МІКРОЛ

Программный пакет Редактор FBD-программ АЛЬФА

для контроллеров МИК-51, МИК-51Н и МИК-52

Версия 1.0.24

Руководство по эксплуатации

ПРМК.426000.003 РЭ

УКРАИНА, г. Ивано-Франковск
2009

Данное руководство по эксплуатации является официальной документацией предприятия МИКРОЛ.

Продукция предприятия МИКРОЛ предназначена для эксплуатации квалифицированным персоналом, применяющим соответствующие приемы и только в целях, описанных в настоящем руководстве.

Коллектив предприятия МИКРОЛ выражает большую признательность тем специалистам, которые прилагают большие усилия для поддержки отечественного производства на надлежащем уровне, за то, что они еще сберегли свою силу духа, умение, способности и талант.

В случае возникновения вопросов, связанных с применением программных продуктов и оборудования предприятия МИКРОЛ, а также с заявками на приобретение обращаться по адресу:

Предприятие МИКРОЛ

✉ УКРАИНА, 76036, г.Ивано-Франковск, ул. Автолитмашевская, 5Б,
☎ Тел (8-0342)-502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411
Факс (8-0342)-502704, 502705
E-mail: microl@microl.ua
http: //www.microl.ua

Copyright © 2003-2009 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

**Программный пакет Редактор FBD-программ АЛЬФА распространяется бесплатно.
Он доступен на нашей странице в сети Интернет: www.microl.ua.**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение 4
2 Общие сведения 5
2.1 Назначение и общая характеристика 5
2.2 Системные требования 5
2.3 Функциональные возможности пакета 6
3 Использование программного продукта 7
3.1 Среда разработки FBD-программ 7
3.2 Библиотека функциональных блоков 11
3.3 Составление программы 12
3.4 Коммуникационные функции 18
4 Общие рекомендации по работе с редактором 22

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителей с назначением, возможностями и использованием программного пакета **Редактор FBD-программ АЛЬФА** для контролеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52.

ВНИМАНИЕ !

Перед использованием продукта, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации программного пакета Редактор FBD-программ АЛЬФА для контролеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52.

В связи с постоянной работой по совершенствованию программного продукта, повышающей его надежность, удобство использования и улучшающей характеристики, в редактор АЛЬФА могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Сокращения, принятые в данном руководстве

В наименованиях параметров, на рисунках, при цифровых значениях и в тексте использованы сокращения и аббревиатуры (см. таблицу 1.1), означающие следующее:

Таблица 1.1 - Сокращения и аббревиатуры

Аббревиатура (символ)	Полное наименование	Значение
FBD	Function Block Diagram	Язык функциональных блоков
PC или ПК	Personal Computer	Персональный компьютер
БПИ	БПИ-485 или БПИ-52	Блок преобразования сигналов интерфейсов БПИ-485 (RS-232 в RS-485) или БПИ-52 (USB в RS-485)
link	Linked parameter	Связанный параметр

2 Общие сведения

2.1 Назначение и общая характеристика

Программный пакет **Редактор FBD-программ АЛЬФА** (далее редактор АЛЬФА) предназначен для программирования на языке функциональных блоков микропроцессорных контроллеров МИК-51 производства предприятия МИКРОЛ.

Система программирования реализована в соответствии с требованиями стандарта Международной Электротехнической Комиссии (МЭК) IEC 1131-3 и предназначена для разработки прикладного программного обеспечения сбора данных и управления технологическими процессами, выполняемыми на программируемых контроллерах.

Язык функциональных блоков (Function Block Diagram - FBD) предназначен для разработки алгоритмов работы контролера путем составления в графической среде программы из существующих функциональных блоков и их последующей настройки.

Язык FBD является визуальным языком программирования алгоритмов. Программа, созданная на этом языке, называется FBD-программой.

Основным предназначением редактора АЛЬФА является обеспечение максимально удобной интерактивной среды программирования микропроцессорных контроллеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52. АЛЬФА представляет собой программный продукт, пользовательский интерфейс которого является близким к существующим офисным пакетам. Это подразумевает использование идентичных приемов работы, типичных сокращений клавиатуры для выполнения однотипных операций, обычное размещение панелей инструментов и кнопок на них.

Редактор АЛЬФА содержит интерактивную справочною систему, где приведена вся необходимая информация об использовании библиотеки функциональных блоков. Приведенная в справке информация идентична указанной во второй части руководства по эксплуатации на контроллер МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52 (ПРМК.421457.005 РЭ2).

2.2 Системные требования

Программный продукт **Редактор FBD-программ АЛЬФА** выдвигает следующие требования к персональному компьютеру:

- IBM PC-совместимый персональный компьютер.
- Операционная система Microsoft Windows 2000/XP/Vista.
- Блок преобразования интерфейсов БПИ-485 или БПИ-52 (необходим при использовании программного пакета при загрузке, чтении и отладке программ пользователя и для организации связи между персональным компьютером и контролерами).

Примечания.

1) Требования к аппаратной части PC определяются типом используемой операционной системы.

2) Загрузка центрального процессора ПК программой зависит от размеров и сложности загруженного в редактор АЛЬФА проекта.

3) Использование других типов операционных систем **не рекомендуется**, так как может повлечь за собой неустойчивую работу программы и ошибки связи при обращении к контроллеру.

2.3 Функциональные возможности пакета

Программный пакет **Редактор FBD-программ АЛЬФА** обеспечивает выполнение следующих функций:

• Разработка FBD-программы для микропроцессорного контроллера МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52 в специальном редакторе. FBD-программа разрабатывается размещением функциональных блоков в рабочем поле и соединением их в одну диаграмму. В данном режиме имеются следующие возможности:

1) Выбор и размещение функциональных блоков из соответствующего функционального раздела библиотеки.
2) Ручное распределение.
3) Программирование связей.
4) Настройка параметров блоков.
5) Использование инверсии входов.

• Запись FBD-программы в контроллер.

• Чтение FBD-программы из контроллера для сохранения в компьютере, проверки, распечатки на принтере или редактирования.

• Эмуляция и отладка работы программы. Имеется несколько способов отладки программы:

1) Режим пошаговой эмуляции (однократный пересчет программы, т.е. за один цикл)
2) Непрерывный режим. В нем программа непрерывно пересчитывается с заданным периодом.

• Определение ресурса контроллера (сопоставление требований пользовательской FBD-программы с аппаратными возможностями МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52) и состояния контроллера (идентификатор, версия и модель контроллера, разрешение изменения программы и наличие ошибок в работе МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52).

• Тестирование коммуникационных функций и межконтроллерного обмена.

• Поиск устройств (контроллеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52), подключенных к персональному компьютеру через один или несколько БПИ.

• Дополнительные сервисные возможности:

1) Представление программы на FBD в виде таблицы (удобно при ручном вводе программы в контроллер МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52, когда блок преобразования интерфейсов БПИ-485 (БПИ-52) отсутствует или не подключен).
2) Печать программы пользователя на принтере в виде таблицы или диаграммы.
3) Автоматическое распределение параметров блоков в регистровой области памяти.
4) Проверка программы на соответствие правилам конфигурирования.
5) Чтение и запись параметров функциональных блоков.
6) Инициирование сетевого обмена.
7) Режим автоматической нумерации блоков в программе.

3 Использование программного продукта

3.1 Среда разработки FBD-программ

3.1.1 Интерфейс пользователя

Запуск редактора АЛЬФА выполняется выбором из меню **Пуск** соответствующего ярлыка (Пуск ► Программы ► Micrel ► ALFA ► ALFA). Окно программы приведено на рис. 3.1.

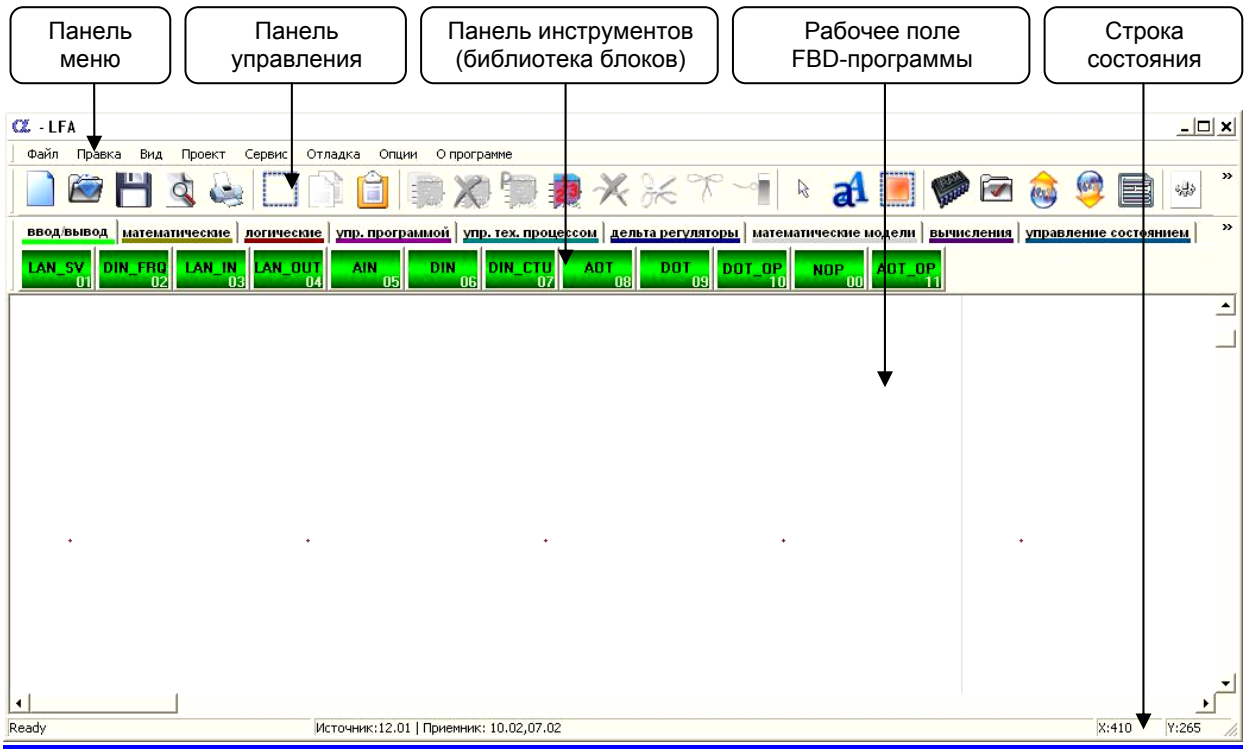


Рисунок 3.1 – Окно редактора АЛЬФА

Окно программы состоит из заголовка, панелей меню и управления, панели инструментов (библиотеки функциональных блоков), рабочего поля и строки состояния. Часто используемые команды из меню (открытие файла, сохранение, предварительный просмотр, печать и др.) продублированы кнопками на панели управления.

3.1.2 Команды меню редактора АЛЬФА

На рис. 3.2 – рис. 3.9 показан перечень всех команд меню редактора АЛЬФА. Ниже приводится краткое описание назначения каждой команды. Более подробно использование команд рассмотрено в следующих главах руководства.

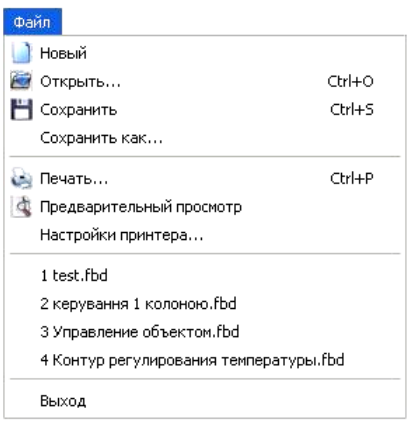


*Рисунок 3.2 – Команды меню **Файл** редактора АЛЬФА*

Меню **Файл** (рис. 3.2) содержит типичные команды работы с проектом:

- **Новый** – создание новой программы;
- **Открыть** – открытие файла существующей программы;
- **Сохранить** – сохранение файла программы;
- **Сохранить как** – сохранение программы в файле с указанием его имени;
- **Печать** – открывает окно подготовки к печати файла программы;
- **Предварительный просмотр** – открывает окно, которое покажет, как будет выглядеть напечатанная на принтере программа;
- **Выход** – для выхода из редактора АЛЬФА.

Кроме того, в меню **Файл** приводится перечень из последних 4-х открытых документов для быстрого их открытия.

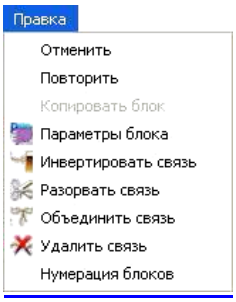


*Рисунок 3.3 – Команды меню **Правка***

Меню **Правка** (рис. 3.3) включает в себя следующие команды редактирования программы:

- **Отменить** – для отмены последнего действия пользователя;
- **Повторить** – для выполнения последнего отмененного действия;
- **Копировать блок** – копирование выделенного функционального блока в пределах рабочего поля программы;
- **Параметры блока** – для открытия окна настройки параметров выделенного функционального блока;
- **Инвертировать связь** – выполняет инверсию входа функционального блока, к которому подведена указанная линия связи;
- **Разорвать связь** – для разрыва выделенной связи (при этом связь останется, исчезнет только ее изображение и будут показаны ее координаты);
- **Объединить связь** – для восстановления отображения разорванной связи;
- **Удалить связь** – выполняет удаление выделенной связи;
- **Нумерация блоков** – для активации функции ручной нумерации функциональных блоков.

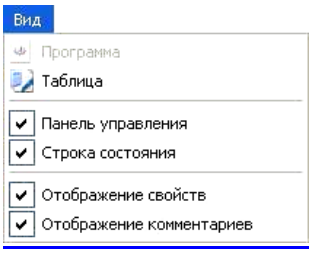


*Рисунок 3.4 – Команды меню **Вид***

Меню **Вид** (рис. 3.4) содержит команды изменения отображения программы и самого окна редактора АЛЬФА:

- **Программа** – для выбора отображения программы в графическом виде (в виде функциональных блоков);
- **Таблица** – отображение управляющей программы и номеров регистров ModBus в виде таблицы;
- **Панель управления** - для включения/выключения отображения панели управления редактора АЛЬФА;
- **Строка состояния** – выбор скрытия/отображения строки состояния внизу окна редактора;
- **Отображение свойств** – включение/выключение отображения параметров функционального блока на его графическом изображении;
- **Отображение комментариев** – для включения/выключения отображения комментариев на рабочем поле FBD-программы.

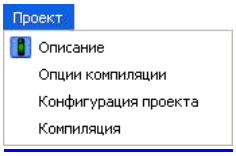


*Рисунок 3.5 – Команды меню **Проект***

Меню **Проект** (рис. 3.5) включает в себя команды работы с проектом:

- **Описание** – для вызова окна описания проекта программы;
- **Опции компиляции** – вызывает окно **Опции проекта**, где можно указать автоматическую нумерацию блоков, подсчет панелей индикации и автоматического распределения параметров в регистровой области памяти;
- **Конфигурация проекта** – вызывает одноименное окно, где можно указать необходимые настройки конфигурации (тип контроллера, код модели модуля расширения и т.д.);
- **Компиляция** – отображает окно **Компиляции проекта**.

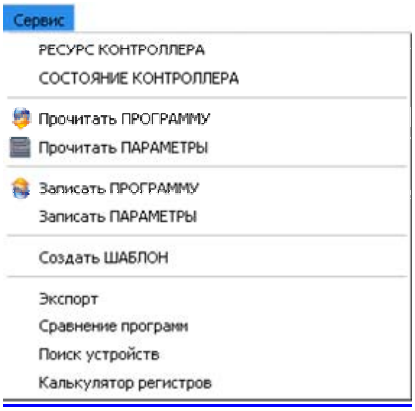


*Рисунок 3.6 – Команды меню **Сервис***

Меню **Сервис** (рис. 3.6) содержит необходимый комплект сервисных команд:

- **РЕСУРС КОНТРОЛЛЕРА** – для проверки соответствия масштабов программы возможностям контроллера МИК-51;
- **СОСТОЯНИЕ КОНТРОЛЛЕРА** – вызывает окно проверки состояния контроллера МИК-51, подключенного к компьютеру по интерфейсу RS-485 (показывает идентификатор, версию и модель контроллера, а также наличие ошибок);
- **Прочитать ПРОГРАММУ** – для чтения программы из контроллера и отображения ее на рабочем поле редактора;
- **Прочитать ПАРАМЕТРЫ** – для чтения свойств функциональных блоков управляющей программы, записанной в МИК-51;
- **Записать ПРОГРАММУ** – для записи программы в контроллер;
- **Записать ПАРАМЕТРЫ** – для записи измененных свойств функциональных блоков программы в контроллер;
- **Создать ШАБЛОН** – в папке программы (C:\Program Files\Microl\ALFA\) создает файлы шаблонов с расширением **.def* для всех функциональных блоков. Методом редактирования в текстовом редакторе (выделить нужный файл шаблона и нажать клавишу F4) можно ввести нужные значения параметров блока, которые будут установлены по-умолчанию при выборе блока с библиотеки. При необходимости эти параметры можно поменять, как описано в разделе 3.3.3.
- **Экспорт** – позволяет сохранить проект программы в формате xml-файла.
- **Сравнение программ** – выполняет сравнение по блокам и связям управляющей программы, записанной в контроллер и программы, которая отображается на рабочем поле редактора АЛЬФА;
- **Поиск устройств** - для поиска контроллеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52, подключенных к персональному компьютеру через один или несколько блоков БПИ;
- **Калькулятор регистров** – по порядковому номеру функционального блока и номеру свойства или выхода, считает адрес регистра ModBus соответственно свойства или выхода данного блока.

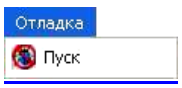


*Рисунок 3.7 – Команды меню **Отладка***

Меню **Отладка** (рис. 3.7) позволяет запустить внутренний отладчик.

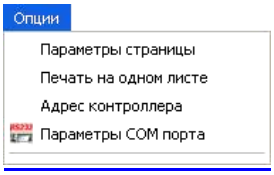


*Рисунок 3.8 – Команды меню **Опции***

Меню **Опции** (рис. 3.8) содержит в себе следующие команды:

- **Параметры страницы** – для выбора книжной или альбомной ориентации листа при печати;
- **Печать на одном листе** - позволяет смаштабировать программу для печати к размерам одного листа;
- **Адрес контроллера** – позволяет проверить и, при необходимости, изменить адрес контролера в сети, к которому будет обращаться программа;
- **Параметры COM порта** – для настройки параметров последовательного порта, к которому подключен блок БПИ.

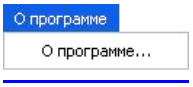


*Рисунок 3.9 – Команды меню **О программе** редактора АЛЬФА*

Меню **О программе** (рис. 3.9) позволяет просмотреть общие сведения о редакторе АЛЬФА.

3.1.3 Создание нового документа

Создать новый документ можно двумя способами:
1) Выберите команду **Новый** в меню **Файл**.

2) Нажмите кнопку **Новый** на панели управления.

3.1.4 Открытие ранее созданного проекта

Для открытия ранее созданной и сохраненной программы необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1) Нажмите кнопку **Открыть** или выберите команду **Открыть** в меню Файл.
2) В поле **Тип файлов** выберите требуемый формат файла ***.fbd**.
3) Чтобы открыть проект, сохраненный в другой папке, найдите и откройте нужную папку.
4) Выделите файл проекта, который требуется открыть в редакторе АЛЬФА.
5) Нажмите кнопку **Открыть**.

Если файл не удается найти описанным выше способом, воспользуйтесь специальными функциями поиска файлов.

3.1.5 Сохранение проекта

Сохранение созданной программы можно выполнить несколькими способами:
1) Выберите команду **Сохранить** в меню **Файл**.

2) Нажмите кнопку **Сохранить** на панели управления.
3) Чтобы сохранить файл FBD-программы в другую папку или под другим именем, выберите команду **Сохранить как…** в меню **Файл,** найдите и откройте нужную папку, введите имя документа в поле **Имя файла** и нажмите кнопку **Сохранить**. Допускается использование длинных имен файлов.

3.1.6 Печать проекта

Чтобы напечатать текущий документ, нажмите кнопку **Печать** на панели управления. Чтобы увидеть, как будут выглядеть напечатанные страницы, используйте команду **Предварительный просмотр** в меню **Файл** (или кнопку **Предварительный просмотр** на панели управления).

3.2 Библиотека функциональных блоков

Библиотека функциональных блоков контроллеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52 условно разделена на следующие разделы:

• **Функциональные блоки ввода-вывода**: интерфейсный ввод-вывод, аналоговый ввод-вывод, дискретный ввод-вывод, импульсный ввод.

• **Математические функциональные блоки**: умножение, суммирование с масштабированием, деление, корень квадратный, абсолютное значение, интегрирование, дифференцирование с задержкой.

• **Логические функциональные блоки**: Логическое И, многовходовое И, логическое ИЛИ, многовходовое ИЛИ, исключающее ИЛИ, мажорирование, триггер, регистр, выделение фронта.

• **Функциональные блоки управления программой**: минимум, максимум, скользящее среднее, задержка, экстремум, ограничение, ограничение скорости, переключатель по номеру, компаратор, таймер, счетчик, мультивибратор, одновибратор, импульсатор.

• **Функциональные блоки управления технологическим процессом**: фильтр, масштабирование, кусочно-линейная функция, уставка аналоговая, уставка времени, программный задатчик, таймер-сигнализатор реального времени, линейное изменение параметра, регулятор аналоговый, регулятор каскадный, регулятор импульсный, пользовательская панель.

• **Функциональные блоки дельта-регуляторов**: регуляторы аналоговые и импульсные с расширенными функциями, дельта-регулятор.

• **Функциональные блоки вычисления**: влажность, экспонента, натуральный логарифм, десятичный логарифм.

• **Функциональные блоки управления состоянием**: если, тогда, состояние, уставка дискретная, выбор из множества, выбор на выполнение определенной части функциональных блоков, детектор включения питания или запуска программы пользователя.

Для получения дополнительной информации по функциональным блокам смотрите вторую часть руководства по эксплуатации на контроллер МИК-51 (ПРМК.421457.005 РЭ2).

3.3 Составление программы

3.3.1 Постановка задачи

Визуальное программирование осуществляется согласно правил описанных в РЭ1 контроллера МИК-51 (раздел 4). Составление программы можно условно разделить на несколько этапов (см. рис. 3.10).

Перед началом составления FBD-программы для контроллера МИК-51, МИК-51(Н) или МИК-52 необходимо продумать модель его функционирования, правильность обработки им входящей информации и выдачи корректных управляющих сигналов.



Рисунок 3.10 – Этапы составления FBD-программы в редакторе АЛЬФА

3.3.2 Выбор функциональных блоков

Выбор функциональных блоков осуществляется на панели инструментов из соответствующего раздела библиотеки (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 – Панель инструментов редактора АЛЬФА (открыта панель функциональных блоков ввода-вывода)

Связывание блоков осуществляется манипулятором типа МЫШЬ в следующем порядке (рис. 3.12):

1) Установить указатель на соответствующий вход блока, при этом вход выделяется кружочком.

2) Нажать левую кнопку манипулятора.

3) Переместить указатель при нажатой левой кнопке манипулятора на необходимый выход соответствующего программе блока (источника сигнала).

4) Отпустить кнопку.

При необходимости, можно указать инверсию входного сигнала, установив указатель мыши на вход блока и нажав комбинацию **CTRL + Левая клавиша мыши**. Инверсию входного сигнала можно указать также выделив нужную линию связи и нажав кнопку **Инвертировать связь** на панели управления.

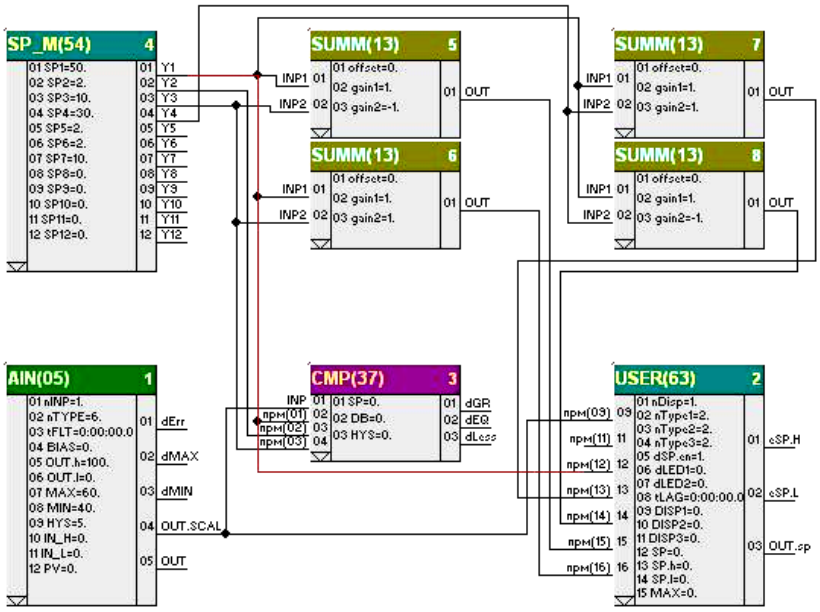


Рисунок 3.12 – Пример соединения функциональных блоков в законченную программную структуру

Для удаления связи необходимо ее выделить (навести курсор мыши на нее и нажать левую клавишу манипулятора) и нажать клавишу **Delete** или кнопку **Удалить связь** панели управления.

При составлении больших проектов может возникнуть ситуация, когда линий связи на листе будет очень много, что резко снижает читабельность программы. Выходом из такой ситуации является использование функций разрыва связи (одноименная кнопка панели управления). При этом изображение линии исчезнет (связь останется), оставив вместо себя координаты, что указывают, какие блоки и номера входа/выхода она связывает (рис. 3.13).

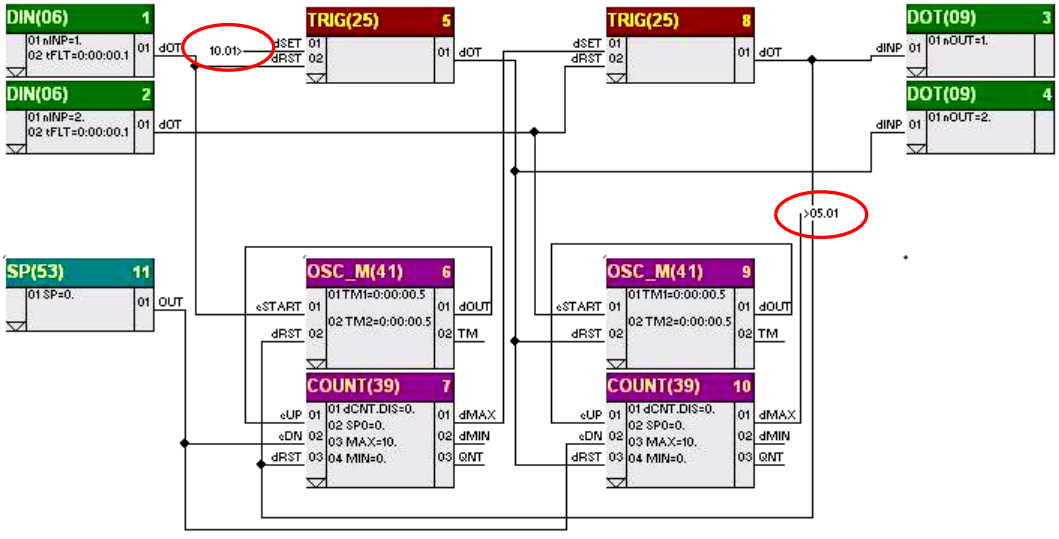


Рисунок 3.13 – Пример использования разрыва связи функциональных блоков

При необходимости, изображение связи можно восстановить, воспользовавшись кнопкой **Восстановить связь** панели управления.

3.3.3 Настройка параметров функциональных блоков

Настройка параметров функциональных блоков осуществляется в следующем порядке (рис. 3.14):

1) Установить указатель на соответствующий блок и нажать левую кнопку манипулятора (при этом блок выделяется подсветкой).

2) Нажать правую кнопку манипулятора на выделенном блоке.

3) Из появившегося меню выбрать пункт **Параметры блока**.

4) В диалоговом окне редактирования параметров блока выполнить соответствующие настройки. При этом свойство любого параметра можно изменить на связанный параметр и подключить его как вход.

Также окно **Параметры блока** можно вызвать двойным нажатием левой клавиши манипулятора, когда курсор мыши находится на блоке.

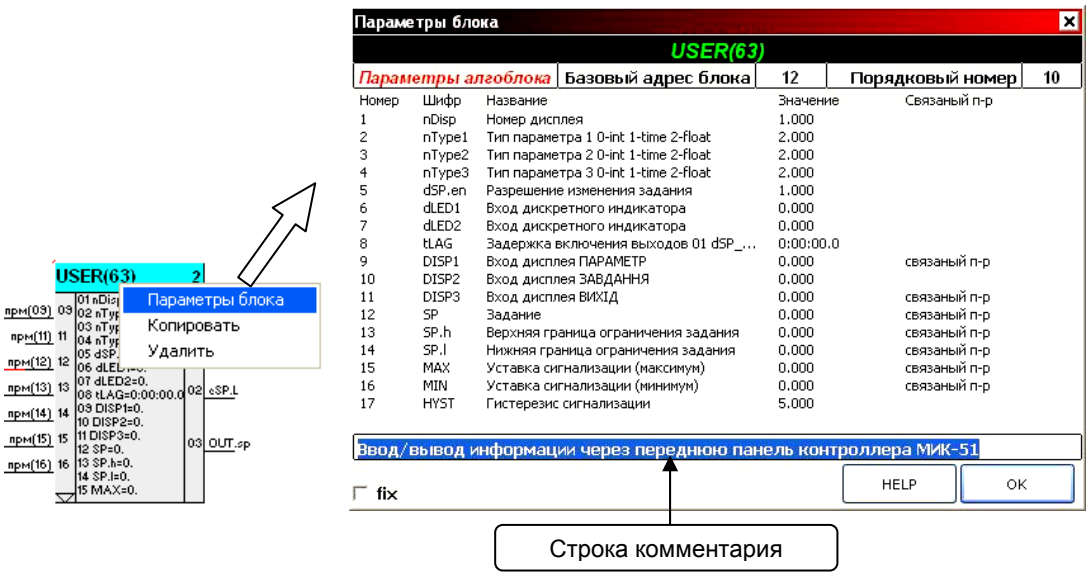


Рисунок 3.14 – Пример настройки параметров функционального блока

Существует альтернативный способ вызова окна настройки параметров функциональных блоков. Для этого необходимо выделить необходимый блок и нажать левую клавишу манипулятора на треугольнике в левом нижнем углу функционального блока. При этом под блоком откроется окно настройки его параметров (рис. 3.15).

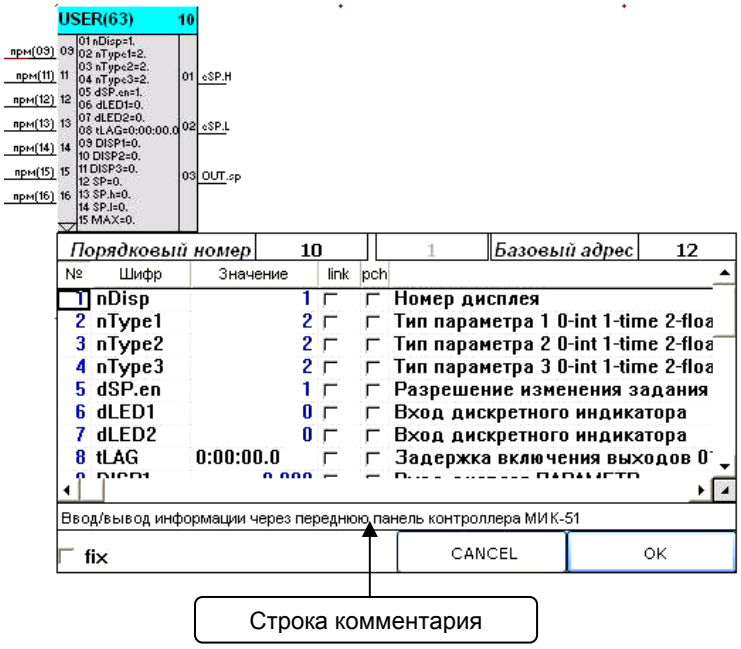


Рисунок 3.15 – Альтернативный способ настройки параметров функционального блока

Для любого функционального блока можно составить комментарий, который будет виден при установке курсора мыши на заголовке этого блока (рис. 3.16). Комментарий вводится в строку, находящуюся над кнопкой **ОК** диалогового окна редактирования параметров блока (рис. 3.14 или рис. 3.15).

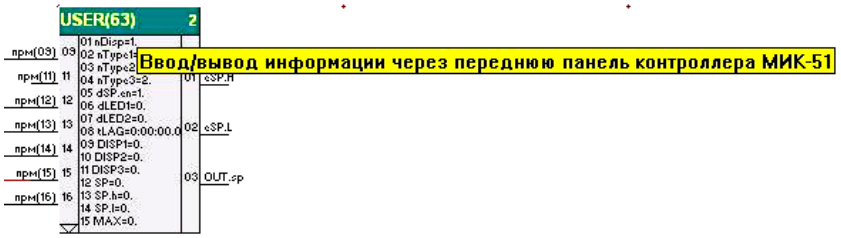


Рисунок 3.16 – Использование комментария для описания назначения функционального блока

В редакторе АЛЬФА предусмотрена возможность написания комментария на поле FBD-программы и выделения группы функциональных блоков прямоугольной рамкой. Для написания комментария необходимо нажать кнопку **Комментарий** панели управления, навести курсор манипулятора на место, где предполагается разместить комментарий и нажать левую кнопку. В появившемся окошке и вводится текст комментария.

Для выделения прямоугольной рамкой группы функциональных блоков на рабочем поле FBD-программы необходимо нажать кнопку **Выделить область** панели управления, навести курсор манипулятора на место, где будет находится угол области выделения, нажать левую кнопку мыши и удерживая ее, перетянуть указатель, выделив рамкой нужную область.

Пример программы с использованием выделения областей и составления комментариев приведен на рис. 3.17.

Выделение, перемещение, изменение размеров и удаление комментариев и областей выделения выполняется только после перехода в режим выбора (кнопка **Выбрать** панели управления). После перехода в этот режим необходимо выделить мышкой нужную рамку или комментарий и выполнить необходимые операции.

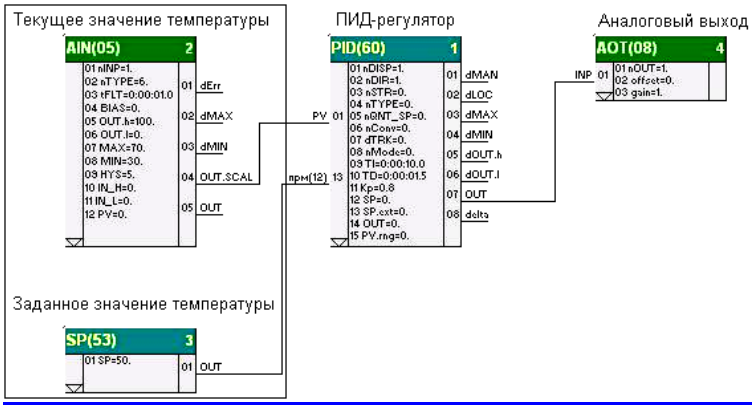


Рисунок 3.17 – Пример программы с использованием выделения областей и составления комментариев

«Связывание параметра» (подключение его как вход блока) рассмотрим на примере составления программы ПИД-регулятора. Для этого воспользуемся соответствующим функциональным блоком **PID** из раздела **Управление технологическим процессом** библиотеки (рис. 3.18).

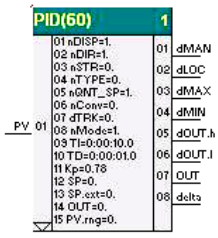


*Рисунок 3.18 – Функциональный блок **Регулятор аналоговый***

Как видно из рис. 3.18, функциональный блок имеет только один вход **PV** (вход регулятора, текущее значение регулируемого параметра). Все параметры регулятора задаются в окне настройки функционального блока, что не всегда удобно, так как может возникнуть необходимость в вычислении их значений по ходу программы и передачи регулятору. Именно для этого и служит связывание параметра.

Рассмотрим случай, когда необходимо указывать задание регулятора внешней уставкой. Тогда следует вызвать окно настройки параметров функционального блока ПИД-регулятора и подключить параметр **Задание** (**SP**) как вход блока (рис. 3.19 или рис. 3.20).

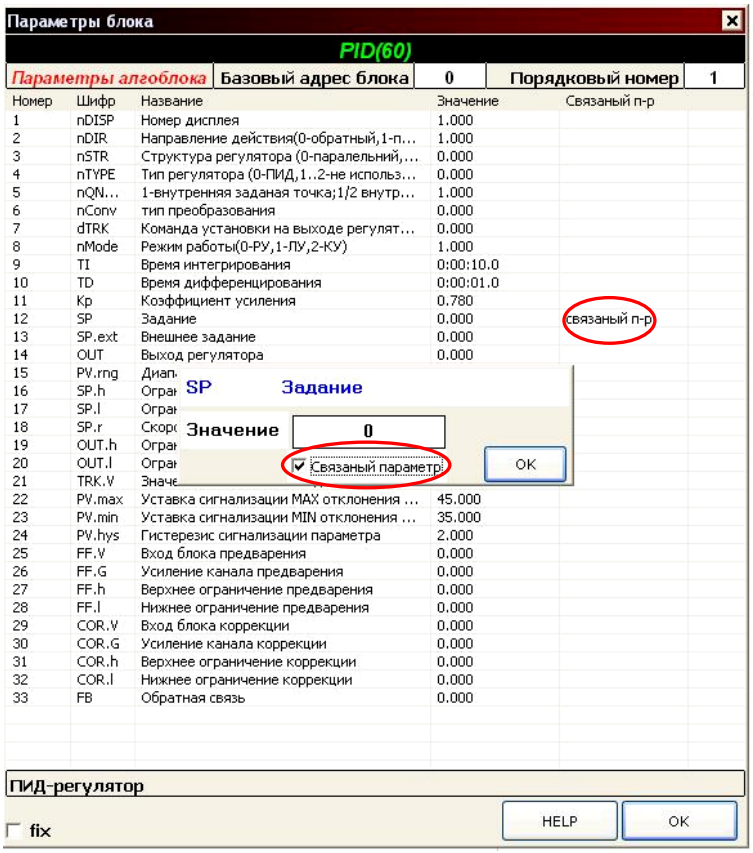


Рисунок 3.19 – Пример связывания параметра

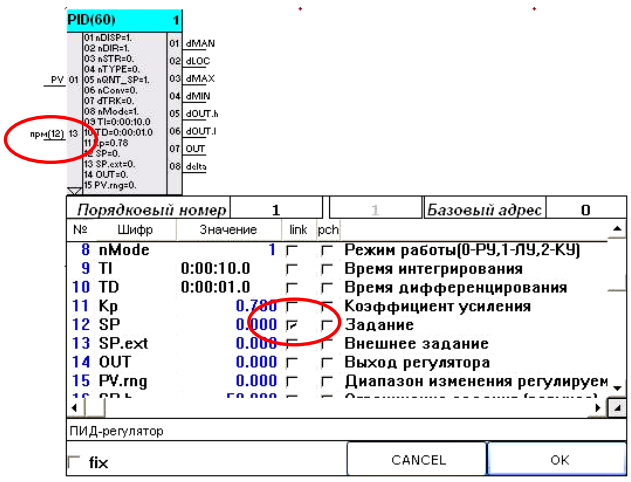


Рисунок 3.20 – Альтернативный способ связывания параметра

Если окно настройки параметров было вызвано из контекстного меню функционального блока, то связывание выполняется двойным нажатием левой клавиши мыши на необходимом параметре и установкой отметки **Связанный параметр** в появившемся окне (рис. 3.19).

Когда используется альтернативный способ настройки параметров функционального блока, связывание осуществляется установкой отметки в столбце **link** напротив необходимого параметра (рис. 3.20).

В конечном итоге у функционального блока **PID** появится еще один вход (**прм(12)** – задание регулятора), к которому можно подключить выход соответствующей уставки (рис. 3.21).

«Связывание» можно выполнить для любого параметра любого функционального блока.

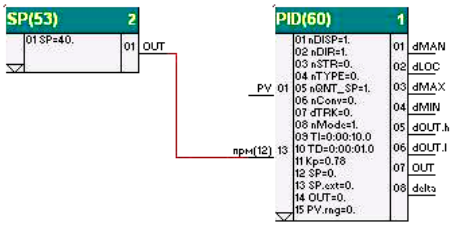


Рисунок 3.21 – Указание заданной точки регулятора уставкой

3.3.4 Нумерация функциональных блоков

Нумерация блоков выполняется в порядке их установки. Изменение нумерации возможно:

• Автоматически – с помощью кнопки **Пронумеровать блоки автоматически**  на панели управления. При этом выполняется последовательная нумерация блоков в порядке их установки, убирая возможные пробелы в номерах.

• Вручную – при нажатии комбинации клавиш **CTRL + D**, установки начального номера и отметки блоков в порядке возрастания номеров.

Если необходимо заблокировать изменение номера функционального блока, необходимо в диалоговом окне редактирования параметров блока ввести его номер и поставить отметку **fix** (рис. 3.22).

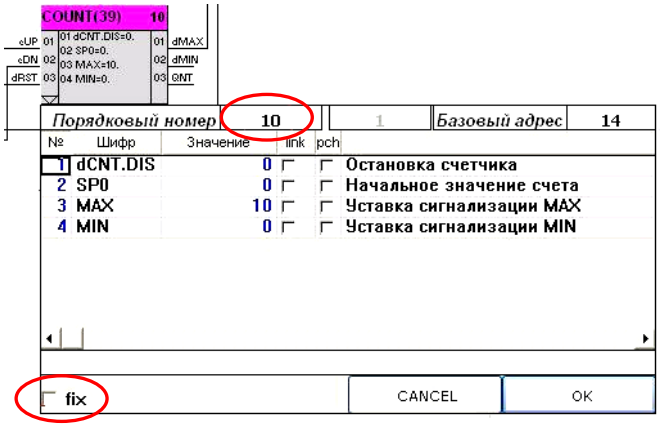


Рисунок 3.22 –Фиксирование порядкового номера функционального блока

3.3.5 Распределение параметров блока в регистровой области памяти

Распределение параметров блока в регистровой области памяти возможно:

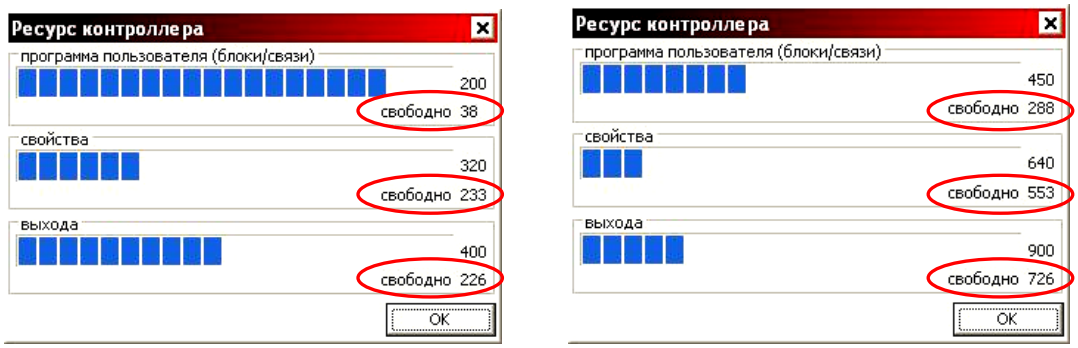
• Автоматически с помощью кнопки **Автоматическое распределение памяти**  на панели управления. При этом выполняется последовательное распределение параметров блоков в регистровой области памяти, убирая возможные пробелы в памяти (дефрагментация памяти).

• Вручную с указанием базового адреса блока в регистровой области памяти.

3.3.6 Проверка FBD-программы

Проверка программы осуществляется с помощью кнопки **Проверить программу**  на панели управления. При этом выполняется проверка программы пользователя на соответствие правилам, описанным в РЭ1 на контроллер МИК-51 (раздел 4).

В программе предусмотрена проверка соответствия масштабов программы возможностям контроллера МИК-51. Проверку можно выполнить командой **РЕСУРС КОНТРОЛЛЕРА** из меню **Сервис**. При этом на экран монитора будет выведено одноименное окно (рис. 3.23а,б). Если программа использует слишком много ресурсов по критерию **Свойства**, **Выхода** или **Блоки/связи**, то в графе **Свободно** будет указано отрицательное число. Это указывает на необходимость оптимизации программы, использование более простых алгоритмов, которые используют меньшее число функциональных блоков.



(а) (б)

Рисунок 3.23 – Окно проверки соответствия одной и той же программы возможностям контроллера МИК-51 версии 00.XX (а) и контроллера версии 01.XX (б)

3.3.7 Отладка программы

Отладчик реального времени запускается кнопкой **Отладчик** на панели управления (или соответствующей командой панели меню) и обеспечивает чтение данных с контроллера с последующим отображением состояний всех выходов блоков (рис. 3.24).

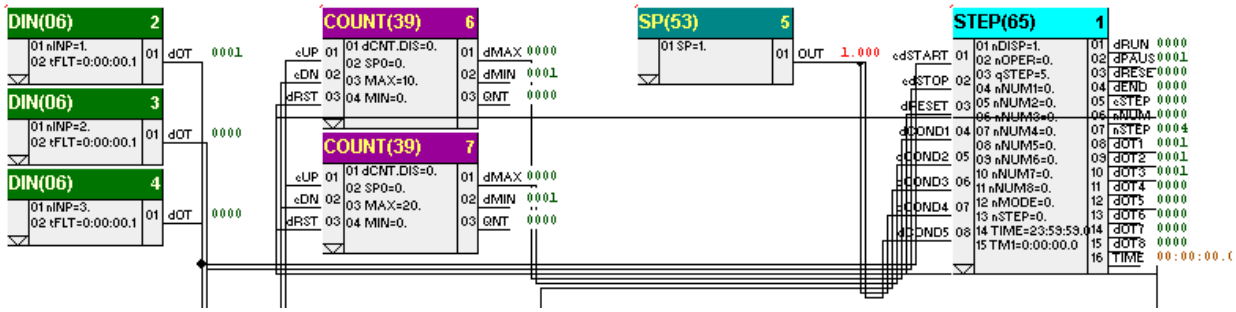


Рисунок 3.24 – Пример работы запущенного отладчика

3.4 Коммуникационные функции

3.4.1 Настройка параметров последовательного порта

Параметры последовательного порта настраиваются выбором команды **Параметры COM порта** в меню **Опции** или с помощью одноименной кнопки на панели управления RS232. При этом откроется соответствующее диалоговое окно (рис. 3.25).

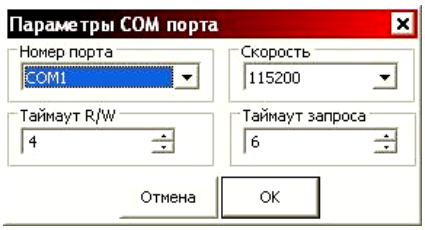


Рисунок 3.25 – Окно настройки параметров последовательного порта

Из списка **Номер порта** необходимо выбрать тот последовательный порт, к которому подключен блок преобразования сигналов интерфейсов (реальный порт в случае применения БПИ-485 и виртуальный в случае БПИ-52).

В списке **Скорость** необходимо выбрать скорость соединения в бит/с.

Таймаут R/W указывает на время ожидания программой ответа от контроллера после отправки ему запроса.

Таймаут запроса определяет время между запросами (между предыдущим и последующим пакетами запрос-ответ).

В обоих случаях таймауты указываются в миллисекундах.

Для получения дополнительной информации по коммуникационным функциям смотрите пятый раздел первой части руководства по эксплуатации на контроллер МИК-51 (ПРМК.421457.005 РЭ1).

3.4.2 Поиск устройств

Для поиска контроллеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52, подключенных к персональному компьютеру через один или несколько блоков БПИ, необходимо выполнить команду **Поиск** устройств из меню **Сервис**. В окне поиска (рис. 3.26) Необходимо выделить нужный последовательный порт и нажать кнопку **Поиск**. По завершении поиска в окне будут показаны все контроллеры, которые подключены через блок БПИ к указанному порту.

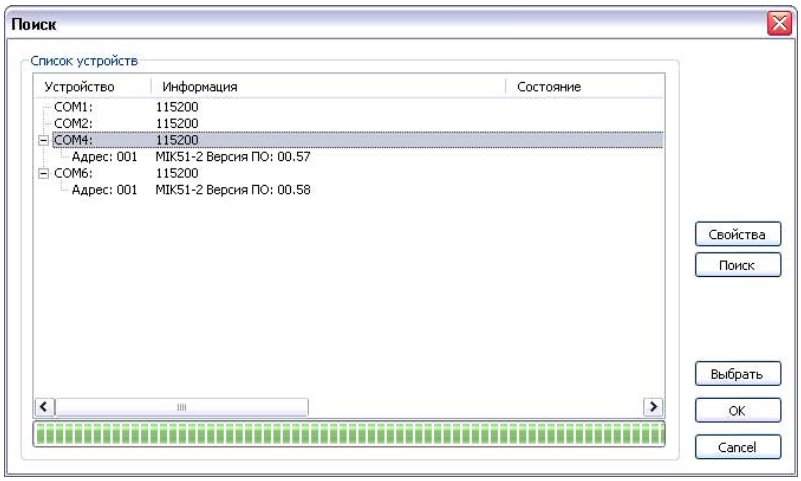


Рисунок 3.26 – Окно поиска устройств

3.4.3 Запись и чтение программы в/из МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52

Запись и чтение программы осуществляется выбором соответствующей команды в меню **Сервис** или с помощью одноименных кнопок на панели управления . Эти операции требуют установки соответствующего адреса контроллера командой **Опции** – **Адрес контроллера** или в соответствующем окне (рис. 3.27 и рис. 3.30).

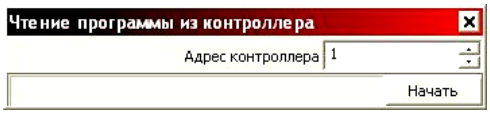


Рисунок 3.27 – Окно выбора адреса контроллера перед чтением программы

Запись программы в контроллер МИК-51 выполняется в два этапа. При первом нажатии кнопки **Записать программу в контроллер**  на экране появится окно **Компиляция проекта** (рис. 3.28).

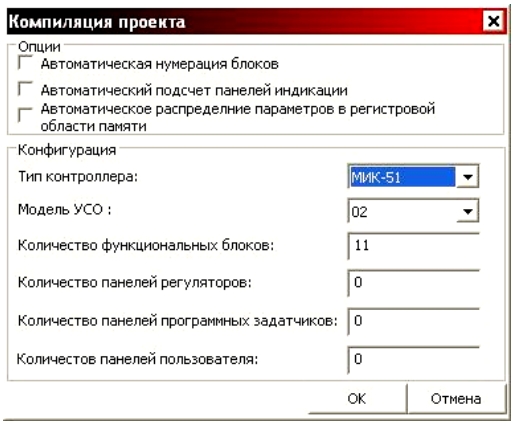


Рисунок 3.28 – Окно настройки параметров компиляции проекта

В окне настройки параметров компиляции проекта можно выставить опции автоматической нумерации блоков, автоматического подсчета панелей индикации и распределения параметров в регистровой области памяти. Кроме того, можно выбрать конфигурацию контроллера (тип – МИК-51 версии 00.XX или МИК-51, МИК-51(Н) или МИК-52 версии 01.XX, а также код модели модуля расширения). Следует учесть, что контроллер МИК-51 версии 01.XX и контролеры МИК-51(Н) и МИК-52 имеют увеличенный объем памяти для ресурсов по критериям **Свойства**, **Выхода** и **Блоки/связи** по сравнению с МИК-51 (00.XX) (см. рис. 3.23а,б).

Если тип контроллера и/или код модели модуля расширения не известен, можно воспользоваться функцией автоматического определения. Для этого необходимо выбором команды **Конфигурация проекта** из меню **Проект** вызвать одноименное окно (рис. 3.29). В появившемся окне нужно нажать кнопку **Онлайн**, и указать последовательный порт, его скорость и адрес контроллера в сети. После нажатия кнопки **Подключить** параметры контроллера будут определены программой автоматически и учтены при последующей компиляции проекта и записи в МИК-51, МИК-51(Н) или МИК-52.

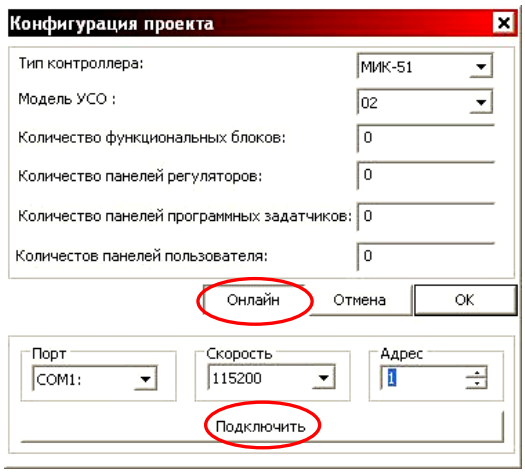


Рисунок 3.29 – Окно настройки параметров конфигурации проекта

По завершении компиляции проекта, полученную программу можно записать в память контроллера. Окно **Запись программы в контроллер** (рис. 3.30) вызывается той же кнопкой , что и окно **Компиляция проекта**. Лог записи программы в контроллер можно сохранить в текстовой файл (кнопка **Сохранить лог**).

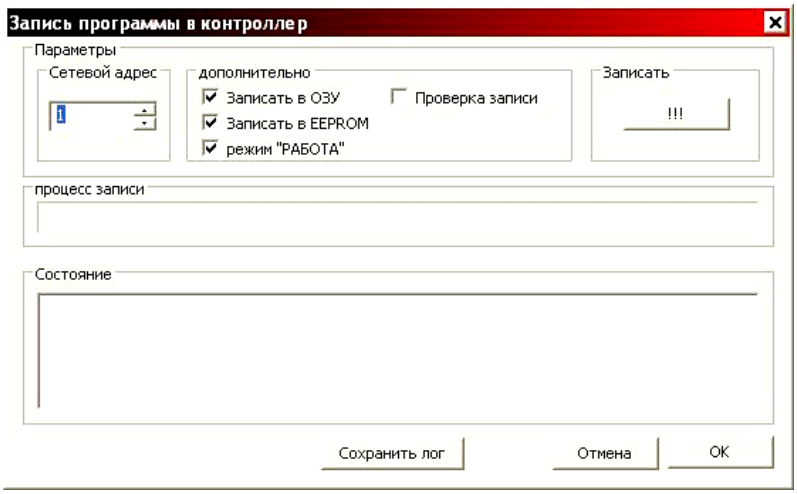


Рисунок 3.30 – Окно выбора параметров записи программы в контроллер

Приблизительный лог корректной записи программы в контроллер МИК-51 имеет следующий вид:

```
Начало записи : 10:29:00
Параметры соединения : \\.\COM6, скорость 115200, таймаут (прием/передача)=6ms,пауза между
запросами =0ms
Сетевой адрес устройства : 1
Проверка конфигурации
>Очистка памяти
>Очистка выполнена успешно
-->Начало записи алгоблоков
---->Количество блоков =32
---->Количество панелей программных задатчиков=0
```

```
---->Количество панелей регуляторов =0
---->Количество пользовательских панелей =0
-->Запись параметров программы
-->Параметры записаны
--->Запись свойств блока MUX(36) #001
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #002
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока COUNT(39) #003
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #004
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока DIN(06) #005
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока DOT(09) #006
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #007
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OSC_M(41) #008
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока DMUX(44) #009
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #010
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #011
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока AND(19) #012
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OR(21) #013
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OR_M(22) #014
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #015
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока AND(19) #016
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #017
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока DOT(09) #018
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OSC(40) #019
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #020
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #021
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока LIMIT(34) #022
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #023
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #024
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OSC_M(41) #025
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #026
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #027
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока TRIG(25) #028
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока AND(19) #029
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OSC_M(41) #030
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OSC(40) #031
--->Свойства записаны
--->Запись свойств блока OSC_M(41) #032
--->Свойства записаны
-->Запись флагов доступа к свойствам
-->флаги доступа к свойствам записаны
-->Алгоблоки записаны
-->Начало записи линков
-->Линки записаны
Запись в ОЗУ
Запись в EEPROM
Изменение режима РАБОТА
Проверка контрольной суммы :
-->CRC PRG : 0xa958
-->CRC EEPROM : 0xa958
CRC OK
Программирование успешно завершено
```

4 Общие рекомендации по работе с редактором

1) Запуск нескольких экземпляров редактора АЛЬФА одновременно **не рекомендуется**. Это может повлечь за собой неустойчивую работу программы и ошибки связи при обращении к контроллеру. Если такая необходимость существует, что характерно при программировании комплекса контролеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52, нужно учитывать следующее. Все экземпляры редактора АЛЬФА будут использовать единое пространство системного реестра операционной системы Windows для хранения своих настроек. Поэтому при чтении/записи информации из или в контроллер будет использоваться последовательный порт (к которому подключен блок преобразования интерфейсов БПИ), и адрес контролера в сети, к которым обращались в последний раз.

2) Запуск нескольких экземпляров редактора АЛЬФА, которые связываются с контроллерами через один БПИ, накладывает ограничения на работу отладчика. При попытке запустить отладчики в нескольких экземплярах программы одновременно, возникнет ошибка. Если такая необходимость существует, следует подключить каждый контроллер МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52 к отдельному блоку БПИ и выставить в настройках запущенных экземплярах редактора АЛЬФА разные порты.

3) Перед запуском отладчика можно проверить и, при необходимости, изменить адрес контролера в сети, к которому будет обращаться программа. Для этого необходимо нажать клавишу **Home**, и в появившемся окне ввести необходимый адрес.

4) При написании программ для контролеров МИК-51, МИК-51(Н) и МИК-52, в которых критическим параметром является время работы, рекомендуется выполнять ручную нумерацию блоков программы. Нумеровать блоки следует по возможности в строгой последовательности их использования по ходу выполнения контролером логики управления технологическим процессом.

5) Не стоит забывать об оптимизации программ.

6) Использование буфера обмена для копирования/вставки однотипных блоков существенно ускорит процесс составления FBD-программы.

7) При составлении больших программ рекомендуется использовать выделение группы блоков с написанием комментариев логики работы этой группы на поле программы, а также комментариев для каждого функционального блока в отдельности. Такой подход значительно упростит понимание сути программы и, при необходимости, внесение в последствии коррекций в алгоритм ее работы.