

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра автоматизированных  
систем управления производством

А.А. Жур

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦИИ**

*Методическое пособие по выполнению  
лабораторных работ*  
для студентов специальности 1-53 01 01-09 Автоматизация  
технологических процессов и производств  
(сельское хозяйство)

**МИНСК  
БГАТУ  
2009**

Рекомендовано научно-методическим советом агроэнергетического  
факультета БГАТУ

Протокол № 11 от 20 марта 2009 года.

Репозиторий БГАТУ

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>6</b>
1.1 Краткий обзор .....	6
1.1.1 Особенности программного обеспечения AL-PCS/WIN-E.....	6
1.2 Конфигурация системы.....	7
1.2.1 Подключение контроллера к компьютеру с программным обеспечением AL-PCS/WIN-E.....	7
1.2.2 Дистанционное техническое обслуживание с помощью компьютера и программного обеспечения AL-PCS/WIN-E.....	7
<b>2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ AL-PCS/WIN-E</b> .....	<b>8</b>
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПРАВОЧНЫХ ФАЙЛОВ</b> .....	<b>8</b>
3.1 Кнопка F1 .....	8
3.2 Контекстная справка .....	8
3.3 Справка в строке меню .....	8
3.3.1 Команда Содержание и вкладки.....	9
3.3.2 Поиск справки на.....	10
3.3.3 Вкладка Contents .....	10
3.3.4 Вкладка Index .....	10
3.3.5 Вкладка Find .....	11
3.3.6 Как пользоваться справочной системой .....	11
<b>4. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>11</b>
4.1 Вид рабочего экрана.....	11
4.2 Окно функциональной блок-схемы (FBD).....	14
4.3 Контроль в окне схематического представления системы.....	15
4.4 Режим программирования .....	16
4.4.1 Окно FBD в режиме программирования.....	17
4.4.2 Мониторинг в окне схематического представления.....	17
4.5 Режим мониторинга .....	17
<b>5. ФУНКЦИИ МЕНЮ</b> .....	<b>18</b>
5.1 Файл .....	18
5.2 Правка.....	19
5.3 Вид .....	20
5.4 Вставить.....	21
5.5 Инструменты.....	22
5.6 Поиск .....	22
5.7 Контроллер.....	23
5.8 Com .....	28
5.9 Опция .....	28
5.10 Окно .....	29
5.11 Справка.....	30
<b>6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОК-СХЕМ (FBD)</b> .....	<b>31</b>
6.1 Открытие нового файла .....	31
6.2 Компоненты (значки) программы.....	32
6.2.1 База функциональных блок-схем (FBD).....	32
6.2.2 Входы .....	33
6.2.3 Выходы.....	34
6.2.4 Операционные клавиши .....	35

6.2.5 Системные биты .....	36
6.2.6 Управляющие биты .....	38
6.2.7 Логические функциональные блоки .....	39
6.2.8 Функциональные блоки .....	40
6.2.9 Функциональные блоки пользователя .....	45
6.3 Размещение значков функциональных блок-схем (FBD) .....	45
6.3.1 Размещение значков .....	45
6.3.2 Перемещение значков .....	46
6.3.3 Удаление значка .....	47
6.3.4 Перемещение прямоугольников входов и выходов .....	47
6.3.5 Изменение размеров базы функциональных блок-схем .....	48
6.3.6 Выбор типа контроллера .....	48
6.4 Соединения (провода) между значками .....	49
6.4.1 Входные и выходные выводы .....	49
6.4.2 Соединения (провода) между значками .....	50
6.5 Настройки значков .....	51
6.5.1 Примечание .....	52
6.5.2 Параметры функциональных блоков .....	52
6.6 Display Manager – Управление отображением .....	53
6.7 Изменение цветов и значков базы функциональных блок-схем (FBD) .....	62
6.7.1 Изменение цветов базы функциональных блок-схем .....	62
6.7.2 Настройка значков .....	62
<b>7. ОКНО МОНИТОРИНГА В СХЕМАТИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ .....</b>	<b>63</b>
7.1 Изменение размеров базы в окне схематического представления .....	64
7.2 Изменение цвета базы функциональных блок-схем и значков .....	65
7.2.1 Изменение цвета базы .....	65
7.2.2 Настройка значков .....	65
7.3 Рисование линий, овалов и прямоугольников .....	66
7.3.1 Перемещение и измерение размеров линий и прямоугольников .....	66
7.3.2 Изменение цветов .....	66
7.3.3 Изменение ширины линии .....	66
7.4 Изображение LCD дисплея .....	67
7.5 Добавление OLE файла .....	67
7.6 Добавление сигнала или функционального блока .....	68
<b>8. РЕЖИМ МОДЕЛИРОВАНИЯ .....</b>	<b>69</b>
8.1 Отображение значков сигналов, проводов и функциональных блоков .....	69
8.1.1 Значки входов и выходов .....	69
8.1.2 Провод .....	69
8.1.3 Функциональный блок .....	69
8.2 Запуск режима моделирования .....	70
8.3 Включение/выключение сигналов (установка состояния) .....	70
8.4 Изменение параметров функционального блока .....	70
8.5 Останов режима моделирования .....	71
<b>9. СЧИТЫВАНИЕ/ЗАПИСЬ ПРОГРАММЫ ИЗ/В КОНТРОЛЛЕР .....</b>	<b>72</b>
9.1 Запись программы в контроллер .....	72
9.2 Считывание программы из контроллера .....	73
<b>10. МОНИТОРИНГ .....</b>	<b>76</b>
10.1 Отображение значков сигналов, проводов и функциональных блоков .....	77
10.1.2 Провод .....	77

10.1.3 Функциональный блок.....	77
10.2 Запуск режима мониторинга .....	77
10.3 Установка/сброс сигналов (принудительная установка/сброс) .....	77
10.4 Изменение параметров функционального блока.....	78
10.5 Останов режима мониторинга.....	79
<b>11. ДИСТАНЦИОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>80</b>
11.1 Конфигурация системы.....	80
11.2 Сводка данных по кабелям.....	81
11.2.1 Пользовательский кабель RS-232C между модемом и AL-232CAB (тип модели: AL-**M*-*).....	81
11.2.2 Прямой кабель RS-232C между модемом (GSM модем) и AL2-GSM-CAB (тип модели: AL2-14MR-*, AL2-24MR-*) .....	81
11.3 Рекомендуемые типы модемов.....	82
11.4 Инициализация модема на стороне контроллера.....	82
11.4.1 Установка параметров модема.....	82
11.4.2 Процедура инициализации модема .....	85
11.4.3 Процедура инициализации GSM модема .....	87
11.5 Проверка конфигурации связи ПК <=>модем.....	90
11.6 Подключение модема к телефонной линии .....	91
11.7 Передача данных .....	92
11.8 Отключение телефонной линии.....	92
<b>12. НАСТРОЙКА ДЛЯ СВЯЗИ С КОМПЬЮТЕРОМ (AL2-14MR, AL2-24MR) .....</b>	<b>93</b>
12.1 Настройка связи с компьютером.....	93
<b>13. ИНФОРМАЦИЯ О ПРОГРАММИРОВАНИИ AS-ИНТЕРФЕЙСА .....</b>	<b>97</b>
13.1 Значок входа AS-интерфейса и значок системного бита .....	97
13.1.1 Значок входа AS-интерфейса.....	98
13.1.2 Значок системных битов ASI.....	98
13.2 Значки выхода AS-интерфейса и значок системного бита.....	98
13.2.1 Значок выхода AS-интерфейса .....	99
13.2.2 Активное/пассивное состояние .....	100
<b>ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>101</b>

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Краткий обзор

Пакет программ AL-PCS/WIN-E является средством разработки приложений для контроллеров серии ALPHA (ALPHA и ALPHA 2). AL-PCS/WIN-E выполняется в операционных системах Microsoft® Windows® 95, Windows® 98, Windows® Me, Windows NT® Workstation 4.0, Windows® 2000 и Windows® XP. Разработанное программное обеспечение отличается высокой эффективностью и дружелюбным интерфейсом пользователя.

### 1.1.1 Особенности программного обеспечения AL-PCS/WIN-E

AL-PCS/WIN-E – эффективный инструмент для программирования простых прикладных контроллеров серии ALPHA и ALPHA 2 с использованием функциональных блоков.

Программное обеспечение AL-PCS/WIN-E включает следующие возможности:

Дружелюбный к пользователю интерфейс.

Программы разрабатываются с использованием визуального подхода.

Программное обеспечение позволяет работать в многооконном формате Windows.

- **Мониторинг и принудительная установка состояний ON/OFF**

Мониторинг в режиме реального времени AL-PCS/WIN-E позволяет тестировать используемые устройства.

- **Функция эмуляции**

Используя функцию эмуляции, можно проверять работу программы без подключения аппаратного обеспечения.

- **Функция дистанционного технического обслуживания**

Программное обеспечение включает функцию дистанционного технического обслуживания, позволяющую загружать и выгружать программу контроллера серии ALPHA для контроля по телефонной линии.

- **Мониторинг в окне схематического представления**

Пользователь может контролировать работу своей системы в окне мониторинга в схематическом представлении.

- **Поддержка русского языка**

## 1.2 Конфигурация системы

### 1.2.1 Подключение контроллера к компьютеру с программным обеспечением AL-PCS/WIN-E

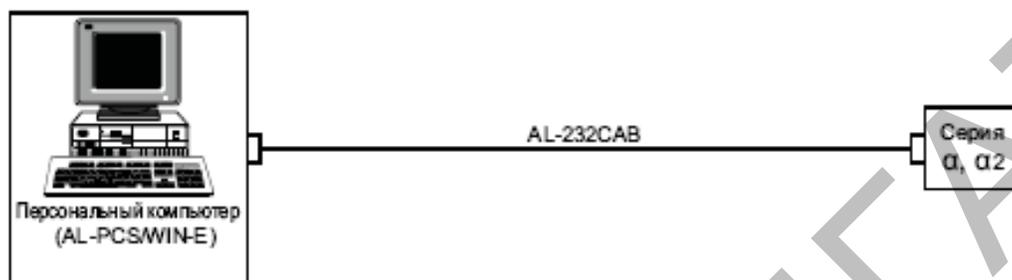


Рисунок 1.1 – Подключение контроллера к компьютеру

### 1.2.2 Дистанционное техническое обслуживание с помощью компьютера и программного обеспечения AL-PCS/WIN-E

Соединение по модему с использованием кабеля (Рисунок 1.2)

1 – Кабель RS-232C для модема (указан производителем модема)

2 – Изготовленный пользователем RS232C кабель (Рисунок 11.2)

3 – AL-232CAB

4 – Кабель RS232C для модема (Рисунок 11.3)

5 – AL2-GSM -CAB

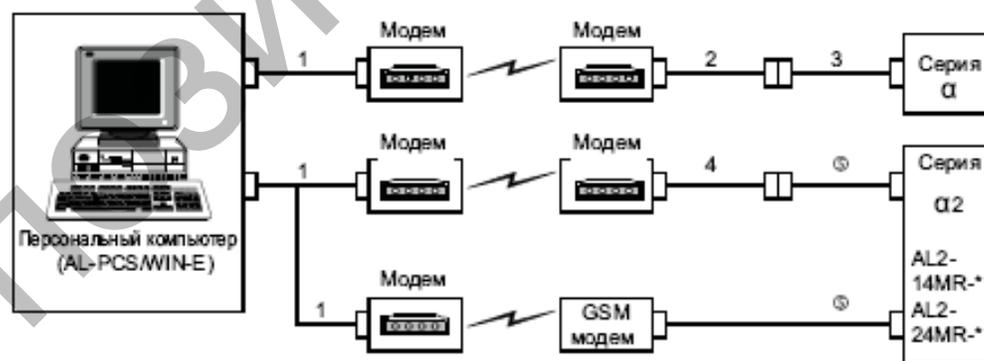


Рисунок 1.2 – Дистанционное техническое обслуживание с помощью AL-PCS/WIN-E

## 2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ AL-PCS/WIN-E

### Чтобы запустить AL-PCS/WIN-E:

- Щелкните на “Пуск”, выберите “Программы”, “Папка ЦУУ” “Mitsubishi Alpha Controller”, и щелкните на названии программы, которую вы хотите выполнить.
- Можно также дважды щелкнуть на значке программы, чтобы начать запуск.

## 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПРАВОЧНЫХ ФАЙЛОВ

AL-PCS/WIN-E включает обширный пакет справочных файлов, которые помогают пользователю в выборе опций программирования.

### 3.1 Кнопка F1

Кнопка F1 предоставляет контекстную справку для подсвеченного объекта. Щелкните на компоненте системы в базе функциональных блок-схем (FBD), чтобы выделить его, и нажмите кнопку F1, чтобы открыть диалоговый экран справки. Чтобы получить справку по команде, наведите на команду курсор мыши, пока команда не подсветится. Перед использованием команды нажмите кнопку F1, чтобы получить доступ к диалоговому окну справки.

### 3.2 Контекстная справка

Команда контекстной справки позволяет получить справочную информацию из панели инструментов, используя связанные команды. Если выбирать кнопку контекстной справки на панели инструментов панели кнопка или нажать клавиши “Shift” + “F1”, указатель мыши изменит форму, превратившись в стрелку и вопросительный знак. Затем щелкните на элементе в окне приложения, для которого требуется разъяснение. Будет показана контекстная справка для элемента, на котором вы щелкнули.

### 3.3 Справка в строке меню

Возможно также получить справку, щелкнув на “Содержание” и “Поиск справки на...” (Меню Справка).

После ввода запроса в меню Справка будет показан список опций. Если выбрать “Поиск справки на...” или “Как пользоваться справочной системой”, то

открывается окно с тремя вкладками в верхней части. Эти вкладки можно использовать в дополнение к справочным файлам, показанным на дисплее.

### 3.3.1 Команда Содержание и вкладки

Меню Содержание позволяет пользователю выбирать следующие категории или главы. Если выбрать опцию, на экране будут показаны основные разделы, имеющиеся для этой категории. Выберите нужную тему, чтобы открыть диалоговое окно. Слова или фразы, подсвеченные зеленым цветом, содержат дополнительную информацию в другом диалоговом окне. Щелкните на выделенном тексте, чтобы открыть его диалоговое окно.

**Введение** – Содержит краткое введение, информацию о базе функциональных блок-схем (FBD), или операциях в системном схематическом представлении.

**Опции меню** – Позволяет просмотреть подробную информацию о каждом спускающемся меню, расположенном в верхней части экрана.

**Панели инструментов** – Содержит сведения о стандартной панели инструментов, панели инструментов рисования, а также инструментальных панелях принадлежностей, контроллера, подключения, изображения и функции пользователя.

**Функции и сигналы** – Описывает функции и возможности входов, выходов и функциональных блоков, которые имеются для программирования в AL-PCS/WIN-E.

**Режимы работы** – Объясняет различные режимы работы, включая режим программирования, режим имитации и режим мониторинга.

**Специальные возможности** – В этом разделе описываются различные способы перетаскивания объектов, а также перемещения объектов клавишами курсора.

**Окно Sub FBD** – Окно Sub FBD может включать часть главного окна FBD или часть другого окна Sub FBD. Окно Sub FBD показано значком функций пользователя “User Func” в окне FBD. Этот значок User Func имеет некоторое количество входов/выходов, согласно содержанию его окна Sub FBD.

**Поддержка** – Содержит информацию о том, как использовать значок контекстной помощи, кнопку F1, и справочные диалоговые окна.

### 3.3.2 Поиск справки на...

Вы можете искать информацию и инструкции по использованию AL-PCS/WIN-E, а также различную справочную информацию.

*Для поиска справки:*

1) Щелкните на “Поиск справки на...” в меню Справка, чтобы открыть справочное окно.

2) Щелкните на нужный раздел, чтобы получить информацию и инструкции по использованию AL-PCS/WIN-E.

### 3.3.3 Вкладка Contents

Меню содержания Contents позволяет пользователю выбирать нужные разделы или главы. Если выбрать опцию, на экране будут показаны основные разделы, данной главы. Выберите нужную тему, чтобы открыть диалоговое окно.

**Введение** – Содержит краткую информацию о базе функциональных блок-схем (FBD), или операциях в системном схематическом представлении.

**Опции меню** – Позволяет просмотреть подробную информацию о каждом спускающемся меню, расположенном в верхней части экрана.

**Панели инструментов** – Содержит сведения стандартной панели инструментов, панели инструментов рисования, а также инструментальных панелях принадлежностей, контроллера, подключения, изображения и функции пользователя.

**Функции и сигналы** – Описывает функции и возможности входов, выходов и функциональных блоков, имеющих для программирования в AL-PCS/WIN-E.

**Режимы работы** – Объясняет различные режимы работы, включая режим программирования, режим имитации и режим мониторинга.

**Специальные возможности** – В этом разделе описываются различные способы перетаскивания объектов, а также перемещения объектов клавишами курсора.

**Поддержка** – Содержит информацию о том, как использовать значок контекстной помощи, кнопку F1, и справочные диалоговые окна.

### 3.3.4 Вкладка Index

Окна содержат информацию о темах индекса. Напечатайте несколько первых букв требуемой тема или попытайтесь найти тему, пролистав список индекса.

### **3.3.5 Вкладка Find**

Вкладка Find генерирует список ключевых слов по AL-PCS/WIN-E и позволяет искать справочную информацию по этим словам. Перечень согласующихся слов позволяет уменьшить количество найденных соответствий. Третий перечень содержит темы, в которых присутствует выбранное слово.

#### ***Мастер настройки поиска / Find Setup Wizard***

Сначала вкладку Find необходимо настроить.

#### ***Для настройки вкладки Find:***

- 1) Выберите “Minimize database size (recommend)”, и щелкните на “NEXT”.
- 2) Щелкните на “Finish”, чтобы начать создание списка слов AL-PCS/WIN-E.

### **3.3.6 Как пользоваться справочной системой**

Содержит информация о том, “Как пользоваться справочной системой” и выбрать оптимальные настройки справки. Темы включают поиск, копирование, просмотр и распечатку справочных файлов, и управление данными в диалоговых окнах.

## **4. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ**

В этом разделе описываются базовые функции и основная информация, необходимая для работы с AL-PCS/WIN-E. Из AL-PCS/WIN-E можно получить доступ к двум окнам: базе функциональных блок-схем (окну FBD) и мониторинга в схематическом представлении.

### **4.1 Вид рабочего экрана**

Для информации пользователя на экране (рисунок 4.1) отмечены панели инструментов. Эти панели инструментов можно включить/отключить в меню Вид. Строка меню расположена в верхней части экрана.

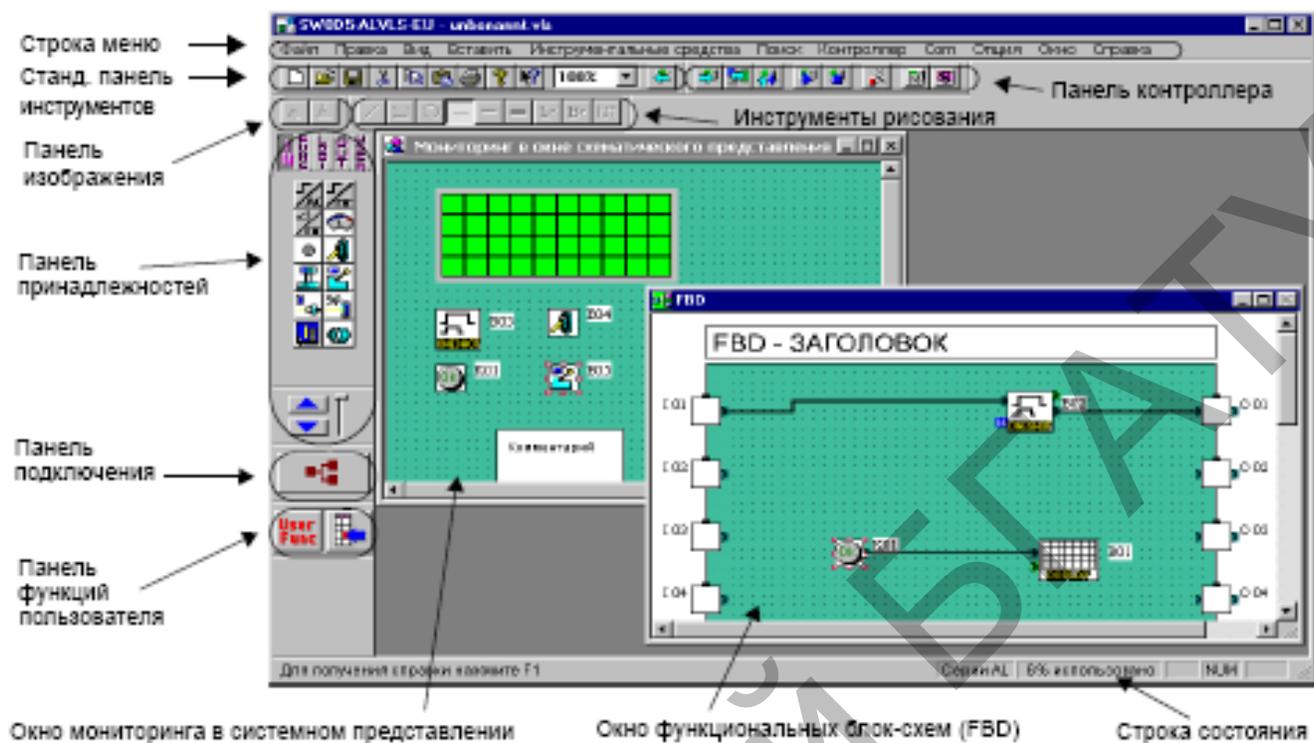


Рисунок 4.1 – Вид рабочего экрана

**Строка меню** – в строке меню находятся опции “Файл”, “Правка”, “Вид”, “Вставить”, “Инструментальные средства”, “Поиск”, “Контроллер”, “Com”, “Опция”, “Окно”, и “Справка”.

**Стандартная панель инструментов** – Стандартная панель инструментов содержит кнопки “Новый”, “Открыть”, “Сохранить”, “Вырезать”, “Вставить”, “Печатать”, “О программе”, “Контекстная справка”, “Изменение размера окна”, и “Прочитать информацию контроллера”.

**Панель изображения** – Панель изображения содержит кнопки “Импортировать” и “Экспортировать” в окне “Мониторинг в окне схематического представления”. Кнопка “Импортировать” позволяет вставить предварительно экспортированный файл изображения (\*.img) в окно “Мониторинг в окне схематического представления”.

**Панель инструмента рисования** – Панель инструмента рисования содержит кнопки “Рисование линий”, “Рисование прямоугольников”, “Рисование овалов”, “Тонкая линия”, “Средняя линия”, “Толстая линия”, “Цвет линии”, “Цвет кисти”, и “Выравнивание объектов”.

**Инструментальная панель контроллера** – Инструментальная панель контроллера содержит кнопки “Запись в контроллер”, “Сверить данные кон-

троллера”, “Диагностика контроллера”, “Запуск контроллера”, “Остановить контроллер”, “Мастер Авто FBD”, “Запуск/останов мониторинга”, и “Запуск/останов моделирования”.

**Инструментальная панель принадлежностей** – Инструментальная панель принадлежностей (Табл.4.1) содержит кнопки “Входные сигналы”, “Функции”, “Логические функции”, “Выходные сигналы”, и “Функции пользователя”.

Таблица 4.1 – Инструментальная панель принадлежностей

Панель инструментов	Панель входных сигналов инструментальной панели принадлежностей содержит значки для входных сигналов и системных битов
Входные сигналы	Панель функций инструментальной панели принадлежностей содержит значки для функциональных блоков
Функции	Панель функций инструментальной панели принадлежностей содержит значки для функциональных блоков
Логические функции	Панель логических функций инструментальной панели принадлежностей содержит значки для логических функциональных блоков
Выходные сигналы	Панель выходных сигналов инструментальной панели принадлежностей содержит значки для выходных сигналов и управляющих битов
Функции пользователя	Панель функций пользователя в инструментальной панели принадлежностей содержит значки для зарегистрированных функций пользователя

**Инструментальная панель подключения** – Инструментальная панель подключения представлена единственной кнопкой “Подключение”.

**Инструментальная панель функций пользователя** – Инструментальная панель функций пользователя содержит две кнопки: “User Func” (Функция пользователя) и “Регистрация функции пользователя”.

**Строка состояния** – Строка состояния содержит текущее состояние “используемой серии”, “процентного использования функционального блока”, “клавиши Caps Lock”, “клавиши Num Lock”, и “клавиши Scroll Lock”.

## 4.2 Окно функциональной блок-схемы (FBD)

Окно функциональной блок-схемы (FBD) (рисунок 4.2) используется для программирования контроллеров серии ALPHA. Окно FBD включает большой прямоугольник (по умолчанию зеленого цвета) – область подключений, которая известна также как база размещения функциональной блок-схемы. В верхней части окна находится диалоговое окно заголовка; с правой и левой стороны от базы размещения вертикально расположены прямоугольники входов и выходов, соответственно. Для создания программы для контроллеров серии ALPHA программируемые компоненты помещаются на базу размещения или в прямоугольники и соединяются одинарными проводами. Окно FBD также известно как область подключений FBD.

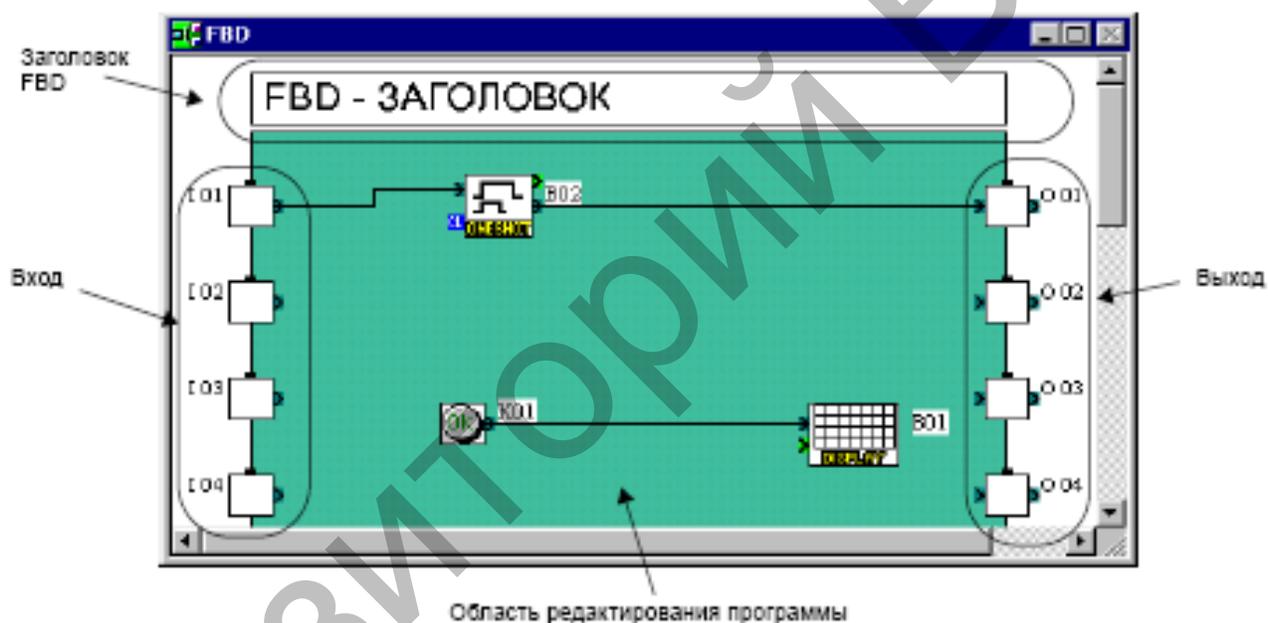


Рисунок 4.2 – Окно функциональной блок-схемы (FBD)

Размер области редактирования может изменяться мышью. Используя экран FBD, пользователь имеет возможность выполнять следующие десять операций:

- 1) Используя инструментальную панель принадлежностей, помещать сигналы ввода/вывода и функции.
- 2) Задавать параметры для функций.
- 3) Выполнять подключения различных компонентов с помощью анализатора подключений.
- 4) Записывать алгоритм программы и информацию об устройствах ввода-вывода в контроллер серии ALPHA.

5) Вызывать Мастер Авто FBD, облегчающий процесс создания схем начинающим пользователям.

6) Проверять алгоритм программы с помощью внутренних устройств (сигналов входа и выхода, помещенных в области подключений функциональной блок-схемы).

7) Имитировать и проверять алгоритм программирования в автономном режиме, без реальных аппаратных средств контроллера серии ALPHA. Пользователь может:

- принудительно устанавливать/сбрасывать входные сигналы (ON/OFF);
- изменять параметры функций (таймеров, счетчиков, аналоговых данных, и т.д.);
- показывать на экране комментарии или значения функций;
- контролировать состояния компонентов, изменяя цвет соединительных проводов (например, красный провод = OFF, синий провод = ON).

8) Считывать информацию из контроллера серии ALPHA и обновлять программу на экране FBD.

9) Наблюдать за контроллером серии ALPHA в режиме ONLINE.

10) Получать распечатку экрана FBD и другой размещенной на экране информации.

### **4.3 Контроль в окне схематического представления системы**

Контроль в схематическом представлении основан на использовании модифицированного окна мониторинга (рисунок 4.3). Это окно позволяет показать значки для ввода вывода, функциональные блоки, изображения, а также состояние ЖК дисплея контроллера.

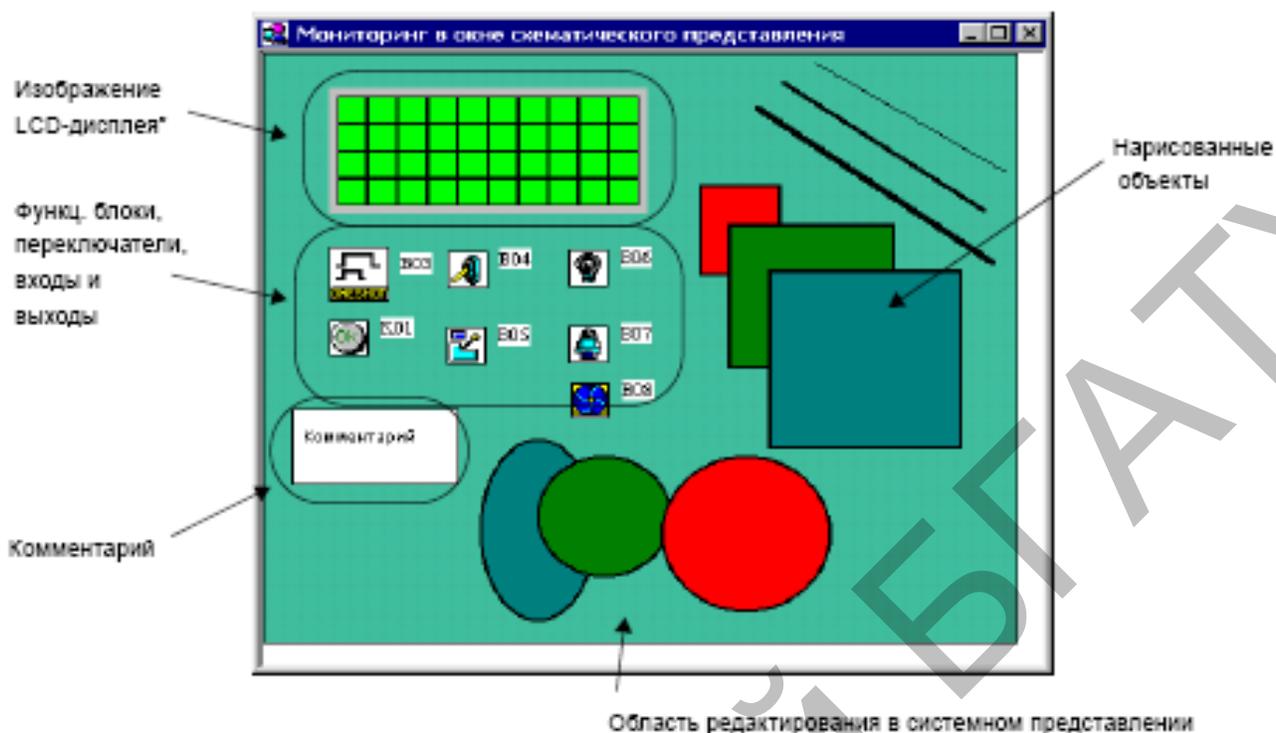


Рисунок 4.3 – Окно схематического представления системы

Размер области редактирования в окне схематического представления может изменяться мышью. В окне схематического представления пользователь имеет возможность выполнять следующие операции:

- 1) Создавать собственные схемы, используя Панель инструмента рисования.
- 2) Размещать устройства ввода-вывода и функциональные блоки, создавая структуру программы для контроллера серии ALPHA.
- 3) Помещать на экране схематического представления компоненты OLE технологии (Object Linking and Embedding).
- 4) Осуществлять мониторинг/тестирование контроллера серии ALPHA.
- 5) Имитировать и проверять алгоритм программирования в отсутствие реальных аппаратных средств построения контроллера серии ALPHA.
- 6) Получать распечатку окна мониторинга в схематическом представлении и другой размещенной на экране информации.
- 7) Импортировать растровые изображения.

#### 4.4 Режим программирования

В этом режиме создаются все программы, а также добавляются и удаляются компоненты системы. Режим программирования также известен как режим составления схемы, когда все панели инструментов и опции меню используются

для программирования или составления схем. При создании новых или открытии файлов в окне FBD и окне схематического представления системы оба окна будут по умолчанию установлены в режим программирования. Соответственно, в окне FBD будет показан заголовок “FBD (функциональная блок-схема)”, а в окне схематического представления – “Мониторинг схематического представления системы”.

#### **4.4.1 Окно FBD в режиме программирования**

В режиме программирования можно использовать все функции, необходимые для создания программы. В режиме программирования пользователь может добавлять функциональные блоки или другие сигналы, задавать или изменять параметры, перемещать компоненты, а также выполнять подключения.

В этом режиме имеется функция Мастера Авто FBD. Основная цель Мастера Авто FBD – ознакомить пользователя с функциональными блоками и их подключением.

#### **4.4.2 Мониторинг в окне схематического представления**

В окне схематического представления пользователь может добавлять, изменять, перемещать и изменять размеры объектов блок-схемы. Используя Инструментальную панель принадлежностей, пользователь сможет добавлять компоненты, как и на экране FBD. Возможно копирование компонентов на или с FBD экрана. Любой компонент в окне можно выбрать, щелкнув на нем левой кнопкой мыши, и переместить в желательное место. Двойной щелчок на функциональном блоке открывает диалог установки его параметров.

Пользователь может создавать объекты, используя панель инструментов рисования.

### **4.5 Режим мониторинга**

В этом режиме пользователь может вести наблюдение и тестировать аппаратные средства реального контроллера серии ALPHA, который подключен к ПК посредством интерфейса AL-232CAB или через модем. Информация о состоянии и текущих значениях сигналов и функций непрерывно считывается с контроллера серии ALPHA и соответственно обновляется в AL-PCS/WIN-E. Если состояние контроллера серии ALPHA обновлено с помощью управляющих кнопок контроллера, то появится окно сообщений, сообщающее об обновлении состояния контроллера ALPHA, и мониторинг будет остановлен. Программа автоматически перейдет в режим программирования.

## 5. ФУНКЦИИ МЕНЮ

Описание функций меню (рисунок 5.1)



Рисунок 5.1 – Строка меню

### 5.1 Файл

**Новый (Ctrl+N)** – В результате выполнения этой команды создается новый файл, т.е. два новых окна – окно функциональной блок-схемы (FBD) и окно мониторинга в схематическом представлении. Если при этом уже имеется какой-либо открытый файл то перед созданием новых окон появится диалоговое окно, предлагающее сохранить текущий файл.

**Открыть... (Ctrl+O)** – Эта команда открывает существующий файл в двух новых окнах для FBD и мониторинга в окне схематического представления. Если при этом уже имеется какой-либо открытый файл, то перед созданием новых окон появится диалоговое окно, предлагающее сохранить текущий файл.

**Закрыть** – Эта команда закрывает активные документы (окна в FBD и мониторинге в схематическом представлении). Если изменения, внесенные в документ, не были ранее сохранены, то перед закрытием программа предложит пользователю сохранить файл. Если закрыть документ без сохранения, то все внесенные в него изменения будут утрачены.

**Сохранить (Ctrl+S)** – Сохраняет (перезаписывает) открытый файл в под его именем в текущем каталоге. При первичном сохранении нового документа приложение открывает диалоговое окно “Сохранить как...”, чтобы можно было присвоить имя документу.

**Сохранить как...** – Сохраняет (перезаписывает) открытый файл под новым именем или в другой каталог. При первичном сохранении нового документа приложение вызывает эту команду, чтобы можно было присвоить имя документу.

**Установка печати...** – Позволяет выбрать принтер для печати и произвести его подключение из диалогового окна Print Setup.

**Предварительный просмотр печати** – Позволяет показать активный документ на экране в виде, соответствующем его напечатанной копии. Эта команда становится недоступной при минимизации одного из окон – FBD или окна мониторинга в схематическом представлении.

**Печать... (Ctrl+P)** – При выполнении команды отображается диалоговое окно печати Print, в котором можно выбрать опции и настройки принтера.

**Экспортировать зарегистрированную функцию пользователя** – Эта команда экспортирует (сохраняет) данные зарегистрированной функции пользователя (функциональный блок пользователя) в указанный каталог, что позволяет экспортировать функциональный блок пользователя с одного ПК на другой.

**Импортировать зарегистрированную функцию пользователя** – Эта команда позволяет импортировать данные зарегистрированной функции пользователя (функциональный блок пользователя) из указанного каталога; Это дает возможность регистрировать/переносить функцию пользователя (функциональный блок пользователя) с одного ПК на другой.

**Последние файлы (макс. 8)** – Показаны последние файлы, которые открывались в прошлом. В списке показано до 8 последних файлов. Щелкнув на любом файле из списка, вы можете снова открыть файл, с которым работали в прошлом.

**Выход** – Команда завершает сессию VLS. Если были внесены изменения, и показанный файл не сохранялся, то приложение предлагает сохранить документ.

## 5.2 Правка

**Отмена (Ctrl+Z)** – Отменяет результат выполнения предыдущей команды. Имеется только один уровень отмены.

**Восстановить (Ctrl+Y)** – Повторяет предыдущую команду редактирования. Имеется только один уровень восстановления.

**Вырезать (Ctrl+N)** – Удаляет выбранные данные из документа, помещая их в буфер обмена.

**Копировать (Ctrl+C)** – Копирует выбранные данные в буфер обмена.

**Вставить (Ctrl+V)** – Помещает данные из буфера обмена в программу

**Удалить (Del)** – Удаляет выбранные данные из программы.

**Выделить все (Ctrl+A)** – Команда выделяет все функциональные блоки на экране.

**Вставить функцию** – Вставляет новый функциональный блок на экран FBD или в окно мониторинга в схематическом представлении. Выберите функциональный блок, который должен быть вставлен. Щелкните на позиции, куда будет вставляться функциональный блок, на экране FBD или в окне мониторинга в схематическом представлении.

**Изменить функцию** – Заменяет функцию, помещенную на экран FBD или в окно мониторинга в схематическом представлении, на другую функцию. Щелкните на значке заменяемого блока и выберите заменяющий функциональный блок из меню.

**Вставить значок логической операции** – Вставляет новый логический блок на экран FBD или в окно мониторинга в схематическом представлении. Выберите вставляемый логический блок. Щелкните на позиции, куда будет вставляться логический блок, на экране FBD или в окне мониторинга в схематическом представлении.

**Изменить блок логической операции** – Заменяет блок логической операции, помещенный на экран FBD или в окно мониторинга в схематическом представлении, на другой логический блок. Щелкните на значке заменяемой логической операции и выберите заменяющий значок из меню.

### 5.3 Вид

**Закреть (Открыть) окно схематического представления** – Закрывает окно схематического представления. Если окно закрыто, название изменится на "Открыть окно схематического представления".

**Закреть (Открыть) FBD** – Закрывает окно функциональной блок-схемы. Если окно закрыто, название команды изменится на "**Открыть FBD**".

**Стандартная панель инструментов** – При наличии пометки в виде галочки стандартная панель инструментов будет показана на экране.

**Инструментальная панель контроллера** – При наличии пометки в виде галочки инструментальная панель контроллера будет показана на экране.

**Панель инструментов рисования** – При наличии пометки в виде галочки панель инструментов рисования будет показана на экране.

**Инструментальная панель принадлежностей** – При наличии пометки в виде галочки инструментальная панель принадлежностей будет показана на экране.

**Инструментальная панель подключения** – При наличии пометки в виде галочки инструментальная панель подключения будет показана на экране.

**Инструментальная панель изображения** – При наличии пометки в виде галочки инструментальная панель изображения будет показана на экране.

**Инструментальная панель функций пользователя** – При наличии пометки в виде галочки инструментальная панель функций пользователя будет показана на экране.

**Строка состояния** – При наличии пометки в виде галочки строка состояния будет показана на экране.

**Изменить размер окна** – Выберите масштаб окна: 200 (Ctrl+PageUp), 150, 100 (Ctrl+Home), 75, 50 (Ctrl+PageDown), 25, или 10%.

#### 5.4 Вставить

**Изображение LCD** – Изображение LCD показывает то же содержание, что и LCD дисплей контроллера серии ALPHA. Команда "Изображение LCD" активна только в окне мониторинга в схематическом представлении.

**Комментарий** – Вы можете вставить комментарий в окно FBD и окно мониторинга в схематическом представлении. Количество символов в поле примечания неограниченно.

**Вставить новый объект...** – Вставляет данные, сделанные в других приложениях (такой, как диаграмма, уравнение или точечный рисунок) в окно мониторинга в схематическом представлении.

**Связи...** – Это меню будет активным, когда выбранный объект является внедренным файлом. Файл внедренного объекта должен появиться в окне "Связи", когда объект внедряется через меню "Вставить новый объект..." В этом меню вы можете:

- Показать информацию о внедренном файле
- Обновить данные внедренного файла
- Редактировать внедренный файл, используя приложение-источник. В этом случае открывается приложение-источник.
- Если дважды щелкнуть на внедренном объекте, откроется приложение-источник.
- Сохранить текущий файл под другим именем.

- Разорвать связь с объектом. В результате внедренный файл преобразуется в данные AL-PCS/WIN-E. В этом случае файл невозможно редактировать в приложении-источнике.

**Объект** – Открывает приложение, в котором был создан выбранный встроенный или связанный объект, что позволяет их редактировать.

## 5.5 Инструменты

**Запуск мастера автономного построения функциональной блок-схемы** – Запускает Auto FBD Wizard. Однако, эта команда поддерживается только в контроллерах серии ALPHA (модель: AL-\*\*M\*-\*). Эта команда недоступна, когда выбран контроллер серии ALPHA 2.

**Перенумеровать сигналы** – Команда позволяет перенумеровать все элементы функционального блока и элементы подключений, находящихся в окне FBD и в окне мониторинга в схематическом представлении. Если функциональный блок удаляется после разработки программы, номер значка сбрасывается. Команда “Перенумеровать сигналы” обновляет номер, присвоенный функциональному блоку, и заполняет все пропуски в идентификаторах объектов, образовавшиеся вследствие удаления объектов.

**Замена сигналов** – Функция “Замена сигналов” позволяет пользователю заменять объект назначения сигнала другими объектами, представленными в окнах “Функциональная схема” и “Эскиз системы”.

## 5.6 Поиск

**В соответствии с комментарием** – Поиск функционального блока по указанному комментарию. Комментарий не должен быть показан; поиск нечувствителен к регистру. Однако текст должен строго соответствовать запросу. Если обнаружено соответствие, блок будет помечен.

**По номеру сигнала** – Поиск функционального блока по кодированному номеру сигнала. На экране показывается алфавитно-цифровая последовательность – одна буква, за которой следуют две цифры. Регистр букв неважен. Например, – M01, I06, B12.

## 5.7 Контроллер

**Запись в контроллер** – Записывает программу из AL-PCS/WIN-E в память контроллера серии ALPHA. Содержание памяти контроллера будет полностью перезаписано.

**Считывание из контроллера** – Содержание памяти контроллера серии ALPHA выгружается в программу VLS. Текущая программа в VLS будет перезаписана.

**Сверить данные контроллера с программой** – Проверяет, что данные в FBD согласуются с данными в памяти контроллера серии ALPHA.

**Очистить содержимое контроллера** – Очищает память контроллера серии ALPHA, подключенного к ПК.

**Диагностика контроллера** – Открывает диалоговое окно со следующей информацией о подключенном контроллере серии ALPHA:

Таблица 5.1: Диагностика контроллера

Пункты	Описание	
Версия	Номер версии; например, 1.60	
Входные сигналы	Количество входных сигналов	
Аналоговые входы	Количество аналоговых входов	
Выходные сигналы*	Количество выходных сигналов	
Тип входа	DC	Вход постоянного тока
	AC	Вход переменного тока
Код ошибки	См. замечание 1 (таблица 5.2)	
Состояние контроллера	Работа	Контроллер в режиме выполнения
	Останов	Контроллер в режиме останова
Запись программы	Разрешено	Разрешено записывать данные
	Заблокировано	Невозможно записывать данные
Состояние часов	Работа	Часы запущены
	Останов	Часы остановлены. Устанавливается текущее время. Часы будут идти.
Память пользователя	Используемая память контроллера/ Емкость всей памяти контроллера	
Использованные блоки	Использованные функциональные (логические) блоки / Максимальное разрешенное число функциональных (логических) блоков	
Максимальное время сканирования	Максимальное время 1-го скана	
Минимальное. время сканирования	Мин. время 1-го скана	
Текущее время сканирования (мс)	Текущее время сканирования	
Неисправность спец. Com-порта	См. замечание 2 (таблица 5.3)	
Копирование в кассетную память* <sup>1</sup>	Разрешено	Копирование программы контроллера $\alpha 2$ в кассетную память возможно
	Запрещено	Копирование программы контроллера $\alpha 2$ в кассетную память невозможно
Имя файла программы	Имя VLS-файла пользовательской программы	

Таблица 5.2: Диагностика контроллера

Пункты		Описание	
GSM	Состояние	Ответ от модема GSM	При наличии пометки в виде галочки имеется ответ
		Инициализация успешна	При наличии пометки в виде галочки инициализация успешна
		Регистрация PIN-кода	При наличии пометки в виде галочки контроллер серии α2 имеет правильную настройку PIN-кода
		Регистрация в сети закончена	При наличии пометки в виде галочки регистрация в сети закончена
		Ошибки CME GSM	При наличии пометки в виде галочки произошла ошибка CME GSM
		Ошибки CSM GSM	При наличии пометки в виде галочки произошла ошибка CSM GSM
		Успешный удаленный доступ	При наличии пометки в виде галочки удаленный доступ успешен
		Передается SMS/ повтор передачи	При наличии пометки в виде галочки передается SMS или производится повтор передачи
		SMS ожидает передачи	При наличии пометки в виде галочки SMS ожидает передачи
		Передача SMS не удалась	При наличии пометки в виде галочки передача SMS не удалась
		Передача SMS не удалась из-за неправильных настроек	При наличии пометки в виде галочки передача SMS не удалась из-за неправильных настроек
	Ошибки CME	См. руководство по эксплуатации GSM модема.	
	Ошибки CMS	См. руководство по эксплуатации GSM модема.	
Уровень сигнала(%)	Характеризует уровень сигнала в сети GSM.		

### Замечание 1: Коды ошибок главного модуля серии ALPHA

Контроллеры серии ALPHA возвращают следующие коды ошибок, когда после возникновения ошибки отключилось и снова включилось электропитание

Таблица 5.3: Коды ошибок главного модуля серии Alpha

Сообщение	Описание
Без ошибок	Ошибки в контроллере серии ALPHA не происходили.
Отказ EEPROM	Кассета памяти функционирует некорректно. Необходимо, проверить, правильность установки кассеты памяти в контроллер серии ALPHA.
Другая неисправность	Данные программы неправильны. Программа, включенная в кассетную память, имеет больше точек ввода и/или вывода, чем допустимо в серии ALPHA. Необходимо, проверить тип модели, и загрузите данные программы в серию ALPHA.

### Замечание 2: Неисправность специализированного Com-порта

При неисправности специализированного Com-порта необходимо проверить параметры представленные в таблице 5.4.

Таблица 5.4: Неисправность специализированного Com-порта

Сообщение	Описание
Нет неисправностей	Безошибочная связь через AL2-GSM-CAB
Четность и т.д.	В ходе связи через AL2-GSM-CAB имели место ошибки четности, чрезмерной скорости передачи или синхронизации кадров. <b>Проверить:</b> Проверьте подключение, формат данных (биты данных, четность, стоповые биты и скорость передачи) и синхронизацию связи в ходе связи через AL2-GSM-CAB. Если подключение, формат данных и синхронизация связи правильны, то проблема может быть связана с электрическими помехами.
Предельное время	В ходе связи через AL2-GSM-CAB имела место ошибка из-за блокировки по времени. <b>Проверить:</b> Проверьте подключение, формат данных (биты данных, четность, стоповые биты и скорость передачи) и синхронизацию связи в ходе связи через AL2-GSM-CAB.

### Замечание 3: Уровень сигнала

Этот параметр характеризует уровень радиосигнала в сети GSM (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Уровень сигнала

Значение (%)	Уровень принимаемого радиосигнала
0	–113 дБмвт или меньше
3	–111 дБмвт
6~96	–109 ~ –53 дБмвт
100	–51 дБмвт или больше
0	Радиосигнал не принимается.

**Проверка использованной памяти (конфигурация и использование памяти)** – Проверьте значения следующих параметров в показанном файле (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Проверка использованной памяти (конфигурация и использование памяти)

Пункты	Описание
Используемая память	Используемая память / Общая память
Использованные блоки	Использованные функциональные (логические) блоки / Максимальное разрешенное количество блоков
Входные сигналы	Число входных сигналов
Память для взаимодействия (байтов)	Память, используемая для связи специализированным протоколом

**Моделирование** – В режиме моделирования программа запускается в AL-PCS/WIN-E без подключения аппаратной части контроллера серии ALPHA. Необходимо проверить функционирование программы до передачи в реальную систему.

**Управление контроллером** – Запускает и останавливает подключенный контроллер серии ALPHA

**Мониторинг/испытание** – Контролирует состояние подключенного контроллера серии ALPHA из AL-PCS/WIN-E.

## 5.8 Com

**Конфигурация** – Устанавливает конфигурацию коммуникационного порта. Для связи с контроллером серии ALPHA пользователь может выбрать модем или последовательный порт.

**Подключить линию** – Этот пункт меню используется для набора номера телефона посредством диалога вызова.

**Отключить линию** – Разъединяет текущее соединение. Активная модемная линия должна быть отключена прежде, чем снова может быть использована для установки соединения.

## 5.9 Опция

**Выбор типа контроллера** – Позволяет изменить тип модели (серию, количество входов/ выходов) для программирования. Это меню показано только в окне FBD.

**Изменить штырьки ввода/вывода...** – Позволяет изменять количество штырьков ввода-вывода в FB пользователя. Это меню доступно только в окне Sub FBD.

**Значки, определяемые пользователем** – Позволяет импортировать определенные пользователем значки в качестве значков сигналов и функций (технические, фасонные).

**Набор значков функций** – Выберите набор значков, которые будут показаны на экране из групп изображение LCD, системный значок (технический, фасонный) или пользовательский значок (технический, фасонный).

**Установить цвет провода** – Устанавливает цвет провода в режимах программирования и моделирования на экране FBD.

**Установить цвет базового прямоугольника** – Установить цвет базового прямоугольника в окне FBD (функциональной блок-схемы) или контроля в схематическом представлении.

**Формат даты** – Выберите один из следующих форматов, в котором будет представлена календарная дата. мм/дд/гг, дд/мм/гг, гггг/мм/дд.

**Изменить текущее время** – Позволяет изменить текущее время в контроллерах серии ALPHA.

**Радиочасы...** – Устанавливает соединительный порт для использования радиочасов (функция DCF77). Эта команда недоступна, когда выбран контроллер серии Alpha.

**Язык...** – Эта команда используется для выбора языка индикации в системе управления. Можно выбрать: английский, немецкий, французский, итальянский, испанский, шведский и русский язык.\*1

\*1 Программа на русском языке соответствует версии 3.00 или выше серии контроллеров Alpha 2.

**Клавиши вызова меню...** – Эта команда позволяет выбрать комбинации клавиш для вызова главного меню.

**GSM и Последовательная передача данных...** – Устанавливает настройки модема и GSM модема для дистанционного технического обслуживания и последовательной связи для специализированного протокола.

**Выделенное соединение...** – Устанавливает номер и данные связи для связи по специализированному протоколу.

**Аналоговый вход...** – Позволяет задать шкалу значений температур аналогового входного сигнала для использования с AL2-2PT-ADP и AL2-2TC-ADP. Эта команда недоступна, когда выбран контроллер серии ALPHA.

**Выбрать шрифт** – Изменяет шрифт во всех окнах.

- Пароль** - Ввести пароль для защиты программы (серия ALPHA, ALPHA 2)
- Ввести пароль для защиты программы от чтения. (ALPHA 2, с версии 2.20)
  - Установите “Защиту от копирования в кассетную память” (ALPHA 2, с версии 2.20)

**Сетка** – Выберите расстояние между горизонтальными и вертикальными линиями сетки в диапазоне от 2 до 32.

**Показать сетку** – Позволяет отобразить или скрыть линии сетки на экране FBD.

### 5.10 Окно

**Расположение каскадом** – Используйте эту команду, чтобы расположить несколько открытых окон с взаимным перекрыванием.

**Расположение мозаикой** – Используйте эту команду для вертикального расположения нескольких открытых окон без перекрытия.

**Мониторинг в окне схематического представления** – Открывает окно мониторинга в схематическом представлении для мониторинга или редактирования.

**FBD (функциональная блок-схема)** – Открывает окно функциональной блок-схемы для мониторинга или редактирования.

**Дополнительные FBD (F\*\*\*)** – Открывает вложенное окно функциональной блок-схемы для мониторинга или редактирования.

### **5.11 Справка**

**Содержание** – Показывает содержание системы контекстной справки. Пользователь может щелкнуть на желательном разделе, и файл справки появится на экране.

**Поиск справки на...** – Показывает вводный экран команды справки. Выберите нужные сведения из списка команд и справочной информации по особенностям AL-PCS/WIN-E.

**Как пользоваться справочной системой** – Предоставляет информацию о том, как использовать и настраивать функцию справки.

**О SW0D5-ALVLS-E...** – Показывает номер версии и сведения об авторском праве для пакета AL-PCS/WIN-E.

## 6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ-СХЕМ (FBD)

### 6.1 Открытие нового файла

Создавая новый файл, следуйте приведенным ниже инструкциям. Кроме того, можно открыть существующий файл, используя команду “Открыть...” из меню “Файл” или щелкнув на значке “Открыть”. Откроется список текущих файлов AL-PCS/WIN-E, которые по умолчанию хранятся в каталоге “Prog”. Выберите файл из этого каталога или воспользуйтесь просмотром, чтобы открыть файл в другом месте.

**Чтобы открыть новый файл:** (рисунок 6.1)

- 1) Запустите AL-PCS/WIN-E.
- 2) Щелкните на кнопке “Новый” в стандартной панели инструментов, или выберите “Файл”, затем “Новый” в строке меню.
- 3) Щелчком выберите название соответствующей серии контроллера.
- 4) Щелчком выберите необходимый вариант входов/выходов.
- 5) Щелкните на “ОК”

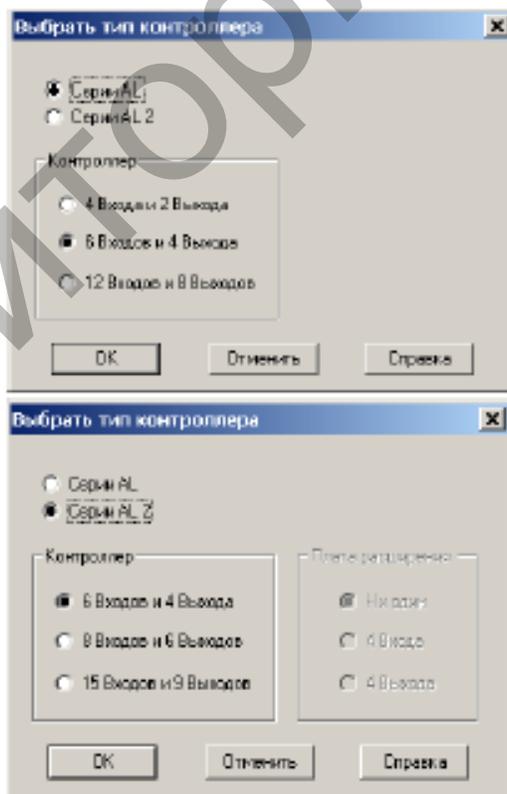


Рисунок 6.1 – Создание нового файла

## 6.2 Компоненты (значки) программы

Программы для контроллеров серии ALPHA могут создаваться и редактироваться в режиме редактирования программы. Режим редактирования программы выбирается в AL-PCS/WIN-E по умолчанию. Программирование контроллеров серии ALPHA производится путем размещения компонентов на базе функциональных блок-схем (FBD) и формирования соединений между различными компонентами с использованием анализатора подключений. Имеются 8 типов системных компонентов, которые можно поместить на базу функциональных блок-схем (FBD). Ниже приведено краткое описание функций и мест для размещения различных компонентов (рисунок 6.2).



Рисунок 6.2 – Компоненты программы

### 6.2.1 База функциональных блок-схем (FBD)

База функциональных блок-схем (FBD) на экране FBD представляет собой платформу, на которой строится программа для контроллеров серии ALPHA. База FBD включает большой прямоугольник (по умолчанию зеленого цвета) – область подключений. В верхней части окна находится диалоговое окно заголовка; с правой и левой стороны базы размещения вертикально расположены прямоугольники входов и выходов, соответственно. Для создания программы для контроллеров серии ALPHA программируемые компоненты помещаются на базу размещения или в прямоугольники и соединяются одинарными проводами.

## 6.2.2 Входы

К входным сигналам относятся цифровые входы, аналоговые входы и биты AS-интерфейса. Значки находятся в панели входных сигналов инструментальной панели принадлежностей “IN” слева от базы функциональных блок-схем (FBD) (рисунок 6.3).

1) Цифровые сигналы можно поместить на прямоугольники входов слева от базы функциональных блок-схем (FBD) или на саму базу. Принцип работы каждого значка одинаков. Различные значки были разработаны для помощи в документировании и понимании программы. Используйте значок входа, соответствующий реальному устройству ввода, которое будет подключено к контроллеру серии ALPHA. Если поместить курсор мыши на значок, будут показаны имена сигналов.



Рисунок 6.3 – Входные сигналы

2) Аналоговые и температурные сигналы (от адаптера AL2-2PT-ADP или AL2-2TC-ADP) можно помещать только в прямоугольники входов I01 – I08 (Таблица 6.1).

Таблица 6.1: Допустимые аналоговые сигналы

Серия	Сигнал	Используемая модель
Серия $\alpha$	Аналоговый	Модель AL-**M*-D + Версия AL-PCS/WIN-E 1.00 или выше
	Температура	Не поддерживается
Серия $\alpha 2$	Аналоговый	Модель AL2-**M*-D + Версия AL-PCS/WIN-E 2.00 или выше
	Температура	Модель AL2-14MR-*, AL2-24MR-* (V2.00 или выше) + “AL2-2PT-ADP или AL2-2TC-ADP” + Версия AL-PCS/WIN-E 2.30 или выше

3) Имеются четыре входа для битов AS-интерфейса, значок “LINK in” в E01 – E04. Эти входы можно поместить в любом месте на базе функциональных блок-схем (FBD); они не учитываются при подсчете количества входов системы (Таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Допустимый модуль AS-интерфейса

Серия	Используемая модель
Серия $\alpha$	Модель AL-20M*-* + Версия AL-PCS/WIN-E V1.30 или выше
Серия $\alpha 2$	Модель AL2-14MR-*, AL2-24MR-* + Версия AL-PCS/WIN-E V2.00 или выше

### 6.2.3 Выходы

К выходным сигналам относятся цифровые выходы и биты AS-интерфейса. Значки находятся в панели выходных сигналов инструментальной панели принадлежностей “OUT” справа от базы функциональных блок-схем (рисунок 6.3).

1) Выходы системы можно поместить на прямоугольники выходов справа от базы функциональных блок-схем (FBD). Выходы, помещенные вне прямоугольников будут действовать как нейтральные блоки. Выходные блоки имеют один входной вывод и один выходной вывод, которые можно соединять с другими функциональными блоками или выходами.

2) Имеются четыре выхода AS-интерфейса, значок “LINK out” в A01 – A04. Эти выходы можно поместить в любом месте на базе функциональных блок-схем (FBD); они не учитываются при подсчете количества выходов системы (Таблица 6.3).



Рисунок 6.4 – Выходные сигналы

Таблица 6.3 – Допустимый модуль AS-интерфейса

Серия	Используемая модель
Серия α	Модель AL-20M*-* + Версия AL-PCS/WIN-E 1.30 или выше
Серия α2	Модель AL2-14MR-*, AL2-24MR-* + Версия AL-PCS/WIN-E 2.00 или выше

#### 6.2.4 Операционные клавиши

Имеются восемь сигналов, которым соответствуют клавиши на передней панели, и эти сигналы могут использоваться как дополнительные цифровые входы (рисунок 6.4). Чтобы активизировать сигналы, нажмите клавиши на передней панели, когда контроллер серии ALPHA находится в режиме РАБОТА.

Эти клавиши могут быть помещены только на базу функциональных блок-схем (FBD); они находятся в панели входных сигналов инструментальной панели принадлежностей “IN”. Имена сигналов появятся, когда курсор мыши будет помещен на значок.

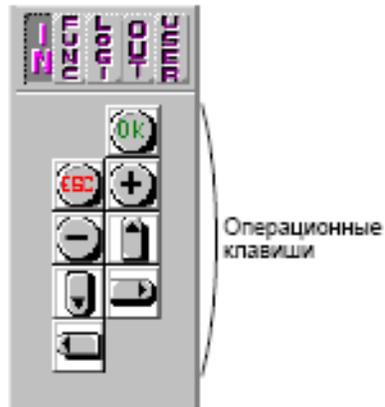


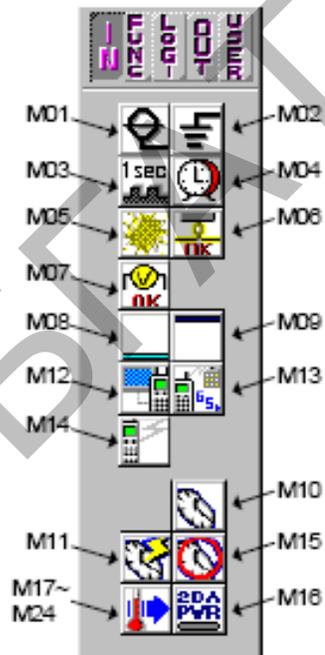
Рисунок 6.5 – Операционные клавиши

### 6.2.5 Системные биты

Эти системные биты действуют как цифровые входы и могут быть помещены на базу функциональных блок-схем (FBD). Системные биты имеют следующие установленные функции. Эти биты также находятся в панели входных сигналов инструментальной панели принадлежностей “IN”. Имена сигналов появятся, когда курсор мыши будет помещен на значок (Таблица 6.4).

Таблица 6.4 – Системные биты

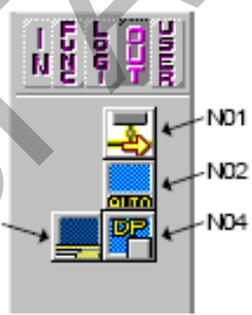
Системный бит	1	Описание	2	Функциональные блоки	3
Постоянно ON	M01	Всегда “ON”			
Постоянно OFF	M02	Всегда “OFF”			
1 секундный отсчет часов	M03	Чередование – 0,5 секунды “ON”, 0,5 секунды “OFF”			
Ошибка реле времени	M04	“ON”, когда происходит ошибка данных часов реального времени			
Летнее время/Статус летнего времени	M05	“ON”, когда активизирован переход на летнее время			
1 состояние ASI	M06	“ON”, когда происходит ошибка связи AS-интерфейса			
2 состояние ASI	M07	“ON”, когда происходит ошибка связи из-за отказа электропитания AS-интерфейса			
Нормально разомкнутый по начальному импульсу	M08	“ON”, когда контроллер серии ALPHA2 переходит из режима останова в режим RUN. Сигнал “ON” действует как импульсный выход и затем переходит в “OFF”.			
Нормально замкнутый по начальному импульсу	M09	“OFF”, когда контроллер серии ALPHA2 переходит из режима останова в режим RUN. Сигнал “OFF” действует как импульсный выход и затем переходит в “ON”.			
Декодирование DCF77 активно	M10	“ON” при декодировании DCF77			
Декодирование DCF77 успешно	M11	Выдает импульс “ON”, когда DCF77 заканчивает декодирование без ошибок			
CD On	M12	“ON”, когда сигнал CD (обнаружения несущей) в состоянии “ON” (принимается сигнал несущей от модема)			





ют следующие установленные функции. Эти биты также находятся в панели выходных сигналов инструментальной панели принадлежностей “OUT”. Имена сигналов появятся, когда курсор мыши будет помещен на значок (Таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Управляющие биты

Управляющий бит	Описание	Функциональные блоки
Управление ASI N01	ON: Отсоединен от сети AS-интерфейса OFF: Подсоединен к сети AS-интерфейса	
Автоподсветка LCD дисплея не разрешена N02* <sup>1</sup>	ON: Задняя подсветка LCD-дисплея выключена. OFF: Задняя подсветка управляется установкой “Время включения” в меню.	
Управление подсветкой LDC-дисплея N03* <sup>1</sup>	ON: Задняя подсветка LCD-дисплея выключена. OFF: Задняя подсветка управляется установкой “Время включения” в меню.	
Управления отображением функциональных блоков N04	ON: Экран пользователя управляется настройками “Display Manager” (Управление отображением) в AL-PCS/ WIN-E. OFF: Экран пользователя управляется пользовательской программой.	

\*1 Когда установлены оба N02 и N03, то задняя подсветка включена, поскольку N03 обладает приоритетом.

### 6.2.7 Логические функциональные блоки

Логические функциональные блоки – И, ИЛИ, НЕ, Исключающее ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ – обладают только цифровыми входами. Выходы этих блоков переключаются в зависимости от состояния сигналов (ON/OFF) на входах. Логические блоки находятся в панели логических функций инструментальной панели принадлежностей “OUT”. Имена блоков появятся, когда курсор мыши будет помещен на значок (Таблица 6.6).

Таблица 6.6 – Логические функциональные блоки

Логический функциональный блок	Описание	Графическое обозначение функциональных блоков
И	Состояние выхода “ON”, если состояние всех входов “ON”. Неиспользуемые входы рассматриваются как “ON”.	
ИЛИ	Состояние выхода “ON”, если состояние хотя бы одного входа “ON”. Неиспользуемые входы рассматриваются как “OFF”.	
НЕ	Инвертирует сигнал; изменяет “OFF” на “ON” и наоборот	
Исключающее ИЛИ	Исключающее ИЛИ; Состояние выхода будет “ON”, когда только один из двух входов находится в состоянии “ON”	
И-НЕ	Состояние выхода “OFF”, если состояние всех входов “ON”. Неиспользуемые входы рассматриваются как “ON”.	
ИЛИ-НЕ	Состояние выхода “OFF”, если состояние хотя бы одного входа “ON”. Неиспользуемые входы рассматриваются как “OFF”.	

### 6.2.8 Функциональные блоки

Вид поддерживаемых функциональных блоков зависит от серии контроллера, как показано в таблице ниже. Функциональные блоки находятся в панели функций инструментальной панели принадлежностей “FUNC”. Имена блоков появятся, когда курсор мыши будет помещен на значок (Таблица 6.7).

Таблица 6.7 – Функциональные блоки

Функциональный блок		Описание	Графическое обозначение Функциональных блоков
Название	Символ		
1	2	3	4
Булев (Boolean)	BL	Логическое уравнение, использующее И, ИЛИ, Исключающее ИЛИ, НЕТ	
Установка/Сброс (Set/Reset)* <sup>1</sup>	SR	Фиксирует реле в состоянии УСТАНОВКА или СБРОС, задает приоритет Установки или Сброса	
Установка/сброс с запоминанием* <sup>1</sup>	RSR	Фиксирует реле в состоянии УСТАНОВКА или СБРОС, задает приоритет Установки или Сброса. Запоминает последнее состояние выхода после отключения и включения электропитания. Однако, последнее состояние выхода теряется, когда контроллер серии ALPHA2 переходит в режим Стоп.	
Задержка (Delay)	DL	Обеспечивает задержку сигнала по включению, по выключению, или по обоим фронтам	
Однократное исполнение (One Shot)	OS	Формирует одиночный импульс, используя заданную продолжительность или входной сигнал; имеется вывод входа сигнала сброса	
Импульс (Pulse)	PL	Формирует импульс по включению, по выключению, или по обоим фронтам	
Замена, альтернативная функция (Alternate)* <sup>2</sup>	AL	Выходной сигнал переключается на каждый входной импульс	
Замена с запоминанием* <sup>2</sup>	RAL	Выходной сигнал переключается на каждый входной импульс. Запоминает последнее состояние выхода после отключения и включения электропитания. Однако, последнее состояние выхода теряется, когда контроллер серии ALPHA2 переходит в режим Стоп.	
Счетчик (Counter)	CN	Подсчитывает передние фронты входного сигнала, может сбрасываться по сигналу сброса	

1	2	3	4
Реверсивный счетчик (Up/Down Counter)	UD	Выполняет прямой или обратный счет передних фронтов входного сигнала. Когда подсчитанная величина достигает установленного значения, выходной сигнал переходит в состояние "ON"	
Мерцание (Flicker)	FL	Формирует серию импульсов согласно времени ключенного/выключенного состояния, числу циклов, длительности, или в непрерывном режиме	
Сравнение (Compare)	CP	Сравнивает два значения с точки зрения $<, >, =, <=, >=, <>$ (аналоговые значения, прямые установки или значения функционального блока)	
Реле времени (Time Switch) <sup>*3</sup>	TS	Использует часы реального времени для включения/выключения выходного сигнала На календарной или недельной основе	
Реле времени (Режим обслуживания) <sup>*3</sup>	TSm	Использует часы реального времени для включения/выключения выходного сигнала На календарной или недельной основе Расписание можно изменять в "Настройки TS" в меню верхнего уровня.	
Коэффициент усиления (Gain)	OG	Управляет аналоговыми значениями; $y = A/Bx + C$ ; Устанавливает значения верхнего и нижнего ограничителей	
Триггер Шмидта (Schmitt trigger)	ST	Выход переходит в состояние ON, когда входной сигнал превышает верхнее пороговое значение, и выключается (OFF), когда входной сигнал падает ниже нижнего порогового значения (или наоборот)	
Сравнение зон (Zone Compare)	ZC	Проверяет, находится ли входная величина в пределах зоны, ограниченной верхней и нижней границами (аналоговые значения, прямые установки или значения функционального блока)	
Отображение (Display)	DP	Функция отображения пользовательского экрана (сообщения или данные) на LCD дисплее контроллера	

1	2	3	4
Счетчик моточасов (Hour Meter)	HM	Регистрирует суммарное время, когда сигнал имеет значение ON	
Определение скорости (Speed Detect)	SPD	Функция измеряет частоту входных импульсов (On/Off) на установленном периоде времени. Частота сравнивается с диапазоном значений, и выход включается/выключается согласно результату.	
Модуляция ширины импульса	PWM	При запуске этого функционального блока формируется непрерывная серия импульсов. Задаются следующие параметры импульса: режим работы (Непосредственная установка, Аналоговый, Значения функционального блока), период.	
Сложение	ADD	$y = A + B$	
Вычитание (Subtraction)	SUB	$y = A - B -$	
Умножение (Multiplication)	MUL	$y = A \times B$	
Деление (Division)	DIV	$A \div B = q, r$ (частное и остаток)	
Вычисление (Calculation)	CAL	Уравнение, использующее операторы +, -, ×, ÷, % и выбранные данные.	
Сдвиг (Shift)	SFT	Операция сдвига; Выходной сигнал будет установлен в соответствии с состоянием входного сигнала непосредственно перед тем, как входной сигнал сдвига будет установлен в ON. При использовании 8-разрядной операции сдвига функциональный блок "Сдвиг" должен использоваться 8 раз.	
GSM SMS	SMS	Содержание LCD экрана посылается как сообщение SMS.	
Прием коротких сообщений (ПКС, GSM SMR)	SMR	Выход изменяется коротким сообщением -	
Определение вызова (OB, CB)	CD	Определение номера вызывающего абонента (CLIP) Определение номера телефона	

1	2	3	4
Однократное исполнение произвольной длины (Random One Shot)	ROS	Генерируется одиночный импульс случайной длины	
Задержанное однократное исполнение (Delayed One Shot)	DOS	Формирует одиночный импульс после истечения времени задержки -	
Задержанная замена (Delayed Alternate)	DAL	После времени задержки выходной сигнал переключается на каждый входной импульс	
Аналоговый выход (Analog Output)	AO	Выводит аналоговое значение в указанном канале на установленной плате расширения AL2-2DA.	
ПИД (PID)	PID	ПИД-регулятор	
Отобразить (Display)	CDP	Управляет отображаемой информацией на LCD дисплее контроллера. Этот функциональный блок можно настроить только в "Управлении отображением" (Display Manager) в программе AL-PCS/WIN-E. Когда включен управляющий бит N04 в серии ALPHA2, можно управлять отображением пользовательского экрана.	
Connect	В	Этот функциональный блок CONNECT является внутренним функциональным блоком, показывающим память, которая используется системными битами, битами для AS-интерфейса, и операционными клавишами. Этот функциональный блок не показывается на экране и не показывает как используемый в диалоговом окне "Информация о памяти контроллера"; его цель – только вычислить память, которая используется вышеупомянутыми битами.	

\*2 Когда установлен флажок "Запомнить выходной сигнал после прекращения подачи питания", для серии ALPHA 2 этот значок отображается как "Установка/сброс с запоминанием (RSR)".

Фиксирует реле в состоянии УСТАНОВКА или СБРОС, задает приоритет “Установки” или “Сброса”. Запоминает последнее состояние выхода после отключения и включения электропитания. Однако, последнее состояние выхода

теряется, когда контроллер серии ALPHA2 переходит в режим Стоп.

\*3 Когда установлен флажок “Запомнить выходной сигнал после прекращения подачи питания”, для серии ALPHA2 этот значок отображается как “Замена с запоминанием (RSR)”.

Выходной сигнал переключается на каждый входной импульс. Запоминает последнее состояние выхода после отключения и включения электропитания. Однако, последнее состояние выхода теряется, когда контроллер серии ALPHA2 переходит в режим Стоп.

\*4 Когда установлен флажок “Обслуживание” флажок, этот значок отображается как “Реле времени (режим обслуживания) (TSm)”. Использует часы реального времени для включения/выключения выходного сигнала на календарной или недельной основе. Расписание можно изменять в “Настройки TS” в меню верхнего уровня.

### **6.2.9 Функциональные блоки пользователя**

Пользовательский функциональный блок – это зарегистрированный функциональный блок, созданный пользователем. Пользовательский функциональный блок можно составить, используя входной вывод(ы), выходной вывод(ы), вложенное окно функциональной блок-схемы (sub FBD), системные биты, управляющие биты, логические функциональные блоки, функциональные блоки, а также функциональные блоки пользователя.

## **6.3 Размещение значков функциональных блок-схем (FBD)**

Значок можно размещать, перемещать или удалять из базы функциональных блок-схем. При любых ошибках в размещении блока открывается диалоговое окно ОШИБКА с комментарием.

### **6.3.1 Размещение значков**

Значок можно выбрать, щелкнув левой клавишей мыши на инструментальной панели принадлежностей, и разместить, щелкнув в нужном месте на базе функциональных блок-схем (рисунок 6.6). Кроме того, функциональные блоки и логические функциональные блоки можно разместить, используя команду “Вставить функцию” из меню “Правка”.

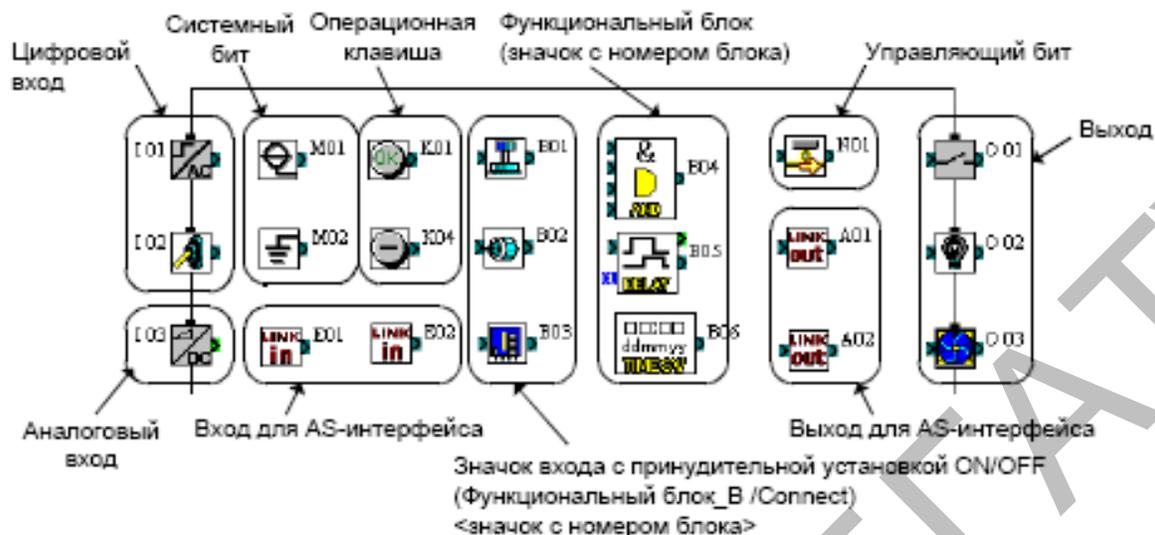


Рисунок 6.6 – Размещение значков

**Замечание:**

Количество значков с адресами сигналов (В\*\*): например, В01,В20) зависит от подключенного контроллера ALPHA. Если адрес сигнала для значка уже используется в окне мониторинга в схематическом представлении, максимальное количество размещаемых блоков может уменьшиться (Таблица 6.8).

Таблица 6.8 – Максимальное количество размещаемых блоков

Название серии	Максимальное количество размещаемых блоков
Серия α	Максимум 64 блока (В01 ~ В64)
Серия α2	Максимум 200 блоков (В01 ~ В200)

**6.3.2 Перемещение значков**

Значок, размещенный на базу функциональных блок-схем, можно переместить, щелкнув на нем левой кнопкой мыши и перетаскивая значок с нажатой левой кнопкой (рисунок 6.7). Отпустив левую кнопку, вы разместите значок в новой позиции. Блоки можно перемещать только в пределах базы функциональных блок-схем. Подключения проводов будут перемещаться со значком. Недопустимые операции будут комментировать в диалоговом окне, и значок будет возвращен на предыдущую позицию.

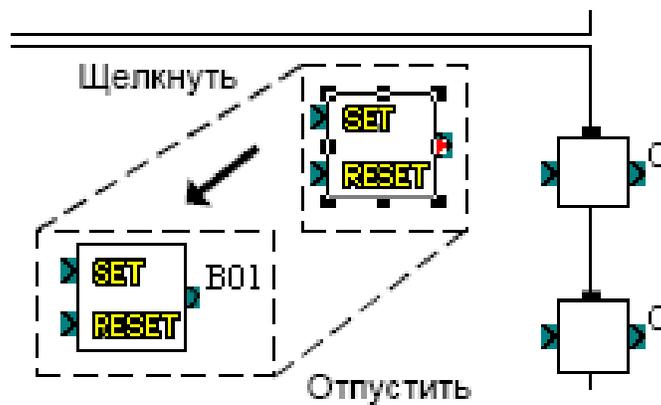


Рисунок 6.7 – Перемещение значков

### 6.3.3 Удаление значка

Значок, размещенный на базу функциональных блок-схем, можно удалить, щелкнув на нем левой кнопкой мыши и нажав клавишу “delete” на клавиатуре.

### 6.3.4 Перемещение прямоугольников входов и выходов

Прямоугольники входов и выходов можно перемещать в вертикальном направлении, перетаскивая их за небольшой прямоугольный элемент на прямоугольнике ввода-вывода (рисунок 6.8).

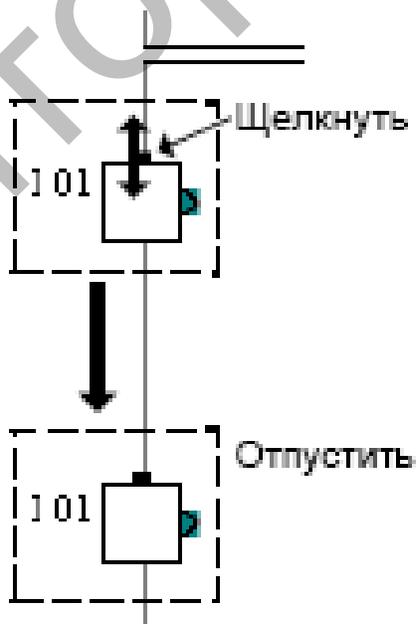


Рисунок 6.8 – Перемещение прямоугольных входов и выходов

### 6.3.5 Изменение размеров базы функциональных блок-схем

Когда открывается окно FBD, база функциональных блок-схем имеет предварительно заданный минимальный размер (рисунок 6.9). Можно изменить как ширину, так и высоту базы, перетаскивая правый или нижний края базы, соответственно. Перетаскивая мышью правый нижний угол прямоугольника базы, можно регулировать как высоту, так и ширину. Нельзя изменить размеры базы, перемещая левый и верхний края. При перетаскивании правого края базы вместе с ней будут перемещаться прямоугольники выходов, элементы блок - схемы, и подключенные к прямоугольникам выходов провода. При уменьшении размера базы все элементы блок-схемы вместе с имеющимися в этой подключениями перемещаются внутрь.

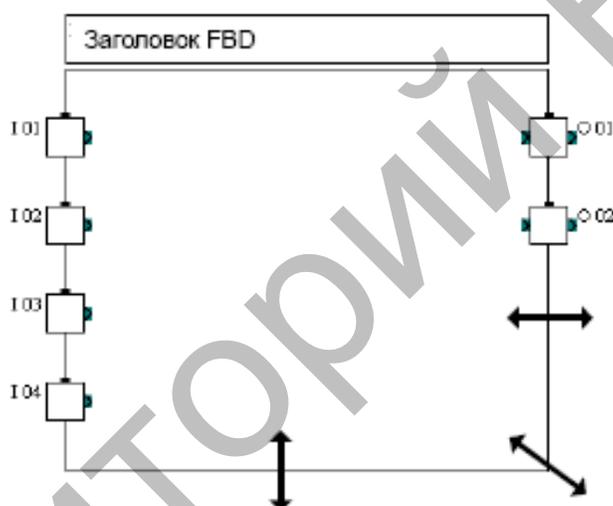


Рисунок 6.9 – Изменение размеров базы функциональных блок-схем

### 6.3.6 Выбор типа контроллера

Количество входов/выходов и серию контроллера на базе функциональных блок-схем можно изменять в окне “Выбрать тип контроллера” (рисунок 6.10). Это окно можно открыть из пункта “Выбор типа контроллера” в меню Опция. Кроме того, это окно появляется, когда открывается новый файл.

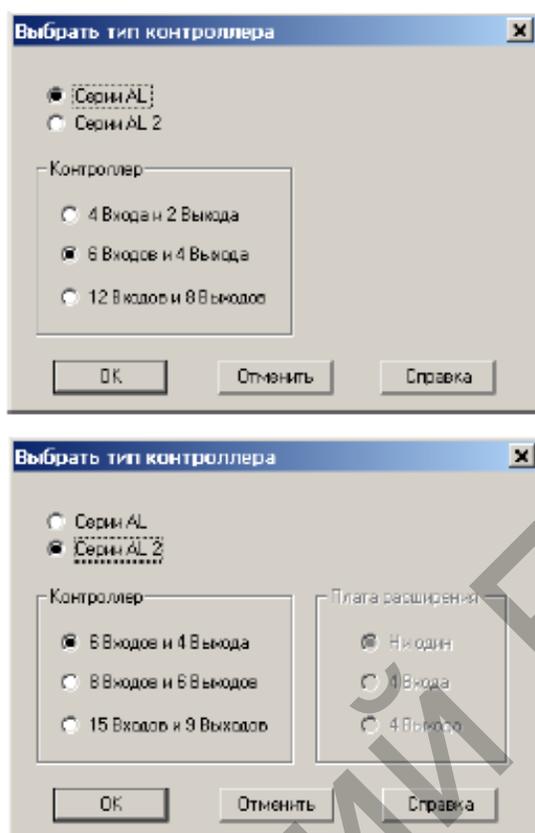


Рисунок 6.10 – Выбор типа контроллера

## 6.4 Соединения (провода) между значками

### 6.4.1 Входные и выходные выводы

Небольшие прямоугольники на левой и правой стороне значка называются выводами (рисунок 6.11). Имеются 4 типа этих выводов – вывод цифрового входа (сброса), вывод цифрового выхода, входной вывод типа слова и выходной вывод типа слова. Выводы, расположенные на левой стороне значка, относятся к выводам ВХОДОВ. Выводы, расположенные на правой стороне значка, относятся к выводам ВЫХОДОВ. Вывод типа слова маркируется светло-зеленым цветом на экране AL-PCS/WIN-E, чтобы отличить его от битового вывода.

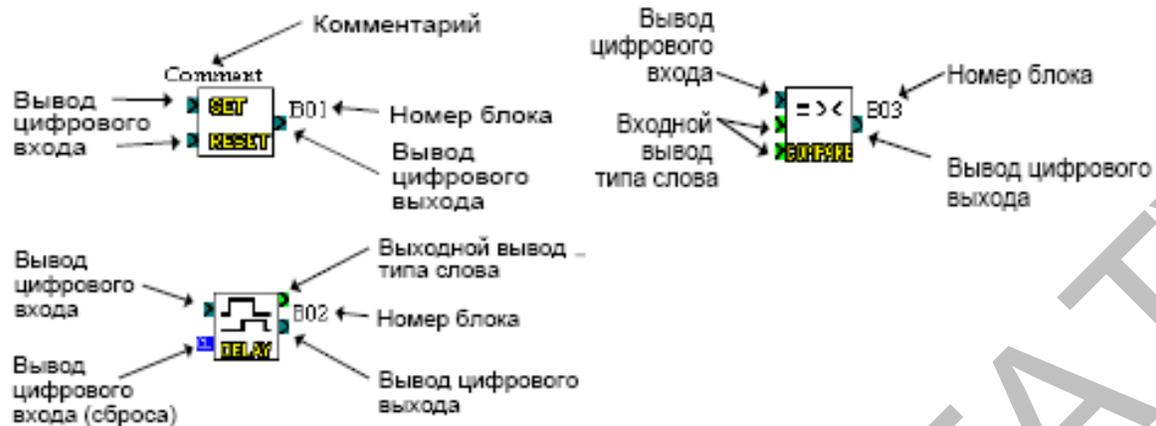


Рисунок 6.11 – Входные и выходные выходы

### 6.4.2 Соединения (провода) между значками

Инструмент подключения графически (в виде линий с завершениями) отображает соединения, сделанные между входами, выходами, сигналами и функциями, представленными на экране FBD. Инструмент подключения можно вызвать, щелкнув на инструментальной панели подключения. Она находится слева от окна FBD.

**Чтобы сделать подключение между значками:** (Рисунок 6.12)

- 1) Щелкните на инструментальной панели подключения
- 2) Щелкните на входном или выходном выводе на значке, чтобы подключить провод
- 3) Щелкните на выходном или входном выводе целевого значка, чтобы сделать подключение между двумя значками.
- 4) Если выходы не будут физически соединены, возвратитесь к пункту 2).
- 5) Панель подключения останется активизированной до тех пор, пока пользователь не щелкнет левой кнопкой мыши по любой другой инструментальной панели или на свободной области в окне FBD.

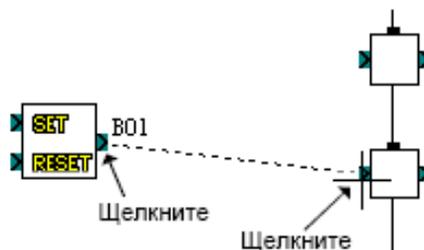


Рисунок 6.12 – Подключение между значками

### ***Примечание:***

Цифровые выходные выводы должны подключаться к цифровым входным выводам, и аналоговые выходные выводы подключаются к аналоговым входным выводам. Однако, цифровые выводы не могут подключаться к аналоговым выводам, но выходные выводы можно подключать к нескольким входным выводам.

В следующих случаях приложение выдаст соответствующее сообщение об ошибке:

- Входной вывод не может быть подключен к входному выводу.
- Выходной вывод не может быть подключен к выходному выводу.
- Цифровой вывод не может быть подключен к аналоговому выходу.
- К входному выводу не может быть подключено более одного провода.
- В данной позиции нет вывода.

### **6.5 Настройки значков**

Диалоговое окно всех значков включает поле “Комментарий”, флажок “Отобразить комментарий”, флажок “Отобразить информацию мониторинга” и флажок “Отобразить номер сигнала” (Рисунок 6.13). Это диалоговое окно можно открыть двойным щелчком на значке. Введенный комментарий будет показан на экране, только когда установлен флажок “Отобразить комментарий”. Точно так же, номер сигнала будет показан на экране, только если установлен флажок “Отобразить номер сигнала”.

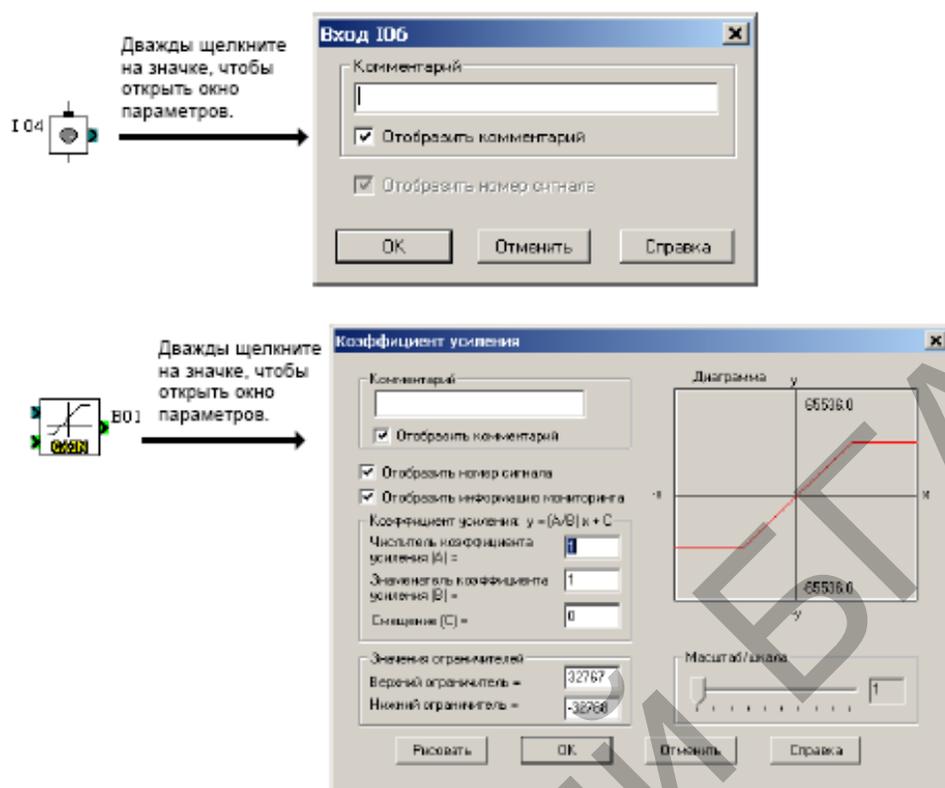


Рисунок 6.13 – Настройка значков

### 6.5.1 Примечание

Поле редактирования “Комментарий” используется для ввода комментария, отображаемого над значком. Длина комментария может достигать 256 символов, но только 16 символов будут показаны на экране. Однако, при распечатке информации о значке будет также распечатан полный комментарий.

### 6.5.2 Параметры функциональных блоков

Параметры функционального блока можно просмотреть, дважды щелкнув на функциональном блоке. Откроется всплывающее диалоговое окно, в котором будут показаны редактируемые параметры и поле комментария для упрощения документации. Каждый функциональный блок имеет собственный набор редактируемых параметров, включая различные флажки отображения, показанные справа.

#### *Замечание:*

Используя слайдер для настройки параметров, вы сможете установить значение только в диапазоне 0 – 100. Вводя цифры в поле, можно устанавливать значения во всем допустимом диапазоне.

## 6.6 Display Manager – Управление отображением

Display Manager управляет последовательностью пользовательских экранов, отображаемых согласно сигналу, который задает каждый пользовательский экран (рисунок 6.14). Управление отображением активно, когда для N04 было установлено значение ON. Экран пользователя, установленный с помощью Display Manager, отображается на контроллерах серии ALPHA 2. Показанный пользовательский экран может быть составлен с использованием до 10 функциональных блоков отображения. Однако, Display Manager можно установить, только используя серию ALPHA 2.

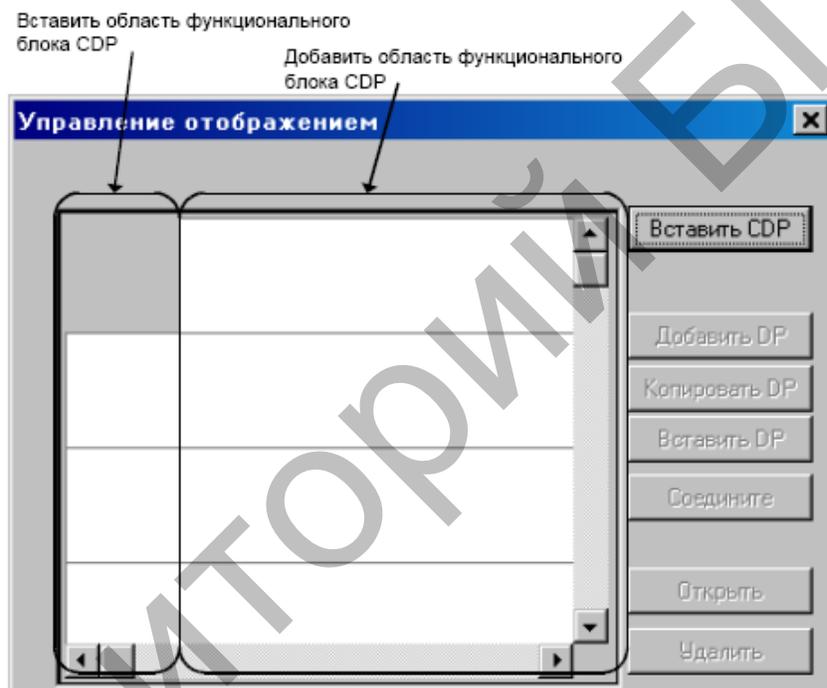


Рисунок 6.14 – Управление отображением

### **Блок-схема:**

Когда N04 сброшен, состояния или пользовательские экраны отображаются функциональным блоком отображения на базе FBD (рисунок 6.15).

Функциональный блок "Display" отображает отдельные состояния ON/OFF соответствующих входов/выходов, а также функциональных блоков и аналоговых слов, когда N04 установлен, индикация пользовательского экрана осуществляется управлением отображением.

“Пользовательский экран А” выводится на дисплей\_ управлением отображением

“Пользовательский экран В” выводится на дисплей\_ управлением отображением

“Пользовательский экран С” выводится на дисплей\_ управлением отображением

Управляющий сигнал для замены пользовательского экрана

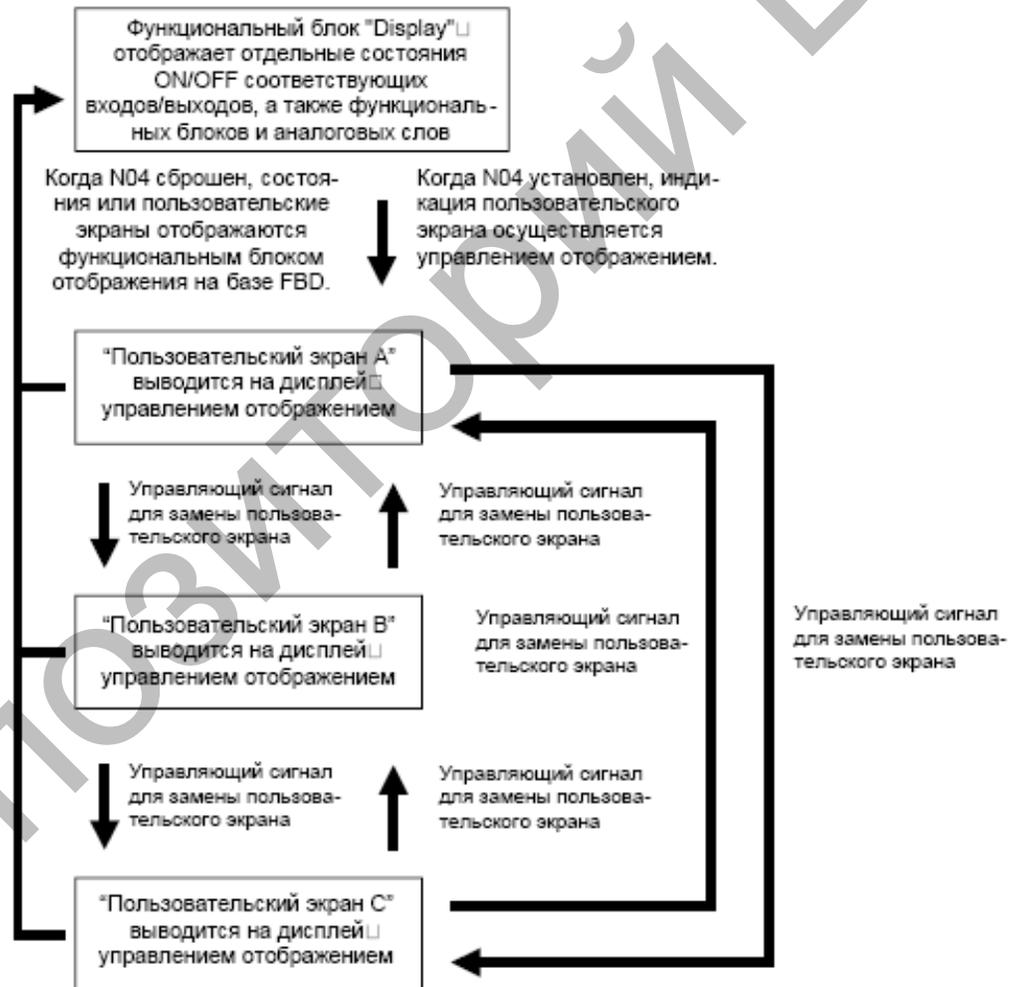


Рисунок 6.15 – Блок схема управления отображением

**Чтобы установить управление отображением:**

1) Дважды щелкните на кнопке “Display Manager” в окне функциональных блок-схем (рисунок 6.16).

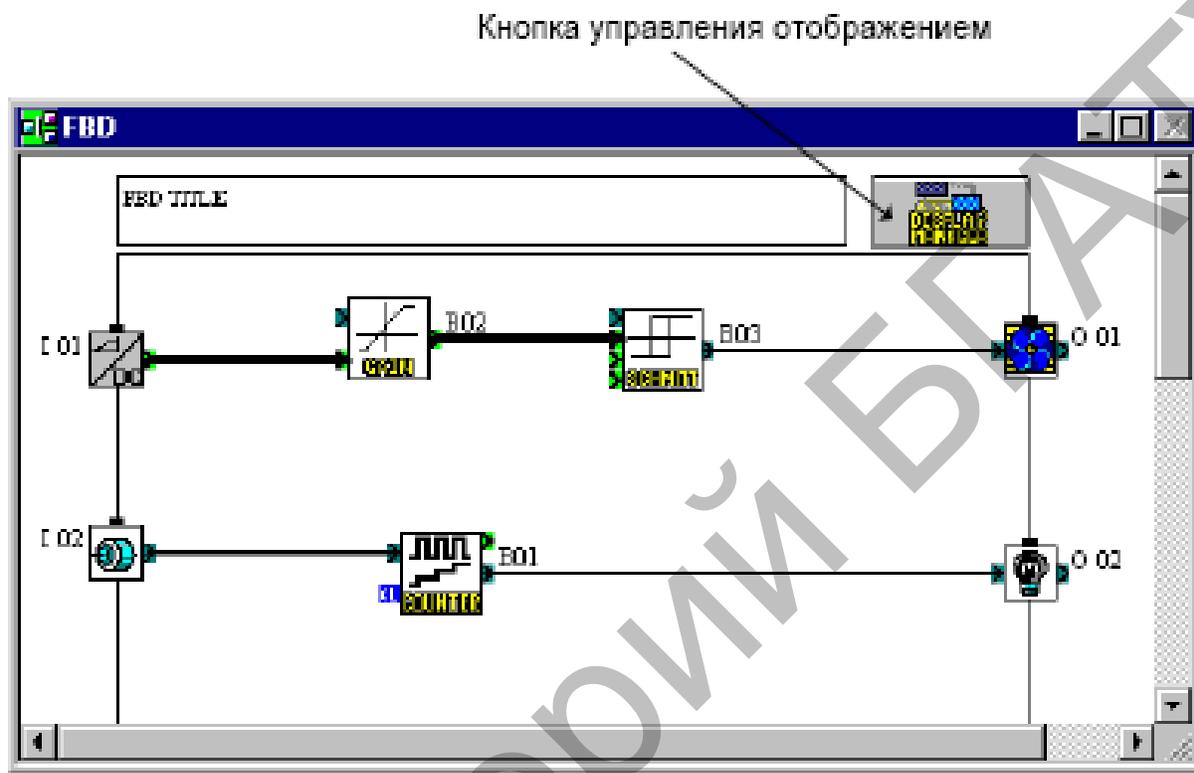


Рисунок 6.16 – Окно функциональных блок-схем

2) Щелкните на кнопке “Вставить CDP”, чтобы вставить функциональный блок управления отображением (CDP) для управления функцией пользовательского экрана (рисунок 6.17).

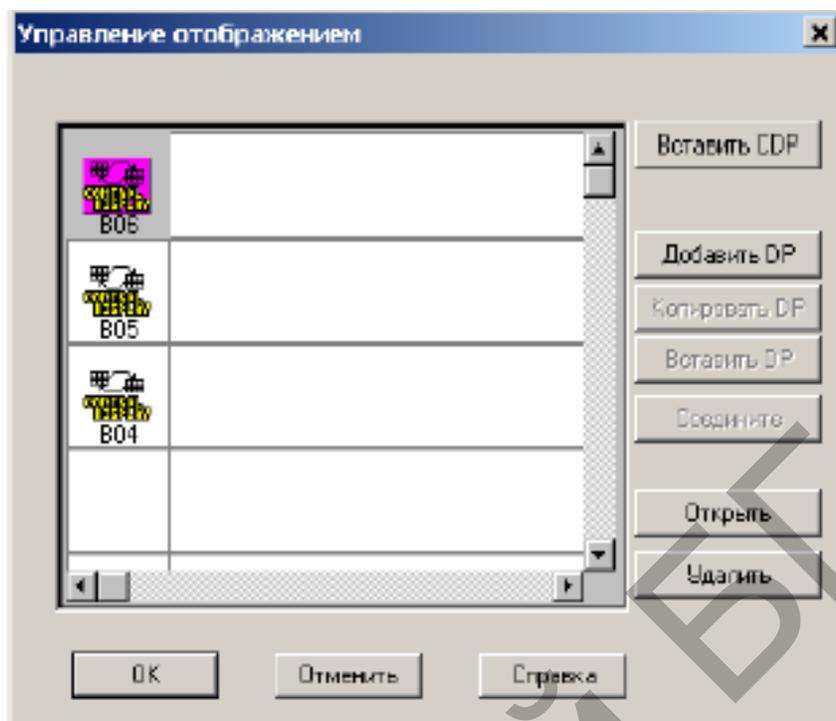


Рисунок 6.17 – Окно управление отображением

3) Выберите значок “CDP (функция управления отображением)”, чтобы добавить DP (функциональный блок отображения) для каждого пользовательского экрана (рисунок 6.18).

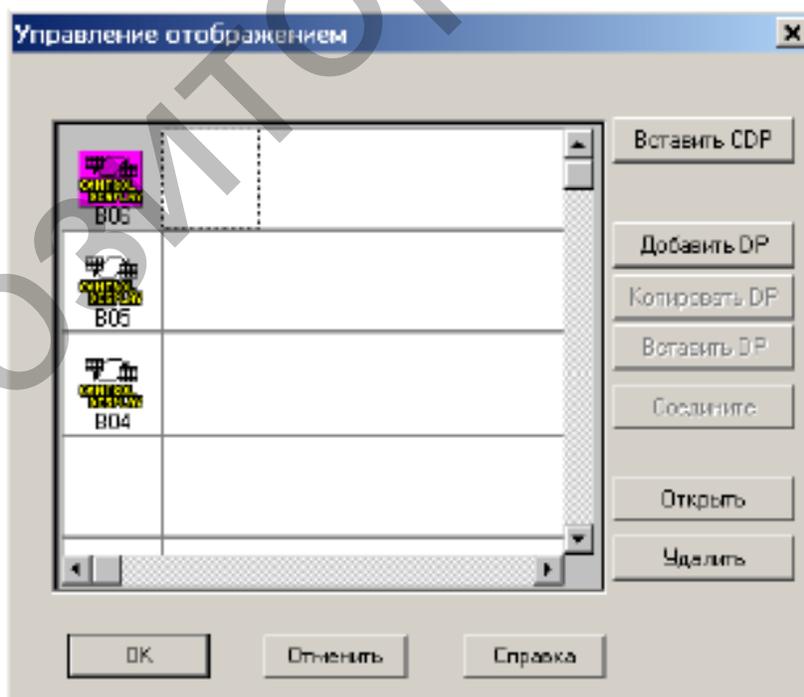


Рисунок 6.18 – Окно управление отображением

4) Щелкните на кнопке “Добавить DP”, чтобы добавить функциональный блок(и) DP для функционального блока управления отображением (CDP). В один CDP можно добавить максимум 10 блоков DP (рисунок 6.19).

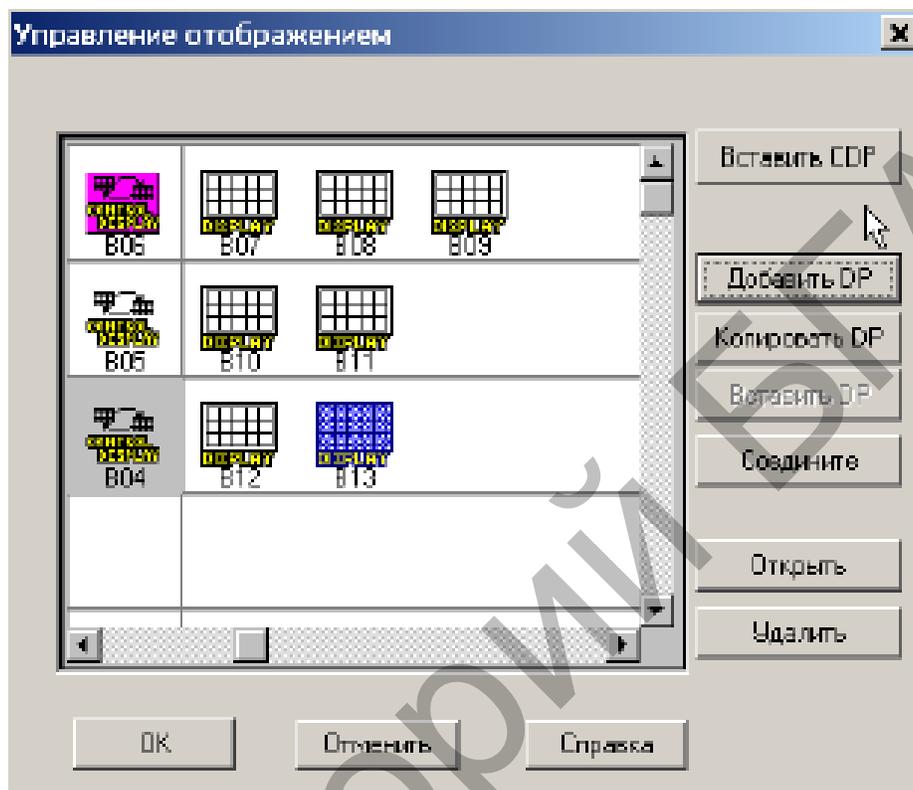


Рисунок 6.19 – Окно управление отображением

5) Выберите значок “Display” для индикации FB (функционального блока) или аналогового значения, и щелкните на кнопке “Соедините”. Если они не отображаются, перейдите к шагу 7 (рисунок 6.20).

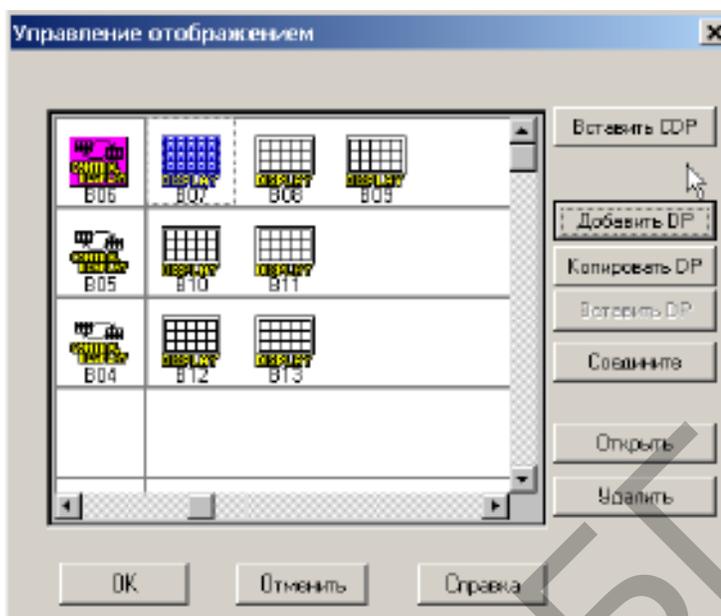


Рисунок 6.20 Окно управление отображением

б) Щелкните на кнопке “Соединение”, чтобы показать значение FВ или значение аналогового входа

- **Свободный:** Показывает текст, дату или время. (Заводская настройка)

- **Выход функционального блока типа слово:** Показывает значение FВ.

Выберите функциональные блоки из списка.

- **Аналоговый вход:** Показывает значение аналогового входа. Выберите порт аналогового входа. Завершив подключение, щелкните на кнопке “OK”(рисунок 6.21).

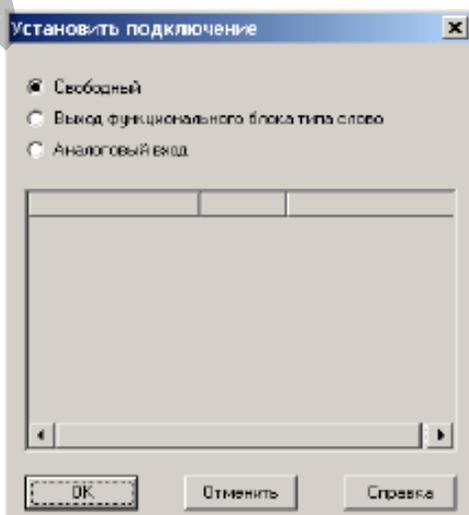


Рисунок 6.21 – Окно установить подключение

7) Дважды щелкните на значке “Display” или щелкните на кнопке “Открыть”, чтобы установить параметры.

Завершив установку параметров, щелкните на кнопке “OK”.

Требуется осторожность при использовании латинских специальных символов в русскоязычной среде, или когда русский язык используется в средах, отличных от русскоязычной (рисунок 6.22).

*Выбор “Свободный” на шаге б).*

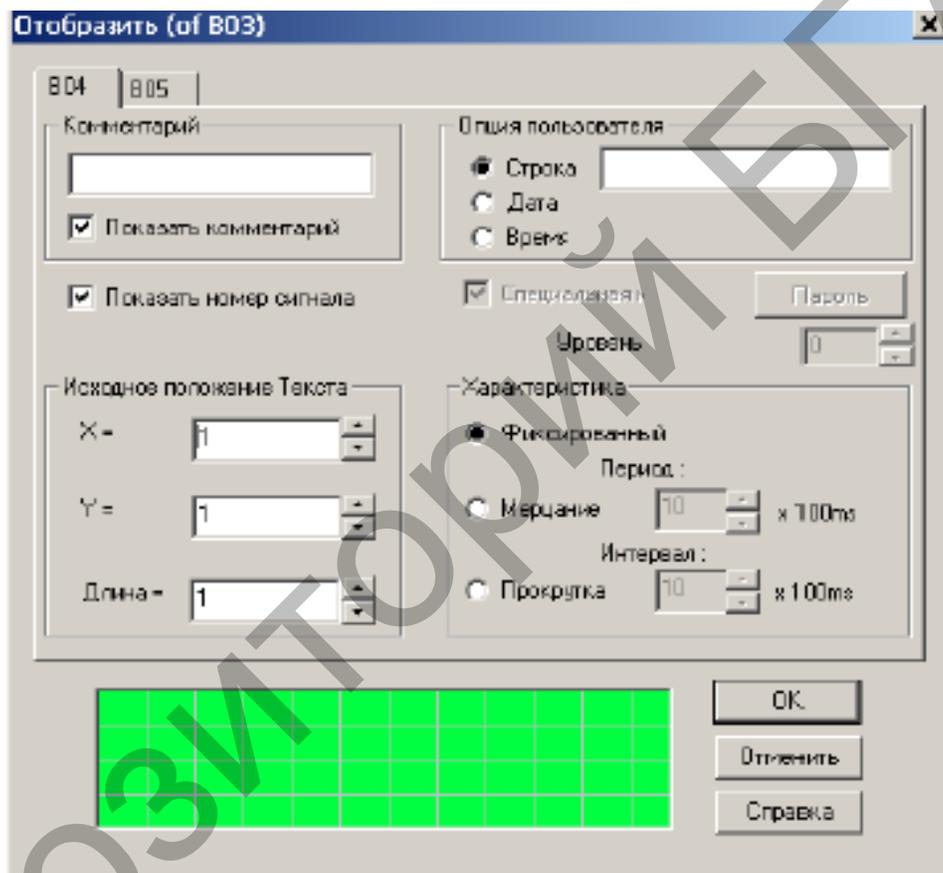


Рисунок 6.22 – Окно отобразить B03

**Выбор “Выход функционального блока типа слово” на шаге б)**

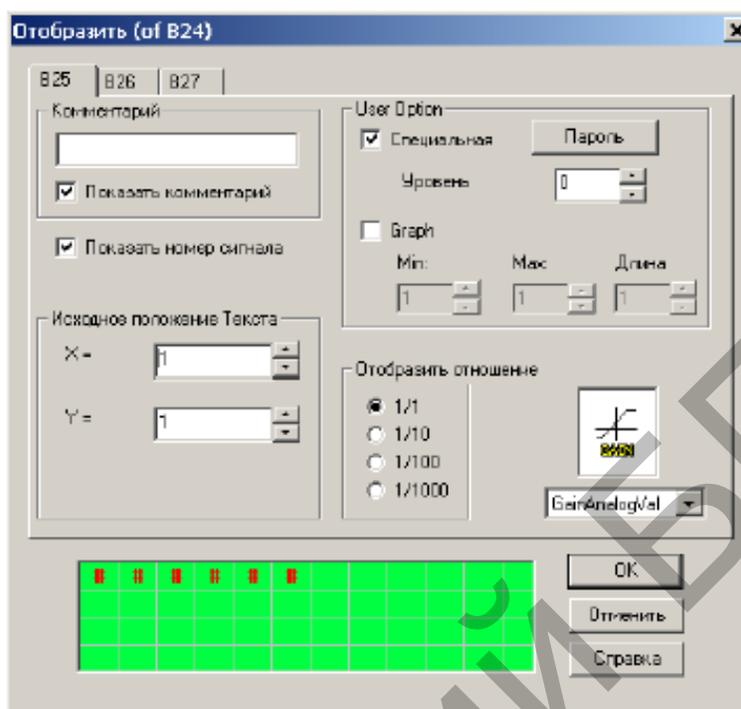


Рисунок 6.23 – Окно отобразить B025

**Выбор “Аналоговый вход” на шаге б)**

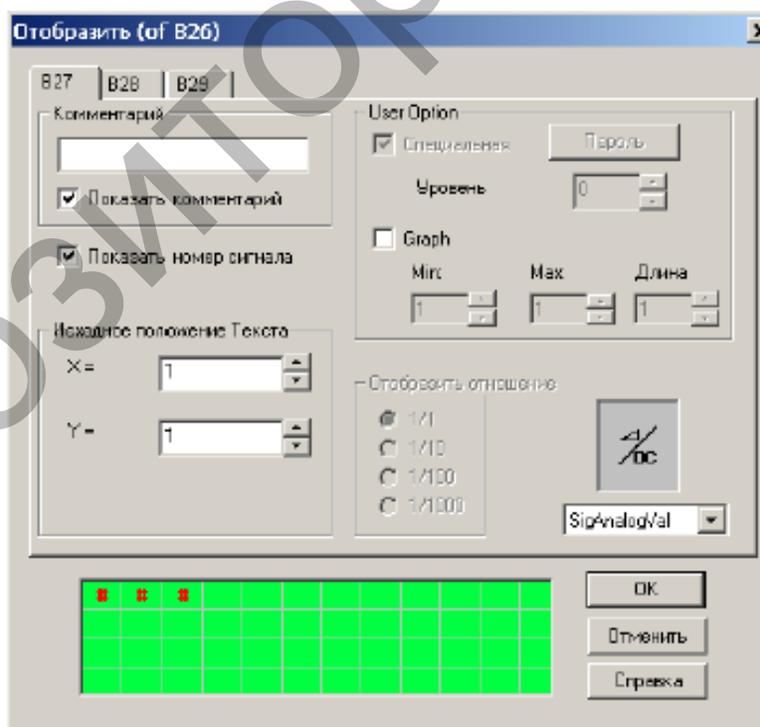


Рисунок 6.24 – Окно отобразить B27

1) Дважды щелкните на значке “CDP” или щелкните на кнопке “Открыть”, чтобы установить параметры.

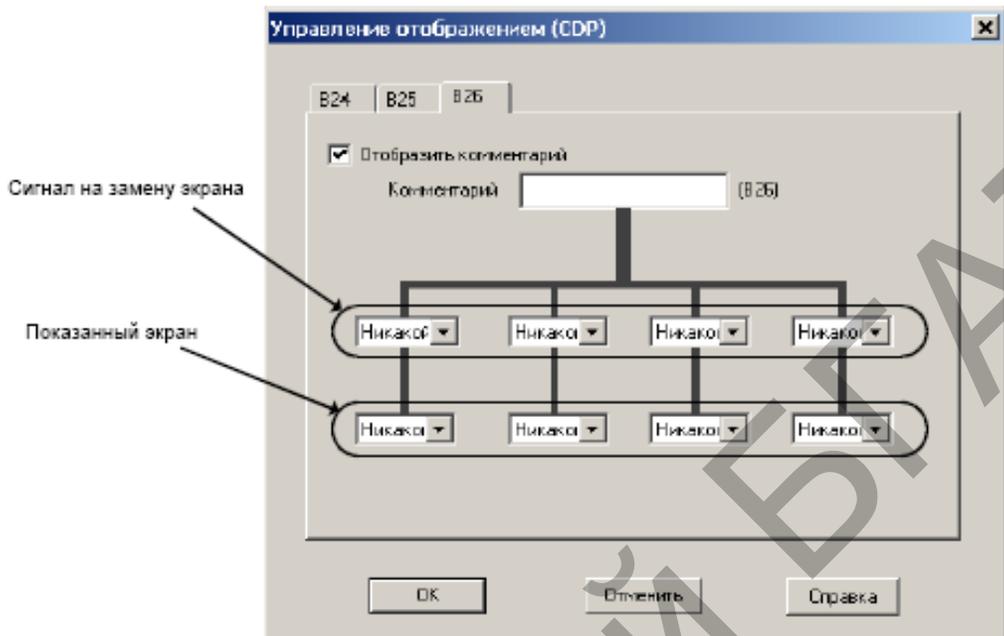


Рисунок 6.25 – Окно управление отображением

2) Выберите сигнал для изменения пользовательских экранов из опций спускающегося меню.

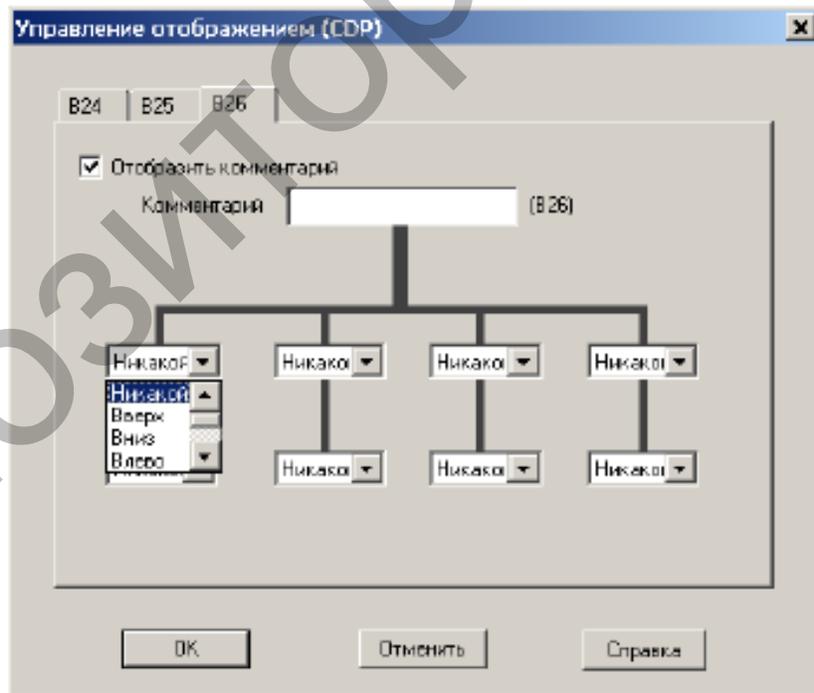


Рисунок 6.26 – Окно управление отображением

3) Выберите следующий отображаемый пользовательский экран из опций спускающегося меню.

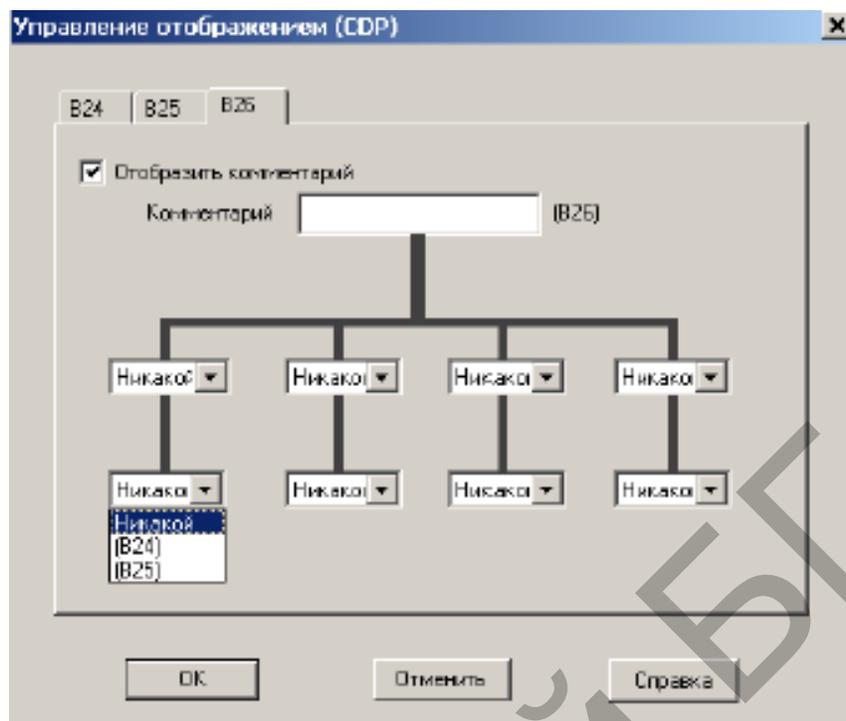


Рисунок 6.27 – Окно управление отображением

4) Завершив настройку управляющих клавиш, щелкните на кнопке “ОК”.

## 6.7 Изменение цветов и значков базы функциональных блок-схем (FBD)

### 6.7.1 Изменение цветов базы функциональных блок-схем

Цвет базы функциональных блок-схем с помощью команды “Установить цвет базового прямоугольника” в меню “Опция”. Дальнейшую информацию можно найти в справочной системе AL-PCS/WIN-E.

### 6.7.2 Настройка значков

Можно использовать значки сигналов, зарегистрированных пользователем, и изображение для значка функционального блока. Значок можно зарегистрировать командой “Значки, определяемые пользователем” в меню “Опция”. Пользователь может выбрать зарегистрированный значок командой “Набор значков функций” в меню “Опция”.

#### **Примечание:**

- Незарегистрированные функциональные блоки используют системный значок ALPCS/ WIN-E.
- Незарегистрированные определяемые пользователем значки, считанные AL-PCS/ WIN-E из контроллера серии ALPHA, будут показаны как системные значки.

## 7. ОКНО МОНИТОРИНГА В СХЕМАТИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ

Окно мониторинга в схематическом представлении может настраиваться пользователем, как показано на рисунке 7.1.

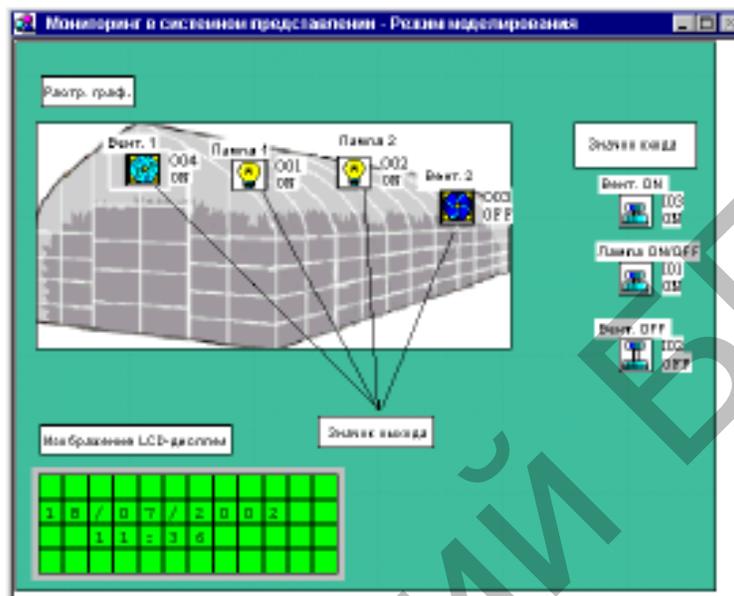


Рисунок 7.1 – Окно мониторинга

- Значки сигналов ввода-вывода и функциональных блоков, и т. д., использованных на FBD экране. Значки показываются в зависимости от состояния (ON/OFF) функционального блока на экране FBD (рисунок 7.2).

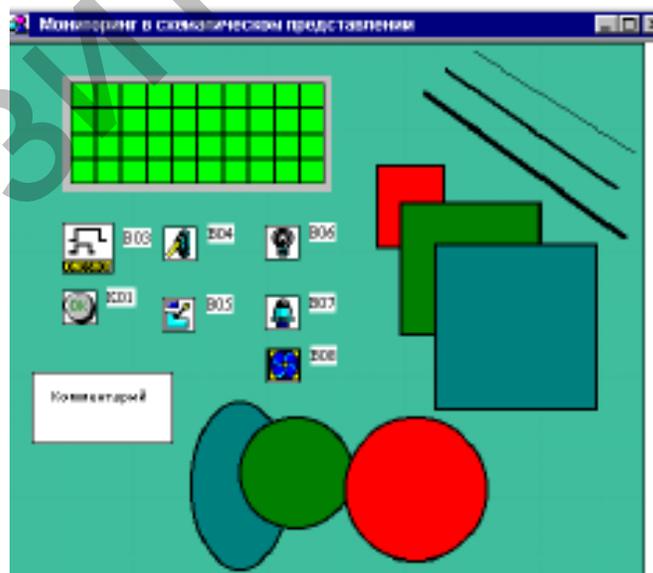


Рисунок 7.2 – Окно мониторинга

- Комментарий.
- Импорт файлов (OLE).
- Создание рисунков с помощью панели инструментов рисования.
- Изображение LCD-дисплея главного блока контроллера серии APLHA.

**Примечание:**

Когда это окно активно, могут использоваться следующие инструментальная панель и функции.

- Активные функции в панели инструментов.
  - Инструментальная панель изображения и панель инструментов рисования
  - “Изображение LCD” и “Вставить новый объект...” в меню “Инструментальные средства”.
- Неактивные функции в панели инструментов.
  - Инструментальные панели подключения и функций пользователя
  - “Мастер Авто FBD” в меню Инструментальные средства
  - “Выбор типа контроллера...” в меню Опция.

### **7.1 Изменение размеров базы в окне схематического представления**

Когда окно мониторинга в схематическом представлении активно, база имеет минимальный размер. Можно изменить как ширину, так и высоту базы, перетаскивая, правый или нижний края базы, соответственно. Перетаскивая мышью правый нижний угол прямоугольника базы, можно регулировать как высоту, так и ширину. Нельзя изменить размеры базы, перемещая левый и верхний края (рисунок 7.3).

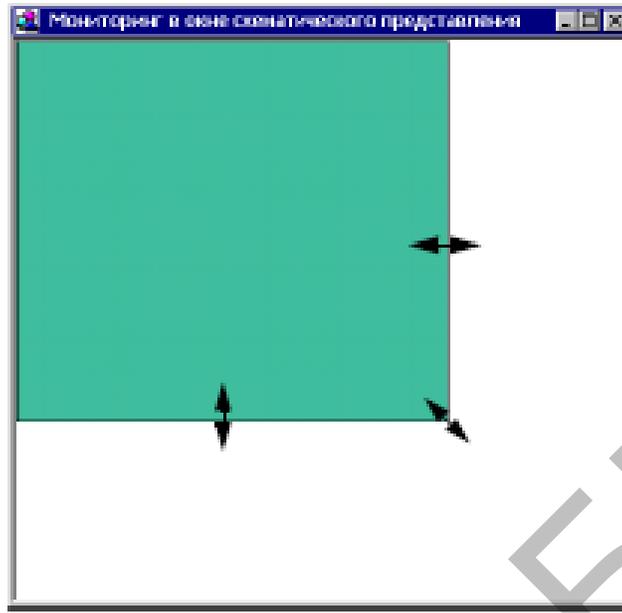


Рисунок 7.3 – Изменение окна мониторинга

## 7.2 Изменение цвета базы функциональных блок-схем и значков

### 7.2.1 Изменение цвета базы

Цвет базы функциональных блок-схем можно изменять с помощью команды “Установить цвет базового прямоугольника” в меню “Опция”. (Цвет по умолчанию: зеленый с желтым оттенком).

### 7.2.2 Настройка значков

Можно использовать значки сигналов, зарегистрированных пользователем, и изображение для значка функционального блока. Значок можно зарегистрировать командой “Значки, определяемые пользователем” в меню “Опция”. Пользователь может выбрать зарегистрированный значок командой “Набор значков функций” в меню “Опция” (рисунок 7.4).



Рисунок 7.4 – Окно настройки значков

## **7.3 Рисование линий, овалов и прямоугольников**

Линии можно рисовать, щелкнув на значке линии, и затем соответственно перемещая мышь. Щелкните кнопкой мыши, чтобы начать линию, и отпустите кнопку, достигнув желательной конечной точки. Овалы и прямоугольники можно рисовать аналогичным образом, выбрав соответствующие значки.

### **7.3.1 Перемещение и измерение размеров линий и прямоугольников**

Объекты можно перемещать в пределах окна схематического представления системы, щелкнув на них и перетаскивая в новую позицию. Чтобы изменить размеры, нажмите левую кнопку мыши на любом из краев и перемещайте его мышью. Курсор мыши изменит форму, превратившись в двойную стрелку, переходя через край объекта, указывая направление, в котором можно изменить его размер. Размеры объектов можно изменять только в пределах окна схематического представления системы. Функции “Вырезать”, “Копировать” и “Вставить” могут выполняться над объектами в пределах окна схематического представления системы.

### **7.3.2 Изменение цветов**

Чтобы изменить цвет существующей линии, выберите линию левой кнопкой мыши. Щелкните на значке “Цвет линии” и выберите новый цвет для линии. Линия будет нарисована этим цветом.

Этот цвет появится как цвет линии контура для овалов и прямоугольников. Цвет заливки для прямоугольников и овалов можно изменить, щелкнув на значке “Цвет кисти” и выбрав новый цвет.

### **7.3.3 Изменение ширины линии**

Ширину существующей линии можно изменить, выбрав линию в окне схематического представления системы и щелкнув на значке желательной ширины линии - тонкой, средней, или толстой. Ширина линии для овалов и прямоугольников изменяется аналогичным образом. Выбранная ширина станет активной шириной линии для всех инструментов рисования.

## 7.4 Изображение LCD дисплея

LCD дисплей можно вставить в окно схематического представления системы либо с использованием пункта меню “Вставить”, либо в ходе Моделирования или Мониторинга.

### ***Чтобы вставить изображение LCD дисплея:***

Для активизации команды “Вставить изображение LCD” в меню “Вставить”, должен существовать функциональный блок отображения Display в базе функциональных блок-схем. Щелкните на команде, чтобы вставить LCD дисплей на окно схематического представления системы. Если он уже присутствует в окне схематического представления, появится диалоговое окно ошибки.

### ***Режим “Моделирование” и “Мониторинг”:***

Функциональный блок отображения Display вызовет диалоговое окно при переходе в режим “Моделирование” или “Мониторинг”. В этом окне будет выдан запрос, добавить ли дисплей на базу окна схематического представления системы. Выберите “Да”, чтобы автоматически добавить LCD дисплей.

## 7.5 Добавление OLE файла

В окно схематического представления системы можно вставить объект OLE. Мы можем редактировать этот объект, дважды щелкнув на нем. Объект можно перемещать и изменять его размеры в пределах окна схематического представления системы. Объект OLE можно вставить, используя диалоговое окно “Вставить новый объект”. Выберите тип информации, которая будет вставлена в окно схематического представления системы. Некоторые общие типы объектов включают графические объекты, документы, и растровые графические изображения, и т.д. (рисунок 7.5).

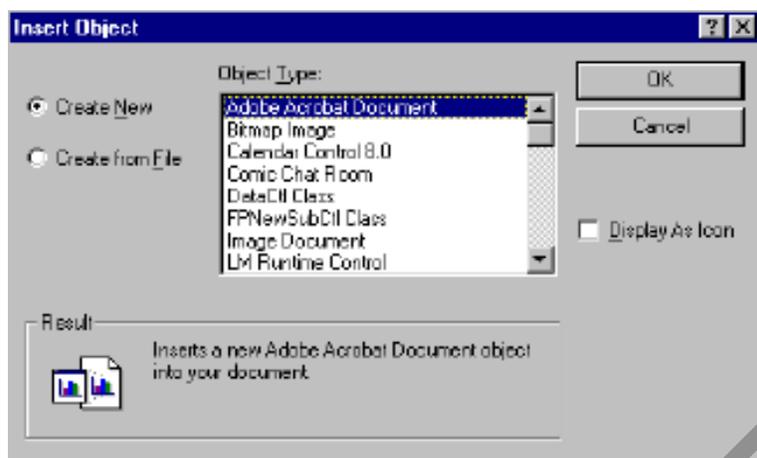


Рисунок 7.5 – Окно добавления OLE файла

## 7.6 Добавление сигнала или функционального блока

Сигналы и функциональные блоки можно скопировать из области базы функциональных блок-схем (FBD) или добавить с Инструментальной панели принадлежностей и поместить на окно схематического представления системы. Аналоговые сигналы и функциональные блоки должны копироваться с базы функциональных блок-схем. Если функциональный блок скопирован с базы функциональных блок-схем, его номер копируется, и параметры отображаются в режиме “Моделирование” или “Мониторинг”. Подключения проводов не могут быть скопированы в окно мониторинга в схематическом представлении. Компоненты, помещенные в окно мониторинга в схематическом представлении с помощью инструментальной панели принадлежностей, будут иметь новые присвоенные номера функциональных блоков, но эти номера не воздействуют на количество функциональных блоков, которые можно поместить в программу. Функциональные блоки можно копировать на базу функциональных блок-схем (FBD), а затем включать в программу. Компоненты могут перемещаться мышью в любой области в пределах окна схематического представления системы.

## 8. РЕЖИМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Режим моделирования позволяет пользователю запускать систему программирования автономно, без подключения фактических аппаратных средств контроллера. В ходе моделирования можно вносить изменения в параметры функционального блока, при необходимости вводить аналоговые значения, и вручную переключать входные сигналы в состояния ON/OFF. Режим моделирования – эффективный инструмент для отладки новых программ или проверки обновлений к текущим программам.

Требуется осторожность при использовании латинских специальных символов в русскоязычной среде, или при использовании русского языка в средах, отличных от русскоязычной.

*Примечание:* Неактивные функции в режиме моделирования.

В режиме моделирования будут деактивированы меню “Правка”, “Вставить” и “Инструментальные средства”, а также панели инструментов “Принадлежности”, “Подключение”, и “Рисование”. Находясь в режиме моделирования, вы не сможете редактировать программу – добавлять, удалять, подключать, или перемещать любые компоненты системы.

### 8.1 Отображение значков сигналов, проводов и функциональных блоков

#### 8.1.1 Значки входов и выходов

Все значки входов и выходов будут маркированы их номерами (I01, O02, M03, K04, E01, A01, и т.д.) и состоянием ON/OFF.

#### 8.1.2 Провод

Провода, подключенные к цифровым выводам, изменяют цвет так, что для выходных выходов в состоянии ON становятся красными, а для выходных выводов в состоянии OFF – синими. (Эти цвета можно изменять в меню “Опции” в режиме программирования).

#### 8.1.3 Функциональный блок

Все функциональные блоки будут маркированы их номерами (B01, B02, B03, и т.д.), состоянием ON/OFF, значениями таймера, значения счетчика, на-

стройками приоритета, и значениями прочих параметров. Вся важная информация о каждом компоненте видна с первого взгляда.

## 8.2 Запуск режима моделирования

Когда программа готова к проверке, перейдите в режим моделирования, щелкнув на значке “Запуск/останов моделирования” в инструментальной панели контроллера или используя опцию “Моделирование/Запуск” в меню “Контроллер”. При необходимости можно увидеть окно FBD или окно мониторинга в схематическом представлении.

## 8.3 Включение/выключение сигналов (установка состояния)

Следующие значки можно переводить в состояние ON/OFF однократным щелчком на значке (Таблица 8.1).

Таблица 8.1 –Установка/сброс сигналов

Компоненты	Место назначения
Входы	Все входные клеммы (I01 ~ I15, EI1 ~ EI4), входы AS-интерфейса (E01 ~ E04)
Выходы	Все выходные клеммы (O01 ~ O09, EO1 ~ EO4), выходы AS-интерфейса (A01 ~ A04) – См. Замечание
Операционные клавиши	Все операционные клавиши (K01 ~ K08)
Системные биты	M06, M07 и M10 ~ M24
Управляющие биты	Все управляющие биты (N01 ~ N04) – См. замечание
Выходной сигнал функционального блока	Все функциональные блоки – См. замечание
<p><b>Примечание:</b> Выходы, управляющие биты и все функциональные блоки можно принудительно включать/сбрасывать, но выход значка может изменяться согласно состоянию (ON/OFF) входных выводов. Некоторые значки запоминают состояние своего выхода даже после сброса.</p>	

## 8.4 Изменение параметров функционального блока

Параметры функционального блока можно изменить, дважды щелкнув на функциональном блоке. Измените, соответствующие параметры и щелкните на кнопке “ОК”, чтобы принять изменения. На экране будут показаны новые зна-

чения и выполнены любые изменения согласно настройкам программы. Реле времени не могут редактироваться в режиме моделирования.

### **8.5 Останов режима моделирования**

Чтобы выйти из режима моделирования, щелкните левой кнопкой мыши на значке “Запуск/останов моделирования” или используйте команду “Моделирование/ОСТАНОВ” в меню "Контроллер".

## 9. СЧИТЫВАНИЕ/ЗАПИСЬ ПРОГРАММЫ ИЗ/В КОНТРОЛЛЕР

В этой главе объясняется считывание/запись программы из/в контроллер серии ALPHA 2. Для удаленного технического обслуживания необходимо соответственно настроить модем.

### ***Замечание: Файл перемещаемой информации***

Этот файл имеет такой же формат, как любой другой ".vls" файл, и содержит ин

формацию о FBD и окне схематического представления, включая позиционную информацию. Данные, который записаны в контроллер, содержат только информацию о FBD, исключая информацию о позиции. Этот файл создается после того, как данные были успешно записаны в контроллер, в каталог Relocation, чтобы его можно было использовать при выполнении команды "Считывание из контроллера".

**Примечание:** Защита программы.

### ***Пароль (серия ALPHA, ALPHA 2).***

- Если в контроллер записан пароль пользователя, то доступ для чтения программы запрещен, пока не будет введен правильный пароль.

- Если пользователь пытается записать новую программу в контроллер, и программа защищена паролем, то пользователь не получит доступ для записи, пока не разблокирует программу в контроллере.

### ***Защита программы от чтения (Серия ALPHA 2, начиная с версии 2.20).***

- Если в контроллер записан пароль защиты программы от чтения, то доступ для чтения программы запрещен. Защита программы от чтения сбрасывается, когда очищается содержимое контроллера (VLS или ALPHA 2), или с помощью VLS загружается незащищенная пользовательская программа (для которой не установлена защита от чтения).

### **9.1 Запись программы в контроллер**

- 1) Щелкните на пункте "Запись в контроллер" в меню Контроллер (рисунок 9.1).

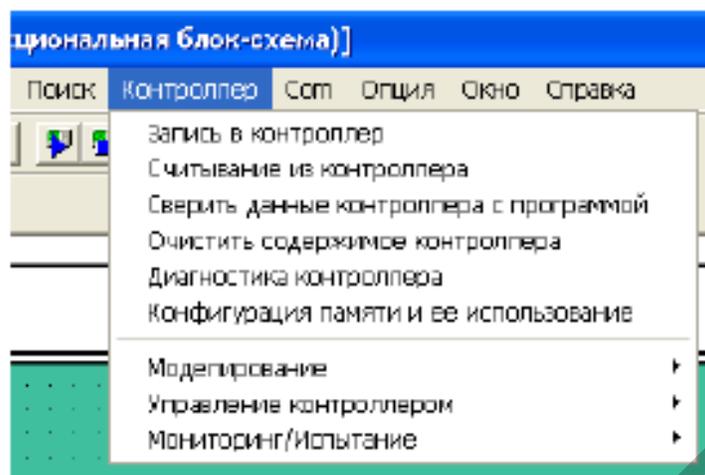


Рисунок 9.1 – Окно управление контроллером

2) Не выбирайте опцию “Создать файл перемещаемой информации” без необходимости.

3) Выберите опцию “Запустить и начать мониторинг”, если контроллер подключен.

4) Щелкните на кнопке "ОК", чтобы начать запись программы в контроллер серии ALPHA (рисунок 8.2).

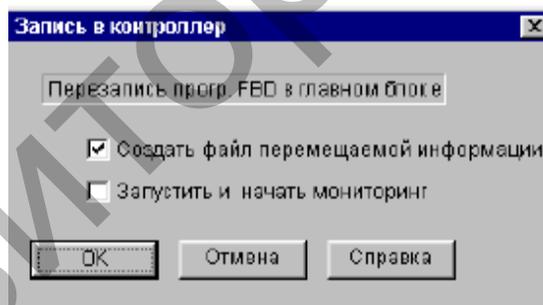


Рисунок 9.2 – Окно запись в контроллер

**Примечание:**

Запись программы в контроллер серии ALPHA возможна только в том случае, когда контроллер находится в состоянии "Останов".

## 9.2 Считывание программы из контроллера

1) Щелкните на пункте “Считывание из контроллера” в меню Контроллер (рисунок 9.3).

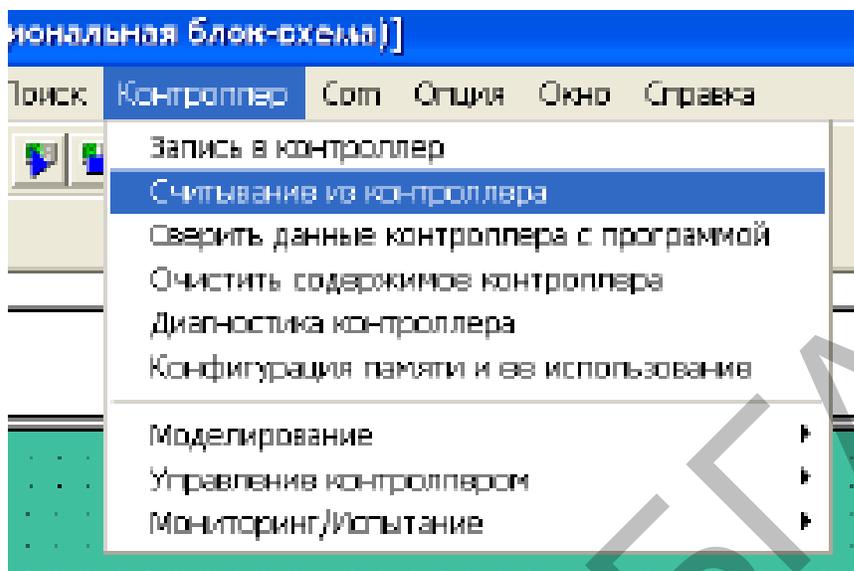


Рисунок 9.3 – Окно считывание из контроллера

2) Щелкните на любой из кнопок переключателя. Если файл перемещаемой информации для этой программы найден в каталоге Relocation, это окно не открывается, и начинается считывание программы (рисунок 9.4).

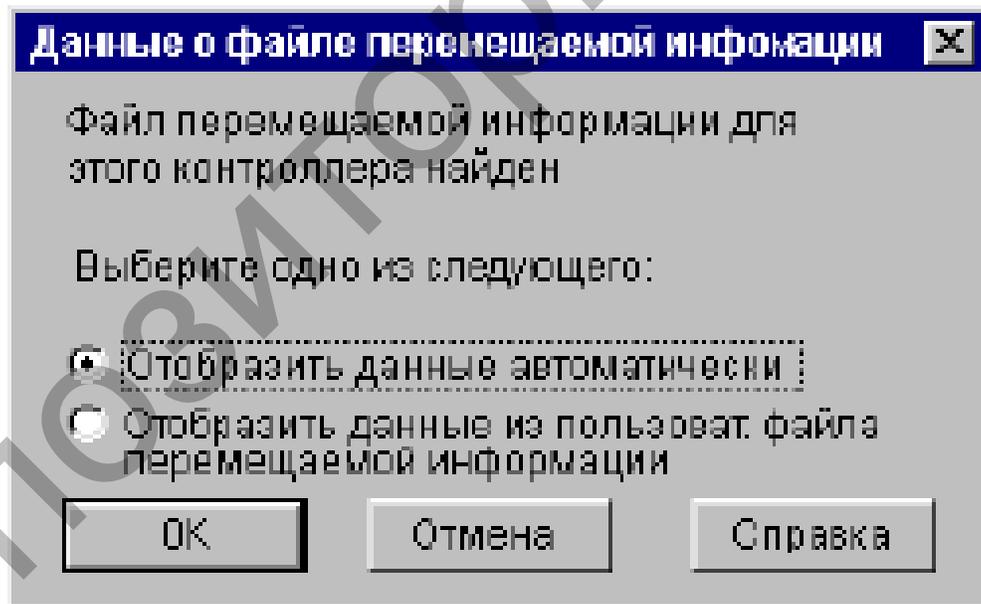


Рисунок 9.4 – Окно файла перемещаемой информации

**- Отобразить данные автоматически**

Размещает значки соответствующим образом, не используя файл перемещаемой информации.

***- Отобразить данные из пользовательского файла перемещаемой информации***

Для размещения значков используется файл перемещаемой информации указанной программы.

3) Щелкните на кнопке "ОК", чтобы начать считывание программы из контроллера.

***Замечание: Файл перемещаемой информации***

Этот файл имеет такой же формат, как любой другой ".vls" файл, и содержит информацию о FBD и окне схематического представления, включая позиционную информацию. Данные, который записаны в контроллер, содержат только информацию о FBD, исключая информацию о позиции. Этот файл создается после того, как данные были успешно записаны в контроллер, в каталоге Relocation. Таким образом, его можно использовать при "Считывании из контроллера".

## 10. МОНИТОРИНГ

Режим мониторинга можно использовать, чтобы контролировать текущее состояние контроллера серии ALPHA, выполняющего программу. Контроллер серии ALPHA должен поддерживать связь с AL-PCS/WIN-E через AL-232CAB или модем. В противном случае при запуске режима мониторинга появится диалоговое окно ошибки.

Состояние контроллера серии ALPHA (Работа или Останов) будет постоянно контролироваться и отображаться, как показано на рисунке 10.1.

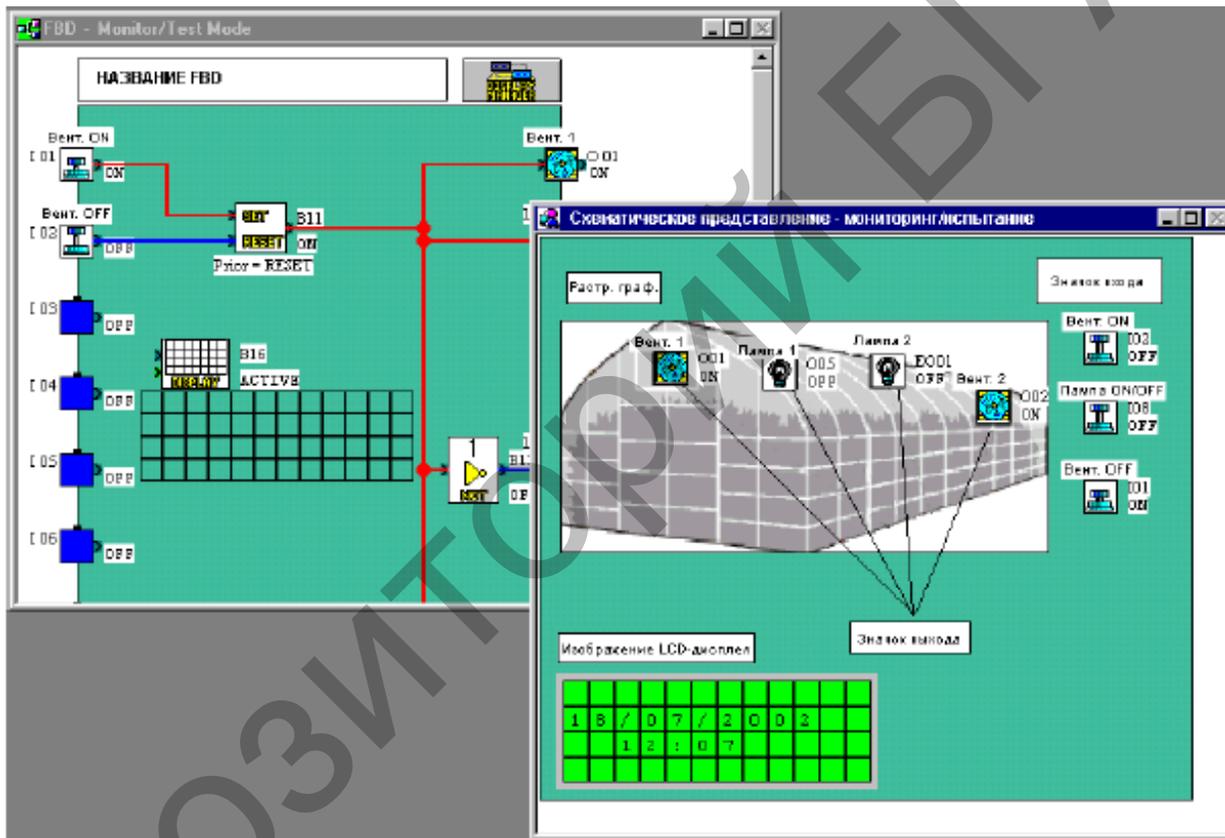


Рисунок 10.1 – Окно мониторинга

**Примечание:**

Перед началом мониторинга содержимое памяти AL-PCS/WIN-E и контроллера серии ALPHA должно быть одинаковым. Программа AL-PCS/WIN-E будет постоянно считывать содержимое контроллера серии ALPHA и соответственно обновлять информацию. Изменения, сделанные в параметрах программы, будут передаваться в контроллер серии ALPHA, и воздействовать на работу оборудования.

**Примечание: Неактивные функции в режиме мониторинга**

В режиме мониторинга будут деактивированы меню “Правка”, “Вставить” и “Инструментальные средства”, а также панели инструментов “Принадлежности”, “Подключение” и “Рисование”. Находясь в режиме мониторинга, вы не сможете редактировать программу – добавлять, удалять, подключать или перемещать любые компоненты системы.

## **10.1 Отображение значков сигналов, проводов и функциональных блоков**

### **10.1.1 Значки входов и выходов**

Все значки входов и выходов будут маркированы их номерами (I01, O02, M03, K04, E01, A01, и т.д.) и состоянием ON/OFF.

### **10.1.2 Провод**

Провода, подключенные к цифровым выводам, изменяют цвет так, что для выходных выходов в состоянии ON становятся красными, а для выходных выводов в состоянии OFF – синими. (Эти цвета можно изменять в меню Опции в режиме программирования).

### **10.1.3 Функциональный блок**

Все функциональные блоки будут маркированы их номерами (B01, B02, B03, и т.д.), состоянием ON/OFF, значениями таймера, значения счетчика, настройками приоритета, и значениями прочих параметров. Вся важная информация о каждом компоненте видна с первого взгляда.

## **10.2 Запуск режима мониторинга**

Чтобы войти в режим мониторинга, щелкните на значке “Запуск/останов мониторинга” или используйте команду “Мониторинг/Испытание / Запуск” в меню “Контроллер”.

### **10.3 Установка/сброс сигналов (принудительная установка/сброс)**

Следующие значки переводить в состояние ON/OFF однократным щелчком на значке.

***Предостережение: Принудительная установка состояния ON/OFF сигналов***

Используя принудительную установку ON/OFF, тщательно рассмотрите вопросы безопасности системы – в результате могут иметь место серьезные повреждения оборудования и травмы персонала.

Таблица 10.1 – Установка/сброс сигналов

Компоненты	Работа” Режим”	Режим “Останов”
Входы (I01 ~ I15, EI1 ~ EI4)	Замечание 1	Замечание 1
Выходы (O01 ~ O09, EO1 ~ EO4)	x Замечание 2	
Входы для AS-интерфейса (E01 ~ E04)	Замечание 1	Замечание 1
Выходы для AS-интерфейса (A01 ~ A04)	x Замечание 2	
Операционные клавиши (K01 ~ K08)	Замечание 1	
Управляющие биты (N01 ~ N04)	x Замечание 2	
Выходной сигнал функционального блока	Замечание 3	x Замечание 4

**Примечание 1:**

Входные выводы, входные биты AS-интерфейса и операционные клавиши можно принудительно устанавливать/сбрасывать, но состояние значка зависит от состояния (ON/OFF) аппаратных средств, поэтому изменение состояния (ON/OFF) сигнала нецелесообразно.

**Примечание 2:**

Выходные выводы и выходные биты AS-интерфейса не могут принудительно устанавливаться/сбрасываться, потому что выход определяется состоянием программы.

**Примечание 3:**

Все функциональные блоки можно принудительно устанавливать/сбрасывать в режиме RUN, но выход функционального блока может зависеть от состояния его входов, поэтому изменение состояния сигнала нецелесообразно.

**Примечание 4:**

Не все функциональные блоки можно принудительно включать/сбрасывать.

#### 10.4 Изменение параметров функционального блока

Параметры функционального блока можно изменить, дважды щелкнув на функциональном блоке. Измените, соответствующие параметры и щелкните на кнопке ОК, чтобы принять изменения. На экране будут показаны новые значе-

ния и выполнены любые изменения согласно настройкам программы. Реле времени не могут редактироваться в режиме мониторинга.

***Предостережение: Изменение параметров функционального блока***

Используя принудительную установку ON/OFF, тщательно рассмотрите вопросы безопасности системы – в результате могут иметь место серьезные повреждения оборудования и травмы персонала.

### **10.5 Останов режима мониторинга**

Пользователь может остановить режим мониторинга и перейти в режим программирования, щелкнув на кнопке “Запуск/останов мониторинга” в “Инструментальной панели контроллера”, или выбрав команду ”Мониторинг/испытание/Останов” в меню "Контроллер".

***Примечание***

Если в ходе мониторинга обновилась программа или параметры в ЦПУ серии ALPHA, мониторинг будет остановлен, и появится окно сообщений, сообщающее об изменении содержимого контроллера серии ALPHA. Программа автоматически перейдет в режим программирования (Правка). Обновленная программа должна быть выгружена на ПК, чтобы начать мониторинг снова.

Примеры ситуаций, когда необходимо выгружать новую программу:

- Изменение программы или параметра клавишами с передней панели
- После завершения автонастройки программа в контроллере будет обновлена с новыми параметрами ПИД. Только для ALPHA 2.

## 11. ДИСТАНЦИОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Контроллер серии ALPHA может связываться по модему с ПК, на котором установлена программа AL-PCS/WIN-E. Пользователь может пересылать или загружать программы, контролировать значения счетчика или времени функционального блока, изменять установки параметров, или записывать новые данные в контроллер серии ALPHA. Все сеансы связи инициируются из AL-PCS/WIN-E, так что пользователь управляет потоком информации с ПК. Контроллер серии ALPHA не может инициализировать сообщения об ошибках или посылать сообщения на внешние устройства. Контроллер серии ALPHA инициализирует свой модем после запуска, поэтому принимает или передает данные по запросу AL-PCS/WIN-E (Таблица 11.1).

### 11.1 Конфигурация системы

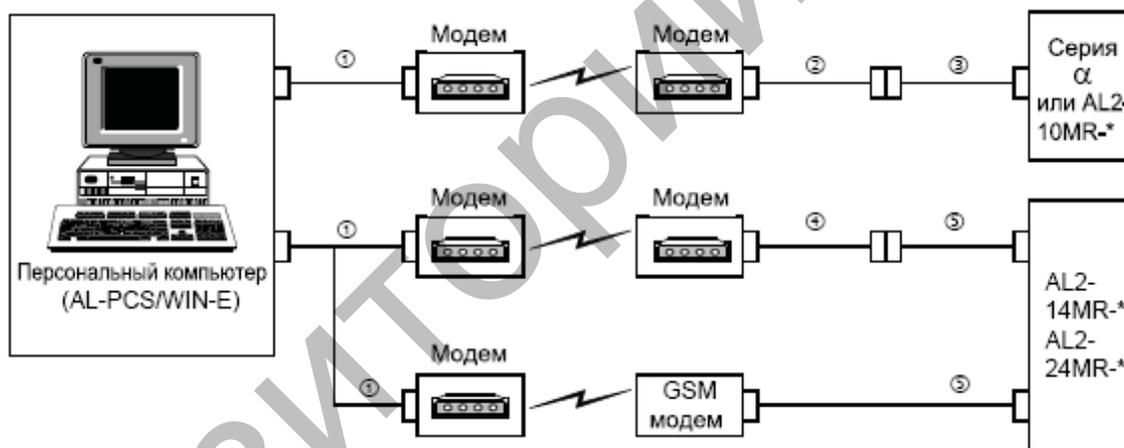


Рисунок 11.1 – Дистанционное техническое обслуживание с помощью AL-PCS/WIN-E

Таблица 11.1 – Список кабелей для дистанционного технического обслуживания с помощью AL-PCS/WIN-E

	Используемый кабель
1	Прямой кабель RS-232C для модема (указанный производителем модема)
2	Сделанный пользователем кабель RS-232C (смотри рисунок 11.2)
3	AL-232CAB
4	Прямой кабель RS-232C для модема (см. рисунок 11.3)
5	AL2-GSM-CAB

## 11.2 Сводка данных по кабелям

### 11.2.1 Пользовательский кабель RS-232C между модемом и AL-232CAB (тип модели: AL-\*\*M\*-\*)

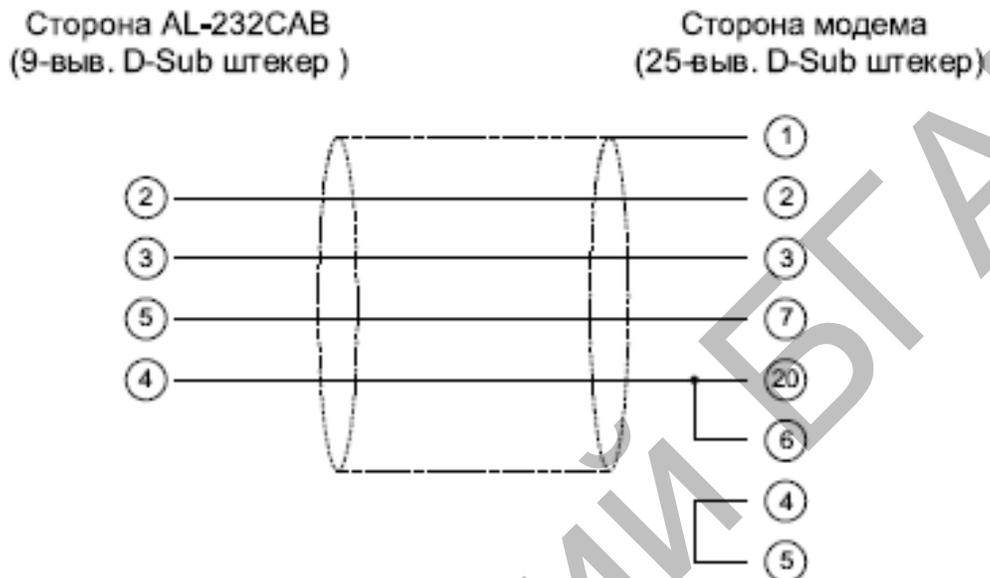


Рисунок 11.2 – Кабель RS-232C между модемом и AL-232CAB (тип модели: AL-\*\*M\*-\*)

### 11.2.2 Прямой кабель RS-232C между модемом (GSM модем) и AL2-GSM-CAB (тип модели: AL2-14MR-\*, AL2-24MR-\*)

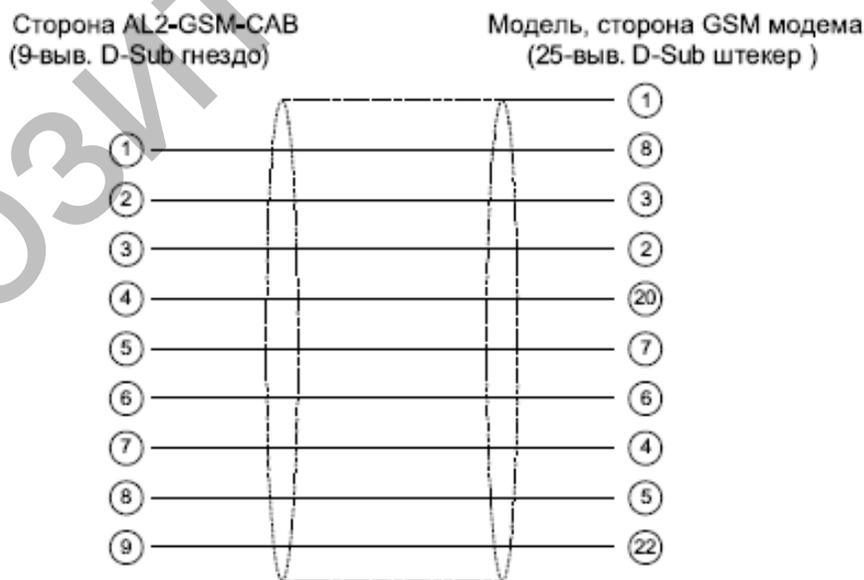


Рисунок 11.3 – Прямой кабель RS-232C между GSM модемом и AL2-GSM-CAB (тип модели: AL2-14MR-\*, AL2-24MR-\*)

### 11.3 Рекомендуемые типы модемов

Следующие модемы успешно прошли испытания (Таблица 11.2).

Таблица 11.2 – Рекомендуемые типы модемов

Тип модема	Производитель	Модель
Модем	3COM	SP560V-P
	OMRON	ME3314
	AIWA	PV-AF3360
GSM модем	Siemens	M20T

### 11.4 Инициализация модема на стороне контроллера

Контроллер серии ALPHA должен инициализировать модем с помощью AT-команды, которую можно ввести с передней панели серии ALPHA или передать из AL-PCS/WIN-E.

AL-PCS/WIN-E включает три предварительно запрограммированные команды для распространенных модемов, или пользователь может ввести команду согласно техническим данным модемов.

#### 11.4.1 Установка параметров модема

1) Сторона персонального компьютера. Установите файл для правильной настройки подключенного модема.

2) Настройка модема серии ALPHA. Модем на стороне серии ALPHA устанавливается командой ModemInit главного блока.

а) Команда модема (AT-команда). Используйте AT-команду, чтобы инициализировать модем. Проверьте детали AT-команды в руководстве по эксплуатации используемого модема. Ниже приведены AT-команды для некоторых модемов в таблице 11.4 (модемы) и 11.5 (GSM модемы).

Таблица 11.3 – Проверенные модемы

Производитель	Модель	Команда модема (AT-команда)
3COM	SP560V-P	ATE0Q1&B1&D0H0&I0&R1&S0S0=2S15=8&W
OMRON	ME3314	ATE0S0=2Q1&D0S15=8&R1&H0&W
AIWA	PV- AF3360	ATE0S0=2Q1&D0&M5\Q0\J0&W
Siemens	M20T	ATE0S0=2&S0;+IFC=0,0;+CMEE=1;+IPR=9600&W

Если используются модемы, не перечисленные в таблице выше, используйте AT-команду согласно следующим требованиям.

Таблица 11.4 – AT-команда для модемов (Прочие GSM модемы)

Настройка	Установить	Пример настройки		
		SP560V-P	ME3314	PV- AF3360
Установка обратного дублирования команд	Нет	E0	E0	E0
Количество звонков перед автоматическим ответом	Два	S0=2	S0=2	S0=2
Код возврата	Нет	Q1	Q1	Q1
Управление DTR	Всегда включено	&D0	&D0	&D0
Управление DSR	Всегда включено	&S0		
Режим связи	Режим V.42 bis	S15=8	S15=8	&M5
Скорость передачи данных	Фиксированная	&B1	\J0	
Схема управления потоком данных терминала	Нет	-&R1	\Q0	
Управление потоком передаваемых данных	Нет	&H0	&H0	
Управление потоком принимаемых данных (программное)	Нет	&I0		
Управление потоком принимаемых данных (управление RTS)	Нет	&R1		
Запись в энергонезависимую память	Записывает настройки в энергонезависимую память	&W	&W	&W

Таблица 11.5 – AT-команда для GSM модема

Настройка	Установить	Пример настройки
		M20T
Разрешить обратное дублирование команд	Режим Echo отключен	E0
Установка количества звонков перед автоматическим ответом на звонок	Включить автоматический ответ на второй звонок	S0=2
Установка режима работы схемы DSR (набор данных готов)	DSR всегда включен	&S0
Установка управления потоком локальных данных TE-TA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Указывает метод, используемый TE при приеме данных от TA: Нет</li> <li>Указывает метод, используемый TA при приеме данных от TE: Нет</li> </ul>	+IFC=0,0
Отчет об ошибках мобильного оборудования	Разрешить передачу кода возврата и использовать числовое значение	+CMEE=1
Установка фиксированной локальной скорости	Скорость передачи: 9600 бит/с	+IPR=9600
Установка режима работы схемы DSR (набор данных готов)*1	Линия DCD включена только в присутствии несущей	&C1
Выбор типа службы передачи данных <sup>*1</sup>	9600 бит/с (V.32), асинхронный модем, непрозрачный	+CBST=7,0,1
Сохранить текущие параметры для использования в заданном профиле	Параметры пользователя будут записаны в энергонезависимую память	&W

\*1 Для модема Siemens M20T эти настройки не требуются, потому что они являются настройками по умолчанию. При использовании прочих GSM модемов эти настройки необходимы.

б) Инициализация модема и синхронизация

Серия ALPHA позволяет синхронизировать запуск модема из главного блока с использованием команды модема с задержкой. Задержка может состав-

лять 0 – 10 секунд. Эта команда может быть полезной, чтобы гарантировать правильную передачу AT-команды в ситуации, когда запуск контроллера серии ALPHA происходит быстрее, чем запуск модема.

Дальнейшую информацию по работе с модемом см. в Руководстве по программированию ALPHA и ALPHA 2.

#### 11.4.2 Процедура инициализации модема

Настройка модема со стороны контроллеров серии ALPHA или ALPHA 2 производится следующим образом.

##### ***Инициализация модема на стороне серии ALPHA:***

1) Щелкните на “Опция” в строке меню, и выберите “GSM и Последовательная передача данных...” (рисунок 11.4).

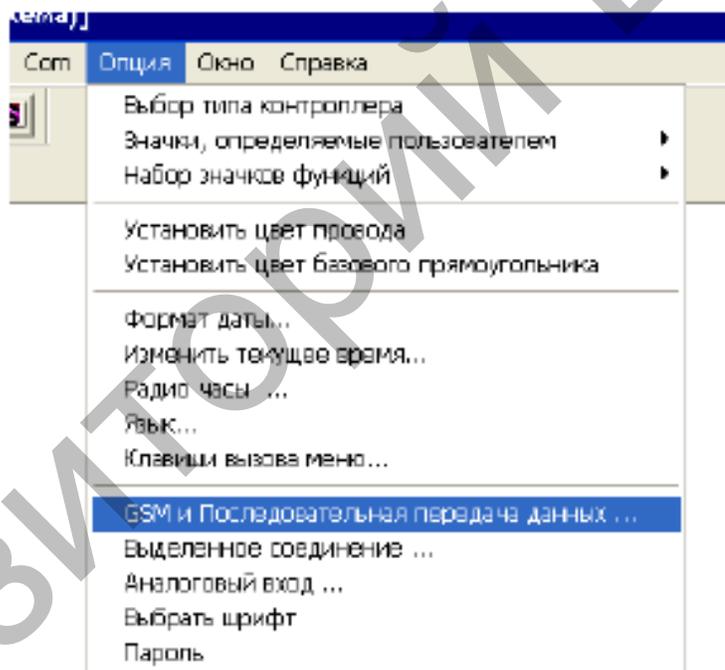


Рисунок 11.4 – Окно выбора передачи данных

2) Щелкните на “Модем” (кнопочный переключатель), и выберите соответствующий модем из спускающегося меню (рисунок 11.5).

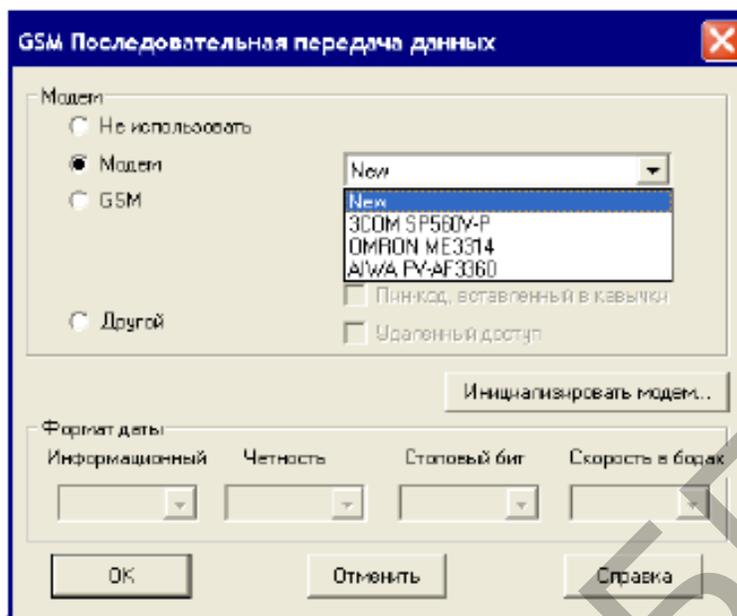


Рисунок 11.5 – Окно выбора модема

3) Используя другие модемы, выберите “New” из спускающегося меню.

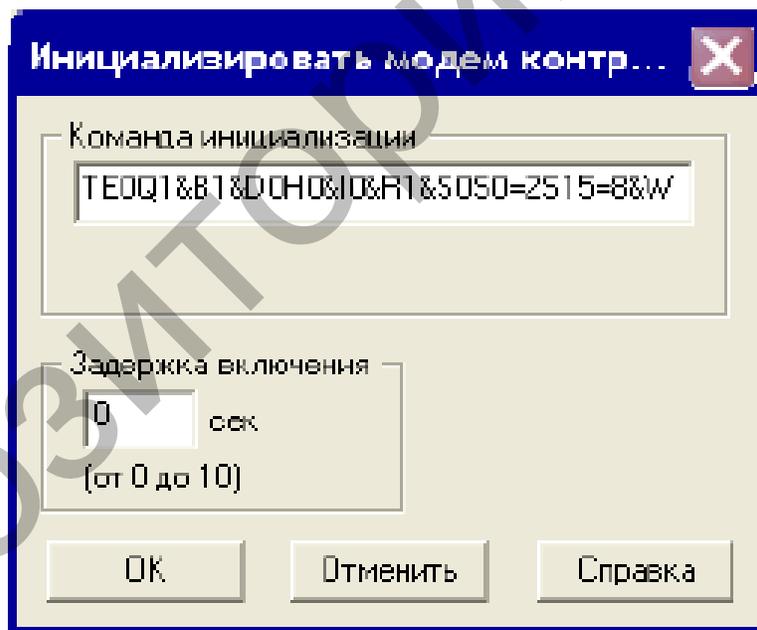


Рисунок 11.6 – Окно инициализации модема

4) Щелкните на “Инициализировать модем ...”. Введите AT-команду для новых модемов в поле "Команда инициализации". При выборе следующего модема, команды инициализации будут уже иметь настройки по умолчанию. Однако,

возможно добавить какую-либо AT-команду. Дальнейшую информацию по AT-командам можно найти в руководстве изготовителя по эксплуатации модема.

Таблица 11.6 – Предварительно запрограммированный модем

Производитель	Модель
3COM	SP560V-P
OMRON	ME3314
AIWA	PV-AF3360

7) Щелкните на "OK", чтобы закончить выполнение команды "GSM & последовательная передача данных" в окне "GSM Последовательная передача данных" (рисунок 11.7).

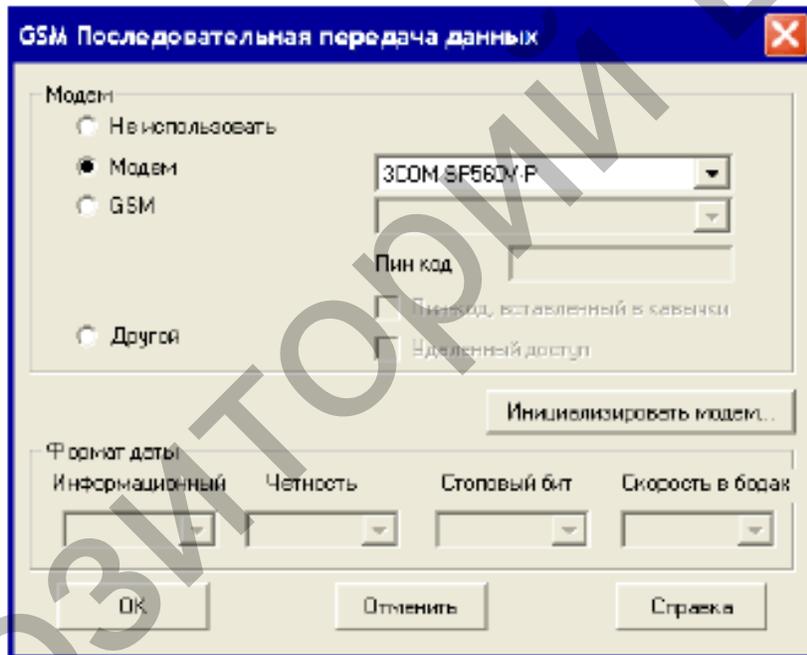


Рисунок 11.7 – Окно выбора опций GSM

### 11.4.3 Процедура инициализации GSM модема

Настройка GSM модема на стороне серии ALPHA или ALPHA 2 производится следующим образом. Эта настройка приведена для серии ALPHA 2. При использовании серии ALPHA (модель: AL-\*\*M\*-\*), эта настройка не появляется.

**Чтобы инициализировать GSM модем на стороне серии ALPHA 2:**

1) Щелкните на "Опция" в строке меню, и выберите "GSM и Последовательная передача данных...".

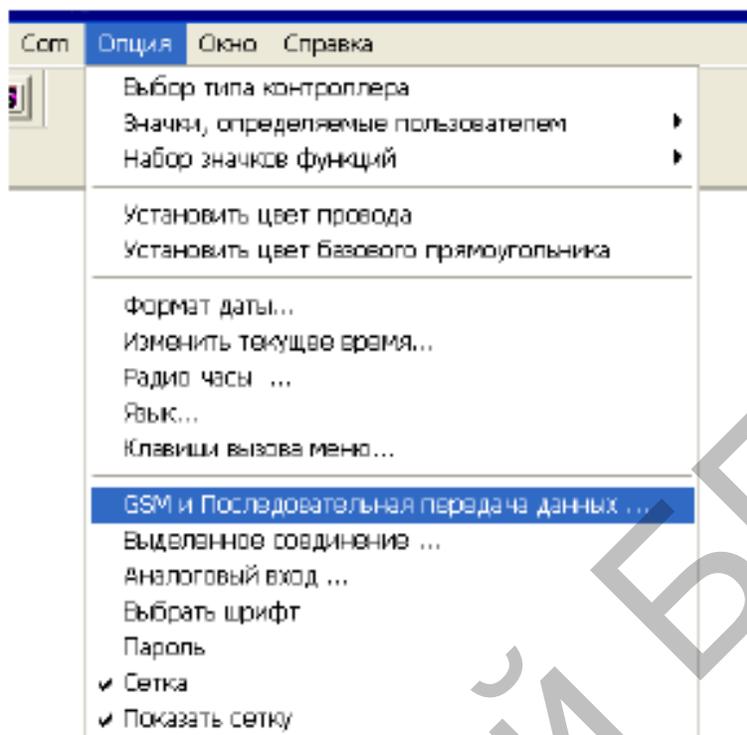


Рисунок 11.8 – Окно опций

2) Щелкните на “GSM” (кнопочный переключатель)

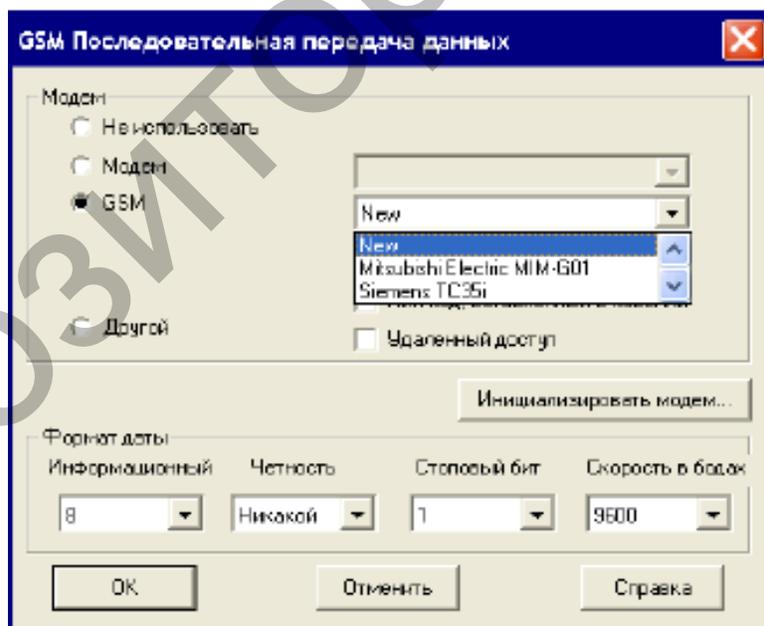


Рисунок 11.9 – Окно выбора GSM функций

3) Используя другие модемы, выберите “New” из спускающегося меню.

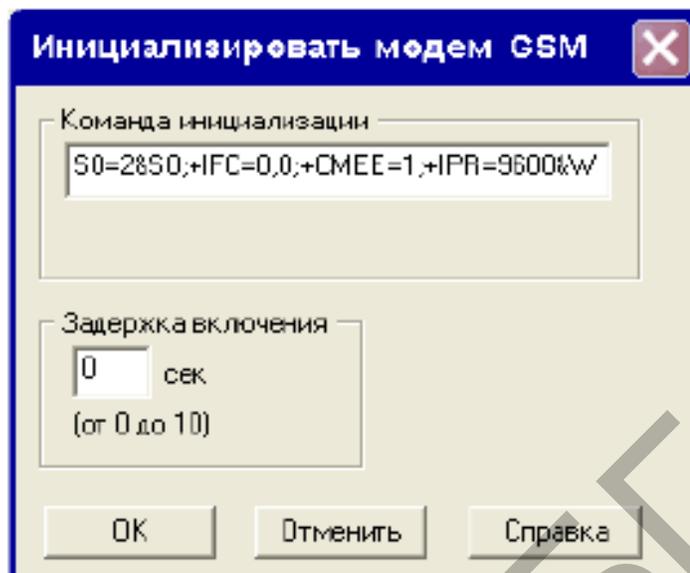


Рисунок 11.20 – Окно инициализации GSM модема

4) Щелкните на “Инициализировать модем ...”. Эта команда инициализации уже имеет настройки по умолчанию, однако, пользователь может добавлять AT-команды. Дальнейшую информацию по AT-командам можно найти в руководстве изготовителя по эксплуатации GSM модема.

5) Установите для “Задержки включения” 0 ~ 10с.

6) Щелкните на "OK"

7) Установите “PIN-код” для использования GSM модема на стороне серии ALPHA 2.

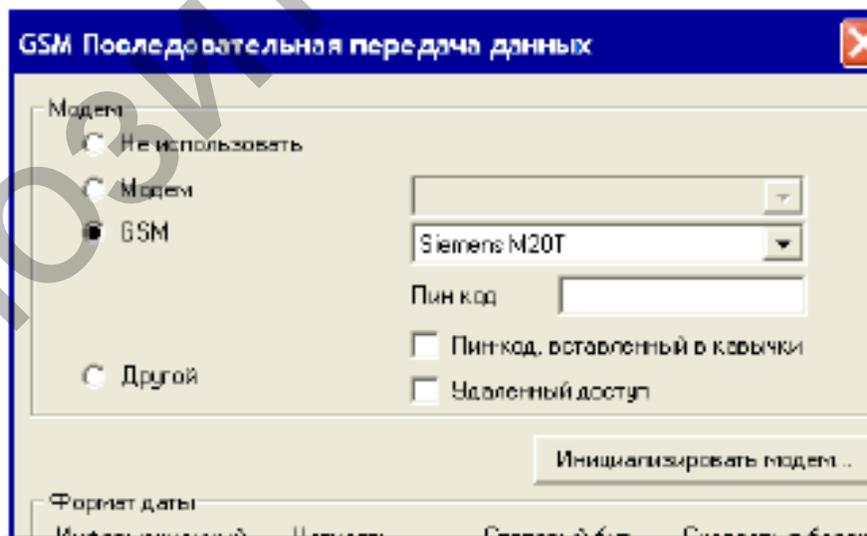


Рисунок 11.21 – Окно последовательной передачи данных GSM

8) Щелкните на флажке “Удаленный доступ”, чтобы получить доступ с помощью ALPCS/WIN-E.

9) Установите поля “Информационный, Четность, Стоповый бит и Скорость в бодах” в группе "Формат данных". При использовании Siemens M20T не изменяйте настройки по умолчанию.

Таблица 11.7 – Настройки по умолчанию формата данных

Параметр	Настройка по умолчанию
Биты данных	8 битов
Четность	Никакой
Стоповый бит	1 бит
Скорость передачи	9600 бит/с

### 11.5 Проверка конфигурации связи ПК <=> модем

Настройки модема можно проверить с помощью функции “Com/Конфигурация/Тест”. При проверке связи модема с ПК, на ПК должен быть установлен конфигурационный файл модема, и модем должен быть подключен к ПК. Если подключенный модем не может использоваться в ПК, этот тест не будет пройден. Дальнейшую информацию по установке модема можно найти в руководстве производителя по эксплуатации модема.

**Чтобы проверить конфигурацию модема на стороне ПК:**

1) Щелкните на “Com” в строке меню и выберите “Конфигурация”.

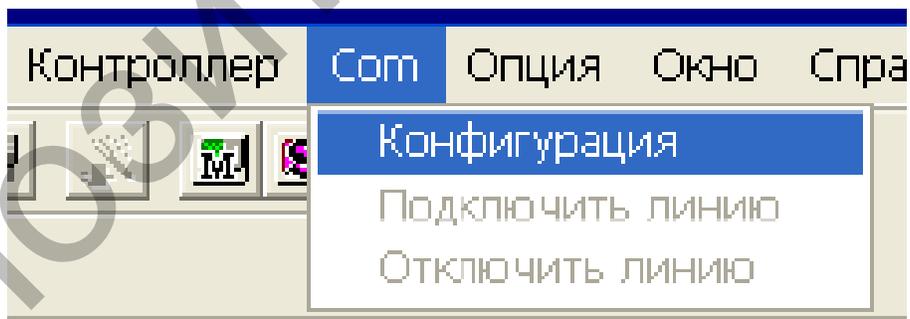


Рисунок 11.22 – Окно конфигурации модема на стороне ПК

2) Щелкните на “Модем” и выберите соответствующий модем для ПК из спускающегося меню.

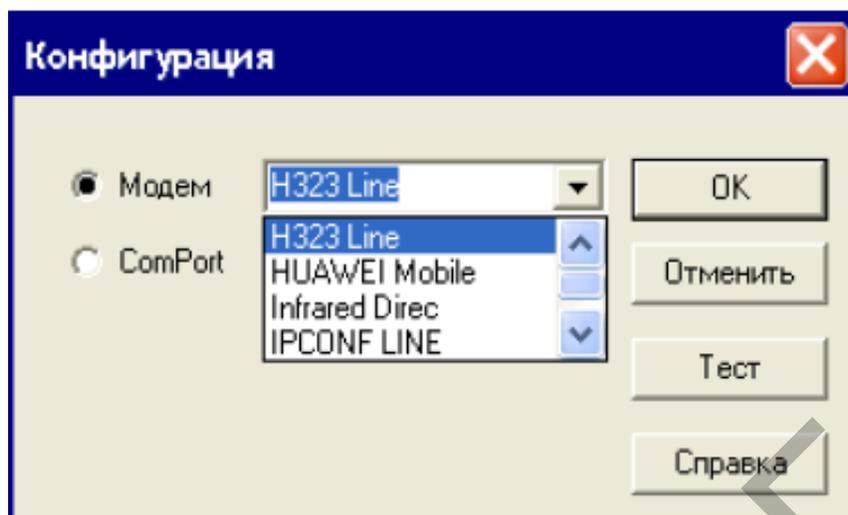


Рисунок 11.23 – Окно конфигурация модема

- 3) Щелкните на “Тест”, чтобы выполнить эту проверку.

### 11.6 Подключение модема к телефонной линии

В этом разделе поясняется подключение к адресату по телефонной линии. При соединении с контроллером серии ALPHA по телефонной линии, выполните соответствующие настройки в окне "Вызов". Кроме того, при подключении к телефонной линии, контроллер серии ALPHA должен быть уже запущен. Контроллер серии ALPHA автоматически инициализирует свой модем при включении, когда были установлены инициализационные параметры модема.

**Чтобы подключить модем к телефонной линии:**

- 1) Щелкните на “Com” в строке меню и выберите “Подключить линию”.

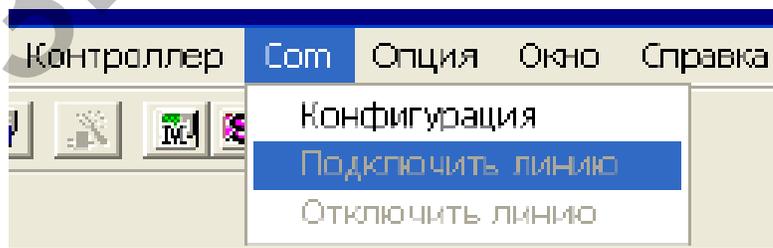


Рисунок 11.24 – Окно подключения линии

- 2) В диалоговом окне телефонного набора заполните поля "Имя соединения", "Номер телефона", "Имя модема", и "Максимальная скорость" .

3) Щелкните на кнопке "Свойства"; откроется диалоговое окно, позволяющее установить или выбрать свойства соединения. Задайте каждый элемент в диалоговом окне "Свойства соединения".

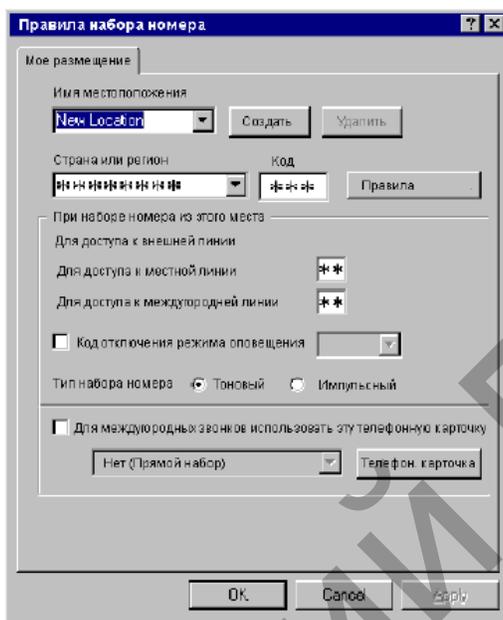


Рисунок 11.25 – Окно управление отображением

4) Щелкните на "ОК", чтобы закончить эту настройку.

5) Щелкните на "ОК", чтобы соединиться по телефонной линии в диалоговом окне телефонного набора. После завершения процесса появится сообщение о том, что программа AL-PCS/WIN-E соединилась по телефонной линии.

## 11.7 Передача данных

После успешного соединения по модему можно передавать данные между AL-PCS/WIN-E и контроллером серии ALPHA. Команды из спускающегося меню "Контроллер" или значки из "Инструментальной панели контроллера" можно использовать при пересылке / загрузке программы, проверки или очистке памяти контроллера, выполнении "Диагностики контроллера", проверке используемой памяти, запуске/останове и проверке результатов мониторинга. Программу работающего контроллера серии ALPHA изменить нельзя.

## 11.8 Отключение телефонной линии

Чтобы закончить связь по модему, возвратитесь в спускающееся меню "Com" и выберите "Отключить линию".

## 12. НАСТРОЙКА ДЛЯ СВЯЗИ С КОМПЬЮТЕРОМ (AL2-14MR, AL2-24MR)

Контроллер серии ALPHA 2 может связываться с персональным компьютером и формировать канал связи с использованием специализированного протокола. Персональный компьютер действует как хост-станция, а контроллер серии ALPHA 2 – как локальная станция. Соответственно, связь инициализируется на стороне компьютера и не может активизироваться на стороне серии ALPHA 2.

Серия ALPHA 2 действует согласно запросу компьютера (переслать/записать данные, изменить состояние Работы/Остановка, и т.д.).

### 12.1 Настройка связи с компьютером

Настройки для связи с компьютером выполняются в двух диалоговых окнах. Следуйте указанной ниже процедуре для настройки связи с компьютером.

***Замечание:***

Чтобы эффективно установить связь с компьютером, безошибочно запишите данные настройки в контроллер серии ALPHA 2 и по завершению выключите электропитания контроллера. Если не отключить/включить электропитание, серия ALPHA 2 не воспримет эти настройки.

***Замечание:***

При передаче данных контактов и данных параметров функционального блока

через связь с компьютером, выполните пп. 6) ~ 8). Кроме того, функциональные блоки должны находиться в окне FBD.

При передаче только состояния аппаратной части (входных клемм, выходных клемм, системных битов и управляющих битов, и т.д.), не требуется выполнять пп. 6) ~ 8).

***Чтобы установить связь с компьютером;***

1) Щелкните на “Опция” в строке меню, и выберите “GSM и Последовательная передача данных...”.

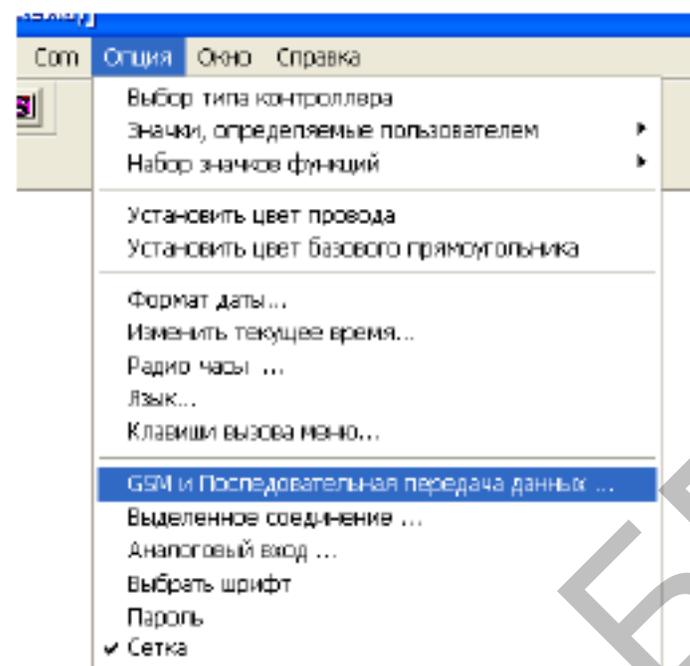


Рисунок 12.1 – Окно установки связи

2) Щелкните на “Другой” (кнопочный переключатель).

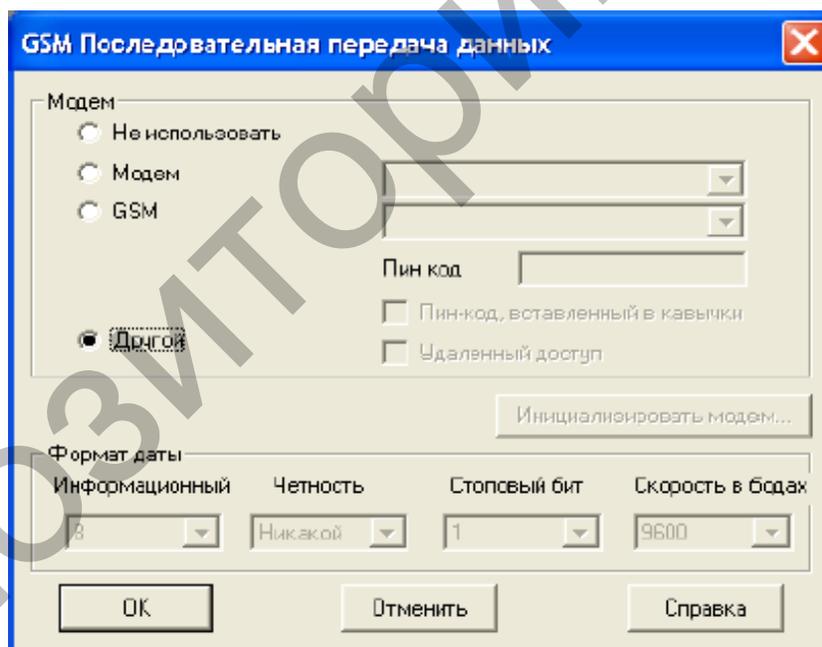


Рисунок 12.2 – Окно выбора

3) Щелкните на кнопке "OK", чтобы закрыть окно “GSM и Последовательная передача данных”.

4) Щелкните на “Опция” в строке меню, и выберите “Выделенное соединение...”

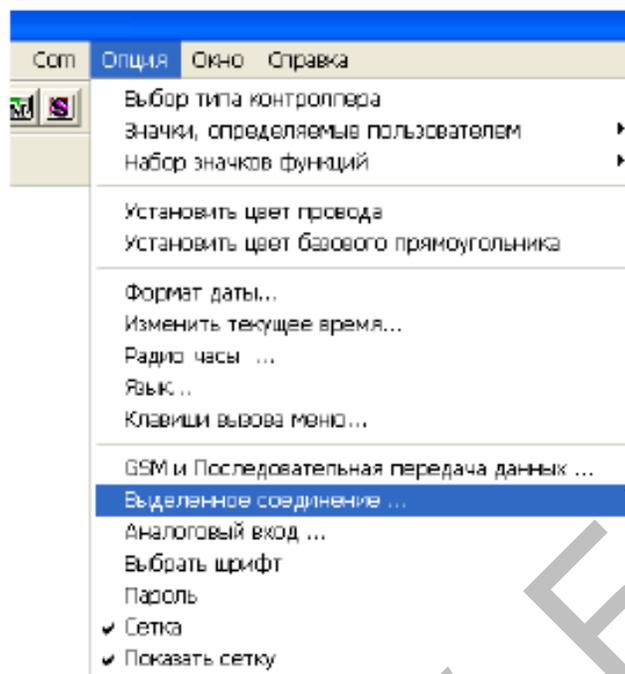


Рисунок 12.3 – Окно управление отображением

5) Установите номер станции.

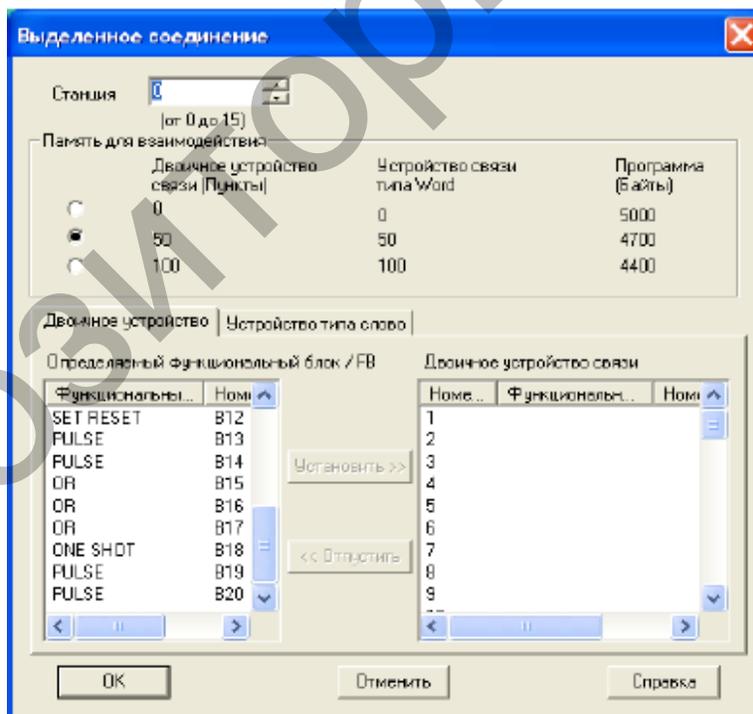


Рисунок 12.4 – Окно выделенного соединения

6) Выберите объем данных связи для связи с компьютером из памяти для взаимодействия.

7) Выберите двоичное устройство связи на вкладке "Двоичное устройство".

**Чтобы установить двоичное устройство:**

a) Выберите двоичное устройство в группе "Определяемый функциональный блок".

b) Выберите "Номер FB" в группе "Двоичное устройство связи".

c) Щелкните на кнопке "Установить"

d) Чтобы завершить настройку для двоичного устройства(в), продолжите пп.

a) ~ c).

e) Щелкните на вкладке "Устройство типа слово".

8) Выберите связанное устройство типа слово на вкладке "Устройство типа слово".

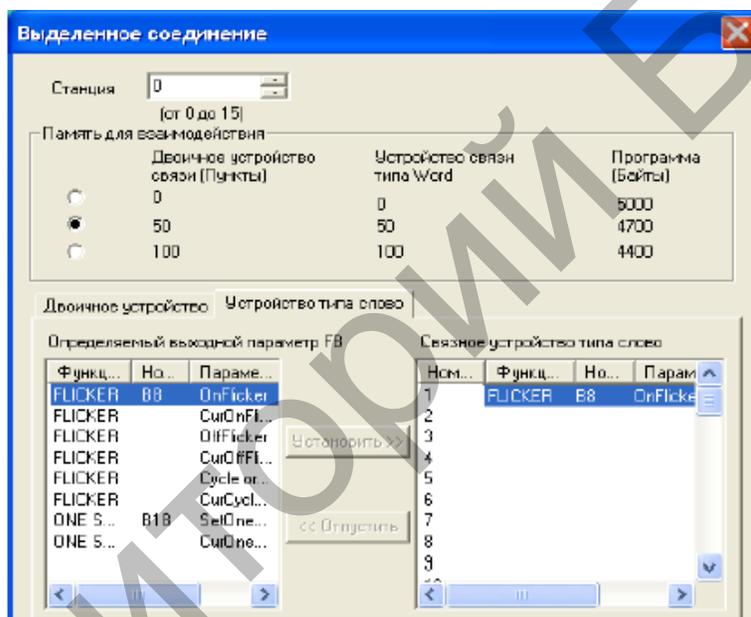


Рисунок 12.5 – Окно настройки выделенного соединения

a) Выберите устройство типа слово в группе "Определяемый выходной параметр FB".

b) Выберите "Номер FB" в группе "Двоичное устройство связи".

c) Щелкните на кнопке "Установить"

d) Чтобы завершить настройку для устройства(в) типа слово, продолжите пп. a) ~ c).

9) Щелкните на кнопке "ОК", чтобы закрыть окно "Выделенное соединение".

10) Запишите данные в контроллер серии ALPHA 2; выключите и включите электропитание контроллера серии ALPHA 2, чтобы он смог поддерживать связь с компьютером.

### 13. ИНФОРМАЦИЯ О ПРОГРАММИРОВАНИИ AS-ИНТЕРФЕЙСА

Для контроллеров серии ALPHA имеются модули AS-интерфейса; они могут программироваться из AL-PCS/WIN-E. Следующие специальные символы применяются только к сети AS-интерфейса (Таблица 13.1).

Таблица 13.1 – Применимые модули серии ALPHA

Серия	Тип модели
Серия ALPHA	AL-20M*-*
Серия ALPHA 2	AL2-14MR-* , AL2-24MR-*

#### 13.1 Значок входа AS-интерфейса и значок системного бита

Значок AS-интерфейса находится в панели входных сигналов в инструментальной панели принадлежностей (меню "IN") (Таблица 13.2).



Рисунок 13.1 – Окно подключения AS интерфейса

Таблица 13.2 – Значок входа AS-интерфейса

Значок на панели принадлежностей	Значок на FBD	Системный бит или номер входа	Описание
		M06	“ON”, когда происходит ошибка связи AS-интерфейса
		M07	“ON”, когда происходит ошибка связи из-за отказа электропитания AS-интерфейса
		E01 ~ E04	Входной операнд для ведущего модуля AS-интерфейса

### 13.1.1 Значок входа AS-интерфейса

Значок AS-интерфейса находится в панели входных сигналов в инструментальной панели принадлежностей (меню "IN"). На базу FBD можно добавить 4 входа "Link In" AS-интерфейса (E01 ~ E04). Входы AS-интерфейса не учитываются при подсчете имеющихся входов серии ALPHA.

**Чтобы поместить вход для сети AS-интерфейса:**

1) Щелкните на значке "Link In" в панели входных сигналов в инструментальной панели принадлежностей (меню "In"), и щелкните на экране FBD, чтобы поместить значок входа AS-интерфейса.

2) Задайте номер входа для сети AS-интерфейса.

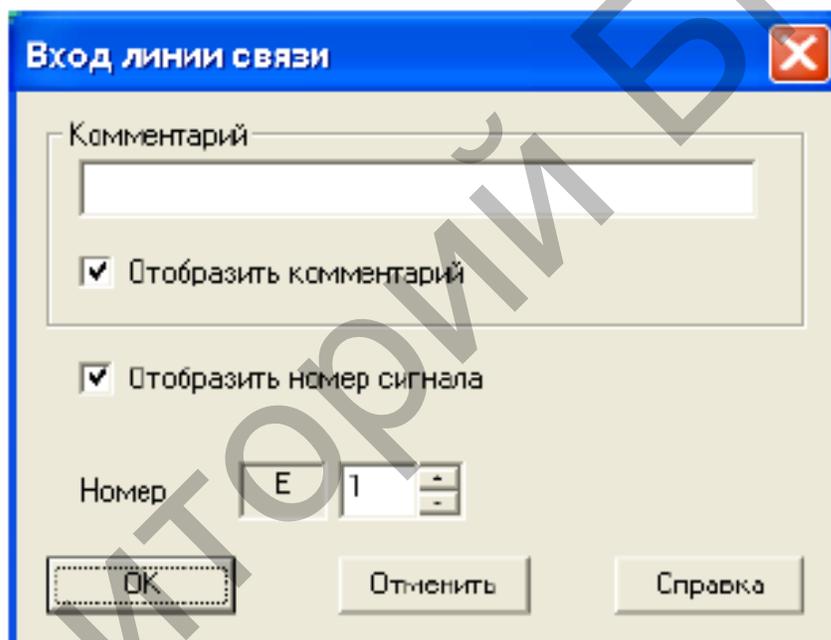


Рисунок 13.2 – Окно настройки AS интерфейса

3) Щелкните на "ОК"

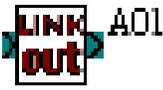
### 13.1.2 Значок системных битов ASI

M06 и M07 - системные биты, предназначенные только для сети AS-интерфейса. Эти системные биты для линии сети AS-интерфейса подключены к AL/AL2-ASI-BD для подвода электропитания и связи.

### 13.2 Значки выхода AS-интерфейса и значок системного бита

Значок AS-интерфейса имеется в панели выходных сигналов в инструментальной панели принадлежностей (меню "OUT").

Таблица 13.3 – Значок выхода AS-интерфейса

Значок на инструментальной панели принадлежностей	Значок на FBD	Системный бит или номер выхода	Описание
		N01	OFF: Подсоединен к сети AS-интерфейса ON: Не подсоединен к сети AS-интерфейса
		A01 ~ A04	Выходной операнд для ведущего модуля AS-интерфейса.

### 13.2.1 Значок выхода AS-интерфейса

Значок AS-интерфейса имеется в панели выходных сигналов в инструментальной панели принадлежностей (меню "OUT"). На базу FBD можно добавить 4 выхода "Link Out" AS-интерфейса (A01 ~ A04). Выходы AS-интерфейса не учитываются при подсчете имеющихся выходов серии ALPHA.

**Чтобы поместить выход для сети AS-интерфейса:**

- 1) Щелкните на значке "Link Out" в панели выходных сигналов в инструментальной панели принадлежностей (меню "Out"), и щелкните на экране FBD, чтобы поместить значок выхода AS-интерфейса.
- 2) Задайте номер выхода для сети AS-интерфейса.

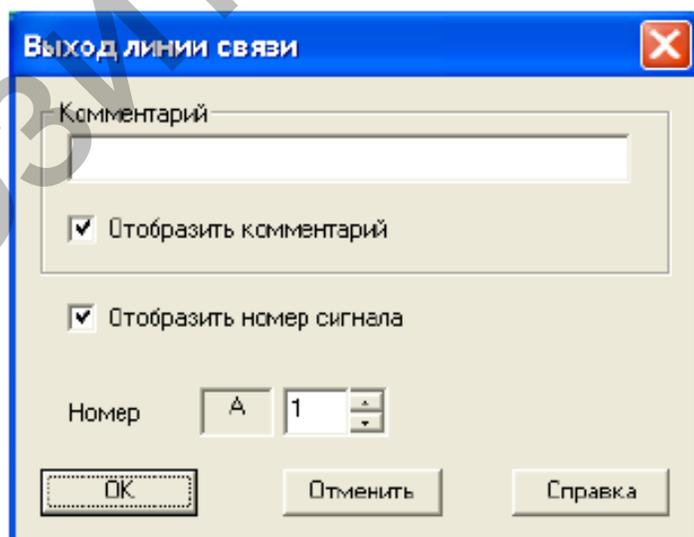


Рисунок 13.3 – Окно выхода линии связи

- 3) Щелкните на "ОК"

### 13.2.2 Активное/пассивное состояние

Контроллер серии ALPHA могут переключаться из активного состояния в пассивное на сети AS-интерфейса изменением состояния на управляющем значке N01. В активном состоянии (N01=0) возможна связь по сети. Этот значок можно найти в меню “Out” рядом со значком AS-интерфейса “Link Out”. Когда несколько контроллеров серии ALPHA соединены в сеть, каждому ведомому контроллеру должен быть присвоен адрес. Чтобы обращаться к подчиненным контроллерам из мастер-станции, в любой момент может иметься только один не адресованный ведомый контроллер. Когда ведомый контроллер получает адрес, другое пассивное подчиненное устройство может быть переведено в активное состояние, чтобы получить его адрес.

## ГЛОССАРИЙ

**ALU**

*АЛУ*

Арифметико-логическое устройство. Модуль ядра микроконтроллера, отвечающий за математические, логические и операции сдвига.

**Analog to Digital (A/D)**

*Аналого-цифровое преобразование.*

Аналоговый входной сигнал преобразуется в эквивалентный код.

**Baud**

*Бод*

Скорость передачи данных по последовательным интерфейсам (эквивалентно бит/с).

**Binary Coded Decimal (BCD)**

*Двоично-десятичное кодирование чисел*

Каждые 4 бита определяют цифру от 0 до 9. Как правило, один байт содержит две цифры (диапазон чисел от 0 до 99).

**Bus width**

*Разрядность шины*

Число бит данных передаваемых по шине.

**Common RAM**

*Общее ОЗУ*

Область памяти данных, которая доступна во всех банках памяти данных.

**CPU**

*ЦПУ*

Центральное процессорное устройство. Выполняет декодирование команд, определяет необходимые операнды и требуемую операцию. Управляет работой АЛУ.

**Digital to Analog**

*Цифро-аналоговое преобразование*

Цифровой код преобразуется в соответствующее аналоговое напряжение или ток.

**F<sub>osc</sub>**

Тактовая частота микроконтроллера.

**Harvard Architecture**

## ***Гарвардская архитектура***

В данной архитектуре микроконтроллеров шины памяти данных и памяти программ разделены между собой. Это позволяет выполнять одновременный доступ к памяти программ и памяти данных, что увеличивает производительность ядра микроконтроллера.

## **I<sup>2</sup>C - Inter-Integrated Circuit.**

Двухпроводный интерфейс связи.

## **Instruction cycle**

### ***Цикл команды***

Выполнение каждой команды состоит из нескольких действий: декодирование, чтение данных, выполнение, запись данных. Некоторые команды могут содержать не все действия. Цикл команды ( $T_{CY}$ ) состоит из четырех тактов генератора ( $T_{OSC}$ ).

## **Interrupt**

### ***Прерывания***

Событие, по которому ЦПУ вынужден перевести выполнение программы по адресу вектора прерываний (0004h). Перед изменением значение счетчика команд PC текущее значение сохраняется в вершине стека, чтобы была возможность продолжить выполнение программы.

## **LCD**

### ***ЖКИ***

Жидкокристаллический дисплей. Используется для визуального контроля работы устройства.

## **Machine cycle**

### ***Машинный цикл***

Единица времени выполнения программы микроконтроллера. Для PIC18G0 эта единица времени равна 4 тактам тактового генератора ( $4 T_{OSC}$ ). Обозначается как  $T_{CY}$ .

## **Opcode**

### ***Код операции***

Часть 14-разрядного слова команды, определяющая выполняемую операцию. Код операции может иметь разную длину в зависимости от типа команды (от 4 бит). В остальной части слова содержится аргумент.

## **Parallel Slave Port (PSP)**

### ***Ведомый параллельный порт***

Параллельный коммуникационный 8-разрядный порт для подключения к шине микропроцессора.

**Program Counter**

***Счетчик команд***

Регистр счетчика команд, в котором хранится адрес следующей выполняемой команды.

**Serial Peripheral Interface (SPI)**

***Последовательный периферийный интерфейс***

Как правило, 3-х проводной интерфейс: линия входящих данных, линия исходящих данных, линия синхронизации.

**USART**

***Универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик.***

Учебное издание

**Жур** Анатолий Анатольевич

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦИИ**

*Методическое пособие*

Ответственный за выпуск *О.Ч. Ролич*  
Компьютерная верстка *М.А. Макреуцкая*

*Издано в редакции авторов*

Подписано в печать 01.06.2009 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Ризография. Усл. печ. л. 12,09.  
Уч.-изд. л. 4,73. Тираж 16 экз. Заказ 484К.

Издатель и полиграфическое исполнение  
Белорусский государственный аграрный технический университет  
ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006. ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.  
220023, г. Минск, пр-т Независимости, 99, к. 2.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра автоматизированных  
систем управления производством

А.А. Жур

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦИИ**

**МИНСК  
2009**