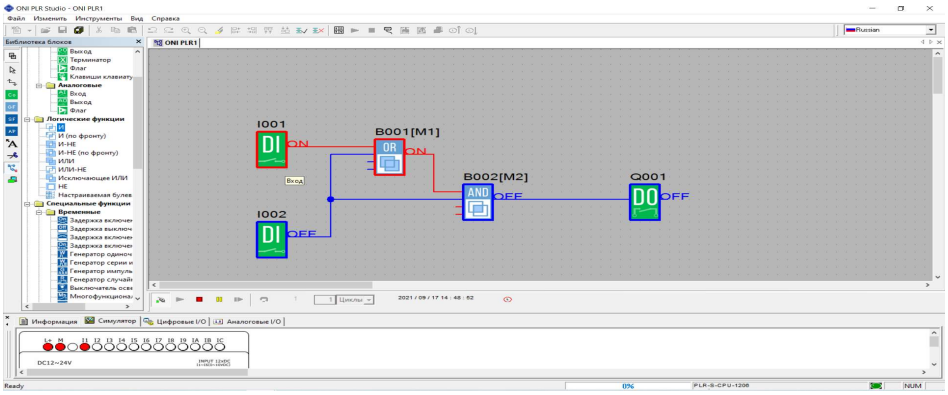


Режим
Симуляции алгоритма

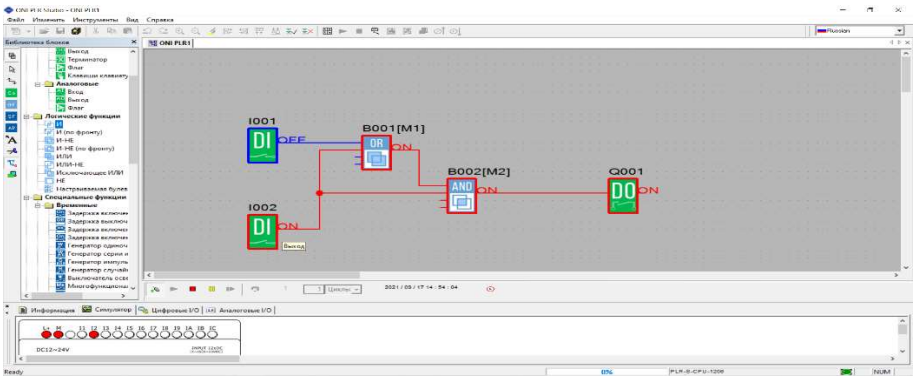
Включенный режим эмуляции



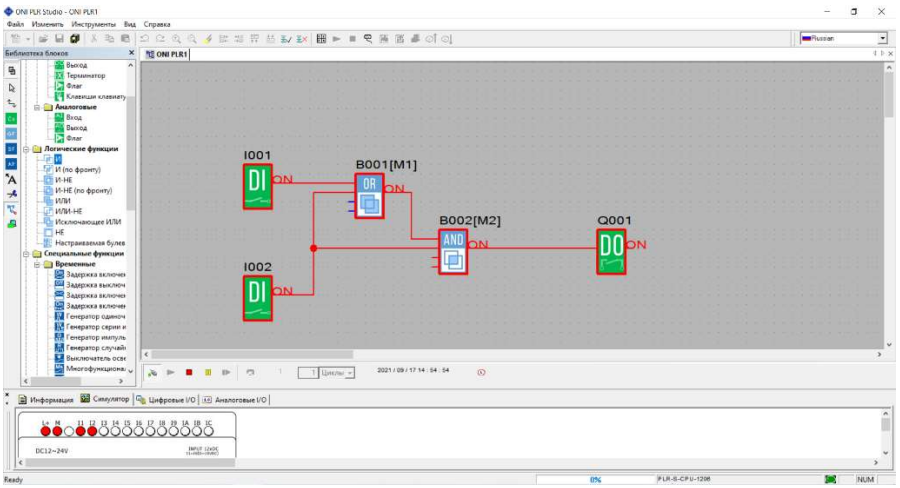
Подача сигнала на вход 1



Подача сигнала на вход 2



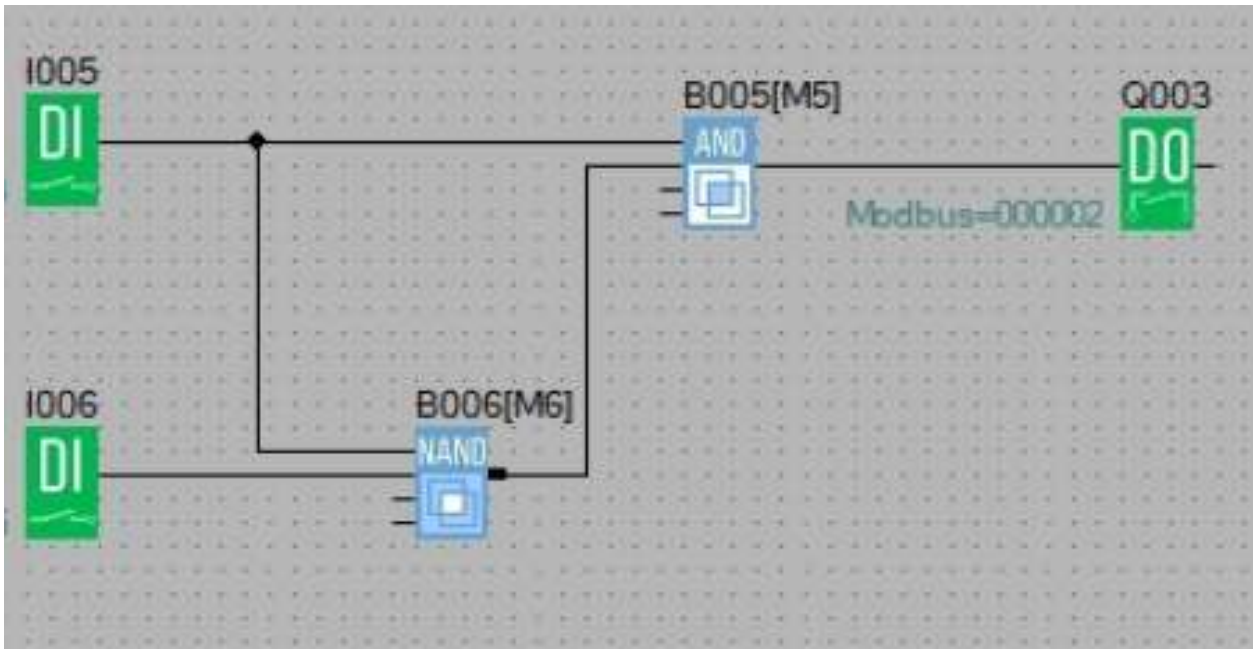
Подача сигнала на вход 1 и 2



Приложение 2. Задания для самостоятельного выполнения

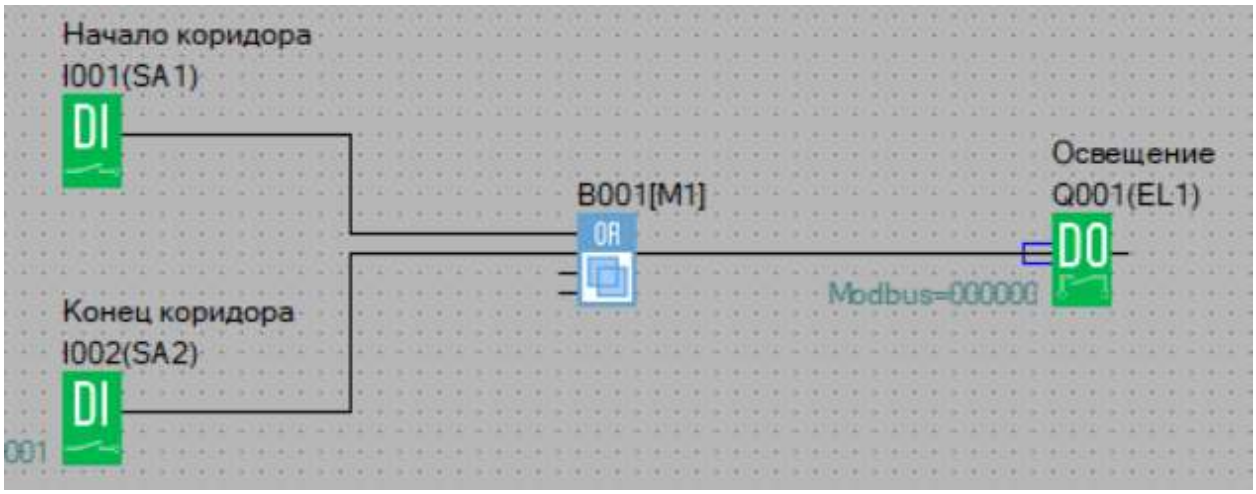
Задание 1. Ознакомиться с интерфейсом программы, режимом симуляции и работой базовых блоков «И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ»

Задание 2. Собрать цепочку согласно представленному алгоритму и ознакомиться с её работой.



Задание 3. Ознакомиться с представленным алгоритмом. Собрать цепочку и ознакомиться с работой.

Алгоритм: Схема включения освещения с двух мест. При нажатии выключателя SA1 **<u>или</u>** SA2 происходит включение EL1



Задание 4. Составить логическую цепочку согласно представленному алгоритму.

Алгоритм: При нажатии на выключатель SA1 **и** SA2 включается освещение EL1, SA1 **или** SA3 включается освещение EL2.

Задание 5. Составить логическую цепочку согласно представленному алгоритму.

Алгоритм: SA1 включает освещение EL1, SA2 включает освещение EL2, SB1 отключает(если включены) EL1, EL2 **и** включает EL3

Приложение 3. Вопросы для самоконтроля

1. Опишите своими словами что такое логический блок.
2. Что такое логическое реле?
3. Приведите примеры использования логического реле.
4. При помощи какого простейшего языка составляются логические цепочки?
5. Что из себя представляет FBD?
6. При помощи чего задается программа реле без компьютера?
7. Назовите основные логические блоки в среде программирования FBD
8. Сделайте вывод о проделанной работе.