

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«БРАТСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ БрИМТ
Колонтай А.М.
« *20* » *10* 2022 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для студентов по выполнению практических работ
ПО ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В
ЭНЕРГЕТИКЕ**

специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Методические указания разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта, примерной программы профессионального модуля Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок (Организация разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение г. Москвы образовательный комплекс градостроительства «Столица» (ГБПОУ ОКГ «Столица» г. Москвы), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка).

Организация-разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Братский индустриально-металлургический техникум» (ГАПОУ БРИМТ).

Разработчики:

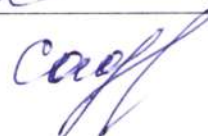
Пантелеев Д.А. – преподаватель ГАПОУ БРИМТ;

Рогова О.Е. – заместитель директора по учебно-методической работе, преподаватель ГАПОУ БРИМТ.

Рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии электротехнического цикла

«20» сентября 2022, № 2,

Председатель комиссии: Сафронова Н.Е.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 Основы микропроцессорных систем в энергетике

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.08 Основы микропроцессорных систем в энергетике является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина Основы микропроцессорных систем в энергетике обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК01–ОК07, ОК09-ОК10.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1–1.4 ПК 2.1–2.4 ПК 3.1- 3.5 ОК01-ОК07 ОК09-ОК10	Уметь: - составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами; - выбирать средства технической реализации микропроцессорных систем управления; - программировать микропроцессорные системы управления на основе ПЛК широкого применения.	Знать: - основные электроэнергетические объекты, для которых актуально применение микропроцессорных систем управления (МСУ); - функциональные и структурные схемы объектов и систем; - принципы цифровой обработки информации; - принципы построения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров; - типовые конфигурации микропроцессорных систем управления и

		<p>систем обработки данных, применяемых на электроэнергетических объектах; - структуру и принципы организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров.</p>
--	--	---

Выполнение практических работ способствует формированию общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОКУ 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Номер работы	Наименование работы	Кол. часов
1	2	3
1	Установка программы. Интерфейс программы.	4
2	Создание нового проекта и сохранение его.	4
3	Исследование простых логических элементов.	4
4	Исследование комбинированных логических элементов.	4
5	Создание схемы управления освещением.	4
6	Создание схемы управления насосом.	4
7	Создание схемы управления секционными воротами.	4
8	Создание схемы управления электродвигателем с динамическим торможением.	4
Всего:		32

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практические работы по учебной дисциплине ОП.08 Основы микропроцессорных систем в энергетике проводятся в аудитории для проведения лабораторных и практических занятий.

Перед выполнением практических работ студент должен строго выполнить весь объем домашней подготовки; знать, что выполнению каждой работы предшествует проверка готовности студента.

При выполнении работ студент должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы; выполнить соответствующие задания и расчеты; пользоваться справочной и технической литературой; подготовить ответы на контрольные вопросы.

Изучая теоретическое обоснование, студент должен иметь в виду, что основной целью изучения теории является умение применить ее на практике для решения практических задач.

При решении задач рекомендуется сначала наметить ход решения. В случае простых задач рекомендуется сначала найти решение в общем виде, лишь в конце поставив числовые значения. В случае задач с большим вычислением рекомендуется после того, как намечен ход решения, подставлять числовые значения и проводить вычисления в промежуточных формулах.

После выполнения работы студент должен представить проект и устно его защитить.

Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Оценку по практической работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

- задания выполнены правильно и в полном объеме;
- сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
- отчет по проекту выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы.

Зачет по практическим работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренных программой работ после сдачи отчетов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и контрольные вопросы во время практических занятий.

Критерии оценки выполнения практических заданий

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

Оценивание защиты контрольных вопросов

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Практическая работа №1

Тема: Установка программы. Интерфейс программы.

Цель: Изучить основные функции интерфейса программы LOGO Soft.

Студент должен знать:

- технические названия функций интерфейса.
- условные обозначения простых логических элементов

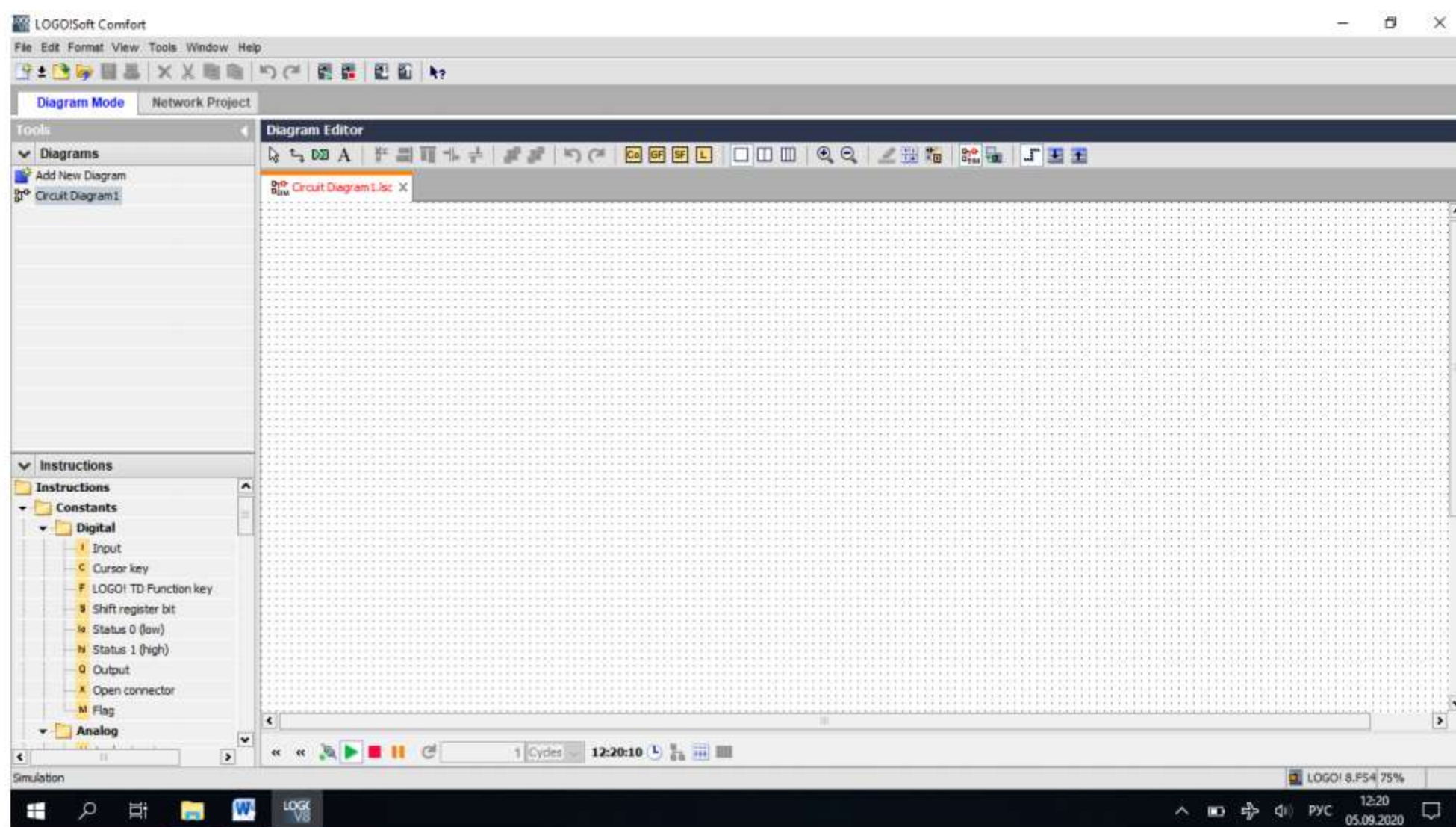
Студент должен уметь:

- открывать интерфейс программы.
- понимать названия функций и элементов на английском языке.

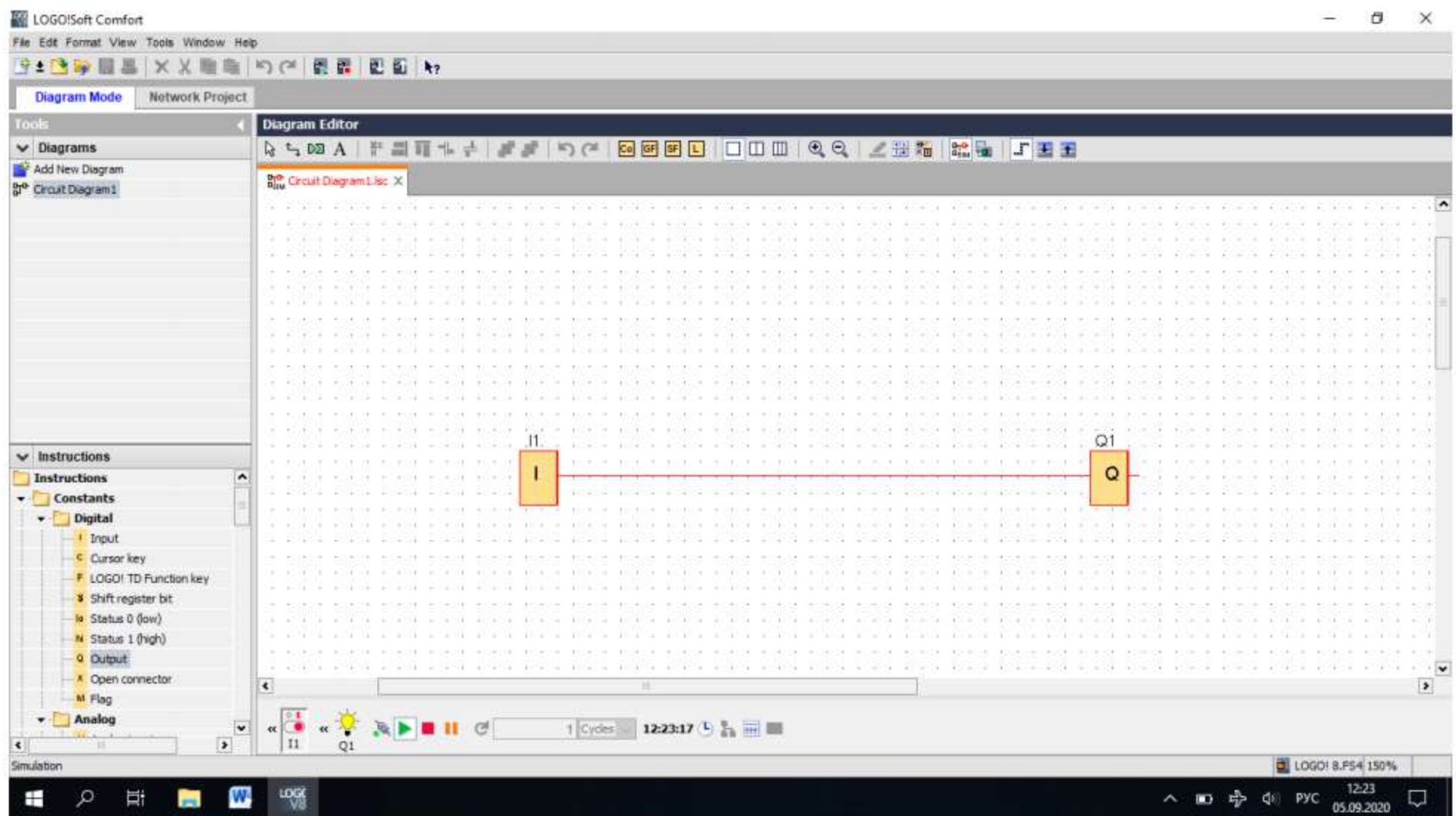
Теория и пошаговые инструкции:

Платформа LOGO Soft предназначена для создания программ в блочном формате для программируемых логических контроллеров, которые повсеместно используются для автоматизации промышленных процессов и управления сложными, многофункциональными технологическими линиями. Созданная программа отправляется на ПЛК, который в свою очередь внедрен в схему управления.

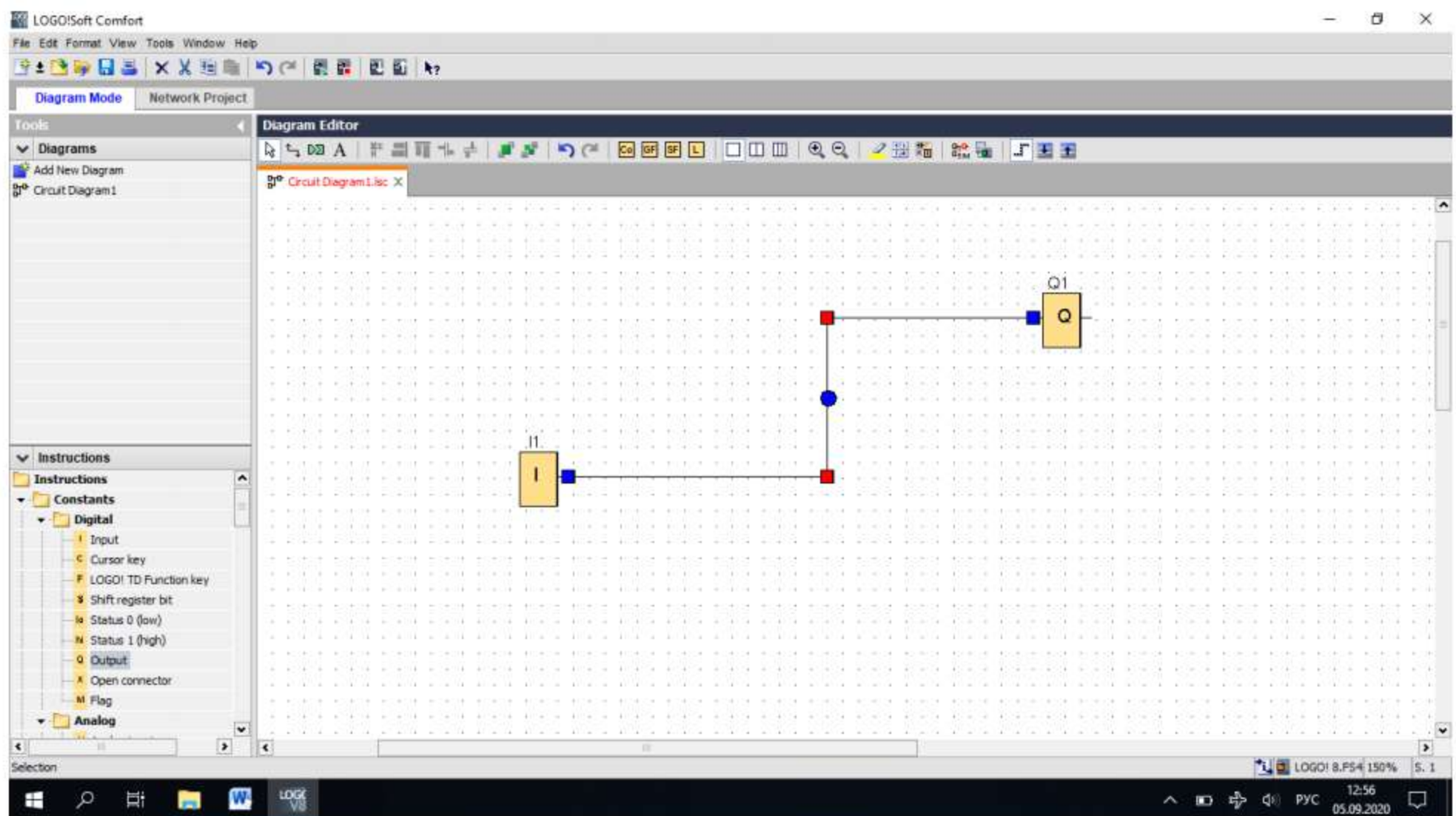
После открытия программы, на экране появляется рабочее поле для создания новой программы, с набором функций и логическими элементами.



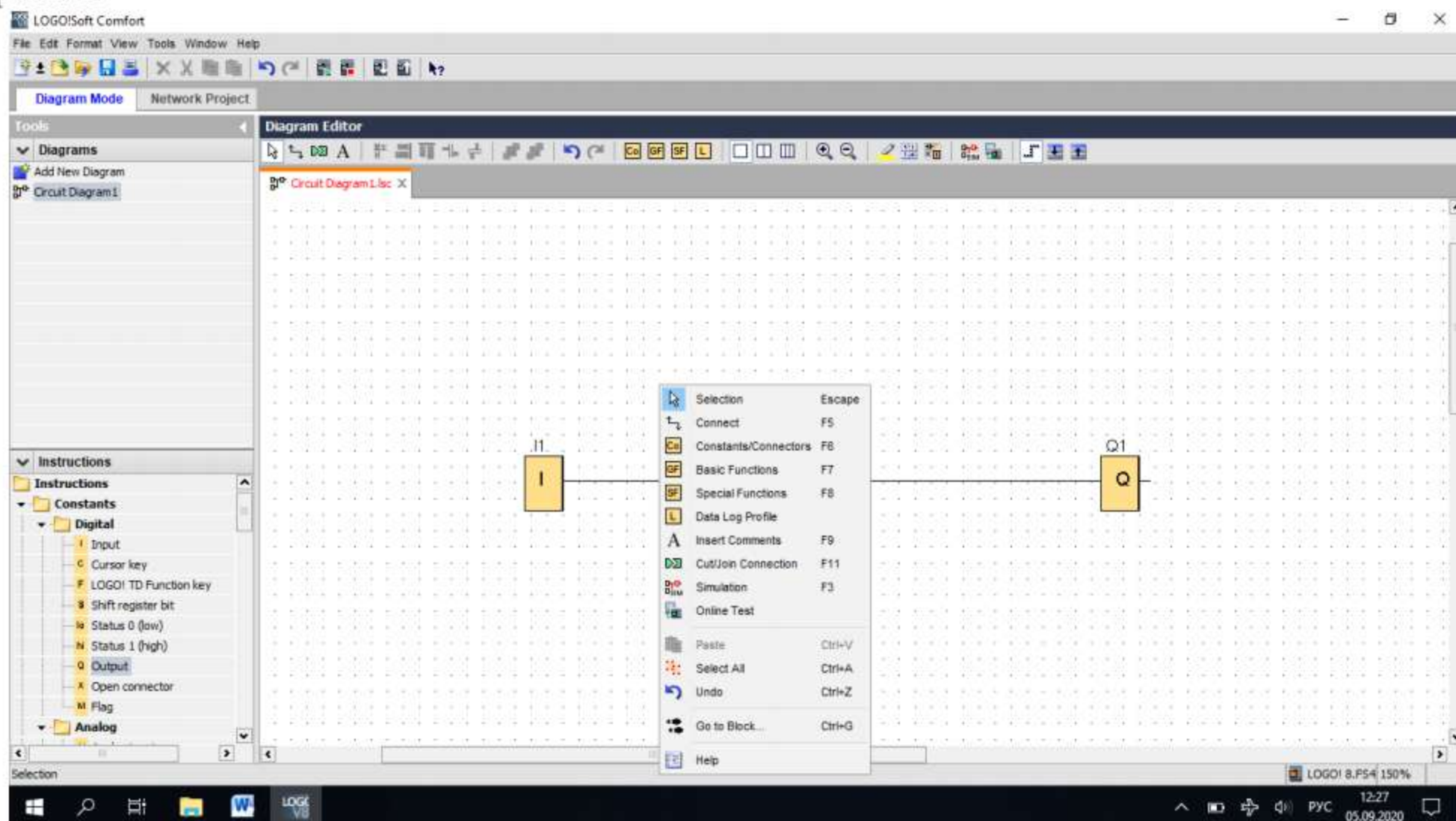
С помощью курсора вытягиваем необходимые элементы из набора в левом нижнем углу.



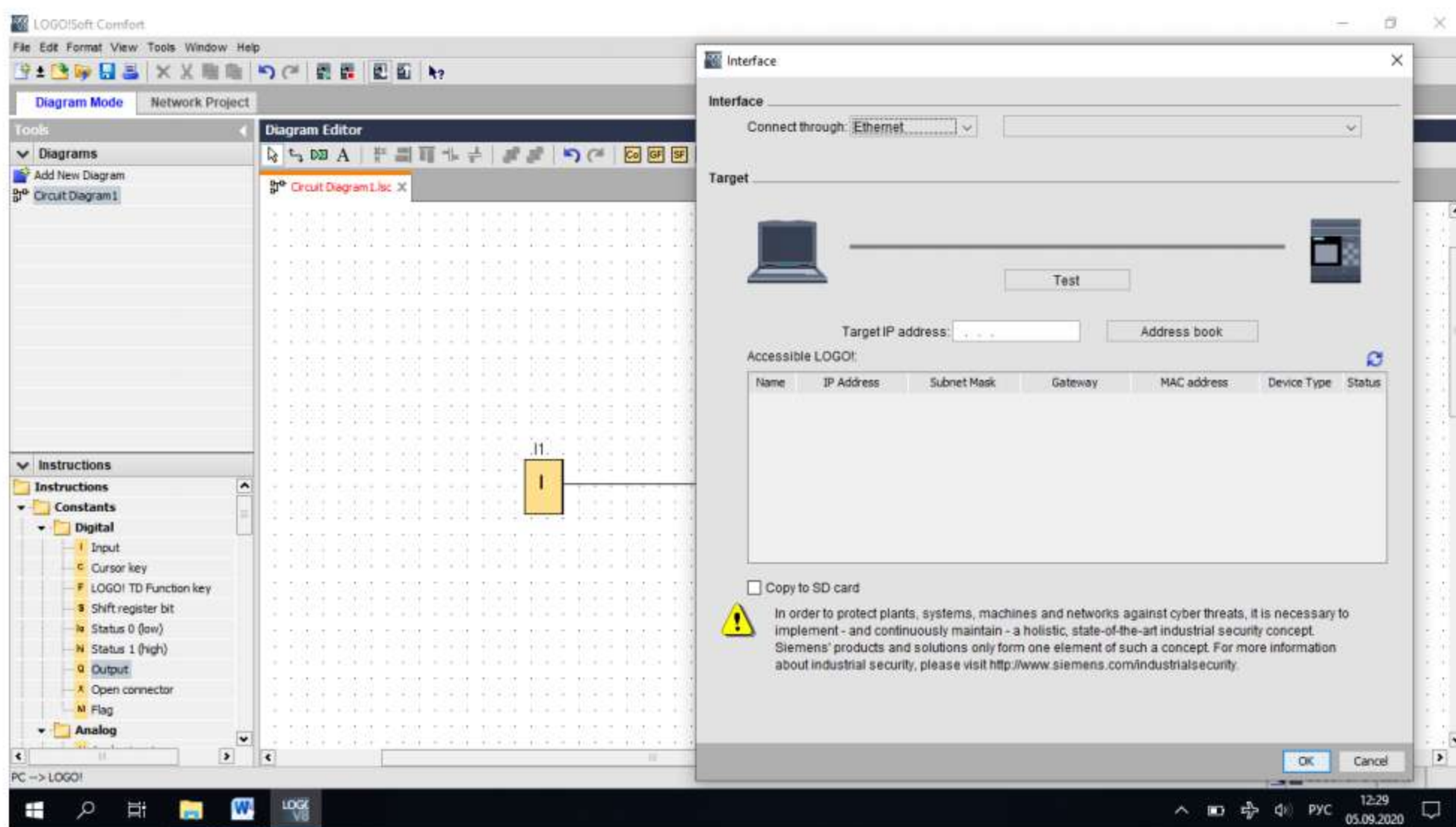
С помощью логических связей увязываем элементы в схему и проверяем ее работоспособность в режиме имитации. На этом этапе, если в схеме допущена ошибка или выбран неправильный элемент для реализации поставленной задачи на экране будет видна работа схемы по некорректному алгоритму



Основной набор функций и инструментов для построения архитектуры блочной программы



После создания, сохранения и проверки работоспособности программы она отправляется на логический контроллер, который внедрен в схему управления технологическим процессом.



Задание:

- открыть программу.
- ознакомиться с набором логических элементов.
- найти и включить режим «имитация».
- выставить элемент «IN» и прописать его свойства.

Практическая работа №2

Тема: Создание нового проекта и сохранение его.

Цель: Научиться открывать и создавать новые проекты в блочном формате с использованием логических элементов и связей на платформе LOGO Soft.

Студент должен знать:

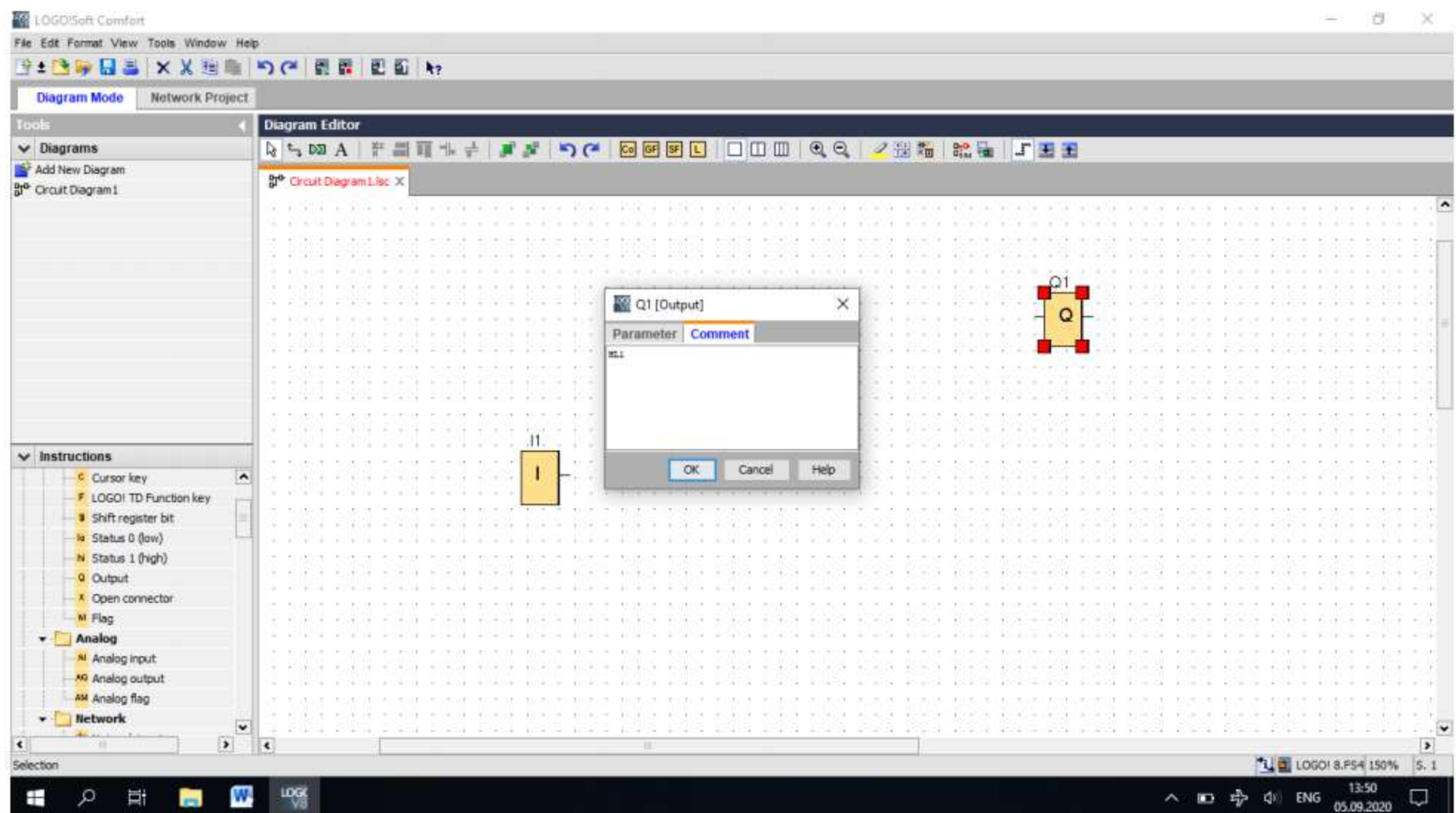
- названия простых и комбинированных логических элементов.
- условные обозначения простых логических элементов.
- функции логических элементов их связи, входы и выходы.

Студент должен уметь:

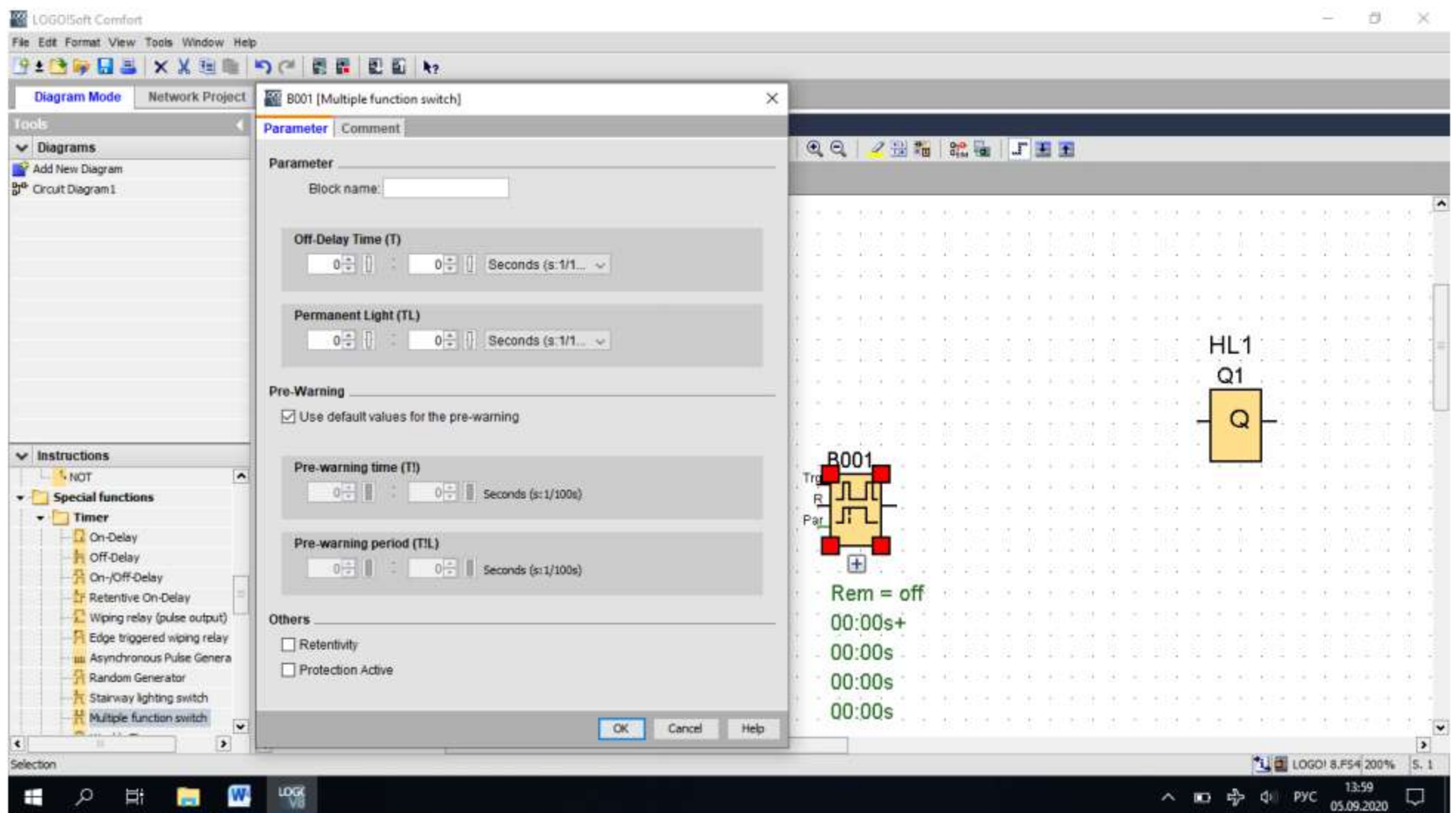
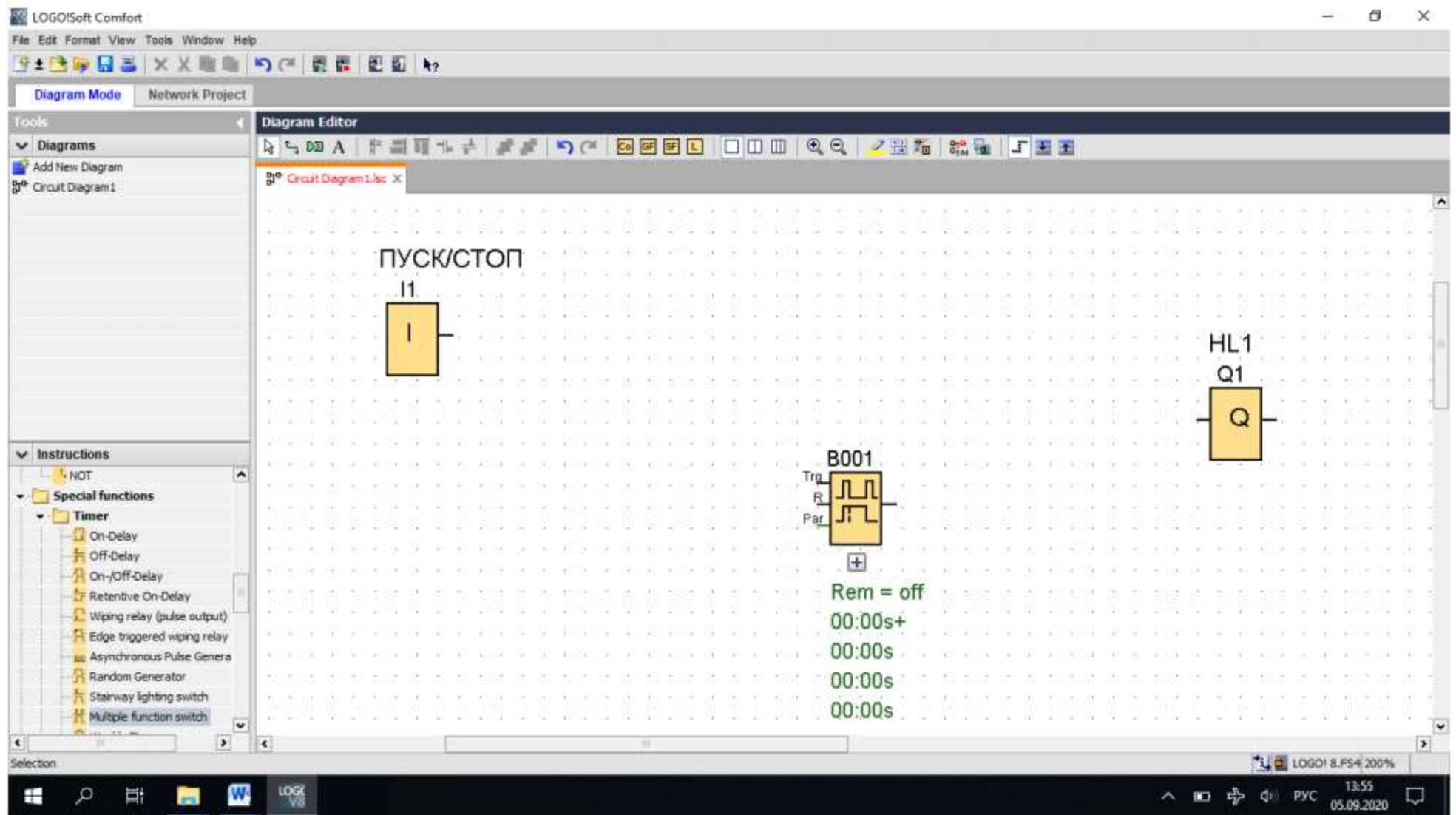
- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.
- отправлять созданные программы с компьютера на логический контроллер.

Теория и пошаговые инструкции:

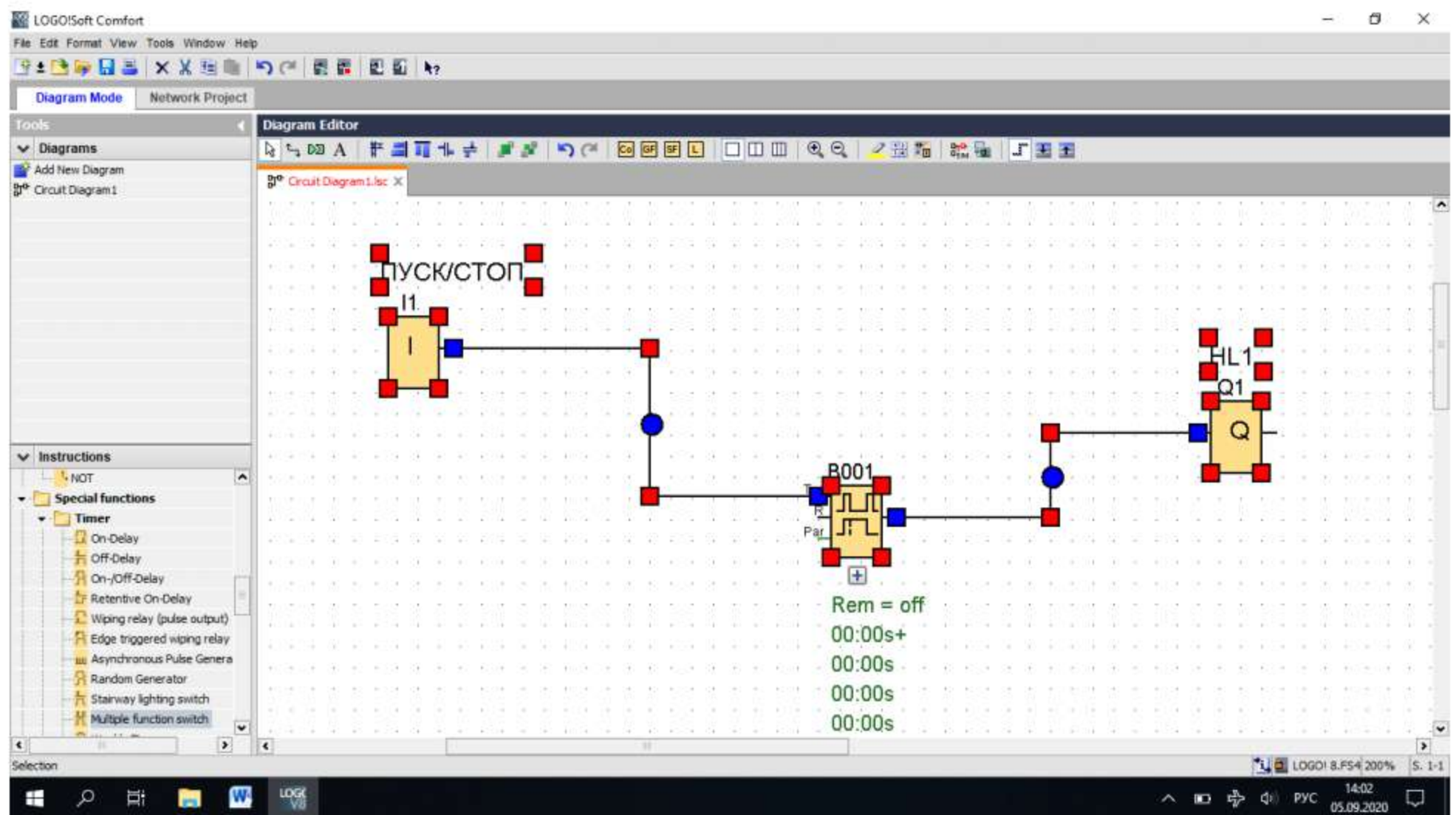
Открываем программу и вытягиваем курсором требуемое количество входов и выходов, а так же прописываем их названия и маркировку.



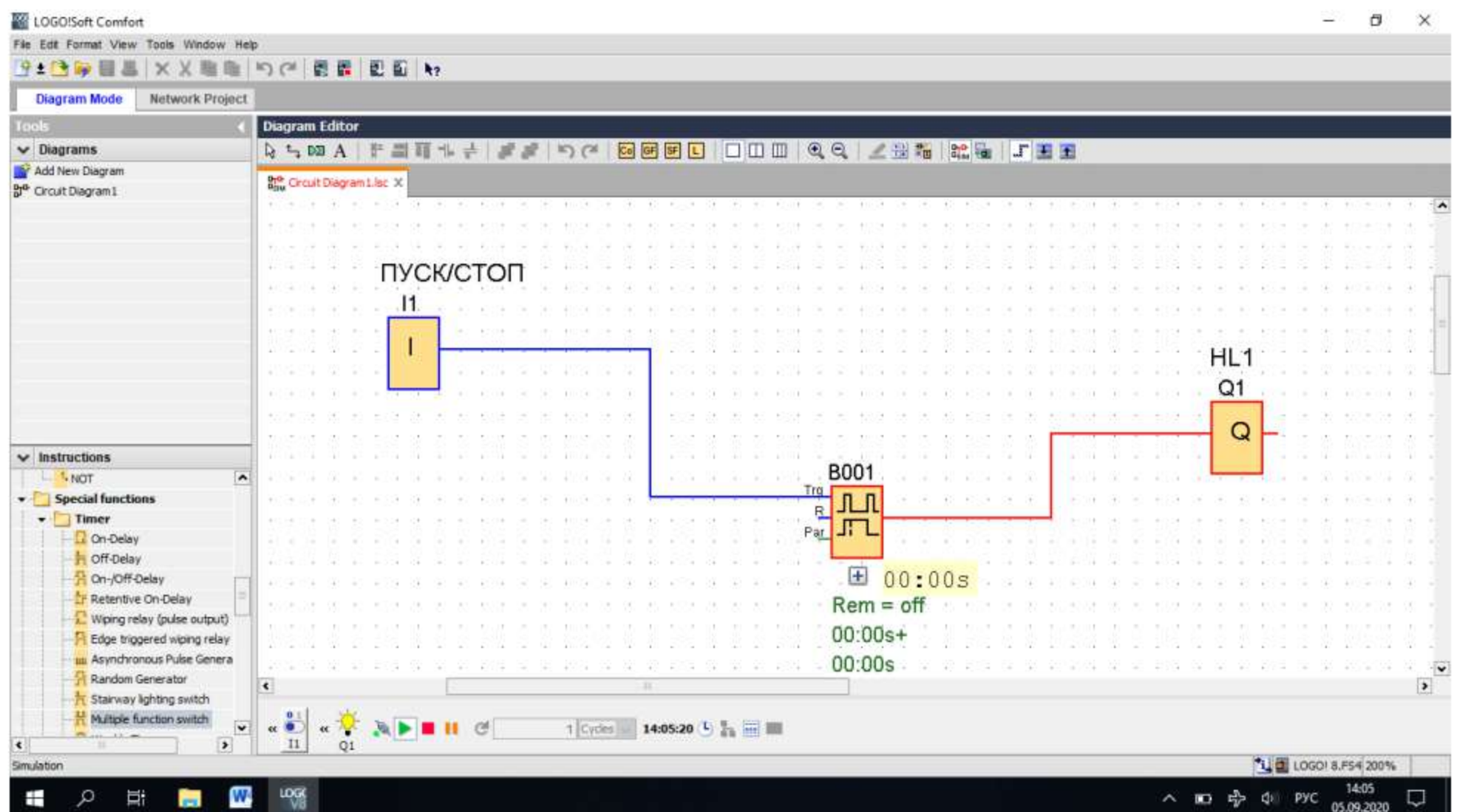
Так же на рабочую зону устанавливаем элементы, необходимые для реализации поставленной задачи и прописываем их свойства и характеристики.



Следующий шаг соединение элементов логическими связями с соблюдением корректных входов и выходов каждого элемента.



Проверка и тестирование алгоритма работы, созданной программы в режиме имитации.



Задание:

- Собрать схему со следующим алгоритмом работы: при нажатии на кнопку ПУСК\СТОП лампа HL1 загорается, при повторном нажатии на кнопку лампа гаснет.
- Проверить корректность работы в режиме имитации.
- Сохранить проект.

Практическая работа №3

Тема: Исследование простых логических элементов.

Цель: Изучить работу и функционал простых логических элементов и научиться практическому применению элементов на платформе LOGO Soft.

Студент должен знать:

- названия простых логических элементов.
- условные обозначения простых логических элементов

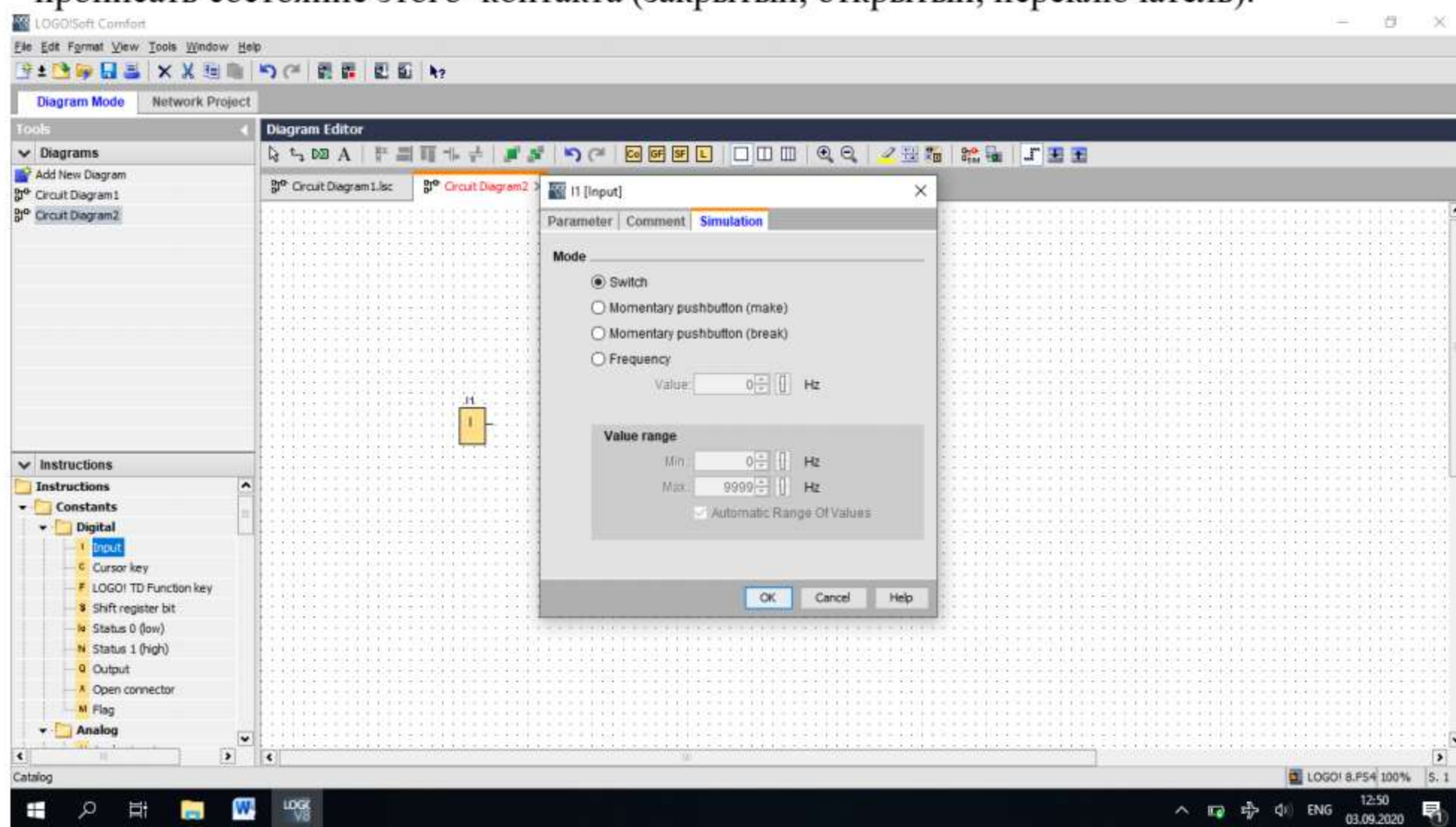
Студент должен уметь:

- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.

Теория и пошаговые инструкции:

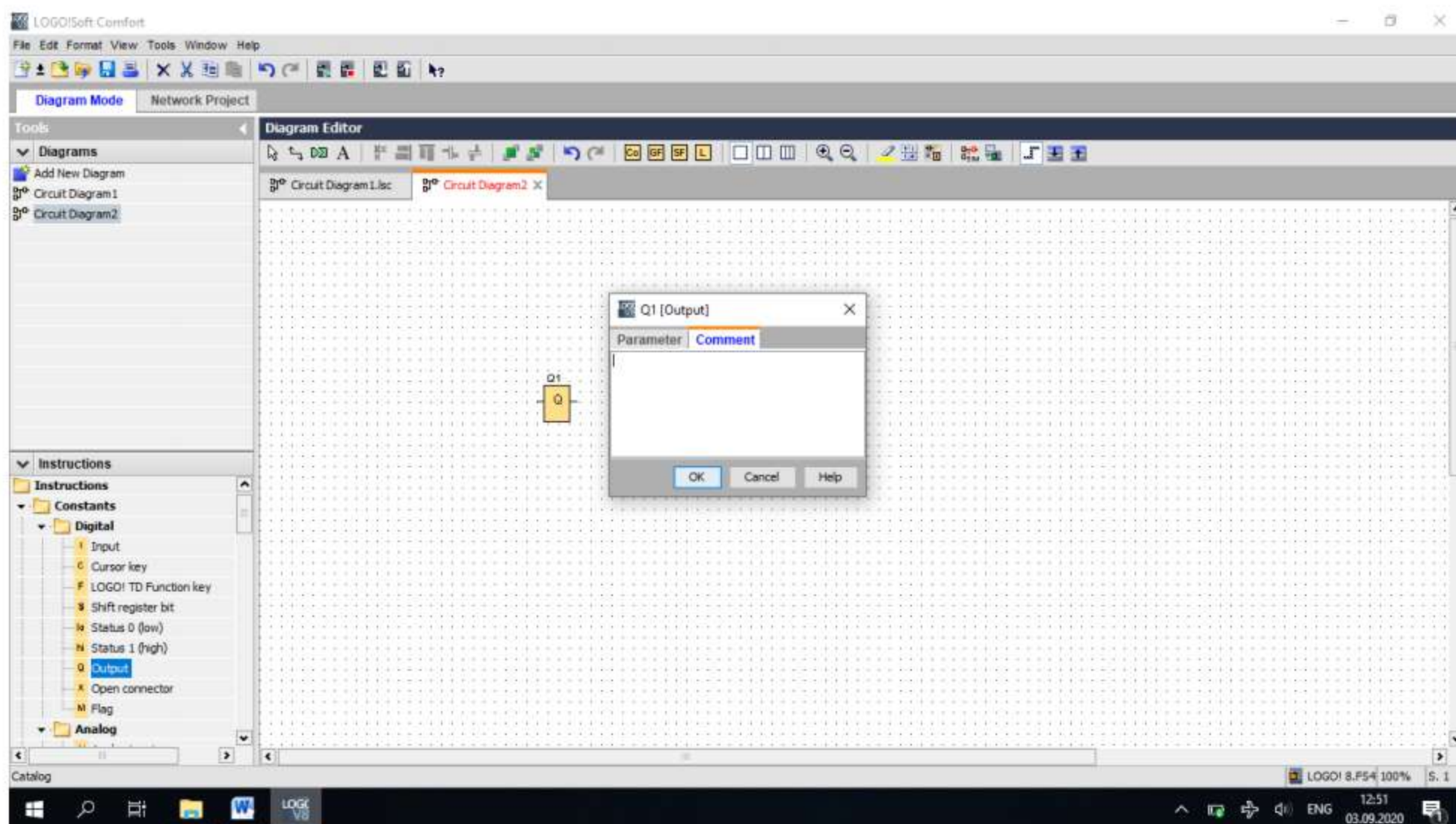
Логический элемент «ВХОД (IN)»

Логический элемент, который отвечает за подачу «1» на схему. Открыв окно управления данным элементом можно дать ему имя (ПУСК,СТОП), а так же прописать состояние этого контакта (закрытый, открытый, переключатель).



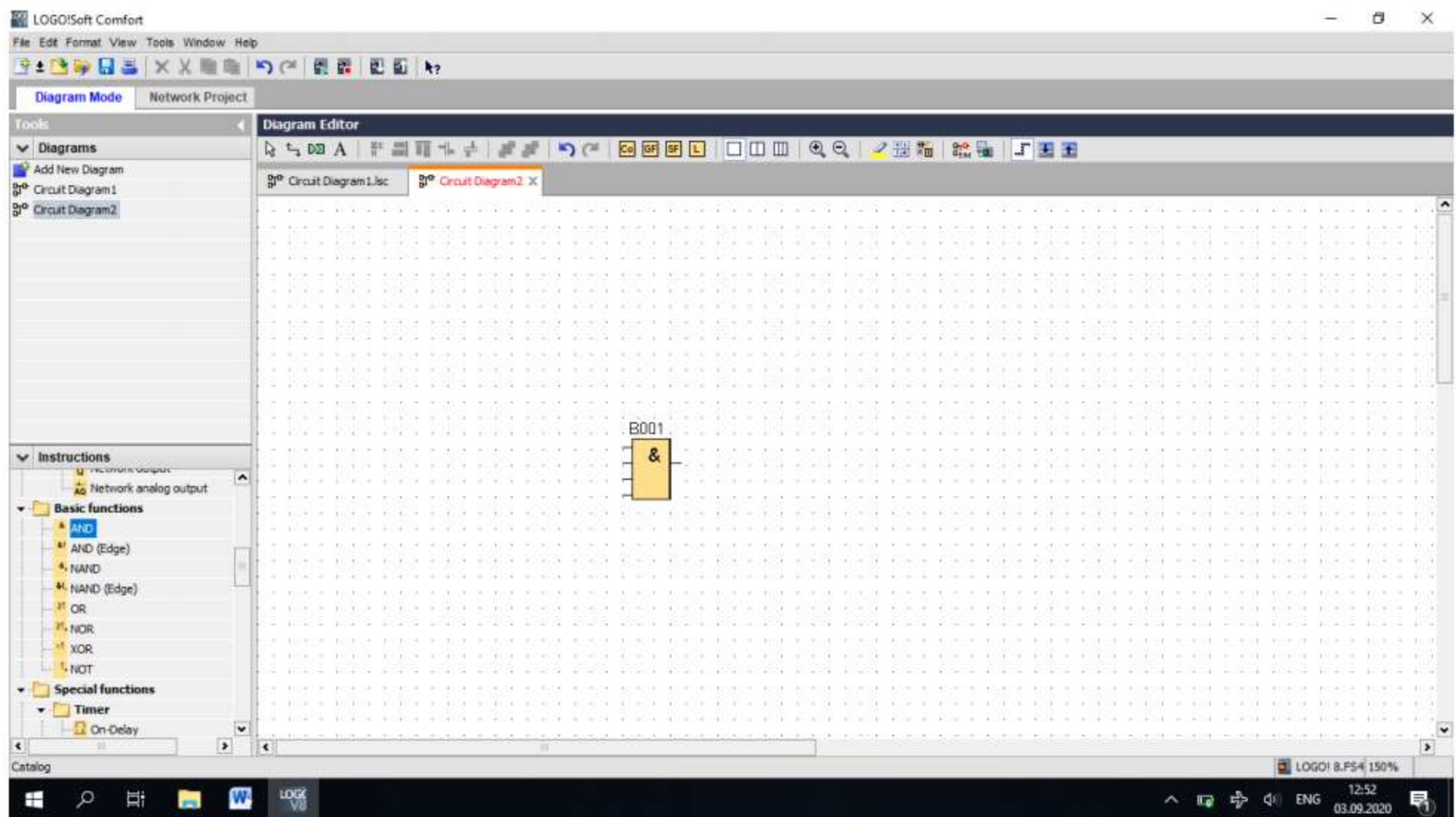
Логический элемент «ВЫХОД (OUT)»

Логический элемент, который имитирует работу электрооборудования, то есть, на него подается сигнал «1», что отображается в режиме имитации. Открыв окно управления, ему можно дать имя (Q1, HL1).



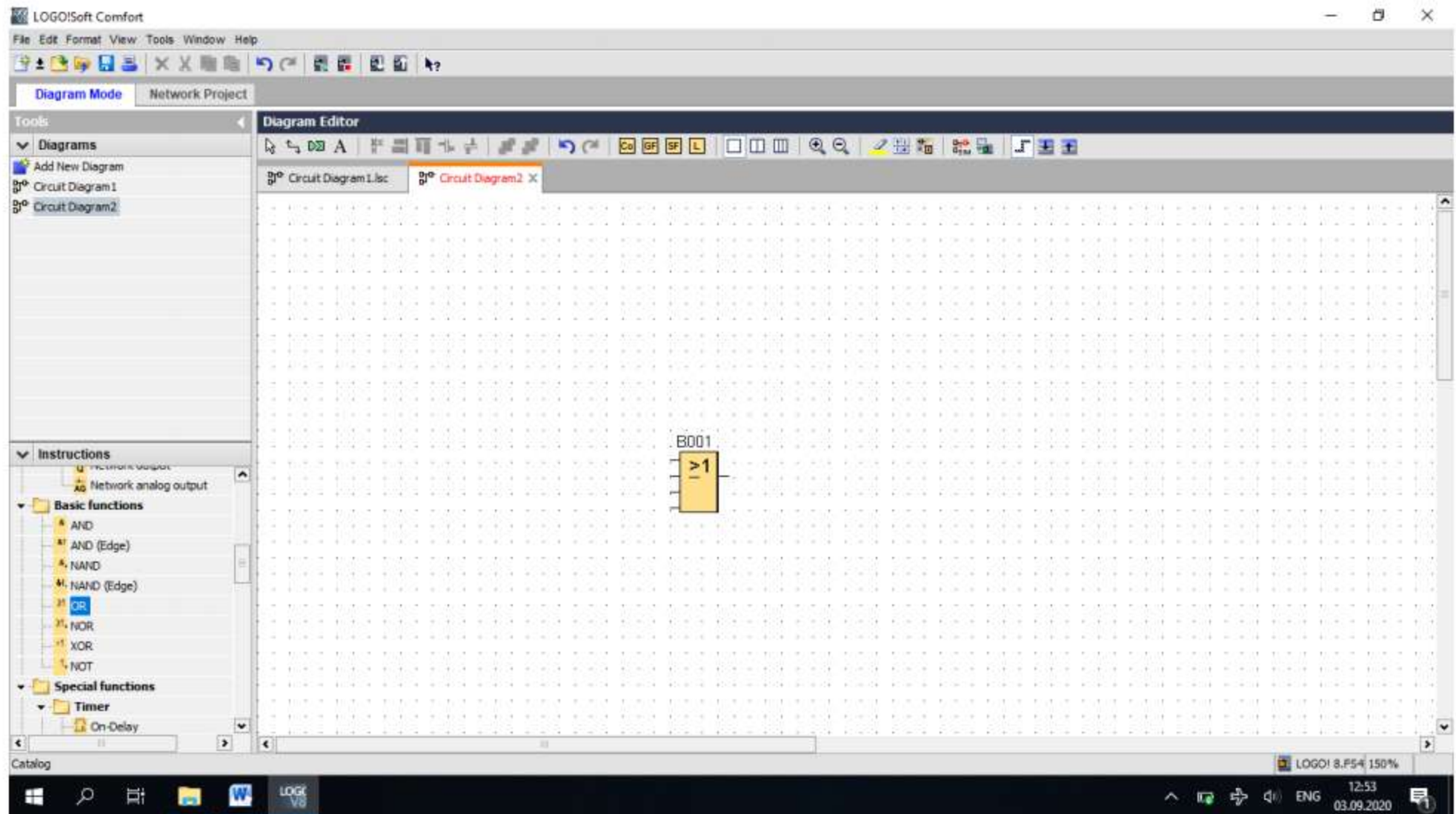
Логический элемент AND(I)

Логический элемент, который имеет 4 входа и 1 выход. Предназначен для того, чтобы не пропускать сигнал до того момента, пока на два используемых контакта не подадут сигнал «1», то есть, если на первый контакт подают сигнал «0», а на второй сигнал «1», то на выходе будет сигнал «0»..



Логический элемент «OR(ИЛИ)»

Логический элемент, который имеет 4 входа и 1 выход. В отличие от AND он пропустит сигнал, если на любой из входов элемента будет подан хотя бы один сигнал «1», этот элемент необходим для того, чтобы на ВЫХОД можно было подать сигнал с разных ВХОДОВ.



Задание

- Создать блочную схему с использованием изученных элементов.
- Установить логические связи между элементами.
- Проверить схему на работоспособность в режиме «имитации».
- Сохранить проект.

Практическая работа №4

Тема: Исследование комбинированных логических элементов.

Цель: Изучить работу и функционал комбинированных логических элементов и научиться практическому применению элементов на платформе LOGO Soft.

Студент должен знать:

- названия комбинированных логических элементов.
- условные обозначения комбинированных логических элементов

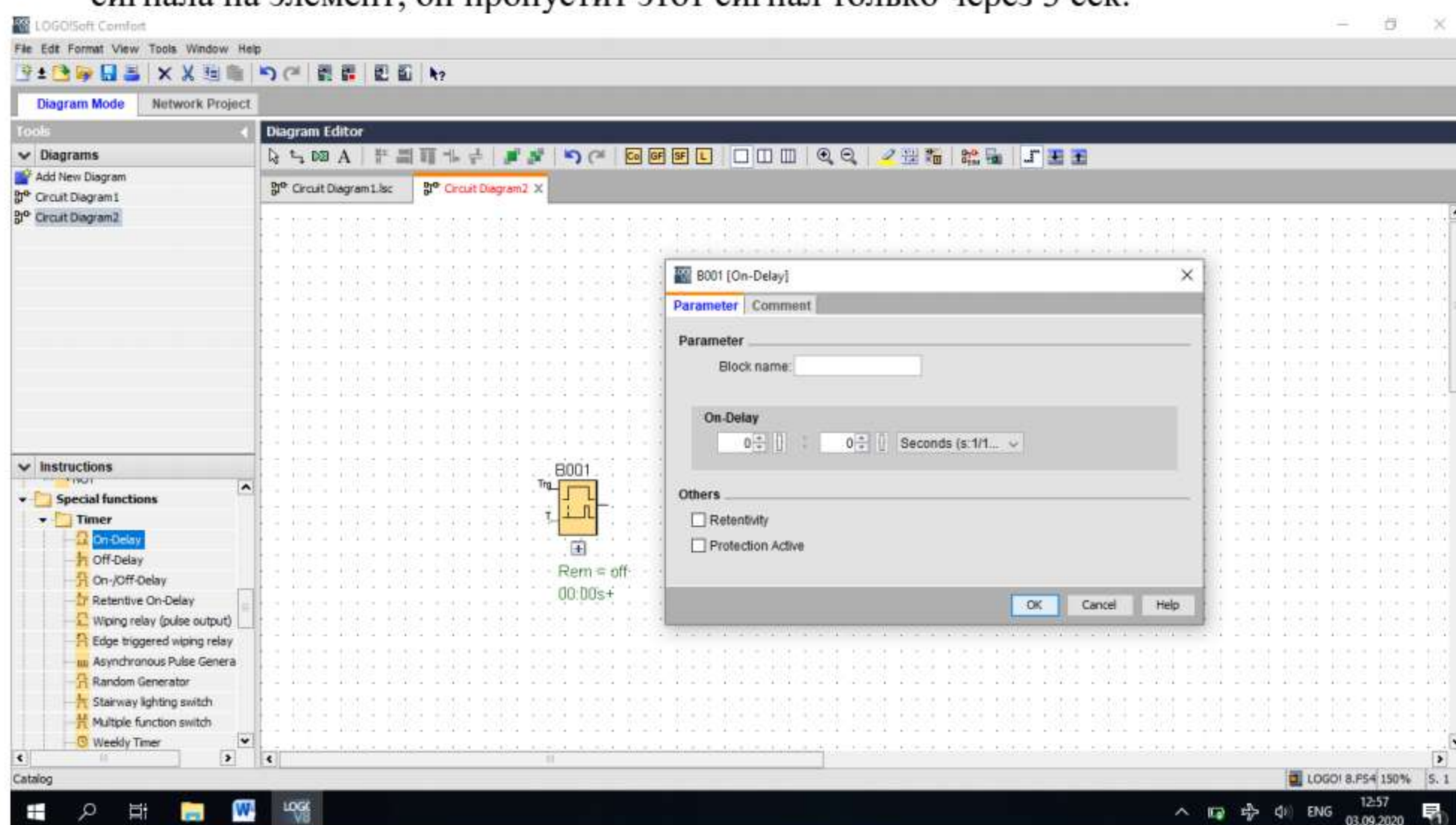
Студент должен уметь:

- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.

Теория и пошаговые инструкции:

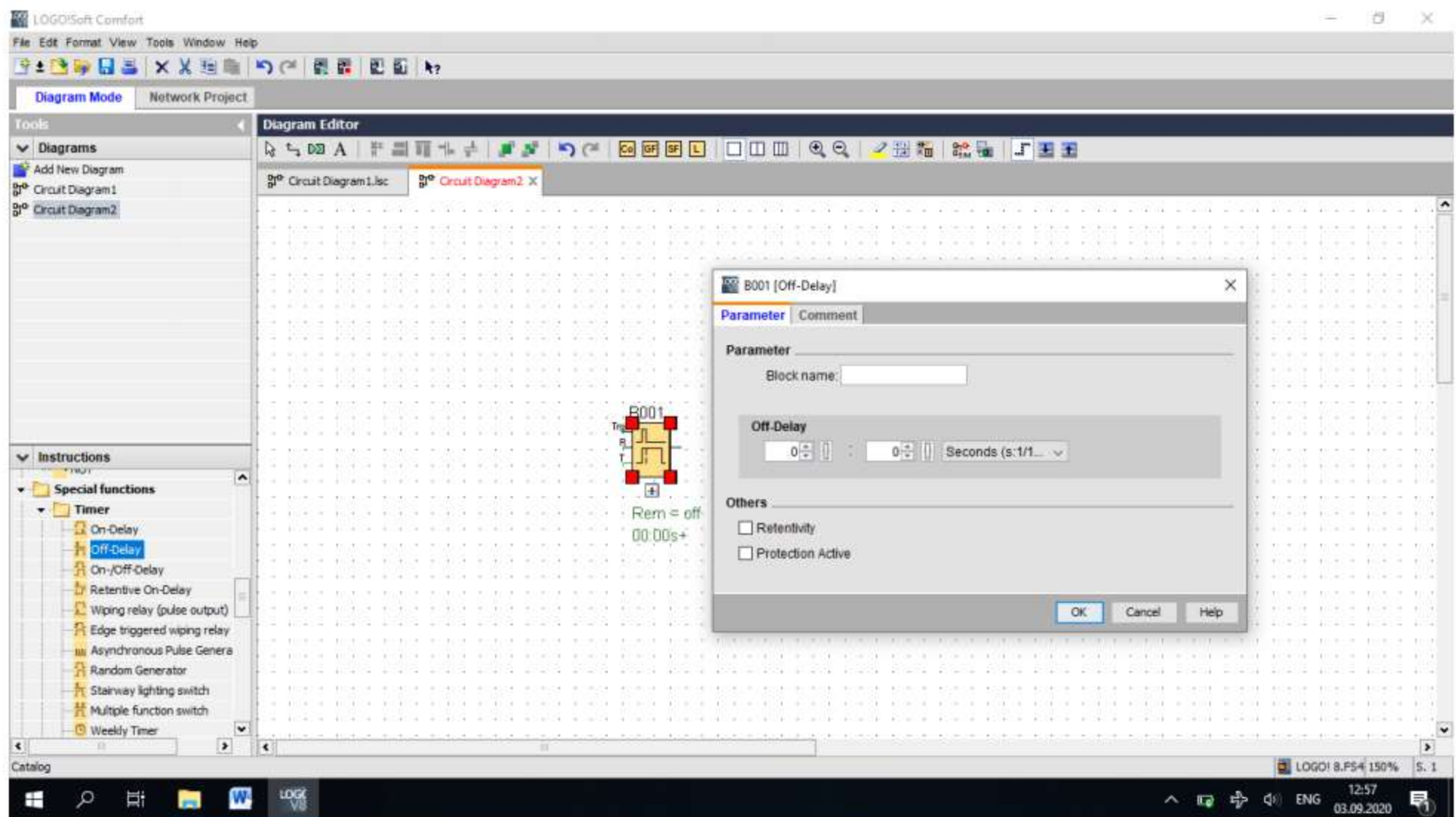
Логический элемент ON-DELAY

Логический элемент, который пропускает сигнал с задержкой времени. В окне управления можно выставить время. например 3 сек. После подачи сигнала на элемент, он пропустит этот сигнал только через 3 сек.



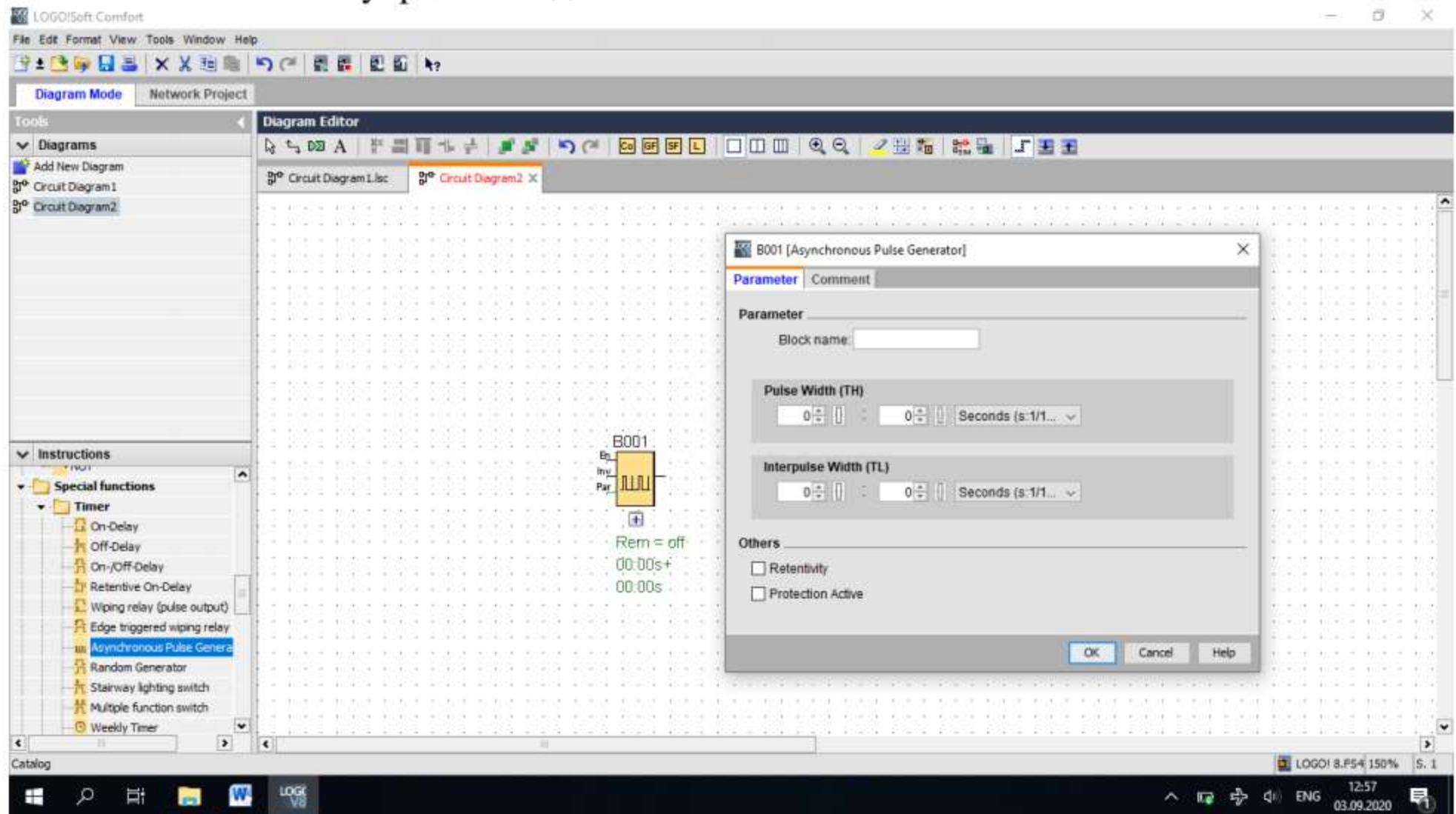
Логический элемент OFF-DELAY

Логический элемент, который пропускает сигнал на определенное время, в окне управления можно выставить это время. Например: выставляем 5 сек. и после прохождения сигнала, он будет поступать только 5 сек., после чего подача сигнала прекратится..



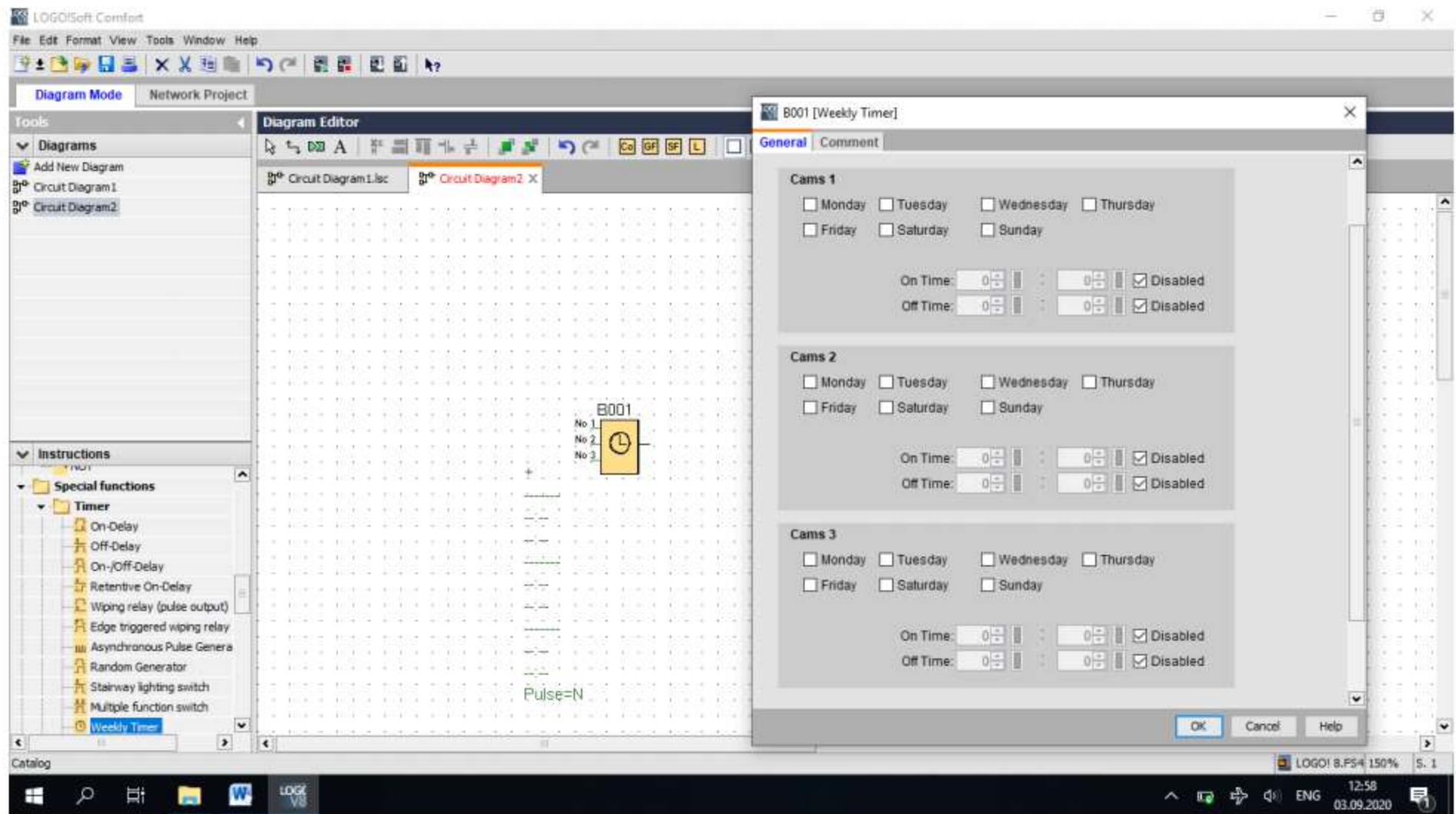
Логический элемент ASYNCHRONOUS PULSE GENERATOR

Логический элемент, который отвечает за подачу сигнала и отключения его в промежутках времени. Например: 3 сек. он пропускает сигнал, 2 секунды он его не пропускает, а затем опять пошла подача сигнала на 3 сек. Все это время выставляется в окне управления данным элементом.



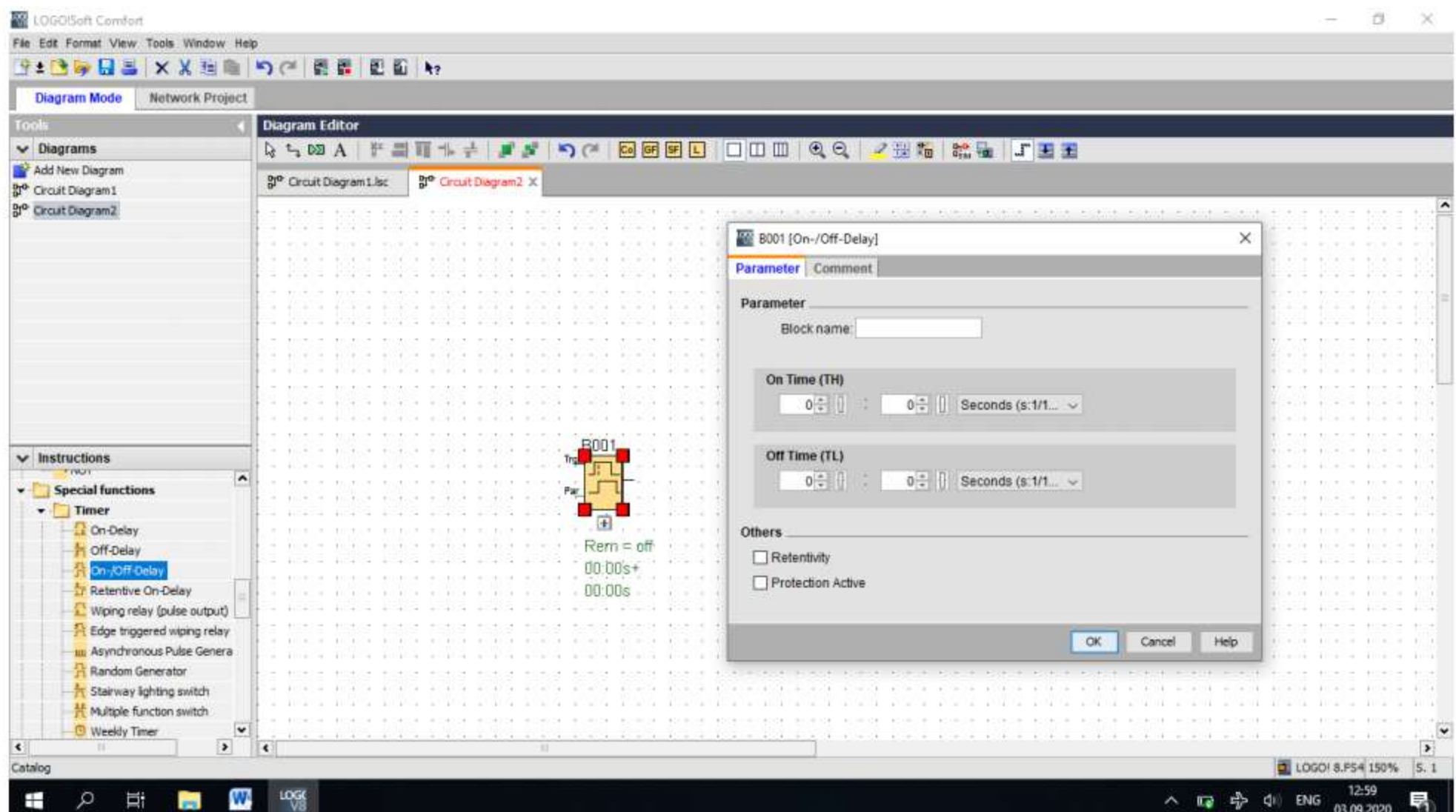
Логический элемент WEEKLY TIMER

Логический элемент, который пропускает сигнал в определенные дни и в определенное время. В окне управления можно выставить настройки на всю неделю, когда он будет пропускать сигнал, а когда нет.



Логический элемент ON/OFF-DELAY

Логический элемент, в котором есть функции ON-DELAY и OFF-DELAY, название говорит все за себя. В окне управления выставляем задержку на подачу сигнала, и на время подачи этого сигнала.



Задание

- Создать блочную схему с использованием изученных элементов.
- Установить логические связи между элементами.
- Проверить схему на работоспособность в режиме «имитации».
- Сохранить проект.

Практическая работа №5

Тема: Создание схемы управления освещением.

Цель: Изучить работу схемы управления освещением, выбрать корректные логические элементы, создать блочную схему управления на платформе LOGO Soft., проверить ее работоспособность и сохранить проект.

Студент должен знать:

- названия и назначение комбинированных логических элементов.
- условные обозначения комбинированных логических элементов.

Студент должен уметь:

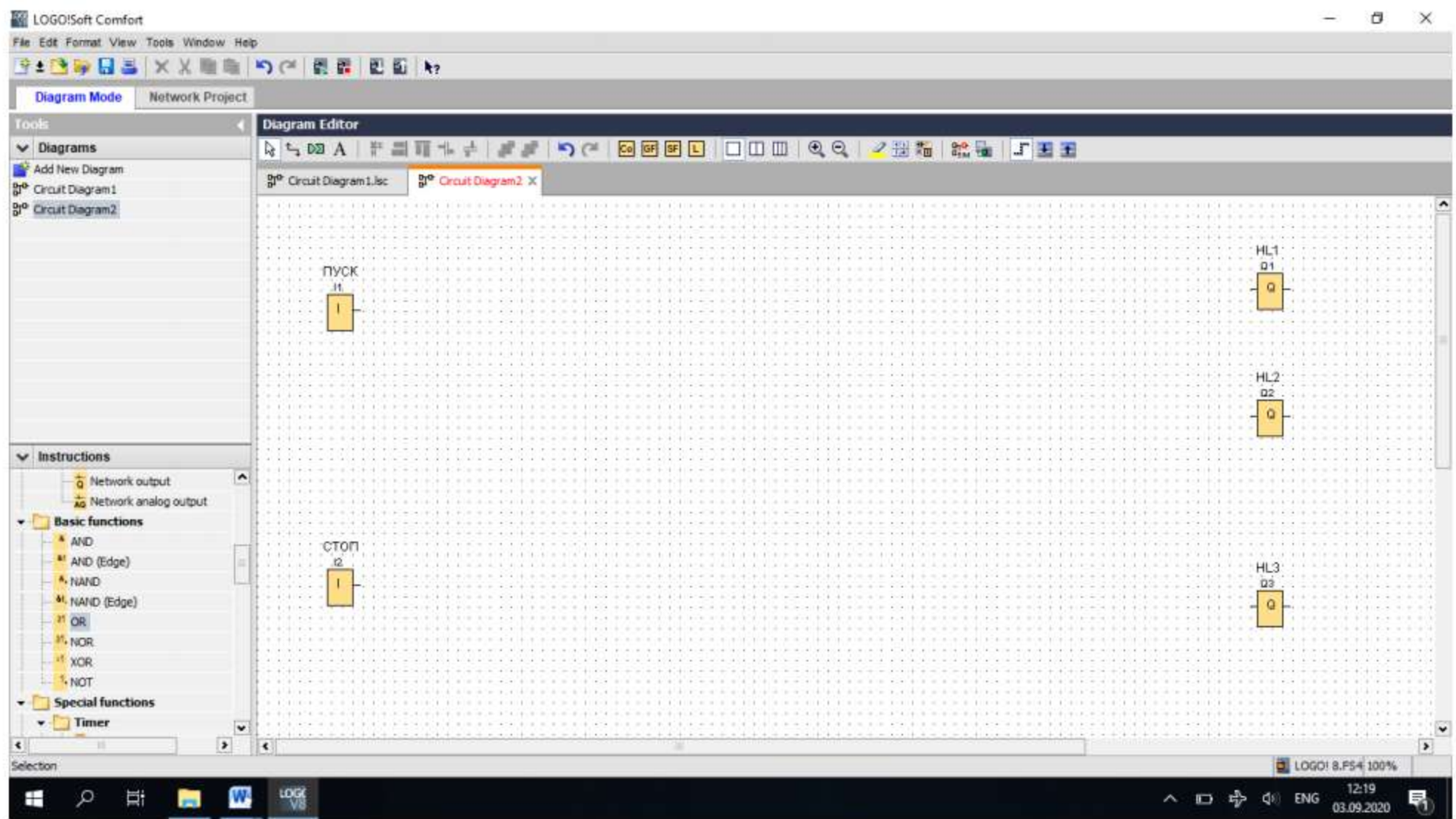
- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.
- запускать режим «имитации» для проверки схем

Теория и пошаговые инструкции:

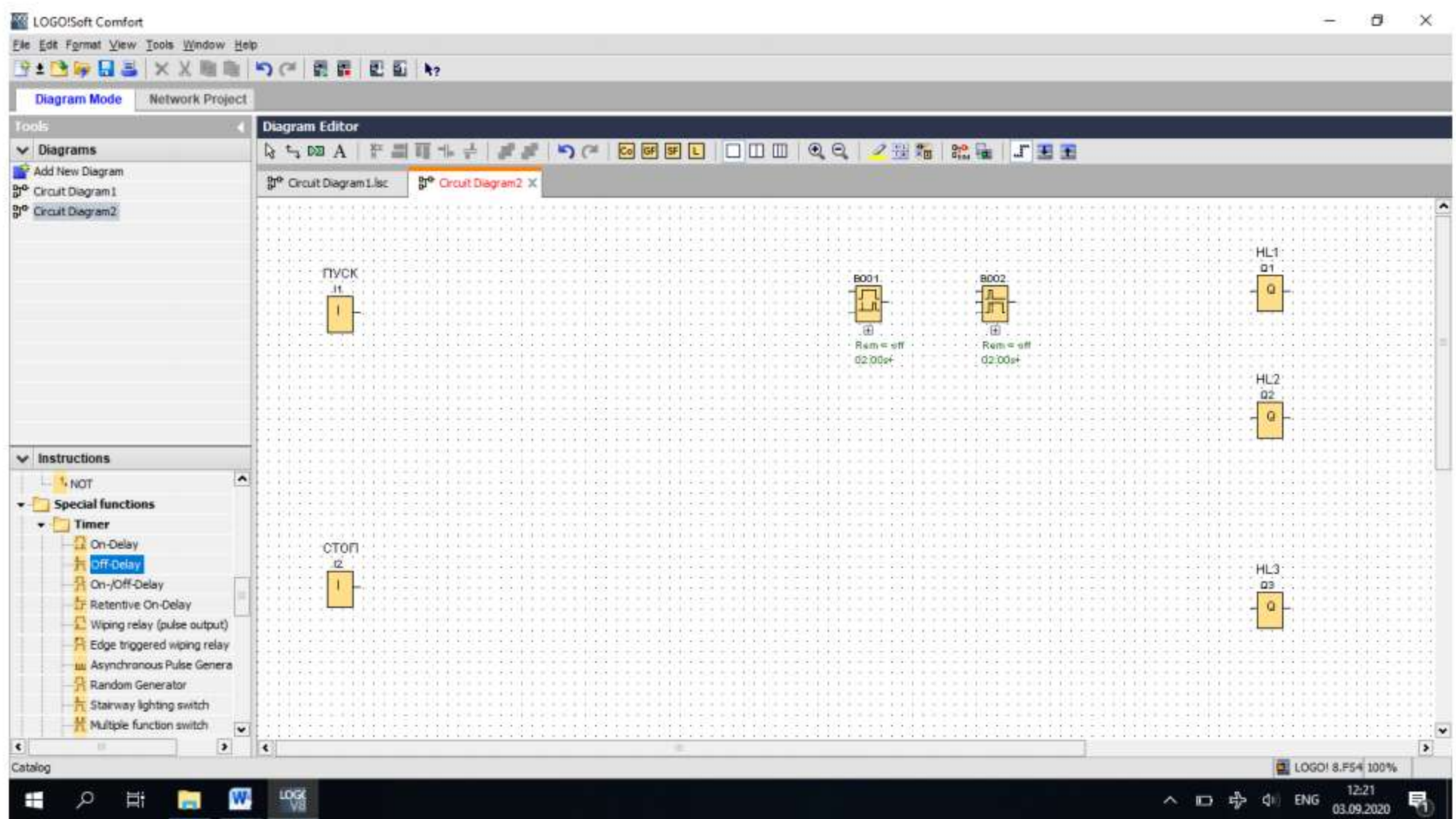
Необходимо создать схему управления освещением со следующим алгоритмом работы:

В момент поступления сигнала с датчика движения загорается лампа HL1 на 5 секунд, остальные лампы не горят, через 5 секунд лампа HL1 гаснет и на 5 секунд загорается лампа HL2, через 5 секунд лампа HL2 гаснет и на 5 секунд загорается лампа HL3, лампы HL1 и HL2 при этом не горят.

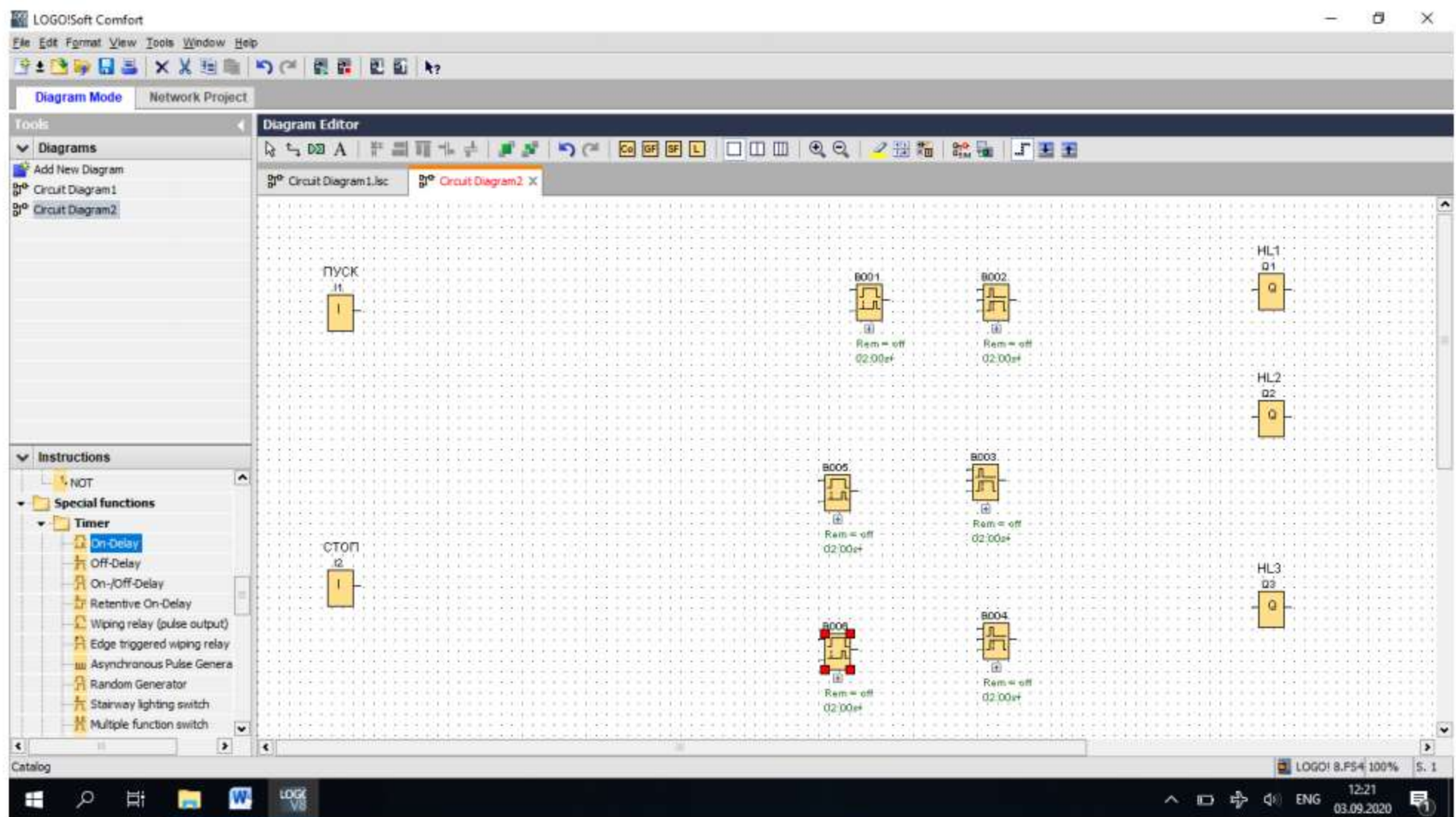
Шаг 1: выставляем на поле входы (ПУСК, СТОП) и выходы (HL1, HL2, HL3).



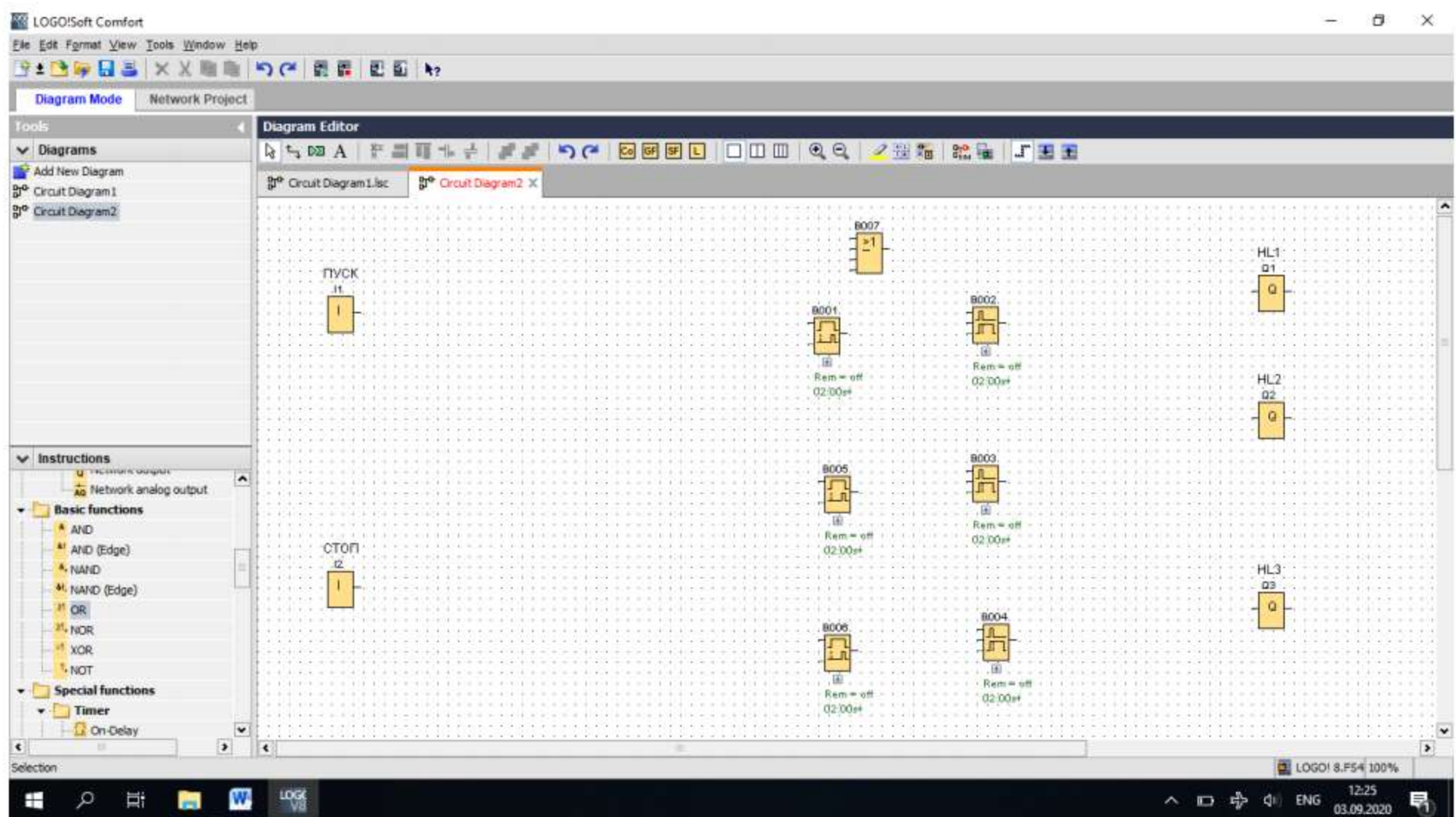
Шаг 2: Выставляем элементы ON-DELAY и OFF-DELAY для HL1 и выставляем таймеры по 5 сек.



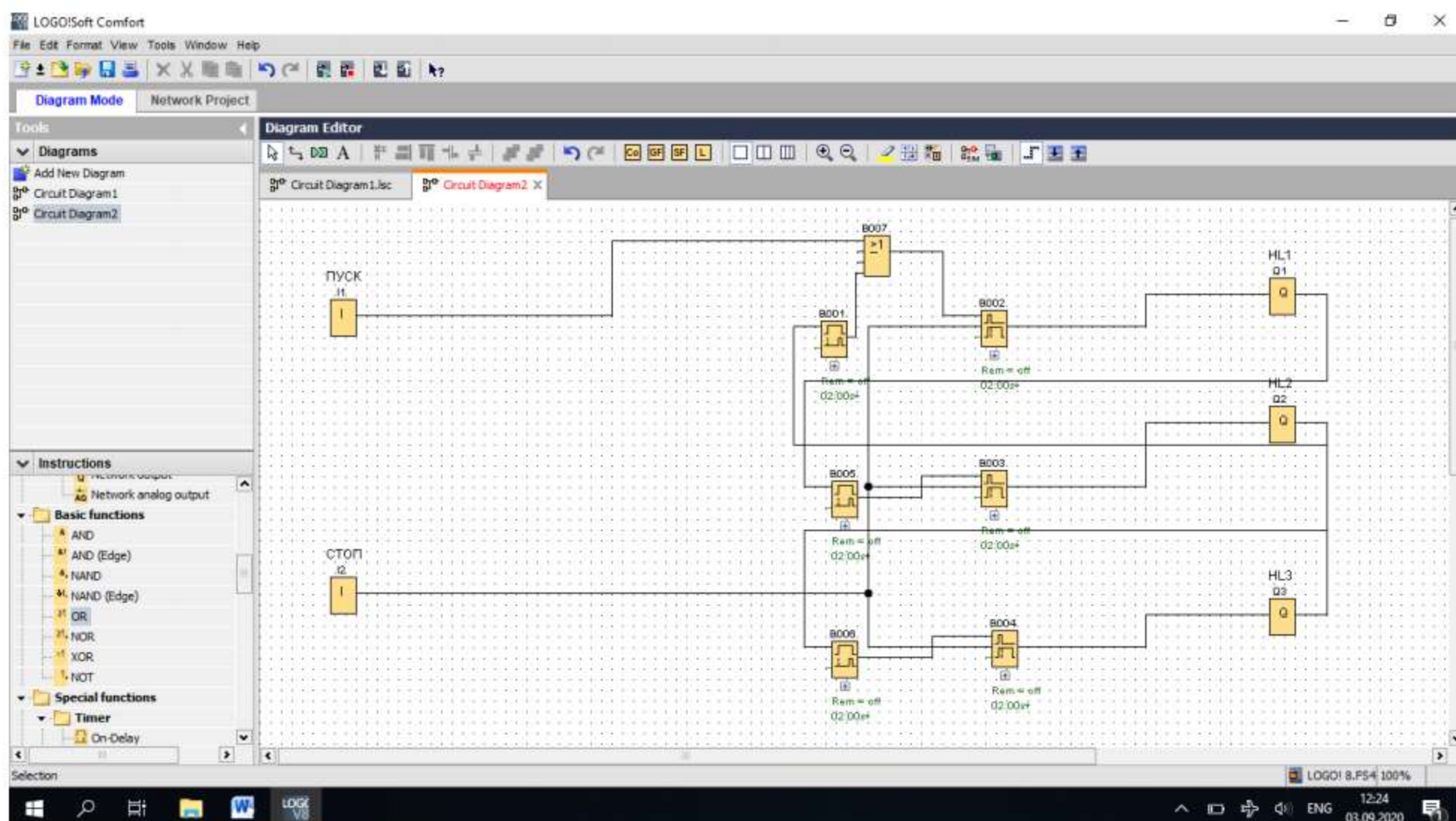
Шаг 3: повторяем то же самое для HL2 и HL3.



Шаг4: добавляем элемент OR для HL1, это будет нужно для того, чтобы цепь шла по кругу без повторного нажатия на кнопку ПУСК.



Шаг 5: С элемента ПУСК проводим связь на OR, затем на контакт OFF-DELAY, а с него на HL1. С HL1 проводим логическую связь на ON-DELAY(HL2), потом на OFF-DELAY(HL2) и на лампу HL2. Повторяем то же самое с HL3. С выхода HL3 проводим связь на ON-DELAY(HL1), а с него уже на контакт OR. В конце подключаем вход СТОП на все R контакты каждого OFF-DELAY.



Задание:

- Самостоятельно выбрать корректные логические элементы.
- Увязать элементы между собой с помощью логических связей.
- Проверить работоспособность схемы в режиме имитации.
- Сохранить проект

Практическая работа №6

Тема: Создание схемы управления насосом.

Цель: Изучить работу схемы управления насосом, выбрать корректные логические элементы, создать блочную схему управления на платформе LOGO Soft., проверить ее работоспособность и сохранить проект.

Студент должен знать:

- названия и назначение комбинированных логических элементов.
- условные обозначения комбинированных логических элементов.

Студент должен уметь:

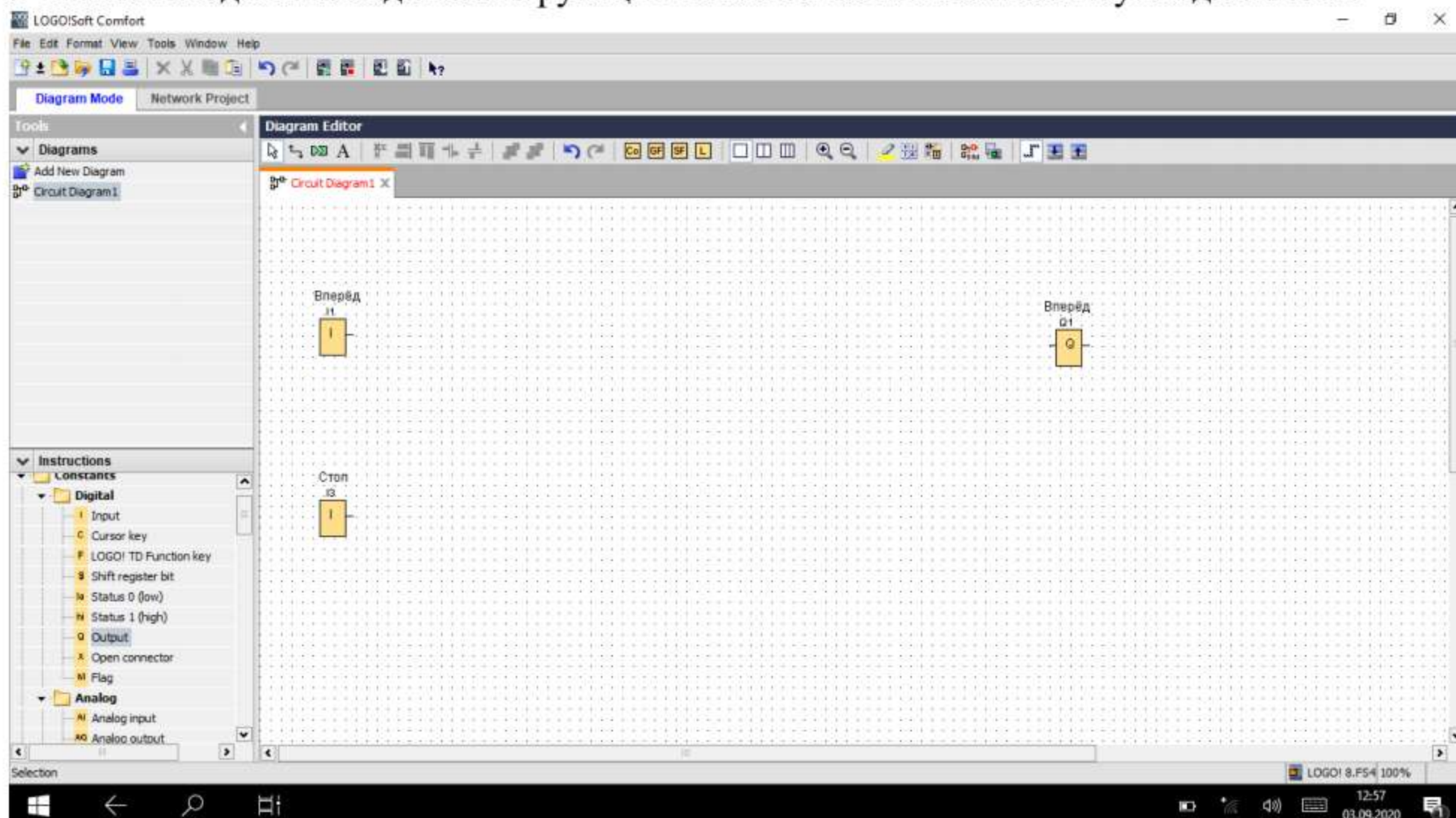
- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.
- запускать режим «имитации» для проверки схем

Теория и пошаговые инструкции:

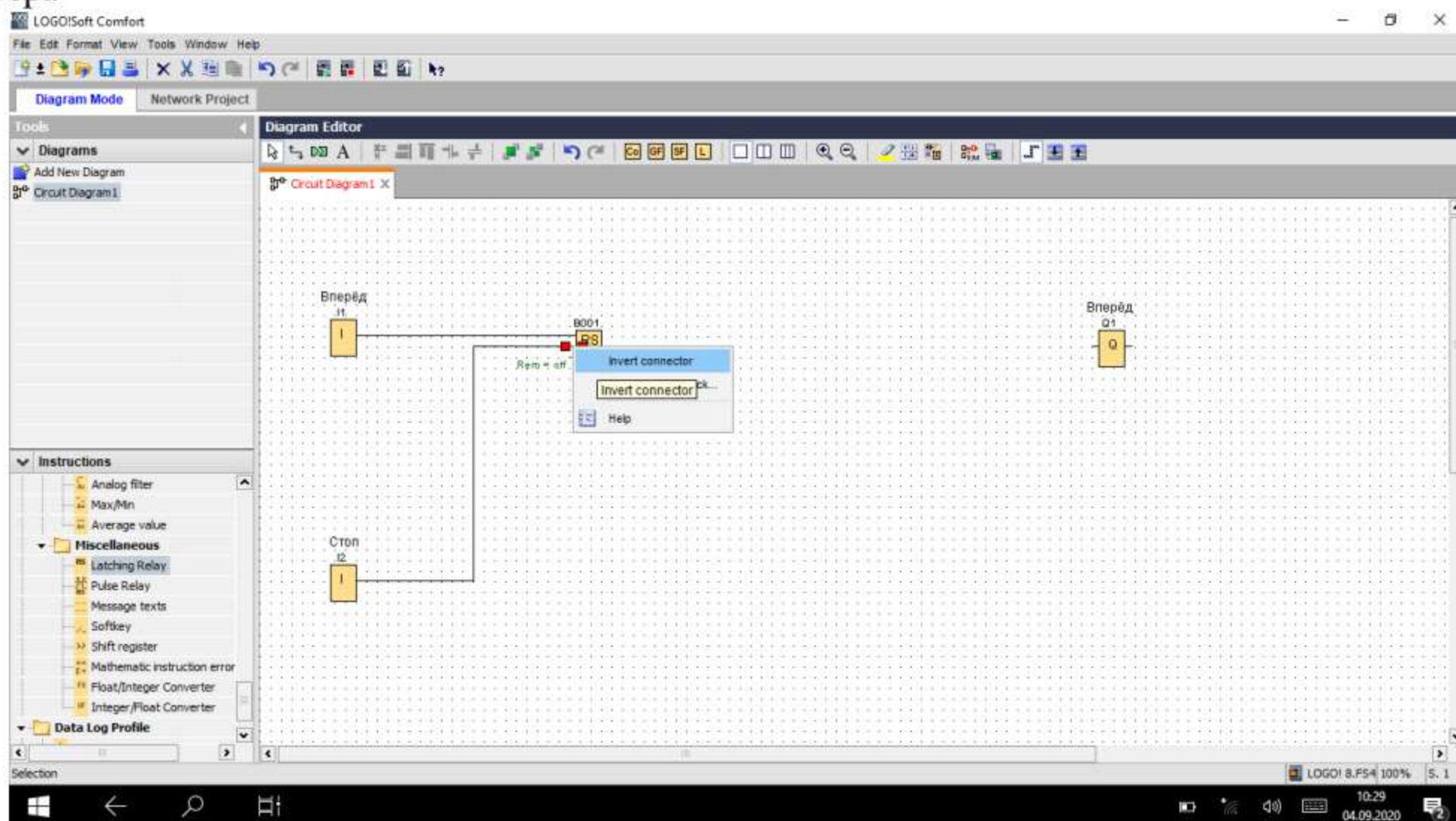
Схема управления насосом будет реализована на примере классической схемы прямого пуска асинхронного двигателя по стандартному алгоритму: при кратковременном нажатии на кнопку ПУСК двигатель насоса начинает работать, срабатывает самоподхват,

при нажатии на кнопку СТОП с катушки магнитного пускателя снимается напряжение и двигатель насоса останавливается.

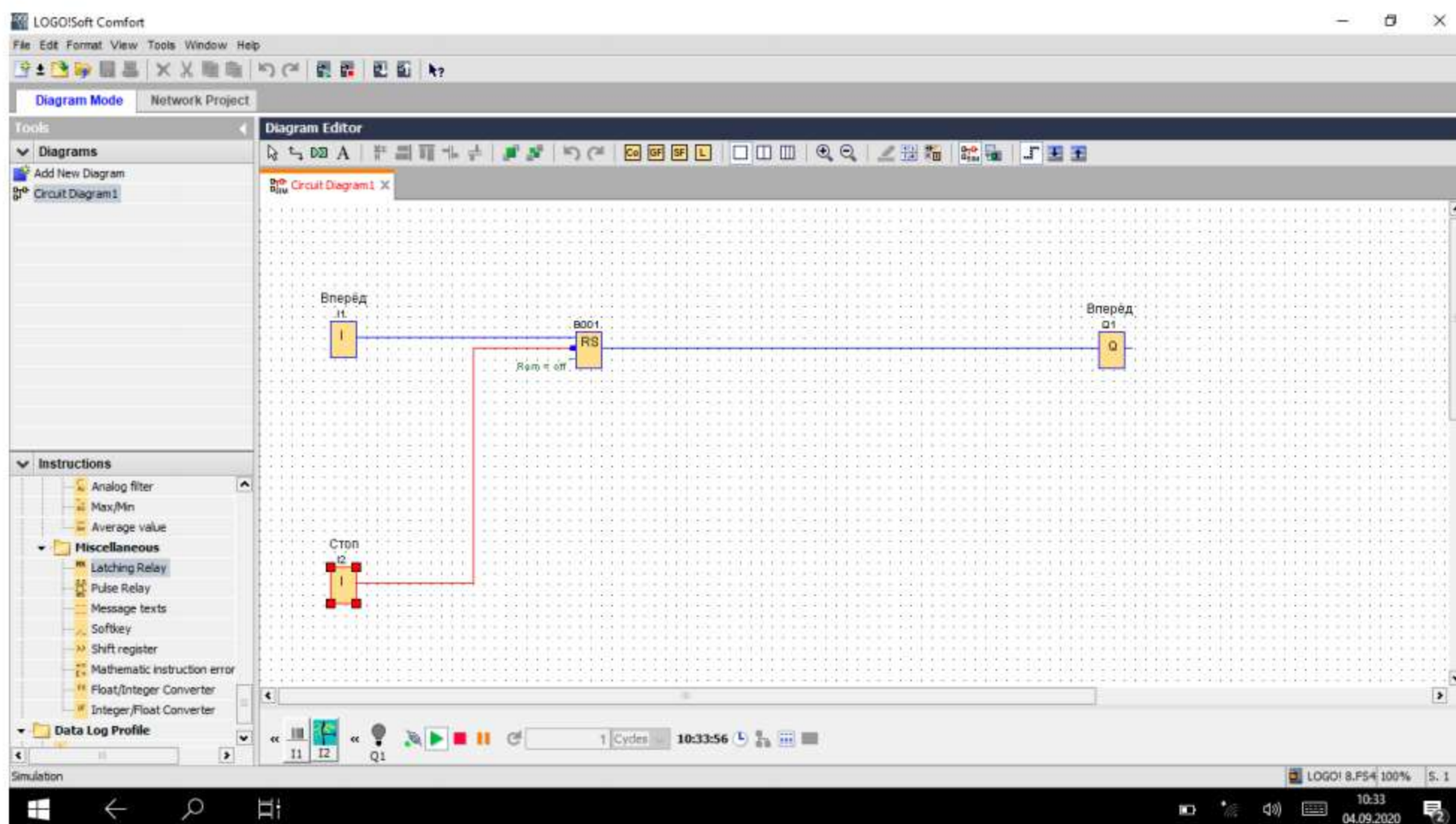
Шаг 1. Ставим входы и выходы имитирующие кнопки в схеме обычного пуска двигателя.



Шаг 2. Ставим триггер, делаем связь с кнопками, и ставим инверсию на второй контакт триггера



Шаг 3. Делаем связь триггера с выходом, схема собрана.



Задание:

- Самостоятельно выбрать корректные логические элементы.
- Увязать элементы между собой с помощью логических связей.
- Проверить работоспособность схемы в режиме имитации.
- Сохранить проект.

Практическая работа №7

Тема: Создание схемы управления секционными воротами.

Цель: Изучить работу схемы управления секционными воротами, выбрать корректные логические элементы, создать блочную схему управления на платформе LOGO Soft., проверить ее работоспособность и сохранить проект.

Студент должен знать:

- названия и назначение комбинированных логических элементов.
- условные обозначения комбинированных логических элементов.

Студент должен уметь:

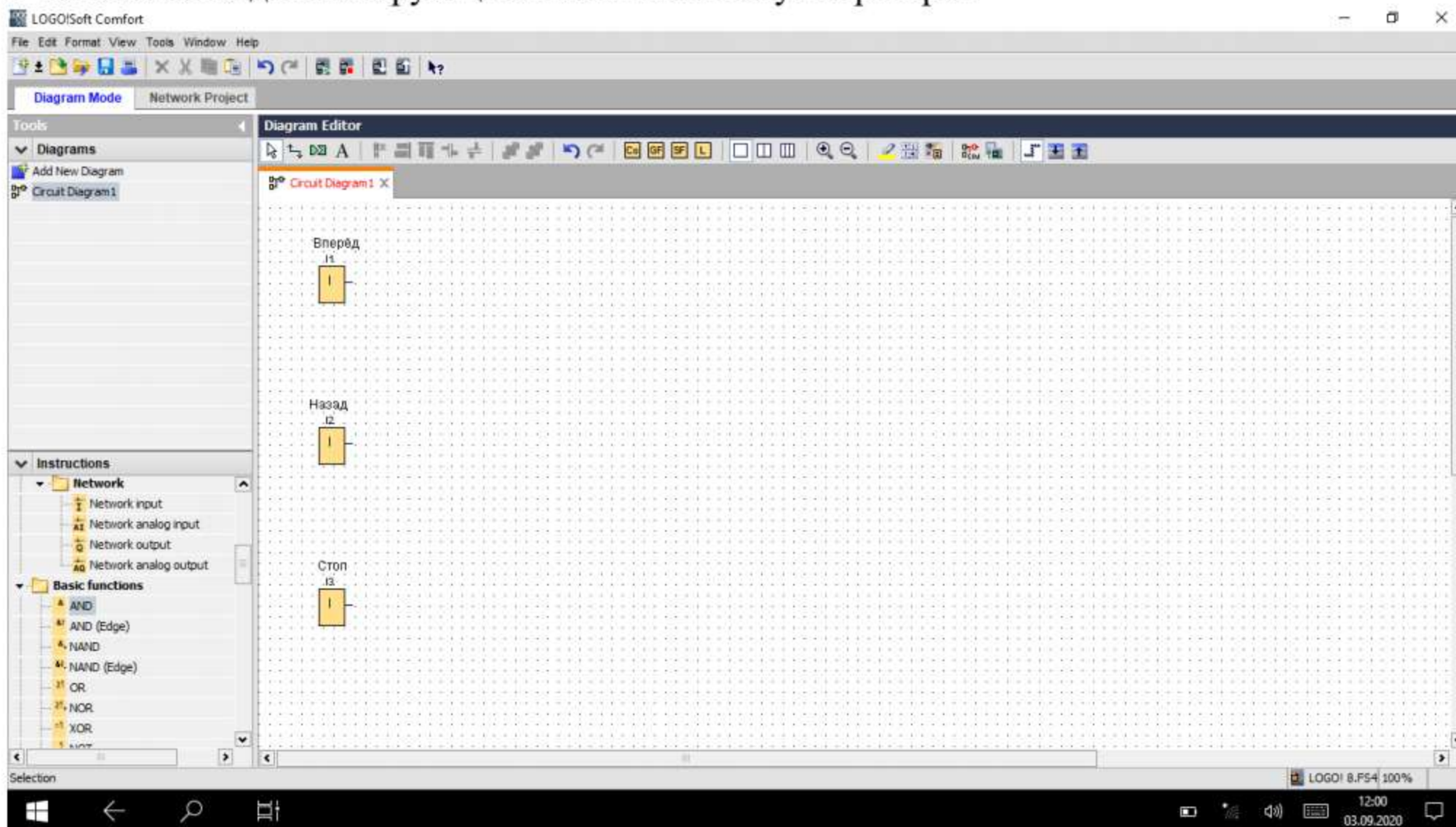
- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.
- запускать режим «имитации» для проверки схем

Теория и пошаговые инструкции:

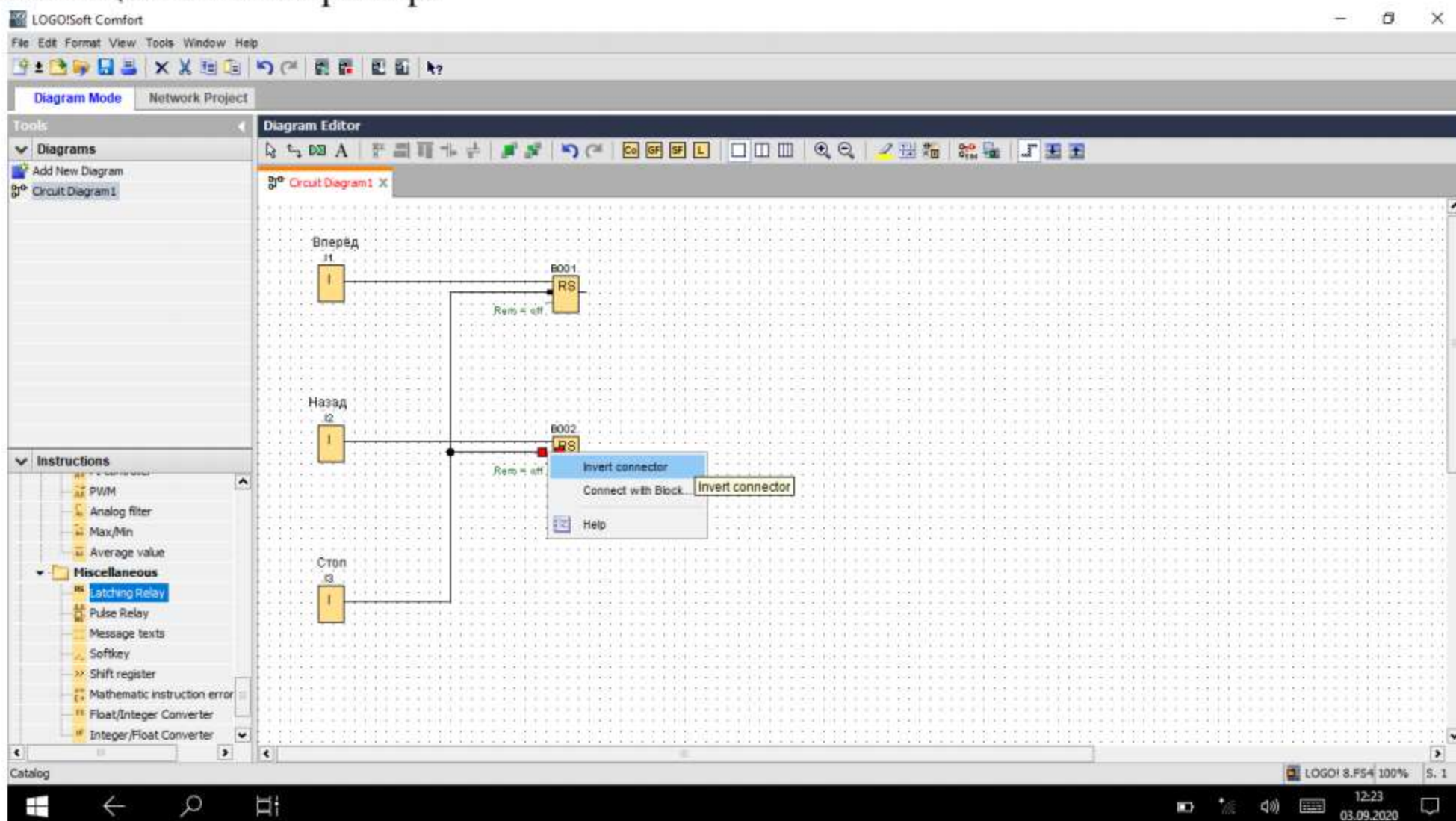
Схема управления секционными воротами будет реализована на примере классической схемы пуска и реверса асинхронного двигателя по стандартному алгоритму: при кратковременном нажатии на кнопку ПУСК двигатель привода секционных ворот начинает работать, срабатывает самоподхват, ворота открываются при нажатии на кнопку СТОП с катушки магнитного пускателя снимается напряжение и двигатель привода ворот останавливается, при нажатии на кнопку РЕВЕРС, двигатель начинает работать в другую сторону и ворота закрываются, при нажатии на кнопку СТОП, двигатель останавливается.

Кнопка СТОП имитирует концевые выключатели, установленные в крайних положениях ворот, для автоматического отключения.

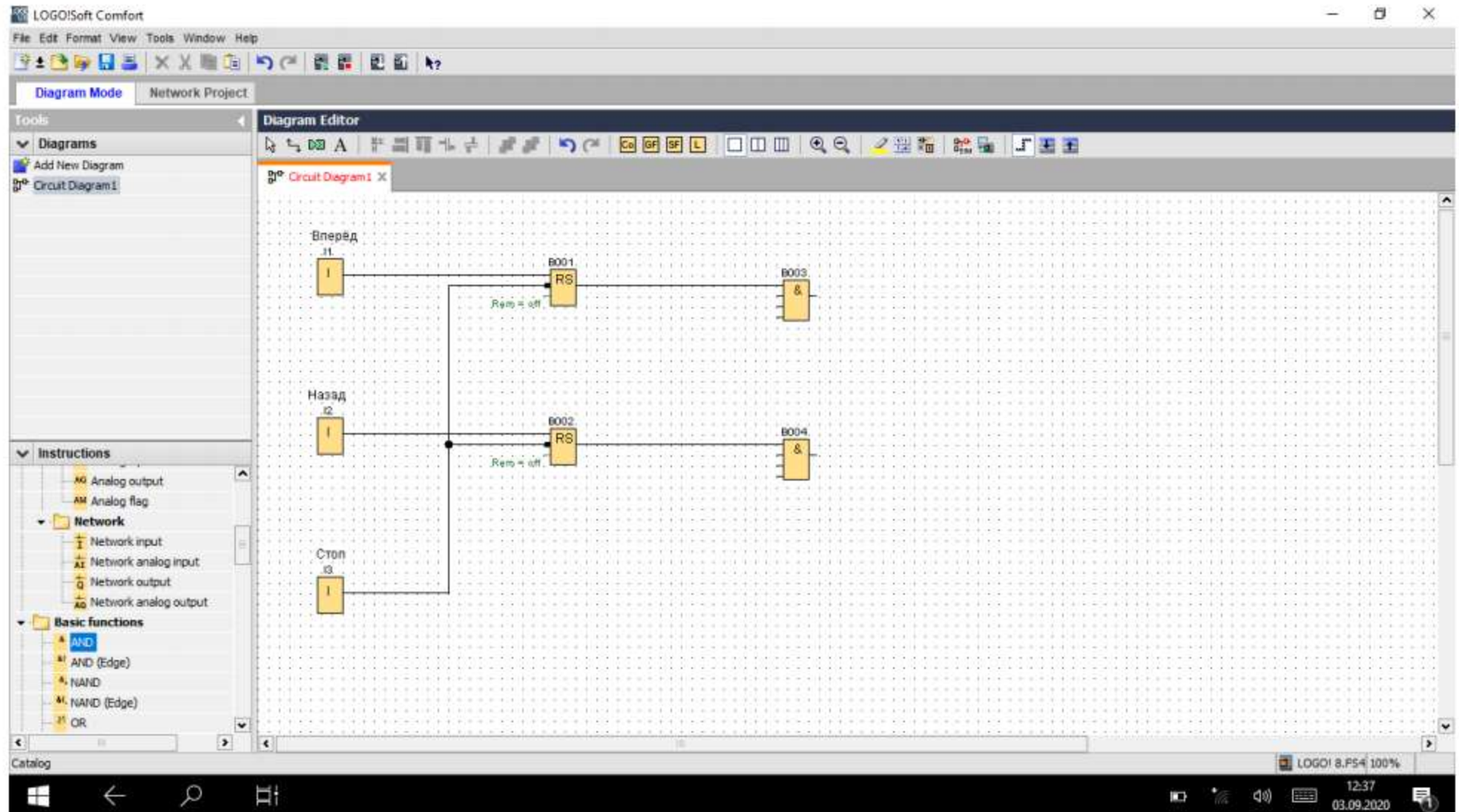
Шаг 1. Ставим 3 входа имитирующие кнопки схемы пуска-реверса



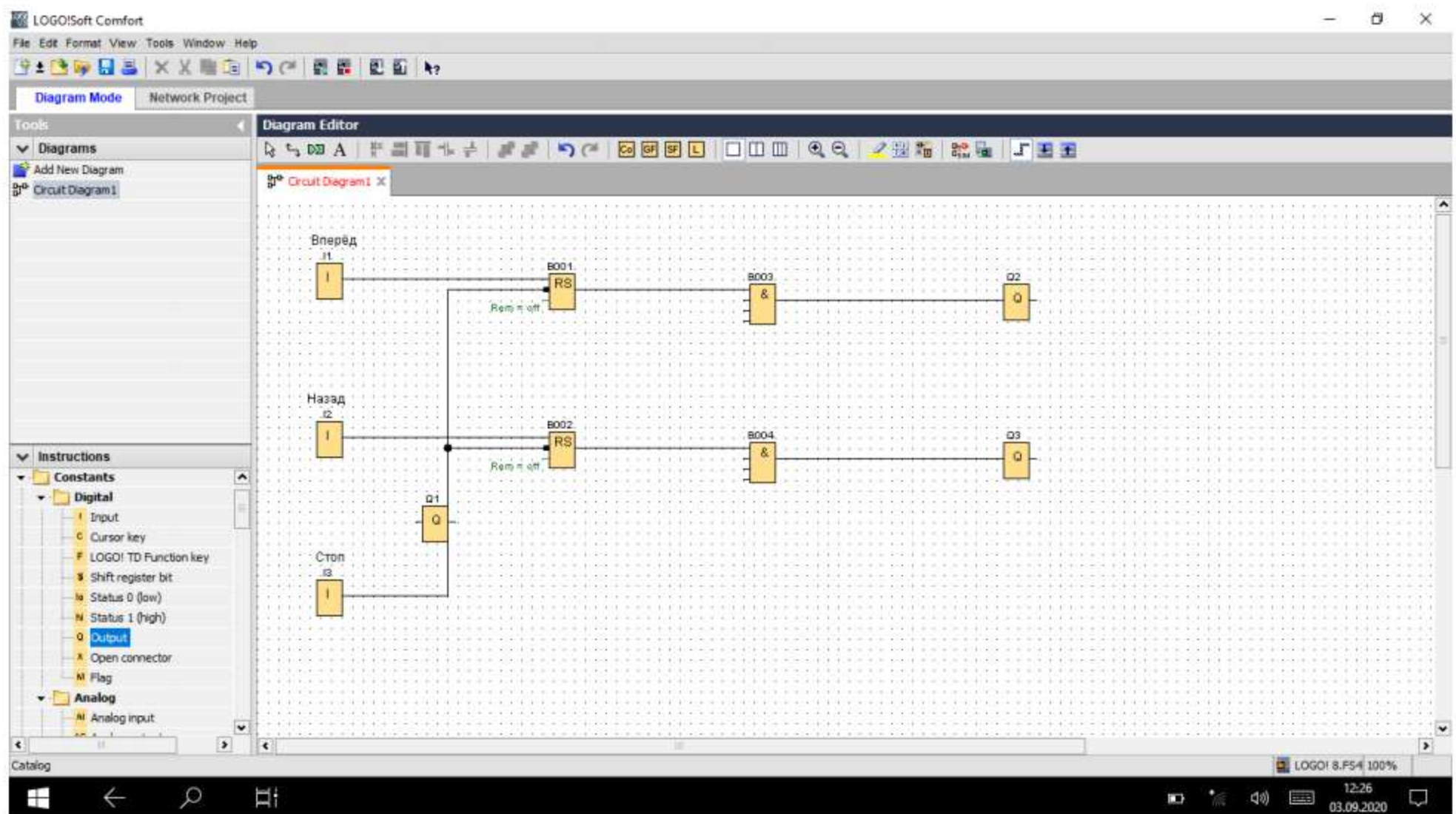
Шаг 2. Ставим 2 триггера и делаем связь между кнопками, после ставим инверсию на сбрасывающий контакт триггера



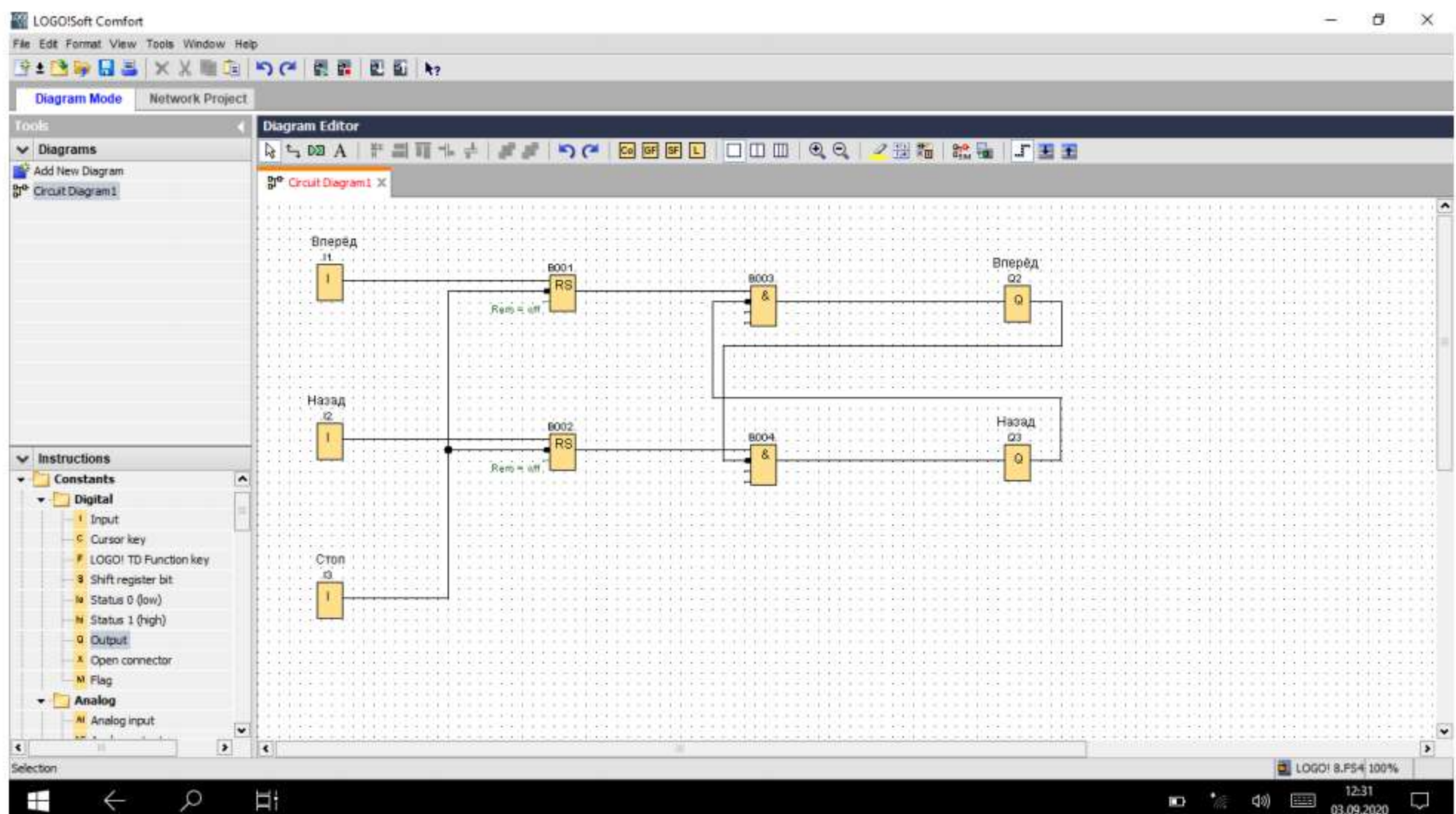
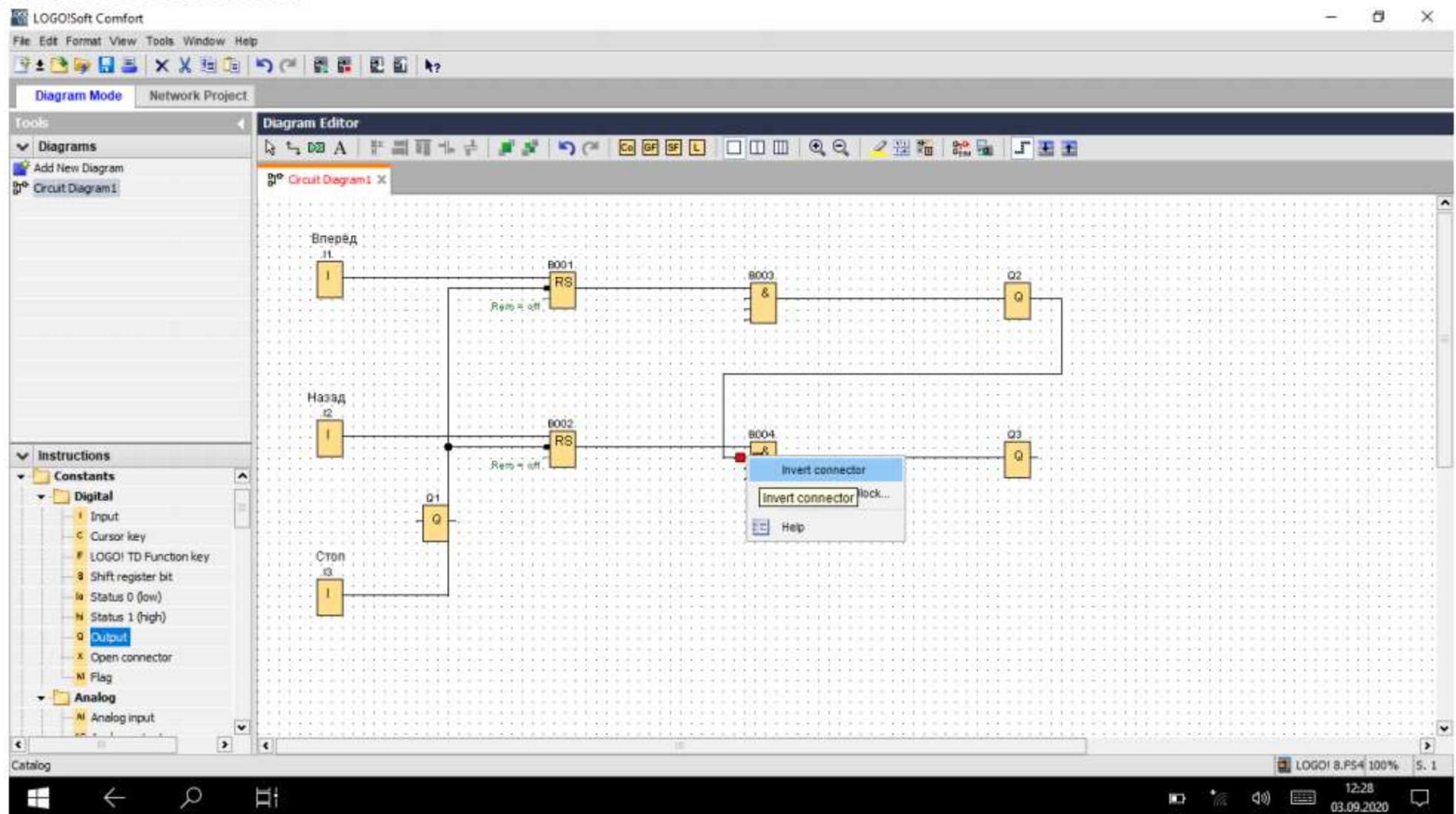
Шаг 3. Ставим логическое «И», делаем связь с триггерами



Шаг 4. Ставим выходы имитирующие магнитные пускатели в схеме пуска-реверса



Шаг 5. Делаем связь между логическими «И» и выходами, и ставим инверсию на 2 контакт логических «И»



Задание:

- Самостоятельно выбрать корректные логические элементы.
- Увязать элементы между собой с помощью логических связей.
- Проверить работоспособность схемы в режиме имитации.
- Сохранить проект.

Практическая работа №8

Тема: Создание схемы управления электродвигателем с динамическим торможением.

Цель: Изучить работу схемы управления двигателем с динамическим торможением, выбрать корректные логические элементы, создать блочную схему управления на платформе LOGO Soft., проверить ее работоспособность и сохранить проект.

Студент должен знать:

- названия и назначение комбинированных логических элементов.
- условные обозначения комбинированных логических элементов.

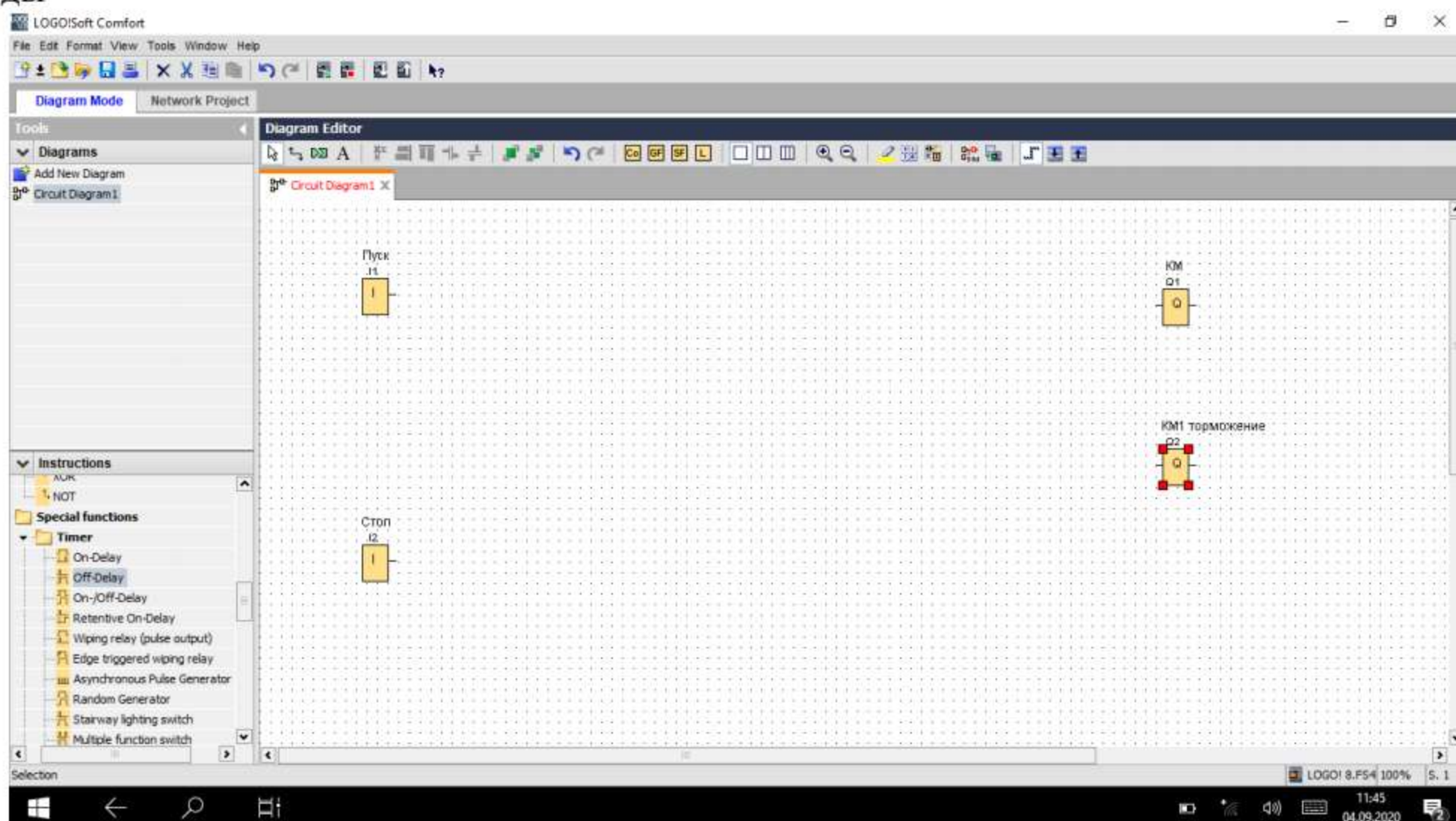
Студент должен уметь:

- открывать интерфейс программы.
- создавать новые проекты в ПО.
- сохранять созданные проекты.
- запускать режим «имитации» для проверки схем

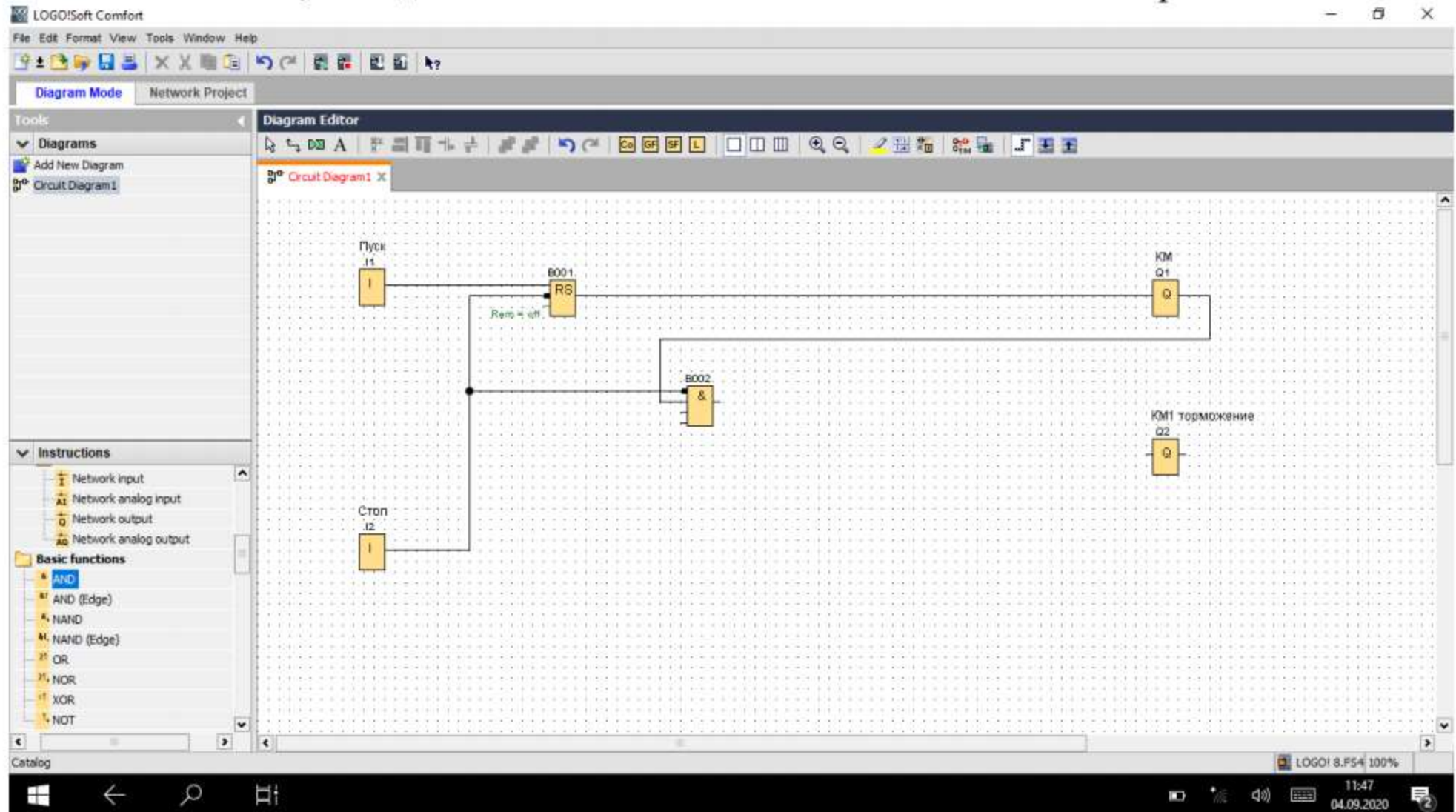
Теория и пошаговые инструкции:

Схема управления насосом будет реализована на примере классической схемы прямого пуска асинхронного двигателя по стандартному алгоритму с добавлением функции динамического торможения, при снятии с двигателя питающего напряжения. При кратковременном нажатии на кнопку ПУСК двигатель насоса начинает работать, срабатывает самоподхват, при нажатии на кнопку СТОП с катушки магнитного пускателя снимается напряжение и на обмотки двигателя подается напряжение постоянного тока для интенсивного торможения, двигатель останавливается.

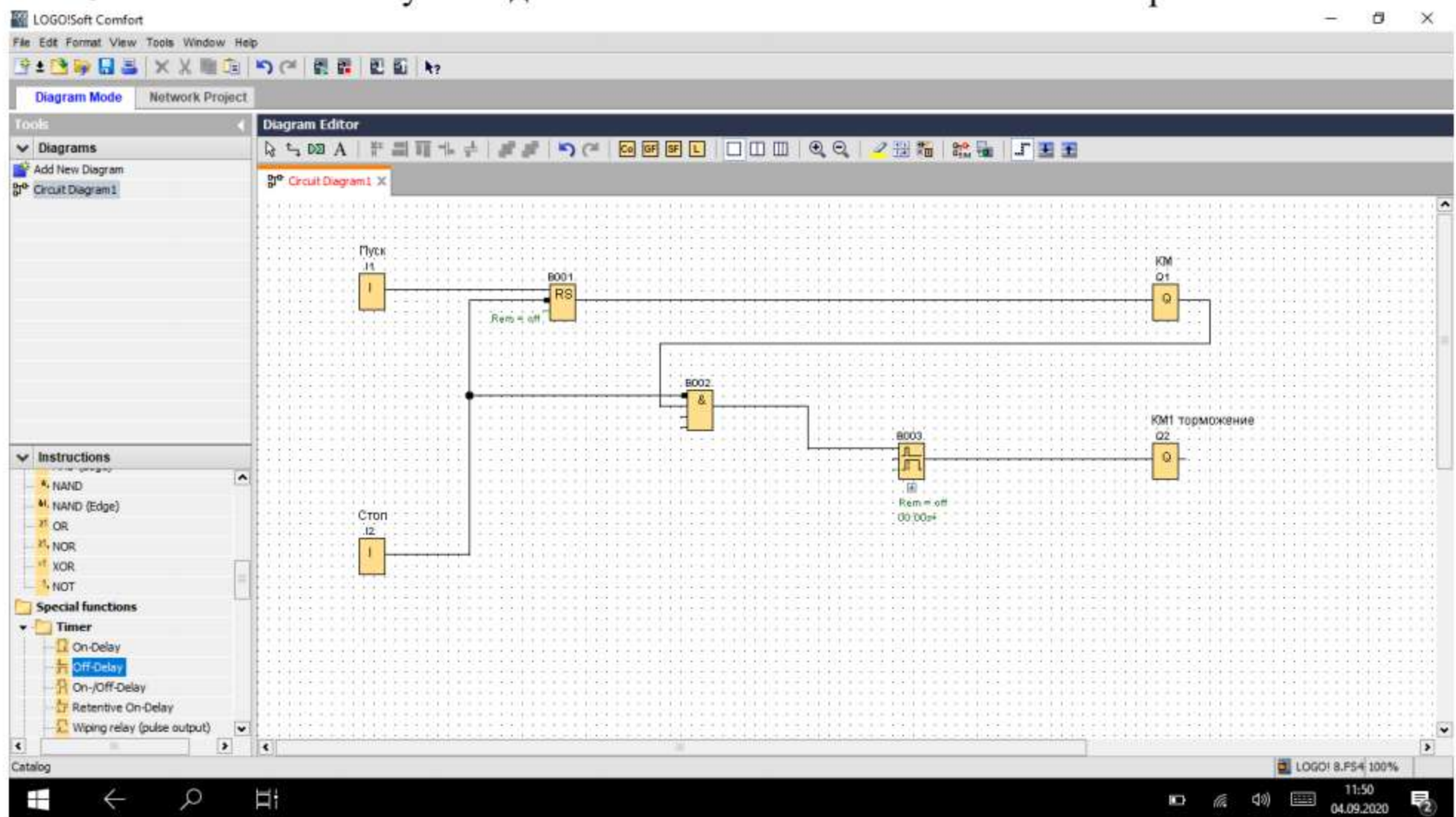
Шаг 1. Ставим входы имитирующие кнопки в схеме динамического торможения, и ВЫХОДЫ



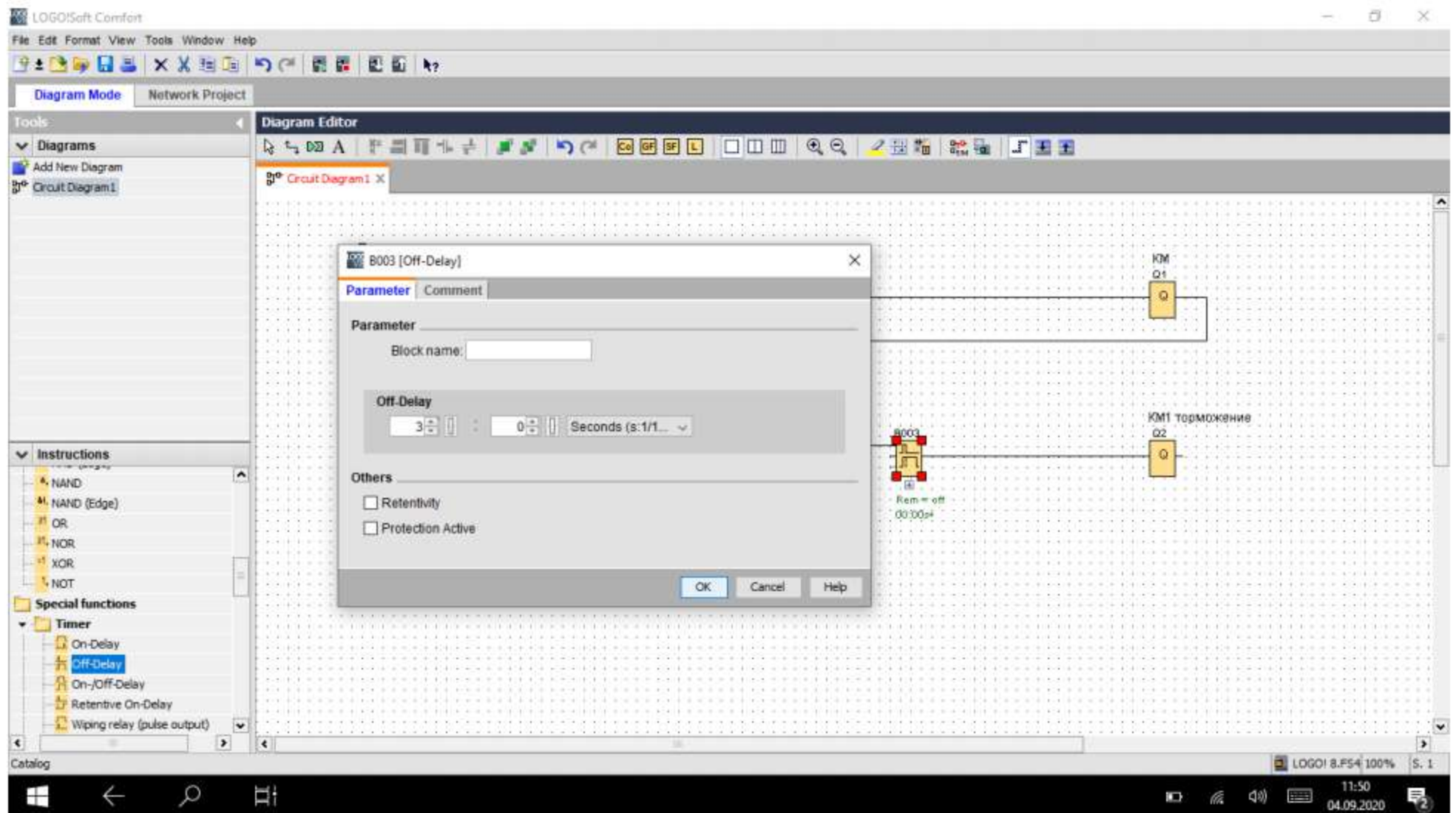
Шаг 2. Ставим RS и OR, и соединяем со всеми элементами как показано на картинке



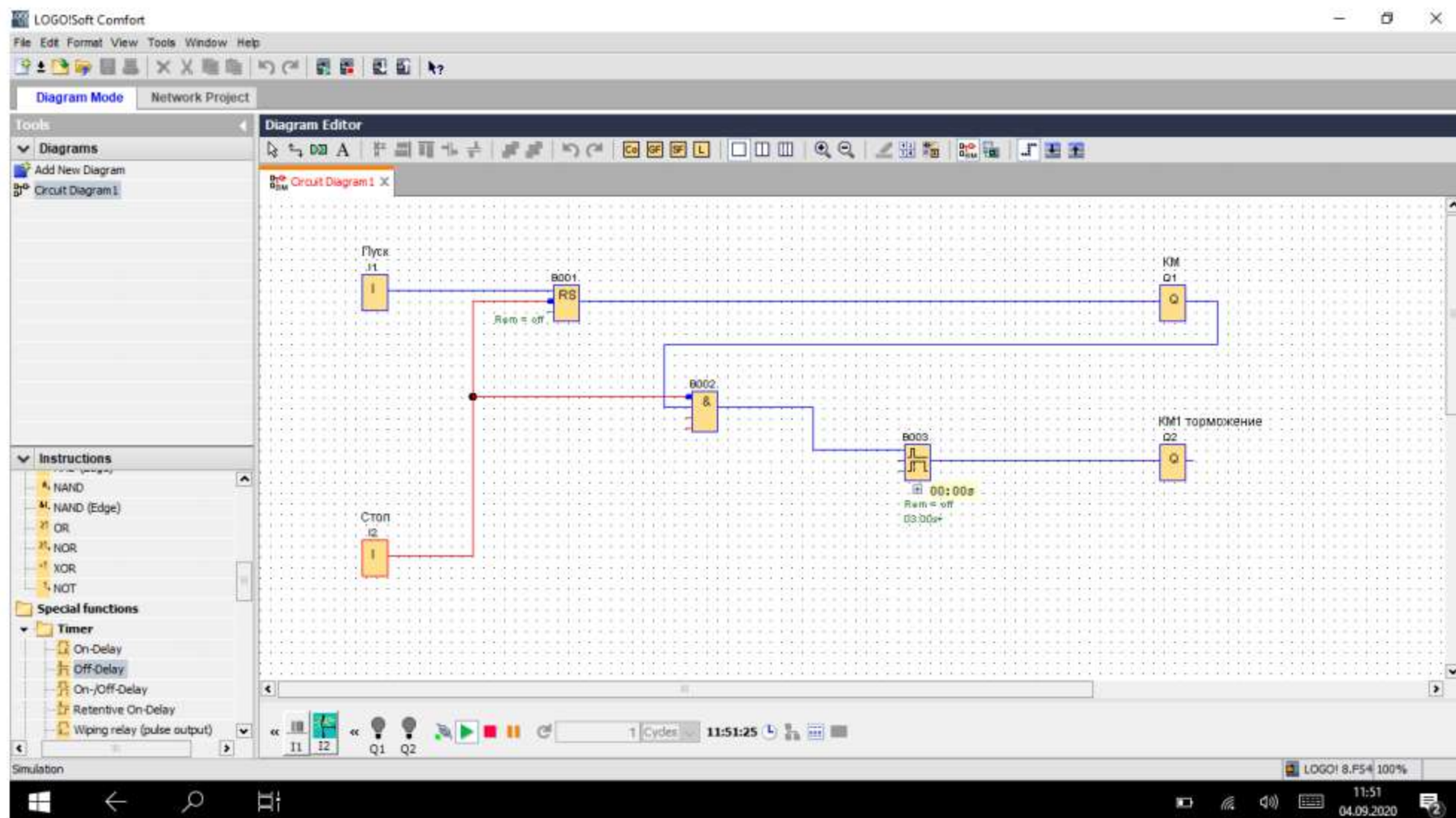
Шаг 3. Ставим OFF-Delay и соединяем с элементами как показано на картинке



Шаг 4. Выставляем в настройках off-delay задержку по времени 3 секунды



Шаг 5. Проверяем корректность работы схемы в режиме «имитация»



Задание:

- Самостоятельно выбрать корректные логические элементы.
- Увязать элементы между собой с помощью логических связей.
- Проверить работоспособность схемы в режиме имитации.
- Сохранить проект.