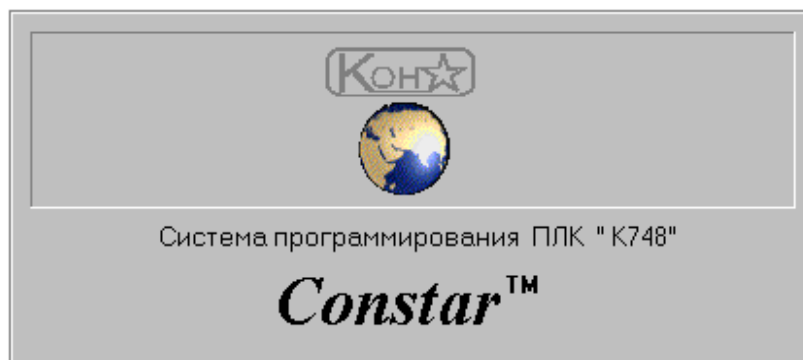


Акционерное общество
“КОНСТАР”

К748

Система программирования Контроллеров

“Констар”



Руководство пользователя

АЛ2.03118-02 34 02

Харьков 2006

Содержание

	Стр.
1. Назначение системы	4
2. Условия работы системы	4
3. Установка системы на ПЭВМ	5
4. Работа с системой	6
4.1. Как открыть пример проекта	8
4.2. Создание нового проекта	9
4.2.1. Задание конфигурации контроллера	11
4.2.2. Работа со словарем	12
4.2.2.1. Добавление объекта в словарь	14
4.2.2.2. Удаление объекта из словаря	20
4.2.2.3. Редактирование объекта в словаре	20
4.2.2.4. Копирование объекта в словаре	20
4.2.2.5. Групповое редактирование объектов в словаре	21
4.2.2.6. Использование внешних редакторов для формирования словаря	22
4.2.2.6.1. Импорт словаря из внешнего файла	22
4.2.2.6.2. Идеология импорта переменных в словарь	24
4.2.2.6.3. Ошибки процесса импорта переменных в словарь	25
4.2.2.6.4. Экспорт словаря во внешний файл.	26
4.2.3. Работа с редактором структуры	27
4.2.3.1. Закладки редактора структуры	28
4.2.3.1.1. Закладка “Иерархия”	28
4.2.3.1.2. Закладка “Имя”	29
4.2.3.1.3. Закладка “Категория”	30
4.2.3.1.4. Закладка “Ф.И.О.”	31
4.2.3.1.5. Закладка “Модификация”	32
4.2.3.1.6. Переключение между закладками	32
4.2.3.1.7. Порядок выполнения операций	33
4.2.4. Работа с редактором секции	38
4.2.4.1. Панель “горячих” секций	38
4.2.4.1. Порядок выполнения операций	39
4.2.5. Работа с редактором цепи	44
4.2.5.1. Навигация в редакторе цепи	45
4.2.5.2. Редактирование цепи	46
4.2.5.2.1. Редактирование топологии цепи	47
4.2.5.2.2. Редактирование элементов цепи	51
4.2.5.2.3. Вспомогательные операции редактирования цепи	61
4.3. Отладка проекта	63
4.3.1. Установка связи с контроллером	63
4.3.2. Авторизация системы	65
4.3.3. Управление контроллером	65
4.3.3.1. Пульт управления	67
4.3.4. Диагностика контроллера, часы и календарь	67
4.3.5. Загрузка и выполнение проекта	70
4.3.6. Анимация проекта	71
4.3.6.1. Редактор структуры в режиме анимации	71
4.3.6.2. Редактор секции в режиме анимации	72

4.3.7. Окно динамики переменных	75
4.3.7.1. Задание значений переменным	77
4.3.8. Поиск идентификаторов	78
4.4. Документирование проекта	80
4.4.1. Выбор и настройка принтера	80
4.4.1. Печать проекта	80
4.4.1. Окно предварительного просмотра	80
4.5. Настройка среды разработки	82

Приложение

Список Элементов языка LD процессора 59.05

1. Назначение системы

Система K748 версия 2 (далее система) представляет собой программу для IBM совместимого персонального компьютера (ПЭВМ) работающего под управлением операционной системы семейства Windows.

Настоящая система предназначена для разработки, отладки и сопровождения рабочих программ (РП) программируемых логических контроллеров (ПЛК) K101, K201, K202 и K302 производства АО “Констар”. Система обеспечивает подготовку рабочих (прикладных) программ контроллера (РП), автономную отладку РП с использованием симулятора ПЛК, загрузку программ в ПЛК, при необходимости обратное чтение программ из ПЛК в ПЭВМ, комплексную отладку и диагностику ПЛК. Кроме того, система позволяет провести документирование разработанной РП путем печати текстовых и графических материалов на бумажный носитель.

Примечание:

K748 версии 2.1x поддерживает работу только с процессорными модулями CP59.05, симулятором не комплектуется и сервис документирования не поддерживает.

2. Условия работы системы

Система K748 версия 2 спроектирована для эксплуатации на IBM – совместимых ПЭВМ с установленными 32х разрядными операционными системами (ОС) семейства “Windows” построенными на ядре “Windows_NT.”

Рекомендуются следующие ОС:

- Windows NT 4.0 (Service Pack 4 и выше)
- Windows 2000 (Service Pack 4 и выше)
- Windows XP (Service Pack 2 и выше)

Операционные системы построенные не на ядре Windows_NT (Windows_95, ...98... Millenium) использовать не рекомендуется т.к. в этих средах K748 версии 2.0 может работать неустойчиво.

Для нормального функционирования системы K748 необходимо чтобы конфигурация аппаратных средств ПЭВМ была не хуже рекомендуемых требований для соответствующей операционной системы. Дополнительно, для функционирования системы необходимо:

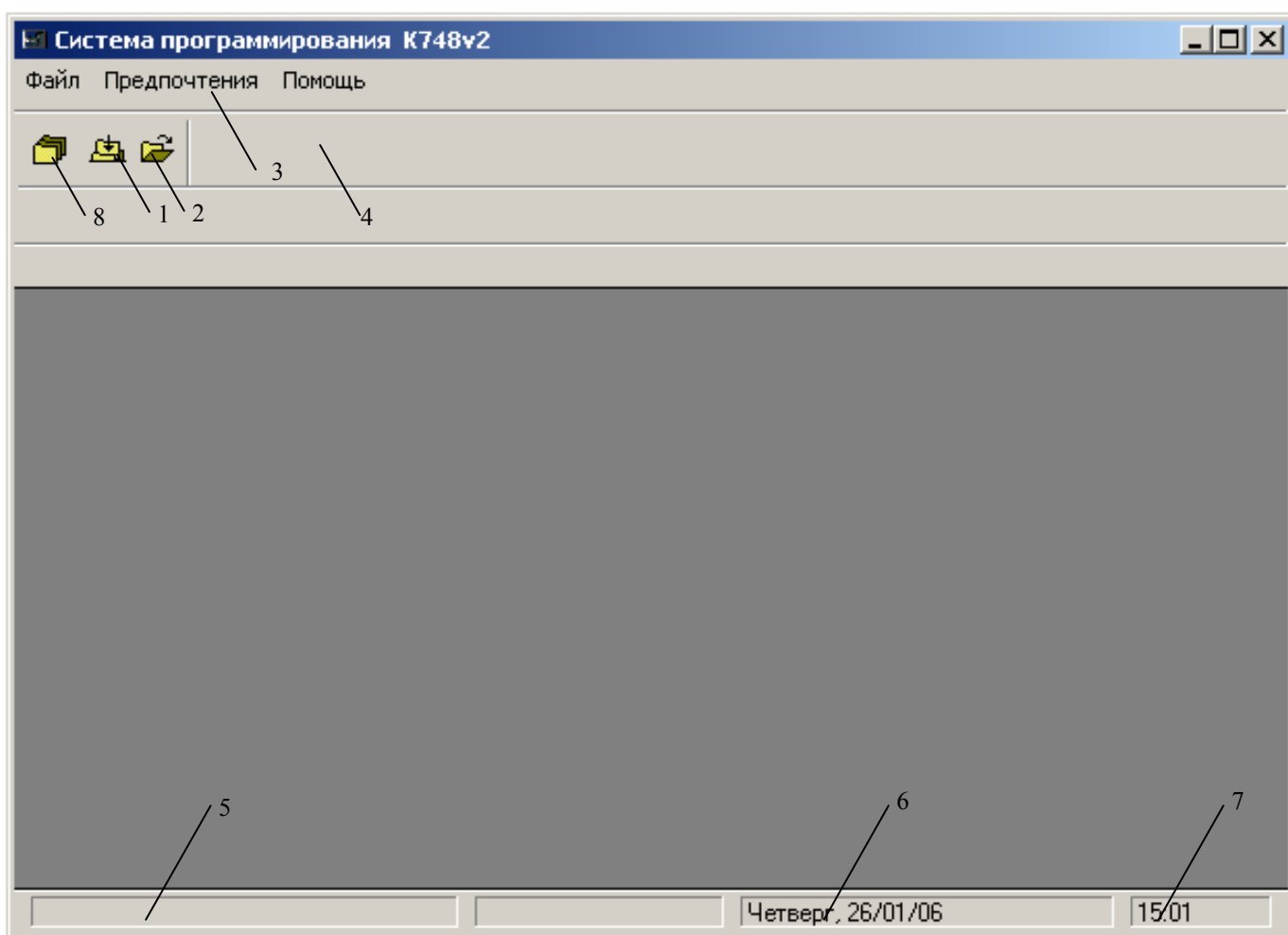
- обеспечить режим экрана не хуже чем - 800x600 точек, 65536 цветов
- манипулятор “Мышь”
- LPT порт для подключения аппаратного ключа защиты от копирования
- аппаратный ключ защиты системы от копирования (далее ключ, необходим только для комплексной отладки проектов вместе с ПЛК)
- наличие интерфейса RS232 и специальный кабель производства АО “Констар”. Порт сопоставленный с интерфейсом RS232, в операционной системе, должен иметь имя COM1 или COM2. (необходимо только для комплексной отладки проектов вместе с ПЛК)
- струйный или лазерный принтер (только для документирования проектов)
- иметь не менее 15 Мбайт свободного дискового пространства перед установкой K748

- постоянно обеспечивать не менее 82 Мбайт свободного дискового пространства для функционирования K748.

3. Установка системы на ПЭВМ

Для установки системы на ПЭВМ вставьте установочный диск с системой в дисковод и запустите программу “k748v2setp.exe”. В дальнейшем следуйте указаниям программы установки.

По завершении установки в меню “Пуск \ Программы” операционной системы автоматически создаются группа “Констар” и два элемента: “Констар K748 2.0” и “Удаление Констар K748 2.0”. Первый элемент служит для запуска системы, а второй для удаления системы с компьютера. Кроме того, программа установки создает на рабочем столе ярлык для быстрого запуска системы и ассоциирует файлы с расширением “.prc” как документы системы K748.



- 1 – Кнопка создания нового проекта
- 2 - Кнопка открытия существующего проекта
- 3 – Главное меню
- 4 – Панель инструментов

- 5 – Поле отображения контекстной подсказки
- 6- Поле отображения текущей даты
- 7- Поле отображения текущего времени
- 8 – Кнопка вызова окна “Горячих ” проектов

Рис. 1 Главное окно системы при отсутствии открытых проектов

Если вы пользуетесь аппаратным ключом защиты от копирования, то после установки системы необходимо подключить ключ к разъему LPT – порта и перезагрузить компьютер. Подключать ключ рекомендуется при выключенном питании ПЭВМ.

4. Работа с системой

Существует два способа начать работу над рабочей программой ПЛК.

1. Запустить систему K748 на выполнение, а затем создать новый или открыть существующий проект
2. Непосредственно открыть требуемый проект как документ. Файлы проектов имеют расширение имени “.prc”

Запуск системы можно произвести любым удобным для вас способом, с ярлыка рабочего стола, с пункта меню “Пуск\Программы\Констар\Констар K748 2.0” или непосредственным запуском (открытием) файла “k748v2.exe”. Он располагается по следующему пути: <Путь установки>\bin\ , где <Путь установки> - путь заданный пользователем программе установщику при установке программы.

Создание прикладного программного обеспечения программируемых контроллеров “Констар” с помощью системы K748 проходит через концепцию проекта. Понятие проекта помимо собственно прикладной программы включает также словарь проекта (описание переменных, констант и БЦСов), конфигурацию контроллера, реквизиты (наименование проекта, Ф.И.О разработчика, версию проекта и пр.), список объектов окна динамики переменных и некоторую другую информацию. Весь проект хранится в едином файле с расширением “ .prc”. При установке системы вместе с ней устанавливается пример работающего проекта, который демонстрирует основные возможности системы. Запустив K748, откроется главное окно системы, его вид представлен на рисунке 1. Выберите главное меню “Файл \Открыть Проект” или нажмите кнопку 2 панели инструментов (Рис.1). В открывшемся окне выбора файла откройте папку “K748.2\Projcts”, для этого дважды щелкните мышью на папке “K748.2” затем на папке “Projcts”. В списке файлов дважды щелкните мышью на файле “Пример1.prc”, откроется окно редактора структуры с заголовком “Проект – “Демонстрационный проект” ”. При этом изменится вид главного меню и панели инструментов (см. Рис.3).

Если пользователь после инсталляции системы поработал с некоторым проектом(и), то при последующих запусках системы главное окно будет дополнено окном “горячих” проектов, которое представляет собой меню быстрого выбора последних открываемых проектов (см. Рис.2). В этом списке проект, открывавшийся последним, будет лежать в самой верхней строчке. Предпоследний проект – во второй и т.д. Для открытия требуемого проекта достаточно сделать двойной щелчок мышью на его имени или установить на требуемый проект бар-указатель и нажать кнопку “Выбрать”. Если интересующего вас проекта нет в списке “горячих” то вы можете открыть любой имеющийся на диске проект или создать новый, воспользовавшись кнопками аналогичными кнопкам 1 и 2 главного окна (См.Рис.1), не закрывая окна “горячих” проектов. Нажатие кнопки отмена приведет к закрытию окна без выбора какого-либо проекта. Повторно вызвать список горячих проектов можно с помощью кнопки 8 (см. Рис 1).

Механизм ведения “горячих” проектов работает по накопительному принципу, т.е. после работы с новым проектом список удлиняется на одну запись. Со временем список становится очень длинным и в нем накапливаются бесполезные ссылки, поэтому список рекомендуется периодически чистить, используя для этого кнопку “Удалить”. Обратите внимание, что нажатие кнопки “Удалить”, окна горячих проектов, удаляет только запись из этого списка, а не сам проект. Следует также помнить, что удаление или перемещение проекта на дисках ПЭВМ, никак не сказывается на

содержимом записей списка “горячих” проектов, это может приводить к невозможности открытия перемещенных проектов, используя существующие записи в списке.

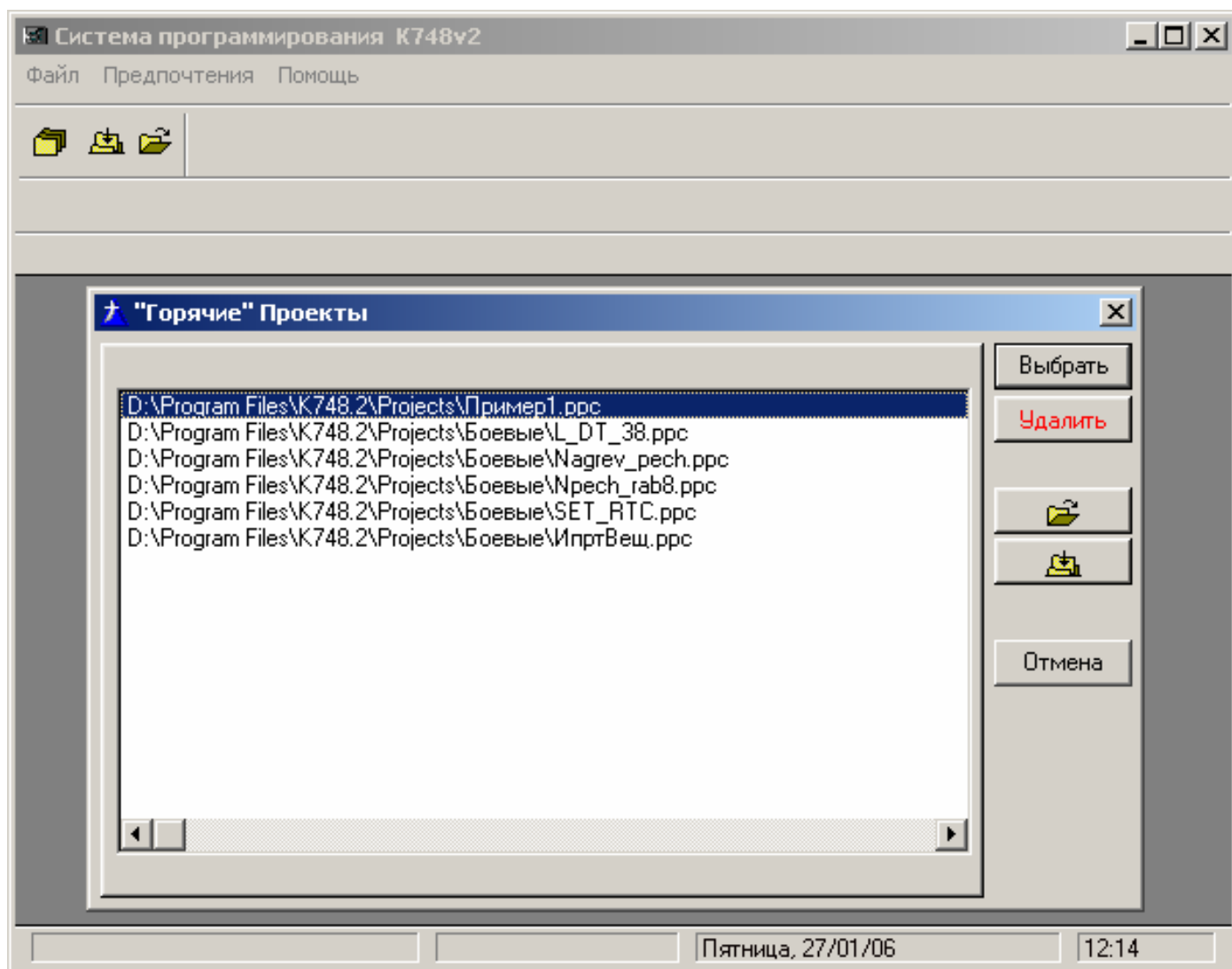
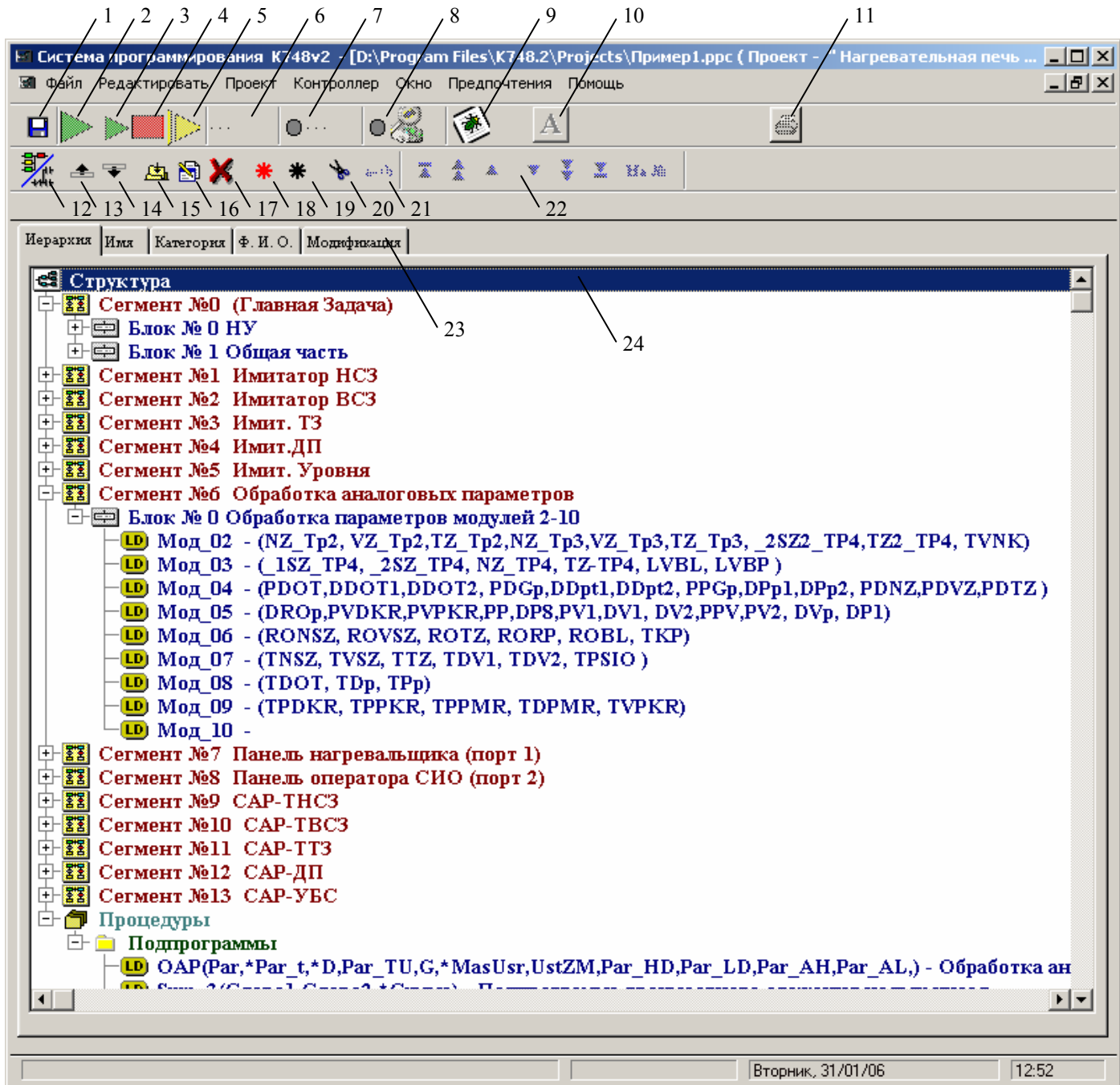


Рис.2 Главное окно системы с открытым окном “Горячих” проектов

У вас имеется возможность отключить автоматическое появление окна “горячих” проектов используя пункт главного меню “предпочтения” (См. п. 4.5 настоящего документа). Окно “горячих проектов” может быть вызвано и вручную нажатием соответствующей кнопки. (см. поз.8 Рис.1).



- | | |
|--|---|
| 1 Кнопка - Сохранить проект | 13 Кнопка – Секция/Цепь вверх <Shift+Up> |
| 2 Кнопка - “Холодный” ПУСК | 14 Кнопка – Секция/Цепь вниз <Shift+Down> |
| 3 Кнопка - “Горячий” ПУСК | 15 Кнопка – Добавить <Insert> |
| 4 Кнопка - СТОП | 16 Кнопка – Редактировать <Enter> |
| 5 Кнопка - ЦИКЛ | 17 Кнопка – Вкл./Откл. Цепь <Ctrl+O> |
| 6 Табло индикации ключа (Работа\Отладка) | 18 Кнопка – Маркировки\Демаркировки секции |
| 7 Табло индикации Подрежима | 19 Кнопка – Снять маркировку |
| 8 Индикатор и кнопка Отказов Контроллера | 20 Кнопка – Удалить <Delete > |
| 9 Кнопка повторного вызова окна сообщений об ошибках | 21 Кнопка автоматической замены идентификаторов в цепях |
| 10 Кнопка перекл. (Анимация\Редактирование) | 22 Группа навигационных кнопок |
| 11 Кнопка – ПечатаТЬ <Ctrl+P> | 23 Набор закладок редактора структуры |
| 12 Кнопка переключения уровня представления проекта (Дерево\Схема) | 24 Бар-указатель |

Рис. 3 Главное окно системы при открытом проекте - “Нагревательная Печь”

4.1. Как открыть пример проекта

Создание прикладного программного обеспечения программируемых контроллеров “Констар” с помощью системы K748 проходит через концепцию проекта. Понятие проекта помимо собственно прикладной программы включает также словарь про-

екта (описание переменных, констант и БЦСов), конфигурацию контроллера, реквизиты (наименование проекта, Ф.И.О разработчика, версию проекта и пр.), список объектов окна динамики переменных и некоторую другую информацию. Весь проект хранится в едином файле с расширением “.prc”. При установке системы вместе с ней устанавливается пример работающего проекта, который демонстрирует основные возможности системы. Запустите K748, откроется главное окно системы, его вид представлен на рисунке 1. Выберите главное меню “Файл \Открыть Проект” или нажмите кнопку 2 панели инструментов (Рис.1). В открывшемся окне выбора файла откройте папку “K748.2\Projcts”, для этого дважды щелкните мышью на папке “K748.2” затем на папке “Projcts”. В списке файлов дважды щелкните мышью на файле “Пример1.prc”, откроется окно редактора структуры с заголовком “Проект – “Нагревательная печь...””. При этом изменится вид главного меню и панели инструментов (см. Рис.2).

Для открытия другого проекта (или создания нового) текущий открытый проект необходимо закрыть, для этого выберите главное меню “Файл \Закрыть Проект”, или закройте окно редактор структуры, щелкнув мышью на кнопке закрытия в заголовке окна.

Для быстрого открытия любого проекта, из любого файлового менеджера или проводника “Windows”, достаточно дважды щелкнуть мышью на значке требуемого проекта. При этом нет необходимости предварительно запускать систему “K748”.

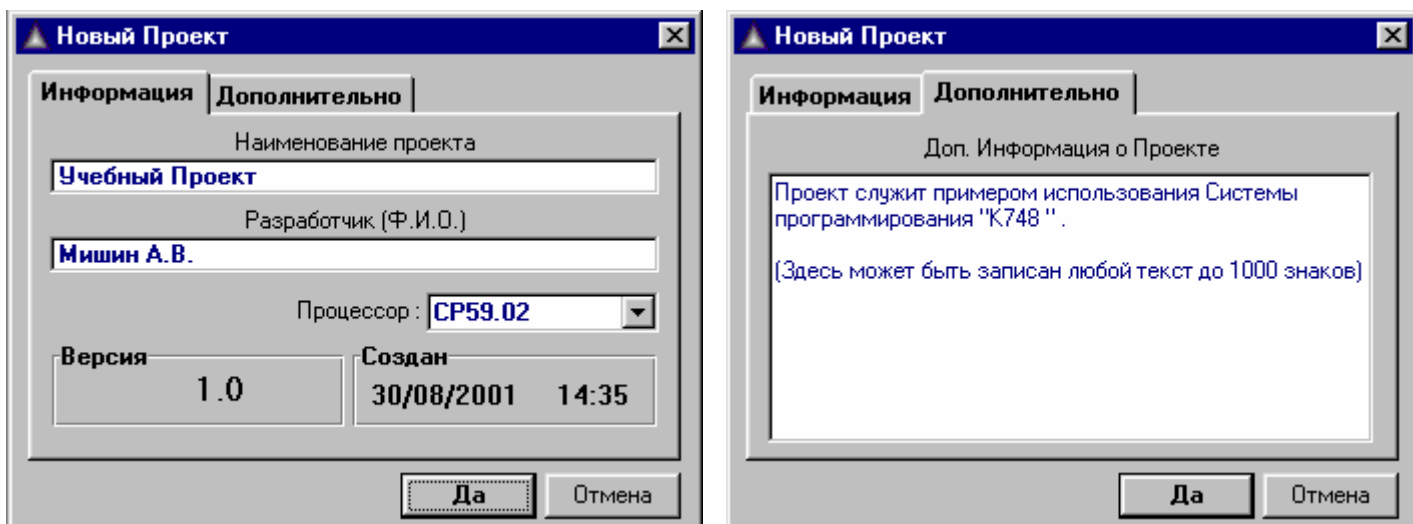


Рис. 4 Окно задания реквизитов нового проекта

4.2. Создание нового проекта

Если в системе нет открытого проекта, выберите главное меню “Файл \Новый Проект” или, если отсутствует окно “горячих” проектов нажмите 1-ю кнопку панели инструментов (См.Рис.1). Если же у вас открыто окно “горячих” проектов то нажмите аналогичную кнопку на нем. При имеющемся в системе открытом проекте его предварительно нужно закрыть. В открывшемся окне (Рис.4) задайте реквизиты проекта:

Наименование, Ф.И.О. разработчика, из выпадающего списка выберите тип процессорного модуля контроллера (это обязательная информация). Факультативно можно задать дополнительную информацию о проекте (произвольный текст до 1000 знаков) открыв закладку “Дополнительно” (смотри “Демонстрационный проект”). В дальнейшем эта информация доступна для редактирования через меню “Проект \Реквизиты”, кроме типа процессорного модуля который доступен для редактирования через меню “Проект \Конфигурация”.

После нажатия на кнопку “Да” создается заготовка нового проекта содержащая в конфигурации контроллера только информацию о процессорном модуле (пустые

The image shows a software window titled "Конфигурация Контроллера" (Controller Configuration). It has a tabbed interface with the following sections:

- Общие** (General):
 - Процессорный Модуль** (Processor Module):
 - Тип: CP59.05 (dropdown)
 - Время Цикла (Cycle Time):
 - Контролировать превышн. времени цикла (Control cycle time overrun):
 - Максимальное Время Цикла (мс): 300 (text input)
 - Начало Сохраняемой Зоны Памяти с Z: 3 000 (text input)
 - Длина сохраняемой зоны (Z): 2 000 (text input)
 - СТОП ПЛК при отказе РИ:
 - Блокировка холодного ПУСКА при отказе РИ:
 - Протоколировать Запуски ПЛК:
 - Сторожевой Таймер** (Watchdog Timer):
 - Таймер ВКЛ.:
 - Время выдержки: 750 мс (dropdown)
 - Часы и Календарь** (Clock and Calendar):
 - Обслуживание ВКЛ.:
 - Автоперхд. Летн.\Зимн. время:
 - Часовой пояс: Украина (dropdown)
- Наличие Каркасов** (Rack Presence):
 - Основной Каркас (№ 0):
 - № 1:
 - № 2:
 - № 3:
 - № 4:
 - № 5:
 - № 6:
 - № 7:
- Панель K921** (Panel K921):
 - Наличие Панели K921:
 - Начальный Адрес Буфера Обмена Z: 401 (text input)
- Симулятор** (Simulator):
 - Использовать Симулятор:

Buttons at the bottom: Печать (Print), OK, Отмена (Cancel).

Рис. 5 Окно конфигурации контроллера

каркасы), и прикладную программу состоящую из одного сегмента содержащего один блок содержащий одну секцию с именем “Без имени“, это стандартное имя-заменитель присвоенное секции системой в момент создания нового проекта. Вам

следует заменить это имя на более осмысленное, отражающее суть действий выполняемых секцией. Настоящая секция является пустой т.е. не содержит цепей, последние добавляются и редактируются пользователем с помощью редактора секции в процессе работы над прикладной программой.

4.2.1. Задание конфигурации контроллера

Следующим, после задания реквизитов, этапом в создании нового проекта является задание конфигурации контроллера. Выберите меню “Проект \Конфигурация”, в открывшемся окне Рис.5, на закладке “Общие” заполните все поля необходимой информацией, при заполнении полей касающихся работы с панелью К921 следует руководствоваться документом “ Резидентное программное обеспечение панели К921”. Поля на закладке “каналы связи” используются для конфигурирования связи контроллера с внешними системами по протоколу “ModBus” через процессорный модуль. Закладка “Периферия” открывает доступ к редактору компоновки контроллера, нажмите кнопку “Показать компоновку каркасов” – откроется окно “Компоновка контроллера” Рис.6. Откройте закладку требуемого каркаса, нажмите кнопку “Добавить” (или клавишу “Insert”) в появившемся окне заполните все поля необходимой информацией и нажмите кнопку “ОК” (или клавишу “Enter”). При заполнении полей следует учитывать следующее:

- № посадочного места модуля, в пределах данного каркаса не должен повторяться (отслеживается автоматически);
- тип модуля, задаваемый в поле “Модуль” должен быть одним из зарегистриро-

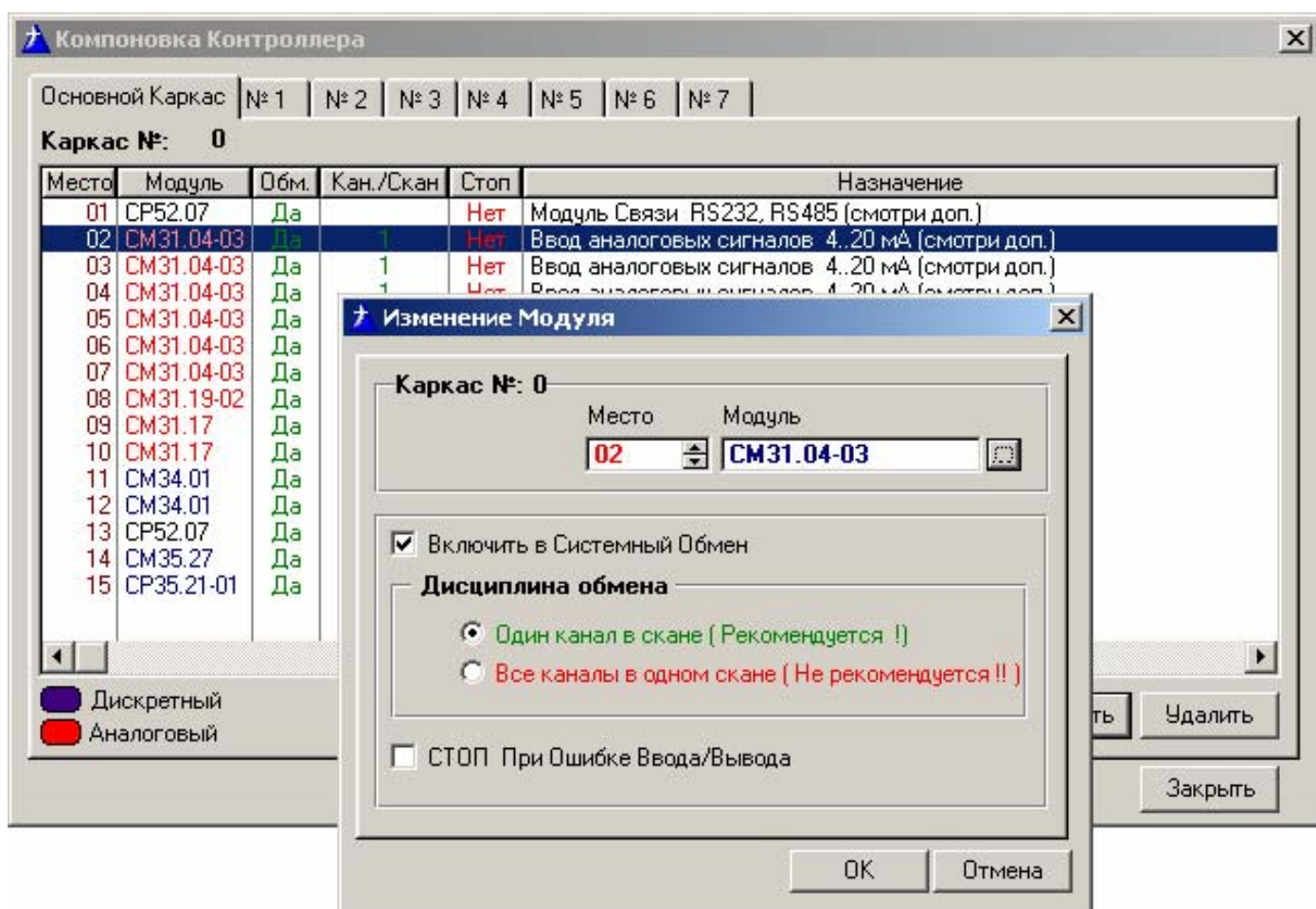


Рис. 6 Окно редактора компоновки контроллера

ванных типов. Если Вы введете неправильный тип модуля или нажмете кнопку "...” появится список допустимых типов модулей, из которого следует выбрать требуемый. Это можно сделать тремя способами:

1. Дважды щелкнуть мышью на требуемом типе;
2. Щелчком мыши выделить требуемый тип и нажать кнопку “Выбрать”
3. Выделить требуемый тип клавишами управления курсором и нажать клавишу “Enter”

Заполнив каркасы необходимыми модулями, переходим к следующему этапу создания проекта – формированию словарей.

4.2.2. Работа со словарем

Словарь проекта является фундаментом прикладной программы контроллера. В нем назначаются символические имена и определяются свойства основных объектов, с которыми оперирует прикладная программа. К ним относятся: входы модулей ввода, выходы модулей вывода, внутренние переменные (ячейки памяти), счетчики, таймеры, массивы констант и буквенно-цифровые сообщения (БЦС).

В системе К748, начиная с версии 2.0, реализована концепция изолированного пространства имен, согласно которой все объекты, имеющие символические имена, делятся на две группы – глобальные и локальные. Глобальные объекты доступны программисту из любой секции прикладной программы, а локальные объекты видны и доступны только в пределах одной секции, к которой они принадлежат. Для обслуживания этих двух типов объектов в системе соответственно имеется один глобальный словарь и по одному локальному словарю имеет каждая секция прикладной программы. При этом символическое имя (идентификатор) должно быть уникальным в пределах одного словаря. В то же время разные локальные объекты, принадлежащие разным секциям, могут иметь одинаковые имена, но каждый в своем словаре, и при этом они будут оставаться совершенно независимыми никак не связанными друг с другом.

Такой подход позволяет легко поделить большую прикладную программу на независимые модули (в нашем случае секции), что в значительной мере ускоряет разработку больших программ (коллективная разработка проектов), упрощает тестирование и отладку, а также снижает уровень катастрофичности ошибок программиста. При формировании словарей необходимо стремиться к минимизации числа глобальных идентификаторов, однако полностью без глобальных идентификаторов, в реальном законченном проекте, обойтись нельзя по следующим причинам:

- входы и выходы контроллера не могут быть локальными, это исключительно глобальные объекты;
- буквенно-цифровые сообщения также объект глобальный;
- часто при построении сложных АСУТП требуется связь ПЛК с персональным компьютером. Для этого в словаре заводят внутренние переменные (регистры) с жестко выделенным адресом (номером), а объекты с фиксированным адресом могут быть только глобальными;
- на практике не всегда возможно написать полностью автономную секцию, работа которой никак не зависит от других секций. Поэтому для организации межсекционного взаимодействия используют глобальные переменные.

В связи с тем, что глобальный словарь обслуживает большее число типов чем локальный, его интерфейс несколько сложнее и поэтому дальнейшее рассмотрение приемов работы со словарем мы рассмотрим на примере глобального словаря. Интерфейсы локальных словарей есть простое подмножество интерфейса глобального.

Как вызывать словари? Локальный словарь некоторой секции может быть вызван тремя способами:

- из окна свойств секции нажатием на кнопку “Словарь”. Вызвать окно свойств секции можно из всплывающего меню (по правой кнопке мыши) из редактора структуры (см.п. 4.2.3);
- из всплывающего меню (по правой кнопке мыши) из редактора секции (см.п. 4.2.4);
- из окон редактирования контактов, катушек, блоков сравнения и окон добавления идентификаторов в окно “динамики переменных” нажатием на кнопку “...” (черного цвета)

Глобальный словарь может быть вызван двумя способами, из главного меню и из окон “редактирования...” аналогично локальному, нажатием на кнопку “...” (красного цвета).

Рассмотрим основные приемы работы со словарем. Вызовите глобальный словарь с помощью главного меню “Проект\Словарь (Глобальные...)” откроется окно “Словарь (Глобальные Объекты)” имеющее несколько закладок. Когда открыта закладка “ВСЕ...” в окне словаря отображаются все типы объектов (без фильтрации), при открытии закладки определенного типа в окне будут отображаться только объекты данного типа. Например, счетчики. Это же касается режима печати словаря (кнопка “печать”).

Дополнительно к фильтрации по типу объекта у вас есть возможность указать порядок сортировки идентификаторов. Для этого выберите требуемый параметр из выпадающего списка в поле “Сортировка”. Сортировка возможна по:

- имени идентификатора, она применима к объектам любого типа;
- номеру посадочного места модуля ввода-вывода и номеру задействованного канала, применима к входам и выходам;
- адресу, применима а внутренним переменным имеющим фиксированный адрес.

Обратите внимание ! При включении сортировки отличной от сортировки по имени происходит дополнительная фильтрация объектов. Так при включенной сортировке по местам и каналам в словаре будут отображаться только входы и выходы. А при сортировке по адресам только переменные, имеющие фиксированный адрес.

Существуют четыре основные операции над объектами словаря:

- Добавление
- Удаление
- Редактирование (изменение)
- Выборка

Задать эти операции можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на соответствующую кнопку окна “Словарь..”

- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью мыши – двойной щелчок левой кнопкой задает операцию *Редактирования*
- С помощью клавиатуры:
Добавление – клавиша “Insert”
Удаление – клавиша “Delete”

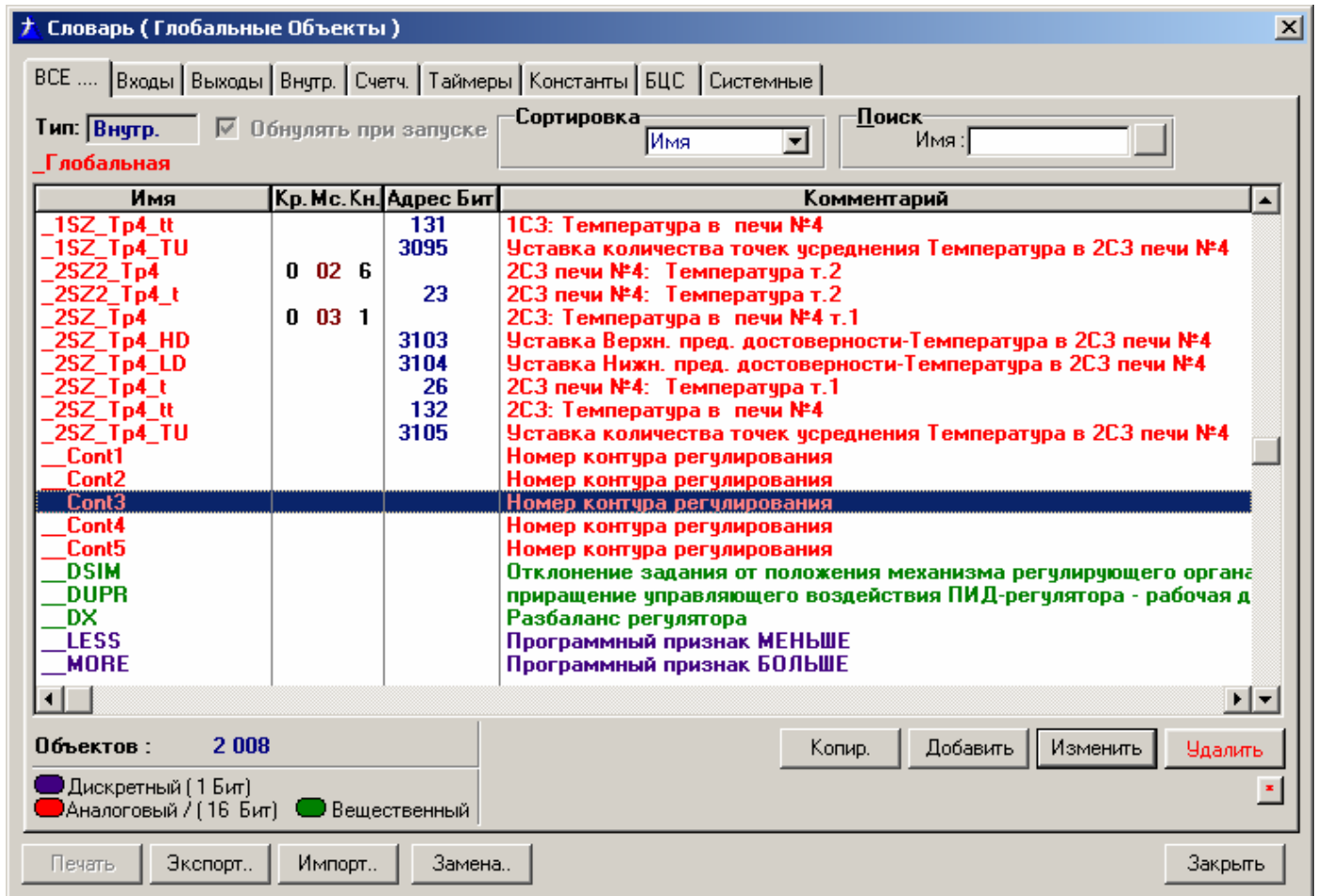


Рис.7 Словарь проекта

Редактирование – клавиша “Enter”

Операция “Выборка” на словаре производится только в случаях, когда словарь вызывается из других редакторов системы как таблица подсказки (например, из редактора цепи при вводе имени контакта). В этих случаях на окне “Словарь” появляется кнопка “Выбрать”, на нажатие которой изначально настроена клавиша “Enter”.

4.2.2.1. Добавление объекта в словарь

На активном окне “словарь” задайте операцию добавления (любым из трех описанных выше способов), появится окно “Добавить идентификатор” (см.Рис.8) в поле “Имя” необходимо ввести имя объекта (идентификатор) и нажать клавишу “Tab”.

Существуют определенные требования к именам объектов и их необходимо соблюдать.

1. Имя есть последовательность букв, цифр и знаков “_”(подчеркивания) не превышающая шестнадцати символов. Допускается использовать как русские, так и латинские буквы любого регистра.
2. **Внимание !** Имя глобального объекта обязательно должно начинаться с символа “_” (подчеркивание). Имя локального объекта обязательно должно начинаться с буквы. Это требование отслеживается системой автоматически.

Рис. 8 Окно редактора словаря (операция добавления)

3. В имени нельзя использовать символ “пробел” и любые другие символы отличные от символов перечисленных в п.1.
4. В одном словаре не должно быть двух одинаковых идентификаторов. В различных словарях имена могут дублироваться. (отслеживается автоматически)
5. Идентификаторы в системе К748 являются чувствительными к регистру, т.е. система различает маленькую и большую букву. Например:
Идентификатор: **кнопка1** И Идентификатор: **Кнопка1**
Это разные идентификаторы и они определяют разные объекты!

После задания имени крайне желательно ввести комментарий к объекту – произвольную строку символов длиной до 80-ти символов. Затем в группе “Тип” следует указать тип добавляемого объекта. Дальнейшие действия зависят от выбранного типа. Поля ввода и др. элементы управления окна автоматически изменяют активность и видимость в зависимости от выбранного типа объекта. Так, например для объектов типа “Вход” или “Выход” активизируется группа “Адрес В/В” (адрес ввода \вывода) открывая доступ к адресным параметрам входных \выходных сигналов.

Рассмотрим кратко параметры объектов каждого типа:

Тип **Вход** имеет следующие параметры:

- Каркас № - здесь указывается каркас, в котором установлен модуль ввода, на который приходит интересующий нас сигнал. Основному каркасу соответствует номер – 0, каркасам расширения номера – 1...7
- Место – указывается место установки модуля согласно маркировке на каркасе.
- Канал – определяется номер канала в модуле, на который приходит интересующий нас сигнал.

Тип **Выход** имеет параметры аналогичные типу “Вход”.

Тип **Внутр.** (внутренний) не связан с входами или выходами контроллера, а определяет ячейку памяти (таблицы данных) и имеет следующие параметры:

- Разрядность – возможны три значения – *1 бит* (Бит), *16 – бит* (Слово) и *Вещественный*. При выборе разрядности следует учитывать следующее:
 1. Битовая переменная занимает меньше памяти и может участвовать в операциях логического типа (“контакты” и простые (релейные) “катушки”), она не может участвовать в словарных операциях (СБС, ЧТС и т.п.), операциях сравнения (<,>,<=>) и использоваться в качестве уставок счетчиков и таймеров. Переменная данного типа не может быть представлена в виде массива и использоваться в качестве параметра подпрограммы.
 2. Словарная переменная представляет собой целое 16-ти битное число. Средствами ввода и отображения системы К748 оно интерпретируется как число без знака в диапазоне 0...65535, но в арифметических и реляционных операциях может выступать и как число со знаком в диапазоне (-32768...32767). Она может участвовать в операциях логического типа (“контакты” и простые (релейные) “катушки”), в словарных операциях (СБС, ЧТС и т.п.), реляционных операциях сравнения (<,>,<=>), целочисленных арифметических операциях без знака и со знаком. Она может служить в качестве уставок счетчиков и таймеров, может быть представлена в виде массива (см. ниже) и служить параметром подпрограммы. При использовании ее в логических операциях, требуется дополнительное указание номера разряда (бита). Это часто создает дополнительные неудобства (снижается производительность труда), а также способствует появлению ошибок связанных с человеческим фактором. Как правило, переменные данного типа используют для работы с сигналами аналоговых модулей ввода\вывода.
 3. Вещественная переменная представляет собой дробное число со знаком в диапазоне 0, +/- 1.175494 E-38 .. +/- 3.402823 E+38, занимает в памяти четыре байта. Запись “<число>E-38” обозначает некоторое число умноженное на десять в минус тридцать восьмой степени. Подобные записи используются в языках программирования для представления очень маленьких и (или) очень больших величин. Переменные данного типа могут использоваться в любых математических операциях в том числе тригонометрических и операциях сравнения. Она может быть представлена в виде массива (см. ниже) и служить параметром подпрограммы. Однако такие переменные не могут быть использованы в контактной логике и слу-

жить в качестве уставок счетчиков и таймеров. Как правило, переменные данного типа используют для сложных математических расчетов и преобразования аналоговых сигналов в значения физических величин.

- Фиксированный адрес – (только для глобальных переменных) флажок (по умолчанию выключен) определяющий способ распределения переменной в памяти. При выключенном флажке адрес объекту будет определен системой автоматически во время генерации загрузочного кода. Рекомендуется использовать именно этот способ. В редких и технически обоснованных случаях, когда Вам необходимо поместить идентификатор в конкретный адрес таблицы данных следует включить этот флажок.
- Обнулять при запуске – настоящий флажок доступен, только при выключенном флажке “Фиксированный адрес” т.е. при автоматическом распределении памяти. Он определяет поведение объекта типа “Внутр.” При переходе контроллера из состояния “Стоп” в состояние “Пуск” или в момент перезапуска. При включенном флажке ячейка памяти соответствующая данному идентификатору будет обнулена, в противном случае сохранит свое текущее значение. При включенном флажке “фиксированный адрес” обнуляемость переменной зависит от адреса назначаемого пользователем (смотри документ “Описание языка ПК K201”).
- Номер Z: - параметр доступен при включенном флажке “Фиксированный Адрес”, здесь определяется номер слова в таблице данных, за которым закрепляется данный идентификатор.
- № Бит: - параметр доступен при включенном флажке “Фиксированный Адрес” и если разрядность переменной 1-бит. Здесь определяется номер бита в слове Z, за которым закрепляется данный идентификатор.
- Размерность: - параметр доступен только для аналоговых и вещественных переменных и констант. Параметр определяет, будет ли данный идентификатор простым типом (скаляром) или массивом (вектором). Массив это набор из нескольких одноптипных переменных (элементов) объединенных одним именем. Количество элементов в массиве называют длиной массива или размерностью. Значение параметра “размерность” равно единице - соответствует скаляру, именно это значение устанавливается по умолчанию при добавлении в словарь новой переменной. Для того чтобы задать массив необходимо установить значение размерности больше единицы. Параметр “размерность” может принимать значение 1...32000, т.е. самый большой массив не может содержать более 32х тысяч элементов. Элементы массива занимают в памяти непрерывную область длиной равной произведению длины скаляра на количество элементов. Для манипулирования отдельными элементами массива, в прикладной программе, используется специальный указатель называемый индексом массива, его значение определяет номер элемента, над которым производится некоторое действие. Нумерация элементов массива начинается с нуля, поэтому индекс может принимать значение от нуля до величины размерности минус единица.

Типы *Счетчик* и *Таймер* не имеют параметров.

Тип *Конст.* (константы) служит для задания именованных констант и имеет параметры “разрядность” и “размерность” того же смысла, что и для внутренних переменных. При выборе объекта типа (*Конст.*) на окне редактора словаря появляет-

ся дополнительная закладка “Данные” при открытии которой открывается простой текстовый редактор, дающий возможность просматривать и (или) редактировать значение константы (или массива констант). На рис.9 показано окно редактирования значений константы представляющей собой массив вещественных чисел размерностью шесть. При записи константы следует соблюдать ряд формальных правил, эти правила различны для аналоговых и вещественных констант. Общим правилом касающемся констант любого типа (разрядности), является недопустимость использования пробелов внутри записи числа. В записи аналоговой константы могут присутствовать только цифры, а изображаемое число должно находиться в пределах 0...65535. В записи вещественной константы, кроме цифр может присутствовать символы плюс, минус, точка и латинская буква “Е”. Порядок записи вещественной константы следующий: - знак числа (знак плюс можно опустить); цифры изображающие целую часть числа; символ точка (при наличии дробной части), цифры изображающие дробную часть числа (при наличии точки), символ “Е” (только если необходимо указывать порядок), знак порядка (только при наличии “Е”, знак плюс можно опустить) и цифры изображающие порядок (только при наличии “Е”). Если необходимо задать массив из нескольких элементов, то их достаточно последовательно перечислить через разделитель (см. Рис. 9). . Разделителем между элементами массива могут выступать : запятая,

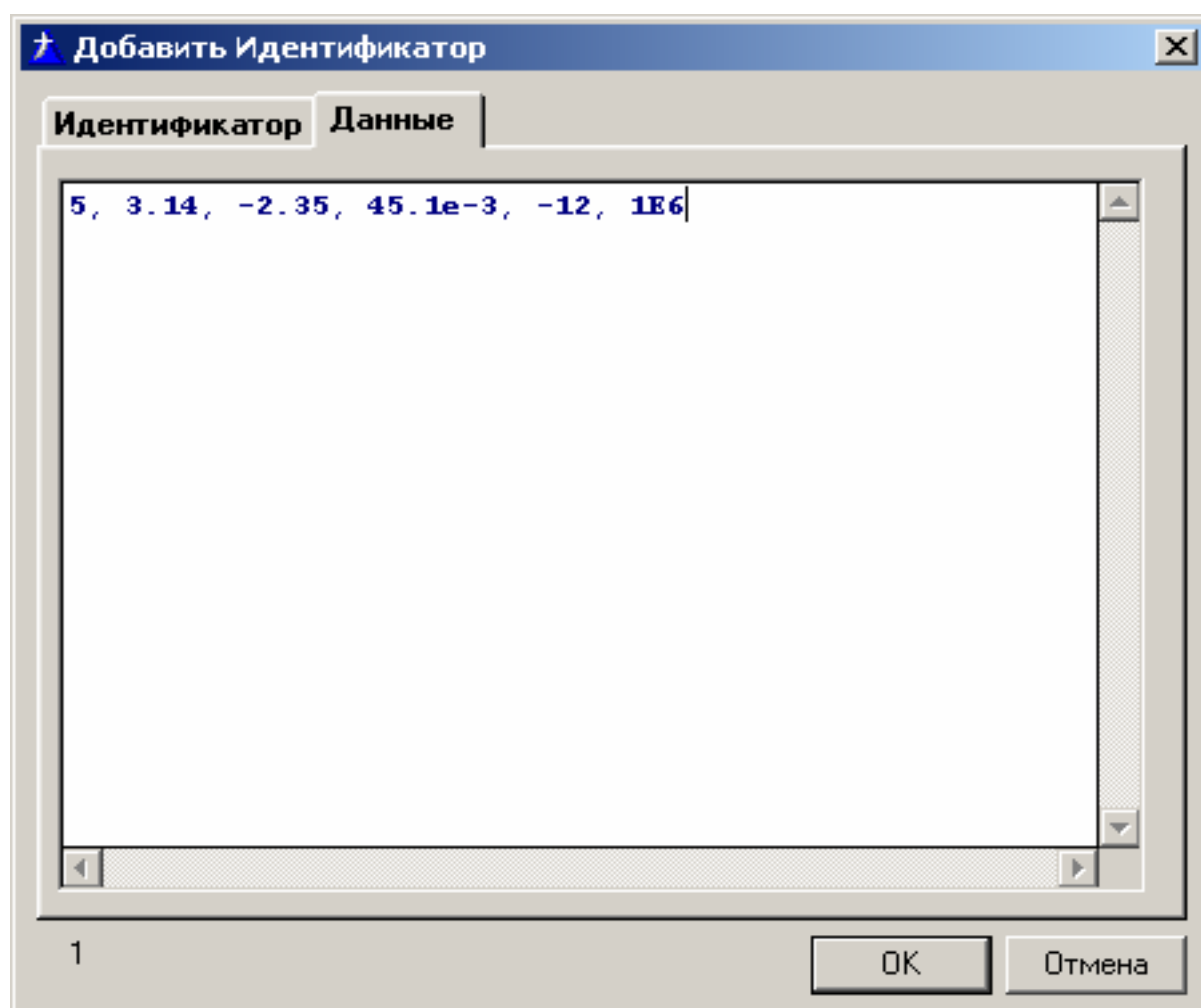


Рис.9 Редактирование массива констант

пробел или перевод строки. Хотя формально размерность массива констант может достигать 32000 элементов, следует помнить, что размер текстового поля редактора

всего 2000 (две тысячи) знаков. Дублирование символов разделителей между элементами массива допускается и при этом полностью игнорируется системой. Например следующие две строки записи массива полностью эквивалентны и приводят к одинаковому заполнению массива: “1,2,3,4” и “1, 2,,,3,4”. При заполнении массива констант с помощью текстового поля следует учесть, что система сгенерирует ровно столько элементов, сколько указано в параметре “размерность” независимо от того, сколько их написано в поле данных. При этом лишние элементы будут отброшены, а недостающим будет назначено нулевое значение. Такие элементы окажутся в конце массива.

Тип **БЦС**. (Буквенно-цифровые сообщения) используется при работе контроллера совместно с панелью ввода и индикации “К921” и служит для задания массива кадров БЦС отображаемых на панели. Объект этого типа имеет единственный параметр “Число строк”, определяющий количество кадров в массиве БЦС. Здесь под ка-

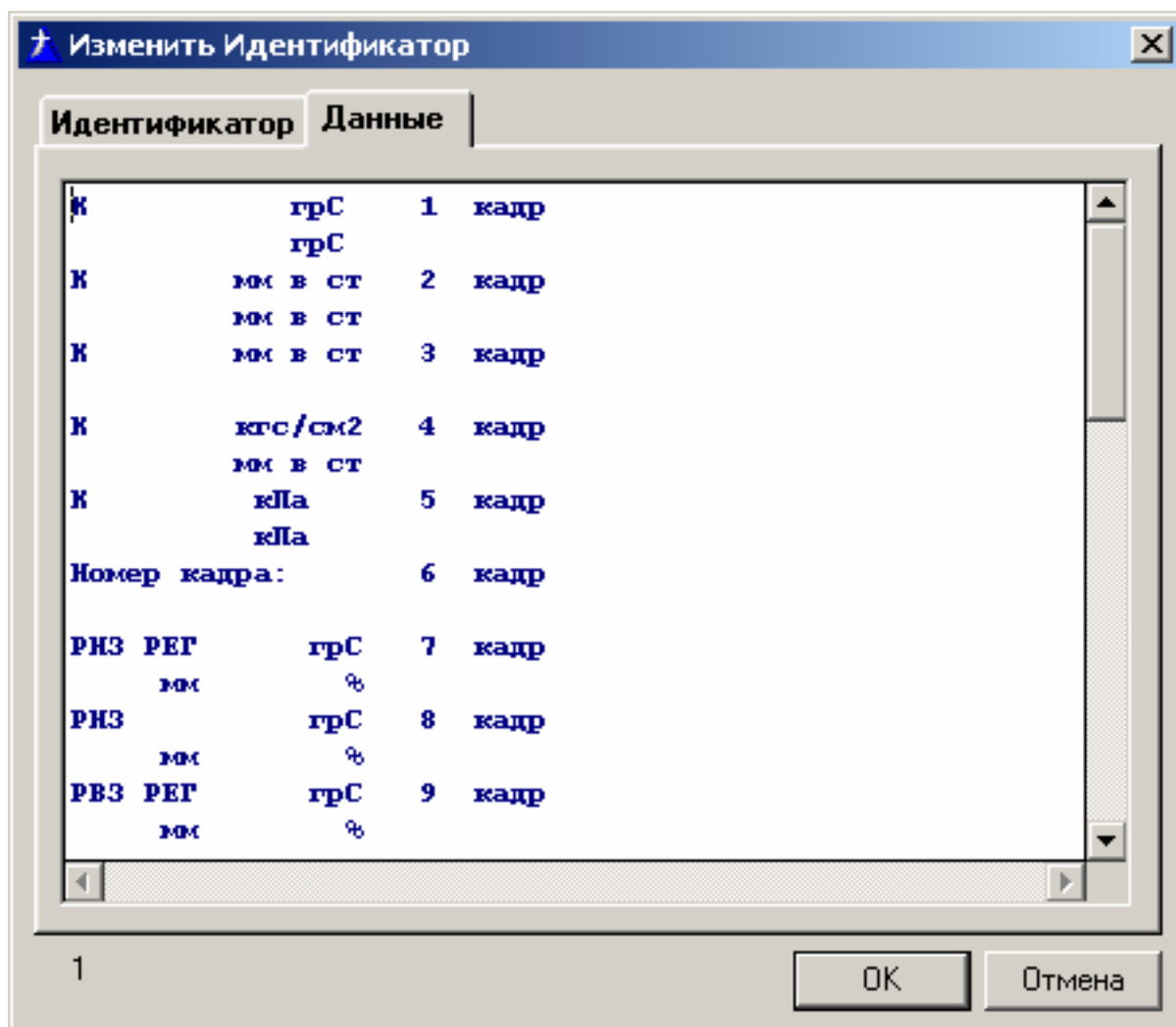


Рис.10 Редактирование Буквенно-цифровых сообщений

дром понимается две строки по 16 символов, которые отображаются панелью в определенный момент времени. Таким образом параметр “Число строк” должен быть равен удвоенному числу кадров. При выборе объекта типа (“БЦС”) на окне редактора словаря появляется дополнительная закладка “Данные” при открытии которой откры-

вается простой текстовый редактор, дающий возможность просматривать и (или) редактировать содержимое строк кадров (см.Рис. 10). . Первые две строки соответствуют первому кадру панели, строки 3,4 второму и т.п. Обратите внимание, что при формировании строк БЦС система использует только первые 16 символов строки, символы записанные после 16-й позиции в строке системой игнорируются. Поэтому **рекомендуется** использовать игнорируемые позиции для записи комментариев к кадрам, например для нумерации строк и (или) кадров. Также следует учесть, что система сгенерирует ровно столько строк, сколько указано в параметре “Число строк” независимо от того, сколько их написано в поле данных. При этом лишние строки будут отброшены, а недостающим будет назначено значение из 16-ти пробелов. Такие строки окажутся в конце массива БЦС.

Дополнительную информацию по работе с БЦС можно получить из документа “Резидентное программное обеспечение панели K921”.

4.2.2.2. Удаление объекта из словаря

Операция удаления объекта из словаря является довольно тривиальной и особого разъяснения не требует. Однако следует помнить, что нельзя удалять системные объекты, объекты задействованные в цепях и (или) окне динамики переменных. При попытке удаления подобных переменных система заблокирует операцию с выдачей соответствующего предупреждения.

Задать операцию удаления можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на кнопку “удалить” окна “Словарь..”
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью клавиатуры нажатием на клавишу “Delete”

4.2.2.3 Редактирование объекта в словаре

Операция редактирования позволяет изменить любые параметры объекта в любых комбинациях. Не рекомендуется редактировать системные объекты, кроме того при изменении имени или адреса переменной система может заблокировать операцию если она приводит к конфликту с существующими переменными. Напомним что имя и адрес должны быть уникальны в пределах одного словаря, исключением является случай кода дискретная переменная накладывается на аналоговую.

Задать операцию редактирования можно следующими способами:

- С помощью мыши – двойным щелчком левой кнопки по требуемому объекту
- С помощью мыши – нажатием на кнопку “изменить” окна “Словарь..”
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью клавиатуры нажатием на клавишу “ Enter ”

4.2.2.4 Копирование объекта в словаре

Операция копирования является разновидностью операции добавления, она удобна для создания объекта с характеристиками, в большей части совпадающими с характеристиками копируемого. Она позволяет ускорить процесс добавления новых переменных в словарь за счет сокращения числа ручных операций по настройке атри-

бутов. Чтобы инициировать операцию необходимо установить бар-указатель на копируемый объект и нажать кнопку “Копир.” При этом откроется окно редактора словаря в режиме добавления и все поля будут автоматически заполнены атрибутами копируемого объекта. Вам необходимо обязательно отредактировать имя переменной, для уникальности и если необходимо некоторые другие атрибуты. Если копируемая переменная обладала адресной информацией, то также необходимо откорректировать и ее, для обеспечения уникальности.

Особенно удобна настоящая операция при копировании массивов именованных констант т.к. кроме атрибутов константы копируется и ее содержимое.

4.2.2.5 Групповое редактирование объектов в словаре

Иногда возникает необходимость изменения имени или комментария в нескольких переменных одновременно. В этом случае может помочь операция контекстной замены. Она позволяет отыскать объекты, в имени или комментариях которых встречается заданная последовательность символов и заменить ее иной последовательностью.

Для выполнения настоящей операции нажмите мышкой на кнопку “Замена..” окна “Словарь...”, откроется диалоговое окно параметров контекстной замены представленное на Рис.11.

В группе “Поле Поиска и Замены ” укажите какой параметр вы хотите модифицировать с помощью данной операции, затем в поле “Искать :” введите искомую последовательность символов, которую необходимо заменить, а в поле “Заменить на :”

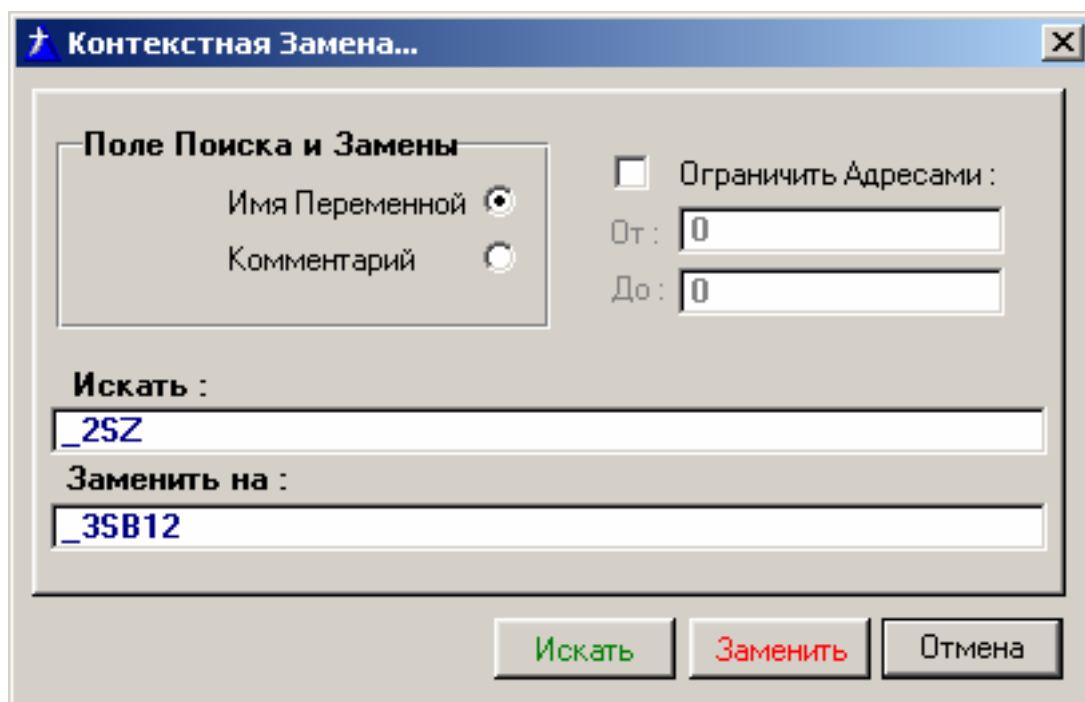


Рис 11

введите цепочку символов на которую следует заменить искомую. Нажатие кнопки “Заменить” приведет к немедленному выполнению запрошенной операции. После чего появится окно статистики, показанное на Рис.12. Обратите внимание, что последст-

вия данной операции являются необратимыми в пределах текущей версии проекта. Поэтому рекомендуется перед началом операции сделать резервную копию проекта, на случай если реальные результаты не совпадут с предполагаемыми.

Нажатие кнопки “Искать” заставляет систему выполнить только поиск заданного образца и сформировать окно статистики, какой либо модификации словаря при этом не происходит. Эта безопасная операция предназначена для предварительной оценки будущей операции замены, в случае если вы не до конца уверены в правильности заданного образца поиска.

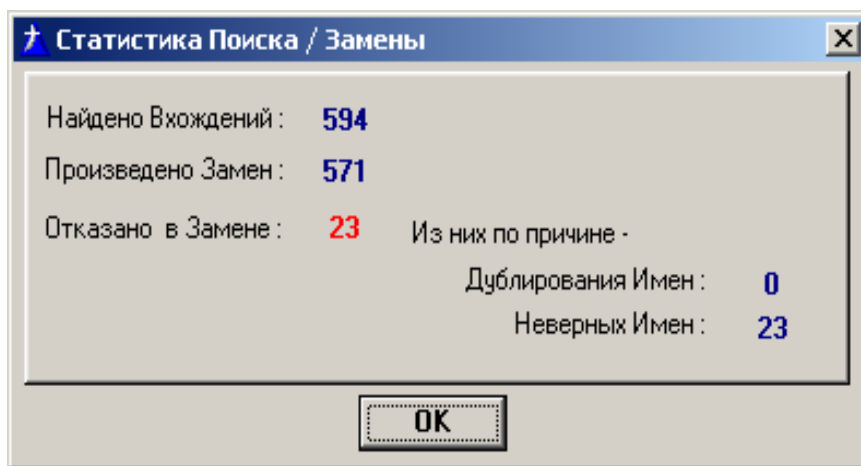


Рис. 12

Обратите внимание на область действия настоящей команды. Прежде всего, она работает только в пределах открытого словаря, кроме того область действия дополнительно ограничивается открытой в данный момент закладкой (все, вход, выход, и т.д.). Имеется возможность дополнительно ограничить область действия команды для объектов с фиксированными адресами, установив флажок “Ограничить адресами” и указав начальный и конечный адрес в полях “от” и “до”...

4.2.2.6. Использование внешних редакторов для формирования словарей

4.2.2.6.1. Импорт словаря из внешнего файла

При создании с помощью K748 крупных проектов требующих больших словарей (сотни, тысячи объектов) использование рассмотренных выше средств, для первоначального формирования словаря часто оказывается неэффективным. Более удобной может оказаться технология подготовки словаря в других программных пакетах с последующим импортом в словарь системы. Это может быть как простой текстовый редактор типа блокнота, так и более мощные средства с развитыми табличными функциями, например Microsoft Word или Excel.

Для реализации данной технологии в словаре предусмотрена операция импорта из внешнего файла, активизировать которую, можно нажав на кнопку “Импорт...”, после чего откроется окно выбора импортируемого файла. Этот файл представляет собой стандартный текстовый файл, в кодировке ANSI, специальным образом описывающий объекты, добавляемые в словарь. Если для подготовки импортируемого файла используются средства формирующие нестандартные текстовые файлы например Microsoft Word или Excel, то документ или отдельная таблица, подготовленные в них,

должны быть предварительно экспортированы в текстовый формат собственными средствами этих редакторов (см. руководство пользователя на соответствующие программные пакеты).

Описание объектов словаря в импортируемом файле производится построчно, одна строка – один объект. В каждой строке, в определенной последовательности, записываются поля словаря, которые отделяются друг от друга с помощью символа разделителя. В качестве последнего, может выступать запятая или символ табуляции (ASCII(9)). Применение символа табуляции обычно используется при экспорте существующего словаря т.к. позволяет визуально легче отделить поля друг от друга. Ниже представлен формат строки описывающей единичный объект словаря, в нем для определенности в качестве символа разделителя выбрана запятая.

$N, \langle \text{Имя_объекта} \rangle, \langle \text{Тип} \rangle, \langle \text{Разрядность} \rangle, \langle \text{Адрес} \rangle, \langle \text{Обнуляемость} \rangle, \langle \text{Размерность} \rangle, \langle \text{Комментарий} \rangle$

Здесь и далее угловые скобки “< >” реально в файле не присутствуют, они используются в описании как метасимволы для группировки понятий.

Рассмотрим подробнее назначение каждого из полей.

В первой позиции строки должен быть символ “N” (большая латинская эн). Наличие данного символа в первой позиции строки указывает на необходимость импортирования данной строки в словарь проекта. Если в первой позиции строки символа “N” не будет, то данная строка интерпретируется как строка комментариев и при импорте никак не обрабатывается. Таким образом, в импортируемом файле кроме информации, описывающей базу данных словаря может содержаться произвольная текстовая информация. Это поле можно также использовать в качестве управляющего для ввода в словарь различных вариантов одного и того же объекта.

Имя объекта - должно быть оформлено по всем требованиям к именам переменных описываемых словарем. Если импорт ведется в глобальный словарь, а имя переменной начинается не со знака подчеркивания, то последний будет поставлен перед именем автоматически, но это может привести к превышению длины идентификатора.

Тип – должен быть один из следующих : “Вход”, “Выход”, “Внутр.”, “Счетчик”, “Таймер”, “Конст.”, “БЦС”. Набирать следует без кавычек, регистр символов значения не имеет.

Разрядность – должна быть одна из следующих : “Дискрет.”, “Аналог.”, “Вещств.” Набирать следует без кавычек, регистр символов значения не имеет. Для счетчиков, таймеров и БЦС данный параметр можно опустить, но все символы разделители должны быть на месте.

Адрес - Данный параметр может присутствовать только у объектов типа “вход”, “выход” и “Внутр.” Причем у входов\выходов он должен присутствовать обязательно, а у внутренних нет. Поле “Адрес” указывается для внутренних переменных с фиксированным адресом. Для внутренних переменных не имеющих фиксированного адреса данное поле оставляется пустым, но символы разделители обязаны присутствовать.

Формат данного поля зависит от типа и разрядности переменной, для которой он задается. Так для переменных типа **вход\выход** формат адреса следующий: $\langle k.mm.cc \rangle$; где k – номер каркаса (0..7), mm – номер посадочного места в каркасе (00..15), cc – номер канала в модуле (00..31).

Для внутренних дискретных переменных формат адреса $\langle Nz.bb \rangle$; где Nz – номер слова (Номер Z натуральное число от 0 до 65535), bb - номер бита внутри слова (00..15).

Для внутренних аналоговых и вещественных переменных номер бита отсутствует, формат <Nz>.

Обнуляемость – Указывается только для внутренних переменных, не имеющих фиксированного адреса. Если переменную необходимо обнулять перед стартом рабочей программы, то в это поле необходимо записать ноль, иначе это поле следует оставить пустым, но символы разделители должны присутствовать.

Размерность - Указывается только для переменных типа “Внутр.”, ”Конст.” и “БЦС” для остальных типов это поле должно оставаться пустым, но символы разделители должны присутствовать. Для объектов ”Конст.” и “БЦС” указатель размерности должен присутствовать обязательно, для внутренних переменных это поле может оставаться пустым, в этом случае данным объектам будет назначена единичная размерность.

Комментарий – Последнее поле в строке описания объекта есть комментарий – произвольная строка символов длиной до 80-ти символов.

Примеры записей различных объектов в импортируемом файле:

Входной сигнал в нулевом каркасе, на втором посадочном месте, в пятом канале;

N, _Левый_конечник, Вход, Дискрет., 0.02.05, ,, Доехали до левого конечника

Выходной сигнал в нулевом каркасе, на пятом посадочном месте, в седьмом канале;

N, _Главный_Мотор, Выход, Дискрет., 0.05.07, ,, Сигнал на пускатель главного ..

Внутренняя дискретная сохраняемая безадресная переменная ;

N, _Рж_Защит_ВКЛ, Внутр., Дискрет., , , 1, Режим защиты включен

Внутренняя аналоговая обнуляемая безадресная переменная;

N, _Т_подшпнк_Уср, Внутр., Аналог., , 0, 1, Усредненное значение темпера ...

Внутренняя дискретная переменная с фиксированным адресом ;

N, _Уст_Зам_ВКЛ, Внутр., Дискрет., 150.03, , 1, Уставка замещения включена

Внутренняя вещественная переменная с фиксированным адресом ;

N, _Уст_Нижн_Порг_Т, Внутр., Веществ., 270, , 1, Уставка нижнего аварийн...

Массив внутренних вещественных обнуляемых безадресных переменных из 140 элементов ;

N, _SysProtocol, Внутр., Аналог., , 0, 140, Системная переменная – Массив ...

Счетчик и таймер;

N, _Число_Пусков_ГМ, Счетчик, Аналог., , , , Число пусков главного мотора

N, _Задержка_АВОСТ, Таймер, Аналог., , , , Задержка аварийного оставнова

4.2.2.6.2. Идеология импорта переменных в словарь

Возможны три основных варианта проведения операции импорта переменных в словарь. Это импорт на пустой словарь (новый проект), добавление новых импортируемых переменных в существующий словарь и замена параметров существующих переменных параметрами из импортируемого файла.

Самым простым и безболезненным является случай импорта на пустой словарь. В этом случае после анализа импортируемого файла на отсутствие ошибок словарь просто заполняется новыми переменными.

В случае проведения операции импорта на частично заполненный словарь возможно возникновение конфликтов между существующими и новыми переменными по

общим адресам, т.е. для переменных имеющих атрибут адреса необходимо обеспечить уникальность последнего в общем множестве объектов как добавляемых, так и существующих.

Случай замены параметров у существующей переменной возникает, когда имя новой (импортируемой) переменной уже существует в словаре. В этой ситуации возможны замены различных атрибутов переменной, но только при выполнении ряда дополнительных условий.

- Существующая и новая переменные должны совпадать по типу;
- Существующая и новая переменные должны совпадать по разрядности;
- В случае замены адреса не должно возникать конфликтов с другими переменными.

Другими словами операцией импорта нельзя изменить тип и (или) разрядность существующей переменной. Замена любых других атрибутов допускается.

Как показывает практика, импорт переменных на заполненный словарь чаще всего производят именно с целью массовой замены атрибутов адреса и поэтому конфликта адреса, как правило, не избежать. Для разрешения этого противоречия можно воспользоваться операцией снятия фиксированных адресов со всех переменных словаря. Для этого нажать маленькую квадратную кнопку с красной звездочкой, которая расположена непосредственно под кнопкой “Удалить” окна “Словарь” (см. Рис. 7).

Следует, однако, учитывать два момента, снятие фиксированных адресов производится только с внутренних переменных, т.е. произвести замену адресов на входах и выходах по данной технологии не удастся. И второй момент, снятие адресов производится абсолютно у всех переменных, поэтому пользоваться этим приемом имеет практический смысл только тогда когда и в импортируемом файле содержатся все переменные словаря содержавшие фиксированный адрес.

При разработке крупных проектов получила распространение технология когда любые изменения в глобальном словаре производятся только во внешнем файле с помощью Microsoft Excel, а затем импортируются в словарь.

Полезно также знать, что операция снятия фиксированного адреса производится с учетом сохраняемой зоны. То есть, если переменная с фиксированным адресом принадлежала сохраняемой зоне, то после снятия адреса у нее также будет снят флажок “обнулять при запуске” и наоборот.

4.2.2.6.3. Ошибки процесса импорта переменных в словарь

В процессе импорта переменных в словарь возможно возникновение ошибок, сообщения о которых отображаются в отдельном окне. В этом контексте вам необходимо знать, что ссылки на место расположения ошибки производятся в пространстве импортируемого файла (номер строки и позиции), а не исходного например Excel файла. Все ошибки можно разделить на две группы:

- Ошибки в описании переменной в импорт. файле (синтаксические);
- Конфликты с существующими объектами возникающие в процессе импорта.

В последнем случае, при детализации конфликта в сообщениях, возможны указания на переменные с дополнением “новая”, которое указывает на объект, описанный в импортируемом файле. Сообщения о синтаксических ошибках интуитивно понятны и особого рассмотрения не требуют.

4.2.2.6.4. Экспорт словаря во внешний файл

Система К748 позволяет осуществить экспорт словаря в текстовый файл. Необходимость в данной операции может возникнуть по разным причинам. Например, для передачи информации в другие системы программирования (в SCADA системы или в инструментальные системы общего назначения). В частности формат “MonitorPro” (FactoryLink) в К748 поддерживается напрямую. Экспорт словаря может применяться для корректировки его с помощью внешнего редактора и последующим импортом. Если стандартные форматы печати словаря, предусмотренные в К748, по каким-либо причинам вас не удовлетворяют, сделайте экспорт словаря в текстовый файл и примените для печати внешний редактор. Возможны и другие случаи применения экспорта на ваше усмотрение.

Активизировать операцию экспорта, можно нажав на кнопку “экспорт” на окне “Словарь...”, но предварительно откройте требуемую закладку (“Все”, “Входы”...) и порядок сортировки (см. Рис. 7). Закладка определяет подмножество объектов подлежащих экспорту, а сортировка порядок расположения их в выходном файле (касается только экспорта в формат К748).

После нажатия на кнопку “экспорт” появляется окно “Экспорт словаря...” Рис.13, где необходимо указать формат экспортного файла. Форматов для выбора всего два “К748” и “Monitor Pro (Factory Link)”. Формат “К748” полностью совпадает с форматом импортируемого файла описанного в п. 4.2.2.3.1. При его выборе в этом же окне дополнительно можно указать символ разделитель, запятая или табулятор. По умолчанию указывается запятая.

Формат “Monitor Pro (Factory Link)” является специфическим форматом экспортных таблиц этой SCADA - системы и служит для автоматического формирования базы тэгов в последней. Особенности выдачи информации в данном формате следующие:

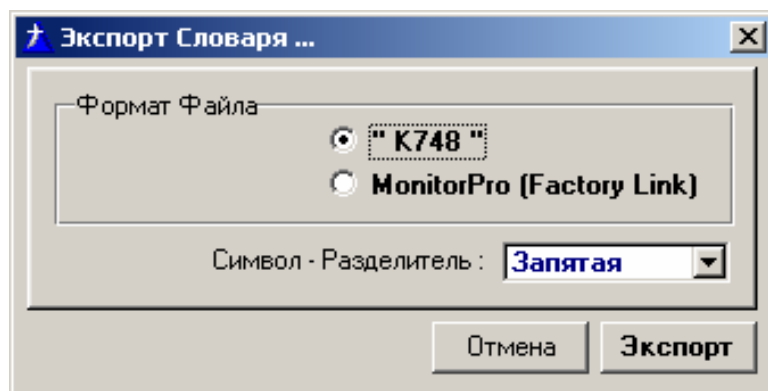


Рис 13

- Экспортируются только внутренние переменные, имеющие фиксированный адрес;
- Вначале выдаются все дискретные переменные в порядке возрастания адресов;
- Затем выдаются все аналоговые переменные в порядке возрастания адресов;

- Вещественные переменные в формате “Monitor Pro” в настоящей версии не экспортируются.

После выбора требуемого формата экспорта и указания требуемого символа разделителя необходимо нажать кнопку “Экспорт” (см. Рис.13). Появится стандартный диалог выбора файла. Укажите файл, в который необходимо провести экспорт, на чем процесс экспорта и завершится.

4.2.3. Работа с редактором структуры

Следующим шагом после формирования словаря, по идеи, является построение прикладной программы проекта, это требование не является жестким и Вы всегда можете вернуться к процессу редактирования словаря на любом этапе построения программы. Кроме того, возможна коррекция словаря из режима “выборки” т.е. когда словарь вызывается как таблица подсказки, например в момент задания имени контакта в редакторе цепи.

Построение прикладной программы проекта осуществляется с помощью трех редакторов - редактора структуры, редактора секции и редактора цепи. Редактор структуры является надстройкой над редакторами секции и редактором цепи т.е. является редактором более высокого уровня, объектами с которыми он оперирует, являются сегменты, блоки, подпрограммы и секции. Смысл этих понятий излагается в документе “Описание языка ПК К201. АЛ2.598.020Д3”.

Основные функции редактора структуры следующие:

- Древовидное представление структуры проекта;
- Перемещение по сегментам блокам и секциям ;
- Редактирование структуры;
- Анимация структуры (используется при отладке)

Редактор структуры может работать в двух режимах, анимации и редактирования. Переключение режимов осуществляется кнопкой № 10 (см. Рис.3), которая активна только при установленной связи с контроллером. Любое изменение проекта возможно только в режиме редактирования. В режиме анимации редактирование невозможно, настоящий режим используется при отладке для наблюдения за поведением сегментов и блоков в динамике (при исполнении контроллером прикладной программы).

Операции редактирования, которые редактор структуры может производить над сегментами и блоками следующие:

- Добавление
- Удаление
- Редактирование (изменение свойств)
- Раскрытие (показ внутреннего содержимого в виде дерева)
- Сворачивание (сокрытие внутреннего содержимого)

Операции, которые редактор структуры может производить над секциями и подпрограммами следующие:

- Поиск секции по имени
- Добавление

- Удаление
- Редактирование свойств секции/подпрограммы
- Вызов редактора секции/подпрограммы для редактирования секции (переключение в режим “Схема”)
- Перемещение секции/подпрограммы в пределах блока (изменение порядка сканирования)
- Копирование секции/подпрограммы (возможно, как в пределах блока так между различными сегментами и (или) блоками)
- Дублирование секции/подпрограммы (возможно только в пределах одного блока)
- Отключение/включение секции/подпрограммы т.е. исключение или включение из(в) процесс исполнения
- Экспорт (отчуждение) секции/подпрограммы во внешний файл для использования в других проектах
- Импорт секции/подпрограммы из внешнего файла

Операции удаления и копирования можно производить также и над группой маркированных секций/подпрограмм. Для этого интересующие секции и(или) подпрограммы нужно предварительно замаркировать.

4.2.3.1. Закладки редактора структуры

Редактор структуры позволяет представлять один и тот же проект в различных формах, что упрощает работу с проектами большого размера. Форма представления проекта редактором определяется закладкой открытой в настоящий момент. Всего существует пять закладок – пять режимов представления проекта – **иерархия**, **имя**, **категория**, **“Ф.И.О”** и **модификация**. В разных режимах помимо различного визуального представления проекта, различаются и наборы допустимых операций с объектами, т.е. не все операции перечисленные в пункте 4.2.3. возможно выполнить с любой из закладок. Более подробно свойства и назначение закладок описаны ниже.

4.2.3.1.1. Закладка “Иерархия”

Закладка “иерархия” представляет проект в виде естественной подчиненности структур и порядка исполнения в скане. В этом режиме редактор структуры представляет проект в виде иерархического дерева (см. Рис. 3), на верхнем уровне иерархии находятся сегменты и папка “Процедуры”, ниже лежат блоки и подпрограммы. На самом нижнем уровне располагаются секции, причем порядок расположения секций соответствует порядку сканирования (исполнения) сверху вниз.

Описанное выше дерево позволяет, по желанию пользователя, изменять степень детализации представления объектов на экране. Каждая структурная единица (сегмент, блок, подпрограмма) может быть представлена в развернутом или свернутом виде в зависимости от потребности пользователя. Для изменения вида представления используются операции **Раскрыть / Свернуть**.

С точки зрения операций редактирования, настоящая закладка является самой мощной. На ней разрешены все операции редактирования из перечисленных в пункте 4.2.3. кроме поиска секции по имени. Кроме того это единственная закладка где возможны операции над сегментами и блоками.

4.2.3.1.2. Закладка “Имя”

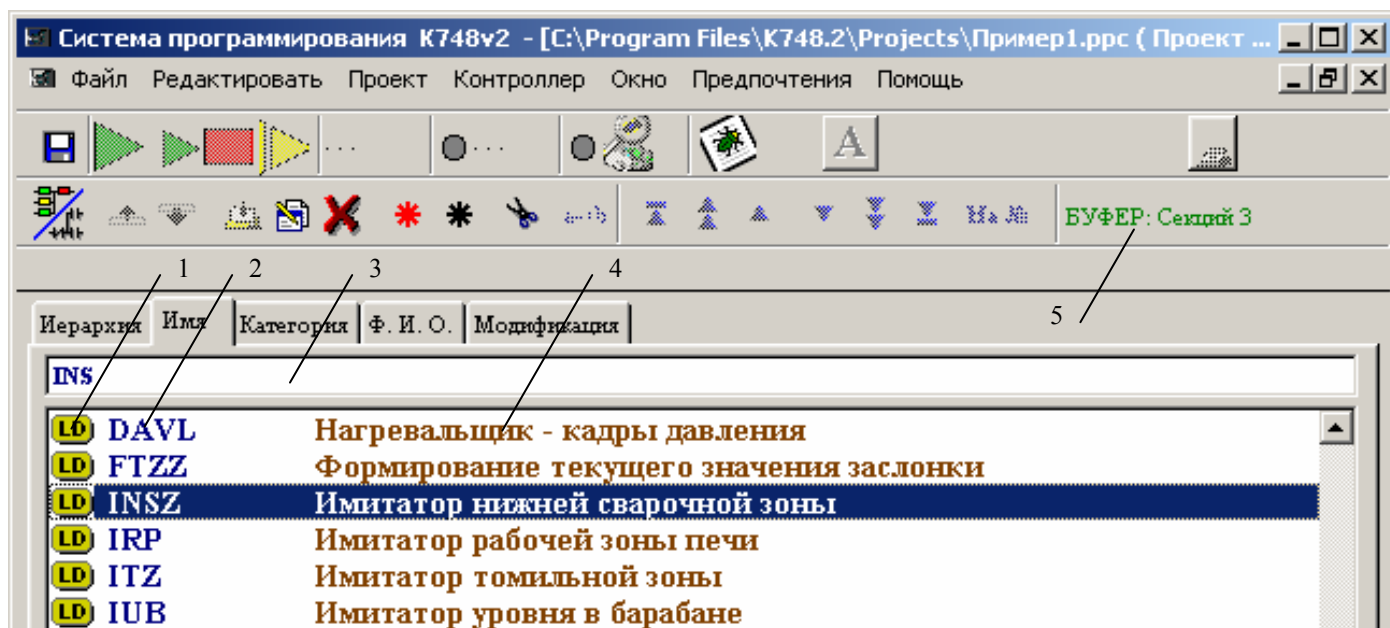
Закладка “имя” представляет проект в виде списка секций и (или) подпрограмм отсортированных по имени, аналогично тому как сортируются слова в словаре (см. Рис. 14). Информация о сегментах, блоках и порядке сканирования секций в этом режиме отсутствует. Основное назначение настоящей закладки это поиск нужной секции по имени. Для этого на окне имеется локаторное поле (поз. 3 Рис 14.).

В данном режиме редактор позволяет выполнять операции только над секциями и набор доступных операций следующий:

- Поиск секции по имени
- Удаление
- Редактирование свойств секции/подпрограммы
- Вызов редактора секции/подпрограммы для редактирования секции (переключение в режим “Схема”)
- Копирование секции/подпрограммы (возможна только первая часть операции – копирование секции в буфер обмена, вторая часть операции – вставка из буфера доступна только на закладке “Иерархия”)
- Отключение/включение секции/подпрограммы т.е. исключение или включение из(в) процесс исполнения

Операции удаления и копирования можно производить также и над группой маркированных секций/подпрограмм. Для этого интересующие секции и(или) подпрограммы нужно предварительно замаркировать.

Специфической для данной закладки является операция поиска, для ее выполнения существует два способа. Первый способ - передайте фокус полю списка (поз.4 Рис. 14), например щелкнув по нему мышью. После этого начинайте набирать на кла-



1- Пиктограмма - индикатор языка программирования
2- Имя секции или подпрограммы
3 – Локационное поле (для поиска по имени)

4 – Комментарий к секции или подпрограмме
5 – Индикатор содержимого буфера обмена

Рис.14 Редактор структуры на закладке “Имя”

виатуре имя нужной секции или подпрограммы, следите за регистром символов (Рус\Лат). С каждым нажатием на клавишу, бар-указатель будет передвигаться на секцию, имя которой начинается с символов нажатых клавиш. При этом в локаторном поле (поз. 3 Рис 14.) будет отображаться набираемый вами образец поиска. Если вы ошиблись в нажатой клавише, нажмите забой, последний неправильно введенный символ удалится и бар указатель откатится на один шаг назад.

Второй способ - передайте фокус локаторному полю (поз.3 Рис. 14) например, щелкнув по нему мышью. Наберите начальный фрагмент имени нужной секции или подпрограммы, следите за регистром символов (Рус\Лат). Отредактируйте его в случае ошибки, при этом доступны все стандартные операции редактирования. Затем нажмите на клавишу “Tab”, бар-указатель будет передвигаться на секцию, имя которой наилучшим образом соответствует введенному фрагменту.

4.2.3.1.3. Закладка “Категория”

В этом режиме редактор структуры представляет проект в виде двух уровневого дерева (см. Рис. 15), на верхнем уровне иерархии находятся категории, на нижнем уровне располагаются секции (подпрограммы). Категория, это один из параметров секции который задается пользователем при редактировании свойств секции (см. ниже операцию “редактирование свойств”). Разбиение всей совокупности секций на группы по категориям призвано, дополнительно, облегчить ориентацию в крупном проекте. Пользователь сам определяет перечень всех категорий, и то к какой категории относить ту или иную секцию.

Операция назначения категории секциям не является обязательной, т.к. при создании новой секции ей автоматически присваивается категория “Прочие”, которую в

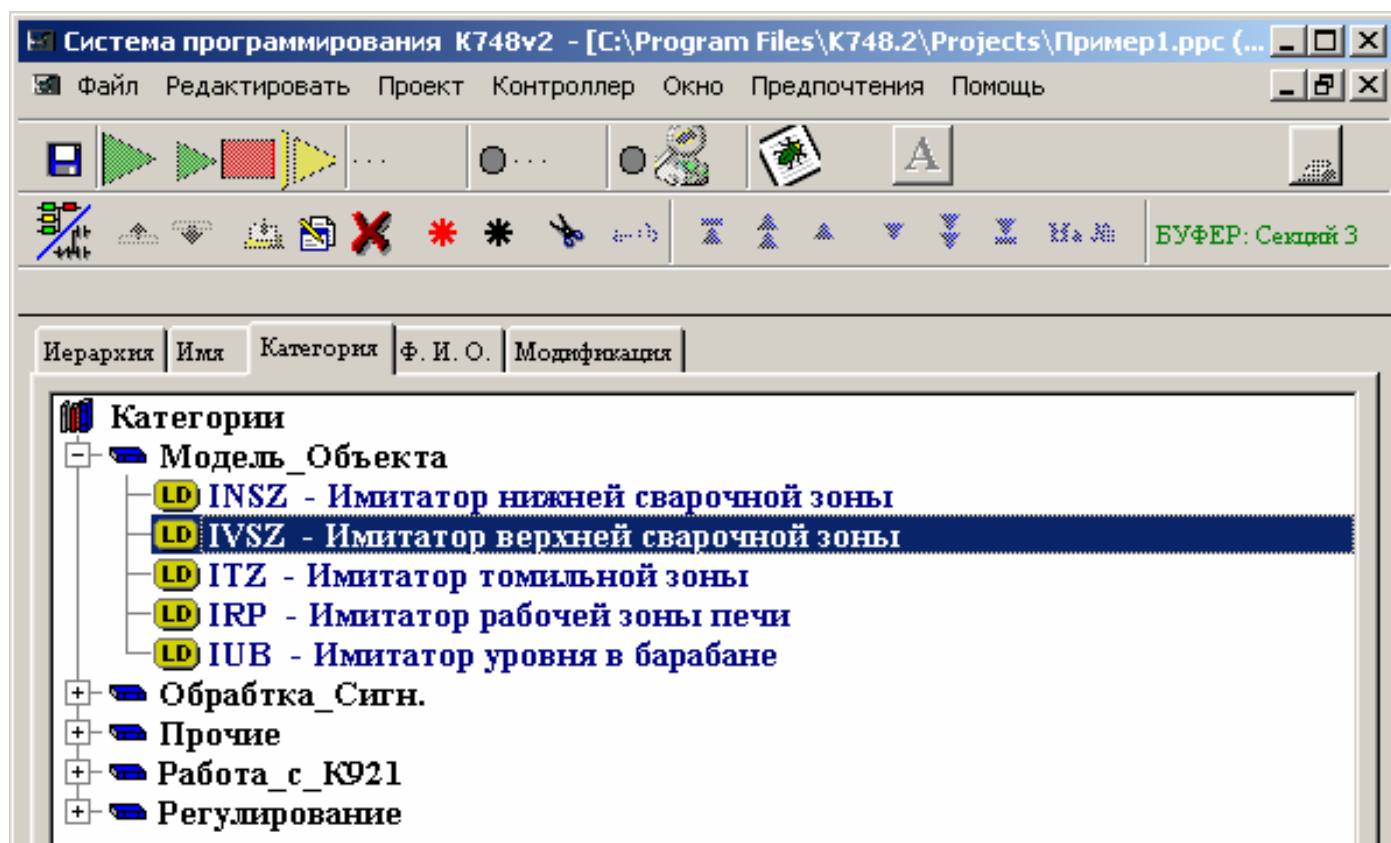


Рис.15 Редактор структуры на закладке “Категория”

дальнейшем вы можете изменить на любую требуемую.

Как и на других деревьях, здесь тоже можно менять степень детализации представления объектов. Для этого используются операции **Раскрыть / Свернуть**.

В данном режиме редактор позволяет выполнять операции только над секциями и набор доступных операций следующий:

- Удаление
- Редактирование свойств секции/подпрограммы
- Вызов редактора секции/подпрограммы для редактирования секции (переключение в режим “Схема”)
- Копирование секции/подпрограммы (возможна только первая часть операции – копирование секции в буфер обмена, вторая часть операции – вставка из буфера доступна только на закладке “Иерархия”)
- Отключение/включение секции/подпрограммы т.е. исключение или включение из(в) процесс исполнения

4.2.3.1.4. Закладка “Ф.И.О.”

По представлению информации и набору доступных операций закладка аналогична закладке “категория” (см. Рис. 16), на верхнем уровне иерархии находятся имена разработчиков, на нижнем уровне располагаются секции. Данный режим предна-

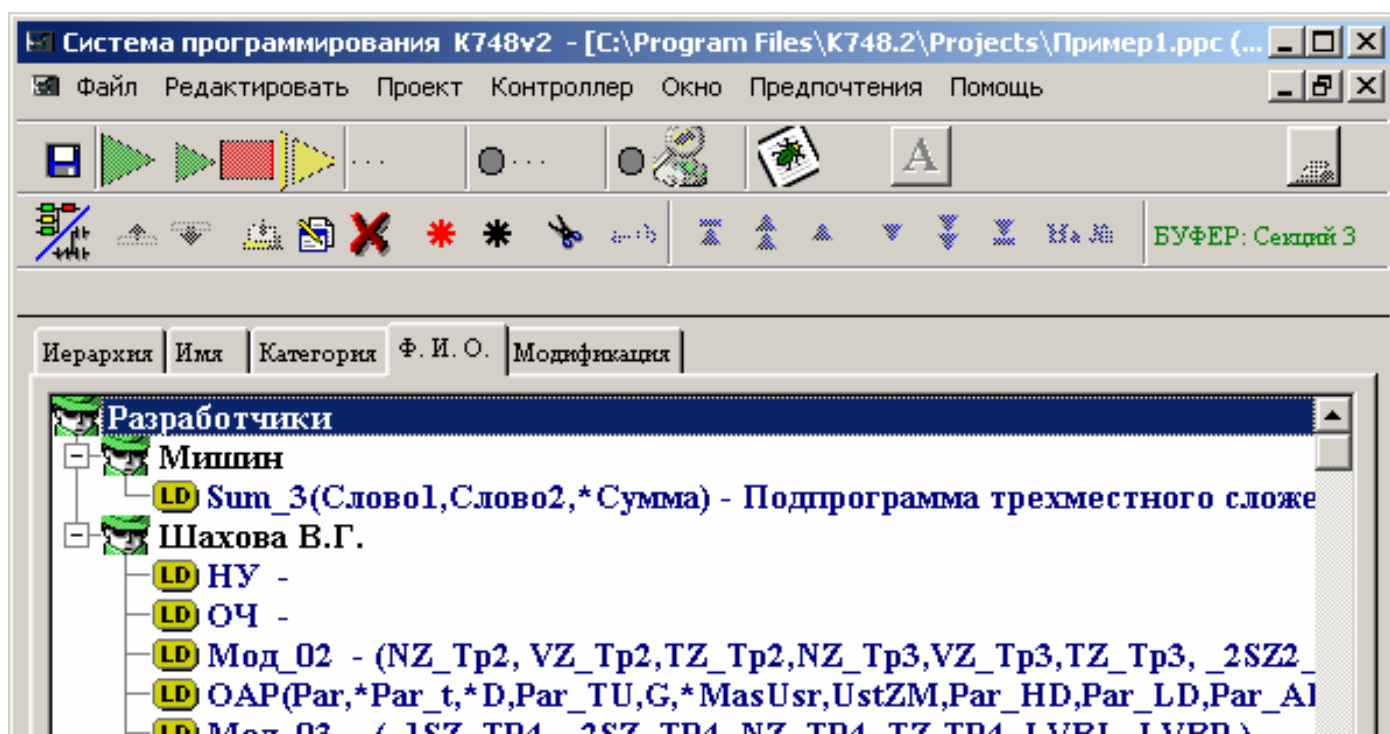


Рис.16 Редактор структуры на закладке “Ф.И.О.”

значен для ориентации в проектах созданных коллективом разработчиков. Имена разработчиков присваиваются секциям автоматически из реквизитов проекта, в котором они создавались.

4.2.3.1.5. Закладка “Модификация”

Закладка “модификация” представляет проект в виде списка секций и (или) подпрограмм отсортированных по дате и времени их последней модификации (см. Рис. 17). Причем секция, редактировавшаяся последней, находится первой в списке, предпоследней – второй и т.д. Информация на данной закладке представляется в три колонки, в первой отображается дата и время последнего редактирования секции, затем ее имя, затем комментарии.

Основное назначение настоящей закладки это всегда иметь под рукой секцию, с

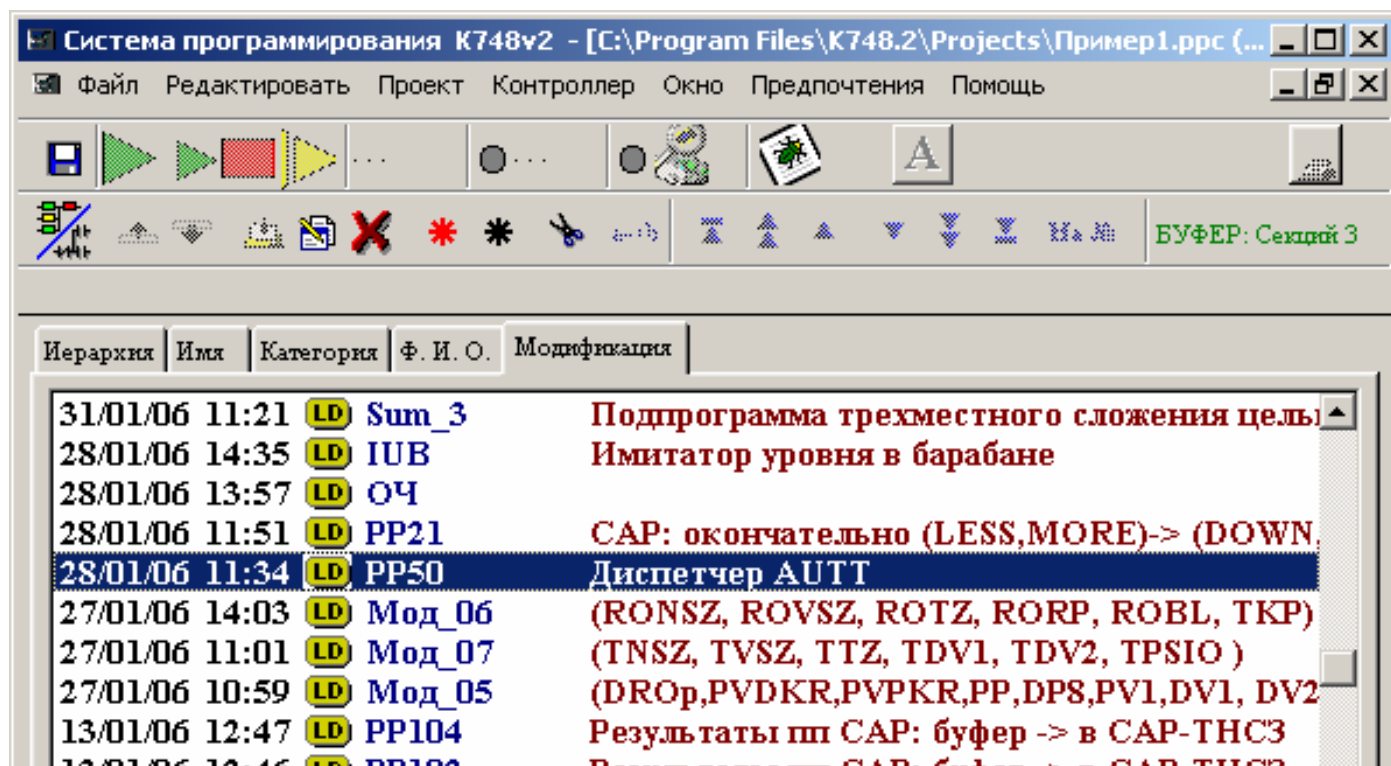


Рис.17 Редактор структуры на закладке “Модификация”

которой вы чаще всего работаете. Набор доступных операций такой же, как и на закладках “категория” и “Ф.И.О”.

4.2.3.1.6. Переключение между закладками

Простое переключение выполняется по стандартным правилам “Windows”, указанием мышки на названии закладки или комбинацией клавиш “Ctrl+Tab”. При таком переключении бар-указатель на каждой из закладок имеет свое собственное положение никак не связанное с положением на других закладках. В процессе работы с системой часто представляет интерес так называемое переключение с удержанием. Это когда выделенная баром-указателем секция автоматически позиционируется и выделяется и на той закладке, на которую производится переключение. Например, вы нашли секцию по имени на закладке “Имя”, а теперь хотите изменить ее положение в скане но, это возможно сделать только на закладке иерархия. Для этого установите бар-указатель на найденную секцию, нажмите и удерживайте клавишу “Shift” одновременно щелкните мышью по требуемой секции. Секция откроется, и указатель ста-

нет на ту же секцию, на которой был. Побочный эффект - при переключении на секции с деревьями все деревья раскрываются.

4.2.3.1.7. Порядок выполнения операций

Здесь мы рассмотрим порядок выполнения операций общих для всех закладок редактора структуры. Понятно, что операции “Раскрыть” и “Свернуть” имеют отношение только к закладкам содержащим деревья.

Новый проект изначально не содержит подпрограмм. Он содержит один сегмент (№ 0) содержащий один блок (№ 0) который содержит одну секцию “Без_имени”. Последняя является пустой, т.е. не содержащий цепей. Если вы открыли существующий проект, в нем может оказаться произвольное число сегментов, блоков, секций и подпрограмм. Секции и подпрограммы могут содержать произвольное число цепей.

Минимальной структурной единицей, в рамках редактора структуры, является секция, дальнейшая детализация которой производится в редакторе секции.

Операция *Раскрыть*

Объект который может быть раскрыт помечается на дереве проекта квадратиком, содержащим знак “+” слева от наименования объекта. Раскрыть объект (показать входящие в него объекты) можно следующими способами:

- Поместить указатель мыши на квадратик с символом “+” и один раз щелкнуть левой кнопкой мыши;
- Установить бар-указатель 19 (Рис.2) на требуемый объект и нажать комбинацию клавиш “Ctrl + →”

Операция *Свернуть*

Объект который может быть свернут помечается на дереве проекта квадратиком, содержащим знак “-” слева от наименования объекта. Свернуть объект (скрыть входящие в него объекты) можно следующими способами:

- Поместить указатель мыши на квадратик с символом “-” и один раз щелкнуть левой кнопкой мыши;
- Установить бар-указатель на требуемый объект и нажать комбинацию клавиш “Ctrl + ←”

Операции *Раскрыть / Свернуть ВСЕ*

Настоящие операции позволяют одним движением раскрыть (свернуть) все объекты дерева проекта, которые могут быть раскрыты (свернуты). Выполняются эти операции с помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой.

Примечание.

Объект, не отмеченный на дереве квадратиком, не содержит в себе других объектов и не может быть раскрыт или свернут.

Навигация в редакторе структуры

Перемещаться по элементам дерева или списку секций можно как с помощью мыши, так и с помощью клавиатуры. При работе с мышью используются стандартные

приемы работы с окнами в среде “Windows” т.е. непосредственное указание требуемого объекта, а если проект большой и требуемый объект находится за пределами окна, то используется прокрутка окна с помощью кнопок прокрутки, бегунка и (или) скроллера (колеса).

При работе с клавиатурой можно использовать следующие клавиши:

- **Стрелки** - перемещают бар-указатель в соответствующем направлении на один шаг (объект)
- **PageUp** – перемещает бар-указатель на один экран вверх
- **PgDown** - перемещает бар-указатель на один экран вниз
- **Ctrl+Home** - перемещает бар-указатель в начало дерева (списка)
- **Ctrl+End** - перемещает бар-указатель в конец дерева (списка)

Операция *Добавление*

Настоящая операция допустима только на закладке “Иерархия”, при ее выполнении тип добавляемого объекта зависит от того на каком объекте находится бар-указатель. Общее правило такое – будет добавлен объект на одну ступень иерархии ниже. Так для того чтобы добавить блок нужно стоять на сегменте, чтобы добавить секцию (подпрограмму) нужно находится на блоке, папке подпрограммы или на секции (подпрограмме), т.к. нет объектов по иерархии ниже секции, в рамках редактора структуры.

Инициировать операцию *добавления* можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\Добавить”.
- С помощью мыши – нажатием на кнопку №15 окна “Главного окна - ” (Рис.3)
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью клавиатуры – клавиша “Insert”

При добавлении сегмента, блока, или подпрограммы появляется окно параметров нового объекта, в котором требуется ввести всего два параметра - номер и комментарий. Номер является обязательным параметром и должен лежать в пределах указанных в таблице:

	Процессор CP59.02	Процессор CP59.10	Процессор CP59.05
Сегмент	0 ... 7	0 ... 31	0...63
Блок	0 ... 31	0 ... 63	0...127
Подпрограмма	0 ... 127	0 ... 127	Не нумеруются. Всего 256

Комментарий к этим объектам необязателен, но крайне желателен.

Примечание

Новый сегмент будет добавлен в структуру автоматически, если в какой либо цепи будет применена катушка (команда) управления сегментом, (ОСТ,ЗСТ,ССТ) ссылающаяся на несуществующий сегмент. В этом случае в добавленном сегменте автоматически создается нулевой блок.

Новый блок будет добавлен в структуру автоматически, если в какой либо цепи будет применена катушка (команда) перехода на блок (ПБЛ) ссылающаяся, на несуществующий блок.

Новая подпрограмма будет добавлена в структуру автоматически, если в какой либо цепи будет применена катушка (команда) вызова подпрограммы (ВПП) ссылающаяся, на несуществующую подпрограмму.

При добавлении секции появляется окно параметров (свойств) секции (см.Рис.18), в котором обязательно требуется указать имя секции и язык программирования на котором данная секция будет написана. Имя секции должно быть уникальным в пределах всего проекта, оно в дальнейшем может быть изменено. Язык программирования изменен быть не может. Кроме того, очень желательно указать комментарий к секции и категорию, это в последствии облегчит вам ориентацию в большом проекте. По умолчанию все секции относятся к категории “Прочие”.

После ввода всех параметров и нажатия кнопки “ОК” (или клавиши “Enter”)

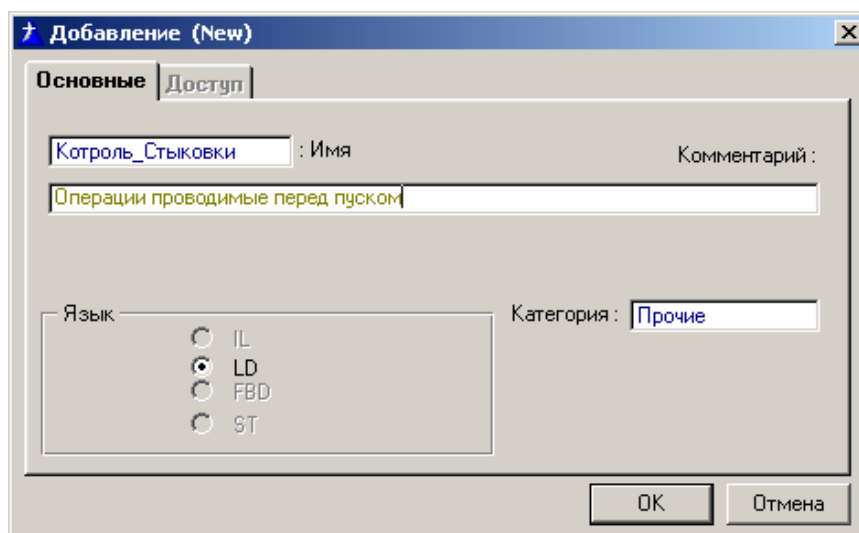


Рис.18 Окно свойств секции

новая секция будет добавлена к дереву проекта. Она всегда добавляется в позицию за баром-указателем, при необходимости ее местоположение можно изменить с помощью операций перемещения.

Операция *Удаления*

Настоящая операция выполняется над объектом на котором находится бар-указатель или над группой маркированных секций (маркированная группа обладает приоритетом). В любом случае система выдает запрос на подтверждение операции.

Инициировать операцию *Удаления* можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\Удалить”.
- С помощью мыши – нажатием на кнопку №20 окна “Проект - ...” Рис.3. (с изображением ножниц)
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью клавиатуры – клавиша “Delete”

Операция *Редактирования*

Настоящая операция выполняется над объектом на котором находится бар-указатель. Инициировать операцию *редактирования* можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\Редактир. ”.

- С помощью мыши – Двойным щелчком левой кнопки на требуемом объекте. Этот способ предпочтителен т.к. не важно где находился перед операцией бар- указатель !
- С помощью мыши – нажатием на кнопку №16 окна “Проект - ...” Рис.3 (с изображением карандаша и бумаги)
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (пункт “Свойства”)
- С помощью клавиатуры – клавиша “Enter”

При редактировании сегмента, или блока появляется окно параметров объекта, в котором возможно откорректировать номер и (или) комментарий..

При Редактировании секции (подпрограммы) открывается редактор секции. Далее следует процесс редактирования в редакторе секции (см. ниже). Того же эффекта можно достигнуть, нажав на кнопку №12 окна “Проект - ...” Рис.3.

Для того чтобы откорректировать параметры секции (имя, комментарий и т.п.) необходимо воспользоваться позицией “Свойства” всплывающего меню. При этом включается режим редактирования свойств секции с помощью окна представленного на рис.18.

Операции *Перемещения*

Настоящая операция выполняется только с секцией на которой установлен бар-указатель. Перемещать секцию можно только в пределах блока (подпрограммы). Этим способом нельзя перемещать сегменты или блоки, для их перемещения следует изменять их номера (операция редактирования).

Инициировать операцию *перемещения* можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на кнопки № 13 вверх, или №14 вниз окна “Проект - ...” Рис.2, в зависимости от требуемого направления перемещения.
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “Shift + ↑” или “Shift + ↓”

Операция *Копирования*

Настоящая операция выполняется над секцией на которой находится бар-указатель или над группой маркированных секций (маркированная группа обладает приоритетом). Операция выполняется в два приема. Вначале выделенная секция (группа) копируется в буфер (команда “Копировать”), затем бар-указатель устанавливается (пользователем) на требуемый сегмент (блок или папку подпрограммы) и подается команда “Вставить”. Инициировать команду “*Копировать*” можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\ Копировать”.
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “Ctrl+C”
- С помощью всплывающего меню вызываемого нажатием правой кнопки мыши

Таким образом, возможно копирование секций (подпрограмм) или их групп в пределах одного проекта. Для копирования секций (подпрограмм) из других проектов необходимо использовать операции экспорта\импорта секций (см. ниже).

Инициировать команду “*Вставить*” можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\ Копировать”.
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “Ctrl+V
- С помощью всплывающего меню вызываемого нажатием правой кнопки мыши

При выполнении операций “копировать\вставить” обращайте внимание на состояние индикатора содержимого буфера обмена (поз.5 Рис.14). Он показывает, что находится в буфере обмена в настоящий момент, именно это и будет вставлено по команде “вставить”.

Операция *Дублирования*

Настоящая операция выполняется над секцией (подпрограммой) на которой находится бар-указатель. Операция выполняется в один прием. Таким образом, возможно копирование секции только в пределах одного блока (папки подпрограммы).

Инициировать операцию дублирования можно комбинацией клавиш “**Ctrl+2**”, после этого откроется простое окошко, где будет предложено ввести имя для новой секции.

Примечание

При выполнении операций копирования и дублирования новая секция всегда добавляется в позицию за баром-указателем, при необходимости ее местоположение можно изменить с помощью операций перемещения.

Операции *Включения/Отключения* секции.

Настоящая операция выполняется только с секцией, на которой установлен бар-указатель. Нельзя Включать/Отключать сегменты и (или) блоки. Отключенная секция в контроллер не загружается (для нее не формируется код), но она может быть включена в любой момент процесса редактирования. На экране отключенная секция отображается неярким серым цветом.

Настоящая операция применяется, в основном при отладки сложных проектов.

Инициировать операцию *Включения/Отключения* можно следующими способами:

:

- С помощью мыши – нажатием на кнопки № 17 окна “Проект - ...” Рис.3 (Красный крест)
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “**Ctrl + O**”

Операции *Маркирования/Демаркирования* секции

Настоящие операции предназначены для формирования групп секций, над которыми в дальнейшем возможны операции копирования, вставки, удаления. Для их выполнения в системе имеются следующие элементы управления:

- Кнопка № 18 окна “Проект - ...” Рис.3 (Красная звездочка) – осуществляет маркирование / демаркирование секции, на которую указывает бар-указа-

тель, последний при этом автоматически перемещается на следующую секцию.

- Комбинация клавиш **“Shift+Ins”** - по действию идентична кнопке № 18.
- Кнопка № 19 окна **“Проект - ...”** Рис.3 (Черная звездочка) отменяет маркировку всех секций по всему проекту.
- Клавиша **“Серый Минус”** по действию идентична кнопке № 19.

Замаркированные секции отображаются ярким красным цветом. При изменении состояния **“развернутости”** сегментов и блоков назначенная маркировка сохраняется. При закрытии проекта маркировка также сохраняется при условии, что была выполнена операция сохранения проекта на диск.

4.2.4. Работа с редактором секции

При вызове секции на редактирование главное окно системы переключается в режим **“схема”**, т.е. редактор структуры закрывается, открывается редактор секции (см. Рис 19). Собственно секция представляет собой набор объектов двух типов, логических цепей и комментариев, которые в реальной секции могут чередоваться самым произвольным образом. Ввиду того, что наборы разрешенных операций и способы их выполнения идентичны как для цепей, так и для комментариев, мы в дальнейшем изложении комментарии будем считать цепями. Редкие случаи различия между цепями комментариями будут оговариваться особо.

Редактор секции может работать в двух режимах, анимации и редактирования. Переключение режимов осуществляется кнопкой № 21 (см. Рис.19), которая активна только при установленной связи с контроллером. Любое изменение секции возможно только в режиме редактирования. В режиме анимации редактирование секции невозможно, настоящий режим используется при отладке для наблюдения за поведением элементов цепей в динамике (при исполнении контроллером прикладной программы).

Каждая цепь имеет свой порядковый номер, который формируется автоматически с начала секции. Номера логических цепей всегда отображаются редактором (поз.14 Рис.19), номера комментариев не отображаются, хотя номерное пространство занимают.

4.2.4.1. Панель **“горячих” секций**

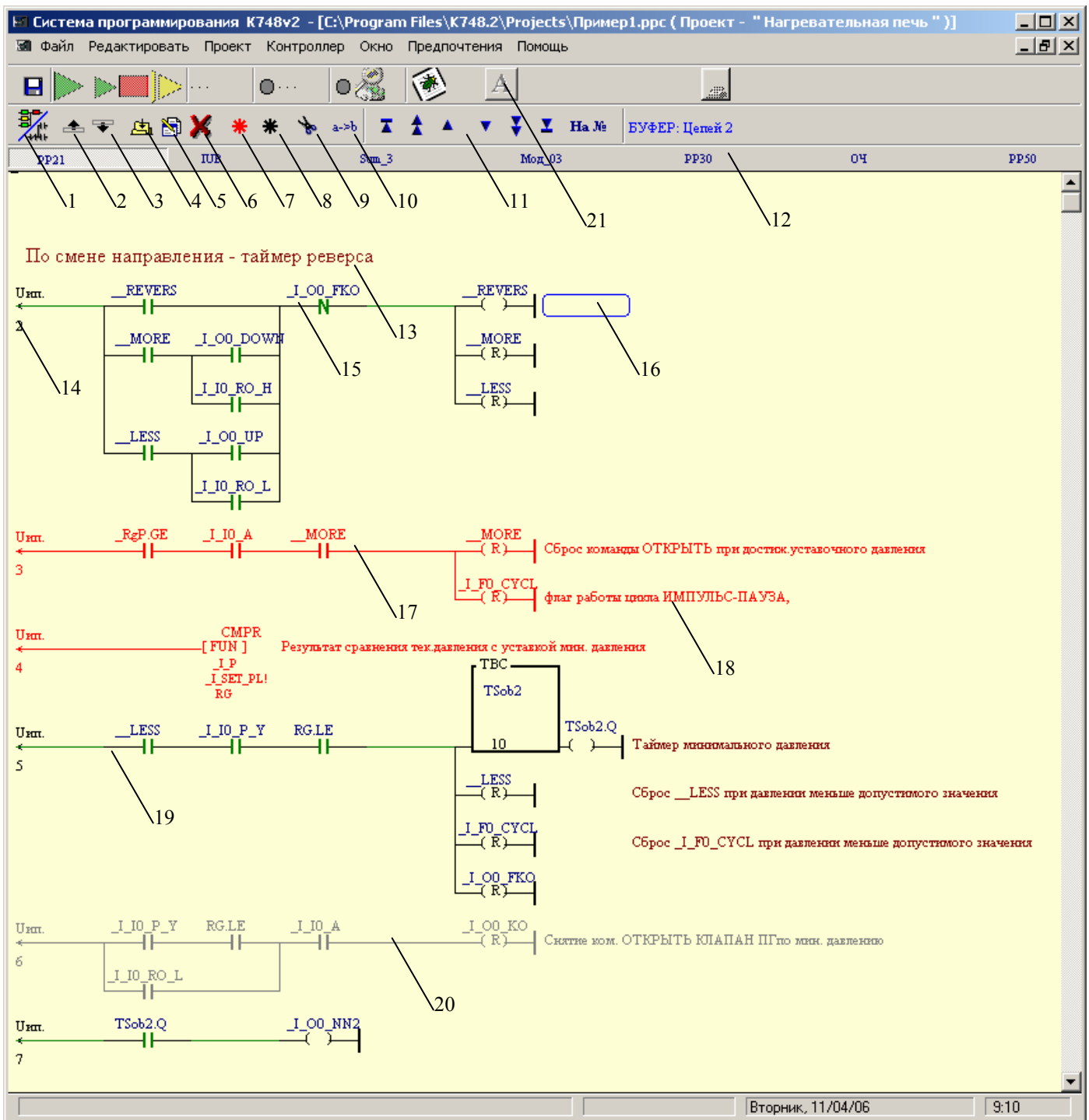
В процессе создания рабочей программы проекта часто возникает потребность в проведении операций редактирования между различными секциями, например при копировании цепей из одной секции в другую. Поэтому для оперативного переключения между секциями в редакторе секций имеется панель так называемых **“горячих”** секций (поз.12 Рис.19). На ней автоматически собираются последние семь используемых секций. Более **“свежие”** секции вытесняют более старые. Секции на панели собираются в виде всплывающих кнопок, с изображением их имен. Для быстрого переключения на нужную секцию достаточно нажать соответствующую кнопку.

Если требуемая секция на панели отсутствует, то потребуется временный выход в редактор структуры с последующим вызовом на редактирование требуемой секции. После этого нужная секция будет присутствовать на панели.

Секция, редактируемая в настоящий момент, выделяется на панели в виде нажатой (подсвеченной) кнопки.

4.2.4.2. Порядок выполнения операций

Операции, которые редактор секции может производить над цепями следую-



- | | |
|---|---|
| 1 Кнопка – В редактор структуры | 11 Группа навигационных кнопок |
| 2 Кнопка – Цель вверх <Shift+Up> | 12 Панель “горячих” секций |
| 3 Кнопка – Цель вниз <Shift+Down> | 13 Комментарий |
| 4 Кнопка – Добавить цепь цепь <Insert> | 14 Номер цепи |
| 5 Кнопка – Редактировать цепь <Enter> | 15 Логическая цепь |
| 6 Кнопка – Вкл./Откл. Цепь <Ctrl+O> | 16 Курсор |
| 7 Кнопка – Маркировки / Демаркировки цепи | 17 Маркированная цепь |
| 8 Кнопка – Снять маркировку | 18 Комментарий к катушке |
| 9 Кнопка – Удалить цепь <Delete> | 19 Цепь с таймером |
| 10 Кнопка автоматической замены идентификаторов в цепях | 20 Отключенная цепь |
| | 21 Переключение режимов Анимация/Редактирование |

Рис.19 Редактор секции в режиме редактирования

щие:

- Добавление
- Удаление
- Вызов редактора цепи для редактирования последней
- Перемещение цепи в пределах секции (изменение порядка сканирования)
- Копирование цепи (возможно как в пределах секции так между различными секциями)
- Дублирование цепи (возможно только в пределах секции)
- Отключение/включение цепи
- Макрирование/демаркирование
- Автоматическая замена идентификаторов в цепях

Операции удаления и копирования можно производить также и над группой маркированных цепей. Для этого интересующие цепи предварительно нужно замаркировать.

Средством указания местоположения в секции является курсор (поз.16 Рис.19). Именно он является указателем той цепи, над которой предполагается производить операцию. **Обратите внимание** на тот факт, что все операции связанные с редактированием секции исполняются только в том случае, если курсор установлен на одном уровне с хребтом цепи, т.е. на самом верхнем проводе под которым стоит номер цепи. В противном случае операции по редактированию будут проигнорированы. Данное правило не распространяется на операции навигации.

Навигация по секции

Перемещаться по секции можно как с помощью мыши так и с помощью клавиатуры.

Мышь при навигации может использоваться тремя способами:

- Стандартная работа с окнами среде “Windows” т.е. непосредственное указание требуемого места, одинарный щелчок устанавливает курсор в позицию указателя мыши, а если секция большая и требуемая цепь находится за пределами окна, то используется прокрутка окна с помощью кнопок прокрутки и (или) колеса.
- Использование кнопок панели навигации (поз.11 Рис.19). Назначение кнопок слева на право - пролистать секцию в начало, пролистать секцию на один экран вверх (к началу), пролистать секцию на одну цепь вверх (к началу), пролистать секцию на одну цепь вниз (к концу), пролистать секцию на один экран вниз (к концу), пролистать секцию в конец, стать на цепь с требуемым номером.
- Использование всплывающего меню, которое вызывается правой кнопкой. Выбор пункта “Перейти” открывает подменю с позициями соответствующими кнопкам панели навигации.

При работе с клавиатурой можно использовать следующие клавиши:

- **Стрелки** - перемещают курсор в соответствующем направлении на один шаг;
- **PageUp** – пролистывает секцию на один экран вверх (к началу);
- **PgDown** - пролистывает секцию на один экран вниз (к концу);

- **Ctrl+Home** - пролистывает секцию в начало;
- **Ctrl+End** - пролистывает секцию в конец;

Примечание

Для перемещения по секции с помощью колеса мыши необходимо, что бы в системе был установлен драйвер мыши от производителя последней. Даже в случае если в других приложениях колесо работает без драйвера.

Операция *Добавление*

Настоящая операция бывает двух видов, - добавление логической цепи и добавление комментария. Инициировать операцию добавления логической цепи можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать/Добавить”.
- С помощью мыши – нажатием на кнопку “Добавить” панели инструментов (поз.4 Рис.19);
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой ;
- С помощью клавиатуры – клавиша “Insert”.

Инициировать операцию добавления комментария можно либо с помощью всплывающего меню либо с помощью клавиатуры – клавиша “R” (Remark).

Новая цепь всегда добавляется ниже той, на которой стоит курсор. При необходимости ее местоположение можно изменить с помощью операций перемещения. Новая цепь по сути своей представляет заготовку - цепь с единственной безымянной катушкой, придание ей требуемой функциональности производится в редакторе цепи (см. ниже). Новый комментарий также представляет собой заготовку – две черточки. При необходимости его тоже можно изменить при помощи операции редактирования.

Операция *Удаления*

Настоящая операция выполняется над цепью на которой находится курсор или над группой маркированных цепей (маркированная группа обладает приоритетом). В последнем случае система выдает запрос на подтверждение операции и заносит удаляемые цепи в буфер. При удалении немаркированных цепей занесения последних в буфер не происходит.

Инициировать операцию **Удаления** можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать/Удалить”.
- С помощью мыши – нажатием на кнопку “Удалить” (Поз.9 Рис.19).
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью клавиатуры – клавиша “Delete”

Операция *Редактирования*

Настоящая операция выполняется над цепью на которой находится курсор. Инициировать операцию **редактирования** можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать/Редактир. ”.

- С помощью мыши – Двойным щелчком левой кнопки на требуемой цепи. Этот способ предпочтителен т.к. не важно где находился перед операцией курсор !
- С помощью мыши – нажатием на кнопку “Редактировать” (Поз.5 Рис.19).
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой
- С помощью клавиатуры – клавиша “Enter”

После этого открывается окно редактора цепи. Далее следует процесс редактирования в редакторе цепи (см. ниже). Заканчивается процесс редактирования закрытием окна редактора цепи.

Если вы вызвали на редактирование комментариев откроется простое окно дающее возможность изменить текст комментария.

Операции *Перемещения*

Настоящая операция выполняется только с цепью, на которой установлен курсор. Перемещать цепь можно только в пределах секции (подпрограммы). Инициировать операцию *перемещения* можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на кнопки № 2 вверх, или №3 вниз Рис.19, в зависимости от требуемого направления перемещения.
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “Shift + ↑” или “Shift + ↓”

Операция *Копирования*

Настоящая операция выполняется над цепью, на которой находится курсор или над группой маркированных цепей (маркированная группа обладает приоритетом). Операция выполняется в два приема. Вначале выделенный объект (группа) копируется в буфер (команда “Копировать”), затем курсор устанавливается (пользователем) на цепь за которой требуется вставка и подается команда “Вставить”. При необходимости перед вставкой может быть установлена требуемая секция.

Инициировать команду “*Копировать*” можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\ Копировать”.
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “Ctrl+C”
- С помощью всплывающего меню вызываемого нажатием правой кнопки мыши

Таким образом, возможно копирование цепей или групп цепей в пределах всего проекта, между различными секциями (подпрограммами).

Инициировать команду “*Вставить*” можно следующими способами:

- Используя меню “Редактировать\ Вставить”.
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “Ctrl+V”
- С помощью всплывающего меню вызываемого нажатием правой кнопки мыши

Операция *Дублирования*

Настоящая операция выполняется над цепью на которой находится курсор. Операция выполняется в один прием. Таким образом, возможно копирование цепей только в пределах одной секции (подпрограммы).

Инициировать операцию дублирования можно комбинацией клавиш “Ctrl+2”.

Примечание

При выполнении операций копирования и дублирования новая цепь всегда добавляется в позицию за курсором, при необходимости ее местоположение можно изменить с помощью операций перемещения.

Операции *Включения/Отключения* цепи

Настоящая операция выполняется только с цепью на которой курсор. Отключенная цепь в контроллер не загружается (для нее не формируется код), но она может быть включена в любой момент процесса редактирования. На экране отключенная цепь отображается неярким серым цветом.

Настоящая может быть полезна при отладки сложных проектов.

Инициировать операцию *Включения/Отключения* можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на кнопки 6 Рис.19 (Красный крест)
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “**Ctrl + O**”

Примечание

Включать и отключать цепи можно также и из редактора цепи.

Операции *Маркирования/Демаркирования* цепей

Настоящие операции предназначены для формирования групп цепей, над которыми в дальнейшем возможны операции копирования, вставки, удаления. Маркировка также используется для ограничения области автоматической замены идентификаторов. Для их выполнения в системе имеются следующие элементы управления:

- Кнопка № 7 Рис.19 (Красная звездочка) – осуществляет маркирование / демаркирование цепи, на которую указывает бар-указатель, последний при этом автоматически перемещается на следующую цепь.
- Комбинация клавиш “**Shift+Ins**” - по действию идентична кнопке №7.
- Кнопка № 8 окна Рис.19 (Черная звездочка) отменяет маркировку всех цепей по всей секции.
- Клавиша “**Серый Минус**”(на малой цифровой клавиатуре) по действию идентична кнопке № 8.
- Клавиша “**Серый Плюс**”(на малой цифровой клавиатуре) маркирует все цепи текущей секции.

Операция *автоматическая замена идентификаторов* в цепях

Настоящая операция позволяет быстро заменить один идентификатор на другой в пределах всей секции. Имеется возможность ограничить область поиска и замены группой маркированных цепей. Инициировать операцию можно нажатием на кнопку № 10 Рис.19, появится форма ввода параметров изображенная на Рис.20.

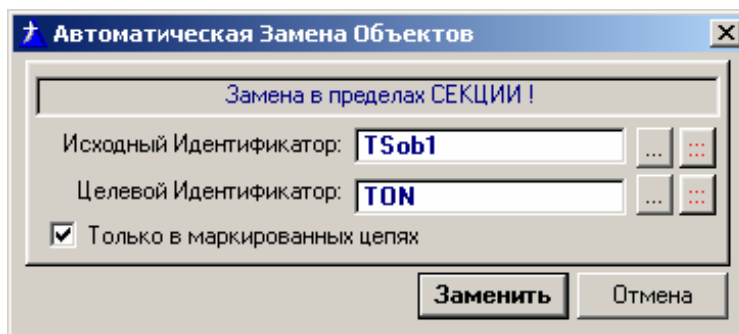


Рис.20 Форма ввода параметров поиска и замены

В поле “Исходный идентификатор” введите имя переменной которую необходимо заменить. Идентификатор уже должен присутствовать в словаре, поэтому можно воспользоваться кнопками вызова словарей расположенными справа от поля и выбрать имя из словаря. Кнопка с одним рядом черных точек вызовет локальный словарь, а кнопка с красными точками соответственно глобальный в режиме выборки.

В поле “Целевой идентификатор” введите имя переменной, на которую требуется заменить исходный идентификатор. Он также должен присутствовать в словаре, поэтому правила обращения с ним такие же. Если же идентификатор в словаре отсутствует, то вызовите требуемый словарь с помощью одной из выше описанных кнопок, в словаре нажмите кнопку “Добавить”, добавьте требуемую переменную и затем, не закрывая словаря, нажмите кнопку “выбрать”. Новый идентификатор будет скопирован в целевое поле.

В общем случае замена производится в пределах секции, если требуется ограничить область поиска и замены маркированными цепями, то установите флажок “Только в маркированных цепях”.

После заполнения всех требуемых полей нажмите кнопку “Заменить”. После этого система проверяет исходный и целевой объекты на совместимость, а именно счетчик может заменяться строго на счетчик, а таймер на таймер, остальные комбинации допускаются. Кроме того, вам будет выдано предупреждение в случае несовпадения разрядности идентификаторов.

По завершении операции будет выдано сообщение с указанием числа реально произведенных замен.

4.2.5. Работа с редактором цепи

Настоящий редактор предназначен для построения и коррекции логических цепей, определяющих фактически, закон управления объектом. Элементами с которыми он оперирует являются как цепи в целом, так и отдельные элементы цепи – контакты, катушки, блоки сравнения, счетчики и таймеры.

Для описания логических цепей, в системе “К748”, используется метафора релейной электрической схемы. Всякая цепь состоит из условной и исполнительной час-

тей. В условной части могут использоваться нормально замкнутые контакты, нормально разомкнутые контакты, фронтальные контакты и блоки сравнения. Настоящие элементы могут соединяться между собой параллельно, последовательно или комбинировано образуя условную часть логической цепи. За условной частью следует исполнительная часть, которая может содержать катушки реле, специальные катушки, реализующие определенные операции (команды), а также счетчик или таймер. Общий перечень инструкций (операций) контроллеров “Констар” приведен в приложении 1. Подробнее об операциях см. в документе “Описание языка ПК К201. АЛ2.598.020ДЗ”. Элементы исполнительной части цепи активизируются только в том случае, если существует путь прохождения электрического тока по условной части цепи, от источника питания до точки начала исполнительной части и блок, а соответственно и секция, в которой находится цепь, является активной.

Примечание

Условная часть цепи может вообще не содержать элементов (на схеме отображается сплошным проводником от источника “Uип.” к исполнительной части). В такой цепи элементы исполнительной части работают всегда (с учетом активности блока (секции)).

Внешний вид окна редактора цепи и назначение его основных элементов приведен на рисунке 21.

Основные функции редактора цепи следующие:

- Графическое отображение цепи
- Перемещение по цепям (в пределах секции)
- Редактирование цепи
- Документирование (печать) цепи

Рассмотрим кратко основные приемы работы в режиме редактирования. Прежде всего, следует отметить, что редактор цепи оптимизирован для работы с клавиатурой. При этом достигается наибольшая скорость работы пользователя однако, все операции которые можно выполнить с клавиатуры можно выполнить и с помощью мыши.

4.2.5.1. Навигация в редакторе цепи

Редактор цепи в систем К748 версии 2.0 и выше позволяет перемещаться как внутри цепи так и между цепями не выходя из редактора. Однако, режим перемещения между цепями в настоящей версии системы не является основным, редактор секции для этого более удобен. Тем не менее, такая возможность имеется. Для перехода от одной цепи к другой используются клавиши:

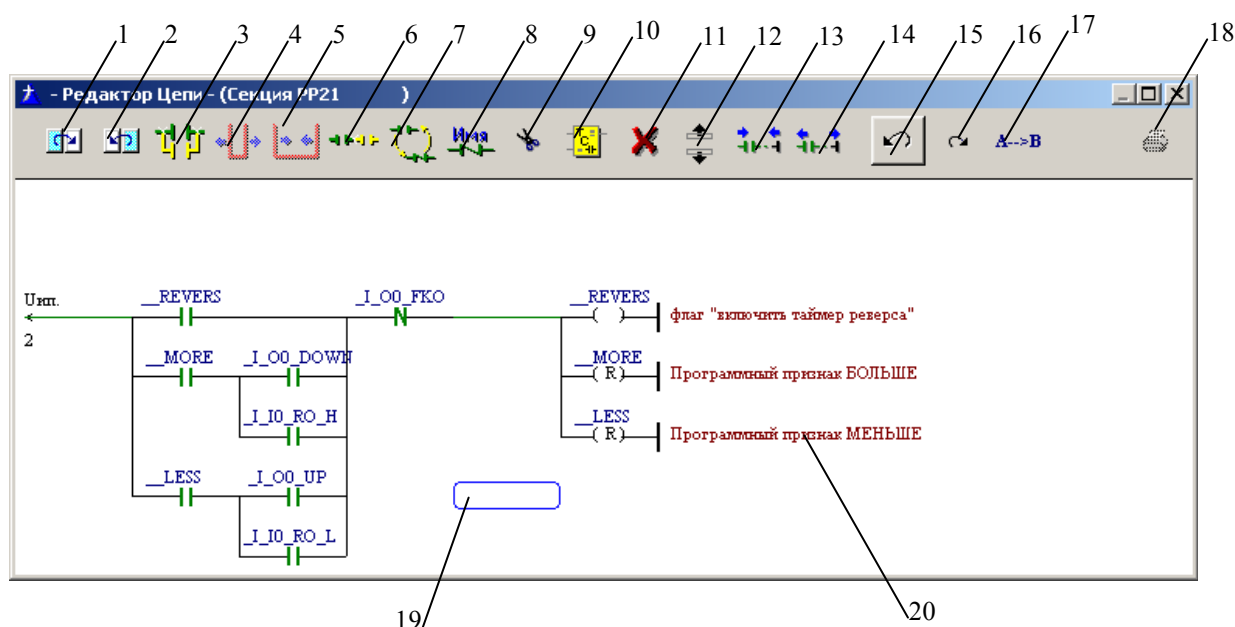
<PgDwn> - переход на одну цепь вперед (следующая цепь);

<PgUp> - переход на одну цепь назад (предыдущая цепь).

При использовании мыши для выполнения этих операций используются кнопки 1 и 2 панели инструментов редактора (Рис.21). Такое “листание” цепей возможно только в пределах секции (подпрограммы), для того чтобы попасть в другую секцию необходимо воспользоваться редактором секции и (или) структуры. Для этого необходимо выйти из редактора с помощью клавиши <Esc> или закрыть его окно стандартным для “Windows” способом (см. учебник по “Windows”).

Навигация внутри цепи связана с понятием *указателя позиции*, в редакторе цепи он отображается ярко синим прямоугольником с округленными углами (см. поз.19 Рис.21), он указывает на элемент цепи с которым будет проводиться та или иная операция редактирования.

Для перемещения указателя можно использовать клавиши управления курсором (стрелки) которые перемещают указатель на одну контактную позицию в соответствующем направлении, кроме того клавиша <Home> быстро устанавливает указатель в начало цепи (на метку “Уип.”), а клавиша <End> в конец цепи (на верхнюю катушку).



- 1 Кнопка – Следующая Цепь <PgDwn> (Вперед)
- 2 Кнопка – Предыдущая Цепь <PgUp> (Назад)
- 3 Кнопка – Добавить Параллель. ветвь <Shift+Ins>
- 4 Кнопка – Расширить Ветвь <”Серый”+>
- 5 Кнопка – Сузить Ветвь <”Серый”->
- 6 Кнопка – Добавить Контакт <Ins>
- 7 Кнопка – Изменить Тип Kontakта < Shift+Enter>
- 8 Кнопка – Назначить Имя (Редактир.) <Enter>
- 9 Кнопка – Удалить контакт/Катушку <Delete>
- 10 Кнопка – Изменить тип.Цепи <Ctrl+Enter>

- 11 Кнопка – Вкл./Откл. Цепь <Ctrl+O>
- 12 Кнопки перемещения катушек <Shift+Up(Dwn)>
- 13 Кнопка – Укоротить Цепь
- 14 Кнопка – Удлинить Цепь
- 15 Кнопка – Отменить Операцию <Ctrl+BakSpace>
- 16 Кнопка – Повторить Операцию <Ctrl+A>
- 17 Автоматич. замена идентификаторов в цепи
- 18 Кнопка – Печатать Цепь на Принтере <Ctrl+P>
- 19 Указатель позиции (Курсор)
- 20 Комментарий к катушке

Рис.21 Окно редактора цепи

ку). Быстро установить указатель на требуемую позицию можно одиночным щелчком левой кнопкой мыши в нужном месте.

4.2.5.2. Редактирование цепи

На Рис.21 показано окно редактора с цепью вызванной для редактирования. Цепь взята из демонстрационного проекта (см. главу “Как открыть пример проекта”).

При добавлении новой цепи, в редакторе секции, система автоматически формирует заготовку цепи, т.е. это тоже цепь не содержащая в условной части контактов, а в исполнительной части единственная безымянная катушка. Если вам в исполнительной части, кроме катушек, необходим счетчик или таймер, то вам придется изменить тип цепи с помощью кнопки №10 Рис.21.

Таким образом, построение новой цепи сводится к редактированию ее заготовки. Процесс редактирования цепи включает в себя два аспекта, с одной стороны редактирование топологии цепи (связей между элементами), а с другой стороны редактирование самих элементов. Особенностью настоящего редактора является то, что при выполнении любой операции редактирования цепь всегда остается топологически корректной, и при добавлении новой цепи редактор секции генерирует топологически корректную заготовку.

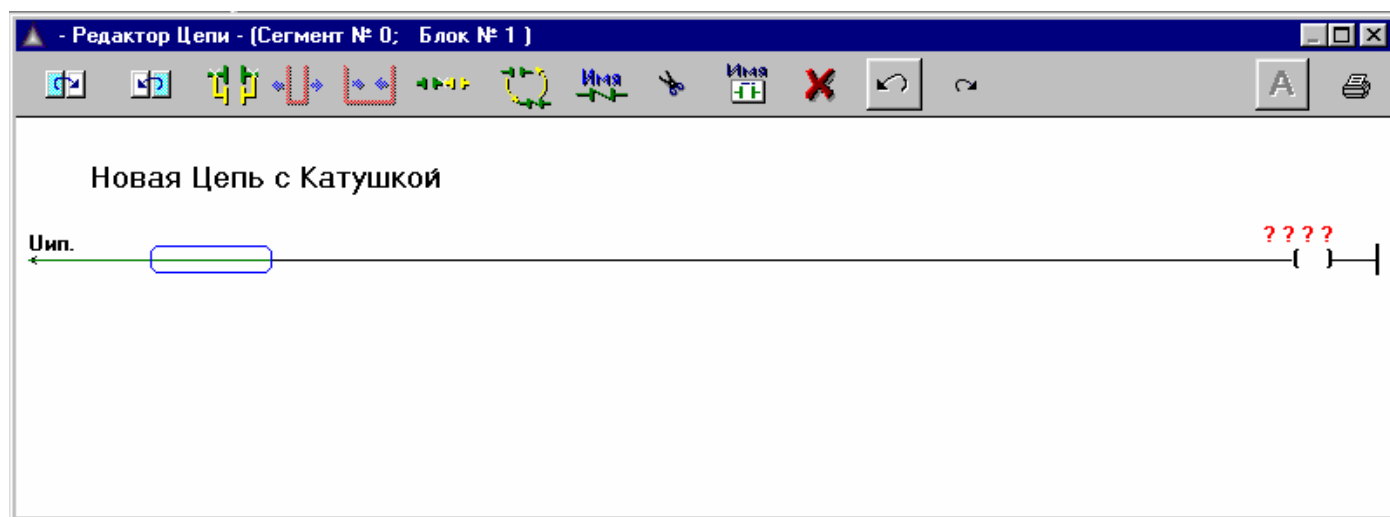


Рис.22 Окно редактора цепи (Заготовка Новой Цепи с Катушкой)

4.2.5.2.1. Редактирование топологии цепи

Для редактирования топологии редактор может выполнять следующие операции:

- Добавить контакт;
- Добавить катушку (команду);
- Добавить параллельную ветвь (с контактом);
- Добавить блок сравнения;
- Добавить блок контроля диапазона;
- Удалить элемент цепи;
- Изменить тип цепи;
- Отключить \ Подключить цепь;
- Переместить катушку (команду) вверх/вниз в цепочке команд;
- Удлинить цепь
- Укоротить цепь

Операция *Добавить контакт*

С начала необходимо установить указатель в требуемую позицию, а затем инициировать операцию. При этом следует учитывать, что существует только три вида позиций из которых настоящая операция будет выполнена:

- начало цепи (метка “Уип.”) – контакт будет установлен справа от позиции, если при этом в условной части цепи имелись другие элементы, они будут сдвинуты вправо с сохранением топологии;
- соседняя позиция справа от правого верхнего контакта (или блока сравнения) – контакт будет установлен в указанную позицию;
- позиция любого существующего контакта (или “хвост” блока сравнения) – контакт будет установлен справа от позиции, если указанное место установки занято, то существующие контакты будут сдвинуты вправо с сохранением топологии (выполняется последовательное включение контактов).

Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:

- С помощью клавиатуры – клавиша **“Insert”**
- С помощью мыши – нажатием на **кнопку № 6** панели инструментов (Рис.21)
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (позиция мню “Вставить”).

Примечание

Хотя максимальная ширина цепи в принципе не ограничена, следует учитывать, что при превышении ширины предложенной заготовкой, цепь не поместится на бумаге при печати, т.е. рекомендуемая ширина восемь контактных позиций плюс позиция катушки. При использовании цепей со счетчиком (таймером) рекомендуемая ширина уменьшается на единицу.

Операция *Добавить катушку (команду)*

С начала необходимо установить указатель в позицию существующей катушки или счетчика (таймера), а затем инициировать операцию. При этом новая катушка подключается параллельно существующей.

Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:

- С помощью клавиатуры – клавиша **“Insert”**;
- С помощью мыши – нажатием на **кнопку № 6** панели инструментов (Рис.21);
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (позиция мню “Вставить”).

Операция *Добавить параллельную ветвь*

Настоящая операция выполняется в три этапа:

1) Инициирование операции – при этом указатель позиции принимает вид прямоугольной вилки красного цвета. Происходит перевод редактора в режим добавления ветки, в этом режиме заблокировано выполнение любых других операций редактирования кроме операций работы с веткой. Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:

- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш **<Shift+Insert>**;
- С помощью мыши – нажатием на **кнопку № 3** панели инструментов (Рис.21).

2) Следующий этап – выбор точек подключения ветки. Концы вилки указателя как раз и определяют точки подключения. Указатель позиции, в режиме добавления ветки, кроме возможности перемещаться обладает способностью изменять свою ширину по требованию пользователя, что позволяет легко и быстро подключить параллельную ветку к требуемым точкам цепи. Однако при выборе точек подключения следует придерживаться следующих правил:

- Левый и правый концы вилки должны обязательно “упираться” в контакты или блоки сравнения;

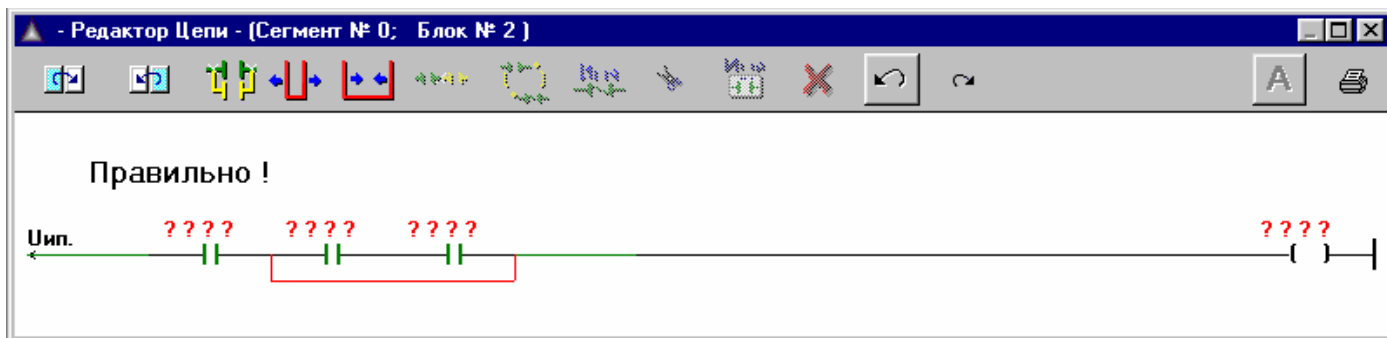


Рис.23 Правильное указание точек подключения параллельной ветки

- При добавлении новой ветки не должно образовываться так называемых мосто-

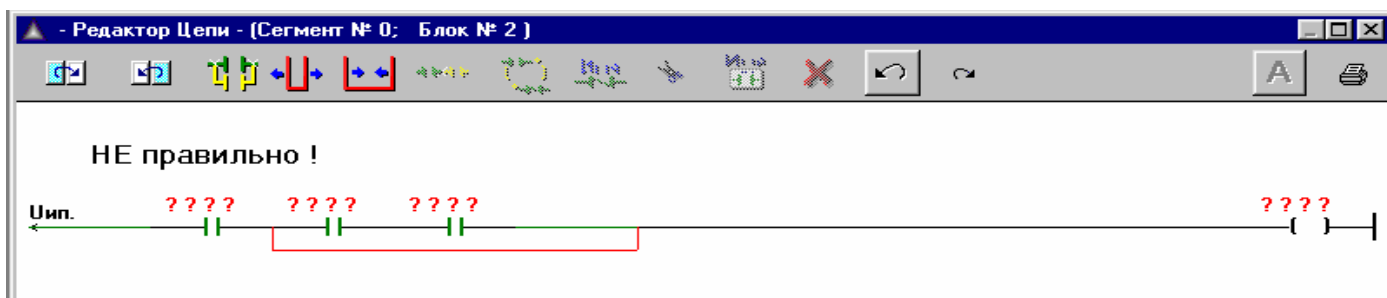


Рис.24 Неправильное указание точек подключения – правый конец вилки не “упирается” в контакт

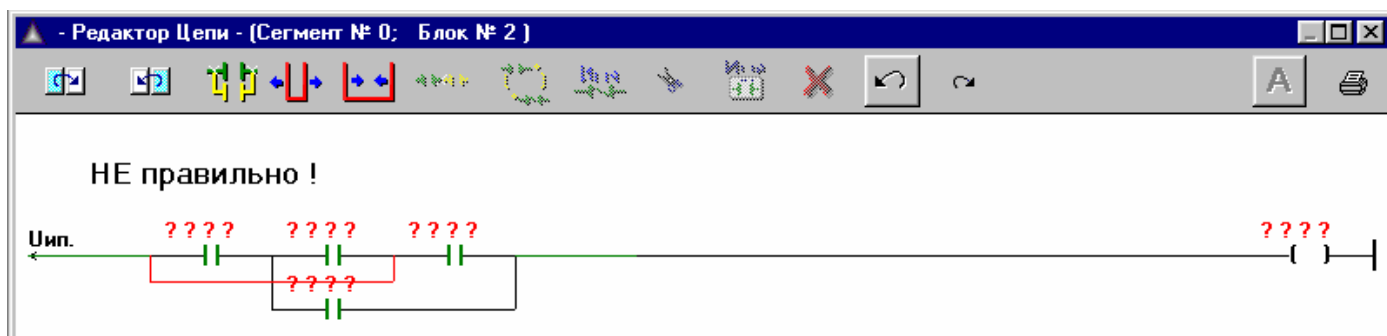


Рис.25 Неправильное указание точек подключения – попытка построения мостовой схемы

вых схем (см. примеры на рисунках 23,24,25).

Перемещение указателя выполняется как обычно, изменение ширины вилки производится клавишами “Серый Плюс” (увеличение) и “Серый Минус” (уменьше-

ние), расположенными на малой цифровой клавиатуре, или с помощью кнопок 4 и 5 панели инструментов редактора.

3) После указания точек подключения, подключение ветки завершается нажатием клавиши **<Enter>** или повторным нажатием **кнопки № 3** (Рис.21) панели инструментов. После этого редактор продолжает оставаться в режиме подключения ветки, т.е. для подключения следующей ветки в инициировании операции нет необходимости. Для выхода из режима подключения ветки необходимо нажать клавишу **<Esc>** или **правую кнопку** мыши.

Примечание

Хотя максимальная высота (“этажность”) цепи в принципе не ограничена, следует учитывать, что при превышении высоты свыше 32 этажей, цепь не поместится на бумаге при печати. Это следует учитывать при выполнении операций добавления катушек и параллельных ветвей.

Операция *Добавить блок сравнения (отношения)*

С начала необходимо установить указатель в требуемую позицию, а затем инициировать операцию. Требования к позиции такие же, как и для операции “Добавить контакт”.

Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:

- С помощью клавиатуры – клавиша **<F5>**
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (позиция меню “Вставить “Сравнение””).

Операция *Добавить блок контроля диапазона*

С начала необходимо установить указатель в требуемую позицию, а затем инициировать операцию. Требования к позиции такие же, как и для операции “Добавить контакт”.

Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:

- С помощью клавиатуры – клавиша **<F6>**
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (позиция меню “Вставить “Диапазон””).

Операция *Удалить элемент цепи*

С начала необходимо установить указатель на удаляемый элемент, а затем инициировать операцию. При этом нельзя удалить оставшуюся единственной катушку, а также счетчик (таймер). Для удаления блоков сравнения и (или) диапазона курсор следует установить на “голову” блока.

- Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:
- С помощью клавиатуры – клавиша **“Delete”**
- С помощью мыши – нажатием на **кнопку № 9** (Рис. 21) панели инструментов
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (позиция меню “Удалить”).

Операция *Изменить тип цепи*

Под типом цепи здесь понимается состав исполнительной части, т.е. если в цепи отсутствуют счетчики или таймеры, то цепь называется цепью с катушками. Если кроме катушек в цепи будет счетчик или таймер, то и цепь будет соответствующего

типа. В одной цепи, кроме произвольного числа катушек, может присутствовать либо один счетчик, либо один таймер (ограничение).

При добавлении новой цепи редактор секции формирует простую цепь с катушкой.

Инициировать операцию *изменения типа* можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на кнопки 10 Рис.21;
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “**Ctrl + Enter**”.

Появится форма выбора типа цепи, где необходимо указать требуемый тип и нажать “ОК”.

Операции *Включения/Отключения* цепи

Настоящая операция выполняется только с цепью, на которой курсор. Отключенная цепь в контроллер не загружается (для нее не формируется код), но она может быть включена в любой момент процесса редактирования. На экране отключенная цепь отображается неярким серым цветом.

Настоящая может быть полезна при отладки сложных проектов.

Инициировать операцию *Включения/Отключения* можно следующими способами:

- С помощью мыши – нажатием на кнопки 11 Рис.21 (Красный крест)
- С помощью клавиатуры – комбинацией клавиш “**Ctrl + O**”

Примечание

Включать и отключать цепи можно также и из редактора секции.

Операция *Переместить катушку (команду)*

В случае, когда в исполнительной части цепи используется несколько катушек (команд), они исполняются контроллером последовательно сверху вниз. Для изменения порядка исполнения команд в цепи, при необходимости возможно изменить взаимное расположение катушек с помощью кнопок 12 (Рис. 21) или с помощью комбинации клавиш “**Shift+Up**”и “**Shift+Dwn**”.

4.2.5.2.2. Редактирование элементов цепи

Рассмотрим кратко редактирование каждого элемента цепи.

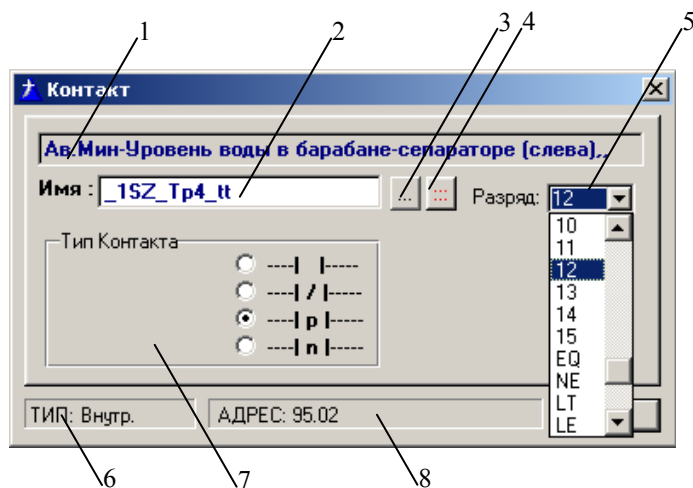
Редактирование *Контакта*

Редактирование контакта предполагает:

- Редактирование типа контакта (нормально замкнутый, нормально разомкнутый, срабатывающий по переднему фронту или срабатывающий по заднему фронту);
- Указание или редактирование параметра, т.е. назначение контакту идентификатора объекта (из словаря);
- Дополнительно, при назначении контакту 16-ти разрядных параметров, требуется указать номер разряда или его мнемоническое обозначение. (При использовании идентификаторов типа “Счетчик/Таймер” возможно, также указывать факт использования выхода).

Задать операцию редактирования можно следующими способами:

- Установить указатель позиции на требуемый контакт и нажать клавишу **<Enter>**;



- 1 - Поле отображения комментария
- 2 – Поле ввода идентификатора объекта
- 3 – Кнопка принудительного вызова локального словаря с целью выборки идентификатора
- 4 – Кнопка принудительного вызова глобального словаря с целью выборки идентификатора
- 5 – Поле ввода номера разряда (отображается только для 16-ти разрядных объектов)
- 6 – Поле отображения типа
- 7 – Группа указания типа контакта
- 8 – Поле отображения адресной информации

Рис 26 Форма редактора контакта

- Установить указатель позиции на требуемый контакт и мышью нажать **кнопку № 8** (Рис.21) панели инструментов;
- Установить указатель позиции на требуемый контакт, вызвать правой кнопкой мыши всплывающее меню и выбрать позицию “Редактировать”;
- Двойным щелчком левой кнопки мыши на требуемом контакте.

После инициирования операции на экране появляется форма редактирования контакта, внешний вид и назначение основных полей приведен на рисунке 26.

В поле 2 введите с клавиатуры имя (идентификатор) объекта, укажите требуемый тип контакта в группе 6, заполните прочие поля ввода, если они будут открыты. Для перехода от поля к полю в прямом направлении удобно использовать клавишу **<Tab>**. Для обхода полей в обратном направлении комбинацию клавиш **<Shift+Tab>**. Завершается операция нажатием **<Enter>** или кнопки “**OK**”. Для отмены операции служит клавиша **<Esc>** или кнопка закрытия окна “**Windows**”.

Обратите внимание на то, что имя, вводимое в поле 2, обязательно должно находиться в словаре (локальном или глобальном), поэтому если Вы ошиблись при его наборе, то по нажатию клавиши **<Enter>** на экране появится локальный словарь с активизированной кнопкой “**Выбрать**”, предлагая взять идентификатор из существующих. Установите бар-указатель словаря на требуемый объект и нажмите клавишу **<Enter>** или кнопку “**Выбрать**” (можно также использовать двойной щелчок). Если необходимый объект в словаре отсутствует, можно тут же ввести его в словарь (см. главу “**Работа со словарем**”), а затем нажать кнопку **выбрать**. Эллиптическая кнопка 3 позволяет принудительно вызвать локальный словарь для выборки идентификатора ничего не вводя в поле 2. Для вызова глобального словаря используется кнопка 4.

Показанная на рис.15 форма динамически изменяется в зависимости от типа и разрядности объекта, так на пример при работе с объектом типа “**Счетчик**” или “**Таймер**” на форме дополнительно открывается поле “**Использовать Выход**” (на рисунке

не показано), которое необходимо отметить (галочкой), если требуется связать контакт с выходом счетчика или таймера.

При редактировании 16-ти разрядных объектов открывается поле выбора номера разряда (Поз.5 Рис. 26), его особенностью является то, что кроме числовых значений номера разряда (00..15) можно задавать двухбуквенные мнемонические. Последние введены для удобного представления логической схемы программы при использовании встроенных функций сравнения CMPR и CMPW (см. описание языка).

Кроме того, если задействованный для контакта объект является массивом, то на форме дополнительно открывается поле ввода номера элемента массива (на рисунке не показано), которое также необходимо заполнить. Обратите внимание, что номер элемента массива задаваемый на контакте может задаваться только константой.

При редактировании нового контакта вопросительные знаки над его изображением заменятся на имя введенное в поле 2, ваша задача до загрузки проекта в контроллер исключить все вопросительные знаки в цепях, иначе загрузка проекта будет невозможна, появится сообщение об ошибке.

Редактирование блока сравнения (отношения)

Структурно блок отношения состоит из знака операции (больше, меньше ...) и двух операндов (см. Рис.27)

Редактирование блока сравнения сводится к редактированию каждого операнда в отдельности, аналогично редактированию контакта. Редактирование знака отношения производится при редактировании правого операнда (“Хвоста” блока).

Формы редактирования элементов блока отношения представлены на рисунках Рис.17, Рис.18.

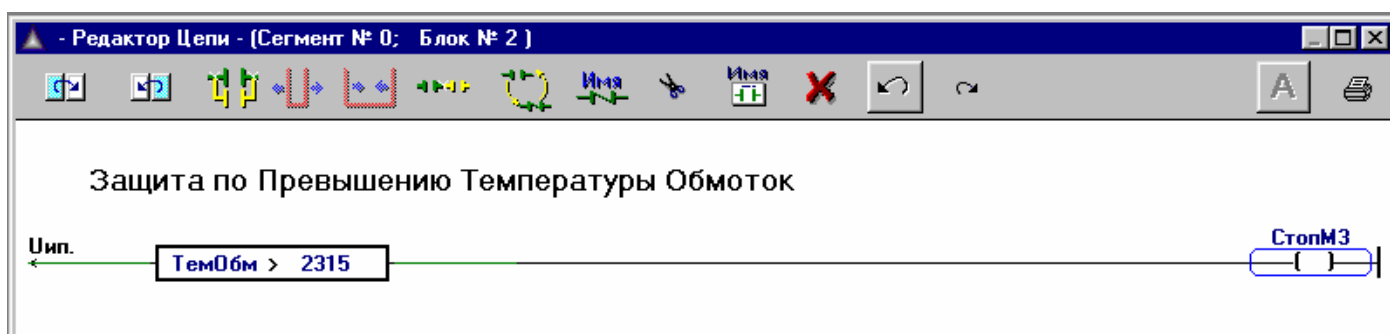


Рис.27 Пример блока сравнения на “Больше”

Назначение нерасшифрованных на рисунках полей аналогично форме редактирования контакта. Идентификатор, вводимый в поле имя, как и в случае с контактом, обязательно должен существовать в словаре, кроме того, он должен принадлежать 16-ти разрядному объекту (проверяется автоматически).

Обратите внимание, что кроме описанной здесь операции сравнения, которая работает в условной части цепи, существуют еще и встроенные функции сравнения, используемые в исполнительной части цепи. Это функции CMPR и CMPW (см. описание языка) использование которых во многих случаях является более выгодным. Прежде всего, функция CMPR это единственный способ сравнения вещественных чисел. Использование функции CMPW является достойной альтернативой блоку сравнения 16-ти разрядных чисел т.к. позволяет просто реализовать нестрогие сравнения и во многих случаях повысить быстродействие программы. Последнее замечание имеет место, когда результатом сравнения двух чисел приходится пользоваться во многих местах программы. В этих случаях, для повышения читаемости конечной программы, на контактах использующих биты слова результата сравнения, рекомендуется использовать мнемонические обозначения битов (EQ –равно, LT – меньше и т.д.).

Редактирование блока контроля диапозона

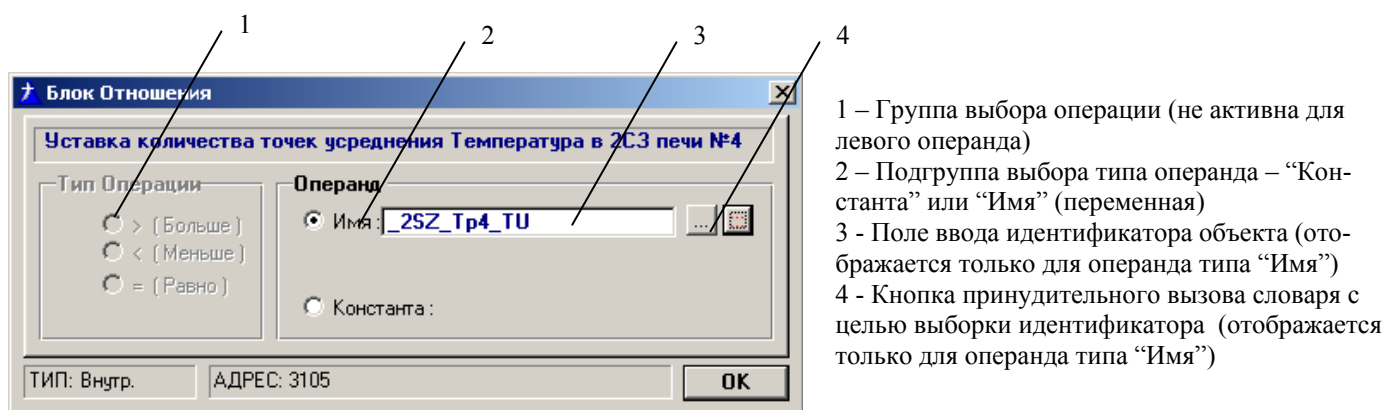


Рис.28 Форма редактора блока отношения для левого операнда

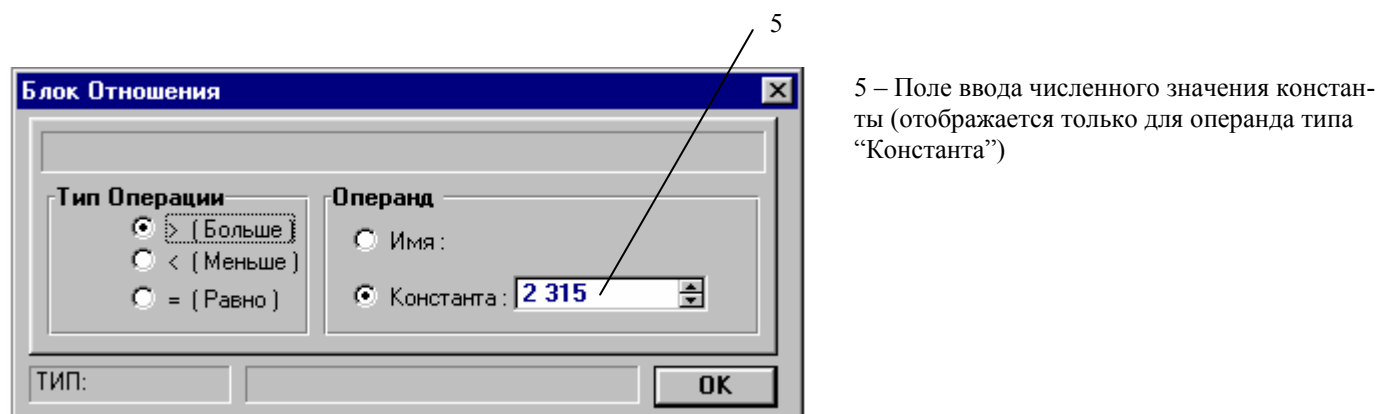
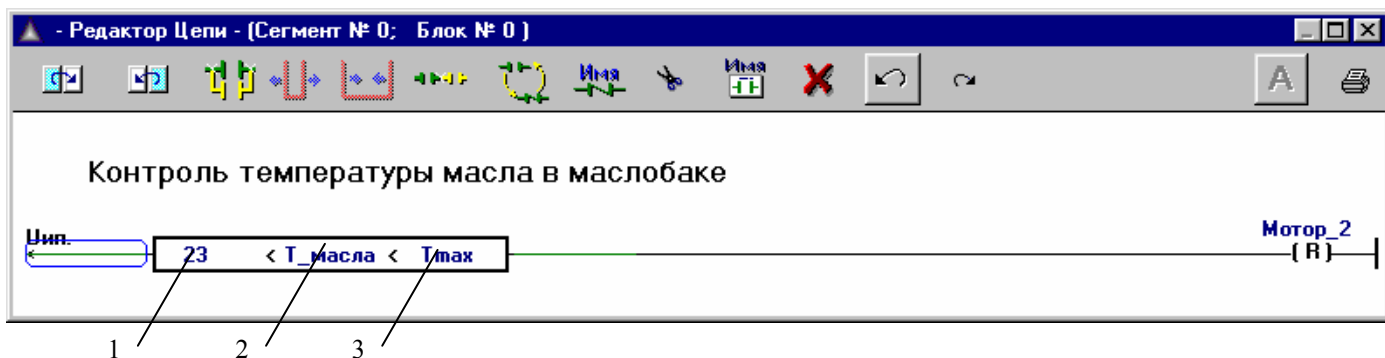


Рис.29 Форма редактора блока отношения для правого операнда.

Структурно блок контроля диапазона состоит из контролируемого параметра и нижней и верхней границ диапазона (см. Рис.19). Редактирование блока контроля диапазона производится аналогично блоку отношения (с помощью тех же форм). Операнды в блоке контроля диапазона имеют те же типы и ограничения, что и в блоке отношения.



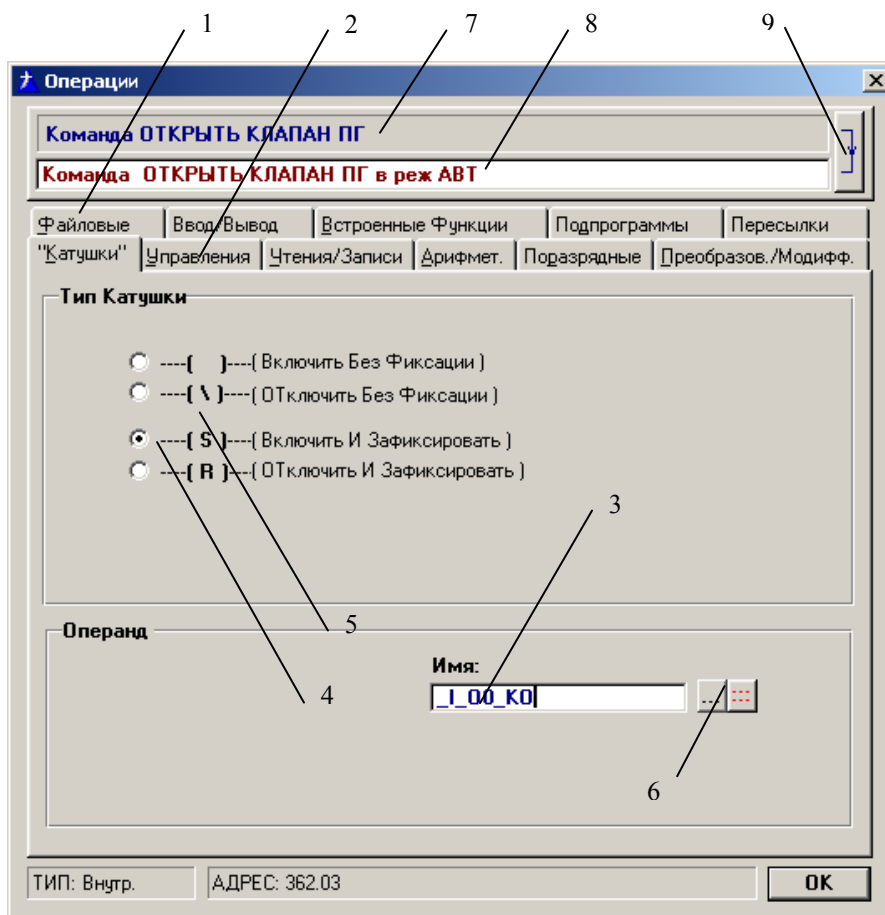
1 – Нижняя граница диапазона; 2 - Контролируемый параметр; 3 – Верхняя граница диапазона

Рис.30 Пример использования блока контроля диапазона

Редактирование *Катушки (команды)*

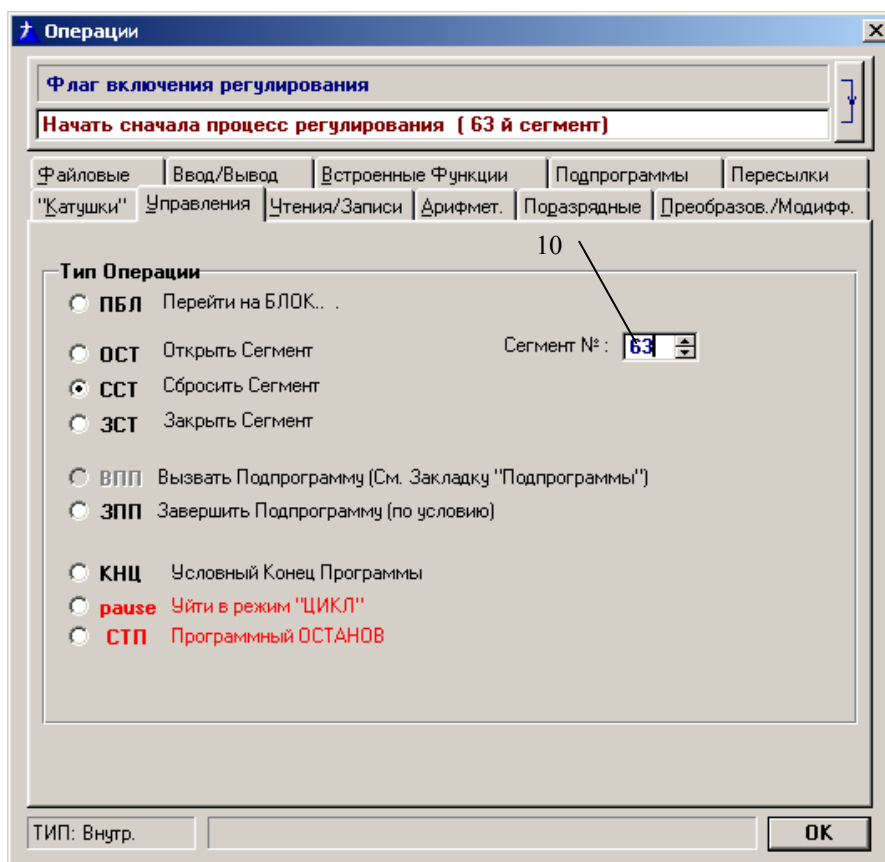
Редактирование катушки предполагает:

- Редактирование типа катушки (здесь помимо катушек моделирующих работу реле, могут использоваться любые команды языка, включая обращения к встроенным (специальным) функциям (см. документ “Описание языка ПК К201. АЛ2.598.020Д3”);
- Указание параметра команды. Для команд типа катушек реле, они аналогичны параметрам контакта. Для прочих команд состав и тип параметров зависит от команды. Система сама укажет необходимое количество и тип параметров путем динамического изменения формы редактора, а в случае использования недопустимых типов операндов, подсказки будут выданы по ходу редактирования;
- Задание комментария к катушке (необязательно).



- 1,2–Страницы блокнота
- 3 -Поле ввода идентификатора бъекта
- 4–Выбранная операция
- 5–Группа выбора типа операции
- 6–Кнопки принудительного вызова словарей с целью выборки идентификатора
- 7 – Табло отображения комментария к идентификатору (информация из словаря)
- 8 – поле ввода комментария к катушке
- 9 – кнопка быстрого переноса комментария идентификатора в поле 8

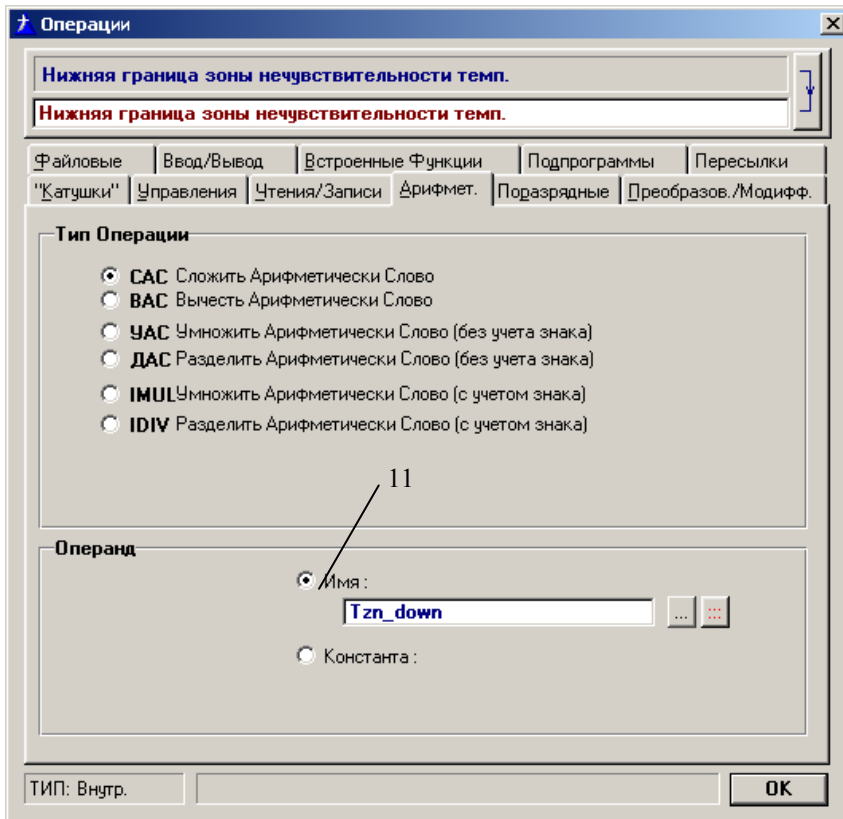
Рис.31 Форма редактора операций – страница “Катушки”



- 10 – Поле задания номера сегмента (для показанной в примере команды “ССТ”)

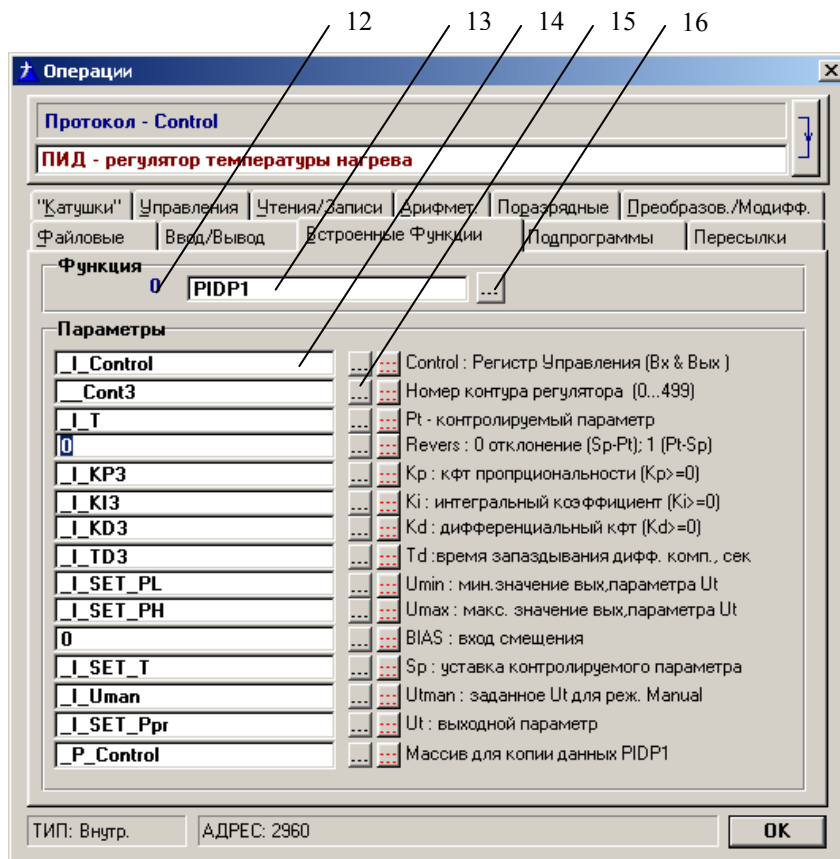
Рис.32 Форма редактора операций – страница “Команды Управления”

Инициализируется операция редактирования команды также как и для



11 -Группа выбора типа операнда – Имя (переменная) или константа

Рис.33 Форма редактора операций – страница “Арифметические операции”



- 12. Идентификационный номер функции (чисто служебная информация)
- 13. Поле ввода имени функции
- 14. Поле ввода параметра
- 15. Кнопки принудительного вызова словарей с целью выборки идентификаторов параметров
- 16. Кнопка принудительного вызова списка функций с целью выборки имени функции

Рис.34 Форма редактора операций – страница “Встроенные функции”

контакта. При этом на экране появляется форма, организованная в виде многостраничного блокнота. Выбор типа операции осуществляется путем указания требуемой

команды из группы взаимоисключающих альтернатив. Каждая страница блокнота открывает доступ к набору команд сгруппированных по структурно прагматическому принципу.

Внешний вид некоторых страниц показан на рисунках 31..34. При редактировании новой катушки (с вопросительными знаками), по умолчанию открывается страница “Катушки” предоставляющая доступ к командам моделирующих работу реле. Для переключения страниц помимо мыши можно использовать комбинацию клавиш **<Ctrl+Tab>** или **<Alt +[подчеркнутая буква в наименовании страницы]>**.

Следует отдельно остановиться на странице “Встроенные Функции” обладающей следующими особенностями:

- имя функции следует вводить в поле 13 с клавиатуры, но можно воспользоваться кнопкой 16 и выбрать его из появившейся таблицы;
- количество полей ввода в группе “Параметры” зависит от выбранной функции;
- параметры располагают кнопками принудительного вызова словарей 15, аналогично параметрам контактов и катушек;
- везде где допускается вводить параметры константы допускается вводить и переменные (обратное неверно, см. Описание встроенных функций).

Страница “Подпрограммы” по внешнему виду и по свойствам практически идентична странице “встроенные функции” с той разницей, что она открывает доступ к списку подпрограмм написанных самим пользователем. Следует помнить, что прежде чем вызвать некоторую подпрограмму ее сначала нужно написать подобно секции, но в поддереве “Подпрограммы”(Подробнее см. Описание языка...).

У вас также есть возможность задать локальный комментарий к катушке (Не путать с комментарием к идентификатору заданному в словаре). На схеме он будет отображаться справа от нее (см. Поз.20 Рис.21). Для этого достаточно написать текст комментария в поле 8 рис.31. Нажатие на кнопку 9 приведет к копированию комментария из словаря в поле 8, после этого его можно отредактировать (при необходимости).

Нажатие кнопки “ОК” завершает редактирование катушки.

Примечание

Используя меню “предпочтения” можно настроить систему на автоматическое копирование комментария из словаря в поле комментария к катушке, в момент первого вызова катушки на редактирование (см. главу “Настройка среды разработки”).

Редактирование *Счетчика*

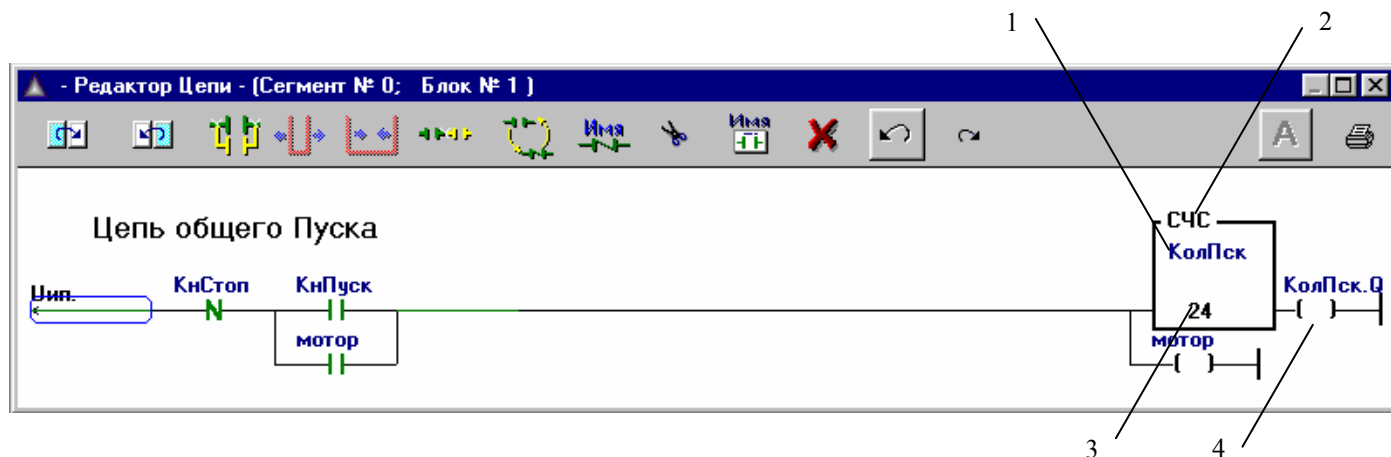
Редактирование счетчика предполагает:

- Ввод (выбор) идентификатора счетчика.
- Указание типа счетчика (Суммирующий, Вычитающий, Счетчик циклов)
- Указание типа уставки (константа, переменная)
- Задание (выбор) значения уставки

Пример цепи с использованием счетчика представлен на рисунке 35. Инициализируется операция редактирования счетчика аналогично операции редактирования контакта. При этом на экране появляется форма представленная на Рис 36. Назначение

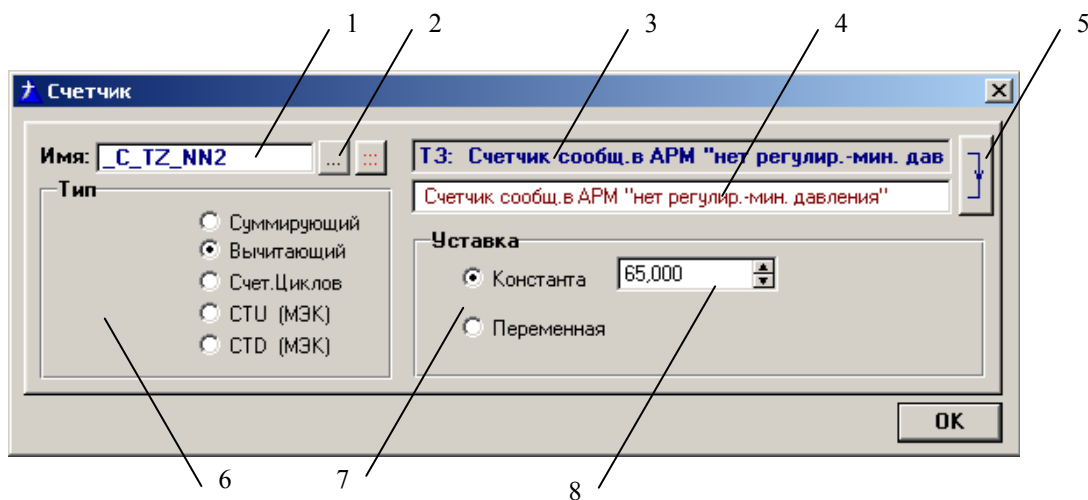
полей формы ясно из рисунка. Обязательными к заполнению являются поля 1,6,7 и 8. Как и в случае с катушками при необходимости к счетчику можно написать комментарий (поле 4) который на схеме будет отображаться справа от катушки выхода.

Редактирование *Таймера*



1- Идентификатор счетчика; 2 – Условное обозначение счетчика (показан суммирующий счетчик); 3 – Уставка счетчика; 4 – Выход счетчика

Рис.35 Пример цепи со счетчиком



- 1 - Поле ввода идентификатора счетчика
- 2 - Кнопки принудительного вызова словарей с целью выборки идентификатора
- 3 - Поле отображения комментария к идентификатору (из словаря)
- 4 – Поле ввода комментария к катушке (счетчику)
- 5 – кнопка быстрого переноса комментария идентификатора в поле 4
- 6 – Группа выбора типа счетчика
- 7 – Группа выбора типа уставки (показано - константа)
- 8 - Поле установки значения уставки

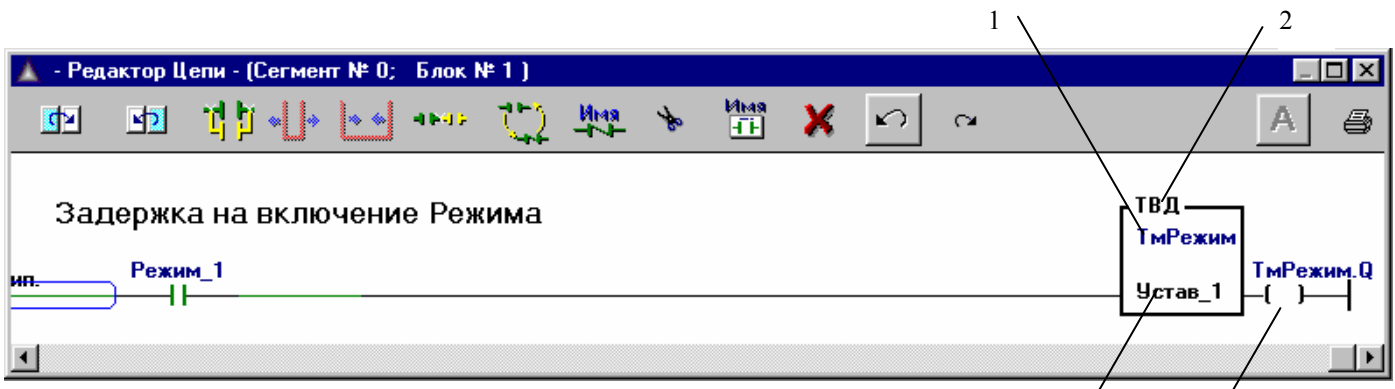
Рис.36 Форма редактора счетчика

Редактирование таймера предполагает:

- Ввод (выбор) идентификатора таймера.

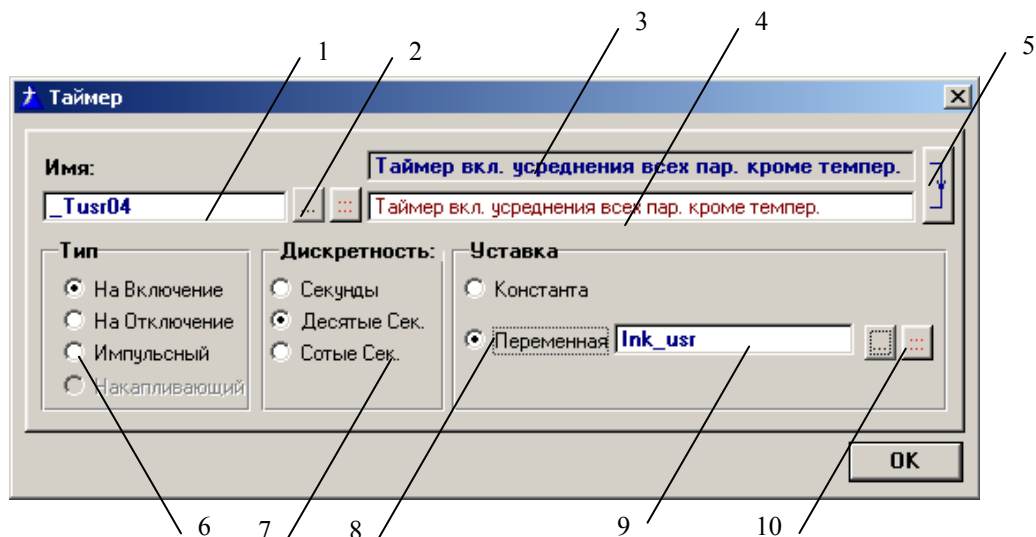
- Указание типа таймера (на включение, на отключение, накапливающий)
- Указание дискретности временных отсветов (секунды, десятые доли секунды, сотые доли секунды)
- Указание типа уставки (константа, переменная)
- Задание (выбор) значения уставки

Пример цепи с использованием таймера представлен на рисунке 37. Операция редактирования таймера аналогична операции редактирования счетчика. Экранная



1-Идентификатор таймера; 2 – Условное обозначение таймера (показан таймер на включение с дискретностью отсчета одна десятая секунды); 3 – Уставка таймера (переменная); 4 – Выход таймера

Рис.37 Пример цепи с таймером



- 1 - Поле ввода идентификатора таймера
- 2 - Кнопка принудительного вызова словаря с целью выборки идентификатора таймера
- 3 - Поле отображения комментария к идентификатору (из словаря)
- 4 – Поле ввода комментария к катушке (таймеру)
- 5- Кнопка быстрого переноса комментария к идентификатору в поле 4
- 6 – Группа выбора типа таймера
- 7 – Группа выбора дискретности временного интервала
- 8 – Группа выбора типа уставки (показано - переменная)
- 9 – Поле ввода идентификатора уставки
- 10- Кнопки принудительного вызова словарей с целью выборки идентификатора уставки

Рис.38 Форма редактора таймера

форма редактора представлена на Рис.38.

4.2.5.2.3. Вспомогательные операции редактора цепи

Операция *Инвертирования*

Настоящая операция позволяет оперативно изменить тип контакта или релейной катушки. При этом, тип контакта изменяется на противоположный (нормально разомкнутый на нормально замкнутый и наоборот). Тип катушки циклически изменяется в следующей последовательности “нейтральная”, “R”, ”S”, “нейтральная” и т.д. Инициировать настоящую операцию можно следующими способами:

- С помощью клавиатуры – клавиши **<Shift+Enter>**
- С помощью мыши – нажатием на **кнопку №7** панели инструментов (Рис.21)
- С помощью мыши – через всплывающее меню, которое вызывается правой кнопкой (позиция меню “Инвертировать”).

Операция *Включения/Отключения* цепи.

Настоящая операция применяется в основном для отладки. Отключенная цепь в контроллер не загружается (для нее не формируется код), но она может быть включена в любой момент. На экране отключенная цепь отображается неярким серым цветом.

Инициировать операцию *Включения/Отключения* можно нажатием на **кнопку № 11** панели инструментов (см. Рис.21), или комбинацией клавиш “**Ctrl + O**”

Примечание

Включать и отключать цепи можно также и из редактора структуры.

Операция *Удлинить/Укоротить цепь*

После инсталляции K748 настраивается на режим при котором любая новая цепь добавляемая в редакторе структуры имеет длину в восемь последовательных контактов в хребтовой части плюс одна позиция под катушку. Цепь такой ширины при печати точно укладывается лист формата А4.

Если условная часть вашей цепи короче восьми контактов, вы можете укоротить цепь с помощью **кнопки №13** панели инструментов (см. Рис.21). Подобное укорочение может оказаться полезным т.к. освобождающееся справа от катушек поле может быть использовано под локальные комментарии.

Заметьте, даже самая короткая цепь никак не препятствует добавлению в нее контактов, ее ширина изменяется автоматически. Тем не менее, при необходимости цепь можно искусственно удлинить с помощью **кнопки №14** панели инструментов (см. Рис.21).

Операция *автоматическая замена идентификаторов* в цепи

Настоящая операция позволяет быстро заменить один идентификатор на другой в пределах одной редактируемой цепи. Инициировать настоящую операцию можно нажатием на **кнопку № 17** панели инструментов (см. Рис.21). Порядок выполнения операции и открывающаяся при этом форма, в точности соответствуют такой же операции выполняемой в редакторе секции. (См. п. 4.2.4.2. и Рис. 20)

Команда **“Отменить операцию”**

Настоящая команда позволяет отменить не желательную операцию редактирования. Глубина буфера отмены восемь шагов, т.е. имеется возможность откатиться до восьми операций назад. Иницируется настоящая команда клавишами **<Ctrl+”збой”>** или **кнопкой №15** панели инструментов (см. Рис.21).

Команда **“Повторить операцию”**

Настоящая команда по действию противоположна команде **“Отменить операцию”**. Она позволяет повторить отмененную операцию редактирования. Иницируется настоящая команда клавишами **<Ctrl+A>** или **кнопкой №16** панели инструментов (см. Рис.21).

4.3. Отладка проекта

4.3.1. Установка связи с контроллером

Отладка проектов в системе K748 производится в так называемом комплексном режиме, т.е. при установленной связи с контроллером который выполняет прикладную программу проекта. Система K748 предоставляет пользователю следующие средства отладки:

- Загрузка прикладной программы проекта в контроллер;
- Вычитывание проекта из контроллера в компьютер;
- Запуск программы проекта в непрерывном и поскановом режимах, а также останов программы. Это обеспечивается за счет управления режимом контроллера (“отладка пуск”, “отладка цикл” и “отладка стоп” соответственно);
- Динамическое отображение, во всех режимах контроллера, информации об ошибках и отказах контроллера;
- Динамическое отображение, во всех режимах контроллера, текущего состояния сегментов и блоков рабочей программы (анимация структуры);
- Динамическое отображение, во всех режимах контроллера, текущего состояния логических цепей в графическом виде (анимация секции);
- Динамическое отображение, во всех режимах контроллера, численного значения объектов словаря (динамика переменных);
- Оперативное изменение, во всех режимах контроллера, значений объектов словаря (кроме констант и БЦС-ов);
- Средства поиска ссылок (фактов применения в цепях программы), на заданный идентификатор объекта (перекрестные ссылки).

Кроме того средства документирования (печати) также можно считать косвен-

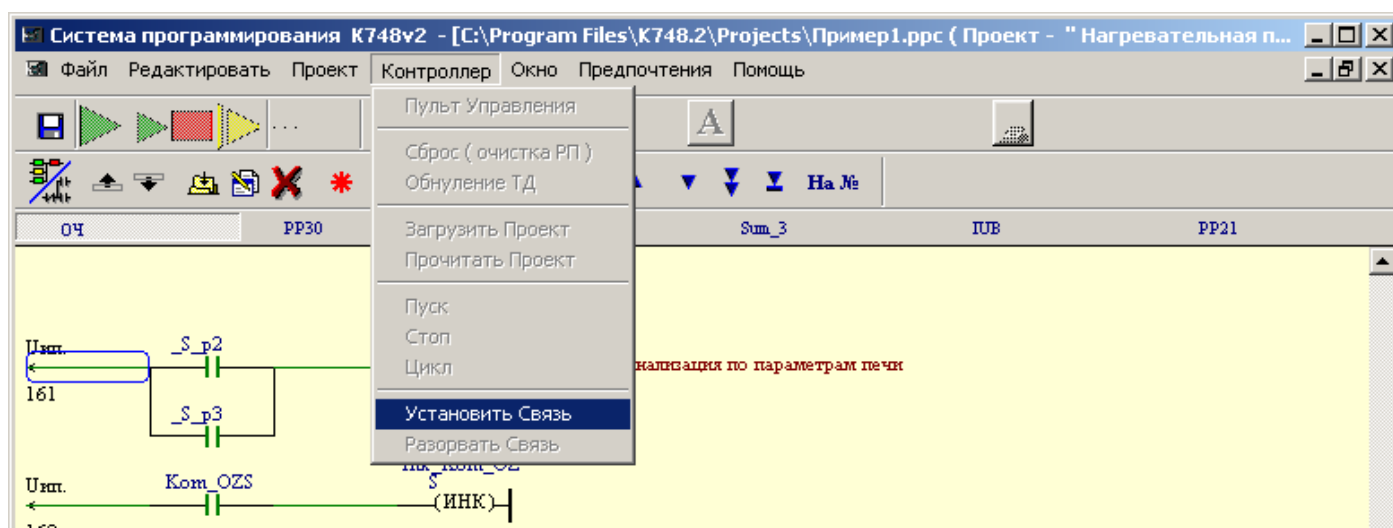
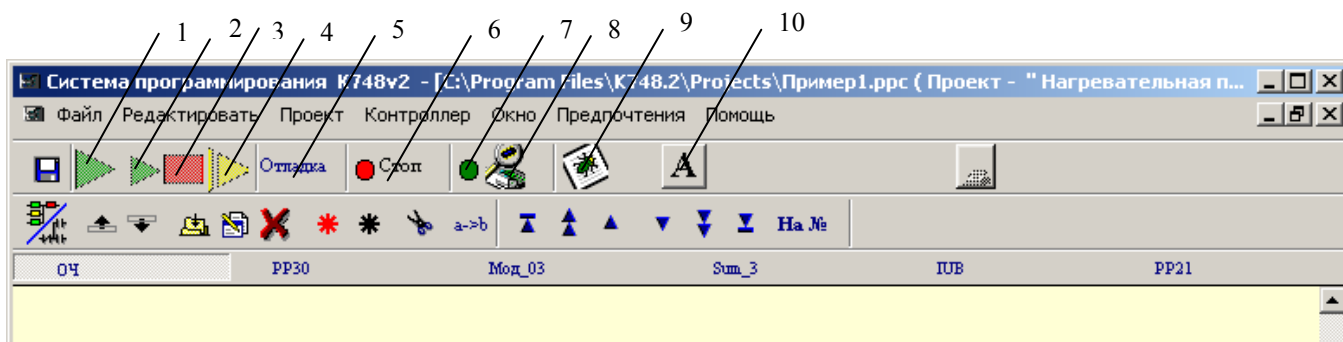


Рис.39 Подменю “Контроллер” до установки связи

ными отладочными средствами.

Для выполнения процесса отладки вначале необходимо установить связь с контроллером. Для этого соедините разъем RS232 процессорного модуля с разъемом порта “СОМ 1” или “СОМ 2” ПЭВМ. Для подключения следует использовать кабель

производства АО “Констар”. При отсутствии в компьютере интерфейса RS232 ис-



- 1,2,3,4 – Кнопки *ПУЛЬТа УПРАВЛЕНИЯ*
 1- Кнопка - “Холодный” ПУСК
 2- Кнопка - “Горячий” ПУСК
 3- Кнопка – СТОП
 4- кнопка –ЦИКЛ
 5- Табло индикации ключа (Работа\Отладка)

- 6- Табло индикации Подежима
 7- Индикатор Отказов Контроллера
 8- Кнопка – Диагностика
 9- Кнопка повторного вызова окна сообщений об ошибках
 10-Кнопка переключения режимов *Анимация/Редактирование*

Рис.40 Панель инструментов при установленной связи с контроллером

пользуйте преобразователь USB –RS232. Обратите внимание на то, чтобы появившийся в системе порт имел имя “COM 1” или “COM 2”.

Затем в главном меню следует выбрать подменю “контроллер”, в котором активна единственная позиция “Установить связь” (см.Рис 39).После активизации последней система попытается найти контроллер и установить с ним связь, в случае неудачи будет выдано соответствующее сообщение.

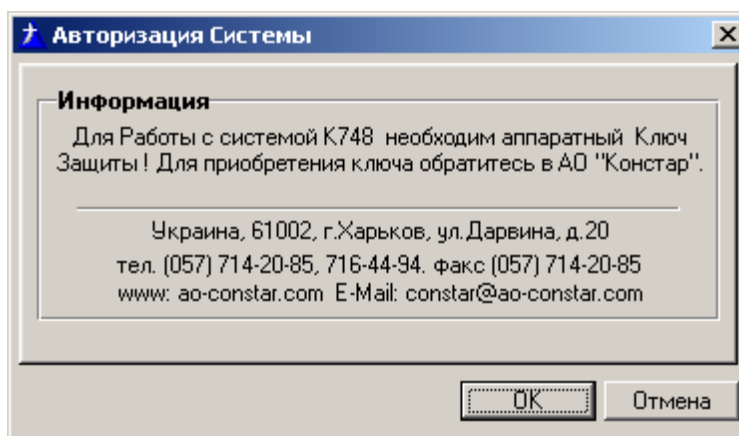


Рис.41 Форма авторизации системы

После соединения изменится вид некоторых элементов панели инструментов редактора структуры, а конкретно позиций 5,6,7,8 (см. Рис.29). Табло индикации ключа –5, высвечивает положение ключа (тумблера) “Работа/Отладка” процессорного модуля контроллера.

При нахождении ключа в положении “Отладка” контроллер находится в одноименном режиме который характеризуется наличием трех подрежимов: “Пуск”,

”Стоп”, ”Цикл”. Табло индикации подрежима – 6 отображает текущий подрежим с помощью текста и цветового индикатора. После установки связи также активизируются индикатор-7 и кнопка-8 (описываются ниже).

4.3.2. Авторизация системы

При попытке установить связь с контроллером без подключенного аппаратного ключа, K748 выводит форму-напоминание (см.Рис. 41). Заметим, что система K748 как среда разработки поставляется бесплатно. Вам доступны все функции и режимы редактирования проекта. Аппаратный ключ требуется только на стадии комплексной отладки где необходима связь с контроллером. Если у вас нет аппаратного ключа, обратитесь в АО «Констар» для его приобретения. При отсутствии ключа связь с контроллером установлена не будет.

Аппаратный ключ необходимо установить на LPT порт компьютера. При необходимости можно использовать переходник USB-LPT. Обратите внимание, в момент запуска K748 из Windows, ключ уже должен быть установлен.

4.3.3. Управление контроллером

После установки связи управление контроллером осуществляется с помощью команд подменю “контроллер” (только при условии, что ключ находится в положении “Отладка”) вид которого приведен на Рис.42.

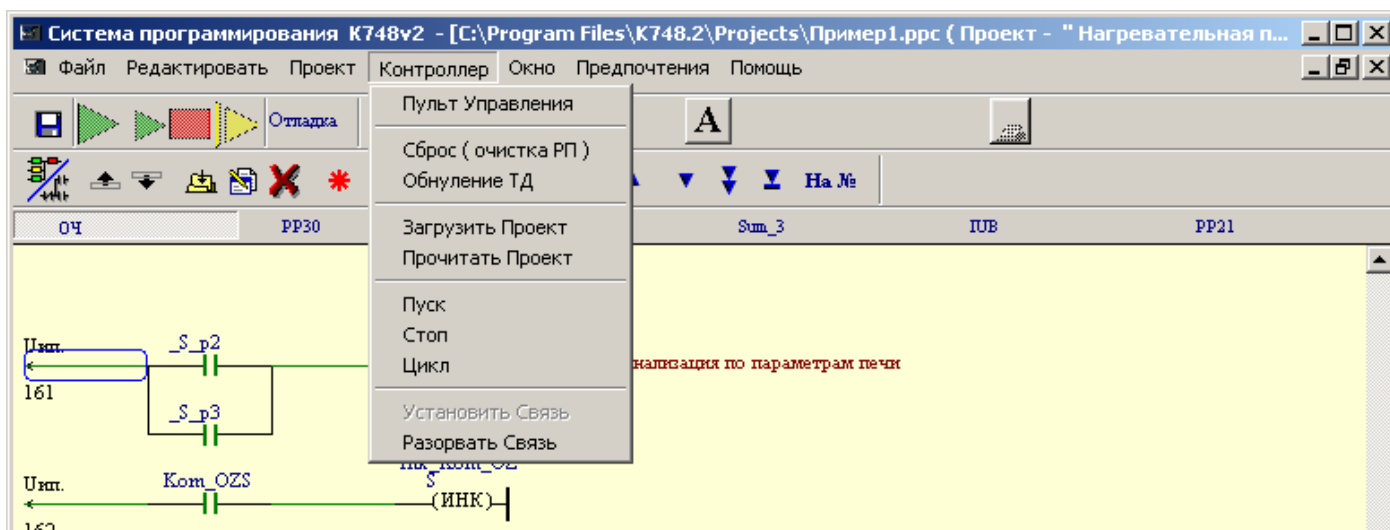


Рис.42 Подменю “Контроллер” после установки связи

Рассмотрим подробнее позиции подменю “Контроллер”. Позиция “Сброс (очистка РП)” – Пользователю выдается запрос на подтверждение операции, при положительном ответе пользователя - контроллер переводится в состояние “СТОП” затем выполняет команду “Сброс” т.е. очищается память рабочей программы (удаляется прикладная программа проекта). Процессор остается в состоянии “СТОП”.

Позиция “Обнуление ТД” – Обнуление таблицы данных. Операция производит обнуление всей таблицы данных, включая сохраняемую (батарейную) память и накопленные значения счетчиков. Пользователю выдается запрос на подтверждение операции, при положительном ответе пользователя - контроллер переводится в состояние “СТОП” затем выполняет операцию. Процессор остается в состоянии “СТОП”.

Позиция *“Загрузить проект”* – выполняются все действия по позиции *“Сброс (очистка РП)”*, затем производится загрузка прикладной программы проекта в контроллер. Загрузка состоит из двух фаз, загрузки кода и загрузки проекта. Код, в данном случае, это собственно выполняемая контроллером программа, сформированная компилятором системы. Проект это исходный файл рабочего проекта (*.prc.). Он загружается в контроллер и в нем хранится. Именно этот файл будет вычитан при выполнении команды *“Прочитать проект”* (см. Ниже). Как правило, вторая фаза загрузки занимает относительно много времени, что при частых загрузках проекта снижает скорость отладки. Поэтому на этапе лабораторной (стендовой) отладки загрузку исходного проекта можно заблокировать. Для этого активизируйте пункт переключательного меню *Проект/Блокировка загрузки*. У вас также имеется возможность прервать загрузку исходного проекта в процессе загрузки. Для этого достаточно нажать на кнопку *“Прервать”* на окне *“Загрузка проекта”* (окно с прогресс баром).

Позиция *“Прочитать проект”* – вычитывает хранимый в контроллере файл исходного проекта и заменяет им текущий проект (Соответствующее предупреждение выдается). Операция не выполнится, если исходный проект в контроллере отсутствует. Это может иметь место если пользователь при загрузке программы прервал или заблокировал загрузку исходного проекта. Однако если исходный проект в контроллере присутствует, вы можете быть уверены, что он точно соответствует исполняемому коду.

Позиция *“Пуск”* – Пользователю выдается запрос на подтверждение операции, при положительном ответе пользователя - контроллер переводится в состояние *“ПУСК”*. Происходит непрерывное выполнение рабочей программы проекта.

Позиция *“Стоп”* – Пользователю выдается запрос на подтверждение операции, при положительном ответе пользователя - контроллер переводится в состояние *“СТОП”*. Выполнение рабочей программы останавливается.

Позиция *“Цикл”* – Пользователю выдается запрос на подтверждение операции, при положительном ответе пользователя - контроллер переводится в состояние *“Цикл”* (если до этого он был в другом состоянии), затем производится однократное выполнение прикладной программы от первой цепи до последней (один скан). Процессор остается в состоянии *“Цикл”*. При последующем выполнении настоящей операции контроллер снова выполнит один скан рабочей программы и т.д.

Позиция *“Разорвать связь”* – выполняются действия обратные установке связи, т.е. система К748 логически отключается от контроллера (ПЭВМ перестает посылать запросы в контроллер). Необходимость такого действия может быть вызвана следующими причинами:

- минимизацией времени скана контроллера, т.к. связь по сервисному каналу *“отвлекает”* центральный процессор от решения прикладной задачи;
- в случае электрических коммутаций в кабеле RS232 требуется разорвать и снова установить связь;
- при потере связи с контроллером по другим причинам, также требуется разорвать и снова установить связь;
- освобождением COM – порта для других Windows-приложений (программ).

Позиция *“Пульт управления”* Как видно из описания позиций меню *“Контроллер”*, операции *“Сброс”*, *“Загрузить проект”*, *“Пуск”*, *“Стоп”* и *“Цикл”* перед

выполнением всегда требуют подтверждения действий пользователя. Это необходимо для предотвращения случайной (не преднамеренной) выдачи контроллером команд в объект управления.

При отладке проекта в лабораторных (стендовых) условиях, когда опасность навредить объекту управления отсутствует, такой подход не оправдано снижает темпы отладки. В этом случае, для ускорения работ, пользователю предоставляются четыре “быстрые” кнопки (поз. 1,2,3,4 Рис.40), которые образуют так называемый пульт управления. Изначально кнопки пульта недоступны (отображаются бледным цветом) для их активизации и служит позиция меню “*Пульт управления*”.

Работает эта команда следующим образом, если в текущий момент времени пульт выключен, пользователю выдается предупреждение о свойствах кнопок и запрос на подтверждение операции. При положительном ответе пользователя на запрос пульт активизируется (становится доступным). Если же в текущий момент пульт активен, то при выборе позиции “*Пульт управления*”, пульт выключается без предупреждений.

4.3.3.1. Пульт управления

Пульт управления состоит из четырех кнопок (поз. 1,2,3,4 Рис.40) действия по которым выполняются **без предупреждений** (быстрые кнопки). Назначение кнопок следующее (см.Рис.40):

- Кнопка - 1 “*Холодный*” ПУСК - контроллер переводится в состояние “СТОП” затем выполняет команду “Сброс” т.е. очищается память рабочей программы (удаляется прикладная программа проекта). Производится загрузка прикладной программы проекта в контроллер после чего контроллер переводится в состояние “ПУСК”;
- Кнопка- 2 “*Горячий*” ПУСК ее действие эквивалентно позиции меню “Контроллер\Пуск” (см. выше);
- Кнопка- 3 СТОП ее действие эквивалентно позиции меню “Контроллер\Стоп” (см. выше);
- Кнопка - 4 ЦИКЛ ее действие эквивалентно позиции меню “Контроллер\Цикл” (см. выше);

4.3.4. Диагностика контроллера, часы и календарь

Система К748 предоставляет следующие встроенные средства диагностики контроллера:

- Оперативную индикацию факта наличия отказов – (*индикатор-7* См. Рис.40.) При наличии отказов он окрашивается в красный цвет, иначе в зеленый.
- Отображение битов слова системных отказов “SysERROR” с кратким описанием ошибки (См. *Окно диагностики* Рис.43).
- Отображение подробной диагностики отказов (См. *Окно диагностики* Рис.44).

Для доступа к диагностической информации необходимо при наличии связи с контроллером нажать на кнопку №8 (см. Рис.40), откроется окно системной диагностики представленное на рис.43. Информация в этом окне обновляется динамически в реальном масштабе времени. Все поле данного окна разбито на две главные группы “Процессор” и “Системные отказы”.

Группа “Системные отказы” представляет собой мнемосхему побитного представления слова системных отказов “SysERROR”. Если в ПЛК возникает некоторая ошибка, то взводится соответствующий бит слова “SysERROR” и напротив этих битов появляются кнопки с надписями, расшифровывающими значения битов ошибок.

На рисунке 43 для примера показаны активизированными биты 9 и 11, кото-

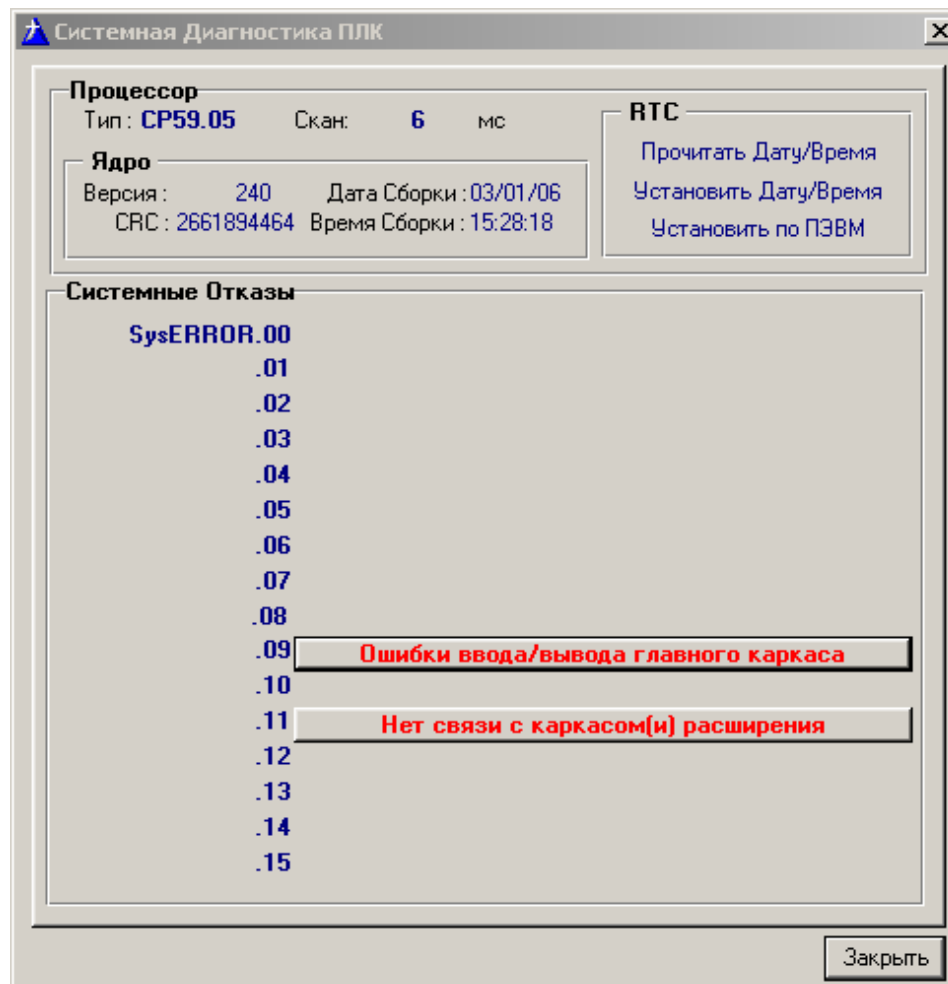


Рис.43 Окно диагностики программируемого контроллера

рые соответственно указывают на наличие ошибок ввода вывода в главном каркасе и на отсутствие связи с каркасом расширения. Для получения подробностей по той или иной ошибке достаточно нажать на соответствующую кнопку. Например, нажав на кнопку “Ошибки ввода/вывода...” откроется окно, показанное на рисунке 44, на нем видно, что ошибка вызвана отказами в трех периферийных модулях установленных в главном каркасе. Обратите внимание, что настоящее окно является статическим, для обновления информации в нем нужно нажать на кнопку “Обновить...”

Группа “Процессор” отображает информацию о типе реально установленного в ПЛК процессорного модуля, времени скана выполняемой в настоящий момент программы (проекта) и еще содержит две подгруппы “Ядро” и “RTC”. Заметьте, измерение времени скана производится внутренними программно-аппаратными средствами контроллера в каждом скане, а отображение его производится с периодом, как правило, намного превышающем время скана рабочей программы.

Подгруппа “Ядро” концентрирует информацию о системном (резидентном) программном обеспечении ПЛК называемом микроядром реального времени. Именно под его управлением и происходит выполнение прикладной программы проекта. В

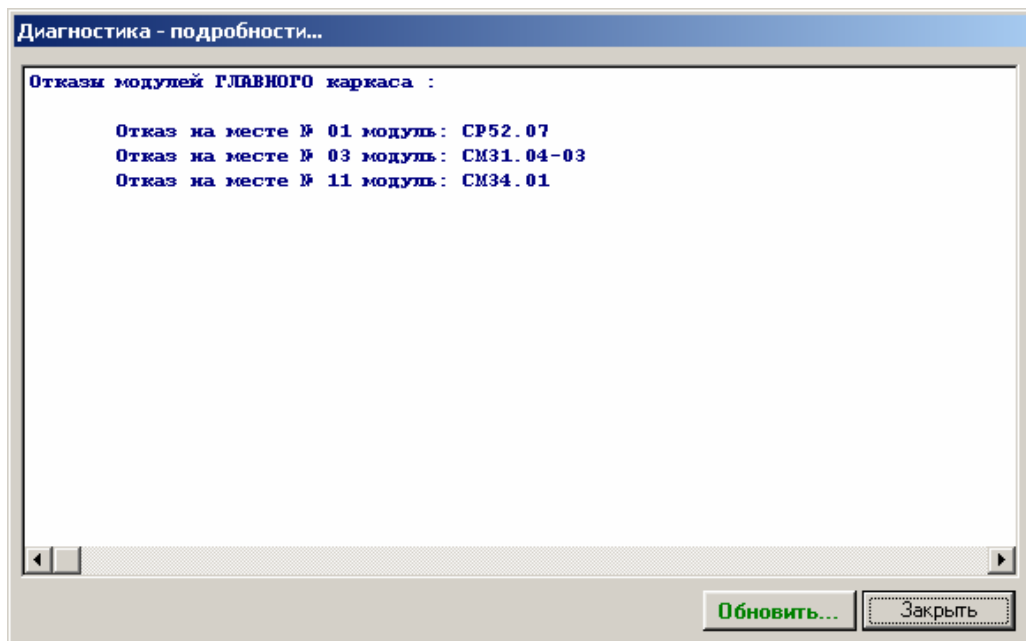


Рис.44 Окно подробной диагностики

этой подгруппе указывается версия, контрольная сумма (CRC32 в десятичном виде), дата и время сборки.

Подгруппа “RTC” (Real-time clocks) открывает доступ к всплывающим кнопкам обслуживания часов реального (астрономического) времени и календаря. В этой подгруппе имеется три кнопки, “Прочитать Дату/Время”, “Установить Дату/Время” и “Установить по ПЭВМ”. При нажатии на первую из них открывается окно, показанное на рис.44 но отображающее информацию о содержимом микросхемы часов и календаря.

При нажатии на кнопку “Установить Дату/Время” открывается форма ввода значений даты и времени показанная на рис.45. Заполнив поля формы, по предложен-

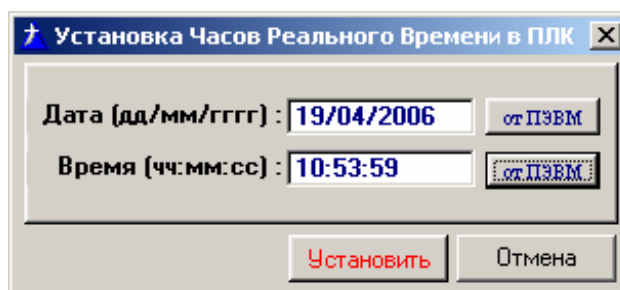


Рис.45

ному на рисунке формату, нажмите кнопку “Установить” (см.Рис 45). Указанные в полях дата и время будут установлены в часах ПЛК. Имеющиеся справа от полей ввода кнопки “от ПЭВМ” позволяют ускорить процесс заполнения соответствующих

полей, заполняя их содержимым часов компьютера. Информация, занесенная с помощью этих кнопок, при необходимости может быть отредактирована.

При нажатии на кнопку “Установить по ПЭВМ” (Рис.43) часы контроллера будут синхронизированы с часами компьютера.

ВНИМАНИЕ! Все операции с часами астрономического времени возможны только в случае, если в конфигурации контроллера установлен флажок “Обслуживание ВКЛ” из группы “Часы и календарь” (см. Рис.5 раздел 4.2). После этой установки проект с такой конфигурацией должен быть загружен и запущен в ПЛК. В противном случае все описанные выше операции с часами астрономического времени работать не будут.

4.3.5. Загрузка и выполнение проекта

После установления связи с контроллером можно приступать к загрузке и запуску прикладной программы (проекта) в ПЛК. Запустите процесс загрузки проекта одним из описанных выше способов. На данной стадии вы можете столкнуться с ошибками в исходном проекте, которые обнаруживаются компилятором K748 на фазе построения исполняемого кода. Если подобные ошибки в проекте присутствуют, на экране появится окно сообщений, показанное на рис. 46. Если таких ошибок нет то после построения кода, начнется процесс загрузки, появится окно с прогресс индикатором (“термометром”).

Рассмотрим подробнее окно сообщений (рис.46.), прежде всего заметим, что

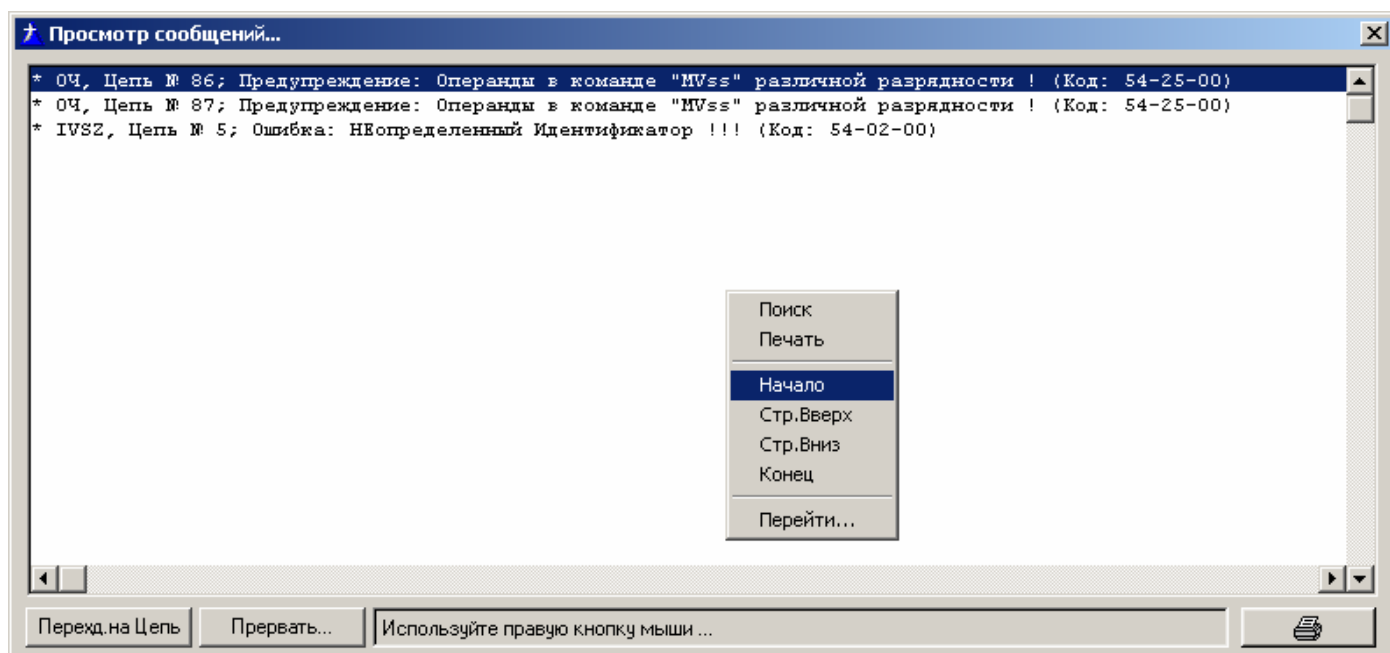


Рис.46 Окно сообщений и его всплывающее меню

сообщения в этом окне могут быть двух типов, ошибки и предупреждения. Если в окне имеются сообщения, помеченные как ошибки, дальнейшая загрузка проекта в ПЛК будет не возможна, ошибки обязательно нужно исправить. Предупреждения не столь критичны для дальнейшей работы если закрыть окно, содержащее одни только предупреждения, то процесс загрузки будет продолжен. Предупреждения призваны обра-

тить внимание пользователя на нетипичные приемы программирования, часто это и в самом деле ошибка, поэтому рекомендуется обращать серьезное внимание на каждое предупреждение компилятора.

На рис. 46 показан пример окна содержащего два предупреждения и одно сообщение об ошибке, а также всплывающее меню, вызываемое правой кнопкой мыши. При большом числе строк сообщений перемещаться внутри окна можно стандартным образом (клавиатура, мышь), но при желании можно воспользоваться средней группой пунктов всплывающего меню.

Существуют две операции, которые можно активизировать только с помощью настоящего меню, это поиск подстроки во всем списке сообщений (пункт “Поиск”) и переход к строке с данным номером (пункт “Перейти...”). Здесь под номером строки понимается номер строки в окне сообщений.

Кроме функций отображения окно сообщений выполняет и функции навигатора. Если место ошибки или предупреждения является четко локализованным, то достаточно щелкнуть мышью на строчке сообщения и система выведет вас к цепи, в которой обнаружена ошибка или к которой есть предупреждение, т.е. будет открыта нужная секция и курсор будет установлен на соответствующей цепи. Процесс загрузки при этом окажется прерван. Того же результата можно достигнуть, если нажать на кнопку “Переход на цепь” внизу окна. При этом навигация будет осуществляться согласно выделенного синей полосой сообщения.

Как описывалось выше, после закрытия окна, содержащего только предупреждения, процесс загрузки проекта будет продолжен. Если вы не желаете продолжать загрузку проекта, то нажмите кнопку “Прервать...”.

4.3.6. Анимация проекта

4.3.6.1. Редактор структуры в режиме анимации

В пункте 4.2.3 указывалось, что редактор структуры может работать в двух режимах, редактирования и анимации. Переключение режимов редактора осуществляется *кнопкой-10* (Рис.3) которая доступна после установки связи с контроллером.

В режиме анимации невозможно редактирование проекта (операции редактирования заблокированы), доступны только навигационные функции, функции сворачивания-разворачивания дерева проекта и функция печати.

Основная задача режима анимации, это динамическое отображение состояния сегментов и блоков проекта и по этой причине работать с редактором структуры в режиме анимации имеет смысл только на закладке “Иерархия”. Примерный вид окна редактора структуры в режиме анимации приведен на Рис. 33. Состояние сегментов и блоков отображается посредством изменения цвета соответствующей иконки (картинки). Так открытый сегмент имеет иконку зеленого цвета, а закрытый красного. Пассивные блоки в любом сегменте отображаются красным цветом. Цвет активного блока либо зеленый, либо желтый, в зависимости от статуса родительского сегмента. В открытом сегменте зеленый, а в закрытом желтый. Обратите внимание, что подпрограммы всегда отображаются серым цветом. Они не анимируются, так как их выполнение носит мгновенный характер.

На рисунке 47 для примера показано: Сегмент №0 (главная задача) открыт, а активным блоком в нем является блок №1 (Общая часть). Открытыми также являются

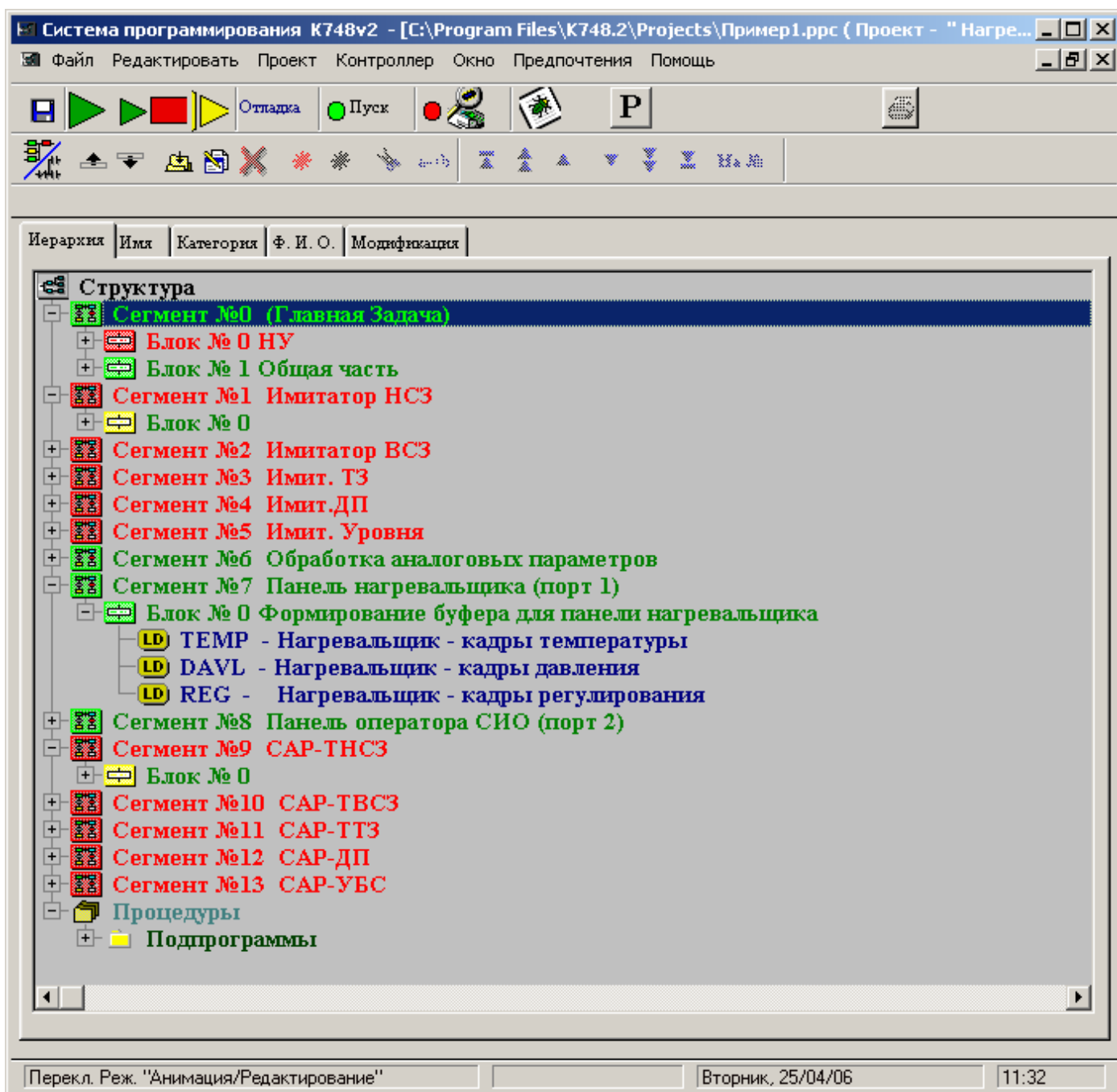


Рис.47 Редактор структуры в режиме анимации

сегменты №6 (Обработка аналоговых параметров), №7 (Панель нагревательщика (порт 1)) и №8 (Панель оператора СИО (порт 2)). В сегментах 1,7 и 9 активными являются нулевые блоки.

4.3.6.2. Редактор секции в режиме анимации

Как указывалось выше, редактор секции может работать в двух режимах, редактирования и анимации. Переключение режимов редактора осуществляется *кнопкой-10* (Рис.40) которая доступна после установки связи с контроллером.

В режиме анимации невозможно редактирование секции (операции редактирования заблокированы), доступны только операции навигации и печати.

Основная задача режима анимации, это динамическое отображение состояния контактов, катушек, счетчиков, таймеров. Примерный вид окна редактора секции в режиме анимации приведен на Рис.48. Состояние контактов и катушек отображаются посредством изменения цвета их графического обозначения.

Для кодировки состояния контактов используется метафора электрического тока, т.е. зеленый контакт – проводит ток, красный не проводит. Таким образом, для прямого контакта (нормально разомкнутого) зеленый цвет означает что бит, ассоциированный с данным контактом, находится в единичном состоянии, а красный в нуле-

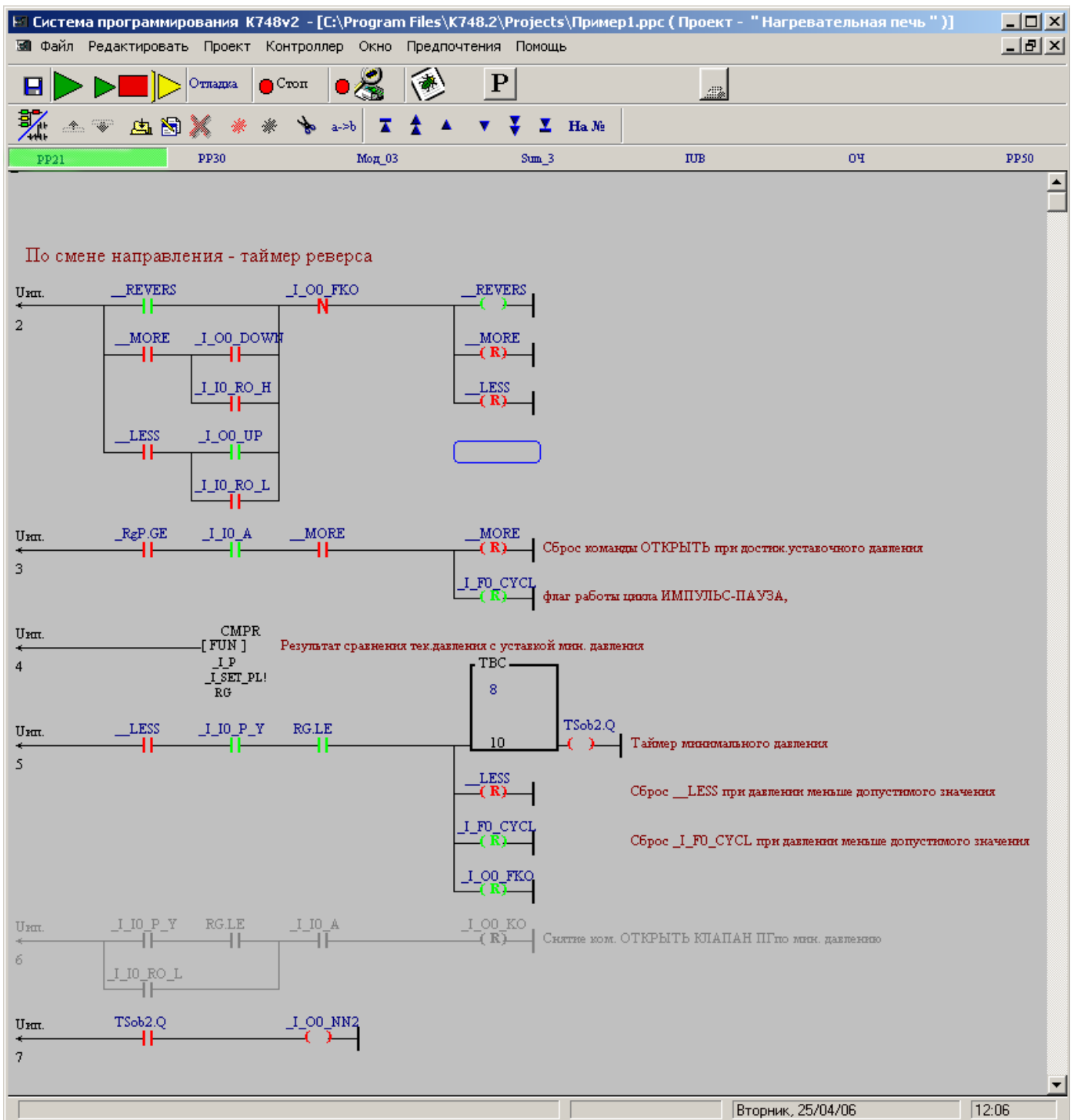


Рис.48 Редактор секции в режиме анимации

вом. Для инверсного контакта наоборот, зеленый цвет означает ноль, красный единицу. Цвет катушки определяется значением связанного с ней бита, т.е. зеленый цвет соответствует единичному значению бита, красный нулевому вне зависимости от типа катушки.

Например из изображения цепи 2 на рис.48 видно, что биты `_REVERS` и `_I_O0_FKO` находятся в единице, а бит `_MORE` в нуле.

Если анимируемая цепь содержит счетчик или таймер, то кроме отображения состояния катушки выхода также динамически отображается накопленное значение и значение уставки. Пример анимации цепи содержащей таймер приведен на Рис.48

Динамика переменных

Команда ОТМ звуковой сигнализации

ТИП: Внутр. АДРЕС: 11622.01

Секция	Имя	Значение		
		Dec. (10)	Hex.(16)	Bin. (2)
04	F_rg	1		
04	F_tv	1		
04	Kom_OZS	0		
Мод_03	D_LVBL	6	0006	0000_0000_0000_0110
Мод_03	D_TP12	843	034B	0000_0011_0100_1011
PP21	TOFF	54672	D590	1101_0101_1001_0000
IUB	Промеж_v	-6547		
PP50	Tzn_down	9.34000022234562e-15		
_Глобальная	_DSIM	7.875		
_Глобальная	_SysProtocol[0]	21	0015	0000_0000_0001_0101
_Глобальная	_SysProtocol[1]	41	0029	0000_0000_0010_1001
_Глобальная	_SysProtocol[2]	0	0000	0000_0000_0000_0000
_Глобальная	_SysProtocol[3]	11533	2D0D	0010_1101_0000_1101
_Глобальная	_SysProtocol[4]	6928	1B10	0001_1011_0001_0000
_Глобальная	_SysProtocol[5]	4	0004	0000_0000_0000_0100
_Глобальная	_SysProtocol[6]	2006	07D6	0000_0111_1101_0110
_Глобальная	_SysProtocol[7]	512	0200	0000_0010_0000_0000
_Глобальная	_SysProtocol[8]	0	0000	0000_0000_0000_0000
_Глобальная	_SysProtocol[9]	0	0000	0000_0000_0000_0000

Сбой связи: 0

Кнопки: Добавить, Задать, Удалить, *

Рис.49 Окно динамики переменных

цепь №5, внутри черного прямоугольника обозначающего таймер “ТВС” верхнее число есть накопленное значение таймера, а нижнее значение уставки. Выход таймера “Tsob2.Q” на рисунке показан как не взведенный (в нулевом состоянии). Цепи содержащие счетчики анимируются аналогично.

Редактор секции, в режиме анимации, также позволяет наблюдать и за состоянием блока, к которому данная секция приписана. Индицируется это цветом кнопки текущей секции на панели “горячих” секций. Ее цвет совпадает с цветом блока соот-

ветствующей секции и означает следующее: зеленый цвет – блок активный в открытом сегменте, секция выполняется; желтый цвет – блок активный, но в закрытом сегменте, секция игнорируется; красный цвет – блок пассивный, секция игнорируется. Серый цвет используется всегда при анимации подпрограмм. На Рис.48 кнопка секции “PP21” показана зеленым цветом, т.е. секция выполняется.

4.3.7. Окно динамики переменных

Анимация секции позволяет отображать состояние только дискретных объектов, а также счетчиков и таймеров. Для наблюдения за поведением любых объектов, а также для принудительного изменения их значений служит окно “Динамика переменных”. Для открытия последнего необходимо вызвать: *Главное_Меню/ Проект/ Динамика_Переменных*.

Примерный вид окна приведен на Рис.49. Назначение большинства элементов управления окна ясно из рисунка мы же остановимся на некоторых неочевидных вещах.

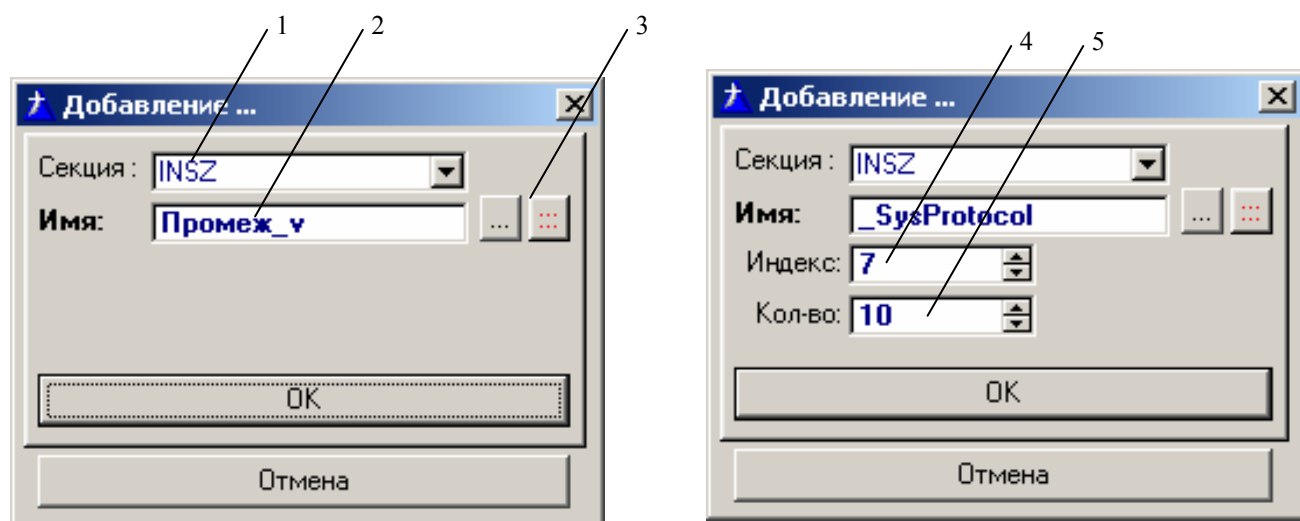
Поле-3 (Адрес), в отличие от аналогичных полей редактора цепи, отображает адрес даже автоматически распределяемых переменных (при условии, что был выполнен процесс загрузки проекта в контроллер или процесс генерации кодового файла (Главное_Меню\Проект\Создать_Код.Файл)).

Кнопка 12 позволяет добавить в окно так называемый сепаратор (поз.7 Рис.49), он предназначен для визуальной группировки объектов в окне. Установить сепаратор и (или) идентификатор на требуемое место можно с помощью кнопок 8. На рисунке показано окно, содержащее четыре группы переменных разделенных тремя сепараторами. Это следующие группы (сверху вниз): группа дискретных переменных; группа аналоговых переменных; группа вещественных переменных и фрагмент массива “SysProtocol” с нулевого по девятый элемент.

Как раз для работы с массивами предназначена группа кнопок 9,10,11, с их помощью осуществляется перелистывание индексов элементов массива. Кнопки 9 модифицируют индексы на один элемент (стрелка вниз увеличивает, а вверх уменьшает на единицу). Кнопки 10 модифицируют индексы на размер отображаемой группы. Например если установить бар-указатель на объект “SysProtocol[0]” и нажать кнопку из группы 10 с треугольниками вниз, то индексы отображаемых элементов “SysProtocol” будут от 10 до 19. При нажатии на кнопки группы 11 верхнюю или нижнюю отображаемые элементы приведутся соответственно к началу или концу массива. Следует однако помнить, что действуют все подобные операции от элемента на котором установлен бар-указатель до последнего элемента группы. Т.е. если бар указатель перед выполнением операции был установлен не на самый верхний элемент группы, то элементы группы лежащие выше указателя не подпадут под действие операции. Здесь под группой понимается набор рядом стоящих элементов массива с одним именем. В одном окне может быть несколько групп элементов массивов и группа также может состоять из одного единственного элемента.

Кнопки 15,16 и 17 служат соответственно для добавления идентификатора в окно, изменения его значения в памяти ПЛК и удаления какого либо элемента. Нажатие кнопки 18 приведет к удалению всех элементов из окна (очистка окна).

Если окно, за время жизни проекта, открывается первый раз, оно не содержит ни одного объекта. Добавить переменную в окно можно нажав клавишу <Insert> или кнопку-15 (См.Рис, 49), при этом открывается форма представленная на Рис.50. Слева на рисунке представлена форма для добавления скалярной переменной, а справа мас-



- 1- Поле выбора секции
- 2- Поле ввода имени переменной
- 3- Кнопки принудительного вызова словарей с целью выборки идентификатора
- 4- Поле указания начального значения индекса (для массивов)
- 5- Поле указания количества элементов (для массивов)

Рис.50 Форма добавления идентификатора в окно динамики переменных

сива. Вам необходимо указать в позиции –1 секцию и ввести в поле-2 требуемое имя объекта, или нажав одну из эллиптических кнопок-3 выбрать объект из словаря, при

этом при вызове локального словаря будет вызван словарь для секции указанной в поле 1.

Если добавляемый объект является массивом, на форме дополнительно откроются поля 4 и 5 (индекс и количество). С их помощью вы сможете добавить в окно нужный элемент массива или несколько элементов. Поле «индекс» определяет стартовый номер элемента массива, с какого начинается группа, а «количество» – число элементов в группе добавляемых в окно за одну операцию.

Максимальное количество объектов в окне динамики переменных не может превышать 50 (Пятидесяти). Идентификаторы в окне могут повторяться. Кнопки 8 (Рис 49) позволяют перемещать объекты соответственно вверх и вниз, группируя их для удобства наблюдения. Сформированный таким образом список сохраняется при сохранении проекта. Кроме того, список может быть сохранен в отдельном внешнем файле и в последствии при необходимости загружен в окно динамики. Это является удобным средством отладки больших проектов, где требуется оперативно менять predeterminedенные списки наблюдаемых переменных.

Если после открытия окна у автоматически распределяемых переменных вместо числовых значений отображаются звездочки (“*****”), это означает, что после открытия проекта для него не был выполнен процесс загрузки. В этом случае рекомендуется загрузить проект в контроллер. Если загрузка нежелательна, например из за обнуления памяти, то рекомендуется включить (можно временно) процесс анимации в любом редакторе.

4.3.7. 1. Задание значений переменным.

Одним из наиболее мощных средств отладки проектов является возможность принудительного задания значений переменным в процессе исполнения прикладной программы. Задание значений производится из окна динамики переменных. Установите бар-указатель на требуемую переменную и нажмите кнопку-16 Рис.49. или клавишу <Enter>, появится форма задания значения переменной. К тому же результату приводит и двойной щелчок мышью на нужной переменной.

Вид формы задания переменной зависит от разрядности последней, на Рис.51. представлены формы всех трех типов. Слева форма для дискретных (битовых) переменных, по центру для аналоговых (16-ти разрядных), справа для вещественных. Задание значений битовым переменным сводится к нажатию соответствующей кнопки (“0” или “1”) или на соответствующие клавиши основного поля клавиатуры.

Для задания значения 16-ти разрядным переменным необходимо ввести требуемое значение в поле ввода-3 (Рис.38) и нажать <Enter> (либо кнопку “ОК”). При вводе значения имеется возможность выбора системы счисления (десятичная или шестнадцатиричная), для этого служит группа-2. В зависимости от системы счисления устанавливается цвет шрифта поля ввода. Десятичные цифры отображаются синим цветом, шестнадцатиричные – красным.

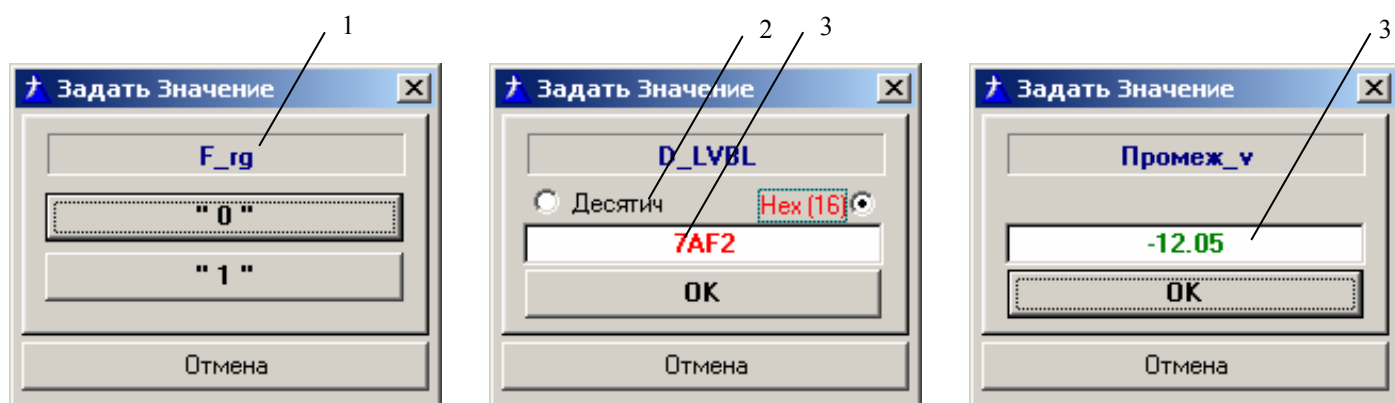
Задание значения вещественным переменным производится аналогично, но только в десятичной системе счисления, цвет шрифта зеленый. Возможен ввод значений как в простой так и в полулогарифмической форме, например « -23.48E-6 ».

Особенностью описанных форм является то, что после ввода значения форма не закрывается, а остается активной, поэтому для задания нового значения той же переменной достаточно просто повторить процесс ввода. Если требуется задать значение другой переменной, то не закрывая формы ввода дважды щелкните мышью на

требуемом идентификаторе в окне динамики переменных (рис.49), после этого требуемый идентификатор появится в поле-1 формы ввода (Рис.51). Далее процесс задания значений аналогичен описанному выше.

ВНИМАНИЕ !

При задании значений переменным обращайтесь внимание на имя, отображаемое в поле-1 формы задания значений (Рис.51).



- 1- Поле отображения Идентификатора
- 2- Группа выбора системы счисления
- 3- Поле ввода значения переменной

Рис.51 Формы задания значений переменным

4.3.8. Поиск идентификаторов

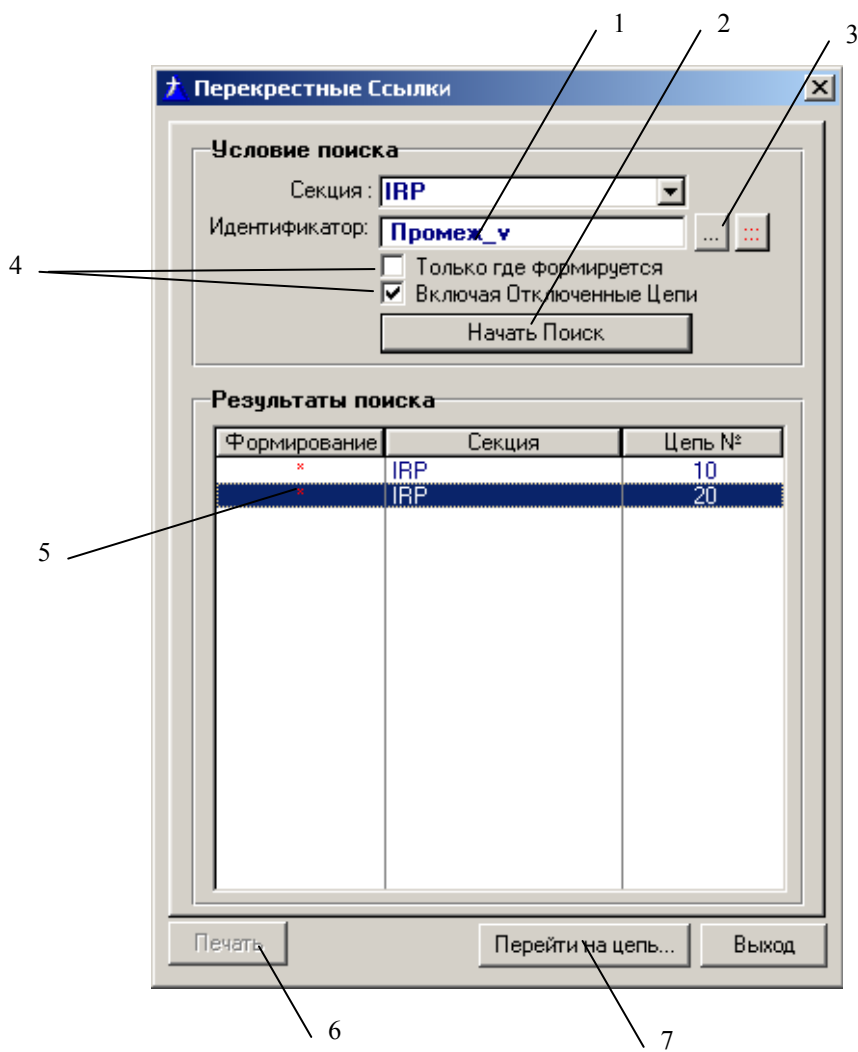
Еще одним полезным инструментом отладки является автоматическое построение таблицы перекрестных ссылок. В системе K748 перекрестные ссылки представляют собой перечень цепей, в которых используется заданный идентификатор. Для каждой цепи дополнительно указывается номер сегмента, блока к которому она принадлежит и признак формирования переменной, т.е. факт того, что заданный идентификатор применяется в исполнительной части данной цепи.

Запустить режим построения перекрестных ссылок можно через *Главное_Меню \Проект \Перекрестные_Ссылки*. На экране появляется окно показанное на Рис.52. Искомый идентификатор вводится в поле-1, в группе-4, при необходимости, задаются дополнительные условия поиска. После нажатия на кнопку “Начать поиск” в группе результатов поиска появляется перечень цепей удовлетворяющих условиям поиска.

Имеются два дополнительных режима поиска которые указываются в группе-4: Только где формируется – когда настоящий флажок включен то в выходной список включаются только те цепи, в которых искомый идентификатор применяется в исполнительной части. При выключенном флажке в выходной список включаются все цепи, в которых применяется искомый идентификатор. (Не важно в какой части цепи.)

Включая отключенные цепи – когда настоящий флажок включен то в просмотр, для поиска, включаются так же и отключенные цепи (см. главы о работе с редактором структуры и редактором цепи). При выключенном флажке, отключенные цепи игнорируются.

При необходимости список ссылок можно распечатать нажав на кнопку-6. Кроме того любую цепь из выходного списка можно вызвать на редактирование, в редактор цепи, прямо из окна перекрестных ссылок. Для этого выделите в списке нужную цепь и нажмите кнопку-7 или клавишу <Enter>.



- | | |
|--|--|
| 1- Поле ввода имени переменной | 4 - Группа дополнительных условий поиска |
| 2- Кнопка подачи команды начала поиска | 5 – Звездочка-признак формирования |
| 3- Кнопки принудительного вызова словарей с целью выборки идентификатора | 6 – Кнопка печати ссылок на принтере |
| | 7 – Кнопка вызова цепи на редактирование |

Рис.52 Окно перекрестных ссылок

4.4. Документирование проекта

4.4.1. Выбор и настройка принтера

Для выполнения операции печати проекта, или любой его части, в системе Windows должен быть установлен хотя бы один принтер. Система K748 ориентирована на использование монохромных принтеров с разрешающей способностью не хуже 600 dpi (лазерные, струйные и т.п.).

На самом деле операция по выбору и настройке принтера является необязательной, если используемый по умолчанию принтер хранит требуемые настройки. В этом случае вы можете сразу приступить к печати требуемых частей проекта. При необходимости можно изменить настройки принтера из среды K748.

Вызов окна настройки производится с помощью меню: *Главное _меню/ Файл/ Настройка _принтера.*

Из всех параметров обязательными для системы K748 являются формат бумаги и ориентация. Система K748 версий 1.xx осуществляет печать на листах формата А4 при портретной ориентации (для любых элементов проекта).

4.4.2. Печать проекта

В системе K748 печати подлежат следующих элементы проекта:

Конфигурация с реквизитами – печать инициируется из окна конфигурации проекта кнопкой “Печать” (см. Рис. 5).

Словарь проекта – печать инициируется из окна словаря кнопкой “Печать” (см. Рис. 7). Имеется возможность избирательной печати т.е. если открыта страница “Все..”- печатаются все объекты словаря. Если например, открыта страница “Счетчики” – печатаются только счетчики и т.п.

Перекрестные ссылки - печать инициируется из окна “Перекрестные ссылки” кнопкой “Печать” (см. Рис. 52).

Прикладная программа проекта - печать инициируется из окна Редактора структуры кнопкой-11 (см. Рис. 3). Печать осуществляется в рамках той структурной единицы на которую установлен бар-указатель, т.е. если выделена цепь, то печатается только цепь, если сегмент то печатается весь сегмент (включая все входящие в него блоки секции и цепи) и т.п. Для печати всей прикладной программы бар-указатель должен быть установлен на “Структуре”.

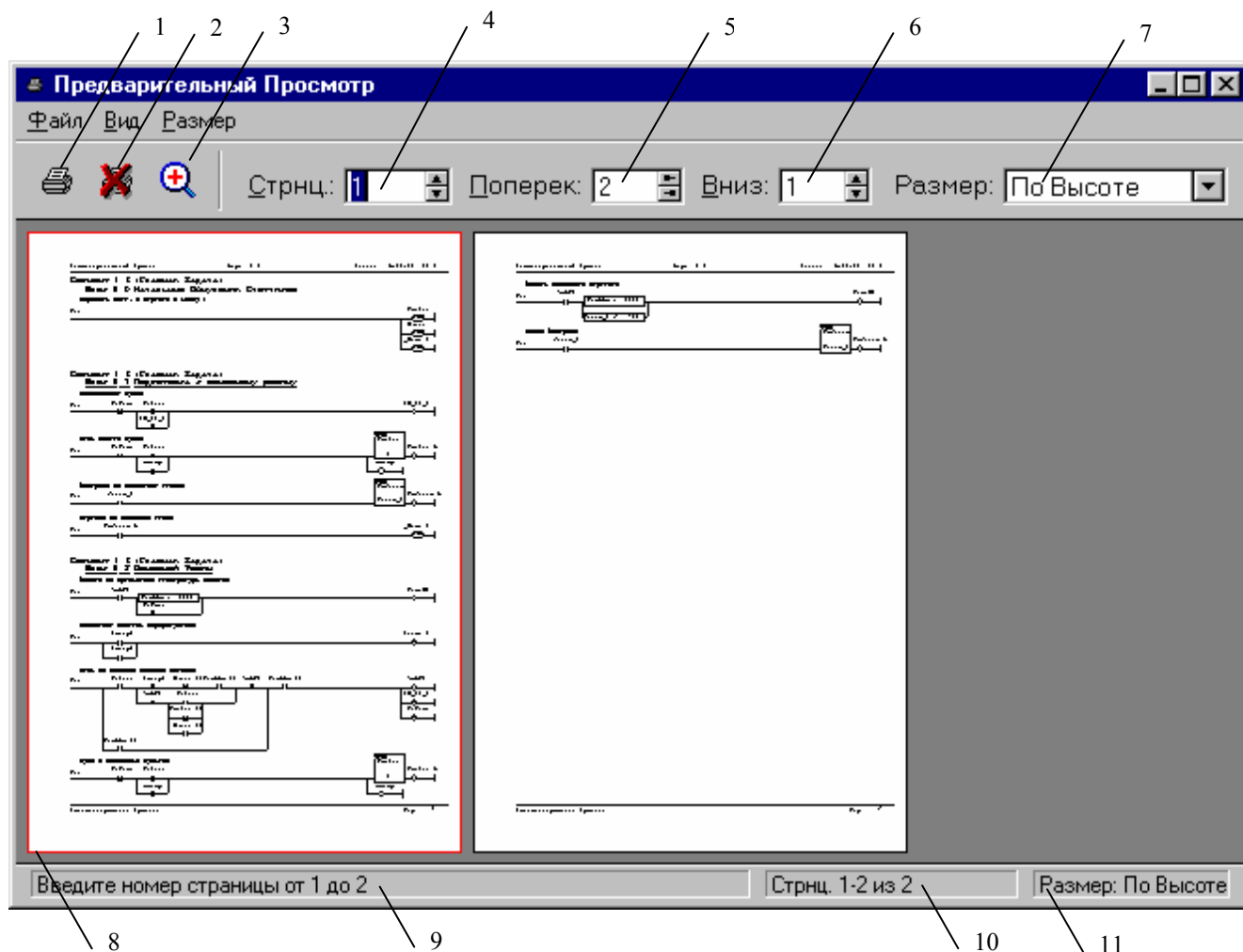
Примечание

Задать операцию печати цепи можно также и из редакторов секции и цепи

4.4.3. Окно предварительного просмотра

После инициализации операции печати открывается окно предварительного просмотра позволяющее увидеть на экране макет будущего документа. У пользователя имеется возможность изменять масштаб изображения страниц, листать многолистовые документы, задавать количество одновременно отображаемых страниц и некоторые другие возможности. После просмотра макета имеется возможность либо отправить документ на печать либо отказаться от печати.

Пример окна предварительного просмотра показан на Рис.53. Для печати документа необходимо нажать на кнопку-1 Рис.53. Нажатие на кнопку-2 позволяет закрыть окно, отказавшись от печати. Кнопка-3 (Инструмент “Лупа”) позволяет изу-



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1- Кнопка отправки документа на принтер 2- Кнопка закрытия окна без печати на принтере 3- Инструмент “Лупа” 4- Поле задания номера текущей страницы (стать на заданную страницу) 5- Поле указания количества страниц отображаемых по горизонтали | <ul style="list-style-type: none"> 6- Поле указания количества страниц отображаемых по вертикали 7- Список выбора масштаба изображения 8- Красная рамка - указатель текущей страницы 9- Поле контекстной подсказки (по активному полю) 10- Поле отображения номеров видимых страниц и общего числа страниц 11- Текущий масштаб изображения |
|--|--|

Рис.53 Окно предварительного просмотра

чить подробности того или иного участка документа. Система меню окна предварительного просмотра функционально дублирует операции, задаваемые с панели инструментов, их назначение понятно по ходу работы.

4.5. Настройка среды разработки

В системе K748 имеются определенные возможности по установке некоторых свойств системы в соответствии со вкусами и предпочтениями пользователя. Эти установки производятся с помощью окна «Предпочтения...» представленного на Рис.54. Открыть настоящее окно можно с помощью *меню/предпочтения*. Как видно из рисунка настройке подлежат следующие свойства: фамилия разработчика, заносимая в поле

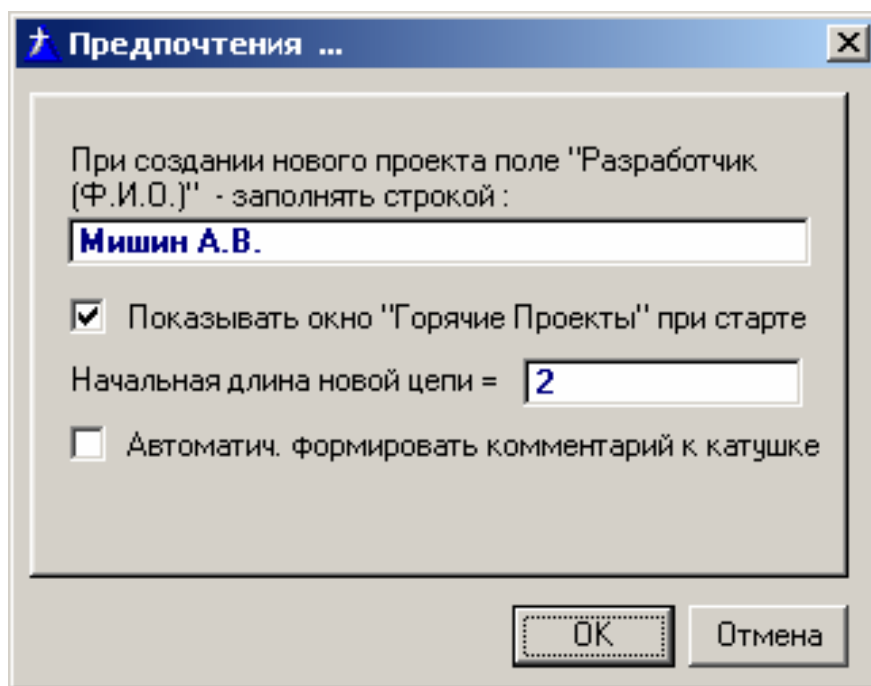


Рис.54 Окно предпочтений

«Разработчик Ф.И.О.» при создании нового проекта (см. Рис.4), по умолчанию пустая строка; показывать ли окно горячих проектов при старте системы (см. Рис.2), по умолчанию – показывать; начальная длина новой цепи, по умолчанию – два; заполнять ли поле комментария к катушке (см.Рис.31 поз.8) соответствующим комментарием из словаря в момент назначения идентификатора новой катушке, по умолчанию – нет.

Первые два пункта особых вопросов не вызывают, а на последних двух остановимся подробнее. Начальная длина новой цепи может быть задана пользователем от двух до десяти. Как было сказано в описании редактора цепи, длина редактируемой цепи при необходимости может автоматически изменяться, а также быть установлена вручную в пределах имеющейся степени свободы. Однако в системе K748 версии 1.xx начальная длина цепи всегда равнялась девяти позициям, как раз по ширине печатного листа. Более длинная (широкая) цепь выходит за рамки печатного поля формата А4, а больший формат системой не поддерживается. Длина цепи в первых версиях изменялась исключительно автоматически, ручное изменение длины не предусматривалось. Поэтому если вы собираетесь печатать секции на бумаге или являетесь приверженцем прежнего стиля оформления цепей, то установка начальной длины равной девяти может оказаться удобным т.к. визуально задает допустимую для печати ширину.

Функция автоматического формирования комментария к катушке, если она включена, работает следующим образом: - при первом назначении идентификатора новой катушке (катушке помеченной вопросительными знаками) поле комментария к катушке (см.Рис.31 поз.8) заполняется комментарием к данному идентификатору из словаря. Эта операция является разовой, вы можете изменить сформированный таким образом комментарий сразу, не закрывая редактора катушки, или потом при повторном вызове редактора, но никаких автоматических операций копирования производиться не будет. Не произойдет оно и при смене идентификатора на другой и даже при изменении комментария в словаре. В процессе всей последующей жизни катушки изменять комментарий к ней вам придется исключительно вручную.

Приложение

Список Элементов языка LD процессора 59.05

Группа	Символ	Наименование
Логическая	- - / -() -(/) -(S) -(R) └ └┘	Нормально разомкнутый контакт (Прямой опрос битового объекта) Нормально замкнутый контакт (Инверсный опрос битового объекта) Прямая катушка нейтрального реле (Установить битовый объект) Инверсная катушка нейтрального реле (Сбросить битовый объект) Установочная катушка поляризованного реле (Установить битовый объект и зафиксировать) Сбросовая катушка поляризованного реле (Сбросить битовый объект и зафиксировать) Начало параллельной ветки Конец параллельной ветки
Управления структурами	ОСТ ЗСТ ССТ ПБЛ	Открыть сегмент Закрыть сегмент Сбросить сегмент Перейти на блок
Работа с подпрограммами	ВПП ЗПП	Вызвать подпрограмму Завершить подпрограмму (по условию)
Таймеры и счетчики	ТВ ТВД ТВС ТО ТОД ТОС СЧС СЧВ СЧЦ СТU СТD	Таймер на включение (Дискретность 0.01 с) Таймер на включение (Дискретность 0.1 с) Таймер на включение (Дискретность 1 с) Таймер на отключение (Дискретность 0.01 с) Таймер на отключение (Дискретность 0.1 с) Таймер на отключение (Дискретность 1 с) Счетчик суммирующий Счетчик вычитающий Счетчик циклов Счетчик СТU по МЭК 61131-3 Счетчик СТD по МЭК 61131-3
Сравнения	< > = ><	Сравнить на “меньше” Сравнить на “больше” Сравнить на “равно” Сравнить на “принадлежность пределам”
Обработка 16 битных целых данных	ЧТС ЗПС ПУС ПСС XOR NOT NEG ЗБМ ЗБС ЧБМ ЧБС ПББ СБС СЦС СЦМ	Читать слово в аккумулятор Записать в слово из аккумулятора Поразрядно умножить слово (AND) Поразрядно сложить слово (OR) Поразрядное исключаящее ИЛИ Поразрядно инвертировать слово Инвертировать знак числа (изменить число на противоположное) Записать байт младший Записать байт старший Читать байт младший Читать байт старший Обмен содержимым байт млад. и байт стар. Сброс слова Сдвиг циклический к старшим битам Сдвиг циклический к младшим битам

Группа	Символ	Наименование
	ИНК ДЕК ЧСК ЗСК ПБС	Инкремент слова Декремент слова Читать слово косвенно Записать слово косвенно Преобраз. двоич. Представ. числа в символ. (В процессоре 59.05 никаких действий не выполняет (Пустая команда))
Пересылки	MVss MVaa MVas MVsa LDa STRa FILL	Переслать в скаляр скаляр Переслать массив в массив (область в область) Переслать в элемент массива скаляр Переслать в скаляр элемент массива Загрузить элемент массива в аккумулятор Сохранить аккумулятор в элементе массива Заполнить массив скаляром
Файловые	ПФФ ЗСФ ЧСФ	Переместить файл Записать слово в файл Читать слово из файла
Экстренного обращения к модулям В/В	ЧТР ЗПР	Читать из регистра Записать в регистр
Арифметические	CAC BAC UAC DAC IMUL IDIV	Сложить арифметически слово Вычесть арифметически слово Умножить арифметически слово (без учета знака) Разделить арифметически слово (без учета знака) Умножить арифметически слово (с учетом знака) Разделить арифметически слово (с учетом знака)
Управления выполнением программы	pause СТП КНЦ	Уйти в режим "Цикл" Программный останов программы пользователя (Уйти в режим "Стоп") Условный конец рабочей программы пользователя

Встроенные функции

Группа	Функция	Наименование
Математические функции над целыми числами	Flags AbsI Mod CMPI CMPW LimitI LimitW LimitRes	Получить регистр признаков выполнения арифметических операций Вычисляет абсолютное значение целого со знаком (модуль числа) Вычисляет остаток от деления двух целых без знака Сравнивает целые со знаком Сравнивает целые без знака Ограничение входной целой переменной со знаком сверху и снизу Ограничение входной целой переменной без знака сверху и снизу Возвращает признаки выполнения ограничения последней функцией LimitX
Математические функции над вещественными числами	StatFPU FLOAT FLOATW IFIX WFIX CMPR FXAM FTST FADD FADD3	Получить регистр состояния операций с вещественными числами Преобразование целого со знаком в вещественное Преобразование целого без знака в вещественное Преобразование вещественного в 16-битное целое со знаком Преобразование вещественного в 16-битное целое БЕЗ знака Сравнивает вещественные числа Определение типа вещественного числа Сравнивает вещественное число с нулем Сложение вещественных чисел : A:=A+B Сложение вещественных чисел : C:=A+B

Группа	Функция	Наименование
	FSUB FSUB3 FMUL FMUL3 FDIV FDIV3 FSQRT AbsR FLDPI LN LOG EXP SIN COS TAN ASIN ACOS ATAN EXPT IntFrac Sqr Round LimitR	<p>Вычитание вещественных чисел : $A:=A-B$</p> <p>Вычитание вещественных чисел : $C:=A-B$</p> <p>Умножение вещественных чисел : $A:=A*B$</p> <p>Умножение вещественных чисел : $C:=A*B$</p> <p>Деление вещественных чисел : $A:=A/B$</p> <p>Деление вещественных чисел : $C:=A/B$</p> <p>квадратный корень</p> <p>Вычисляет абсолютное значение вещественного числа (модуль числа)</p> <p>Помещает число Пи (3.1415927...) в переменную</p> <p>Натуральный логарифм</p> <p>Десятичный логарифм</p> <p>Экспонента ("e" в степени икс...)</p> <p>Синус</p> <p>Косинус</p> <p>Тангенс</p> <p>Арктангенс</p> <p>Арккосинус</p> <p>Арктангенс</p> <p>Возведение в произвольную степень (см. также Sqr)</p> <p>Разлагает вещественное число на целую и дробную части</p> <p>Квадрат числа (выполняется быстрее чем EXPT)</p> <p>Округление к ближайшему целому</p> <p>Ограничение входной вещественной переменной сверху и снизу</p>
Диагностические функции	DgnPLC DgnPLCRg ResetDgnRP Units DgnExp DgnExpI PuskPLC	<p>Получение общих данных о состоянии ПЛК</p> <p>Записывает в массив все слова диагностики ПЛК</p> <p>Сброс ненорм этапа выполнения рабочей программы</p> <p>Получение данных о расположении отказавшего модуля</p> <p>Выдает регистр наличия ошибок связи с каркасами расширения</p> <p>Выдает регистр причины ошибки связи с каркасом расширения</p> <p>Выдает текущий номер запуска ядра ПЛК 59.05</p>
Сетевые функции ModBus	ReadNet WriteNet SnglWNet ActNet DgnNet	<p>Чтение данных пассивного абонента сети ModBUS</p> <p>Запись данных в пассивный абонент сети ModBUS</p> <p>Запись одиночного слова данных в пассивный абонент сети ModBUS</p> <p>Проверяет активность активного абонента сети ModBUS</p> <p>Возвращает слово сетевой диагностики сети ModBUS</p>
Сетевые функции ModBus TCP/IP	DgnEthNet ActEthNet	<p>Возвращает слово диагностики обмена по ModBUS TCP/IP/EtherNet</p> <p>Проверяет активность заданного клиента для канала связи ModBus TCP/IP</p>
Функции над массивами	CRC16Zone CRC16ArrayW CRC16ArrayR CRC32Zone CRC32ArrayW CRC32ArrayR AvgMVxxx MUXW MUXR ToArrayW ToArrayR MaxW MaxI MaxR MinW MinI MinR	<p>Подсчитывает контрольную сумму CRC-16 заданной зоны памяти</p> <p>Подсчитывает контрольную сумму CRC-16 массива целых чисел</p> <p>Подсчитывает контрольную сумму CRC-16 массива вещественных чисел</p> <p>Подсчитывает контрольную сумму CRC-32 заданной зоны памяти</p> <p>Подсчитывает контрольную сумму CRC-32 массива целых чисел</p> <p>Подсчитывает контрольную сумму CRC-32 массива вещественных чисел</p> <p>Группа функций подсчета скользящего среднего</p> <p>Переносит элемент массива целых чисел в целую переменную</p> <p>Переносит элемент массива вещественных чисел в веществ. переменную</p> <p>Переносит целую переменную в элемент целого массива</p> <p>Переносит веществ. переменную в элемент веществ. массива</p> <p>Ищет максимальный элемент массива целых чисел без знака</p> <p>Ищет максимальный элемент массива целых чисел со знаком</p> <p>Ищет максимальный элемент массива вещественных чисел</p> <p>Ищет минимальный элемент массива целых чисел без знака</p> <p>Ищет минимальный элемент массива целых чисел со знаком</p> <p>Ищет минимальный элемент массива вещественных чисел</p>

Группа	Функция	Наименование
	FillArrayW FillArrayR FillZoneW	Записывает во все элементы массива целых чисел одно и тоже число Записывает во все элементы массива веществ. чисел одно и тоже число Записывает во все элементы зоны адресов одно и тоже слово-заполнитель
Специальные функции над реальным (астрономическим) временем	GetTOD GetDT SetTOD SetDate SetDT SetConstDT CMPDT SecDTR SetConstDU CMPDU CMPTempDU	Возвращает текущее время суток в структуру DT Возвращает текущее дату и время суток в DT Устанавливает новое время суток из DT Устанавливает новую дату из DT Устанавливает новые дату и время суток из DT Формирует DT по компонентам даты и времени Сравнивает две даты и времени результат заносится в структуру DU Вычисляет промежуток времени в секундах между двумя точками времени Формирует структуру DU по компонентам промежутка времени Сравнивает промежуток времени между двумя DT с DU Сравнивает промежуток времени между DT и текущим с DU
Разные функции	Delay ScanTime ЧТРм ЗПРм FixMSec CmpTempMSec OffADCSensor OnADCSensor PIDP1	Задержка выполнения программы (увеличение времени скана) Возвращает длительность предыдущего скана Чтение данных из регистров модуля главного каркаса Запись данных в регистры модуля главного каркаса Фиксирует значение системного таймера ПЛК с дискретностью мсек. Сравнивает текущее значение системного таймера ПЛК с аналогичным ранее зафиксированным значением. Отключает, со следующего скана ПЛК, датчики ВСЕХ каналов заданного модуля АЦП Подключает, со следующего скана ПЛК, датчики ВСЕХ каналов заданного модуля АЦП пропорциональный интегро-дифференциальный регулятор