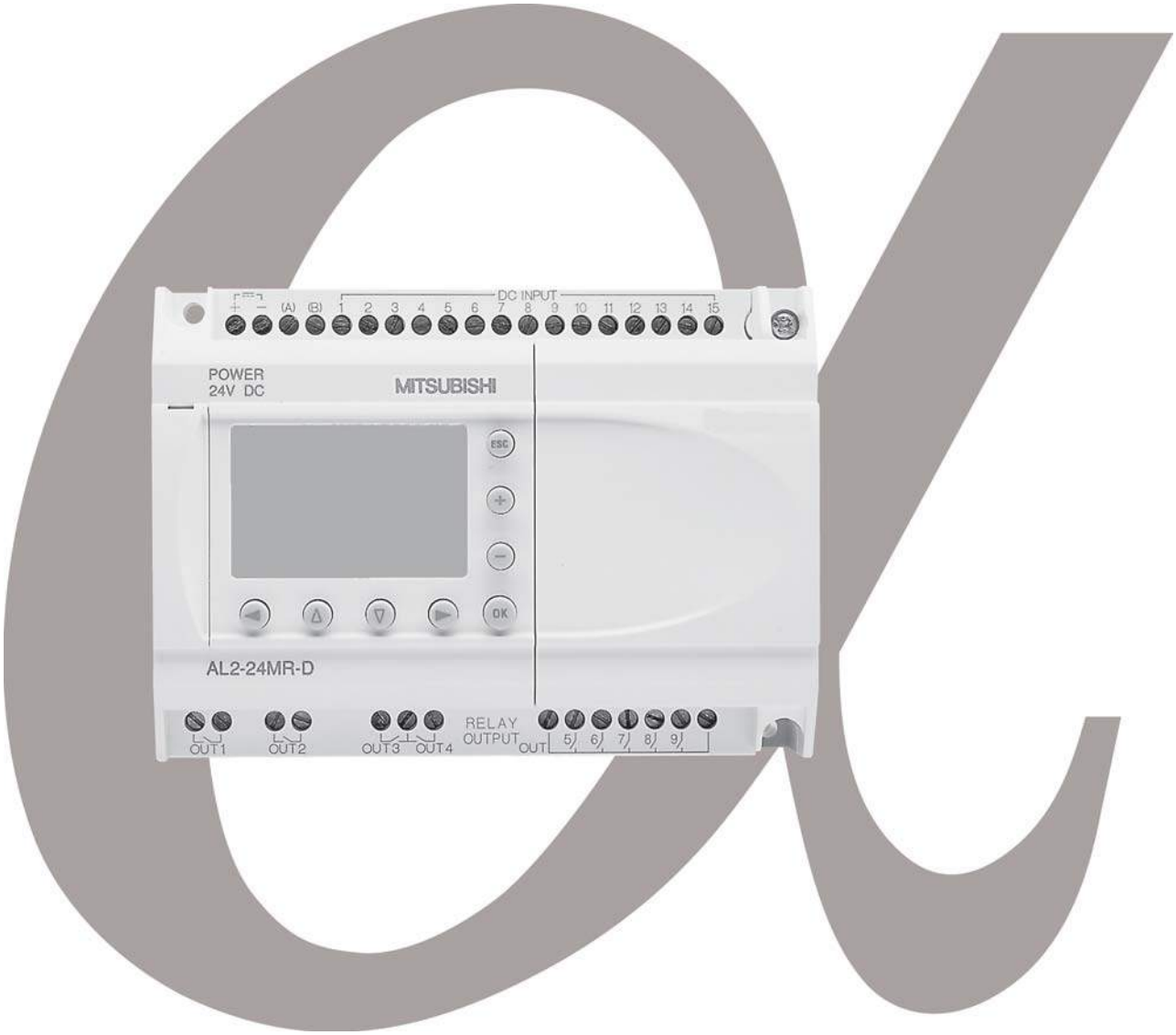
Санкт-Петербург, ул. Седова, д.53
info@elinc.ru +7 (812) 7-028-029
www.elinc.ru

MITSUBISHI

ПРОСТОЙ ПРИКЛАДНОЙ КОНТРОЛЛЕР



РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ
ПРОСТОГО ПРИКЛАДНОГО КОНТРОЛЛЕРА α2

ПРОСТЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ α2

РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Номер руководства : JY992D97101
Версия руководства : B
Дата : Окт. 2003

Оглавление

Руководство по технике безопасности iii

1. Введение 1-1
1.1 Специальные свойства контроллера 1-1
1.2 Название модели 1-2

2. Программирование с помощью функциональных блоков ... 2-1
2.1 Типы блоков и основы FBD 2-1
2.1.1 Входы 2-2
2.1.2 Кнопки передней панели 2-2
2.1.3 Флаги системной памяти 2-3
2.1.4 Функциональные блоки 2-3
2.1.5 Выходы 2-4
2.1.6 Основная область схемы функциональных блоков (FBD) 2-4
2.2 Методы программирования 2-5
2.2.1 Прямое программирование 2-5
2.2.2 Программное приложение AL-PCS/WIN-E версии 2.00 и выше 2-5

3. Системное меню 3-1
3.1 Инструкции по работе с меню 3-1
3.2 Режим остановки 3-2
3.2.1 Меню верхнего уровня 3-2
3.2.2 Меню «Other...» 3-4
3.3 Меню верхнего уровня в режиме работы 3-10
3.4 Меню Edit 3-15
3.5 Меню редактирования функциональных блоков 3-15
3.6 Установка параметров экрана 3-16
3.6.1 Меню ProgEdit (Редактирование программы) 3-16
3.6.2 Изменение языка 3-16
3.6.3 Меню ClockSet (Установка часов) 3-16
3.6.4 Распознавание радиочасами сигнала DCF77 3-17
3.6.5 Меню SummerTime (Летнее время) 3-18
3.6.6 Меню DispPass (Пароли для блока Display) 3-19
3.6.7 Пароль 3-20
3.6.8 Меню Serial Com (Последовательный Порт) 3-20
3.6.9 Кассета памяти 3-21
3.6.10 Аналоговые входы 3-22
3.7 LCD-дисплеи 3-23
3.7.1 Таблица изображений 3-23
3.7.2 Функции LCD-дисплея 3-23
3.8 Блоки 3-24
3.8.1 Блоки входов 3-24
3.8.2 Функциональные блоки 3-24
3.8.3 Блоки выходов 3-24
3.8.4 Связанные блоки 3-24

4. Прямое программирование 4-1
4.1 Доступные свойства блоков 4-1
4.2 Объединение блоков 4-1
4.2.1 Для объединения блоков слева направо, от источника сигнала к приемнику сигнала 4-1
4.2.2 Для объединения блоков справа налево, от приемника сигнала к источнику сигнала 4-2
4.3 Разъединение двух блоков 4-2
4.4 Способы создания функциональных блоков 4-3
4.4.1 Меню New FB 4-3
4.4.2 Меню AddFB 4-3
4.5 Редактирование функциональных блоков 4-3
4.5.1 Настройка функционального блока 4-3
4.5.2 Изменение номера функционального блока. 4-3
4.5.3 Удаление функционального блока 4-3
4.6 Перемещение между функциональными блоками 4-4
4.6.1 Перемещение между несвязанными блоками 4-4
4.6.2 Перемещение между связанными блоками 4-4
4.6.3 Команда Jump (Переход) 4-4
4.7 Использование кнопок в качестве входов 4-4
4.8 Режим наблюдения 4-5
4.8.1 Отслеживание/обновление значений функциональных блоков 4-5
4.8.2 Принудительное включение и отключение выходов 4-6
4.8.3 Добавление и удаление функционального блока в режиме наблюдения 4-6

5. Логические функциональные блоки 5-1
5.1 Блок AND (И) 5-2
5.2 Блок OR (ИЛИ) 5-3
5.3 Блок NOT (НЕ) 5-4
5.4 Блок XOR (Исключающее ИЛИ) 5-4
5.5 Блок NAND (НЕ И) 5-5
5.6 Блок NOR (НЕ ИЛИ) 5-6

6. Функциональные блоки 6-1
6.1 Определения 6-7
6.2 Сокращения 6-7
6.3 Функциональный блок Boolean 6-8
6.4 Функциональный блок Set/Reset 6-10
6.5 Функциональный блок Pulse 6-12
6.6 Функциональный блок Alternate (Импульсное реле) 6-14
6.7 Функциональный блок Delay 6-15
6.8 Функциональный блок One Shot 6-18
6.9 Функциональный блок Flicker 6-21
6.10 Функциональный блок Time Switch 6-24
6.10.1 Установка первого блока Time Switch 6-25
6.10.2 Установка времени переключения через дату 6-26

6.10.3 Установка времени переключения раз в неделю 6-26
6.10.4 Установка нового переключателя таймера 6-27
6.10.5 Изменение установок переключателя таймера 6-27
6.10.6 Удаление данных переключателя таймера 6-27
6.11 Функциональный блок Counter 6-28
6.12 Функциональный блок Up/Down Counter 6-30
6.13 Функциональный блок Compare 6-33
6.14 Функциональный блок Analog Output 6-35
6.15 Функциональный блок Offset Gain 6-38
6.16 Функциональный блок Display 6-41
6.16.1 Отображение данных на экране 6-41
6.16.2 Редактирование отображаемых данных 6-42
6.17 Функциональный блок Zone Compare 6-46
6.18 Функциональный блок Shmitt Trigger 6-48
6.19 Функциональный блок Hour Meter 6-51
6.20 Функциональный блок Speed Detect 6-53
6.21 Функциональный блок Pulse Width Modulation 6-58
6.22 Функциональный блок PID 6-60
6.22.1 Параметры и детали PID 6-62
6.22.2 Задание входных значений SV и PV 6-64
6.22.3 Установка параметров функционального блока 6-64
6.22.4 Ограничение регулирующей переменной 6-68
6.22.5 Установка KP, TI и TD через функцию автонастройки 6-68
6.22.6 Поиск ошибок при PID-регулировании 6-70
6.22.7 Коды ошибок 6-71
6.22.8 Настройка функционального блока PID с помощью контроллера серии α2 6-71
6.23 Функциональный блок Retentive Alternate 6-77
6.24 Функциональный блок Addition 6-78
6.25 Функциональный блок Subtraction 6-79
6.26 Функциональный блок Multiplication 6-80
6.27 Функциональный блок Division 6-81
6.28 Функциональный блок Calculation 6-82
6.29 Функциональный блок Shift 6-84
6.30 Функциональный блок GSM/SMS 6-86
6.30.1 Вход 6-88
6.30.2 Выход 6-88
6.30.3 Вывод слов 6-88
6.30.4 Short Message Service (SMS) 6-89
6.30.5 Комментарий/Номер сигнала 6-89
6.30.6 Установка 6-89
6.30.7 Получатель 6-89
6.30.8 Диалоговое окно SMS Setting 6-90
6.30.9 SMS Service Center (Центр обслуживания SMS-сообщений) 6-90
6.30.10 Valid Period (Срок действия) 6-90
6.30.11 Получатель 6-90
6.30.12 Сообщения об ошибках 6-91
6.31 Функциональный блок Random One Shot 6-98

6.32 Функциональный блок Delayed One Shot 6-100
6.33 Функциональный блок Delayed Alternate 6-103
6.34 Функциональный блок Retentive Set/Reset 6-105
6.35 Display Manager 6-107
6.35.1 Функциональная диаграмма 6-108
6.35.2 Настройка LCD-экрана с помощью Display Manager 6-109
6.36 Функциональный блок Connect 6-116

7. Создание программы 7-1
7.1 Настройка параметров 7-1
7.2 Схема функциональных блоков 7-1
7.3 Ввод программы 7-2
7.3.1 Добавление функционального блока способом слева направо (раздел 4.2.1) 7-2
7.3.2 Перемещение между функциональными блоками по номеру (раздел 4.6.1) 7-3
7.3.3 Использование команды Jump (раздел 4.6.3) 7-3
7.3.4 Использование команды NewFB 7-4
7.3.5 Объединение функциональных блоков справа налево (раздел 4.2.2) 7-4
7.4 Установка параметров функционального блока (раздел 4.5.1) 7-5
7.5 Выход из схемы функциональных блоков 7-6

8. Приложение 8-1
8.1 Руководства с дополнительной информацией 8-1
8.2 Системные кнопки 8-2
8.3 Флаги системной памяти 8-2
8.4 Карты логических состояний 8-3
8.5 Формулы PID 8-9

1. Введение

Контроллеры серии α2 обеспечивают непрерывное управление и могут использоваться дома, в офисе, на производстве и в других ситуациях, когда требуется управление. Они предлагают гибкое управление входными/выходными данными и подходят для различного применения.

Серия α2 разработана для использования автоматическими устройствами, включая:
- системы освещения, кондиционирования воздуха, управления водоснабжением;
- открывание-закрывание ворот;
- системы безопасности;
- устройства, применяемые в домашнем хозяйстве;
- системы управления температурой.

Однако контроллеры серии α2 не предназначены для использования в системах, которые должны обеспечивать повышенную надежность, в их числе:
- системы управления ядерными реакторами, оборудованием железных дорог, авиационным оборудованием, автомобильной техникой, двигателями внутреннего сгорания и медицинским оборудованием;
- приложения, использующиеся в критических ситуациях.

За дополнительной информацией обращайтесь к представителям Мицубиси.

1.1 Специальные свойства контроллера

1) Отображение сообщений и данных функциональных блоков.
Контроллеры серии α2 могут отображать на LCD-экране (LCD – жидкокристаллическом экране) состояние операции и статус аварийного сигнала в виде сообщения. Контроллеры серии α2 позволяют изменять значения таймеров и счетчиков непосредственно в режиме их работы.
- Общее количество символов на LCD-дисплее: 12 символов x 4 строки.
- Отображаемые элементы: сообщения, значения таймеров и счетчиков (текущие или предустановленные), аналоговые значения и т. д.

2) Ввод программы.
Пользователь может вводить код программы непосредственно с передней панели или с помощью Windows-приложения AL-PCS/WIN-E версии 2.00 и выше. В обоих случаях для соединения функциональных блоков используется графическое представление данных. Пожалуйста, обращайтесь к руководству по программному обеспечению α2 для получения более подробной информации по AL-PCS/WIN-E.

3) Расширение функции часов.
Функция календаря-времени позволяет переключать ввод для зависящих от времени элементов управления. Доступны суточный и недельный периоды.

4) Аналоговый вход, 0–10 В/0–500.
Вход постоянного тока для контроллеров серии α2 принимает сигналы 0–10 В в цифровом диапазоне 0–500 (50 значений на вольт).

5) Высокоскоростной счетчик (макс. 1 кГц).
Контроллеры серии α2 могут иметь два выделенных высокоскоростных счетчика, если используется AL2-4EX EI1 и EI2.

6) Высокий ток на выходе.
Релейные выходы могут обеспечивать до 8 А по общей линии (COM) в главном модуле: AL2-14MR-* (O01-6); AL2-24MR-D (O01-04). Выходы транзисторов обеспечивают по 1 А на контакт в модулях расширения.

7) Функции GSM.
Контроллеры серии α2 используют стандарт GSM для отправки SMS-сообщений на мобильные телефоны или на определенный адрес электронной почты с помощью стандартного оператора связи.

8) Выделенный протокол.
Контроллеры серии α2 поддерживают выделенный протокол, что позволяет пользователю отслеживать, устанавливать и изменять текущие и предустановленные значения функциональных блоков с персонального компьютера.

9) Встроенная EEPROM.
Встроенная EEPROM устраняет необходимость в элементе питания для сохранения данных.

10) Поддержка шести языков.
Система поддерживает следующие языки: английский, немецкий, французский, итальянский, испанский и шведский.

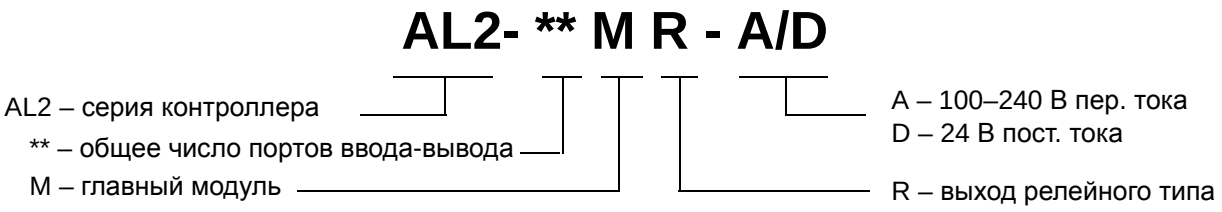
11) LCD-экран.
Увеличенный размер LCD-экрана обеспечивает более четкое отображение данных, позволяет контроллеру серии α2 показывать гистограммы и допускает другое представление данных.

12) Увеличенная память.
Память ЦПУ для контроллера серии α2 может может вмещать 5 Кбайт программного кода или максимум 200 функциональных блоков.

Это руководство описывает программирование с помощью передней панели контроллеров серии α2, богатые возможности функциональных блоков и функции кнопок передней панели.

1.2 Название модели

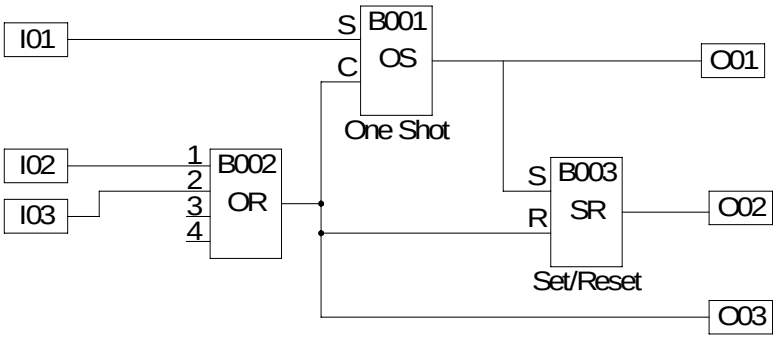
Для идентификации контроллеров серии α2 используется следующий формат обозначений:



2. Программирование с помощью функциональных блоков

Контроллер серии α2 программируется удобным для пользователя методом комбинирования специально предназначенных для этого функциональных блоков. Задача разбивается на несколько этапов, на каждом из которых могут быть задействованы несколько функциональных блоков. Такой способ программирования упрощает разработку приложения, но не дает полного контроля над процессом. Хотя программа может состоять из очень простых шагов, даже сложные задачи часто могут быть решены этим способом. Функциональные блоки запрограммированы для выполнения определенных задач, но в то же время обладают достаточной гибкостью для удовлетворения индивидуальных потребностей.

Рисунок 2.1. Принцип программирования с помощью функциональных блоков



I0n - Вход n
O0n - Выход n
OR - Логический функциональный блок OR
SR - Функциональный блок Set/Reset
OS - Функциональный блок One Shot

Пользователь может собирать сложное устройство малыми простыми шагами, начиная от входа и продвигаясь дальше, как подсказывает логика работы. Контроллеры серии α2 производят сбор и обработку информации и обеспечивают приложение необходимыми функциями управления в соответствии с алгоритмом работы системы. Каждый функциональный блок регулируется специальными параметрами управления, доступными пользователю, которые дают возможность адекватно запрограммировать работу приложения для любых случаев. Состыкованные друг с другом функциональные блоки образуют схему функциональных блоков (Function Block Diagramm, FBD).

2.1 Типы блоков и основы FBD

Существуют семь наборов элементов, которые используют при программировании функциональных блоков: входы, кнопки передней панели, флаги системной памяти, логические блоки, блоки функций, блоки пользовательских функций и выходы. Далее следует краткое описание каждого из них.

2.1.1 Входы

Контроллеры серии α2 могут принимать как цифровую (On/Off), так и аналоговую (значения напряжения, мВ) электрическую информацию, поступающую с входов системы. Электрические схемы и спецификации входов подробно описаны в руководстве к аппаратной части серии α2. Существуют 14-ти и 24-х входовые версии контроллеров серии α2 – для различных приложений. Входы обозначаются символами I01, I02, ..., I15.

Таблица 2.1. Тип входа для контроллеров серии α2

Вход	Число входов	Описание
Сигнальный	I01 – I15	Максимум 15 входов предназначены для использования
AS-i	E01 – E04	Максимум 4 AS-интерфейса предназначены для использования
Аналоговый	A01 – A08	Максимум 8 аналоговых входов предназначены для использования на входах с I01 по I08
Расширение	EI01 – EI04	Максимум 4 входа расширения предназначены для использования

2.1.2 Кнопки передней панели

С помощью кнопок передней панели можно вводить данные в память программы, передвигаться по меню, выбирать программы и их параметры, или вводить необходимые значения во время работы программы. На панели располагаются восемь кнопок, которые обозначаются как K01–K08.

Таблица 2.2. Кнопки передней панели контроллеров серии α2

Название кнопки	Номер кнопки	Функция кнопки
OK	K01	Используется для раскрытия пунктов меню, подтверждения ввода данных и ручного включения/выключения функций монитора
ESC	K02	Используется для прекращения операции, перемещения к меню более высокого уровня или для перемещения в новое меню
«+»	K03	Используется для подключения (или «добавления») функциональных блоков, увеличения вводимых значений, устанавливающихся напрямую (DirectSet), и значений таймеров или перемещения по программам или меню
«–»	K04	Используется для отсоединения функциональных блоков, уменьшения вводимых значений, устанавливающихся напрямую (DirectSet), и значений таймеров или перемещения по программам или меню
(▲)	K05	Перемещение вверх по пунктам меню (меню, кнопкам, функциональным блокам, входам, выходам и т. д.)
(▼)	K06	Перемещение вниз по пунктам меню (меню, кнопкам, функциональным блокам, входам, выходам и т. д.)
(▶)	K07	Перемещение вправо на LCD-дисплее, в программе функционального блока или по команде перехода
(◀)	K08	Перемещение влево на LCD-дисплее, в программе функционального блока или по команде перехода

Если кнопки передней панели используются как вспомогательные входы в FBD, то их главная функция – навигации по дисплею – будет недоступна.

2.1.3 Флаги системной памяти

Флаги системной памяти ответственны за предопределенные сигналы – всегда установлен (On), всегда сброшен (Off), установлен (On) в течение 0,5 секунды, сброшен (Off) в течение 0,5 секунды. Также они дают информацию о показаниях часов реального времени, об ошибках и т. д. Система имеет 24 флага памяти, которые обозначаются как M01, M02, ... M24.

Таблица 2.3. Системные флаги для контроллеров серии α2

Системный флаг	Описание
M01	Всегда в положении «ON»
M02	Всегда в положении «OFF»
M03	Переключение – 0,5 секунды «ON», 0,5 секунды «OFF»
M04	«ON» в случае ошибки часов реального времени
M05	«ON», если активирован переход на летнее время
M06	«ON» при ошибках соединения через AS-интерфейс
M07	«ON» при ошибках соединения через AS-интерфейс, вызванных отсутствием питания
M08	Прерывистый «ON» при переходе из режима Stop (Стоп) в режим Run (Работа) для серии α2
M09	Прерывистый «OFF» при переходе из режима Stop в режим Run для серии α2
M10	«ON» во время раскодирования DCF77
M11	Прерывистый «ON», если раскодирование DCF77 прошло без ошибок
M12	«ON», если включается сигнал CD (DCD) (получение сигнала CD от модема)
M13	«ON», если возможен доступ к сети GSM
M14	«ON», когда к контроллеру серии α2 осуществляется доступ из сети GSM
M15	«ON», если раскодирование DCF77 прошло с ошибками
M16	«ON», когда к плате 2DA подключен внешний источник питания
M17	«ON» при дефекте датчика I01
M18	«ON» при дефекте датчика I02
M19	«ON» при дефекте датчика I03
M20	«ON» при дефекте датчика I04
M21	«ON» при дефекте датчика I05
M22	«ON» при дефекте датчика I06
M23	«ON» при дефекте датчика I07
M24	«ON» при дефекте датчика I08

2.1.4 Функциональные блоки

Программирование контроллеров серии α2 основано на комбинировании различных функциональных блоков. Они обрабатывают информацию, поступающую с входов и управляют выходами системы. Они также передают входные сигналы или информацию для других функциональных блоков через контакты выхода. С целью упрощения процедуры программирования функциональные блоки уже запрограммированы с определенными стандартными установками. Однако при помощи диалоговых окон для каждого функционального блока могут быть установлены параметры, необходимые для его применения в каждом конкретном случае. Доступно 40 функциональных блоков, которые подробно описаны в главах 5 и 6.

2.1.5 Выходы

Таблица 2.4. Выходы для контроллеров серии α2

Выходы	Описание
O01 - 09	Выход сигнала
A01 - 04	Выход AS-интерфейса
EO1 - E04	Выход расширения
N01	ON: AS-интерфейс отключен от сети. OFF: AS-интерфейс подключен к сети
N02*1	ON: Подсветка LCD-дисплея выключена. OFF: Подсветка задается в меню Light Time (Время подсветки)
N03*1	ON: Подсветка LCD-дисплея включена. OFF: Подсветка задается пунктом меню Light Time (Время подсветки)
N04	ON: Пользовательский экран управляется программой Display Manager из AL-PCS/WIN-E. OFF: Пользовательский экран управляется программой пользователя

Примечание: *1 Если значения обоих выходов N02 и N03 установлены, то подсветка будет включена, так как выход N03 имеет более высокий приоритет.

2.1.6 Основная область схемы функциональных блоков (FBD)

Схема функциональных блоков представляет собой базу для выполнения всех действий по программированию контроллеров серии α2. Она используется как в контроллерах α2, так и в программном приложении AL-PCS/WIN-E. Вверху схемы располагается прямоугольник заголовка, прямоугольники входов находятся слева, а прямоугольники выходов – справа. Основную область схемы функциональных блоков называют еще областью соединений. Все компоненты должны быть размещены исключительно внутри прямоугольника основой области FBD, за исключением входных и выходных сигналов, которые могут быть размещены как в области соединений, так и в прямоугольниках входов и выходов.

2.2 Методы программирования

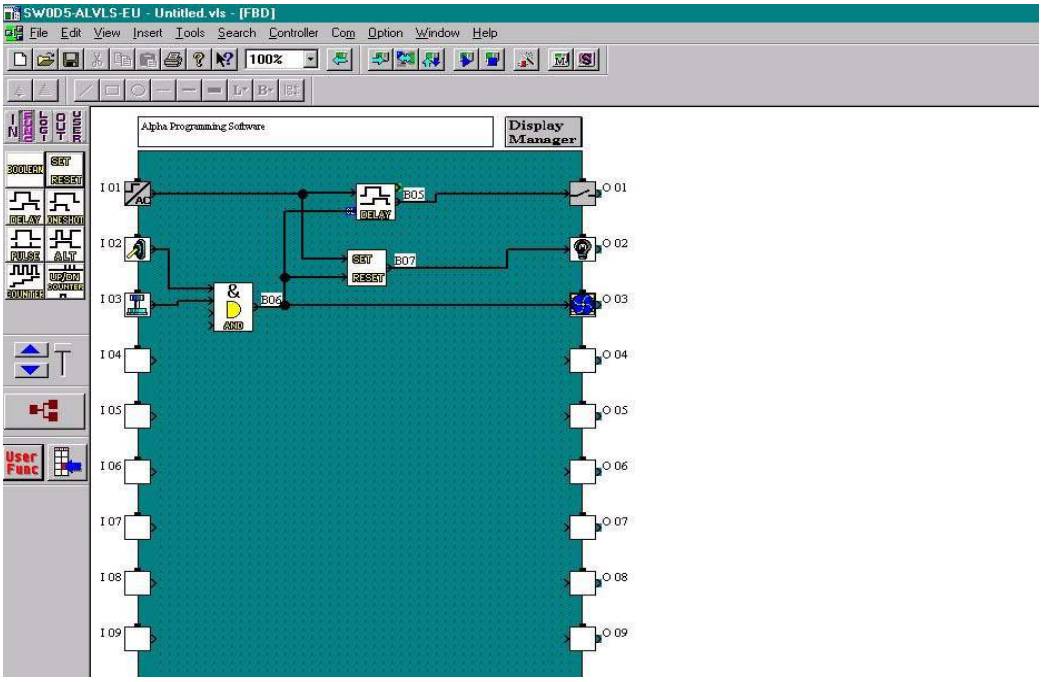
2.2.1 Прямое программирование

При прямом программировании для создания программы и ввода данных используются кнопки передней панели. Метод прямого программирования описан в главе 4 настоящего руководства.

2.2.2 Программное приложение AL-PCS/WIN-E версии 2.00 и выше

Это приложение Windows позволяет пользователю путем перетаскивания мышью размещать значки функциональных блоков в основной области FBD, создавая таким образом программу. Программа загружается в контроллер α2 при помощи кабеля AL-232CAB. Отображение соединений на экране упрощает процесс программирования как для начинающих, так и для опытных пользователей. Программное обеспечение AL-PCS/WIN-E полностью описывается в Руководстве по программному обеспечению α (JY992D74001).

Рисунок 2.2. Программное приложение AL-PCS/WIN-E версии 2.00 и выше



Примечание: не программируйте контроллеры серии α2 одновременно прямым методом (с помощью кнопок контроллера) и с помощью программного приложения AL-PCS/WIN-E версии 2.00, так как это может привести к непредсказуемому результату и возможному выходу системы из строя.

ЗАМЕТКИ

3. Системное меню

3.1 Инструкции по работе с меню

Различные меню системы позволяют пользователю осуществлять доступ к параметрам контроллера α2. Меню верхнего уровня имеет Run Mode (Рабочий режим), доступный в том случае, если α2 находится в состоянии выполнения операции, и Stop Mode (Режим остановки), доступный, когда α2 находится в состоянии ожидания команд.

Меню редактирования и меню редактирования функциональных блоков может быть доступно, когда система находится в режиме ProgEdit (Редактирования программ) или в режиме Monitor (Наблюдения). Эти меню служат для создания или изменения программного кода и значений переменных.

Кнопка «OK» используется для ввода параметров или данных в память.
Все данные на экране должны быть заданы до того, как будет нажата кнопка «OK» для записи данных в память системы. Если ввод параметров предполагает ввод данных с нескольких экранов, то после заполнения каждого экрана нужно нажать кнопку «OK».

Кнопка «ESC» позволяет вернуться к высшему уровню меню. Ее нажатие отменяет ввод всех данных, которые еще не были записаны с помощью кнопки «OK».

Примечание:
Используйте кнопку «ESC» для перехода к меню более высокого уровня. В некоторых случаях нужно нажать ее несколько раз для перехода на несколько уровней.

3.2 Режим остановки

3.2.1 Меню верхнего уровня

При первом включении контроллера α2 на экране появляется таблица изображений входов/выходов. Нажмите кнопки «OK» и «ESC» одновременно для выхода в меню верхнего уровня.
(Если меню верхнего уровня недоступно, это означает, что свойство Menu Key (Кнопки меню) установлено в режим Not Use (Не используется)).

- **Run (Режим работы):**
  переводит контроллер в рабочий режим.
- **Setup TS (Установка таймеров):**
  обеспечивает простой способ изменения значений таймеров из меню верхнего уровня (доступно только когда выбран функциональный блок **TSm**).
- **ProgEdit (Режим редактирования программы):**
  разрешает создание или изменение программы при помощи кнопок передней панели. Если в программу внесены изменения, текущая память будет обновлена. Программы можно сохранить как на кассете памяти AL2-EEPROM-2, так и в программном приложении AL-PCS/WIN-E версии 2.0 и выше.
- **ClockSet (Установка часов):**
  установка часов реального времени или суточной коррекции часов. Также возможна установка функции RadioClock (Радиочасы).
- **LANGUAGE (Язык):**
  выбор одного из 6-ти языков для отображения информации на экранах: английский, немецкий, французский, итальянский, испанский и шведский.
- **Others... (Другое)**

Рисунок 3.1. Меню верхнего уровня в режиме остановки

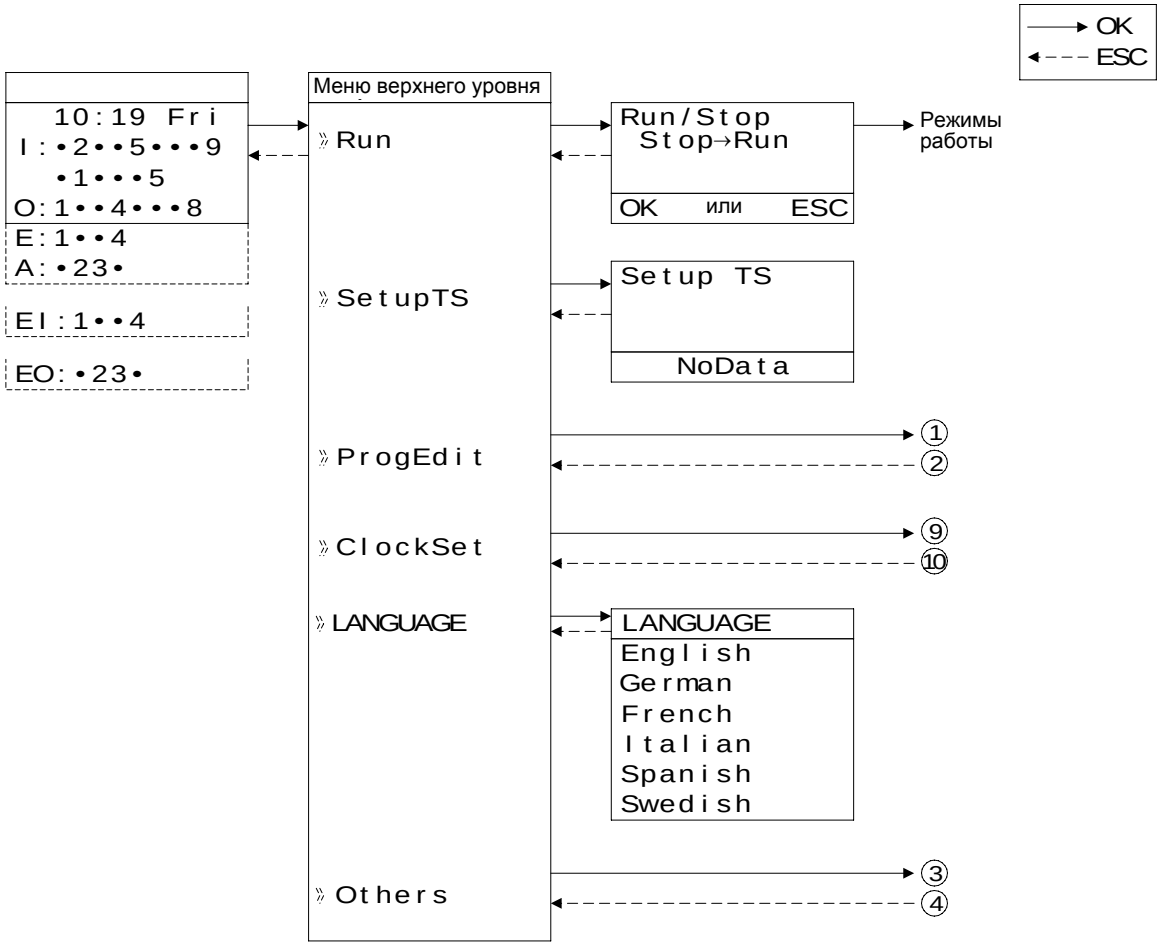
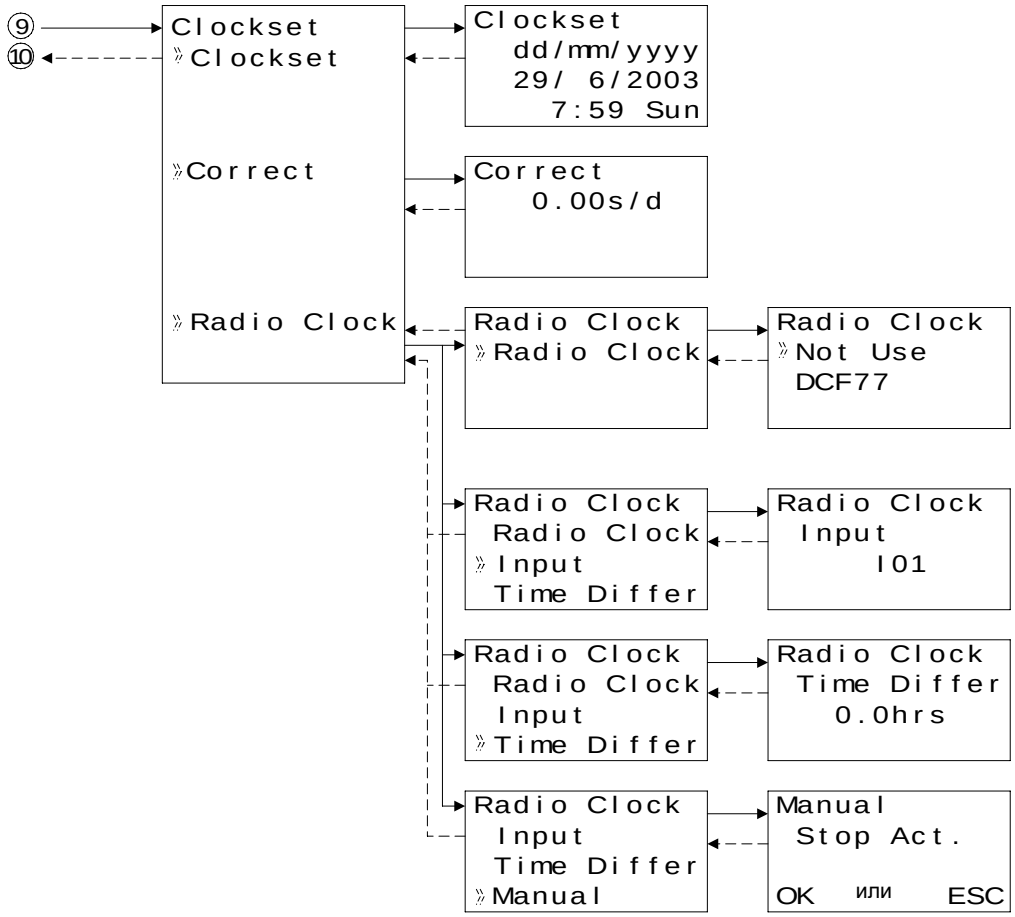


Рисунок 3.2. Меню ClockSet в режиме остановки



3.2.2 Меню «Other...»

- **Version (Версия):**
  отображение версии ЦПУ (CPU) контроллера серии α2.
- **Scan Time (Время цикла программы):**
  отображение текущего, максимального и минимального времени цикла программы. При переходе контроллера в исходное состояние текущее, минимальное и максимальное значения времени цикла программы устанавливаются в 0.
- **Password (Пароль):**
  ограничение доступа к командам ProgEdit (Редактирование программы) и Monitor (Наблюдение) путем введения пароля из 4-х цифр.
- **DispPass (Пароли для блока Display):**
  Установка 3-х паролей для функционального блока **Display**.
- **Menu Key (Кнопка меню):**
  Возможны два варианта – «Not Use» (Не использовать) или «OK + ESC». «Not Use» предназначен для того, чтобы ограничить доступ к меню верхнего уровня контроллера α2 в рабочем режиме. Если выбран вариант «OK + ESC», то одновременное нажатие кнопок «OK» и «ESC» приведет к переходу в меню верхнего уровня.
- **Summertime (Летнее время):**
  выбор режима перехода на летнее время: Cancel (Не учитывать), Manual On (Ручное включение), Date Type (Тип дата), Type UK (Тип Великобритания), Type US (Тип США) или Type EU (Тип Европа).
- **Serial Com (Последовательный порт):**
  выбор типа коммуникации для последовательного порта справа – «Not Use» (Не использовать), «Modem» (Модем), «GSM», «Other Com» (Другой последовательный порт).
- **Light Time (Время подсветки):**
  задается задержка отключения подсветки дисплея.
- **Analog In (Аналоговый ввод)**:
  На дисплее контроллера отображается текущий режим (Normal, TC или PT100) аналоговых входов и меню для переключения температурной шкалы (между °C и °F). Меню содержит пункты для калибровки и настройки смещения.
- **ProgClear (Удаление программ):**
  Полностью очищает системную память, включая программы, защищенные паролями. Очищается только активная память. Это значит, что если установлена кассета, то только ее память будет очищена, а память контроллера при этом сохранится.
- **ProgTran (Перемещение программ) (появляется, если установлена кассета):**
  Доступны следующие пункты: Verify (Проверка), Cassette → (содержимое кассеты записывается в α2), Cassette ← (на кассету считываются данные из контроллера α2) и ProtectSW (Защита SW).

Рисунок 3.3. Меню Others... в режиме остановки

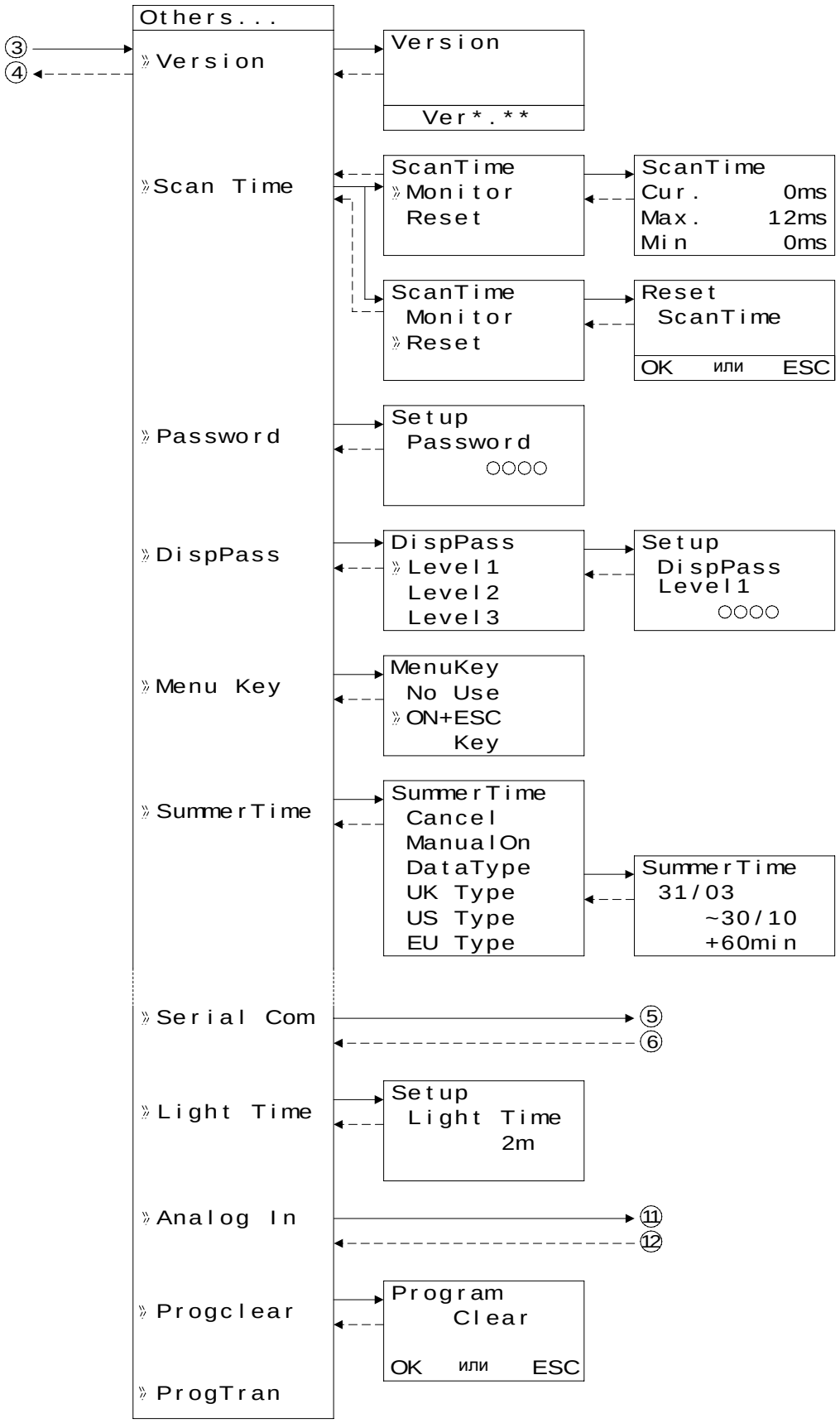


Рисунок 3.4. Меню Serial Com в режиме остановки

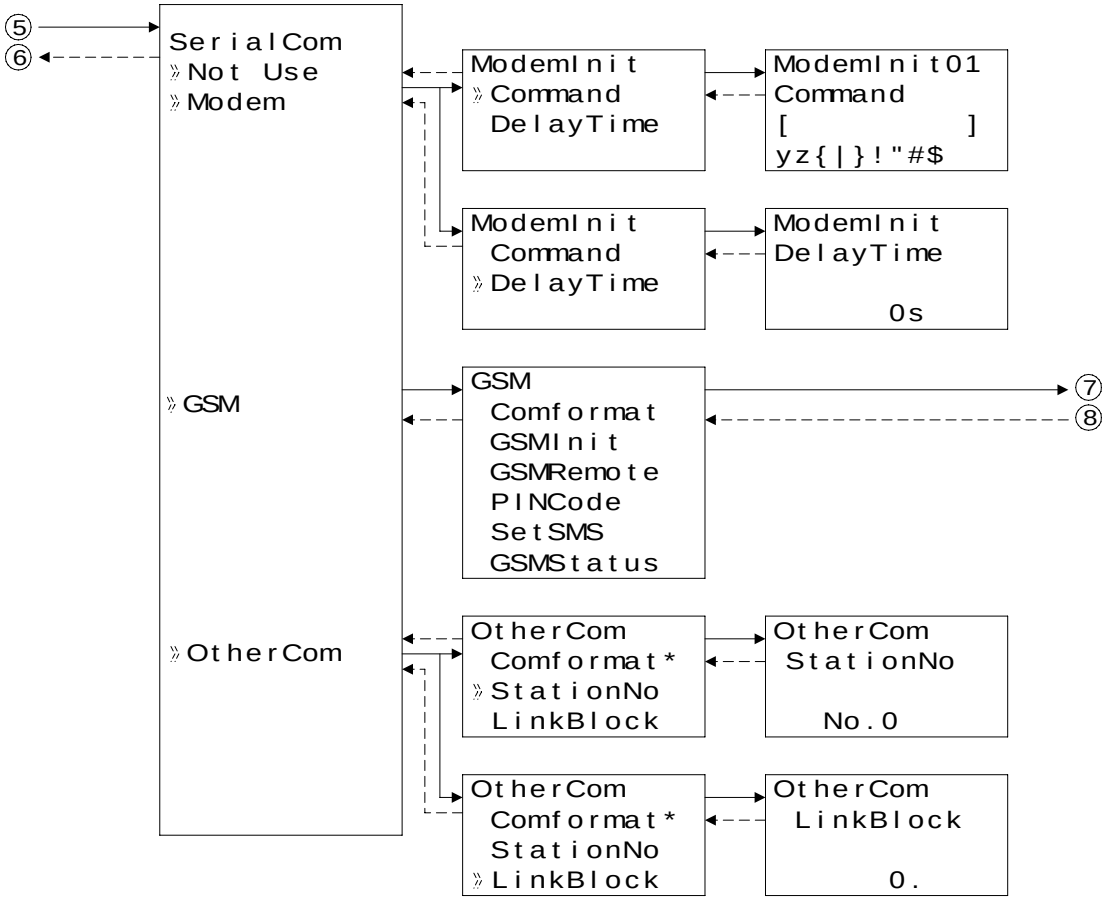


Таблица 3.1. Формат обмена данными в режиме остановки
* Comformat

Длина слова данных (биты)	8, 7
Четность	None (Не проверяется), Odd (Флаг нечетности), Even (Флаг четности)
Длина стоп-бита (биты)	1, 2
Скорость обмена данными (битов в сек.)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200

Рисунок 3.5. Меню GSM в режиме остановки

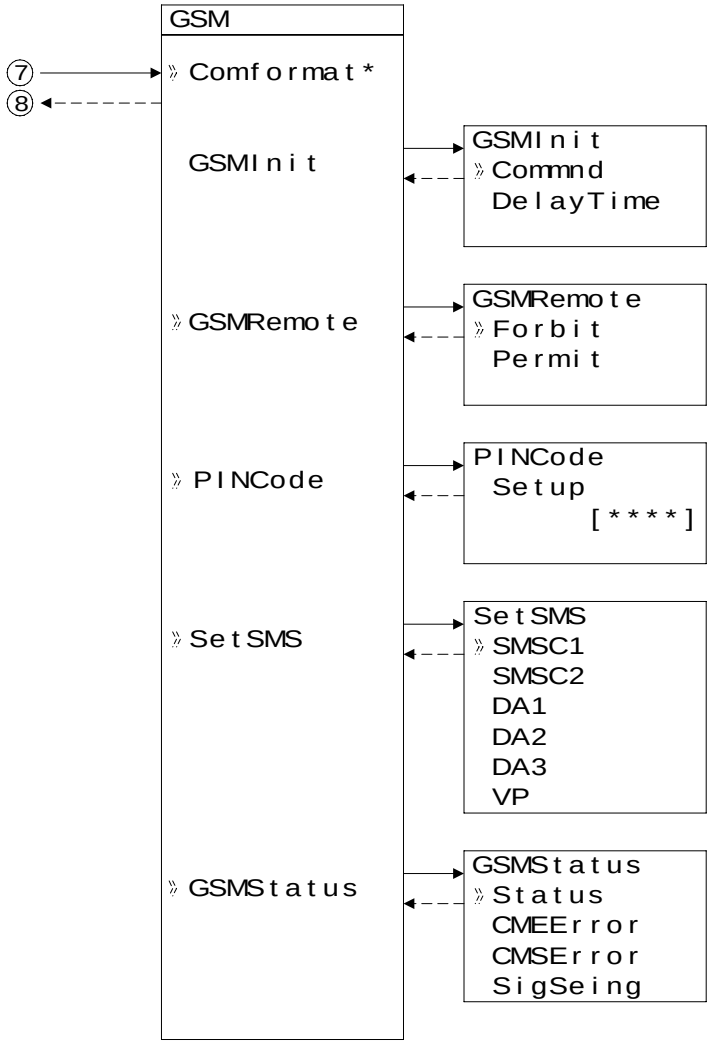


Таблица 3.2. Формат обмена данными в режиме остановки
* Comformat

Длина слова данных (биты)	8, 7
Четность	None (Не проверяется), Odd (Флаг нечетности), Even (Флаг четности)
Длина стоп-бита (биты)	1, 2
Скорость обмена данными (битов в сек.)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200

Рисунок 3.6. Меню настройки аналоговых входов

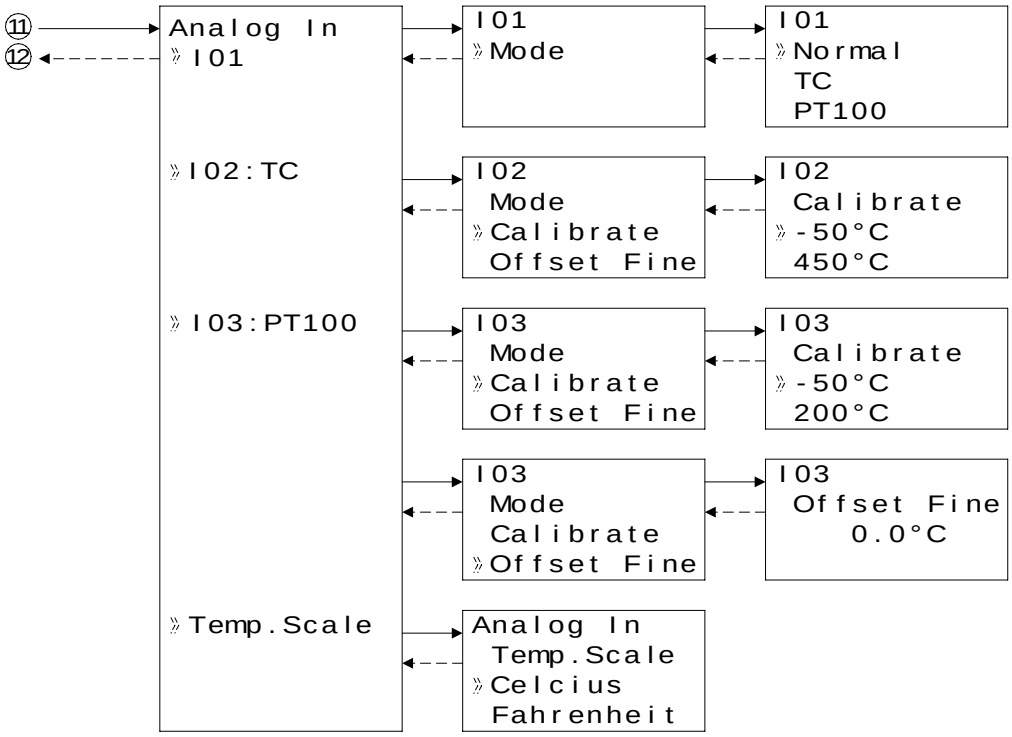
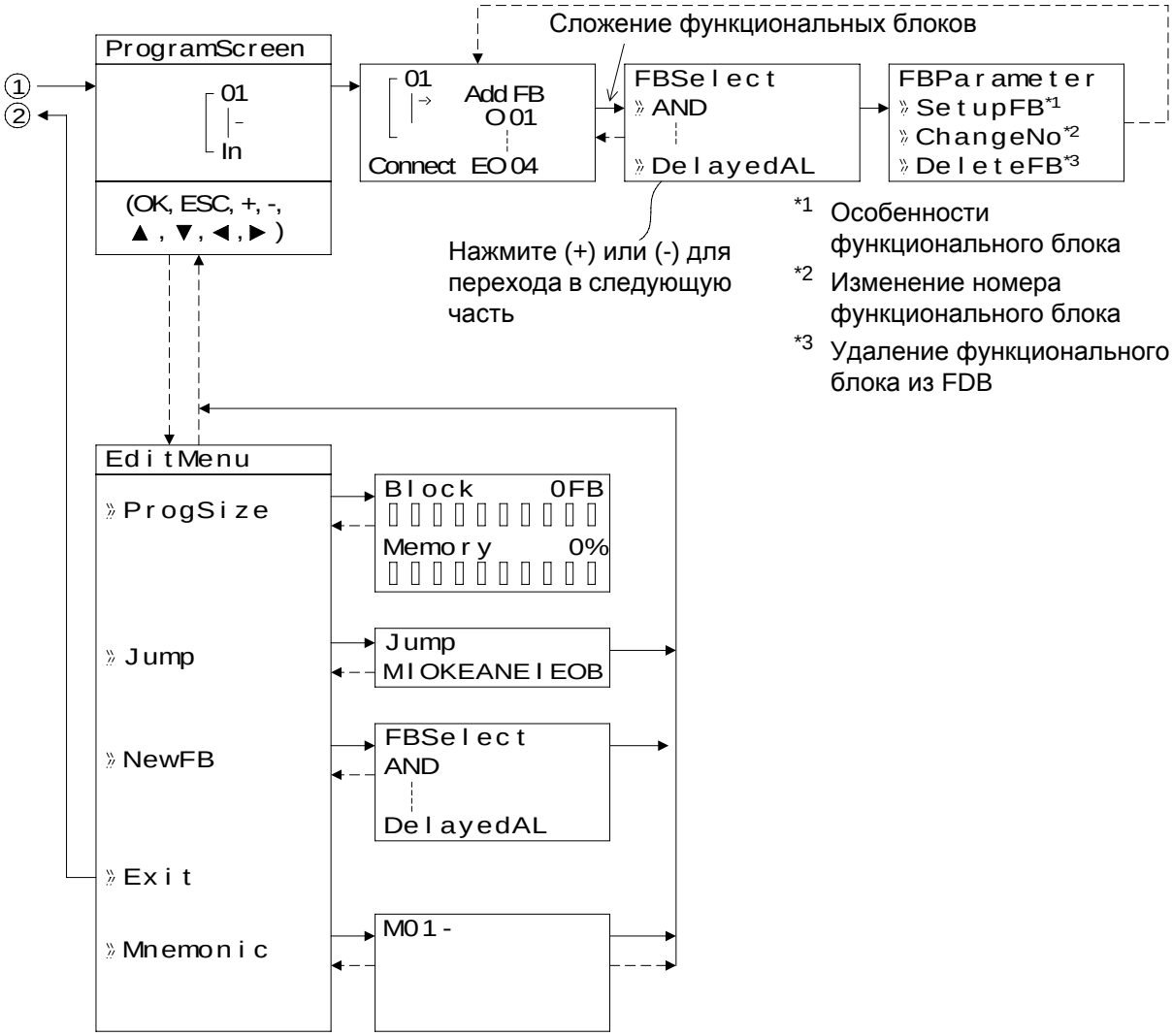


Рисунок 3.7. Программирование в режиме остановки



3.3 Меню верхнего уровня в режиме работы

Во время работы программы в α2 LCD-дисплей переключается в режим отображения таблицы изображений. В соответствии с настройкой кнопок вход в меню верхнего уровня либо осуществляется при нажатии кнопок «OK» и «ESC», либо необходимо отключение питания для сброса контроллера в исходное состояние.

- **Stop (Стоп):**
  выводит контроллер α2 из режима работы.
- **Setup TS (Установка таймеров):**
  обеспечивает простой способ изменения значений таймеров из меню верхнего уровня.
- **Monitor (Наблюдение):**
  Наблюдение за установками программы, находящейся в режиме работы, и изменение некоторых параметров функционального блока. Шаги программы не могут быть изменены.
- **ClockSet (Установка часов):**
  Установка часов реального времени, ввод суточной коррекции часов или установка функции RadioClock (РадиоЧасы).
- **LANGUAGE (Язык):**
  Выбор языка для отображаемой на экране информации: английского, немецкого, французского, итальянского, испанского или шведского.
- **Others... (Другое)**

Рисунок 3.8. Меню верхнего уровня в режиме остановки

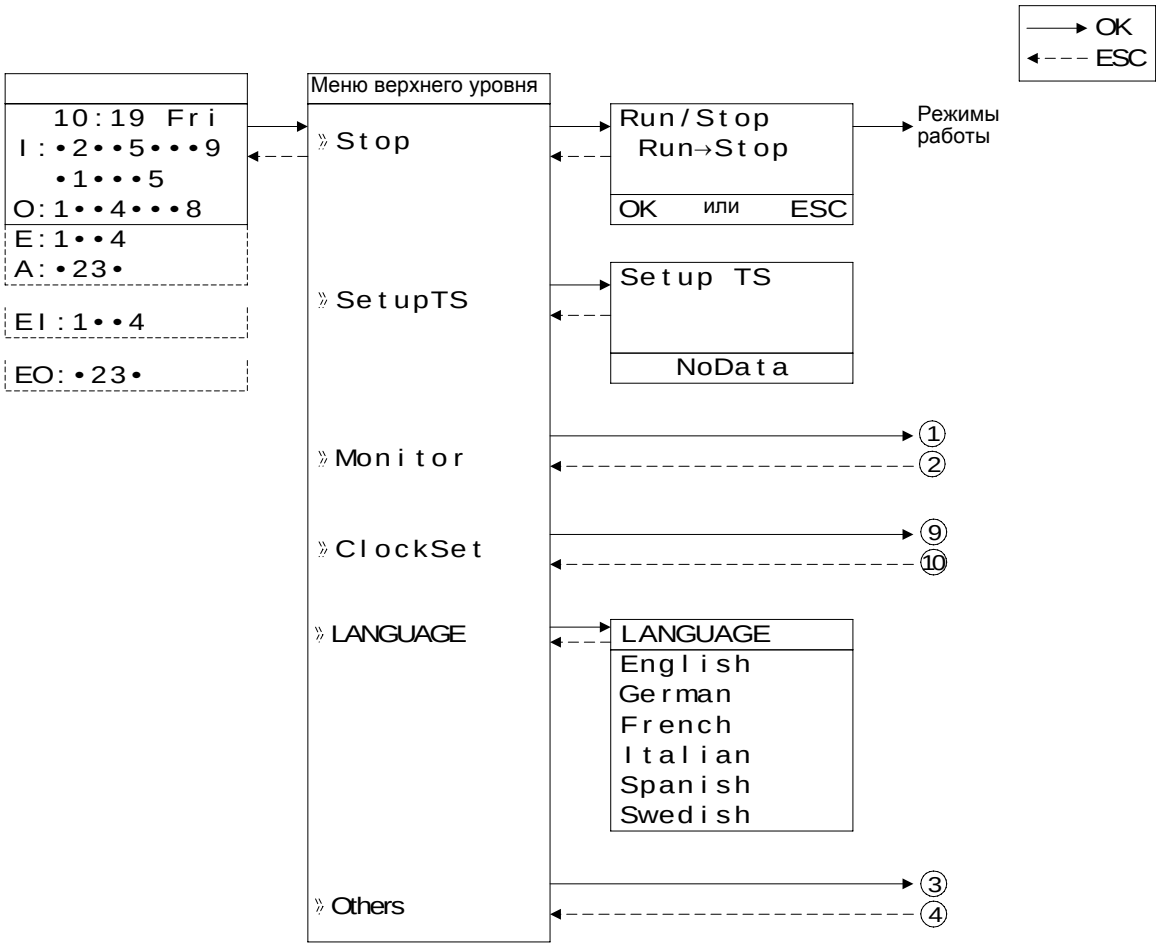


Рисунок 3.9. Экран наблюдения в режиме работы

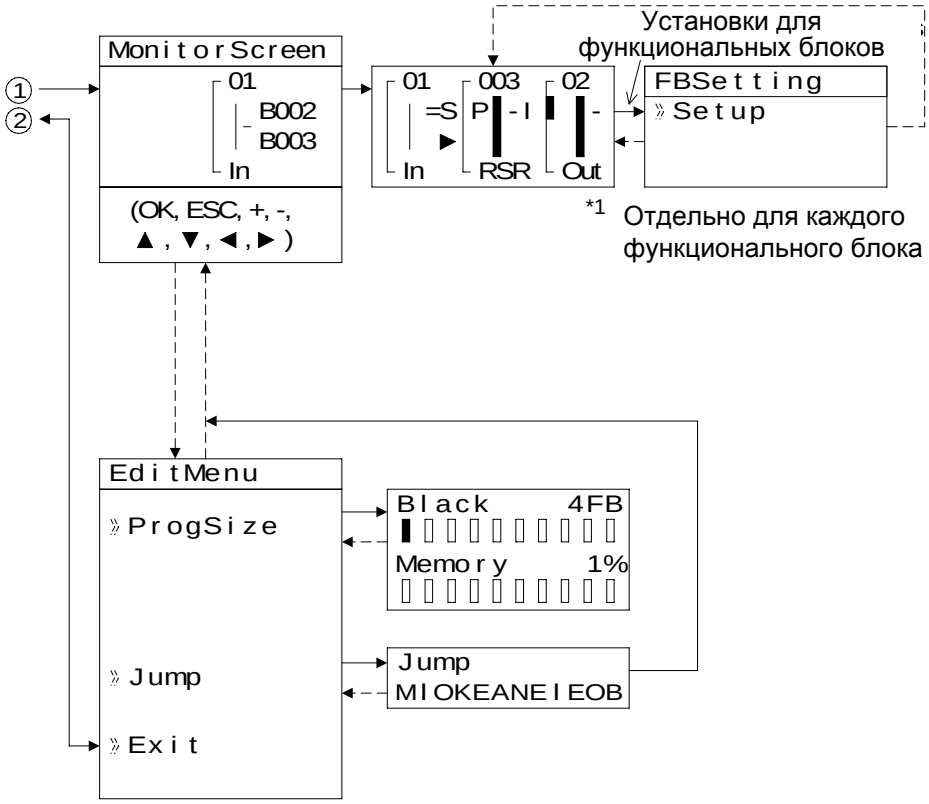


Рисунок 3.10. Меню Others... в режиме работы

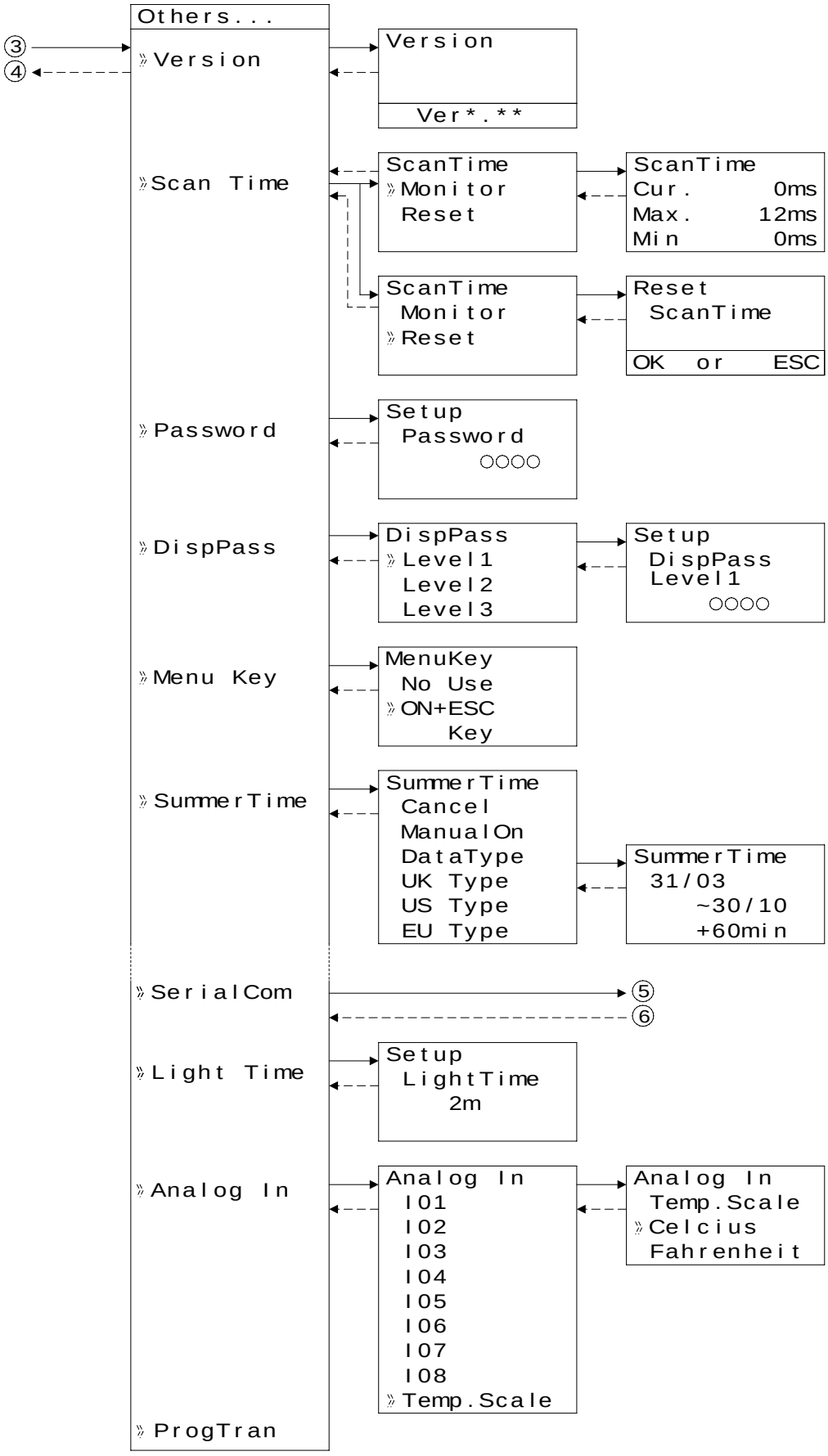


Рисунок 3.11. Меню Serial Com в режиме работы

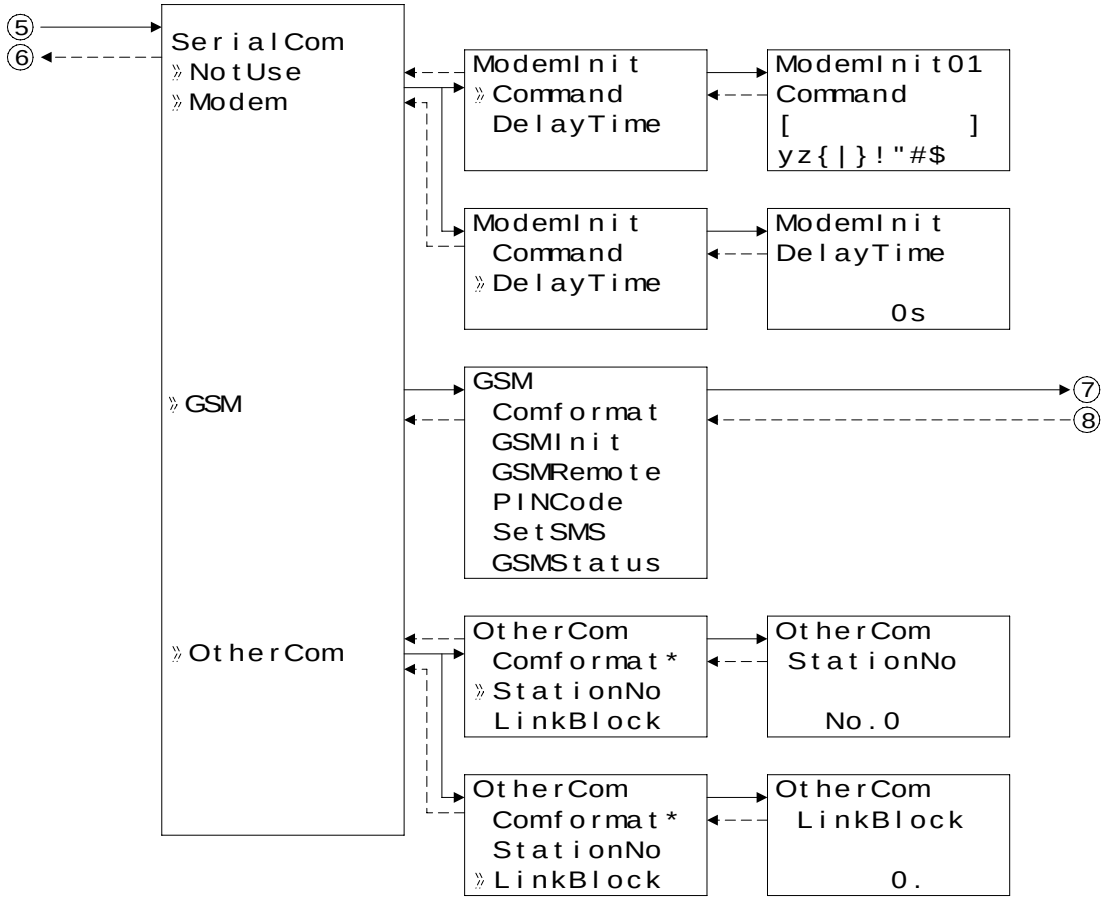


Таблица 3.3. Формат обмена данными в режиме работы
* Comformat

Длина слова данных (биты)	8, 7
Четность	None (Не проверяется), Odd (Флаг нечетности), Even (Флаг четности)
Длина стоп-бита (биты)	1, 2
Скорость обмена данными (битов в сек.)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200

Рисунок 3.12. Меню GSM в режиме работы

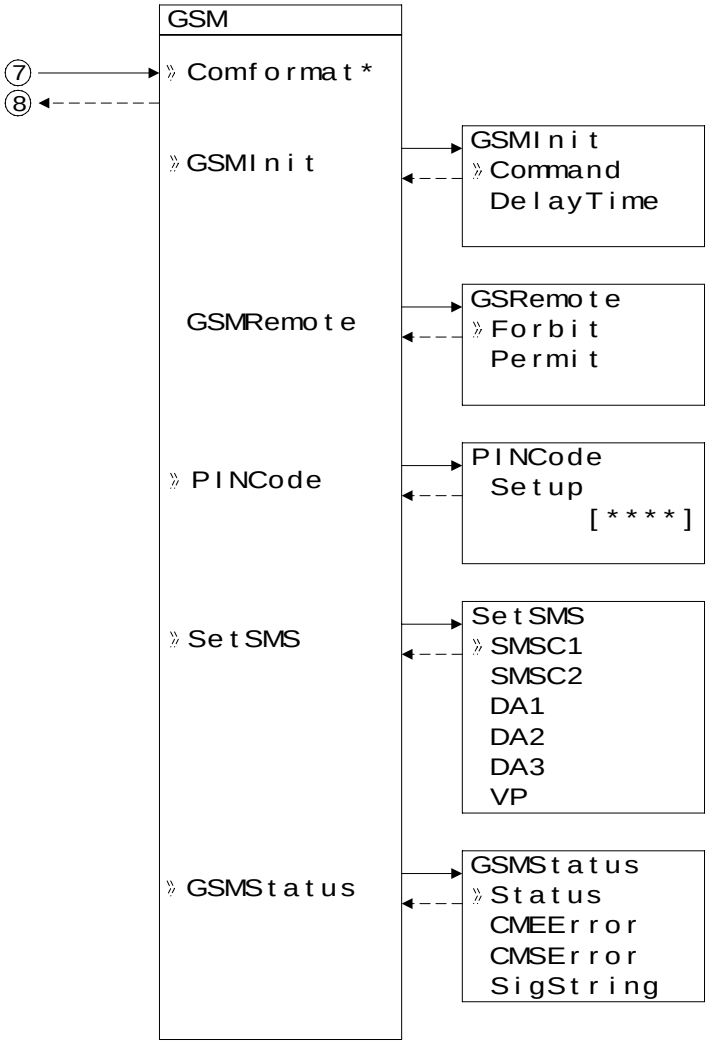


Таблица 3.4. Формат обмена данными в режиме работы

* Comformat

Длина слова данных (биты)	8, 7
Четность	None (не проверяется), Odd (флаг нечетности), Even (флаг четности)
Длина стоп-бита (биты	1, 2
Скорость обмена данными (битов в сек.)	9600, 19200

3.4 Меню Edit

В меню «**Edit Menu**» (Редактирование) можно попасть, когда контроллер α2 находится в режиме ProgEdit (редактирование программы) или Monitor (Наблюдение). Если вы вводите параметры или присоединяете функциональный блок, эти процедуры должны быть завершены до того, как вы войдете в меню редактирования. Находясь в любом месте главного экрана программы, нажмите кнопку «ESC», чтобы войти в меню редактирования.

- **ProgSize (Размер программы):**
  отображается количество функциональных блоков и процент использования программной памяти.
- **Jump (Переход):**
  здесь представлены целевые точки программы, к которым может быть осуществлен переход. «M» – системные флаги; «I» – системные выходы; «K» – кнопки (1–8); «E» – входы ASi; «A» – выходы ASi; «N» – управляющие флаги; «EI» – внешние входы; «EO» – выходы на внешние устройства; «B» – определенные пользователем функциональные блоки. Выберите с помощью стрелок нужный блок и нажмите кнопку «OK» для перехода к его программированию.
- **New FB (Новый функциональный блок):**
  создание нового пользовательского функционального блока из стандартных функциональных блоков.
- **Exit (Выход):** выход в меню верхнего уровня.
- **Mnemonic (Мнемосхема):**
  Мнемоническое представление текущего состояния программы. Нажмите кнопку «OK», чтобы перейти в режим программирования, или кнопку «ESC» для возвращения в меню редактирования. (Недоступно в режиме наблюдения (Monitor).)

3.5 Меню редактирования функциональных блоков

В меню редактирования функциональных блоков (Function Block Edit) можно попасть только из режимов ProgEdit (Редактирование программы) и Monitor (Наблюдение). Перейдите к функциональному блоку, который собираетесь редактировать, и нажмите кнопку «OK», когда номер этого блока начнет мигать.

- **Setup FB (Настройка функционального блока):**
  устанавливаются параметры функционального блока для данного приложения. За подробной информацией о параметрах функциональных блоков обращайтесь к главе 6. Таким образом нельзя настраивать логические функции, описываемые в главе 5.
- **Change No (Изменение номера):** изменение номера функционального блока.
- **Delete FB (Удаление функционального блока):** удаление выбранного функционального блока.

3.6 Установка параметров экрана

Предлагаются различные установки для упрощения работы или для обеспечения надежности. Вы можете выбрать то, что подходит именно вам. Все настройки, описываемые в этом разделе доступны как в режиме работы, так и в режиме остановки.

3.6.1 Меню ProgEdit (Редактирование программы)

Для получения подробных инструкций по программированию контроллера серии α2 обращайтесь к главе 4, «Прямое программирование».

3.6.2 Изменение языка

1) Включите контроллер серии α2.
2) Нажмите кнопки «OK» и «ESC» одновременно для выхода в меню верхнего уровня или для сброса контроллера в исходное состояние.
3) Переместитесь к пункту «**LANGUAGE**» (Язык) и нажмите кнопку «OK». Написание слова «LANGUAGE» не изменится.
4) Переместитесь к нужному языку и нажмите кнопку «OK». Доступные языки – английский, немецкий, французский, итальянский, испанский и шведский.
5) Нажмите кнопку «ESC» для выхода в меню верхнего уровня.

3.6.3 Меню ClockSet (Установка часов)

Для установки часов:
1) В меню верхнего уровня переместитесь к пункту «**ClockSet**» и нажмите кнопку «OK».
2) В появившемся списке выберите «**ClockSet**» и нажмите кнопку «OK».
3) С помощью кнопок со стрелками переместитесь к параметрам, которые требуется изменить.
4) Используйте также кнопки «+» или «-».
5) Повторяйте шаги 3–4, пока ВСЕ изменения не будут закончены.
6) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения всех изменений или «ESC» для отклонения произведенных изменений.
7) Нажмите кнопку «ESC» для выхода в меню верхнего уровня.

Для суточной коррекции:
1) В меню верхнего уровня переместитесь к пункту «**ClockSet**» и нажмите кнопку «OK».
2) В появившемся списке выберите «**ClockSet**» и нажмите кнопку «OK».
3) Произведите коррекцию времени кнопками «+» или «-».
4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения введенного значения или кнопку «ESC» для выхода в меню верхнего уровня.

Примечание:
Доступны следующие форматы отображения даты: гггг/мм/дд, дд/мм/гггг или мм/дд/гггг, формат можно выбрать с помощью кнопок «+» и «-». День недели обновляется автоматически, если меняется дата.

3.6.4 Распознавание радиочасами сигнала DCF77

Функция радиочасов позволяет принимать информацию, распространяемую по радио на частоте 77,5 кГц из г. Франкфурта (Германия). Эта настройка требует специального оборудования. Обращайтесь к «Руководству по аппаратной части Alpha 2» для получения дополнительной информации. После настройки оборудования выполните перечисленные ниже шаги, чтобы настроить контроллер для распознавания сигнала DCF77.

1) В меню верхнего уровня переместитесь к пункту «**ClockSet**» и нажмите кнопку «OK».
2) В появившемся списке выберите пункт «**RadioClock**» и нажмите кнопку «OK».
3) Если функция RadioClock не активирована, то появится только один пункт. Переместитесь к пункту «**RadioClock**» и нажмите кнопку «OK».
4) В появившемся списке выберите пункт «**DCF77**» и нажмите кнопку «OK». Если в данный момент контроллер не сможет распознать сигнал, появится мигающее сообщение «No Signal!» (Нет сигнала) в верхней строке.
5) Для правильного выбора аналогового входа, по которому можно передавать временной сигнал DCF77, переместитесь к пункту «**Input No.**» и нажмите кнопку «OK». В начальном состоянии пункт «**Input No.**» не отображается и появляется только тогда, когда функция RadioClock активирована.
6) Выберите один из аналоговых входов с I01 по I08 при помощи кнопок «+» и «-» и нажмите кнопку «OK».
7) Если необходимо, установите разницу во времени с Франкфуртом в Германии и местоположение. Значение разницы во времени будет добавляться к полученному значению или вычитаться из него. Чтобы сделать это, переместитесь к пункту «**TimeDiffer**» и нажмите кнопку «OK».
8) Выберите разницу во времени с точностью до получаса, используя кнопки «+» и «-». Нажмите кнопку «OK» для ввода выбранного значения в систему.
9) Возможны ручной запуск и остановка распознавания сигнала временной информации. Переместитесь к пункту «**Manual**» (Ручной ввод) и нажмите кнопку «OK». На дисплее в зависимости от состояния контроллера в данное время отобразится: либо «**Start Act.**» (Запуск распознавания), либо «**Stop Act.**» (Остановка распознавания) .

Примечание:
Пункты «**Input No.**», «**TimeDiffer**» и «**Manual**» будут отображаться только в том случае, если опция «**DCF77**» активизирована из меню «**RadioClock**».

Если в верхней строке контроллера мигает сообщение об ошибке «**No Signal!**», когда вход установлен в режим RadioClock, значит, он не может принять сигнал DCF77. Если при этом сигнал должен быть в установленном диапазоне, проверьте установки и проверьте контроллер на наличие ошибок.

В режиме остановки, когда «**Start Act.**» используется для ручного запуска распознавания сигнала DCF77, пользователь должен проверить состояние M10 (флаг активности распознавания) через 30 минут после запуска распознавания. Если флаг M10 сброшен, то распознавание сигнала DCF77 прошло без ошибок. Если флаг M10 все еще установлен, это означает, что либо существует проблема с подключением, либо сигнал отсутствует в месте приема (например, проблемы с антенной). Пользователь должен проверить обе возможности.

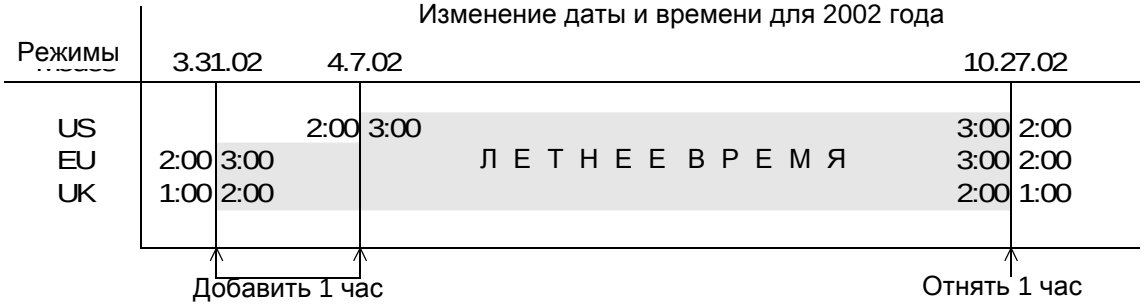
3.6.5 Меню SummerTime (Летнее время)

В меню «Summertime» предлагается 6 элементов на выбор.
Cancel – переход на летнее время не производится.
Manual On – время сдвигается на 1 час вперед и летнее время устанавливается включенным вплоть до последующей отмены.
Date Type – устанавливается дата включения, дата выключения и настраивается время.
UK Type – летнее время с последнего воскресенья марта до последнего воскресенья октября.
US Type – летнее время с первого воскресенья апреля до последнего воскресенья октября.
EU Type – летнее время с последнего воскресенья марта до последнего воскресенья октября.
Для временной зоны типа UK время перевод времени осуществляется в 1:00 весной и в 2:00 осенью. Для временной зоны типа US и EU время изменяется в 2:00 весной и в 3:00 осенью.
Если в контроллере установлен переход на летнее время, то символ «s» будет высвечиваться перед значением времени на экране дисплея.

Настройка контроллера для перехода на летнее время:

1) Из меню верхнего уровня переместитесь к пункту «**Others...**» и нажмите кнопку «OK».
2) В появившемся списке выберите меню «**SummerTime**» и нажмите кнопку «OK».
3) Переместитесь к выбранному типу перехода (см. выше информацию по типам).
4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора.
5) Если в контроллере установлен переход на летнее время, то символ «s» будет высвечиваться перед количеством часов на экране дисплея. Но если текущая дата не входит в рамки периода летнего времени, то данный символ высвечиваться не будет.

Рисунок 3.13. Изменение даты и времени



Примечание:
В момент перехода на летнее время не следует изменять время. Например, если выбран US-тип перехода на летнее время, то не нужно редактировать время в 2:00 7 апреля 2002 года (момент перехода). Иначе после этого будет отображаться неверное значение времени.

3.6.6 Меню DispPass (Пароли для блока Display)

Меню «**DispPass**» обеспечивает в контроллере серии α2 три уровня безопасности, ограничивая при этом пользователя в возможности менять параметры программ (например, параметр SetPeriod функционального блока **SpeedDetect**). Неавторизованный пользователь сможет продвигаться от поля к полю на экране дисплея, но не будет иметь возможности производить изменения, если перед этим не был введен соответствующий пароль. С передней панели или из программного приложения VLS может быть задано до трех паролей. Каждый пароль может контролировать доступ к различному числу параметров.

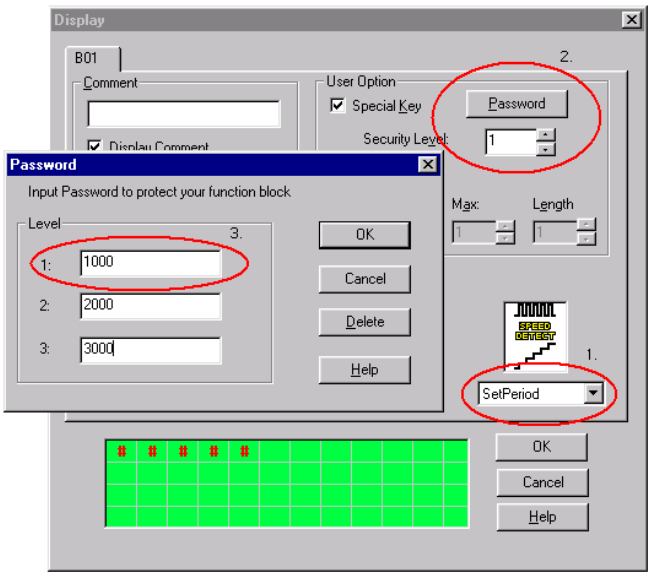
Уровень безопасности для конкретного параметра задается только из программного приложения VLS, но сам пароль можно также определить с помощью кнопок передней панели. Ниже приведена пошаговая инструкция для изменения паролей.
Для установки пароля первого, второго и третьего уровня:
1) В меню верхнего уровня переместитесь к пункту «**Others...**» и нажмите кнопку «OK».
2) В появившемся списке выберите меню «**DispPass**» и нажмите кнопку «OK».
3) Выберите «**Level 1**», «**Level 2**» или «**Level 3**».
4) Введите пароль при помощи кнопок «+», «-» и кнопок со стрелками.
5) Нажмите кнопку «OK» для активации пароля.

Для удаления пароля первого, второго или третьего уровня:
1) В меню верхнего уровня переместитесь к пункту «**Others...**» и нажмите кнопку «OK».
2) В появившемся списке выберите меню «**DispPass**» и нажмите кнопку «OK».
3) Выберите значок использующегося уровеня безопасности.
4) Введите соответствующий данному уровню пароль при помощи кнопок «+», «-» и кнопок со стрелками.
5) Нажмите кнопку «OK» для удаления пароля.

Для изменения пароля:
выполните процедуры «Удаление пароля первого, второго или третьего уровней» и «Установка пароля первого, второго или третьего уровней», описанные выше.

На рисунке ниже показано окно, позволяющее задать пароль для параметра функционального блока, отображенного на дисплее. В данном примере используется функциональный блок **SpeedDetect**.

1) Выберите параметр. В данном примере SetPeriod.
2) Выберите уровень защиты.
3) В появившемся диалоговом окне задайте пароль.



3.6.7 Пароль

Пароль состоит из четырех цифр и ограничивает доступ только к меню ProgEdit, Monitor, Disp Pass и Serial Com. Все другие меню могут быть доступны без введения пароля.

Для ввода пароля:
1) Выберите меню «**Others...**».
2) В появившемся списке выберите пункт «**Password**».
3) Используйте кнопки «+» и «-» для ввода желаемого пароля.
4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения активизации пароля.
5) Символ ключа высветится вверху дисплея α2.

Для удаления пароля:
1) Выберите меню «**Others...**».
2) В появившемся списке выберите пункт «**Password**». Вверху экрана должна появиться надпись «Cancel Password».
3) При помощи кнопок «+» и «-» введите текущий пароль.
4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения удаления пароля.
5) Символ ключа будет удален с дисплея α2.

Примечание 1: защищенная паролем программа на кассете AL2-EEPROM-2 может быть с нее запущена и загружена в главную память контроллера.
Примечание 2: контроллер, содержащий защищенную паролем программу, может загружать и выгружать программы с/в AL2-EEPROM-2.
Примечание 3: пароль может быть установлен/удален из программного приложения AL-PCS/WIN-E или удален при помощи команды «PROGCLEAR».

3.6.8 Меню Serial Com (Последовательный Порт)

Функциональные возможности модема в контроллере α2 позволяют производить удаленное наблюдение и загрузку/выгрузку программ с персонального компьютера. Данный процесс передачи данных может производиться только при помощи программного приложения VLS и должен быть соответствующим образом инициализирован. (Модем, подключенный к контроллеру α2, инициализируется в момент старта контроллера. Функция дозвона недоступна ни из команд, ни при помощи каких-либо настроек).

Command – введите AT-команду в модем, подключенный к контроллеру. За детальной информацией по AT-командам обращайтесь к руководству для данного модема. Выберите первую букву или символ, используя кнопки (▲) и (▼). Когда командная строка содержит символы, перемещение курсора осуществляется с помощью кнопок (◄) и (►). Вы можете ввести до 64 символов и подтвердить ввод всей строки нажатием кнопки «OK». (Подтверждать ввод каждой буквы нажатием кнопки «OK» не требуется).

Delay – функция Delay устанавливает временную задержку, в течение которой контроллер, войдя в режим работы, не будет включать модем. Выберите значение от 0 до 10, используя кнопки «+» и «-». Модем персонального компьютера с установленным приложением VLS должен быть включен, прежде чем включится модем контроллера α2.

GSM-функция позволяет отправлять SMS-сообщения (Short Message Service) либо на мобильные телефоны, либо на адрес электронной почты. SMS-сервис обеспечивает для удаленного пользователя отображение данных, идентичное появляющемуся на экране контроллера. Обращайтесь к Руководству по коммуникации контроллера α2 за подробной информацией по параметрам GSM.

Функция OtherCom предоставляет пользователю возможность программирования в интерактивном режиме, используя выделенный протокол. Обращайтесь к Руководству по коммуникации контроллера α2 за подробной информацией по параметрам выделенного протокола.

3.6.9 Кассета памяти

Кассета памяти EEPROM является активной памятью всегда, когда она установлена в контроллер α2. Контроллер должен быть выключен до того, как кассета памяти будет вставляться или извлекаться, иначе возникнет ошибка.

Для проверки программы:

1) Установите программное приложение AL2-EEPROM-2. За справкой по установке обращайтесь к руководству AL2-EEPROM-2.
2) Выберите пункт меню «**Others...**» в меню верхнего уровня.
3) Выберите пункт меню «**ProgTran**».
4) Выберите пункт меню «**Verify**».
5) Нажмите кнопку «OK» для продолжения или кнопку «ESC» для выхода.
6) Если проверка программы прошла успешно, то на экране будет мигать сообщение «Completed».
7) Если проверка программы выявила ошибки, то на экране будет мигать сообщение «Verify Error».

Для передачи программы с кассеты на α2:

1) Установите программное приложение AL2-EEPROM-2. За справкой по установке обращайтесь к руководству AL2-EEPROM-2.
2) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня.
3) Выберите пункт меню «**ProgTran**».
4) Выберите пункт меню «**Cassette→**».
5) Нажмите кнопку «OK» для продолжения или «ESC» для выхода.
6) Если передача программы прошла успешно, то на экране будет мигать сообщение «Completed».

Для передачи программы с α2 на кассету:

1) Установите программное приложение AL2-EEPROM-2. За справкой по установке обращайтесь к руководству AL2-EEPROM-2.
2) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня.
3) Выберите пункт меню «**ProgTran**».
4) Выберите пункт меню «**Cassette←**».
5) Нажмите кнопку «OK» для продолжения или кнопку «ESC» для выхода.
6) Если передача программы прошла успешно, то на экране будет мигать сообщение «Completed».

Для применения функции «ProtectSW»:
Функция «ProtectSW» записывает защищенную паролем программу в память кассеты. Если эта функция активирована, то программа не может быть ни изменена, ни удалена.

1) Установите программное приложение AL2-EEPROM-2. За справкой по установке обращайтесь к руководству AL2-EEPROM-2.
2) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня.
3) Выберите пункт меню «**ProgTran**».
4) Выберите пункт меню «**ProtectSW**».
5) Выберите «On» для активации данной функции.

Для отключения функции «ProtectSW»:

1) Установите программное приложение AL2-EEPROM-2. За справкой по установке обращайтесь к руководству AL2-EEPROM-2.
2) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня.
3) Выберите пункт меню «**ProgTran**».
4) Выберите пункт меню «**ProtectSW**».
5) Выберите «Off» для деактивации данной функции.

3.6.10 Аналоговые входы

Аналоговые входы могут быть сконфигурированы для трех различных режимов: Normal (нормальный), TC и PT100. Режим Normal используется для обычных аналоговых сигналов. Режимы TC и PT100 должны применяться при использовании модулей AL2-2TC-ADP и AL2-2PT-ADP соответственно. За более полной информацией об этих модулях обращайтесь к Руководству по аппаратной части Alpha и к отдельным руководствам по установке. Только точная установка смещения (OffsetFine) работает как в режиме работы, так и в режиме остановки.

В режиме остановки могут быть произведены следующие изменения:

1) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня, не выходя из режима остановки.
2) Выберите пункт «**Analog In**».
3) Выберите соответствующий вход и нажмите кнопку «OK».
4) Пункт «**Mode**» (Режим) будет единственным доступным, если данный аналоговый вход был ранее установлен в режим «Normal». Выберите вариант «**Mode**» нажатием кнопки «OK». Затем выберите соответствующую настройку режима. Пункты «**Calibrate**» (Калибровка) и «**OffsetFine**» (Точная установка смещения) должны появиться в меню настройки аналогового входа.

Калибровка смещения входов PT 100 и TC (только для режима остановки):

1) До того как приступить к этой операции, следуйте инструкциям по подготовке устройства к калибровке, описанным в Руководстве по аппаратной части контроллера α2, в главе 12 для входа PT100 и в главе 13 для входа TC.
2) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня, не выходя из режима остановки.
3) После установки режима TC или PT100 (см. описанный выше способ изменения режима), выберите пункт «**Calibrate**» в меню настроек аналогового входа.
4) Выберите -50°C и нажмите кнопку «OK». Это завершит процедуру калибровки смещения.

Калибровка уровня входов PT 100 и TC (только для режима остановки):

1) До того как приступить к этой операции, следуйте инструкциям по подготовке устройства к калибровке, описанным в Руководстве по аппаратной части α2, в главе 12 для входа PT100 и в главе 13 для входа TC.
2) Выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня, не выходя из режима остановки.
3) После установки режима для TC или PT100 (см. описанный выше способ изменения режима) выберите пункт «**Calibrate**» в меню настроек аналогового входа.
4) Выберите 200°C для входа PT100 или 450°C для входа TC и нажмите кнопку «OK». Это завершит процедуру калибровки уровня.

Точная установка смещения:

1) В режиме остановки или в режиме работы выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня.
2) После установки режима для TC или PT100 выберите пункт «**OffsetFine**» в меню настроек аналогового входа.
3) Точная установка смещения может производиться как в режиме работы, так и в режиме остановки. Используйте кнопки «+» и «-» для выбора соответствующего значения смещения.

Примечание:
Шаг точной установки смещения для режима PT100 – 0,5°C и для режима TC – 1,0°C. По шкале Фаренгейта эти шаги имеют значения 0,9°F и 1,8°F соответственно.

Для изменения установки температурной шкалы (только в режиме остановки):

1) В режиме остановки выберите пункт «**Others...**» в меню верхнего уровня.
2) Выберите пункт «**Analog In**».
3) Выберите «**TempScale**».
4) Выберите «**Celsius**» или «**Fahrenheit**».

Примечание:
В режиме работы установка температурной шкалы может быть проверена, но не изменена.

Примечание:
Системные флаги с M17 по M24 соответствуют восьми возможным каналам ввода температурных значений, с I01 по I08 соответственно. Если аналоговый вход сконфигурирован как вход TC или PT100, эти системные флаги будут показывать ошибки операций модуля ADP. При напряжении на входе более 11 В будет установлен соответствующий флаг, указывая на проблему датчика. При напряжении на входе в 0 В также будет установлен соответствующий флаг, что будет указывать на сбой в работе ADP-модуля.

3.7 LCD-дисплеи

Кроме меню, перечисленных ранее, на LCD-дисплее могут отображаться и другие виды информации.

3.7.1 Таблица изображений

Первый появляющийся экран отображает таблицу изображений входов и выходов и часы реального времени. Часы показывают текущее время в соответствии с пользовательскими настройками. Режим летнего времени, если таковой активен, отмечается символом «S» рядом с показаниями времени.

3.7.2 Функции LCD-дисплея

На LCD-экране помещается до 12 символов на каждой из четырех строк. Могут отображаться определяемые пользователем сообщения, данные функциональных блоков или аналоговые данные.

3.8 Блоки

Каждый блок содержит отдельную схему, на которой отображается номер блока, номер контакта входа, номер контакта выхода (если имеется) и мнемоника блока. Соединения между блоками будут видны по расположению контактов, если на LCD-экране показываются только отдельные блоки.

3.8.1 Блоки входов

Блоки входов состоят из системных входов (I01–I15), кнопок входов (K01–K08) и системных флагов (M01–M14). Номер входа отображается в правом верхнем углу, а контакт выхода отображается в правой части схемы блока. Блоки входов передают информацию на функциональные блоки и на блоки выходов.

3.8.2 Функциональные блоки

Отдельные функции функциональных блоков подробно описаны в главах 5 и 6. Функциональные блоки могут иметь от 0 до 4 входных контактов, которые на схеме располагаются слева, и один выход, отнесенный на схеме далеко вправо. Некоторые функциональные блоки предназначены только для сравнения данных или только для вывода данных на экран. Такие блоки не имеют выходных контактов. Номер и мнемоника блока отображаются вверху справа и внизу справа соответственно.

3.8.3 Блоки выходов

Блоки выходов имеют по одному контакту входа и выхода. Они способны получать только по одному сигналу на один вход. Номер и мнемоника блока выхода отображаются вверху справа и внизу справа соответственно.

3.8.4 Связанные блоки

Связанные блоки могут отображаться на экране сразу по нескольку штук. Блоки, производящие выходной сигнал, располагаются на экране слева. Контакт входа, принимающего сигнал, мигает. Любой контакт входа, который уже подключен, отображается в виде сплошного треугольника.

4. Прямое программирование

Контроллер серии α2 можно программировать при помощи кнопок передней панели. Когда разработка диаграммы функциональных блоков завершена, программу можно загрузить в α2. В следующем разделе описано, как подключать и отключать функциональные блоки, как устанавливать параметры и как передвигаться по программе.
Режим ProgEdit (редактирование программы) полностью доступен в режиме остановки. В режиме Monitor (Наблюдение) в рабочем режиме возможна модификация значений параметров функциональных блоков, но изменение или удаление работающей программы или ее частей не разрешается.

4.1 Доступные свойства блоков

Количество системных входов и выходов зависит от типа программируемого контроллера. Существуют конфигурации, содержащие 8 входов и 6 выходов, и конфигурации, содержащие 15 входов и 9 выходов. В программе может использоваться до 200 функциональных блоков или до 5 Кбайт памяти. Их можно добавлять по мере необходимости. 8 блоков кнопок и 14 блоков системных флагов всегда доступны любой программе.
Входы, выходы, системные флаги, дополнительные входы, дополнительные выходы, AS-i выходы и кнопки не включаются в число функциональных блоков.

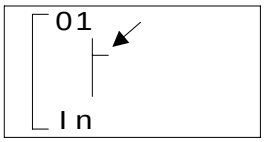
4.2 Объединение блоков

Любой блок, имеющий контакт выхода, может быть присоединен к любому блоку, имеющему (свободный) контакт входа. Системные входы, кнопки и системные флаги имеют только контакты выхода. Функциональные блоки и выходы имеют как контакты входов, так и выходов (за исключением блоков **Display** и **TimeSwitch**). Блоки могут объединяться как от выхода предыдущего ко входу следующего слева направо, так и от входа следующего к выходу предыдущего справа налево.

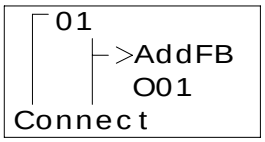
4.2.1 Для объединения блоков слева направо, от источника сигнала к приемнику сигнала

Необходимо выбрать блок – источник сигнала (шаг 1), блок – приемник сигнала (шаг 2) и контакт, принимающий сигнал (шаг 3).

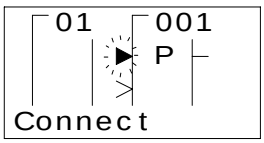
1) Шаг 1: выберите блок, посылающий сигнал, и сдвиньте курсор вправо, так чтобы выход стал мигающим. Нажатием кнопки «+» отметьте данный блок как ожидающий подключения.



2) Шаг 2: справа на экране отобразится набор, содержащий доступные в данном случае системные входы, свободные входы уже существующих функциональных блоков и пункт меню для добавления других функциональных блоков («**Add FB**», см. раздел 4.4). Переместитесь к нужному пункту и выберите его, нажав кнопку «OK».



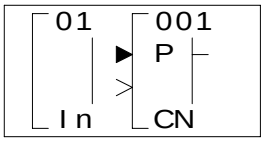
3) Шаг 3: на экране отобразится столько входов принимающего сигнал блока, сколько в данном случае возможно (в некоторых случаях не все входы смогут одновременно уместиться на экране). Уже занятые входы отобразятся в виде черных треугольников. Еще свободные входы отобразятся символами «>». Со стороны посылающего сигнал блока справа или слева внизу высветится сообщение «Connect». Соответствующий ему контакт входа будет мигать. Переместитесь к нужному контакту и нажмите кнопку «OK» для подтверждения. Процесс закончен.



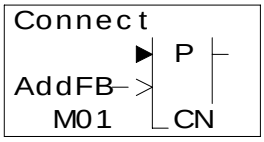
4.2.2 Для объединения блоков справа налево, от приемника сигнала к источнику сигнала

Необходимо выбрать блок – приемник сигнала (шаг 1), блок – источник сигнала (шаг 2) и контакт, принимающий сигнал (шаг 3).

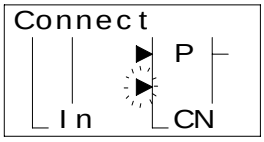
1) Шаг 1: выберите блок, принимающий сигнал, и сдвиньте курсор влево, так чтобы вход стал мигающим. Переместитесь к нужному свободному контакту входа (обозначенному символом «>»). Нажмите кнопку «+» для начала процесса соединения.



2) Шаг 2: из-за того, что контакты выходов могут иметь несколько соединений, все кнопки, функциональные блоки, системные входы, выходы, а также пункт меню «**AddFB**», служащий для добавления фукнциональных блоков, будут показаны в левой части экрана. Переместитесь к нужному пункту и нажмите кнопку «OK».



3) Шаг 3: выбранное соединение вместе с сообщением «Connect» будет мигать на экране. Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора.



4.3 Разъединение двух блоков

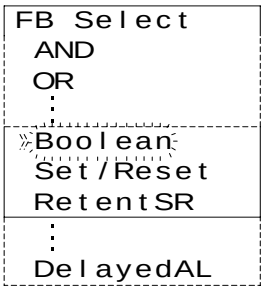
Блоки можно разъедить следующим образом.
Переместитесь к объединяющей блоки связи, которую нужно удалить. Нажмите кнопку «-», что является командой для разъединения. Запрос «Disconnect» появится на экране. Нажмите кнопку «OK» для подтверждения разъединения.

4.4 Способы создания функциональных блоков

Существует два способа создания функциональных блоков: с помощью пункта «**New FB**» (Новый функциональный блок) в меню «**Edit Menu**» и с помощью пункта «**AddFB**» (Добавить функциональный блок) при соединении двух блоков.

4.4.1 Меню New FB

Войдите в меню редактирования («**Edit Menu**») (глава 3) нажатием кнопки «ESC». Переместитесь к пункту «**New FB**» и нажмите кнопку «OK». Переместитесь к нужному типу функциональных блоков и нажмите кнопку «OK» для добавления данного блока в схему. Блок должен появиться на схеме.



4.4.2 Меню AddFB

Во время выполнения действий по объединению функциональных блоков выберите пункт «**AddFB**» и нажмите кнопку «OK». Появится список функциональных блоков. Переместитесь к нужному типу функциональных блоков и нажмите кнопку «OK». Новый функциональный блок выбранного типа появится на экране вместе с блоком, предназначенным для объединения.

4.5 Редактирование функциональных блоков

Для входа в меню редактирования функционального блока (глава 3) нажмите кнопку «OK», когда номер функционального блока и его имя мигают на экране. На экране могут появиться пункты: «**Setup FB**» (Настройка функционального блока), «**Change No**» (Изменение номера) и «**Delete FB**» (Удаление функционального блока). Пункт «**Setup FB**» не предназначен для некоторых функциональных блоков и поэтому отображается не всегда. Для некоторых функциональных блоков также появляется пункт меню «**Time unit**» (Единица времени) (см. главу 6).

4.5.1 Настройка функционального блока

Каждый функциональный блок имеет свой собственный набор параметров (они описываются в главе 6). Для редактирования параметров функционального блока иногда требуется пройти через несколько экранов. Как обычно, нажатие кнопки «ESC» переводит в меню более высокого уровня без изменения параметров на данном уровне. Если параметр предполагает несколько экранов с данными, то для подтверждения изменений, сделанных в каждом экране, нажимайте кнопку «OK».

4.5.2 Изменение номера функционального блока.

Если выбрав функциональный блок, выбрать пункт меню «**Change No.**», на экране появится номер этого блока. При помощи кнопок «+» и «-» установите другой, еще не занятый номер. Нажмите кнопку «OK» для подтверждения нового номера.

4.5.3 Удаление функционального блока

Пункт меню «**Delete FB**» служит для удаления выбранного функционального блока. Операцию удаления подтвердите нажатием кнопки «OK» либо отмените нажатием кнопки «ESC». Все соединения, относящиеся к данному блоку, будут также удалены.

4.6 Перемещение между функциональными блоками

Существует несколько способов перемещения от одного блока к другому. Перемещаться между блоками можно, находясь в режиме ProgEdit (Редактирование программы) или в режиме Monitor (Наблюдение).

4.6.1 Перемещение между несвязанными блоками

Перемещение между системными входами, системными выходами, кнопками и системными флагами может осуществляться при помощи кнопок «+» и «-». Когда номер блока мигает на экране, нажмите кнопку «+» для смещения к блоку того же типа с более высоким номером, например, от I01 к I02, I03... и т. д., до тех пор пока не будет достигнут наивысший номер. Далее перемещение произойдет к блоку следующего типа с самым низким номером. Подобным же методом работает кнопка «-», но в обратном направлении.
Перемещение по функциональным блокам осуществляется похожим способом, но при этом происходит только внутри самого блока.

4.6.2 Перемещение между связанными блоками

Перемещение между связанными функциональными блоками осуществляется при помощи кнопок с горизонтальными стрелками. Перемещение происходит по пути соединения блоков слева направо или наоборот, в зависимости от выбранного направления стрелки. Если выходной контакт соединен с несколькими входными контактами, текущий путь будет мигать. Кнопки со стрелками вверх и вниз позволяют при этом выбрать текущий путь.

4.6.3 Команда Jump (Переход)

Кнопка «ESC» позволяет войти в меню редактирования в любой момент, когда функциональный блок присутствует на экране. (Нажатие кнопки «ESC» сначала прекратит выполнение текущей команды. Продолжайте удерживать кнопку «ESC» нажатой до тех пор, пока не высветится «**Edit Menu**»). Выберите команду «**Jump**». С помощью кнопок передней панели из предлагаемого списка выберите любой блок системных флагов (Memory Bit), входов (Input), выходов (Output), кнопок (Key), AS-i-входов (AS-i Input), AS-i-выходов (AS-i Output), входов расширения (Extended Input), выходов расширения (Extended Output) или существующий функциональный блок. Нажмите кнопку «OK» для перехода к выбранному блоку в режиме программирования.

```
Edit Menu
 ProgSize
»Jump
 New FB
 Exit
 Mnemonic
```

4.7 Использование кнопок в качестве входов

Кнопки, находящиеся на передней панели контроллера, могут быть использованы в качестве назначаемых вручную входов. В этот режим можно войти, выполнив команду перехода («**Jump**») для доступа к требуемой кнопке. Блок кнопок может быть использован для ввода информации, предназначенной либо для функционального блока, либо непосредственно для системного выхода (см. раздел 3.4.2). Также с помощью кнопок возможно перемещение от блока к блоку, как описано в разделе 4.6.1.
Программные кнопки дают выходной сигнал в течение всего времени, пока они нажаты.

4.8 Режим наблюдения

Значения функционального блока и состояние выхода можно изменять в режиме наблюдения (Monitor).
Когда контроллер α2 переходит в режим работы, его экран отображает состояние входов и выходов. Нажмите кнопки «ESC» и «OK» одновременно для выхода в меню верхнего уровня, затем войдите в меню «Monitor». На экране при этом появится программа. Перемещение между функциональными блоками происходит так же, как и в режиме редактирования.

4.8.1 Отслеживание/обновление значений функциональных блоков

Переместитесь к нужному функциональному блоку для наблюдения и выберите пункт «**Setup FB**» (Настройка функционального блока). Значения функционального блока можно просмотреть и изменить. Изменения текущих значений возможно только в режиме наблюдения. Изменения предустановленных данных и сравниваемых значений будут записаны в системную память.

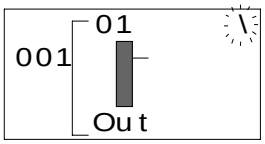
Тип	Аббревиатура	Условия выполнения
Вход	I	1
	EI	1
	E	2
Выход	O	2
	E0	2
	A	2
Кнопка	K	3
Системный флаг	M	3
Флаг управления	N	2
Функциональный блок	B	3

(1) Можно вызвать включение и отключение, но статус определяется аппаратным управлением.
(2) Можно вызвать включение и отключение, но статус определяется программным управлением.
(3) Вызвать включение и отключение невозможно.

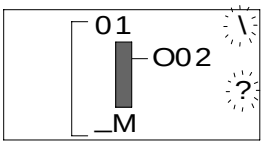
4.8.2 Принудительное включение и отключение выходов

Принудительное включение и выключение выходов может быть выполнено, только если это не приведет к конфликту с программой. Для принудительного включения выхода войдите в режим, когда имя и номер нужного выхода мигают, и нажмите кнопку «OK». Под номером блока появится сплошной прямоугольник, означающий, что данный блок перешел во включенное состояние.

В том случае, если активированы контакты входов, рядом с их стрелками появятся также сплошные прямоугольники (меньшего размера). На рисунке показано принудительное включение контакта выхода функционального блока **Delay**. При этом контакты входа и выхода системного выхода O01 будут также принудительно включены.



В следующем примере показан блок, который не может быть принудительно включен или выключен.
Пример. Выход O01 соединен с системным флагом M01. M01 постоянно находится во включенном состоянии, поэтому выход O01 также будет всегда находиться во включенном состоянии и не может быть выключен.



4.8.3 Добавление и удаление функционального блока в режиме наблюдения

Пользователь не может добавлять и удалять функциональные блоки в режиме наблюдения.

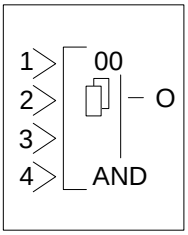
5. Логические функциональные блоки

Логические функциональные блоки считывают состояния входов ON/OFF и устанавливают состояние своего выхода в соответствии с ними. Существуют 6 типов логических блоков, доступных в серии α2: AND, OR, NAND, NOT, NOR, XOR. Аналоговые сигналы не могут обрабатываться логическими блоками. В этой главе будут описаны свойства данных блоков, символы их представления на LCD-дисплее и таблицы логических преобразований для каждого из них.

Таблица 5.1. Логические функциональные блоки

Логическая функция	Представление логического блока	Описание	Использование памяти	Номер части описания
AND	1 2 3 4 00 O AND	Эта функция выполняет логическую операцию «И» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и 1 контакт выхода. Если все входы находятся в состоянии «ON», то выход устанавливается в состояние «ON». Иначе выход устанавливается в состояние «OFF»	19 байт	5.1
OR	1 2 3 4 00 O OR	Эта функция выполняет логическую операцию «ИЛИ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и 1 контакт выхода. Если все входы находятся в состоянии «OFF», то выход устанавливается в состояние «OFF». Иначе выход устанавливается в состояние «ON»	19 байт	5.2
NOT	1 00 O NT	Эта функция выполняет логическую операцию «НЕ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 1 контакт входа и 1 контакт выхода. Сигнал выхода является логической инверсией сигнала входа	10 байт	5.3
XOR	1 2 00 O XOR	Эта функция выполняет логическую операцию «Исключающее ИЛИ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет два контакта входа и один контакт выхода. Если сигналы обоих входов имеют одинаковое состояние, то выход устанавливается в «OFF». Иначе выход устанавливается в состояние «ON»	13 байт	5.4
NAND	1 2 3 4 00 O NAND	Эта функция выполняет логическую операцию «НЕ И» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и один контакт выхода. Если все входы имеют состояние «ON», то выход устанавливается в состояние «OFF». Иначе выход устанавливается в состояние «ON»	19 байт	5.5
NOR	1 2 3 4 00 O NOR	Эта функция выполняет логическую операцию «НЕ ИЛИ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и один контакт выхода. Если все входы имеют состояние «OFF», то выход устанавливается в состояние «ON». Иначе выход устанавливается в состояние «OFF».	19 байт	5.6

5.1 Блок AND (И)



Если все входы блока имеют состояние «ON», то его выход устанавливается в состояние «ON».
Значение «OFF» сигнала любого из входов переводит выход в состояние «OFF».
Состояние неиспользуемых входов интерпретируется как «ON». Если ни один входной контакт не подключен, состояние выхода всегда будет «OFF».

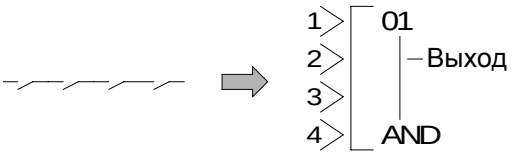
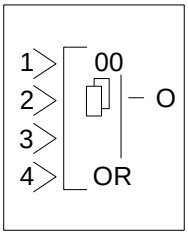


Таблица 5.2. Логическая карта состояний блока AND

Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4	Выход
On	On	On	On	On
On	On	On	Off	Off
On	On	Off	On	Off
On	Off	On	On	Off
Off	On	On	On	Off
On	On	Off	Off	Off
On	Off	Off	On	Off
Off	Off	On	On	Off
Off	On	On	Off	Off
On	Off	On	Off	Off
Off	On	Off	On	Off
On	Off	Off	Off	Off
Off	On	Off	Off	Off
Off	Off	On	Off	Off
Off	Off	Off	On	Off
Off	Off	Off	Off	Off

5.2 Блок OR (ИЛИ)



Выход будет установлен в состояние «ON», если хотя бы один из входов имеет состояние «ON».
Выход находится в состоянии «OFF», если все входы имеют состояние «OFF».
Состояние неиспользуемых входов интерпретируется как «OFF».

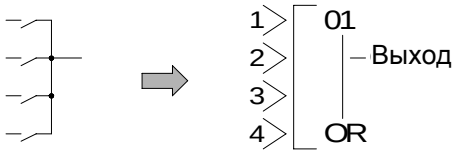
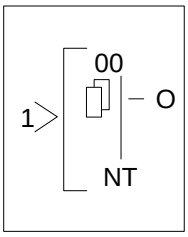


Таблица 5.3. Логическая карта состояний блока OR

Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4	Выход
On	On	On	On	On
On	On	On	Off	On
On	On	Off	On	On
On	Off	On	On	On
Off	On	On	On	On
On	On	Off	Off	On
On	Off	On	Off	On
On	Off	Off	On	On
Off	On	On	Off	On
Off	On	Off	On	On
Off	Off	On	On	On
On	Off	Off	Off	On
Off	On	Off	Off	On
Off	Off	On	Off	On
Off	Off	Off	On	On
Off	Off	Off	Off	Off

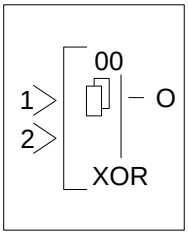
5.3 Блок NOT (НЕ)



Блок **NOT** инвертирует состояние сигнала входа: если вход находится в состоянии «ON», то выход устанавливается в состояние «OFF» и наоборот.
Выход имеет состояние «ON», если вход имеет состояние «OFF».
Выход имеет состояние «OFF», если вход имеет состояние «ON».
Если ни один вход не используется, состояние выхода всегда будет «OFF».
Электрическая схема блока **NOT** соответствует «нормально закрытому» входу.
Таблица 5.4. Логическая карта состояний блока NOT

Вход	Выход
On	Off
Off	On

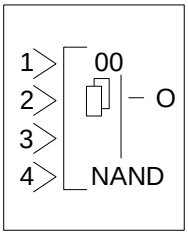
5.4 Блок XOR (Исключающее ИЛИ)



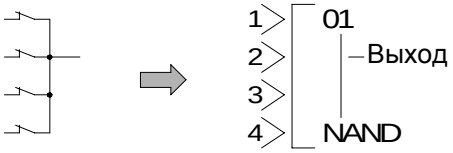
Выход устанавливается в «ON», если один из входов находится в состоянии «ON», а другой – в состоянии «OFF». Выход будет находиться в состоянии «OFF», если оба входа имеют одинаковые состояния – «ON» или «OFF».
Состояние неиспользуемых входов интерпретируется как «OFF».
Таблица 5.5. Логическая карта состояний блока XOR

Вход 1	Вход 2	Выход
On	On	Off
On	Off	On
Off	On	On
Off	Off	Off

5.5 Блок NAND (НЕ И)



Выход перейдет в состояние «ON», если хотя бы один из входов или все они находятся в состояниях «OFF».
Если все входы находятся в состоянии «ON», значение выхода устанавливается в «OFF».
Состояние неиспользуемых входов интерпретируется как «ON».
Если ни один вход не используется, состояние выхода всегда будет «OFF».
(Этот блок эквивалентен блоку **AND**, подключенному к блоку **NOT**).

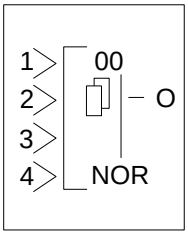


.

Таблица 5.6. Логическая карта состояний блока NAND

Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4	Выход
On	On	On	On	Off
Off	Off	Off	Off	On
On	On	On	Off	On
On	On	Off	On	On
On	Off	On	On	On
Off	On	On	On	On
On	On	Off	Off	On
On	Off	On	Off	On
On	Off	Off	On	On
Off	On	On	Off	On
Off	On	Off	On	On
Off	Off	On	On	On
On	Off	Off	Off	On
Off	On	Off	Off	On
Off	Off	On	Off	On
Off	Off	Off	On	On

5.6 Блок NOR (НЕ ИЛИ)



Выход будет находиться в состоянии «ON», если все входы находятся в состоянии «OFF».
Выход перейдет в состояние «OFF», если хотя бы один из входов будет в состоянии «ON».
Если ни один вход не используется, состояние выхода всегда будет «OFF».
Состояние неподключенных входов интерпретируется как «OFF».
(Этот блок эквивалентен блоку **OR**, подключенному к блоку **NOT**).

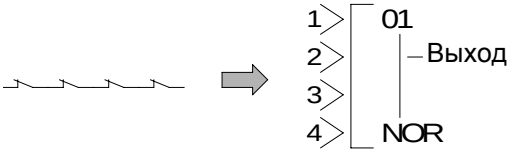


Таблица 5.7. Логическая карта состояний блока NOR

Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4	Выход
Off	Off	Off	Off	On
On	On	On	On	Off
On	On	On	Off	Off
On	On	Off	On	Off
On	Off	On	On	Off
Off	On	On	On	Off
On	On	Off	Off	Off
On	Off	On	Off	Off
On	Off	Off	On	Off
Off	On	On	Off	Off
Off	On	Off	On	Off
Off	Off	On	On	Off
On	Off	Off	Off	Off
Off	On	Off	Off	Off
Off	Off	On	Off	Off
Off	Off	Off	On	Off

6. Функциональные блоки

Функциональные блоки являются основой программирования контроллера серии α2. Они удобны для работы и обеспечивают широкий выбор различных функций. Некоторые функциональные блоки могут быть изменены в соответствии с индивидуальными требованиями пользователя. В этой главе будет описан каждый функциональный блок, его входы, выходов и установки параметров, а также его представление на LCD-экране.

Таблица 6.1. Список функциональных блоков

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Boolean [BL] (Логический)	1> 2> 3> 4> 000 P O BL	Функциональные блоки **Boolean** используют булеву алгебру для управления состояниями выхода ON/OFF. Алгебраические выражения состоят из операций AND, OR, NAND, NOR, XOR или NOT	*1	6.3
Set/Reset [SR] (Установка/ Сброс)	S> R> 000 P O SR	Функциональный блок типа **Set/Reset** либо удерживает выход в состоянии «ON» (Set), либо сбрасывает его в состояние «OFF» (Reset). Приоритет может быть дан любому из входных контактов, если сигналы на оба входа подаются одновременно. По умолчанию приоритет назначен входу Reset	14 байт	6.4
Pulse [PL] (Импульс)	I> 000 P O PL	Функциональный блок **Pulse** посылает на контакт выхода одиночный импульс, если входной контакт принимает переходы сигналов «только из ON в OFF» или «только из OFF в ON» или «из ON в OFF» и «из OFF в ON»	10 байт	6.5
Alternate [AL] (Импульсное реле)	I> C> 000 O AL	Функциональный блок **Alternate** используется для переключения состояния выхода «ON» в «OFF» и обратно при поступлении входного сигнала. Состояние выхода устанавливается в «ON», если на вход поступает сигнал «ON», и удерживается в этом состоянии до тех пор, пока на вход не поступит следующий переход сигнала в «ON»	13 байт	6.6
Delay [DL] (Задержка переключения)	I> C> 000 P O DL	Функциональный блок **Delay** предоставляет таймер задержки сигнала «ON» и таймер задержки сигнала «OFF». Для каждого из этих таймеров может быть установлен свой интервал задержки. Изменение интервала времени может производиться с шагом 10 мс, 100 мс или 1 с	19 байт	6.7
One Shot [OS] (Генератор импульсов)	I> C> 000 P O OS	Функциональный блок **One Shot** устанавливает выходной сигнал по поступлении входного сигнала и удерживает его в течение определенного времени. Время удержания выходного сигнала задаётся параметром времени и зависит от приоритета входов. Изменение интервала времени может производиться с шагом 10 мс, 100 мс или 1 с	17 байт	6.8
Flicker [FL] (Тактовый генератор)	I> 000 P O FL	Функциональный блок **Flicker** выдаёт серию импульсов изменения состояния выхода с «OFF» на «ON» и обратно. Расстояние между импульсами и длина серии импульсов задается параметрами. Изменение интервала времени может производиться с шагом 10 мс, 100 мс или 1 с	19 байт	6.9

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Time Switch [TS] (Переключатель таймера)	000 P ├O TS	Функциональный блок **Time Switch** производит изменение состояния выхода во время, определяемое установленным расписанием	*2	6.10
Time Switch m [TSm] (Переключатель таймера на ожидание)	000 P TSm	Функциональный блок **Time Switch m** производит изменение состояния выхода во время, определяемое установленным расписанием. Этот функциональный блок может быть настроен из меню верхнего уровня с помощью кнопок передней панели контроллера	*2	6.10
Counter [CN] Счётчик	I>, C>, 000, P ├O, CN	Функциональный блок **Counter** увеличивает своё текущее значение на единицу при поступлении сигнала на вход. Когда текущее значение счетчика достигает предустановленного значения, состояние выхода блока устанавливается в «ON». Текущее значение счётчика сбрасывается, когда сигнал подаётся на входной контакт очистки	16 байт	6.11
U/D Counter [UD] (Реверсивный счетчик)	U>, D>, C>, P>, 000, P ├O, UD	Функциональный блок **U/D Counter** увеличивает или уменьшает текущее значение, пока это значение не сравняется с заданным, после чего выход устанавливается в состояние «ON». Сигнал входа Preset может равняться заданной величине независимо от текущего значения счетчика, в этом случае выход устанавливается в состояние «ON»	22 байт	6.12
Compare [CP] (Сравнение)	I>, 000, P ├O, CP	Функциональный блок **Compare** анализирует поступающее на вход текущее значение на предмет удовлетворения одному из предустановленных неравенств. Выражение неравенства содержит =,>,>=, <,<= или <>. Если сравниваемое значение удовлетворяет предустановленному неравенству, состояние выхода устанавливается в «ON»	17 байт	6.13
Analog Output [AO] Аналоговый выход	I>, 000, P, AO	Аналоговый выход преобразует поступающее цифровое входное значение в напряжение выхода или величину тока, которые могут быть выданы на выбранный канал выхода модуля AL2-2DA	17 байт	6.14
Offset Gain [OG] (Усилитель сигнала)	I>, 000, P, OG	Функциональный блок **Offset Gain** преобразует входной сигнал, поступающий на один из аналоговых входов (X:A01–A08), в соответствии с линейной функцией Y=A/B∗X+C	22 байт	6.15
Display [DP] (Дисплей)	I>, 000, P, DP	Функциональный блок **Display** служит интерфейсом между пользователем и устройствами внутри контроллера. Позволяет прочитать текущие значения, сообщения таймера, пользовательские сообщения	*4	6.16

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Zone Compare [ZC] (Область сравнения)	I> 000 P O ZC	Функциональный блок **Zone Compare** определяет, лежит ли входное значение внутри заданного диапазона, и соответственно этому устанавливает значение выхода	20 байт	6.17
Schmitt Trigger [ST] Триггер Шмитта	I> 000 P O ST	Функциональный блок **Schmitt Trigger** сравнивает входное значение с заданными верхней и нижней границами. Значение выхода устанавливается в «ON», если значение входа поднимается выше верхней границы или опускается ниже нижней границы. Функция обрабатывает данные только тогда, когда блок получает входной сигнал	19 байт	6.18
Hour Meter [HM] (Счетчик часов работы)	I> C> 000 P O HM	Функциональный блок **Hour Meter** удерживает значение выхода в «ON» максимум 32767 часов, 59 минут и 59 секунд. Если значение входа устанавливается в «OFF», то значение отсчитанного времени удерживается до тех пор, пока либо значение порога времени не будет сброшено поступлением сигнала на входной контакт очистки, либо контакт входа не получит сигнал «ON»	19 байт	6.19
Speed Detect [SPD] (Определитель скорости)	I> U> C> 000 P O SPD	Функциональный блок **Speed Detect** используется для подсчёта входных импульсов максимум до 20 Гц (с дополнительным модулем – до 1 кГц) в течение установленного периода времени. Максимальный и минимальный пределы могут быть установлены от -32768 до +32767 и период интервала – в пределах от 1 до 32767 с шагом в 10 мс	25 байт	6.20
PWM [PWM] (Широтно-импульсная модуляция)	I> 000 P O PWM	Функциональный блок **PWM** изменяет значение выхода в соответствии с предустановленным периодом времени с минимумом в 100 мс и максимумом в 3 276 700 мс с шагом в 100 мс. Значение в процентах определяет интервал времени, по прошествии которого состояние выхода изменится	16 байт	6.21
PID [PID] (PID-регулирование)	E> A> C> 000 P O PID	Функциональный блок PID-регулирование представляет собой α2-реализацию PID-регулирования, как элемента управления для получения стабильного контроля над системными переменными. Он оснащён функцией автонастройки, которая автоматически настраивает параметры функциональных блоков для определённого приложения	52 байт	6.22
Retentive Alternate [RAL] (Импульсное реле с памятью)	I> C> 000 O RAL	Функциональный блок **Retentive Alternate** используется для инвертирования состояний выхода «ON» в «OFF» и обратно при поступлении входного сигнала. Состояние выхода устанавливается в «ON», если на вход поступает сигнал «ON», и удерживается в этом состоянии до тех пор, пока на вход не поступит следующий переход сигнала в «ON». Если питание выключается, то данный функциональный блок будет использовать последнее состояние переключения для управления выходом	13 байт	6.23
Addition [ADD] Сложение	I> 000 P O ADD	Функциональный блок **Addition** используется для сложения значений двух входов	20 байт	6.24

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Subtraction [SUB] Вычитание	I> 000 P O SUB	Функциональный блок **Subtraction** используется для вычитания значения одного входа из значения другого	20 байт	6.25
Multiplication [MUL] Умножение	I> 000 P O MUL	Функциональный блок **Multiplication** используется для умножения значений двух входов	20 байт	6.26
Division [DIV] Деление	I> 000 P O DIV	Функциональный блок **Division** используется для деления значения одного входа на значение другого	20 байт	6.27
Calculation [CAL] (Вычисления)	I> 000 P O CAL	Функциональный блок **Calculation** используется для выполнения арифметической операции, определяемой комбинацией нескольких арифметических блоков	*3	6.28
Shift [SFT] (Сдвиг)	I> T> S> R> 000 P O SFT	Функциональный блок **Shift** использует входной сигнал сдвига в комбинации с сигналом входа для установки выхода в состояние «ON». Блок имеет входной контакт сигнала, входной контакт сигнала сдвига, контакт сигнала сброса и контакт выхода	19 байт	6.29
GSM SMS [SMS]	I> 000 P O SMS	Функциональный блок GSM SMS посылает информацию, содержащуюся на экране контроллера, в виде SMS-сообщения либо на мобильный телефон, либо на адрес электронной почты для целей удалённого управления	*6	6.30
Random One Shot [ROS] (Генератор случайных импульсов)	I> C> 000 P O ROS	Функциональный блок **Random One Shot** выдает одиночный импульс случайной длины	19 байт	6.31
Delayed One Shot [DOS] (Генератор одиночных импульсов с задержкой)	I> C> 000 P O DOS	Функциональный блок **Delayed One Shot** испускает с выхода одиночный импульс по прошествии определённой задержки по времени	20 байт	6.32
Delayed Alternate [DAL] (Переключение с задержкой)	I> C> 000 P O DAL	Функциональный блок **Delayed Alternate** переключает состояние выхода с определённой задержкой после поступления входного импульса	16 байт	6.33

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Retentive Set/Reset [RSR] (Установка/сброс с памятью)	000 S> P O R> RSR	Функциональный блок **Retentive Set/Reset** либо удерживает выход в состоянии «ON» (установлен), либо сбрасывает его в состояние «OFF». Приоритет может быть дан любому из входов, если сигналы на оба входа подаются одновременно. По умолчанию приоритет назначен входу Reset. Если питание выключается, то данный функциональный блок будет использовать последнюю операцию сброса или установки для управления выходом	14 байт	6.34
Control Display [CDP] (Управление дисплеем)		Функциональный блок **Control Display** позволяет пользователю управлять отображением на экране контроллера. Этот функциональный блок может быть установлен только в программном приложении AL-PCS/WIN-E для контроллеров серии Альфа. Когда управляющий флаг N04 находится в состоянии «ON», появляется возможность управлять отображением пользовательского экрана	*5	6.35
Connect [_B] (Соединение)	000 I> O _B	Функциональный блок **Connect** представляет собой внутреннее устройство для отображения памяти, используемой входными значениями, системными флагами, значениями AS-интерфейса и кнопок. Этот функциональный блок не появляется на экране и не помечается как используемый в диалоговом окне «Memory Configuration Usage» (Использование конфигурации памяти). Его назначение заключается в определении количества памяти, используемой перечисленными выше значениями и флагами	10 байт	6.36
Системные Выходы		Управление внешними устройствами с помощью реле и транзисторов	10 байт	-

Примечания:

*1 Число используемых байтов = 19 + 1 x (количество символов в выражении)

*2 Число используемых байтов = 8 + 4 x (количество переключений)

*3 Число используемых байтов = 30 + 1 x (количество символов в выражении)

*4 количество используемых байтов зависит от объекта

Объект		Число байтов контроллера серии α2
Знаки		16 + 1 x (каждый показанный знак)
Аналоговая величина функционального блока	Величина	17
	График	23
Время, дата		14
Таймер		17

*5 количество используемых байтов = 32 + 3 x (количество меню)

*6 количество используемых байтов = 12 + 1 x (число знаков в электронном адресе (e-mail))

6.1 Определения

В этой главе и при программировании контроллера серии α2 будут использоваться понятия, перечисленные в приведенной ниже таблице.

Таблица 6.2. Описание используемых терминов

Термин	Описание
Прямой (Direct)	Задайте значение с помощью клавиш «+» и «-»
Аналоговый (Analog)	Используйте аналоговое значение входа в систему или функционального блока
Значение функционального блока	Используйте значение фукционального блока (T, t, N, n, Direct и т. д.)
Сравнение слов	Величина в 32 бита (обычная аналоговая величина) из одного функционального блока может применяться для сравнения в другом функциональном блоке (время, номинальная стоимость, температура и т. д)

6.2 Сокращения

В этой главе будут использоваться сокращения, содержащиеся в приведенной ниже таблице. В программировании контроллера серии α2 применяются те же сокращения.

Таблица 6.3. Используемые сокращения

Термин	Описание
I	Входной контакт для обработки функционального блока
1,2,3,4	Пронумерованные входные контакты для функциональных блоков логического типа
O	Выходной контакт для обработки функционального блока
S	Установочный контакт для функционального блока
R	Контакт сброса для функционального блока
C	Контакт очистки функционального блока
U	Увеличивает численное значение функционального блока **Counter** на единицу
D	Уменьшает численное значение функционального блока **Counter** на единицу
P	Заранее определенный сигнал входного контакта для функционального блока Counter
N	Задание предельного значения показания счетчика пользователем, диапазон 0–32767
n	Текущее значение счетчика, диапазон 0-32767. Эта величина может быть установлена в качестве начальной
T	**Только для функционального блока Shift.** Смещение входного контакта
T	Задание требуемого времени пользователем, диапазон значений 0-32767 с
t	Время, прошедшее с того момента как функция была включена, диапазон значений 0-32767 с

Примечание: приведенная далее информация о функциональных блоках и подробные пояснения относительно прямого программирования контроллера серии α2 предполагает, что пользователь прочитал и понял главу 4. Он должен уметь связывать друг с другом функциональные блоки с помощью кнопок на панели контроллера серии α2. Параметры каждого функционального блока можно устанавливать напрямую, как описано в главе 4.

6.3 Функциональный блок Boolean

С помощью этого блока можно производить логические операции с использованием функций булевой алгебры. При этом разрешается применять несколько логических функций в одном уравнении. Например, можно записать функцию AND с помощью уравнения «S1 AND S2 = ВЫХОД» или функцию NAND с помощью уравнения «NOT (S1 AND S2) = ВЫХОД». Таким же образом составляются и более сложные формулы. Выход может быть при этом определен в одной из двух частей уравнения.

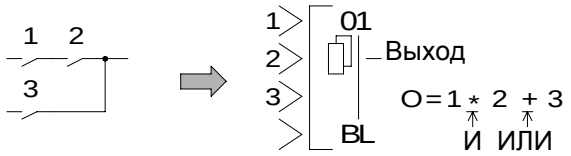
Таблица 6.4. Функциональный блок Boolean

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
1 2 3 4 000 P O BL	1,2,3,4	Пронумерованные входные контакты для функционального блока с булевой комплексной логикой
	Функцио-нальный блок	Логическая булева операция, определенная пользователем
	Выход	Выход определяется результатом булевого объединения при обработке состояния входных контактов

Таблица 6.5. Обозначения в логических выражениях

Объект	Обозначение	Описание
AND	*	Пересечение
OR	+	Объединение
XOR	^	Исключающее объединение
NOT	!	Отрицание
(	(	Левая скобка
)	)	Правая скобка
1	1	Сигнал входного контакта 1
2	2	Сигнал входного контакта 2
3	3	Сигнал входного контакта 3
4	4	Сигнал входного контакта 4
O	O	Выходной сигнал
=	=	Знак равенства

1) Булева операция.



Настройка функционального блока **Boolean** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «ОК». На экране отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:BL
»Setup FB«
 Change No
 Delete FB
```

3) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «ОК». Появится следующее меню редактирования функционального блока **Boolean**.

```
B001:BL   3
 [O=      ]
```

4) Задайте булево выражение с помощью клавиш: «◄», «►», «▲», «▼». Булево выражение будет иметь следующий вид.

```
B001:BL   3
 [O=1+2+3]
 OR
```

5) Нажмите кнопку «ОК», чтобы закончить ввод формулы.

6.4 Функциональный блок Set/Reset

Функциональный блок **Set/Reset** (Установка/Сброс) может быть установлен либо в состояние SET, либо в состояние RESET. Функциональный блок включает или выключает выходной контакт в зависимости от того, на какой вход подан сигнал. Если подан сигнал на вход SET, то выход будет установлен в ON. Если сигнал подан на вход RESET, то выход будет сброшен в состояние OFF. Если сигналы подаются на оба входа одновременно, то состояние выхода выбирается в соответствии с приоритетами входов. Условие переключения выхода остается независимым от появления сигнала на входе.

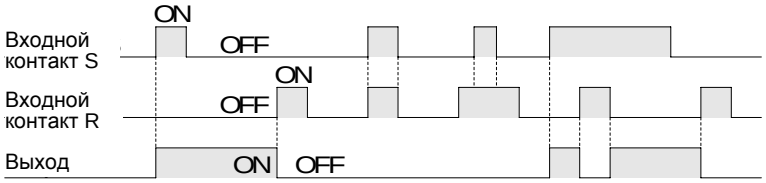
Приоритет SET. Если включен вход SET, то выход включается и остается в этом состоянии до тех пор, пока вход RESET не примет сигнал. После того как выход будет сброшен в OFF, вход SET может быть выключен, не влияя при этом на статус выхода. Если одновременно включены входы SET и RESET, то выход будет также включен.

Приоритет RESET. Переключение осуществляется так же, как для приоритета SET, за исключением того, что выход будет выключен, если одновременно включены входы SET и RESET. Выход может быть при этом определен в одной из двух частей уравнения.

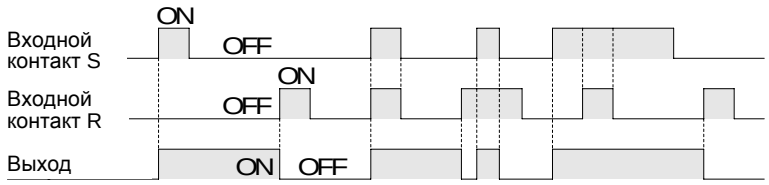
Таблица 6.6. Функциональный блок Set/Reset

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
S, R, 000, P, O, SR	S	Контакт SET функционального блока
	R	Контакт RESET функционального блока
	Функциональный блок	Определяет приоритет SET или RESET для состояния, когда подключены оба входа
	Выход	Выход функционального блока управляет состоянием ON/OFF (включен/выключен). 1) Устанавливается выход в ON, пока включен контакт RESET. 2) Принимается решение о состоянии выхода в зависимости от приоритета входов

1) Процесс переключения при приоритете RESET.



2) Процесс переключения при приоритете SET.



Настройка функционального блока **Set/Reset** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите контакт SET и контакт RESET функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку«ОК». На экране отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:SR
» Setup FB
  Change No
  Delete FB
```

3) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «ОК». Появится следующее меню редактирования функционального блока **Set/Reset**.

```
B001:SR
  Priority
» Set
  Reset
```

4) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» приоритет SET или RESET и нажмите кнопку «ОК».

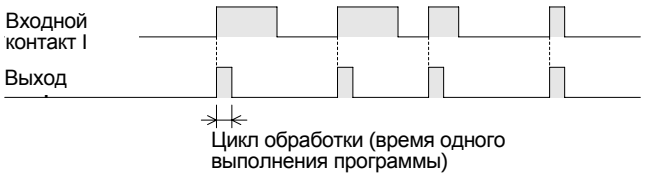
6.5 Функциональный блок Pulse

Функциональный блок **Pulse (Импульс)** посылает сигнал в следующих случаях: входной контакт принимает сигнал ON (восходящий фронт), входной контакт отключается (нисходящий фронт), или оба этих условия выполнены. Если удовлетворены оба условия и входной сигнал включается и выключается за меньшее время, чем длительность посланного импульса, то будет послан импульс двойной длины.

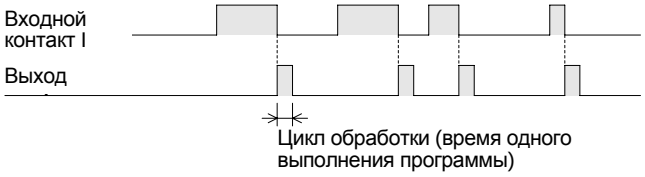
Таблица 6.7. Функциональный блок Pulse

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I 000 P O PL	I	Входной контакт для определения фронта импульса
	Функциональный блок	Посылает единственный импульс в зависимости от установок блока
	Выход	Функциональный блок посылает единственный выходной импульс в зависимости от входного импульса. 1) Восходящий фронт (на входе ON после OFF) 2) Нисходящий фронт (на входе OFF после ON). 3) Оба фронта «Восходящий/Нисходящий»

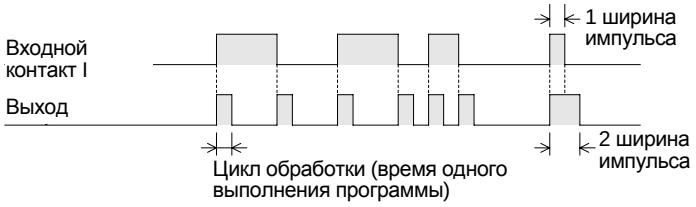
1) Процесс переключения при восходящем фронте (на входе ON после OFF).



2) Процесс переключения при нисходящем фронте (на входе OFF после ON).



3) Процесс переключения при восходящем и нисходящем фронте (на входе OFF после ON и ON после OFF).



Настройка функционального блока **Pulse** с помощью панели управления контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:PL
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK». Появится следующее меню редактирования функционального блока **Pulse**.

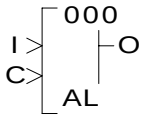
```
B001:PL
»RiseEdge
 FallEdge
 BothEdge
```

4) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» входные условия для выдачи импульса и нажмите кнопку «OK».

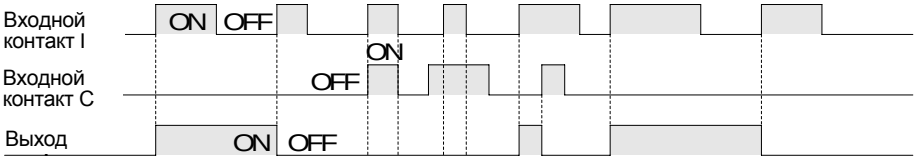
6.6 Функциональный блок Alternate (Импульсное реле)

При каждом сигнале, принятом на входе, импульсное реле меняет свой статус на выходе (ON/OFF). Входной сигнал на контакте очистки перекрывает основной входной сигнал и переводит выход в состояние OFF.

Таблица 6.8. Функциональный блок Alternate

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока. Меняет состояние входного контакта при изменении входного сигнала
	C	Контакт очистки функционального блока
	Функцио-нальный блок	N/A
	Выход	Выход функционального блока влияет на следующие операции. 1) Меняет выходной статус (ON или OFF) при каждом изменении входного статуса (ON после OFF или OFF после ON). 2) При подаче сигнала на контакт очистки (OFF после ON) выходной контакт будет возвращен в OFF.

1) Процесс работы функционального блока **Alternate**.

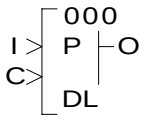


6.7 Функциональный блок Delay

Функциональный блок **Delay (Задержка переключения)** посылает сигнал в следующих случаях: входной контакт принимает сигнал, входной контакт отключается, или выполняются оба критерия. При этом выход остается включенным до тех пор, пока включен вход. Задержка включения задерживает включение выхода при включении входа на время, определенное пользователем. Задержка выключения задерживает выключение выхода при выключении входа на время, определенное пользователем (временной интервал от 0 с до 32767 с).

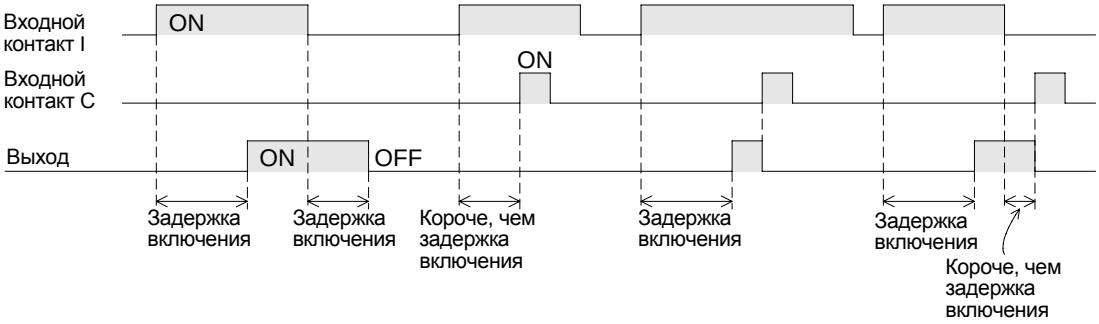
ПРИМЕР. Задержка включения установлена на 5 с. Входной сигнал включен на 10 с. Выход функционального блока **Delay** не будет включен в течение первых 5 с после приема входного сигнала. Выход остается включенным до тех пор, пока включен вход, и выключается, если входной сигнал будет выключен. Сигнал на контакте очистки выключает выход и прерывает текущий процесс. Этот сигнал меняет состояние входного контакта, если оба сигнала включаются одновременно.

Таблица 6.9. Функциональный блок Delay

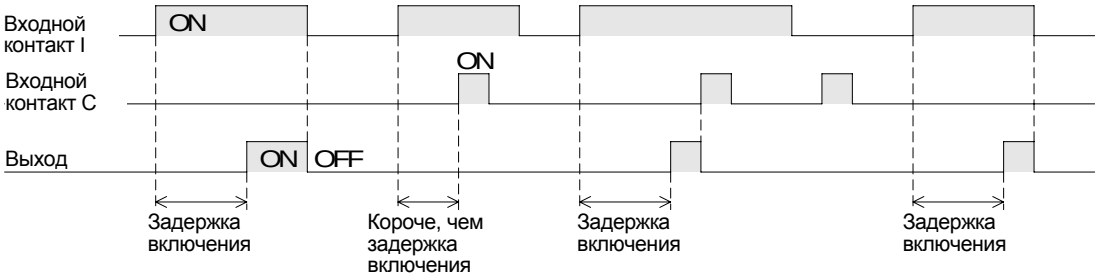
Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока, который выключает выходной контакт вне зависимости от сигнала входного контакта
	Функциональный блок	Шаг, с которым может меняться время задержки: 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание)
	Выход	С помощью функционального блока **Delay** могут быть реализованы следующие функции. 1) Для задержки включения может быть установлено определенное время задержки между включениями входного контакта и выходного контакта. (Временной интервал: 0 с – 32767 с.) 2) Для задержки выключения может быть установлено определенное время задержки между выключениями входного контакта и выходного контакта. (Временной интервал: 0 с – 32767 с.) 3) Если на контакт очистки подаётся сигнал ON в то время, когда функциональным блоком выполняется задержка переключения, то текущее время задержки переключения будет установлено в 0. При этом сразу отключается выход. 4) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) задержка включения, б) текущая задержка включения, в) задержка выключения, г) текущая задержка выключения

Примечание: время задержки переключения не может быть установлено на время меньшее, чем цикл управления, так как в этом случае функциональный блок **Delay** не сможет выполнять свою задачу в течение заданного временного интервала. Пользователь может следить за циклом контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы, и при установке времени задержки необходимо принимать его во внимание.

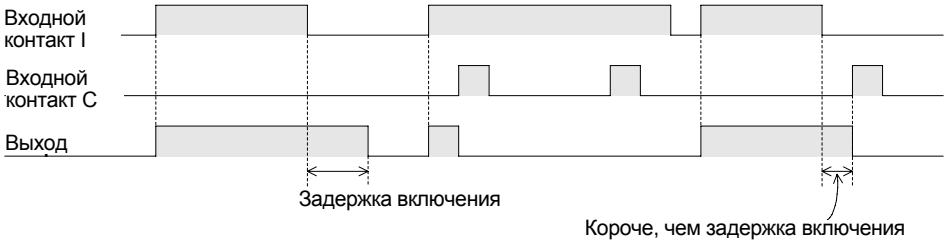
1) Процесс переключения при задержке переключения.



2) Процесс переключения при задержке включения.



3) Процесс переключения при задержке выключения.



Настройка функционального блока **Delay** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:DL
»Time unit
 Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите шаг изменения для задержки переключения.

```
Time unit
» 10 ms
 100 ms
 1 s
```

4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора. Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK». Появится следующее меню.

```
B001:DL
»OnDelay
 OffDelay
```

5) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» задержку включения или выключения и нажмите кнопку «OK». Время задержки может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

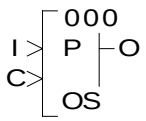
```
B001:DL
 OnDelay
T=     0.1s
t=     0.0s
```

6) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора и нажимайте кнопку «ESC», пока не вернетесь в меню управления блоком.

6.8 Функциональный блок One Shot

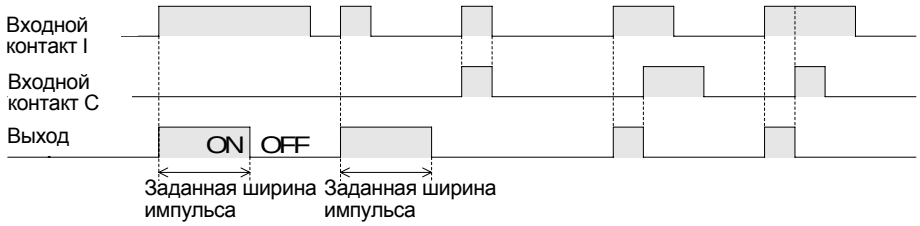
Функциональный блок **One Shot (Генератор импульсов)** посылает одиночный выходной импульс. Пользователь может устанавливать длину импульса от 0 до 32767 с. Если при этом выбран приоритет времени, то будет послан выходной импульс установленной длины, как только входной контакт примет сигнал. Выключение входа не влияет на отправку выходного импульса. Если выбран входной приоритет, то импульс остается включенным, пока включен входной сигнал, но только до максимальной длины выходного сигнала, определенной пользователем. Если длина выходного импульса установлена на 0,0 с, то функциональный блок **One Shot** работает точно так же, как и функциональный блок **Pulse**. Через вход RESET может быть выключен выход блока.

Таблица 6.10. Функциональный блок One Shot

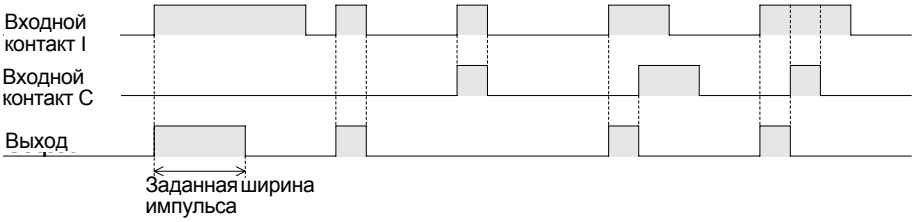
Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока, который выключает выходной контакт вне зависимости от сигнала входного контакта
	Функциональный блок	Шаг изменения времени: 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание). Задаваемые времена генератора импульсов T и t могут определяться с выбранным шагом изменения. Можно установить период или длину импульса
	Выход	С помощью функционального блока **One Shot** могут быть реализованы следующие функции. 1) Длина одиночных выходных импульсов может быть установлена на значение от 0 с до 32767 с. 2) Выходной сигнал будет включен на время длительности выходного импульса, пока включен сигнал на входном контакте. 3) Если на контакте очистки будет включен сигнал, когда функциональный блок **One Shot** находится в режиме выполнения, то выход будет сразу выключен. 4) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) длина импульса, б) фактическая длина импульса

Примечание: время не может быть установлено меньшим, чем время цикла управления, так как в этом случае функциональный блок **One Shot** не может выдать импульс заранее заданной длины. Пользователь может следить за временем цикла контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы, и при установке длительности импульса необходимо принимать его во внимание.

1) Процесс переключения при приоритете времени



2) Процесс переключения при входном приоритете



Настройка функционального блока **One Shot** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:OS
»Time unit
 Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите единицу времени для длительности импульса.

```
Time unit
»10 ms
 100 ms
 1 s
```

4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора. Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK». Появится следующее меню.

```
B001:OS
»OneShot
 Priority
```

5) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» параметр «OneShot» и нажмите кнопку «OK». Длина выходного импульса может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

```
B001:OS
 OneShot
T=     0.1s
t=     0.0s
```

6) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» приоритет времени или входа.

```
B001:OS
 Priority
» Time
  Input
```

7) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора и нажимайте кнопку «ESC», пока не вернетесь в меню управления блоком.

6.9 Функциональный блок Flicker

С помощью функционального блока **Flicker (Тактовый генератор)** можно послать выходной сигнал ON/OFF, определенный пользователем. Для этого пользователь может установить различную длительность для фаз ON и OFF на выходном контакте. Точно так же могут определяться длительность цикла отправления, число повторений цикла или постоянное повторение цикла при включенном входном сигнале. (Временной интервал от 0 с до 32767 с.)

ПРИМЕР. При наступлении исключительной ситуации должна включаться одна из сигнальных лампочек на период в 12 циклов по 1 с и выключаться по 0,5 с. При этом необходимо установить время включения ON, выключения OFF и заданную величину счетчика.

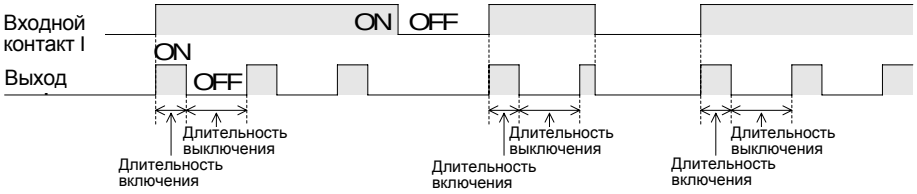
Таблица 6.11. Функциональный блок Flicker

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I > 000 P O FL	I	Входной контакт функционального блока
	Функциональный блок	Имеются три параметра: 1) Допустимой областью для включения выхода является промежуток от 0 с до 32767 с с временными интервалами по 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание). 2) Допустимой областью для выключения выхода является промежуток от 0 с до 32767 с с временными интервалами по 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание). 3) Мигающий режим. а) Число циклов (число повторений); максимум 32767 циклов. б) Подсчет повторений, максимум 32767. в) Текущее управление
	Выход	В режиме управления выход будет включаться и выключаться. 1) Выходной сигнал будет управляться прямо через входной сигнал. 2) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) продолжительность включения тактового генератора, б) фактическое значение продожительности включения тактового генератора, в) продолжительность выключения тактового генератора, г) фактическое значение продолжительности выключения тактового генератора, д) длина цикла, е) фактическое значение длины цикла

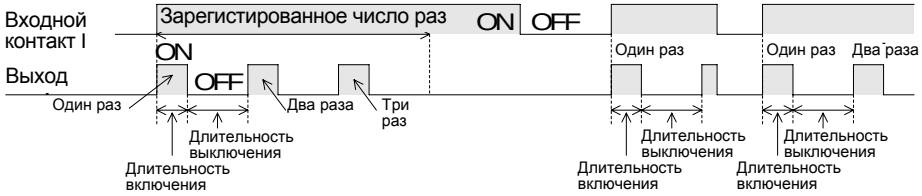
Примечание: нельзя установить время меньше, чем время цикла управления, так как в этом случае функциональный блок **Flicker** не может работать с импульсом заранее заданной длины. Пользователь может следить за временем цикла контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы, и при установке длительности импульса необходимо принимать его во внимание.

Операции функционального блока Flicker

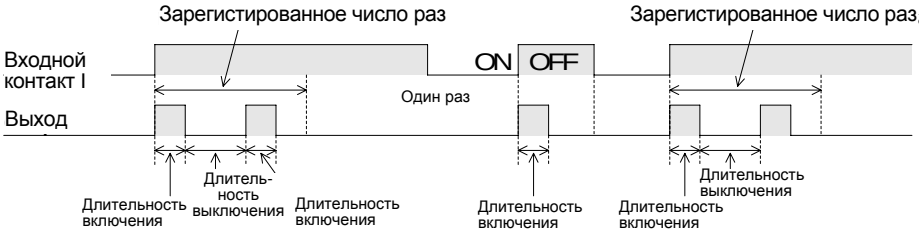
1) Порядок переключения при непрерывном управлении подачей импульсов.



2) Порядок переключения при управлении подачей импульсов через подсчет циклов.



3) Порядок переключения при управлении подачей импульсов через число повторений.



Настройка функционального блока **Flicker** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:FL
» Time unit
  Setup FB
  Change No
  Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите шаг изменения времени для измерения длительности импульса.

```
Time unit
» 10 ms
  100 ms
  1 s
```

4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора и возврата в меню. Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK». Появится следующее меню.

```
B001:FL
 OnTime
 OffTime
 Period
```

5) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» параметры «OnTime», «OffTime» или «Period» и нажмите кнопку «OK». Значение параметра «OnTime» может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

```
B001:FL
 OnTime
T=     0.1s
t=     0.0s
```

6) Значение параметра «OffTime» может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

```
B001:FL
 OffTime
T=     0.1s
t=     0.0s
```

7) Длина периода может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

```
B001:FL
 Time
 Count
 Continuou
```

8) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» параметр «Time» или «Count» и нажмите кнопку «OK». «Time» (время) может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

```
B001:FL
 Time
T=     0.0s
t=     0.0s
```

9) «Count» (счетчик) может устанавливаться с помощью кнопок «+» и «-».

```
B001:FL
 Count
N=       0
n=       0
```

10) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора и нажимайте кнопку «ESC», пока не вернетесь в меню управления блоком.

6.10 Функциональный блок Time Switch

Функциональный блок **Time Switch (Переключатель таймера)** может быть запрограммирован на определенную дату или еженедельное повторение одной функции. На каждом таком блоке может быть задано до 50 установок. В управляющей программе может применяться до 200 блоков. Так как общая емкость контроллера серии α2 ограничена 5000 байтов, для одной управляющей программы возможно применение максимального числа блоков переключения времени. Адреса этих блоков задаются параметром «NewData» (Новые данные). При задании или изменении данных пролистайте список до нужного блока переключения времени и нажмите кнопку «OK». Выберите пункт «EditData» (Обработка данных). Различие между TS и TSm заключается в возможности изменения с помощью прямого программирования в главном меню контроллера серии α2.

Таблица 6.12. Функциональный блок Time Switch

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
	Функцио-нальный блок	В функциональном блоке может использоваться до 50 установок. В управляющей программе может применяться до 200 блоков. Общая емкость контроллера серии α2 ограничена 5000 байтами
000 P ├O TS	Выход	1) Статус выхода ON/OFF управляется через календарный план переключений. 2) Если моменты переключения, недельные и относящиеся к дате, совпадают, то момент переключения, относящийся к дате, имеет более высокий приоритет. 3) Большее число имеет более высокий приоритет, если в один и тот же день активны несколько блоков переключения таймера.

6.10.1 Установка первого блока Time Switch

Откройте меню функционального блока. На LCD-экране появится сообщение «No Setting Data» (Нет установленных данных). Нажмите кнопку «OK», чтобы задать в меню новые данные. В меню «NewData» можно выбрать время переключения с помощью даты и с помощью дней недели. Каждый **Time Switch** может иметь произвольное число (максимум 50) независимых друг от друга установок для временного переключения, относящихся к дате или к неделе.

```
B001:TS #01
 NewData
 Weekly
 Date
```

После выбора метода установки показания изменяются. В правом верхнем углу появляется номер таймера. В этом меню можно выбрать с помощью кнопок «+» и «-», какой таймер будет настраиваться. Первый доступный **Time Switch** имеет номер TS #01. Чтобы попасть на следующую страницу меню, нажмите кнопку «OK».

```
B001:TS #01
 EditData
 NewData
 DelData
```

EditData: редактирование данных выбранного переключателя таймера.
NewData: добавление нового переключателя таймера (выбор метода установки).
DelData (Удаление): удаление переключателя таймера.
Выберите функцию EditData и определите данные, как описано в следующих разделах.

6.10.2 Установка времени переключения через дату

Меню «Date» представлено на рисунке. Здесь можно установить дату (год/месяц/день), час (от 0 до 23), минуты и действие переключения (ON или OFF). Для установки перемещайте курсор на нужную позицию и определите желаемую величину с помощью кнопок «+» и «-». Чтобы подтвердить данные и закончить установку, нажмите кнопку «OK».

```
B001:TS #02
      Thu
01/01/1998
 00:00→off
```

В следующем примере показан переключатель таймера, который включается в пятницу, 03.08.2002 в 9:00. (Примечание: 9:00 PM будет показано как 21:00). День недели будет выставлен автоматически после выбора даты.

```
B001:TS #02
      Fri
03/08/2002
 09:00→on
```

Примечание: также имеется возможность сразу выбрать определенное число месяца. Установите для этого момент переключения на определенную дату месяца. Таймер может быть также установлен на действие, повторяющееся раз в год. Для этого выберите любой год, ранее 1998. Тогда вместо года будут показаны четыре звездочки (****). В строке, где отображался день недели, появляется указатель «ежегодно». Заданное переключение будет повторяться каждый год в одно и то же число.

6.10.3 Установка времени переключения раз в неделю

Меню «Weekly Calendar» (Недельный календарь) представлено на рисунке. Здесь можно установить неделю месяца (от 0 до 5), день недели, час (от 0 до 23), минуты и действие переключения (ON или OFF). Для установки перемещайте курсор на нужную позицию и определите желаемую величину с помощью кнопок «+» и «-». Чтобы подтвердить данные и закончить установку, нажмите кнопку «OK».

```
B001:TS #01
 -----
 -------
 00:00→off
```

В следующем примере показан переключатель таймера, который включается в следующие моменты времени:

```
B001:TS #01
 1-34-
 -M-W- -S
 11:20→on
```

- В первую неделю месяца в понедельник, среду и субботу в 11:20.
- В третью неделю месяца в понедельник, среду и субботу в 11:20.
- В четвертую неделю месяца в понедельник, среду и субботу в 11:20.

6.10.4 Установка нового переключателя таймера

Откройте меню установок функционального блока. Нажмите кнопку «OK», чтобы войти в меню. Переместитесь на пункт «NewData» и нажмите кнопку «OK». Подтвердите, какое переключение необходимо: ежедневное (»Date») или раз в неделю («Weekly»). Таким образом определяется новый таймер. Следуйте указаниям из раздела 6.10.5 для изменения установок нового таймера.

```
B001:TS #01
EditData
NewData
DelData
```

6.10.5 Изменение установок переключателя таймера

Откройте меню установок функционального блока. Номер активного переключателя таймера будет показан в верхнем правом углу в мигающем режиме. В этом меню можно выбрать с помощью кнопок «+» и «-», какой таймер вы хотите настраивать. Нажмите «OK».

```
B001:TS #02
      Thu
01/01/1998
 00:00→off
```

Выберите функцию «EditData» (Редактирование), чтобы увидеть текущие данные переключателя таймера.
Установите нужные данные и нажмите кнопку «OK».

6.10.6 Удаление данных переключателя таймера

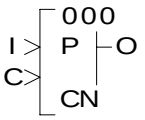
Откройте меню установок функционального блока. Номер активного переключателя таймера будет показан в верхнем правом углу в мигающем режиме. В этом меню можно выбрать с помощью кнопок «+» и «-», какой переключатель таймера вы хотите удалить. Нажмите «OK». Выберите функцию «DelData» (Удалить) и нажмите кнопку «OK», чтобы подтвердить выбор.

```
B001:TS #03
EditData
NewData
DelData
```

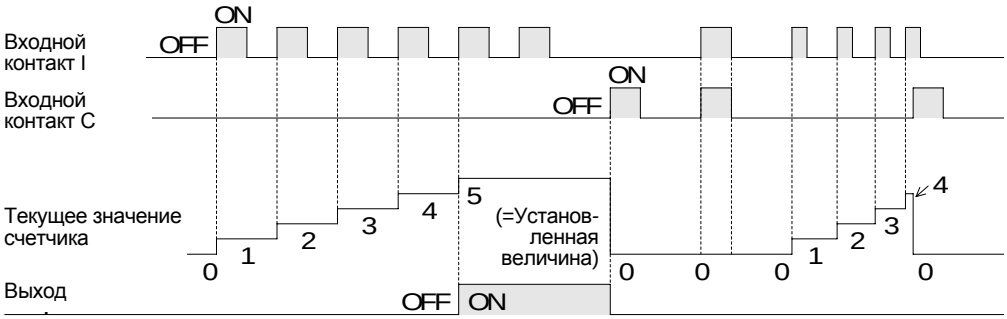
6.11 Функциональный блок Counter

Функциональный блок **Counter (Счетчик)** подсчитывает импульсы, зарегистрированые на входном контакте и при достижении заранее установленного числа включает выход. Максимальное число импульсов – 32767, при этом регистрируются сигналы с восходящим фронтом. На нормальном входе могут быть зарегистрированы сигналы частотой до 20 Гц.
На входах модуля расширения от EI01 до EI12 могут регистрироваться сигналы частотой до 1 кГц.
С помощью сигнала очистки показания счетчика могут быть сброшены в 0.

Таблица 6.13. Функциональный блок Counter

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока, который сбрасывает текущее значение показаний счетчика в 0
	Функцио-нальный блок	Блок Counter может считать максимум до 32767 импульсов
	Выход	1) Когда текущее значение показаний блока Counter достигает порогового значения, выход устанавливается в ON. 2) Сигнал очистки сбрасывает текущее значение в 0. 3) Текущее значение показаний блока Counter будет увеличено на единицу, если на входе блока будет зарегистрирован восходящий фронт. 4) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) показания счетчика, б) текущее значение показаний

Процесс работы счетчика.



Настройка функционального блока **Counter** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «ОК». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:CN
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «ОК» и выберите установки для блока **Counter** с помощью кнопок «+», «-», «▲» и «▼».

```
B001:CN
»Count
N=        1
n=        0
```

4) Нажмите кнопку «ОК» для подтверждения выбора.

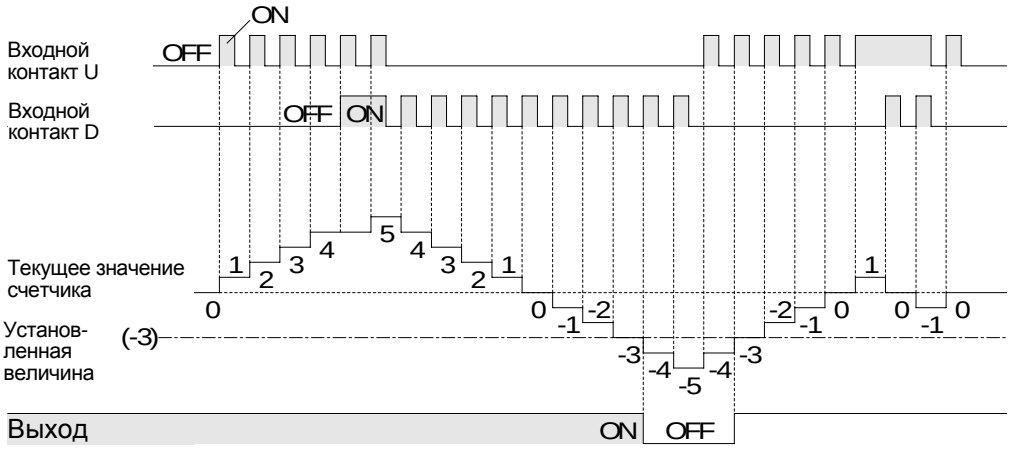
6.12 Функциональный блок Up/Down Counter

Функциональный блок **Up/Down Counter (Реверсный счетчик)** дает возможность подсчитывать импульсы в прямом и обратном порядке. Выход блока будет включен, если достигнута или превышена заданная величина (диапазон: от -32768 до +32767). Блок регистрирует при этом сигналы с восходящим фронтом. Могут быть подсчитаны входные импульсы частотой до 20 Гц.
Входной контакт, считающий в прямом направлении, увеличивает величину счетчика.
Входной контакт, считающий в обратном направлении, уменьшает величину счетчика.
Входной контакт очистки сбрасывает текущее значение в 0.
Входной контакт предварительной установки задаёт пороговую величину счетчика, при достижении которой будет включён контакт выхода блока.
Если входной контакт, считающий в прямом направлении, и входной контакт, считающий в обратном направлении, зарегистрируют появление сигнала одновременно, то состояние счетчика меняться не будет.
Заранее устанавливаемая величина (P) может быть задана с помощью функций «DirectSet» (Прямая установка), «AnalogIn» (Аналоговый вход) или «FB Value» (Значение функционального блока).
Текущее значение счетчика может быть сброшено в 0 с помощью входного контакта очистки.

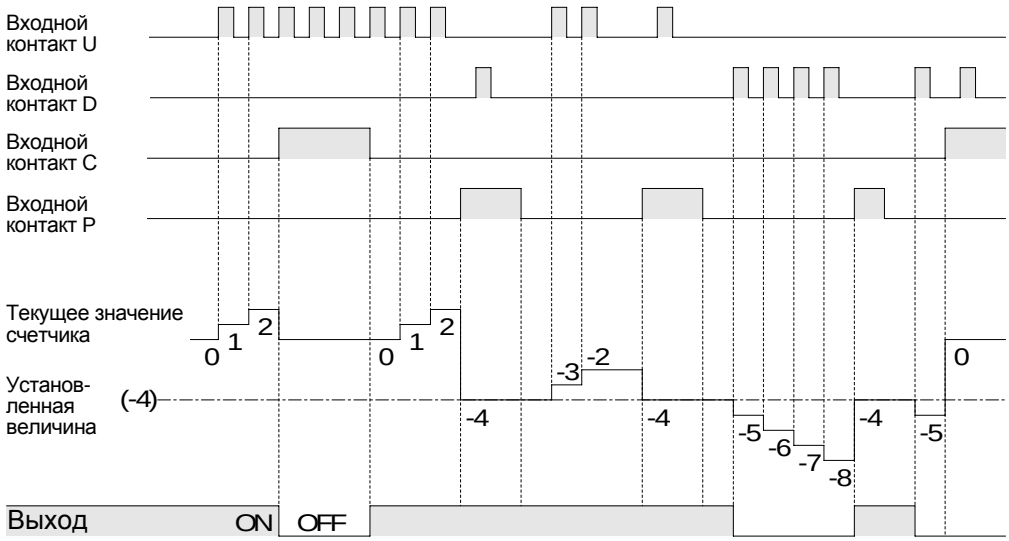
Таблица 6.14. Функциональный блок Up/Down Counter

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
U D C P — 000 P O UD	U	Входной контакт функционального блока, считающий в прямом направлении
	D	Входной контакт функционального блока, считающий в обратном направлении
	C	Контакт очистки функционального блока, который сбрасывает текущую величину счетчика в 0
	P	Входной контакт предустановки, с помощью которого задается предельное значение счетчика
	Функциональный блок	Счетчик может считать в пределах от -32768 до +327671)
	Выход	1) Текущее значение счетчика будет увеличено на единицу, если на входном контакте U блока будет зарегистрирован восходящий фронт. 2) Текущее значение счетчика будет уменьшено на единицу, если на входном контакте D блока будет зарегестрирован нисходящий фронт. 3) Если входные контакты U и D получают сигнал одновременно, то никаких изменений текущей величины счетчика не происходит. 4) Выходной контакт включается, когда текущая величина достигает или превышает заранее установленное значение. 5) Текущее значение счетчика станет считаться предустановленной величиной, если на входном контакте предустановки P будет принят сигнал. Выход будет включен. 6) Сигнал очистки сбрасывает текущее значение в 0. 7) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: a) текущее значение показаний счетчика

1) Процесс подсчета импульсов на входных контактах U и D, текущее значение показаний счетчика и выход.



2) Процесс подсчета импульсов на входных контактах U, D и C, текущее значение показаний счетчика и выход.



Настройка функционального блока **Up/Down Counter** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:UD
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для блока с помощью кнопок «+», «-», «▲» и «▼». В меню редактирования «DirectSet» функционального блока можно задать нужные значения.

```
B001:UD
 DirectSet
N=        0
n=        0
```

4) Нажмите кнопку «OK». Теперь можно задать аналоговую входную величину блока.

```
B001:UD
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора или нажимайте кнопку «ESC», пока не вернетесь в меню управления блоком.

6.13 Функциональный блок Compare

С помощью функционального блока **Compare (Сравнение)** можно сравнивать две величины. Если выражение сравнения истинно, выход блока будет включен.
Параметры: первая величина сравнения V1, оператор «Условие», вторая величина сравнения V2. В качестве условий сравнения используются операторы <, >, <=, >=, =, <>.
V1 и V2 могут быть выбраны в следующих пределах: прямая установка «DirectSet» (-32768–32767), аналоговый вход «AnalogIn» (вход #, 0-10 В), значение функционального блока «FB Value» (заданная, текущая).

Таблица 6.15. Функциональный блок Compare

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I > 000 P O CP	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	Имеются три параметра установки: 1) Сравниваемая величина 1 (V1): а) область задания констант: от -32768 до 32767 с начальным значением 0, б) область аналоговых значений: A01-A08, в) значение на выходе другого функционального блока. 2) Операторы сравнения: <, >, <=, >=, =, <>. 3) Сравниваемая величина 2 (V2): а) область задания констант: от -32768 до 32767 с начальным значением 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) значение на выходе другого функционального блока
	Выход	Если сравниваемая величина V1 и сравниваемая величина V2 удовлетворяют условиям сравнения, выход будет включен

Настройка функционального блока **Compare** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:CP
»Setup FB«
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «◀» и «▶».

```
B001:CP
 CmpVal  1
 V1  =   V2
          0
```

4) Нажмите кнопку «OK», чтобы выйти в меню выбора типа входных данных.

```
B001:CP
» DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Нажмите «OK». В меню редактирования «DirectSet» функционального блока **Compare** можно задать нужные значения.

```
B001:CP
CmpVal 1
 DirectSet
         0
```

6) Или нажмите кнопку «ESC», чтобы выйти в меню выбора типа входных данных. Выберите параметр «Analog In» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:CP
CmpVal 1
 Analog In
 A01     0
```

7) Или нажмите кнопку «ESC», чтобы выйти в меню выбора типа входных данных. Выберите параметр «FB Value» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:CP
CmpVal 1
Not Exist
 Valid FB
```

8) Нажмите кнопку «OK» или «ESC», чтобы принять выбраные установки или отказаться от них. Нажмите кнопку «OK», когда высветится слово "Condition" (Условие). Следите за тем, чтобы для установленной области сравнения применялся корректный оператор сравнения.

```
B001:CP
 Condition
 V1  =   V2
```

9) После установки сравниваемой величины V1, условия сравнения и сравниваемой величины V2 нажмите кнопку «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования.

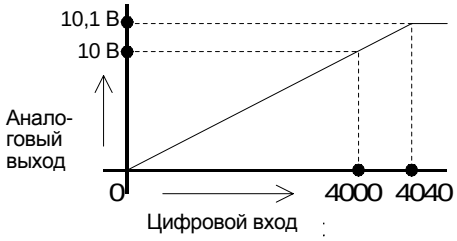
6.14 Функциональный блок Analog Output

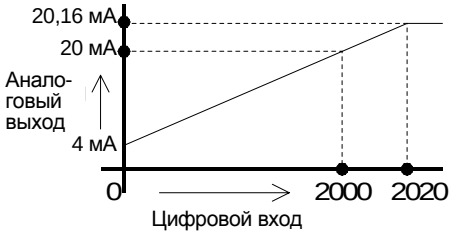
С помощью функционального блока **Analog Output (Аналоговый выход)** цифровая величина на входном контакте преобразуется в соответствующую аналоговую величину напряжения или тока, которая выдается через определенный канал модуля AL2-2DA. В режиме напряжения цифровые входные величины от 0 до 4000 будут преобразованы в напряжение от 0 до 10 В. В режиме тока цифровые входные величины от 0 до 2000 будут преобразованы в величины тока от 4 до 20 мА. Если на входном контакте обнаружена величина меньше, чем 0, то будет выдано нижнее граничное значение из аналоговой области (0 В или 4 мА). Если на входном контакте обнаружена величина больше, чем максимально допустимая, то будет выдано верхнее граничное значение из аналоговой области (10 В или 20 мА). Допустимыми типами данных для входного контакта являются константы, аналоговые входы или выходные значения функционального блока. Если конфигурируются несколько функциональных блоков **Analog Output** для вывода через один канал, то будут обработаны все функциональные блоки, если установлен их входной контакт. Функциональный блок, активированный в программе в последнюю очередь, управляет каналом выхода модуля AL2-2DA. Для пользователя может быть не ясно, какой из функциональных блоков будет обрабатываться в последнюю очередь. В этом случае следует избегать ситуаций, при которых использование двух и более функциональных блоков может привести к конфликту.

Таблица 6.16. Функциональный блок Analog Output

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I > 000 P AO	I	Входной контакт функционального блока
	M	Установка режима выхода. Если на выходе установлен сигнал OFF, активным является режим напряжения, если ON – режим тока. Если связь отсутствует, активым является режим напряжения (стандартная установка)
	E	Активация преобразования Цифро-аналоговое преобразование осуществляется лишь при условии установки активации преобразования. Если связь отсутствует, цифро-аналоговое преобразование является активным (стандартная установка)
	Функциональный блок	Имеются два параметра установки: 1) Цифровая величина на входном контакте преобразутся в аналоговую выходную величину. Входными данными могут быть константы, аналоговые входы или выходные данные функционального блока. 2) Выберите, каким каналом (канал 1 или 2) модуля 2DA нужно управлять
	Выход	После окончания цифро-аналогового преобразования выход будет включен

Характеристика преобразования





Настройка функционального блока **Analog Output** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:CN
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Выберите пункт «Setup FB».

```
B001:AO
»InputVal
 Channel
```

4) Нажмите кнопку «OK», чтобы выйти в меню выбора типа входных данных.

```
B001:AO
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Нажмите кнопку «OK». В меню редактирования «DirectSet» функционального блока **Analog Output** можно задать нужные значения. Если этого не требуется, перейдите на шаг 7.

```
B001:AO
AnalogOut
 DirectSet
         0
```

6) Задайте с помощью кнопок «+» и «-» константу и нажмите кнопку «OK». Перейдите к шагу 11.

```
B001:AO
»InputVal
 Channel
```

7) Чтобы задать аналоговую величину, выберите аналоговый вход «Analog In» и нажмите кнопку «OK». Если этого не требуется, перейдите на шаг 9.

```
B001:AO
AnalogOut
 Analog In
 A01      0
```

8) Выберите нужный аналоговый вход и нажмите кнопку «OK». Перейдите к шагу 11.

```
B001:AO
InputVal
Channel
```

9) Чтобы связать выходные контакты функционального блока с входным контактом, выберите пункт «FB Value» и нажмите кнопку «OK». Если этого не требуется, перейдите на шаг 11.

```
B001:AO
AnalogOut
Counter
B002
```

10) Выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужный функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Теперь выберите нужные величины функционального блока. Контроллер возвращается в меню «Setup FB».

```
Counter
CountVal
```

11) Выберите пункт «Channel» в меню «Setup FB» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:AO
Channel1
Channel2
```

12) Выберите «Channel 1» или «Channel 2» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:AO
InputVal
Channel
```

13) Нажимайте кнопку «ESC», пока не окажетесь снова в меню редактирования.

6.15 Функциональный блок Offset Gain

Функциональный блок **Offset Gain (Усилитель сигнала)** устанавливает аналоговую входную величину в соответствии со следующим уравнением:

$$Y = A/B * x + C$$

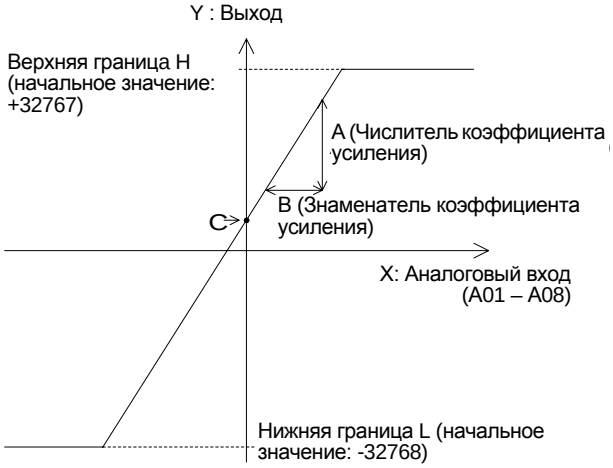
Величина операнда x задается через аналоговые входы от A01 до A08. Этот блок применяется в основном для изменения аналоговых входных величин, но может также использоваться и для изменения других величин.

Можно также задать граничные величины для Y.

Таблица 6.17. Функциональный блок Offset Gain

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I > 000 P OG	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	1) Составление линейного уравнения Y = A/B * x + C: а) Y = выходная величина. б) A = числитель коэффициента усиления, лежащий в пределах от -32768 до 32767. в) B = знаменатель коэффициента усиления, лежащий в пределах от -32768 до 32767. г) Аналоговая входная величина на одном из входов A01–A08. д) Величина сдвига, диапазон: -32768–32767. 2) Установка верхней и нижней граничных величин: а) H = верхняя граничная величина, лежащая в пределах от -32768 до 32767. б) L = нижняя граничная величина, лежащая в пределах от -32768 до 32767
	Выход	С помощью этого функционального блока можно расчитать следующие величины. 1) Выдача данных: а) Результат линейного уравнения будет округлен в большую или меньшую сторону, если величина лежит между граничными величинами. б) Если в функциональный блок не поступает сигнал, то на выходе остается последнее значение, полученное из линейного уравнения. 2) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) Усилитель аналоговой величины

Описание коэффициентов усиления



Настройка функционального блока **Offset Gain** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». На экране появится меню редактирования функционального блока.

```
B001:OG
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Для безошибочной работы этого блока необходимо задать параметры A, B, X, C, а также верхнюю и нижнюю граничные величины линейного уравнения.

```
B001:OG
»y=A/B*x+C
 Limit:L,H
        0
```

4) Выберите параметр A с помощью кнопок «◀» и «▶» и нажмите кнопку «OK». Теперь имеется возможность непосредственно задать параметр A. Определите параметр с помощью кнопок «+» и «-». Сохраните параметр, нажав кнопку «OK». (Повторите эти шаги для параметра B).

```
B001:OG
ConstantA
 DirectSet
        1
```

5) Выберите параметр X с помощью кнопок «◀» и «▶» и нажмите кнопку «OK», чтобы выбрать аналоговый входной сигнал.

```
B001:OG
» y=A/B*x+C
 Limit:L,H
  A02:    0
```

6) Выберите аналоговый канал входа с помощью кнопок «+» и «-». Нажмите кнопку «OK».

```
B001:OG
InputVal
 Analog In
  A01    0
```

7) Выберите параметр C с помощью кнопок «◀» и «▶» и нажмите кнопку «OK», чтобы задать постоянную величину.

```
B001:OG
» y=A/B*x+C
 Limit:L,H
         0
```

8) Теперь имеется возможность непосредственно задать параметр C. Определите его помощью кнопок «+» и «-». Сохраните параметр, нажав кнопку «OK».

```
B001:OG
ConstantC
 DirectSet
         0
```

9) Выберите граничные значения с помощью кнопок «▲» и «▼» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:OG
 y=A/B*x+C
» Limit:L,H
    -32768
```

10) Теперь имеется возможность непосредственно задать нижнюю граничную величину. Определите ее с помощью кнопок «+» и «-». Сохраните параметр, нажав кнопку «OK».

```
B001:OG
LimitLow
 DirectSet
   -32767
```

11) Выберите верхнюю граничную величину с помощью кнопок «◀» и «▶» и нажмите кнопку «OK». Теперь имеется возможность непосредственно задать верхнюю граничную величину. Определите ее с помощью кнопок «+» и «-». Сохраните параметр, нажав кнопку «OK».

```
B001:OG
LimitHigh
 DirectSet
    32767
```

12) Нажимайте кнопку «ESC», пока не окажетесь снова в меню редактирования.

6.16 Функциональный блок Display

Функциональный блок **Display (Дисплей**) осуществляет вывод на LCD-экран информации в контроллере серии α2. Одновременно могут быть показаны 4 строки по 12 знаков. С помощью линии позиционирования задается позиция, начиная с которой должны выдаваться данные или сообщения.

Таблица 6.18. Функциональный блок Display

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I > 000 P DP	I	Входной контакт функционального блока
	Функциональный блок	1) Позиционирование данных происходит с помощью координат X и Y. а) Ось X: диапазон величин 1-12. б) Ось Y: диапазон величин 1-4. в) Длина: диапазон величин 1-12. Могут использоваться следующие типы данных: 1) Строка символов. Число символов в одной строке не может быть больше 63. Символы могут быть: а) Статические. б) Мигающие. Период 1–255 x 100 мс. в) Прокручиваемые. Интервал 1–255 x 100 мс. 2) Аналоговые входные данные а) величина б) график: минимум: -32768–32767, максимум: -32768–32767, длина: 1–12 3) Величины функционального блока. 4) Данные для переключателя таймера. 5) Дата: дд/мм/гггг. 6) Время: чч: мм

6.16.1 Отображение данных на экране

На дисплее могут отображаться строки символов (буквы, цифры или символы), аналоговые величины или выходные значения функциональных блоков. Информация располагается в четырех строках по 12 символов в каждой. Если два блока имеют одинаковые данные позиционирования, то будут представлены данные блока с большим адресом.

Информация, для которой недостаточно 10 знаков одной строки, будет автоматически перенесена в другую строку. Данные функциональных блоков, аналоговые величины, даты или время не будут переноситься на другую строку. Отображаемые данные автоматически обновляются, если изменяются соответствующие значения.

Чтобы задать величину, выберите ее с помощью кнопок перемещения вверх и вниз. Движения курсора осуществляются с помощью кнопок перемещения по горизонтали. Завершите ввод величин нажатием кнопки «ОК».

```
Water
Pump
Is
On
```

Информация появится на экране, если вход отображаемого блока включен. Если вход блока выключен, экран будет пустым. Стартовый экран контроллера серии α2 не отображается при использовании блока **Display**.

6.16.2 Редактирование отображаемых данных

Значения параметров функциональных блоков, дата и время могут быть изменены с помощью кнопок передней панели. Во время установки функционального блока, когда выбран тип отображаемых данных, то есть значения параметров, дата или время, нажмите «+», чтобы иметь возможность изменять настройки блока **Display** с помощью кнопок передней панели. После нажатия кнопки «+» под записью на экране появится буква «e». Во время работы программы, когда осуществляется вывод данных, можно нажать любую кнопку, которая не выполняет никакой другой функции в этой программе. Изменяемая запись начнет мигать. Если представлены несколько записей, они все начнут мигать. С помощью кнопок перемещения курсора выберите запись, которую вы хотите обработать. Значения параметров функционального блока можно редактировать с помощью кнопок «+» и «-» после того, как на них наведен курсор. Изменения будут сразу сохранены в памяти. Если нужно изменить дату или время, наведите на них курсор и нажмите кнопку «OK». После внесения изменений нажмите кнопку «OK». Чтобы вызвать меню, нажмите одновременно кнопки «OK» и «ESC». Разрешение на обработку записи на экране будет отменено, если нажать кнопку «-» при мигающем «e» в меню. Буква «e» при этом исчезнет.

Настройка функционального блока **Display** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:DP
» Setup FB
  Change No
  Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Требуется ввести координаты позиционирования и тип данных.

```
B001:DP
» Pos( 1,1)
  NoData
```

4) Выберите координаты позиционирования и нажмите кнопку «OK». Задайте координаты с помощью кнопок «+» и «-». Сохраните заданные величины, нажав кнопку «OK».

```
B001:DP
  Position
»  X = 12
   Y =  1
```

5) Выберите пункт «No Data» (Нет данных) с помощью кнопок «▲» и «▼» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:DP
» Strings
  Analog In
  FB Value
  TS Data
  Date
  Time
```

6) Выберите пункт «Strings» (Строки) с помощью кнопок «▲» и «▼» и нажмите кнопку «OK». Можно установить режим «Flicker» (Мигание) или «Scroll» (Прокрутка). Если никакой из этих режимов не выбран, текст будет отображаться статически.

```
B001:DP
  Pos(12,1)
» Flicker
  Scroll
```

7) Нажмите кнопку «OK», если вы выбрали режим «Flicker» или «Scroll». Задайте с помощью кнопок «+» и «-» длину L и время T для строки символов.

```
B001:DP
 Pos(12,1)
L=        1
T=     0.0s
```

8) Нажмите кнопку «OK», чтобы задать строку символов для функционального блока **Display**. Общая строка символов задается с помощью кнопок перемещения курсора.

```
B001:DP
 Pos(12,1)
 [▮        ]
öùúûü▮!"#$
```

9) Чтобы показать аналоговые входные данные, выберите на шаге 5 пункт «Analog In» и нажмите кнопку «OK». В появившемся меню выберите с помощью клавиш «+» и «-» аналоговый канал входа от A01 до A08.

```
B001:DP
»Pos(12,1)
 Analog In
  A01:   0
```

10) Нажмите кнопку «OK». Выберите способ отображения аналоговых величин: в численном или в графическом представлении. Еще раз нажмите кнопку «OK».

```
B001:DP
 Analog In
»Value
 Graph
```

11) Режим «Graph» (Графическое представление) позволяет изобразить аналоговые величины в форме гистограммы. При этом необходимо задать три параметра для определения границ. С помощью кнопок «+» и «-» задаются величины длины LEN, максимума MAX и минимума MIN. Выбор осуществляется с помощью кнопок «▲» и «▼». (Диапазон значений параметров представлен в табл. 6-17).

```
B001:DP
LEN=      1
MAX=      0
MIN=      0
```

12) Чтобы показать значение функционального блока, выберите на шаге 5 пункт «FB Value» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:DP
FB Select
Not Exist
 Valid FB
```

13) Чтобы показать переключатель времени, выберите на шаге 5 пункт «TS Data» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:DP
TS Select
 TimeSWm
  B001
```

14) Чтобы показать дату, выберите на шаге 5 пункт «Date» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:DP
 Pos(12,1)
» Date
02/14/2002
```

15) Чтобы показать время, выберите на шаге 5 пункт «Time» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:DP
 Pos(12,1)
» Time
  20:45
```

16) Нажмите кнопку «ESC», чтобы выйти в меню.

6.17 Функциональный блок Zone Compare

Функциональный блок **Zone Compare (Область сравнения)** проверяет, находится ли величина внутри определенного диапазона. Рассматриваются три величины: нижняя граница (L), входное значение (I) и верхняя граница (H). Они могут быть установлены либо непосредственно, либо через аналоговые входы, либо с помощью значений функционального блока. Выходу блока может быть присвоен приоритет ON или OFF.
Приоритет ON: выход будет включен, если входная величина равна граничной величине или находится между граничными величинами.
Приоритет OFF: выход будет включен, если входная величина лежит вне промежутка между нижней и верхней границами.

Таблица 6.19. Функциональный блок Zone Compare

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I > 000 P O ZC	I	Входной контакт функционального блока
	Функциональный блок	Имеются три параметра для установки. 1) Нижняя граница L: а) диапазон: от -32768 до 32767 с начальной величиной 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) выходное значение другого функционального блока. 2) Входная величина I: а) постоянная область задания величин: от -32768 до 32767 с начальной величиной 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) выходная величина другого функционального блока. 3) Верхняя граница H: а) постоянная область задания величин: от -32768 до 32767 с начальной величиной 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) выходное значение другого функционального блока.
	Выход	Статус выхода: 1) Значение на входе будет сравниваться с предварительно установленными нижней и верхней границами, и выход будет включен, если условия сравнения с областью выполнены. В противном случае выход выключен. 2) Значение на входе будет сравниваться с предварительно установленными нижней и верхней границами, и выход будет выключен, если условия сравнения с областью выполнены. В противном случае выход включен.

Настройка функционального блока **Zone Compare** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:ZC
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «◀» и «▶».

```
B001:ZC
CmpVal  L
»L<=I<=H:S
          0
```

4) Нажмите кнопку «OK», появится меню для ввода данных.

```
B001:ZC
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Выберите пункт «DirectSet» и нажмите кнопку «OK» или:

```
B001:ZC
CmpVal  L
 DirectSet
          0
```

6) Выберите пункт «Analog In» и нажмите кнопку «OK» или:

```
B001:ZC
CmpVal  L
 Analog In
  A01    0
```

7) Выберите пункт «FB Value» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:ZC
CmpVal  L
Not Exist
 Valid FB
```

8) После установки границы L и H и выбора приоритета ON или OFF нажмите кнопку «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования.

6.18 Функциональный блок Shmitt Trigger

Функциональный блок **Schmitt Trigger (Триггер Шмитта)** сравнивает входное значение с определенными верхней и нижней границами. Если выполнены необходимые требования, то выход блока будет включен или выключен. В функциональном блоке **Schmitt Trigger** (ST) можно задать три параметра: нижнюю границу, входное значение и верхнюю границу. Они могут быть установлены либо непосредственно, либо через аналоговые входы, либо с помощью значений функционального блока.

Если верхняя граница больше нижней, то выход будет включен, когда входное значение достигнет верхней границы диапазона или превысит ее. Если входное значение уменьшается до нижней границы или опускается ниже нее, то выход блока будет снова выключен. (Выход не выключается, когда входная величина упадет ниже верхней границы.)

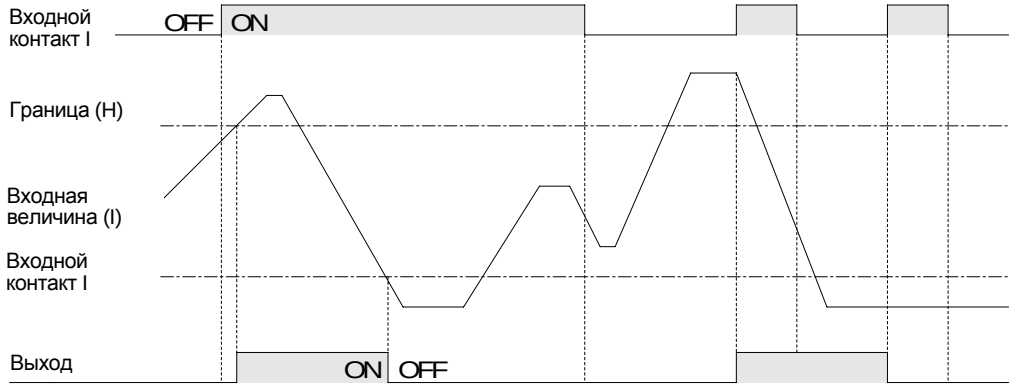
ПРИМЕР: кондиционер должен включаться, если температура в комнате достигнет 23°C и снова отключаться, если температура упадет до 18°C. При использовании такого блока кондиционер не будет постоянно переключаться при каждом незначительном изменении температуры.

Если верхняя граница меньше нижней, то способ переключения блока **Schmitt Trigger** меняется на противоположный. Если входное значение больше или равно нижней границе, выход выключается.
Если входное значение меньше или равно верхней границе, выход включается. Входной контакт должен быть включен, чтобы зарегистрировать новое значение, полученное с аналогового входа или от другого функционального блока. Таким образом, входной контакт должен быть включен, чтобы поменять выходной статус.

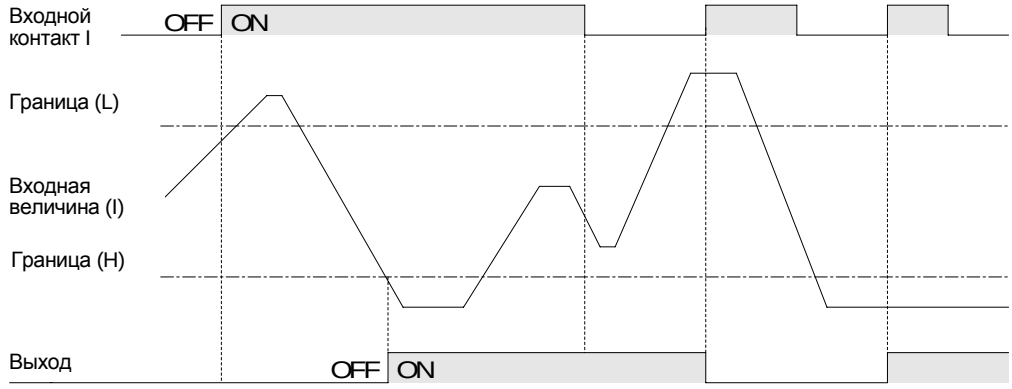
Таблица 6.20. Функциональный блок Schmitt Trigger

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I > 000 P O ST	I	Входной контакт функционального блока
	Функциональный блок	Имеются три параметра для установки. 1) Нижняя граница L: а) диапазон: от -32768 до 32767 с начальной величиной 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) выходное значение другого функционального блока. 2) Входное значение I: а) диапазон: от -32768 до 32767 с начальной величиной 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) выходное значение другого функционального блока. 3) Верхняя граница H: а) диапазон: от -32768 до 32767 с начальной величиной 0, б) область аналоговых значений: A01–A08, в) выходное значение другого функционального блока. Сравнение будет проводиться, если поступил входной сигнал
	Выход	Статус выхода: см. ниже рисунки, демонстрирующие работу триггера Шмитта при различных условиях

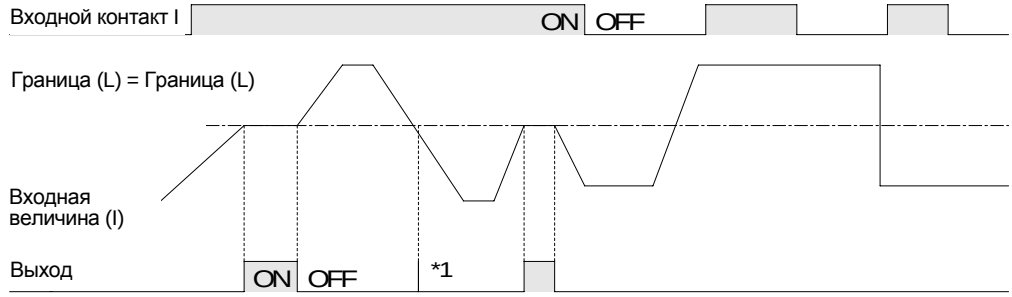
1) Верхнее граничное значение > нижнего граничного значения



2) Нижнее граничное значение > верхнего граничного значения



3) Верхнее граничное значение = нижнему граничному значению



Примечание: *1 Для аналогового значения и для выходного значения функционального блока верхняя и нижняя граничные величины не равны.

Настройка функционального блока **Schmitt Trigger** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:ST
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
B001:ST
»InputVal
 Limit=L,H
         0
```

4) Выберите пункт «InputVal» (Входная величина) и нажмите кнопку «OK». Выберите тип входных данных.

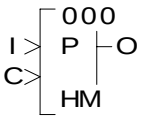
```
B001:ST
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Установите верхнее и нижнее граничные значения. Их можно задать непосредственно, либо через аналоговые входы, либо получить от другого функционального блока. Нажмите кнопку «ESC», чтобы выйти в меню.

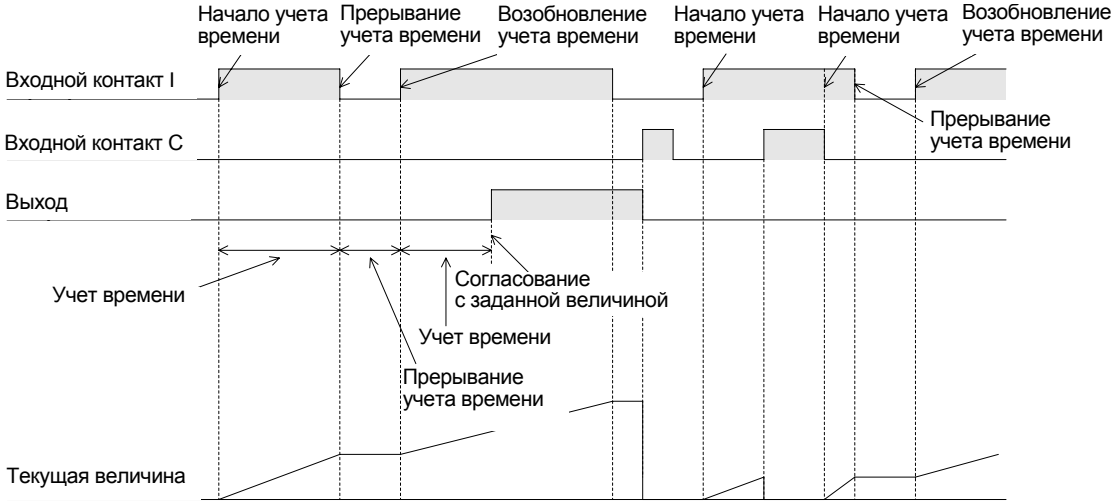
6.19 Функциональный блок Hour Meter

Функциональный блок **Hour Meter (Счетчик часов работы)** служит для учета часов работы прибора (диапазон времени: от 0 ч до 32767 ч и от 0 мин до 59 мин). Это полезно для проведения периодических эксплуатационных работ или анализа временных затрат. Счетчик часов работы запускается входным синалом. Измеренная продолжительность времени эксплуатации сохраняется при непредвиденном отключении системы или при отключении напряжения. Если достигнуто заранее заданное значение, то выход будет включен. После этого счетчик будет продолжать работать. Сигнал на контакте очистки устанавливает текущее значение счетчика часов работы равным 0.

Таблица 6.21. Функциональный блок Hour Meter

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока, который сбрасывает счетчик часов работы в 0
	Функциональный блок	1) Время записывается в чч:мм или мм:сс. 2) Диапазон для установки времени: а) 0-32767 часов с начальной величиной 0, б) 0-59 минут с начальной величиной 0, в) 0-59 секунд с начальной величиной 0
	Выход	1) Выход будет включен, если ранее установленное время истекло. 2) Функциональный блок запоминает последнее значение, когда отключается сигнал на входном контакте, и, если на входном контакте снова появляется сигнал, продолжает отсчет с этой величины 3) Фактическая величина счетчика часов работы будет обратно установлена в 0, когда контакт очистки примет сигнал. 4) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) установленное значение часов, б) текущее значение часов, в) установленное значение минут, г) текущее значение минут

1) Эксплуатация счетчика блока **Hour Meter**.



Настройка функционального блока **Hour Meter** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «ОК». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:HM
»Time unit
 Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «ОК» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
Time unit

»hh:mm
 mm:ss
```

4) Нажмите «ОК». Вы вернулись в меню. Выберите пункт «FB Value» и нажмите кнопку «ОК». Появится следующее меню.

```
B001:HM
»Hour
 Minute
```

5) Выберите пункт «Hour» (Часы) и нажмите кнопку «ОК». Выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение для часов работы.

```
B001:HM
 Hour
T=        1h
t=        0h
```

6) Выберите пункт «Minute» (Минуты) и нажмите кнопку «ОК». Выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение для минут работы.

```
B001:HM
 Minute
T=        0m
t=        0m
```

6.20 Функциональный блок Speed Detect

Функциональный блок **Speed Detect (Определитель скорости)** измеряет частоту входящего сигнала в течение определенного промежутка времени. Частота непрерывно сравнивается с заранее заданными верхней и нижней граничными величинами, и выход будет включен, если выполнены определенные условия. Функциональный блок **Speed Detect** применяется для подсчета входящих импульсов. При этом измеряемая частота для обычного входа без дополнительного модуля AL2-4EX ограничена 20 Гц. При использовании дополнительного модуля AL2-4EX с входами EI1 и EI2 могут измеряться частоты входных импульсов до 1 кГц.

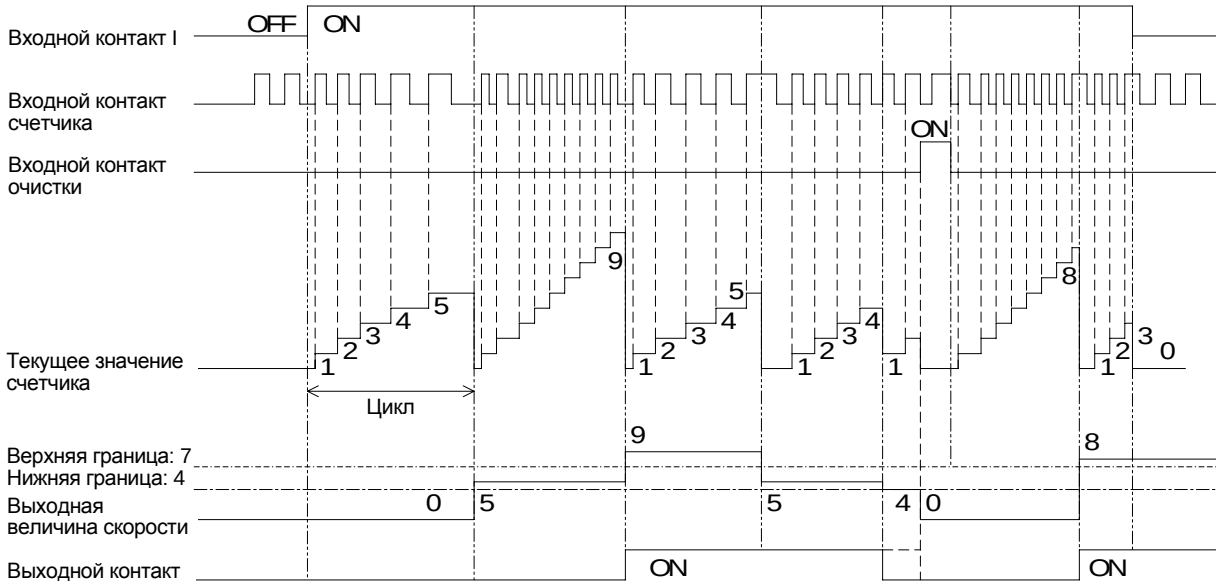
Таблица 6.22. Функциональный блок Speed Detect

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I U C 000 P O SPD	I	Входной контакт функционального блока
	U	Сигнальный входной контакт для подсчета импульсов
	C	Контакт очистки функционального блока, который сбрасывает текущую величину счетчика в 0
	Функциональный блок	Функциональный блок подсчитывает входящие импульсы, если входной контакт функционального блока включен. Если входной контакт функционального выключается, то подсчет импульсов входного сигнала и сравнение частоты с граничными значениями прекращается. 1) Значение скорости и выходное значение будут удалены, если контакт очистки получит сигнал для сброса счетчика. 2) Верхняя граница > нижней границы. Выходной сигнал выключается, если частота становится меньшей или равной нижнему граничному значнию. Если частота становится большей или равной верхнему граничному значению, то выход включается. В других случаях статус выхода не меняется. 3) Нижняя граница > верхней границы. Выходной сигнал выключается, если частота становится большей или равной нижнему граничному значению. Если частота становится меньшей или равной верхнему граничному значению, то выход включается. В других случаях статус выхода не меняется. 4) Нижняя граница = верхней границе. Если условие не выполняется, выход выключен. 5) Данные функционального блока: а) диапазон: от 1 до 32767
	Выход	Статус выхода: см. ниже рисунки, демонстрирующие работу функционального блока Speed Detect при различных условиях. 1) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) установленный период, б) актуальный период

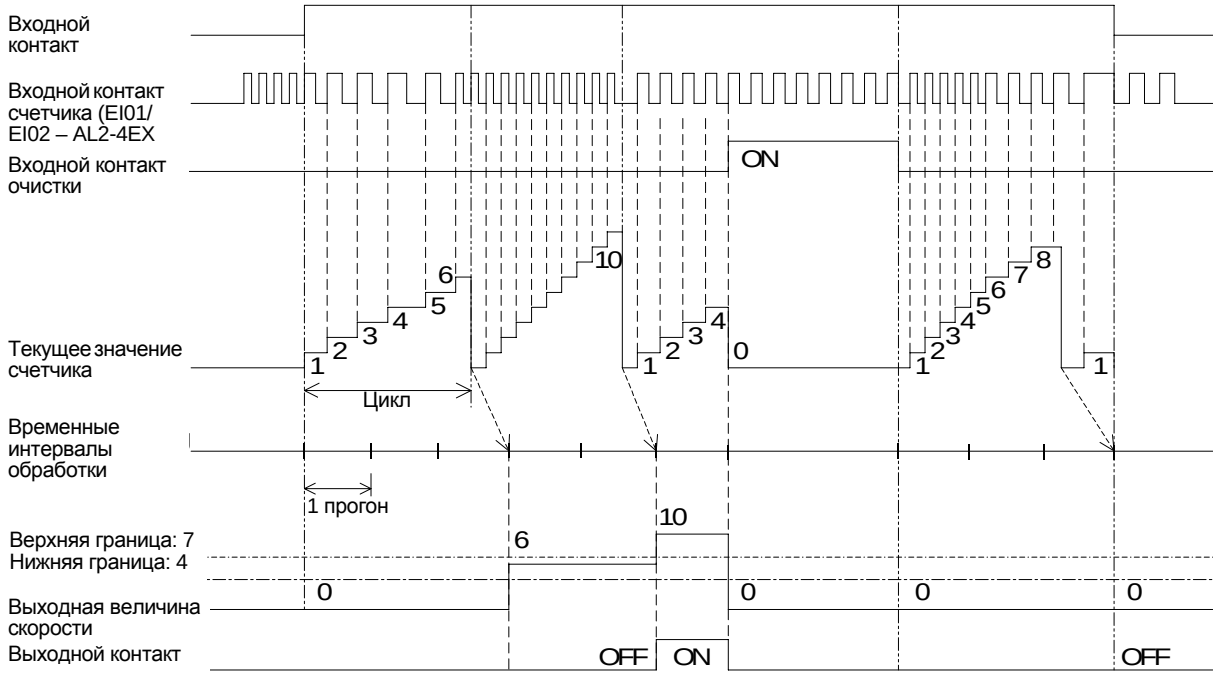
Примечание: функциональный блок **Speed Detect** может использовать только один высокоскоростной измеритель (максимальная частота 1 кГц) для одной программы. Остальные блоки могут использоваться только с нормальным счетчиком (максимальная частота 20 Гц).

1) Верхняя граница > нижней границы.

Нормальный вход, макс. 20 Гц

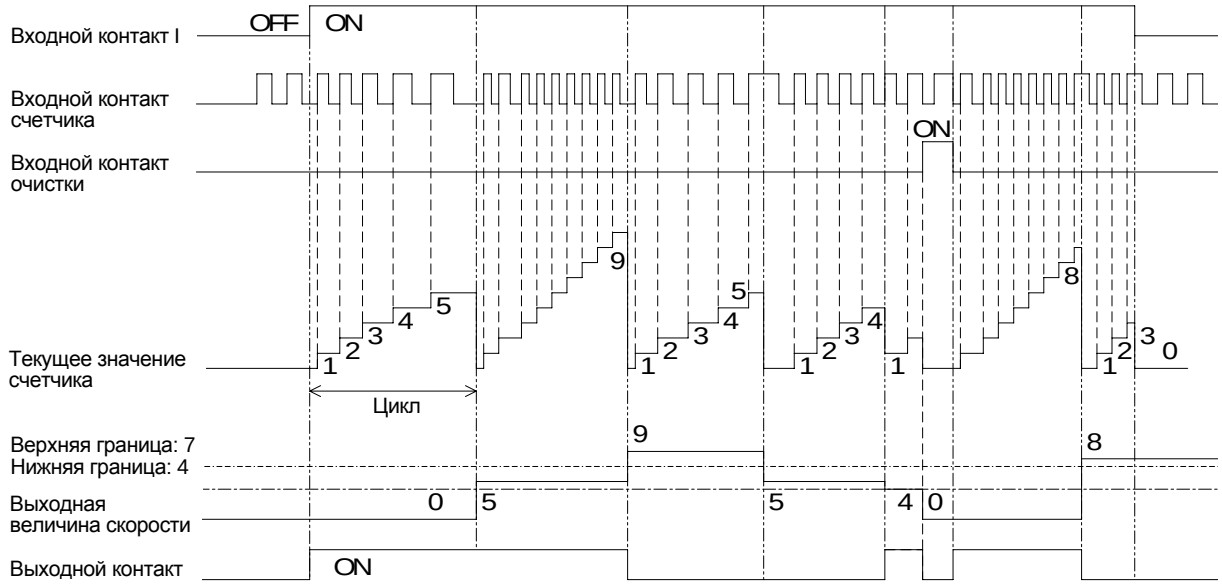


Входной зажим с прерываниями для AL2-4EX, макс. 1 кГц

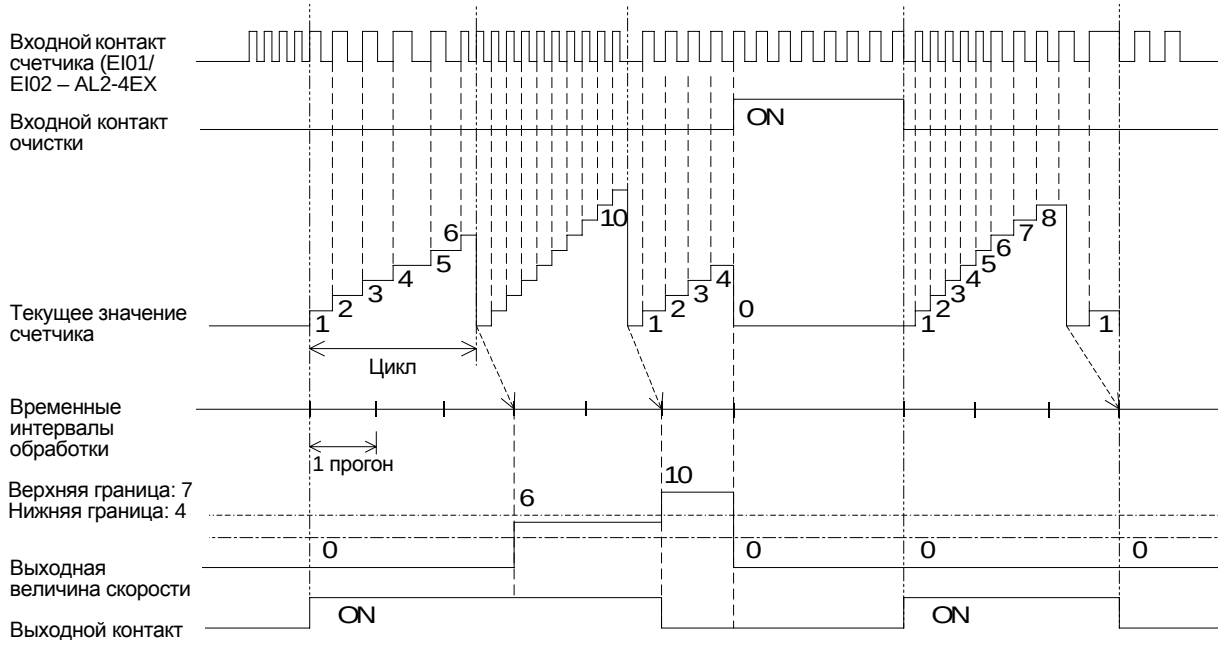


2) Верхняя граница < нижней границы.

Нормальный вход, макс. 20 Гц

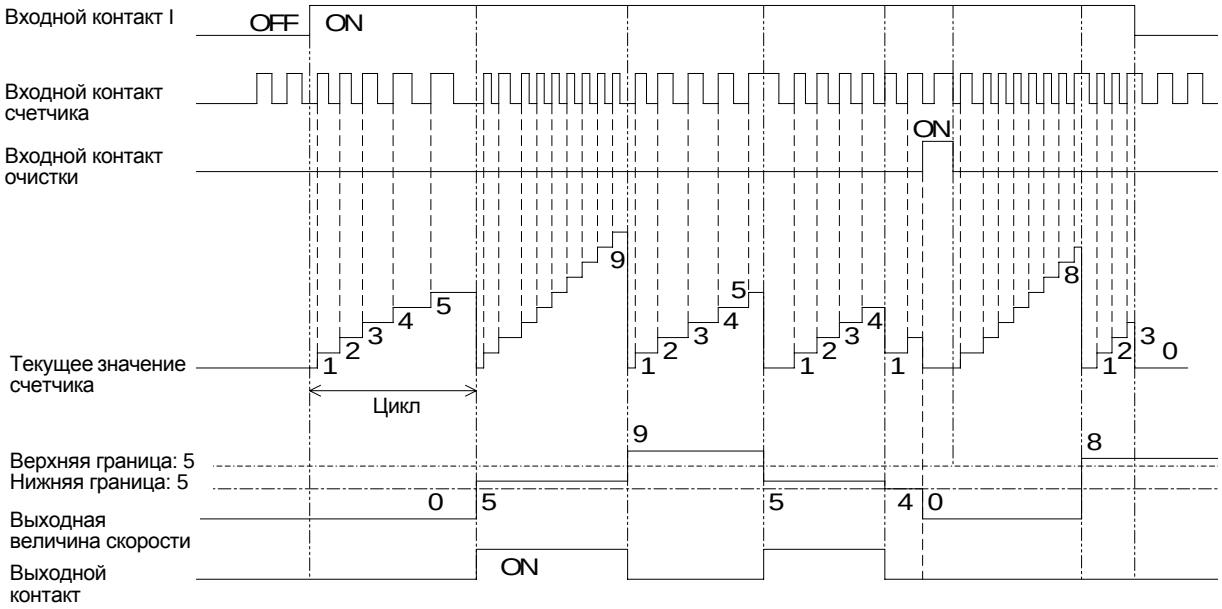


Входной зажим с прерываниями для AL2-4EX, макс. 1 кГц

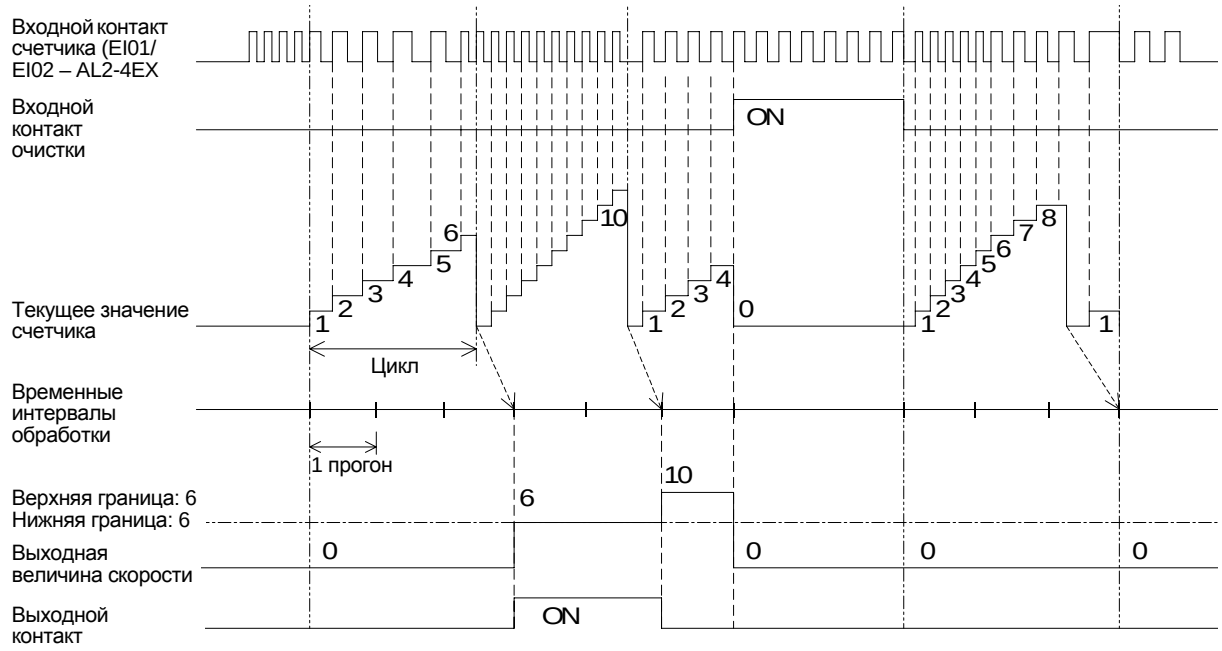


3) Верхняя граница = нижней границе.

Нормальный вход, макс. 20 Гц



Входной зажим с прерываниями для AL2-4EX, макс. 1 кГц



Настройка функционального блока **Speed Detect** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK».
Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:SPD
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
B001:SPD
»Period
 Speed(L,H)
```

4) Нажмите «OK» и задайте величины «T» и «t» с помощью кнопок «▲» и «▼», «+» и «-».

```
B001:SPD
 Period
T=    1.00s
t=    0.00s
```

5) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню функционального блока. Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Speed (L, H)». Чтобы задать граничные величины, выберите «L» (нижняя граница) и «H» (верхняя граница) и нажмите «OK». Они могут быть установлены либо непосредственно («DirectSet»), либо через аналоговые входы («Analog In»), либо с помощью значений функционального блока («FB Value»).

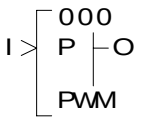
```
B001:SPD
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

6) Нажимайте «ESC», пока не вернетесь в меню редактирования.

6.21 Функциональный блок Pulse Width Modulation

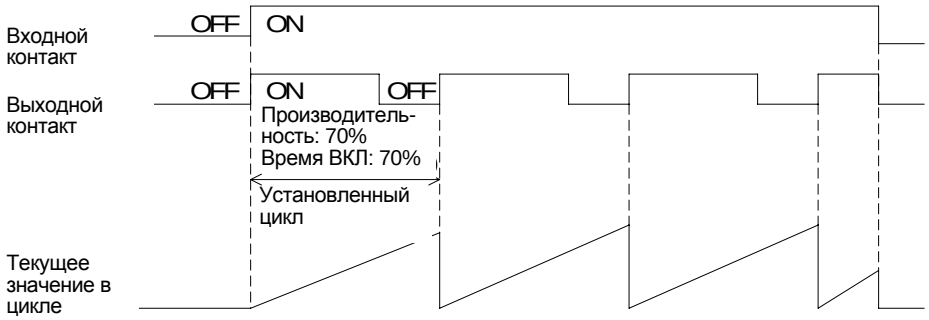
Функциональный блок **Pulse Width Modulation (Широтно-импульсная модуляция)** выдает непрерывные импульсы заданной ширины и периодичности (частоты).

Таблица 6.23. Функциональный блок Pulse Width Modulation

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	1) Функция PWM работает при включенном входном контакте. 2) Ширина импульса определяется относительной шириной импульса и значением периода. 3) Относительная ширина импульса (диапазон: 0–100%): а) постоянная величина, б) аналоговая входная величина, в) значение функционального блока. 4) Длительность периода ограничена диапазоном от 1 до 32767 x 100 мс (см. примечание)
	Выход	Функциональный блок управляет шириной выходного импульса, основываясь на определенной длине периода и относительной ширине импульса. 1) Выходной контакт включен на время, равное относительной ширине импульса. 2) Другими функциональными блоками могут использоваться следующие величины: а) установленная длина периода, б) текущее значение периода

Примечание: ширина импульса не может быть установлена на меньшее время, чем цикл управления, так как в этом случае функциональный блок **Pulse Width Modulation** не сможет работать в течение зарание определенного времени. Пользователь может следить за временем цикла контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы, и необходимо принимать его во внимание.

1) Процесс переключения функции PWM.



Примечание: минимальный шаг для разрешения составляет 10 мс.

Настройка функционального блока **Pulse Width Modulation** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:PWM
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
B001:PWM
»Period
 Duty
```

4) Выберите пункт «Period» (Период) и нажмите кнопку «OK». Задайте величины «T» и «t» с помощью кнопок «▲», «▼», «+» и «-».

```
B001:PWM
 Period
T=     1.0s
t=     0.0s
```

5) Нажмите кнопку «OK». Вы вернулись в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Duty» (Режим) и нажмите кнопку «OK». После этого вы можете выбрать тип ввода данных: «DirectSet», «Analog In» или «FB Value». Нажмите кнопку «OK».

```
B001:PWM
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

6) Нажимайте кнопку «ESC», пока не вернетесь в меню настроек функционального блока.

6.22 Функциональный блок PID

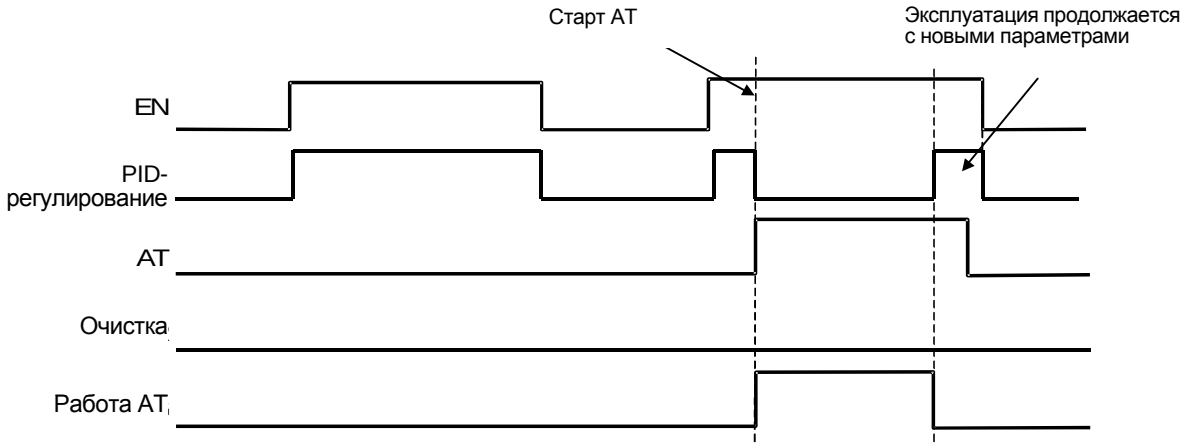
Функциональный блок **PID** реализует PID-регулирование (Proportional-Integral-Differential – пропорционально-интегрально-дифференциальное) для контроллера серии α2. PID-регулирование обеспечивает стабильный контроль системных переменных. Далее описаны установки системных параметров, которые требуются для работы блока **PID**. Возможно применение функции автонастройки (AT), с помощью которой параметры системы устанавливаются автоматически. В дальнейшем будут часто употребляться термины: фактическое значение (Process Value, PV), заданное значение (Set Value, SV) и регулирующая переменная (Manipulated Value, MV). Фактическое значение является измеренной текущей величиной параметра системы, которая должна регулироваться блоком **PID**. Заданное значение представляет собой величину, которую должен принять регулируемый параметр системы. Параметр системы достигает этого значения при воздействии регулирующей переменной, которая выдается функциональным блоком **PID**. В одной программе можно применять до 20 таких блоков.

Таблица 6.24. Функциональный блок PID

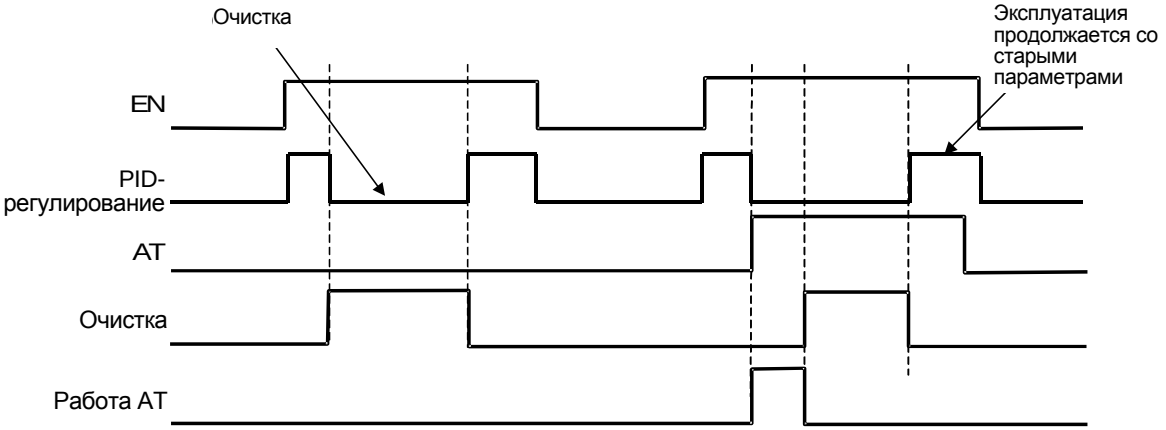
Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
E> A> C> 000 P O PID	E	Контакт активации функции PID. Выдача ошибок прекращается, если этот контакт отключается. Если связь отсутствует, функция PID активна (стандарт)
	A	При смене с OFF на ON стартует функция автонастройки. Если связь отсутствует, эта функция активна (стандарт)
	C	Удаляет все входные сигналы и останавливает функцию автонастройки. Если связь отсутствует, этот контакт неактивен (стандарт)
	SV	Входной контакт для заданного значения. Если связь отсутствует, заданное значение считается равным 0 (стандарт)
	PV	Входной контакт для фактического значения. Если связь отсутствует, фактическое значение считается равным 0 (стандарт)
	Функциональный блок	Обратите внимание на описанные ниже способы переключения и установки параметров
	Выход	1) Показывает, что функция автонастройки активна. 2) Другим функциональным блокам доступны следующие величины: а) регулирующая переменная (MV), б) код ошибки

Процесс переключения функции PID.

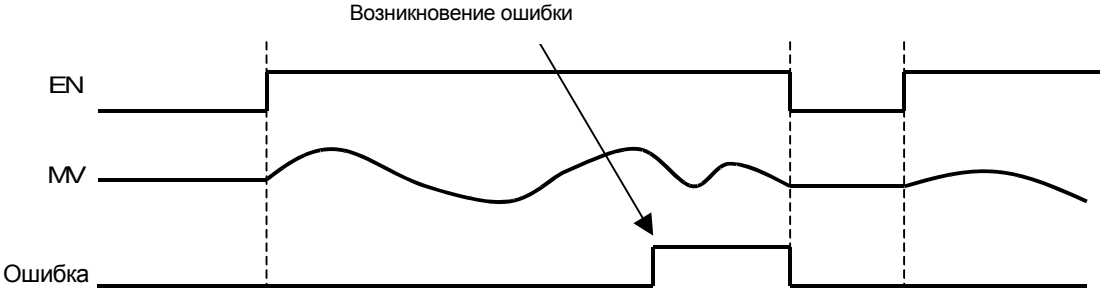
1) PID-регулировка при нормальном завершенной автонастройке.



2) PID-регулировка при прерванной автонастройке.



3) PID-регулировка при обнаружении ошибки.



6.22.1 Параметры и детали PID

Таблица 6.25. Список параметров PID

Параметр	Описание	Область значений	Стндартная величина	Единицы
SV	Заданное значение	-32768–32767	0	
PV	Фактическое значение	-32768–32767	0	
MV	Регулирующая переменная	0–4000	0	
T_S	Время шага итерации	1–32767	50	10 мс
K_P	Пропорциональное усиление	1–32767	75	0,1%[1]
				0,01%[2]
T_I	Время интегрирования	0–32767	40	100 мс
K_D	Дифференциальное усиление	0–100	50	%
T_D	Время дифференцирования	0–32767	100	10 мс
α_f	Фильтр шумов	0–99	50	%
ULV	Верхняя граница выхода	LLV–4000	4000	
LLV	Нижняя граница выхода	0–ULV	0	
AT-Bias	Отклонения при автонастройке	-32768–32767	0	
Направление	Принцип действия, направление регулирования	Вперед или назад	Вперед	
Реакция на регулирование	Параметры реакции на регулирование	Быстро, нормально, медленно	Нормально	
PID- регулирование после AT	Способ регулирования после AT	P, PI, PID	PID	

1. Величины в 0,1% применяются для аналоговых входов, входов функционального блока и температурных входов по шкале Цельсия.
2. Величины в 0,01% применяются для температурных входов по шкале Фаренгейта.

Таблица 6.26. Уравнения для PID-регулирования

Фильтрованная фактическая величина	$PV_{fn} = PV_n + \alpha_f \left(PV_{fn-1} - PV_n\right)$
Фильтрованная заданная величина	$SV_{fn} = \frac{1}{T_S + \beta T_I}\left(T_S SV_n + \alpha\beta T_I \left(SV_n - SV_{n-1}\right) + \beta T_I SV_{fn-1}\right)$
Отклонение от заданного значения (величина ошибки)	$EV_n = PV_{fn} - SV_{fn}$
Интегральная составляющая	$I_n = \frac{T_S}{T_I} EV_n$
Дифферинциальная составляющая	$D_n = \frac{T_D}{T_S + K_D T_D}\left(PV_{fn} - 2PV_{fn-1} + PV_{fn-2} + K_D D_{n-1}\right)$
Изменение регулирующей переменной в режиме прямого счета	$\Delta MV_n = K_P\left(\left(EV_n - EV_{n-1}\right) + I_n + D_n\right)$
Изменение регулирующей переменной в режиме обратного счета	$\Delta MV_n = -K_P\left(\left(EV_n - EV_{n-1}\right) + I_n + D_n\right)$
Регулирующая переменная	$MV_n = \sum \Delta MV_n$

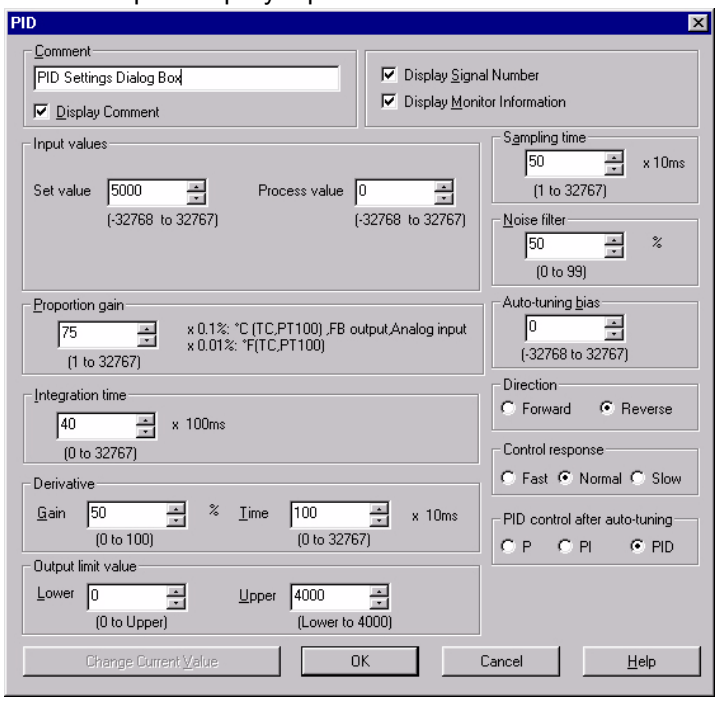
Таблица 6.27. Список дополнительных переменных, используемых в уравнениях PID-регулирования

Переменная	Описание
EV_n	Отклонение для текущего шага итерации
EV_{n-1}	Отклонение для предыдущего шага итерации
I_n	Интегральная составляющая для текущего шага итерации
K_D	Дифференциальное усиление
K_P	Пропорциональное усиление
MV_n	Выходное значение для текущего шага итерации (регулироемое значение)
PV_{fn}	Измеряемое значение (фильтрованное) для текущего шага итерации
PV_{fn-1}	Измеряемое значение (фильтрованное) для предыдущего шага итерации
PV_{fn-2}	Измеряемое значение (фильтрованное) для шага итерации перед предыдущим
PV_n	Измеряемое значение для текущего шага итерации
SV_{fn}	Заданное значение (фильтрованное) для текущего шага итерации
SV_{fn-1}	Заданное значение (фильтрованное) для предыдущего шага итерации
SV_n	Заданное значение для текущего шага итерации
SV_{n-1}	Заданное значение для предыдущего шага итерации
T_D	Время дифференцирования
T_I	Время интегрирования
T_S	Время шага итерации
ΔMV_n	Изменение регулирующей величины за текущий шаг итерации
α	Коэффициент пропорционального усиления (см. реакцию на регулирование)
α_f	Коэффициент для фильтра входного значения
β	Коэффициент для времени интегрирования (см. реакцию на регулирование)

6.22.2 Задание входных значений SV и PV

Заданное значение (SV). SV является заданным значением для параметров системы при PID-регулировании. В качестве входного значения могут использоваться константа, значение аналогового или температурного входа или выходное значение функционального блока. Эта величина может изменяться во время PID-регулирования. Изменения во время работы функции автонастройки не оказывают на нее влияния.

Фактическое значение (PV). PV – это измеренное значение для параметров системы при PID-регулировании. Блок **PID** регулирует величину PV, используя SV и применяя правило регулирования PID. В поле фактического значения должен отображаться сигнал, полученный от системы при PID-регулировании.



6.22.3 Установка параметров функционального блока

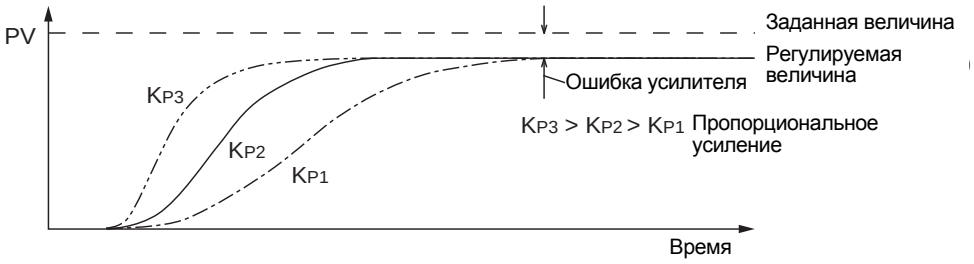
Пропорциональное усиление K_P. Коэффициент пропорционального усиления изменяет масштаб влияния регулирующей переменной. При пропорциональном регулировании (P-регулирование, без I- и D-регулирования) регулирующая переменная зависит непосредственно от отклонения между заданной и фактической величинами. При PI- или PID-регулировании регулирующая переменная зависит и от других факторов, как, например, от изменения скорости. Изменение рассогласования между двумя развертками, следующими друг за другом, являются показателем того, как быстро фактическое значение приближается к заданному. Это не просто разница между фактическим состоянием PV_{nf} и требуемым состоянием SV_{nf}. Коэффициент пропорционального усиления можно устанавливать вручную или автоматически при помощи функции автонастройки. Диапазон значений параметра: от 0 до 32767. Стандартная величина: 75. Единицы измерения коэффициента пропорционального усиления зависят от типа входного значения. Низкая величина коэффициента ведет к медленному достижению фактической величины заданного значения, медленной стабилизации и незначительным колебаниям.

Примечание: В другой PID-системе пропорциональное регулирование может основываться только на изменении разницы между фактическими и задаваемыми данными.

Таблица 6.28. Единицы измерения для K_P

Единицы	Тип данных	Стандартая величина	Область значений
0,1%	– Аналоговый вход – Выход функционального блока – Температурный вход по шкале Цельсия	7,5%	0,1%–3276,7%
0,01%	– Температурный вход по шкале Фаренгейта	0,75%	0,01%–327,67%

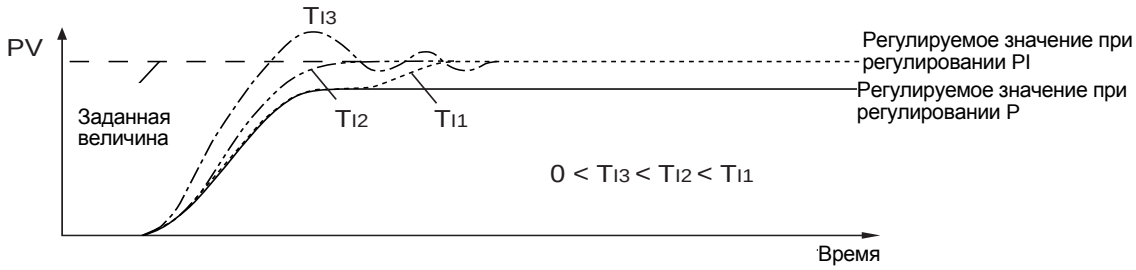
Характеристика регулирования для различных значений K_P



Постоянная времени интегрирования T_I. Общей проблемой при P-регулировании является то, что фактическая величина не может быть точно преобразована в заданную величину (ошибка отклонения). При PI-регулировании пытаются решить эту проблему при помощи временной интегральной составляющей. Идеей PI-регулирования является повышение эффекта P-регулирования, если постоянно встречается отклонение. Параметр T_I устанавливается вручную или автоматически с помощью автонастройки. Стандартная величина постоянной времени равна 40 (4 секунды), устанавливается она в диапазоне от 1 до 32767 с шагом в 100 мс. Низкая величина T_I ведет к быстрому достижению фактической величины заданного значения, но с большим отклонением.

Примечание: установка значения 0 для этого параметра дезактивирует эффект интеграальной составляющей.

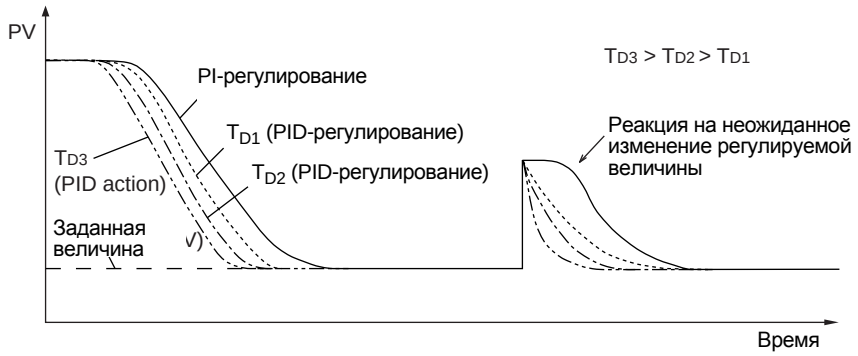
Характеристика регулирования для различных значений T_I



Дифференциальная временная константа T_D и дифференциальный коэффициент K_D. Дифференциальная часть работает вместе с пропорциональной частью PID-регулятора. При вычислении значения регулирующей переменной кроме отклонений от заданного значения принимается во внимание также скорость их изменений. Сначала через часть D-регулятора задается большая регулирующая переменная, которая потом со временем уменьшается. При этом фактическая величина приближается к заданной величине быстрее и с меньшими колебаниями, чем при PI-регулировании. Для установления постоянной времени дифференцирования T_D и коэффициента дифференцирования K_D имеется две возможности.

T_D устанавливается вручную или автоматически с помощью автонастройки. Стандартная величина для T_D равна 100 (1 секунда), но также можно выбрать величину из диапазона от 1 до 32767 (с шагом 10 мс). При маленьком значении T_D дифференциальная часть имеет только незначительное влияние на регулирование. Большая величина для T_D приводит, наоборот, к быстрому достижению заданной величины, но это влечет за собой значительные колебания, пока фактическое значение не стабилизируется. Дифференциальный коэффициент K_D должен устанавливаться вручную, а не автоматически с помощью автонастройки. Значение K_D по умолчанию составляет 50%, но может быть выбрана любая величина между 0 и 100%. Увеличение K_D приводит к усилению влияния дифференциальной составляющей (укорачивает период стабилизации).

Характеристика регулирования для различных значений T_D



Время шага итерации T_S. T_S – это время, которое проходит между двумя измерениями фактической величины P_V. Для времени итерации T_S значения могут задаваться в промежутке от 1 до 32767 (от 10 мс до 327,67 с шагом 10 мс). Стандартное значение 50 (500 мс).

Фильтр шумов α_f. Коэффициент α_f определяет уровень, при котором функциональный блок PID игнорирует шум от входных сенсоров во входном сигнале PV. Диапазон значений для α_f: от 0 до 99%. При величине 0% входной фильтр будет выключен и измеренное фактическое значение ($PV_n = PV_{nf}$) будет применяться в подсчетах. Стандартным значением для α_f является 50%.

Отклонение при автонастройке (AT-Bias). Отклонение при автонастройке является величиной, которая во время самооптимизации (автонастройки) прибавляется к заданному значению. Если при автонастройке фактическая величина достигает заданной величины плюс AT-отклонение, то выход регулирующей переменной будет выключен. Без AT-отклонения выход будет выключен, как только фактическая величина достигнет заданного значения. AT-отклонение может быть установлено в интервале от -32768 до 32767, стандартное значение равно 0. В разделе описания автонастройки имеются дальнейшие пояснения к AT-отклонению.

Примечание: эта функция полезна для тех приложений, для которых фактическая величина не может превышать заданную, или наоборот. AT-отклонение позволяет пользователю в этом случае избежать непредусмотренных результатов.

Направление действия. Направление действия регулятора определяется исходя из изменения фактического значения при изменении значения регулирующей переменной. Если при изменении регулирующей переменной фактическое значение приближается к заданному, то выбирается направление действия «вперед». Если фактическое значение начинает отклоняться от заданного, то регулятор действует «назад». Стандартная установка направления действия – «вперед». Например: если заданное значение температуры больше, чем фактическое значение (комната слишком холодная), то с помощью регулирующей переменной фактическое значение (в комнате слишком холодно) будет увеличена.

Управление реакцией регулятора. Когда необходимо изменить заданное значение (S_V), пользователь может выбрать скорость этого изменения: медленно, нормально или быстро. При быстрой реакции есть опасность, что фактическое значение превысит цель. При нормальной реакции этот перехлест меньше и при медленной реакции превышение заданного значения не произойдет.

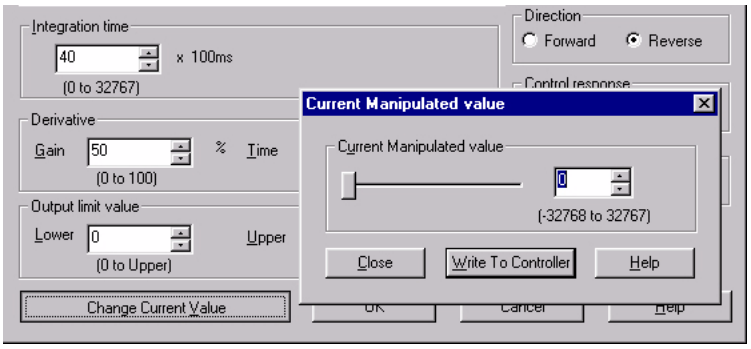
Таблица 6.29. Значения коэффициентов различного времени реакции

Реакция	α	β
Быстро	100%	100%
Нормально	40%	135%
Медленно	0%	100%

Примечание: для некоторых систем это изменение параметра не влияет на реакцию регулятора.

Способ регулирования после автонастройки (P, PI, PID). Регулятор может эксплуатироваться как P-, PI-, PID-регулятор. Нужный способ работы будет активирован после окончания автонастройки. После этого выберите нужный тип регулятора. Если, например, достаточно P-регулятора, части I и D можно отключить для уменьшения времени цикла.

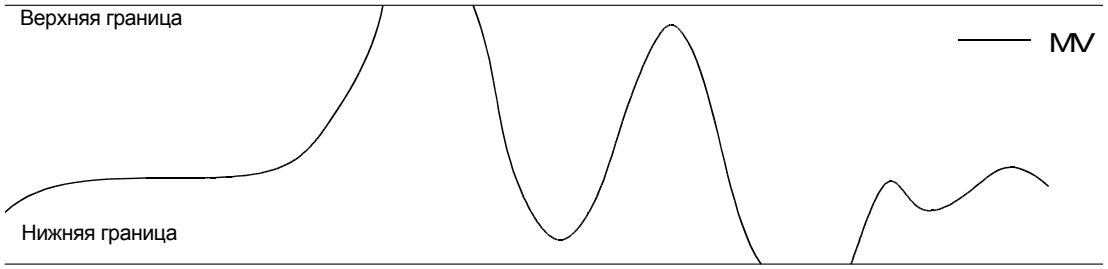
Изменение актуальной регулирующей переменной.
Эта функция имеется только в программном обеспечении VLS и служит для ручной точной настройки параметров PID. Чтобы изменить величину регулирующей переменной, нажмите на кнопку **Change current value (Изменить текущее значение).** При этом появится диалоговое окно, в котором можно произвести настройку.



6.22.4 Ограничение регулирующей переменной

В диалоговом окне, в котором можно устанавливать параметры функционального блока PID, задан диапазон для верхней (ULV) и нижней (LLV) границ выходного значения. Нижняя граница лежит в пределах от 0 до ULV и верхняя граница – в пределах от LLV до 4000.

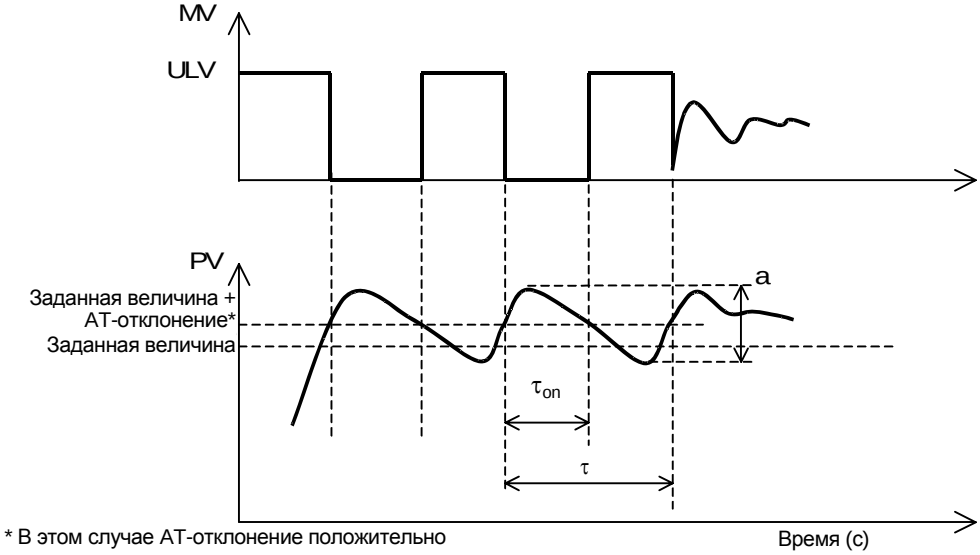
Регулирующая переменная с верхней и нижней границами.



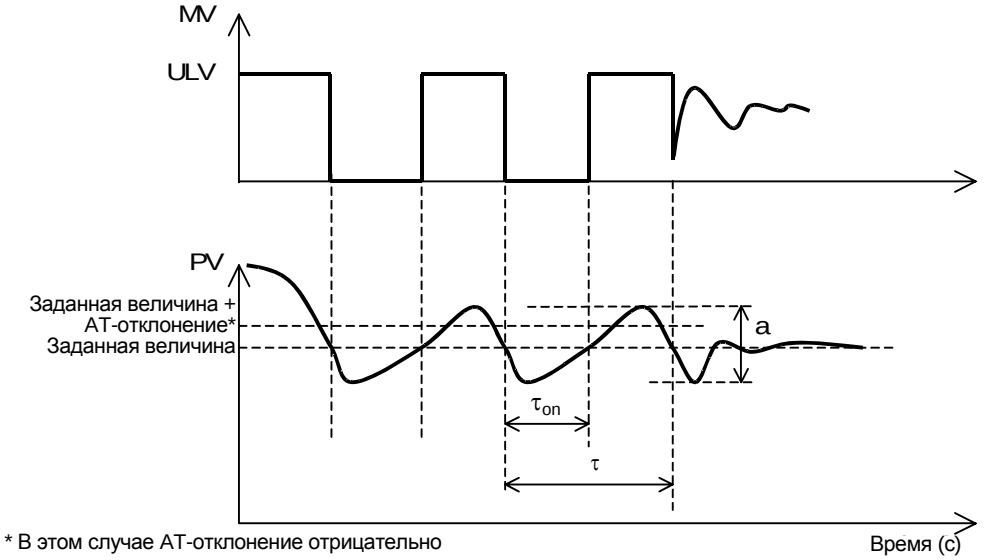
6.22.5 Установка K_P, T_I и T_D через функцию автонастройки

При самооптимизации регулятора (автонастройка, auto-tuning, AT) параметры регулятора K_P, T_I и T_D подсчитываются и устанавливаются автоматически. При этом пользователю не придется настраивать регулятор вручную.
Функция автонастройки позволяет вычислить и использовать характеристики отклика системы, чтобы определить значения параметров для блока PID. Обратите внимание на рисунки, демонстрирующие работу функции.
Регулирующая переменная MV устанавливается равной своему верхнему пределу до тех пор, пока фактическое значение не достигнет заданного (плюс AT-отклонение, если оно есть). Затем она обращается в 0 до тех пор, пока опять-таки фактическое значение не сравняется с заданным. Так повторяется несколько раз.

Автонастройка при направлении действия «назад».



Автонастройка при направлении действия «вперед».



На рисунках представлено поведение регулирующей переменной и фактического значения при обоих возможных направлениях действия регулятора. Во время самооптимизации регулирующая переменная периодически изменяется от своего верхнего граничного значения до нижнего граничного значения. При этом отслеживается поведение фактического значения. На основе этих измерений рассчитываются параметры регулятора по методу Циглера-Николса.

Таблица 6.30. Формулы Циглера-Николса

	P	**PI**	**PID**	**Единицы**
Коэффициент пропорционального усиления K_p	$\frac{1}{a}$	$\frac{0.9}{a}$	$\frac{1.2}{a}$	1
Время интегрирования T_I	0	$33\tau_{on}(1-\frac{\tau_{on}}{\tau})$	$20\tau_{on}(1-\frac{\tau_{on}}{\tau})$	100 мс
Время дифференцирования T_D	0	0	$50\tau_{on}\left(1-\frac{\tau_{on}}{\tau}\right)$	10 мс

Величины a, τ и τ_{on} представлены на рисунках выше.
После окончания автонастройки регулятор работает с полученными параметрами K_P, T_I и T_D.
Если система является линейной, то параметры, измеренные в процессе автонастройки, достаточны для регулирования, и автонастройку повторять не требуется.
Перед началом автонастройки нужно установить следующие параметры:

- направление действия (чтобы убедиться, что регулирующая переменная правильно влияет на фактическое значение);
- заданная величина (изменения во время работы функции автонастройки не оказывают влияния);
- время шага итерации (должен быть больше, чем максимальное время цикла системы);
- фильтр шумов;
- способ эксплуатации регулятора после автонастройки (P, PI или PID-регулятор);
- граничная величина для регулирующей переменной;
- отклонения при автонастройке;

Следующие параметры задаются перед автонастройкой, но они не влияют на самооптимизацию:

- дифференциальное усиление;
- скорость реакции регулятора на изменение заданной величины (быстрая, нормальная, медленная).

Примечание: это замечание касается программирования VLS. После завершения автонастройки программа контоллера должна быть запущена вновь с новыми парамерами PID-регулирования. Если перед запуском автонастройки компьютер с программой был подключен к контроллеру серии α2 в режиме мониторинга, то после его завершения этот режим отключается и на экране компьютера появляется сообщение. Программа VLS возвра-щается в режим настроек. Чтобы вернуть режим мониторинга, необходимо загрузить обновленную программу на компьютер. Это может произойти в рабочем режиме, то есть управление не нужно останавливать.

6.22.6 Поиск ошибок при PID-регулировании

Для некоторых приложений параметры, полученные при использовании автонастройки, не являются оптимальными. В этом случае необходимо согласование параметров регулирования вручную. Подробности этого процесса приведены в описании отдельных параметров регулирования. При настройке параметров нужно учитывать следующие особенности поведения фактического значения PV:

- если K_P уменьшается, фактическое значение возрастает медленно и стабилизируется без превышений;
- если T_I увеличивается, фактическое значение медленно стабилизируется до заданного значения с незначительным числом колебаний;
- если T_D увеличивается, фактическое значение быстро достигает заданного, но колебаний будет больше.

6.22.7 Коды ошибок

Функциональный блок PID выдает коды ошибок на выходе. Байт с кодом ошибок содержит 8 битов, из которых применяются только младшие 6. Если код ошибки равен нулю, значит ошибок нет.

Таблица 6.31. Список шести младших битов ошибки

Бит	Описание	Статус
b0	Период дискретизации < времени отслеживания системы	PID-регулировка будет продолжена
b1	Изменение фильтрованного фактического значения выходит за пределы разрешенного диапазона (ΔPV_{fn} < -21692 или ΔPV_{fn} > 21692)[1]	
b2	Отклонение выходит за пределы разрешенного диапазона (EV < -32768 или EV >32767)	
b3	Интегральная составляющая выходит за пределы разрешенного диапазона (-32768-32767)	
b4	Дифференциальная составляющая выходит за пределы разрешенного диапазона (-32768-32767)	
b5[2]	Внутренняя ошибка во время автонастройки	AT будет закончен

1. Максимальное изменение фактического значения PV при величине входного фильтра равной 0%. При большей величине входного фильтра максимальное изменение фактической величины может быть больше.

2. Бит 5 будет установлен, если вычисленные параметры PID выйдут за пределы разрешенного диапазона. Бит 5 не будет установлен, если автонастройка остановлена пользователем.

6.22.8 Настройка функционального блока PID с помощью контроллера серии α2

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:PID
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK», чтобы установить параметры для блока **PID**.

```
B001:PID
»Set Value
 Process Val
 Sample Time
```

4) Выберите пункт «Set Value» (Заданное значение) и нажмите кнопку «OK». Выберите один из пунктов «DirectSet», «Analog In» или «FB Value» для установки заданного значения блока **PID**.

```
B001:PID
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) После того, как вы установите подходящие константы с помощью прямого ввода или получите данные с аналогового входа или выхода другого функционального блока, нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню редактирования.

```
B001:PID
»Set Value
 Process Val
 Sample Time
```

6) Выберите пункт «Process Val» (Фактическое значение) и нажмите кнопку «OK». Выберите пункт «DirectSet», «Analog In» или «FB Value», чтобы определить фактическое значение блока **PID**.

```
B001:PID
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

7) После того, как вы установите подходящие константы с помощью прямого ввода, или получите данные с аналогового входа или выхода другого функционального блока, нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню редактирования.

```
B001:PID
 Set Value
»Process Val
 Sample Time
```

8) Выберите пункт «Sample Time» (Время итерации) и нажмите кнопку «OK».

```
B001:PID
 Set Value
 Process Val
»Sample Time
```

9) Выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение.

```
B001:PID
Sample Time
     0.50 s
```

10) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «K_P», используя кнопки «▲» и «▼».

```
B001:PID
 Process Val
 Sample Time
»Kp
```

11) Нажмите кнопку «OK» и выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение K_P .

```
B001:PID
Kp
      7.5 %
```

12) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Ti».

```
B001:PID
 Sample Time
 Kp
»Ti
```

13) Нажмите кнопку «OK» и выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужную величину T_I.

```
B001:PID
Ti
      4.0 s
```

14) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Td».

```
B001:PID
 Kp
 Ti
»Td
```

15) Нажмите кнопку «OK». Выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужную величину T_D.

```
B001:PID
Td
     1.00 s
```

16) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Kd».

```
B001:PID
 Ti
 Td
»Kd
```

17) Нажмите кнопку «OK». Выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужную величину K_D .

```
B001:PID
Kd
       50 %
```

18) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «NoiseFilter» (Фильтр шума) с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
B001:PID
 Td
 Kd
»NoiseFilter
```

19) Нажмите кнопку «OK» и выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение.

```
B001:PID
NoiseFilter
      50 %
```

20) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Upper Limit» (Верхняя граница) с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
B001:PID
 Kd
 NoiseFilter
»Upper Limit
```

21) Нажмите кнопку «OK» и выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение верхней границы.

```
B001:PID
Upper Limit
    4000
```

22) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Lower Limit» (Нижняя граница) с помощью кнопок «▲» и «▼».

```
B001:PID
 NoiseFilter
 Upper Limit
»Lower Limit
```

23) Нажмите кнопку «OK» и выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужное значение нижней границы.

```
B001:PID
Lower Limit
       0
```

24) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «AT Bias».

```
B001:PID
 Upper Limit
 Lower Limit
»AT Bias
```

25) Нажмите кнопку «OK» и выберите с помощью кнопок «+» и «-» нужную величину AT-отклонения. Нажмите кнопку «OK».

```
B001:PID
AT Bias
        0
```

26) Выберите пункт «Response» (Отклик) в меню настроек функционального блока. Нажмите кнопку «OK».

```
B001:PID
 Lower Limit
 AT Bias
»Response
```

27) Выберите PID-отклик: «Normal» (Нормальный), «Fast» (Быстрый) или «Low» (Медленный).

```
B001:PID
Response
»Normal
 Fast
```

28) Нажмите кнопку «OK», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока. Выберите пункт «Direction» (Направление).

```
B001:PID
 AT Bias
 Response
»Direction
```

29) Нажмите кнопку «OK» и выберите между направлениями «Forward» (Вперед) и «Reverse» (Назад).

```
B001:PID
Direction
»Reverse
 Forward
```

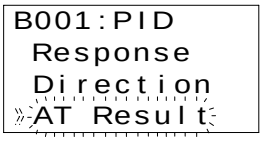
30) Выберите пункт «AT Result» (Результат) и нажмите кнопку «OK».

```
B001:PID
 Response
 Direction
»AT Result
```

31) Выберите тип регулирования из списка: «P Control», «PI Control» и «PID Control».

```
B001:PID
AT Result
»PID Control
 PI Control
```

32) Нажмите кнопку «OK».

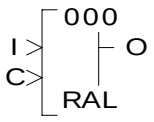


33) Два раза нажмите клавишу «ESC», чтобы вернуться в меню настроек функционального блока.

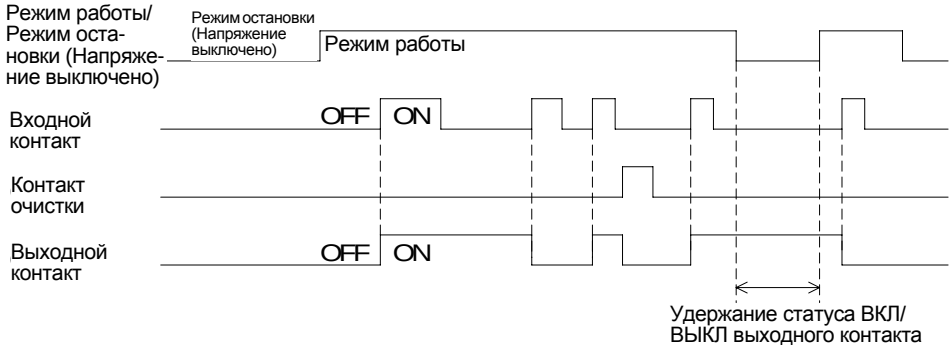
6.23 Функциональный блок Retentive Alternate

Функциональный блок **Retentive Alternate (Импульсное реле с памятью)** схож с блоком **Alternate** (Импульсное реле), описанным в разделе 6.6. Если вход функционального блока включен, то выход RAL-функции (Retentive Alternation) работает, как выход с фиксацией состояния. Это означает, что при отключении напряжения состояние выхода запоминается и возобновляется при подключении напряжения. После получения каждого входящего сигнала на входном контакте статус выхода ON/OFF меняется. Выход будет попеременно включаться и выключаться. Сигнал на контакте очистки записывается на место входного сигнала и выключает выход (OFF).

Таблица 6.32. Функциональный блок Retentive Alternate

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока
	Функциональный блок	Остаточная смена статуса выхода ON/OFF
	Выход	Статус выхода зависит от следующих условий: 1) статус ON/OFF выхода будет сменяться при каждом переключении входного контакта (ON на OFF или OFF на ON), 2) включение контакта очистки устанавливает выход в OFF независимо от сигнала на входном контакте, 3) статус выхода будет сохранен при прекращении подачи напряжения

Процесс работы блока **Retentive Alternate**.



6.24 Функциональный блок Addition

Функциональный блок **Addition (Сложение)** складывает значения входа A и B и выдает результат Y.

Таблица 6.33. Функциональный блок Addition

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I 000 P O ADD	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	Фукциональный блок обрабатывает выражение Y = A + B. Значения для Y, A и B лежат в диапазоне: -32768–32767. a) A, B: – константы (диапазон: -32768–32767), – аналоговые значения, – выходные значения функционального блока
	Выход	1) Вывод слов. Если входной контакт включен, то производится сложение Y = A + B, и результат выдается на выходное устройство. Если входной контакт выключен, то расчет выражения не производится и сохраняется результат Y от последнего сложения. 2) Вывод битов. – Результат обработки Y < -32768: выходной контакт включается, значение Y будет принято равным -32767. – Результат обработки Y> 32767: выходной контакт включается, значение Y будет принято равным 32767

Настройка функционального блока **Addition** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:ADD
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Выберите пункт «Y = A + B».

```
B001:ADD
 OutputVal
 y=A+B
          0
```

4) Выделите букву «A» и нажмите кнопку «OK». Значение константы A может быть задано непосредственно, либо через аналоговые входы, либо получено от другого функционального блока.

```
B001:ADD
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Повторите шаг 4 для константы B и нажмите «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования блока.

6.25 Функциональный блок Subtraction

Функциональный блок **Subtraction (Вычитание)** вычитает значения входов A и B и выдает результат Y.

Таблица 6.34. Функциональный блок Subtraction

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I > 000 P O SUB	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	Фукциональный блок обрабатывает выражение Y = A - B. Величины для Y, A и B лежат в диапазоне: -32768–32767. a) A, B: – константы (диапазон: -32768–32767), – аналоговые значения, – выходные значения функционального блока
	Выход	1) Вывод слов. Если входной контакт включен, то производится вычитание Y = A - B, и результат выдается на выходное устройство. Если входной контакт выключен, то расчет выражения не производится и сохраняется результат Y от последнего вычитания. 2) Вывод битов. – Результат обработки Y < -32768: выходной контакт включается, значение Y будет принято равным -32768. – Результат обработки Y > 32767: выходной контакт включается, значение Y будет принято равным 32767

Настройка функционального блока **Subtraction** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока:

```
B001:SUB
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Выберите пункт «Y = A - B».

```
B001:SUB
 OutputVal
 y=A-B
          0
```

4) Выделите букву «A» и нажмите кнопку «OK». Значение константы A может быть задано непосредственно, либо через аналоговые входы, либо получено от другого функционального блока.

```
B001:SUB
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Повторите шаг 4 для константы B и нажмите кнопку «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования блока.

6.26 Функциональный блок Multiplication

Функциональный блок **Multiplication (Умножение)** перемножает значения входов A и B и выдает результат Y.

Таблица 6.35. Функциональный блок Multiplication

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I > 000 P O MUL	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	Функциональный блок обрабатывает выражение Y = A * B. Величины для Y, A и B лежат в диапазоне: -32768–32767. a) A, B: – константы (диапазон: -32768–32767), – аналоговые значения, – выходные значения функционального блока
	Выход	1) Вывод слов. Если входной контакт включен, то производится умножение Y = A * B, и результат выдается на выходное устройство. Если входной контакт выключен, то расчет выражения не производится и сохраняется результат Y от последнего умножения. 2) Вывод битов. – Результат обработки Y < -32768: выходной контакт включается, значение Y будет принято равным -32767. – Результат обработки Y > 32767: Выходной контакт включается, значение Y будет принято равным -32767

Настройка функционального блока **Multiplication** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:MUL
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Выберите пункт «Y = A * B».

```
B001:MUL
 OutputVal
 y=A* B
          0
```

4) Выделите букву «A» и нажмите кнопку «OK». Значение константы A может быть задано непосредственно, либо через аналоговые входы, либо получено от другого функционального блока.

```
B001:MUL
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

5) Повторите шаг 4 для константы B и нажмите «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования блока.

6.27 Функциональный блок Division

Функциональный блок **Division (Деление)** делит вход A на вход B и выдает частное Q и остаток R.

Таблица 6.36. Функциональный блок Division

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I> 000 P O DIV	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	Функциональный блок обрабатывает выражение Q = A/B, R = A%B Величины Q, R, A и B лежат в диапазоне: -32768-32767. a) A,B – константы (диапазон: -32768–32767), – аналоговые значения, – выходные значения функционального блока
	Выход	1) Вывод слов. Если входной контакт включен, то производится деление Q = A/B, R = A%B, и результат выдается на выходное устройство. Если входной контакт выключен, то расчет выражения не производится и сохраняется результат Q и R от последнего деления. 2) Вывод битов. – Входная величина (B) = 0: выходной контакт включается и значения частного Q и остатка R принимаются равными 0. – Частное Q > 32767: выходной контакт включается и значения частного Q и остатка R принимаются равными 32767

Настройка функционального блока **Division** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:DIV
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Выберите пункт «Q = A/B».

```
B001:DIV
 Quotient
q=A/B, r=A%B
          0
```

4) Выделите букву «A» и нажмите кнопку «OK». Значение константы A может быть задано непосредственно, либо через аналоговые входы, либо получено от другого функционального блока.

```
B001:DIV
»Directset
 Analog In
 FB Value
```

5) Повторите шаг 4 для константы B и нажмите «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования блока.

6.28 Функциональный блок Calculation

С помощью функционального блока **Calculation (Вычисления)** можно создавать выражения, содержащие переменные числом до четырех (A, B, C, D) и операторы (+, -, *, /, %), и получать на выходе результат вычислений Y. Выражение может содержать до 64 членов. Глубина вложения при помощи скобок может достигать максимум 6.

Таблица 6.37. Функциональный блок Calculation

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I > 000 P O CAL	I	Входной контакт функционального блока
	Функцио-нальный блок	С помощью этого функционального блока можно создавать выражения, содержащие переменные числом до четырех (A, B, C, D) и операторы (+, -, *, /, %), и получать на выходе результат вычислений Y. Выражение может содержать до 64 членов. Глубина вложения при помощи скобок может достигать максимум 6. Значения для A, B, C, D могут задаваться следующим образом: – константы (диапазон: -32768–32767), – аналоговые значения, – выходные значения функционального блока
	Выход	1) Вывод слов (Y). Если входной контакт включен, то производится подсчет Q = A/B, R = A%B и результат выдается на выходное устройство. Если входной контакт не включен, то вычисления не производятся и величины Q и R остаются равными последнему результату. 2) Вывод битов. – Результат обработки Y < -32768: выходной контакт включается и значение частного Q принимается равным -2768. – Результат обработки Y > 32767: выходной контакт включается и значение частного Q принимается равным 32768. – Делитель равен 0: выходной контакт включается и значение частного Q принимается равным 0

Таблица 6.38. Операнды и операторы функционального блока Calculation

Член выражения	Описание
Y	Результат вычислений
A, B, C and D	Входные значения
+	Знак сложения
-	Знак вычитания
*	Знак умножения
/	Знак деления для подсчета частного
%	Знак деления для подсчета остатка

Настройка функционального блока **Calculation** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока

```
B001:CAL
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите установки для функционального блока с помощью кнопок «▲» и «▼». Выберите операцию вычисления «[Y=]».

```
B001:CAL   3
 [y=▮      ]
```

4) Выберите при мигающем курсоре нужные операнды и операторы для вычислений. Выбор осуществляется с помощью кнопок «▲» и «▼». Предлагаются следующие объекты: A, B, C, D, +, -, *, /, %, (или).

```
B001:CAL   3
 [y=A      ]
 ConstantA
        0
```

5) Значения констант могут быть заданы непосредственно, либо через аналоговые входы, либо получены от другого функционального блока.

```
B001:CAL
»DirectSet
 Analog In
 FB Value
```

6) Нажмите кнопку «ESC», чтобы выйти в меню редактирования функционального блока.

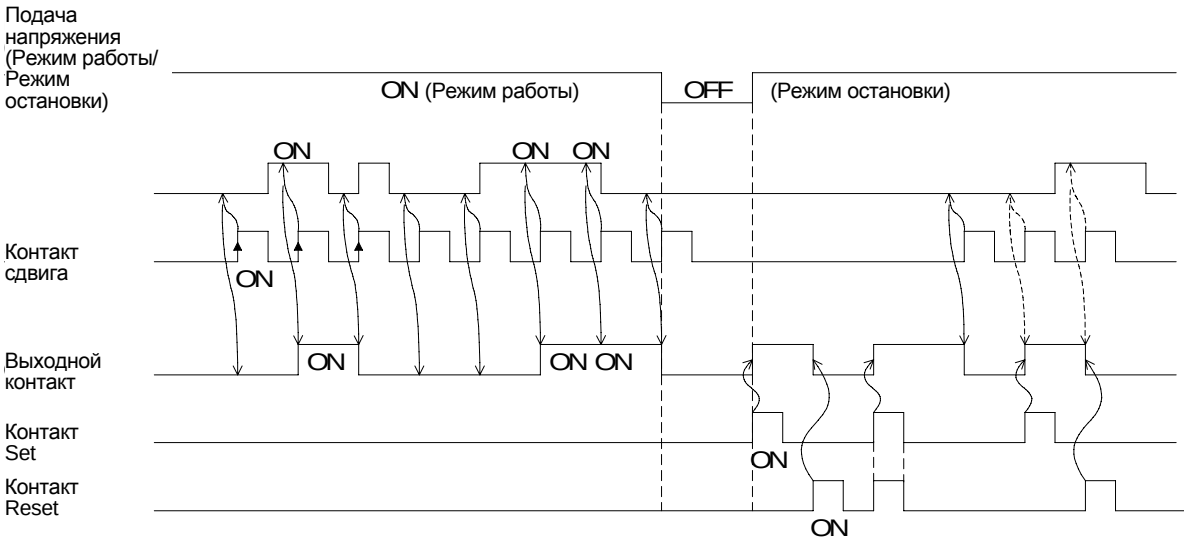
6.29 Функциональный блок Shift

Функциональный блок **Shift (Сдвиг)** использует сдвигающий входной сигнал сдвига с контакта T для того, чтобы привести статус выхода в состояние, соответствующее текущему состоянию входа. Работа этого блока подобна поведению D-триггера. Он может устанавливать статус выхода Set или Reset с входных контактов Set (S) и Reset (R). Данный функциональный блок сохраняет состояние выхода при выключении напряжения и воспроизводит статус выхода после повторного включения.

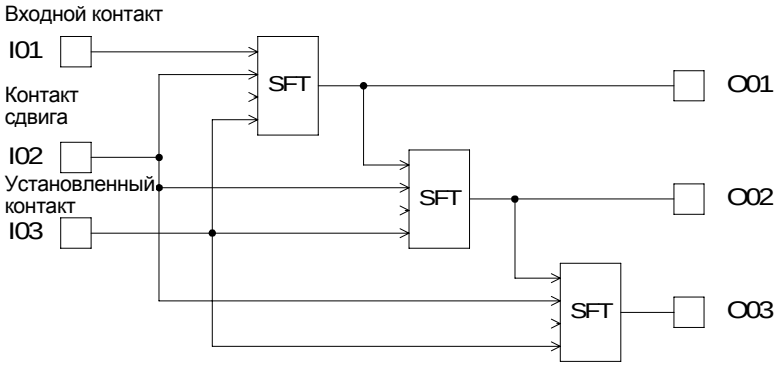
Таблица 6.39. Функциональный блок Shift

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
I T S R 000 P O SFT	I	Входной контакт для битов, подлежащих сдвигу
	T	Входной контакт сдвига
	S	Входной контакт Set
	R	Входной контакт Reset
	Функцио-нальный блок	Эта функция передает статус входа на выход при восходящем фронте входного сигнала сдвига с контакта T. Этот блок не имеет параметров
	Выход	1) Выход включается или выключается при восходящем фронте сигнала сдвига в зависимости от состояния входа. 2) Если контакт Set включен, выход будет включен (ON). 3) Если контакт Reset включен, выход будет выключен (OFF). 4) Если одновременно включены контакты Set и Reset, то сигнал на контакте Set имеет более высокий приоритет. Приоритеты выстраиваются следующим образом: Set > Reset > Shift

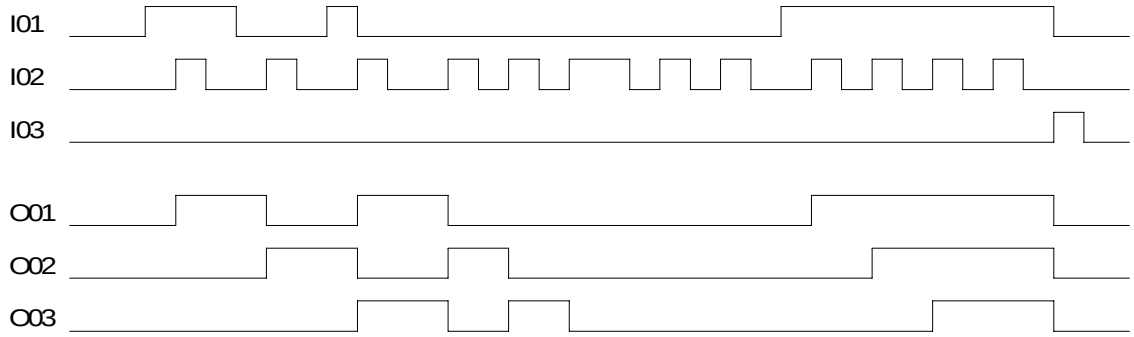
1) Процесс работы функционального блока **Shift**



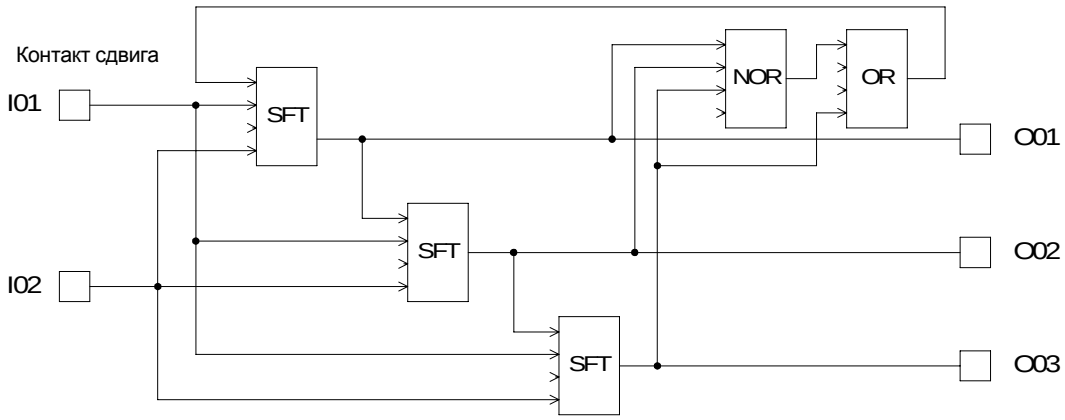
2) Операция сдвига на 3 бита



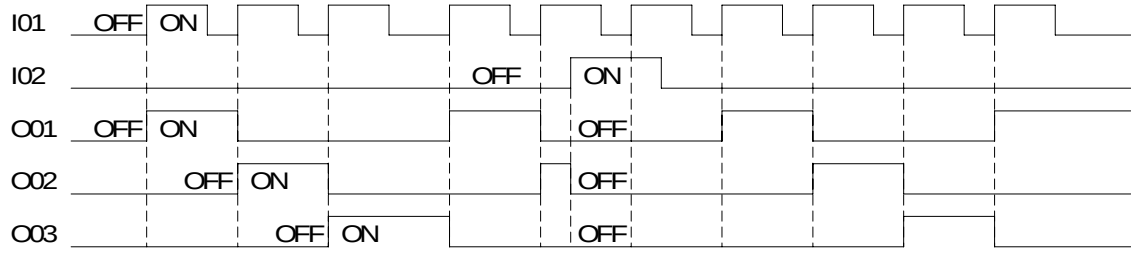
3) Временная диаграмма операции сдвига на 3 бита



4) Операция сдвига на 3 бита 2



5) Временная диаграмма операции сдвига на 3 бита 2



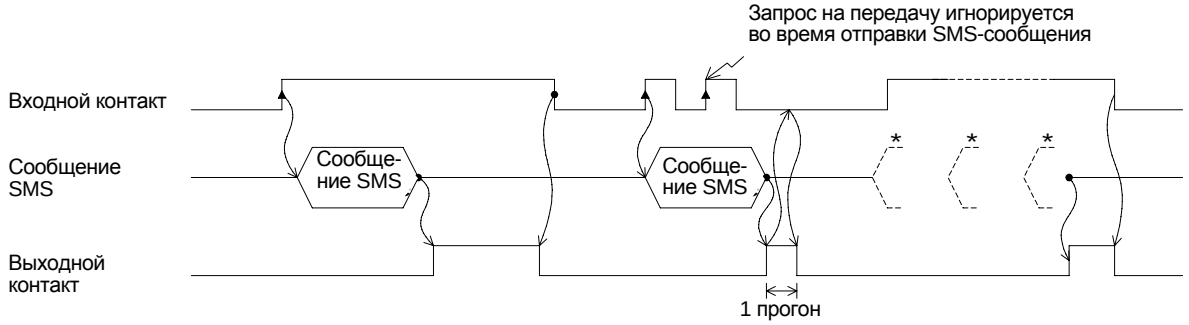
6.30 Функциональный блок GSM/SMS

Функциональный блок служит для связи с помощью **SMS (Short Message Service)** между контроллером серии α2, который подключен к GSM-модему и мобильным телефоном или компьютером. Для правильного использования этой функции необходимо получить информацию от провайдера SMS о доступе к шлюзу или мобильному телефону. Блок GSM/SMS может также применяться для осуществления удаленного доступа к контроллеру серии α2 с компьютера, на котором установлено программное обеспечение VLS. Невозможно одновременно использовать функции удаленного доступа и посылать сообщения SMS.

Таблица 6.40. Функциональный блок GSM/SMS

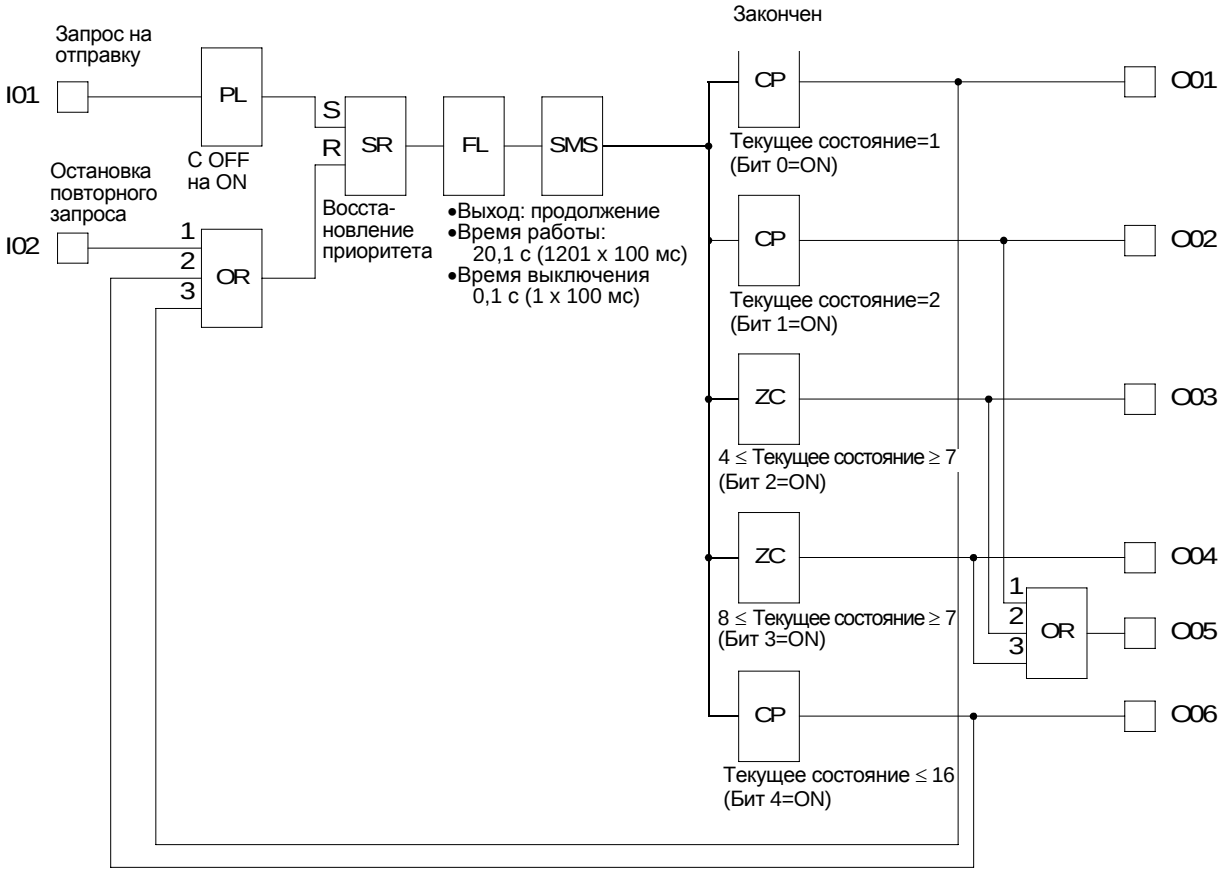
Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
I > 000 P O SMS	I	Входной контакт функционального блока
	Функциональный блок	Подробное описание функции GSM для контроллера серии α2 можно найти в руководствах по коммуникациям. 1) Определение статуса ON/OFF входного сигнала и далее отправка SMS на заданный адрес. 2) Если вход будет выключен в процессе отправки SMS-сообщения, оно все равно будет отправлено. 3) Сигнал на входе будет игнорироваться: а) во время передачи SMS, б) пока функциональный блок находится в состоянии ожидания. 4) Если соединение по каким-то причинам не устанавливается (например, признак «занято»), то функциональный блок SMS повторяет попытки его установить три раза в течении двух минут. 5) После третьей безуспешной попытки выход включается и выдается сообщение об ошибке. 6) Обратитесь к своему провайдеру, если он установил слишком краткий срок хранения SMS. 7) Если в качестве получателей присутствуют и мобильный телефон (SMSC1) и шлюз (Gateway, SMSC2), контроллер серии α2 автоматически выбирает правильный адрес для отправления SMS
	Выход	1) Статус выхода меняется на ON: а) при удачном отправлении SMS, б) если отправление SMS после трех попыток не удалось. 2) Если в одной программе имеется более одного функционального блока SMS, то используется принцип очередности FIFO (First In First Out). 3) Другим функциональным блокам доступны следующие значения: а) сообщение SMS послано/сообщение не удалось отправить после трех попыток, б) текущий статус

1) Режим GSM



Если не удается установить соединение, то функциональный блок **GSM/SMS** повторяет попытки послать сообщение три раза в течение двух минут.

2) Повторяемое отправление данных SMS.



Функциональный блок **GSM/SMS** отправляет SMS-пакет, если входной контакт включен. Ввод и редактирование параметров GSM/SMS происходит с помощью программного обеспечения AL-PCS/WIN-EU. В этой программе щелкните дважды левой кнопкой мыши, наведя указатель на значок GSM/SMS, чтобы открыть диалоговое окно Short Message Service. Если два или более функциональных блока пытаются одновременно послать SMS-сообщение, то функциональный блок с большим приоритетом установит соединение быстрее и пошлет SMS, используя несколько попыток отправки (максимум три). Другие функциональные блоки **GSM/SMS** будут находиться в режиме ожидания. Друг за другом все функциональные блоки отправят свои сообщения.

6.30.1 Вход

При включенном входе SMS-сообщение будет отправлено на заданный телефонный номер. Во время отправки выключение входа не оказывает никакого влияния на процесс отправки. Этот процесс закончится только после успешной передачи SMS или после трех попыток установить соединение. Состояние входа будет игнорироваться, если выход включен или функциональный блок находится в состоянии ожидания.

6.30.2 Выход

Выходной сигнал будет включен только в том случае, если SMS-сообщение успешно послано или последняя попытка завершена. Если вход еще включен, то выход также остается включенным. Если вход во время отправки SMS был выключен, то выход остается включенным после обработки функционального блока только для одного цикла программы. После того как сигнал инициализации отключен, все другие входные сигналы будут игнорироваться, пока выход не будет отключен.

6.30.3 Вывод слов

Состояние передачи данных можно записать с помощью словесного операнда. Его содержание может быть с помощью функционального блока **Display** выведено на монитор контроллера серии α2.

Таблица 6.41. Вывод словесных операндов

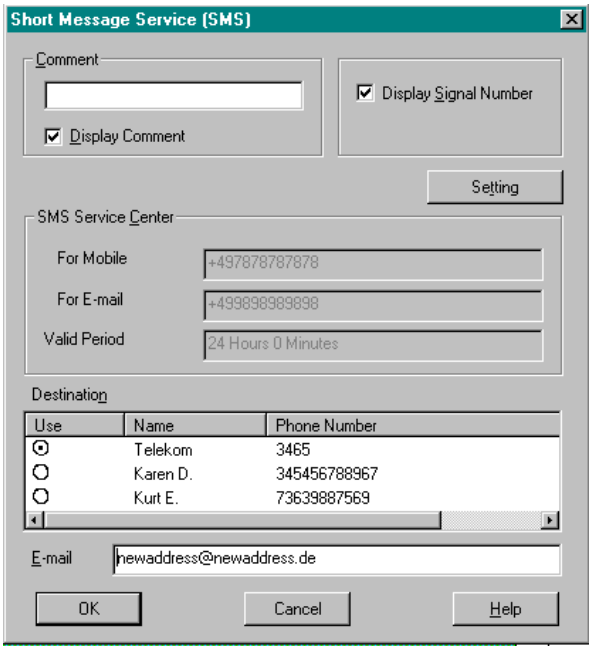
Бит	Описание
b0	Передача данных завершена
b1	Передача данных или попытка отправки завершена
b2	Передача данных в состоянии ожидания*1
b3	Передача данных безуспешна
b4	По причине неверного SMS-параметра SMS-сообщение не может быть передано
b5 - b15	Зарезервировано (всегда 0)

*1 Функциональный блок находится в состоянии ожидания, если другой функциональный блок GSM/SMS обрабатывается, если модем не инициализирован или если установлено удаленное соединение с помощью AL-PCS/WIN-EU.

Примечание: последовательность данных будет представлена в шестнадцатеричном формате, но таблица будет выдаваться в двоичной форме. Если установлен бит b2, то, например, через словесный выход будет выдана величина 00x4 (шестн.). Возможно одновременное использование нескольких битов.

6.30.4 Short Message Service (SMS)

Функциональный блок **GSM/SMS** отправляет SMS-сообщение на адрес, заданный в диалоговом окне службы Short Message Service. Каждый функциональный блок **GSM/SMS** может послать только одно сообщение на один адрес.



6.30.5 Комментарий/Номер сигнала

А) Комментарий
Введите комментарий, чтобы пометить функциональный блок. Комментарий появляется в поле Comment (Комментарий), если установлен флажок Display Comment (Показывать комментарий).
Б) номера сигнала
Если в программе AL-PCS/WIN-EU установлен флажок Display Signal Number (Показывать номер сигнала), на экране появится номер функционального блока.

6.30.6 Установка

При нажатии на кнопку Setting (Установка) открывается диалоговое окно SMS Setting (Настройка SMS) (см. раздел 6.30.8). В этом диалоговом окне задайте адрес получателя SMS-сообщения.

6.30.7 Получатель

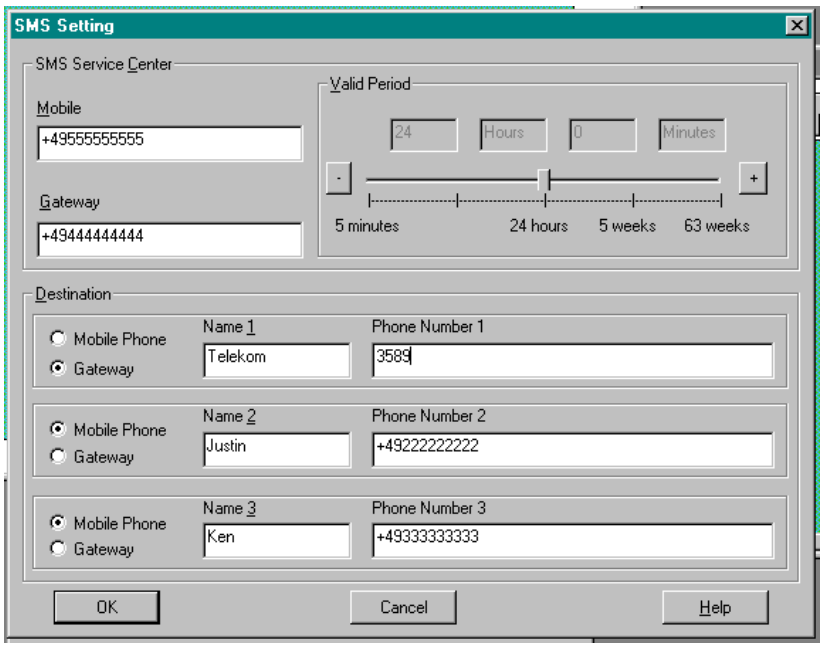
В разделе Destination (Получатель) отображается адрес возможного получателя SMS, заданный в диалоговом окне SMS Settings (раздел 6.30.8). Это может быть мобильный телефон или шлюз, с помощью которого SMS попадет в почтовый ящик электронной почты. Чтобы выбрать номер мобильного телефона, напротив нужного номера следует установить флажок в столбце Use. Если выбран получатель, который доступен через шлюз, то в поле E-Mail нужно ввести его адрес.

6.30.8 Диалоговое окно SMS Setting

К диалоговому окну **SMS Setting (Настройка SMS)** имеется доступ из любого функционального блока GSM/SMS. Настройки, которые устанавливаются в этом окне, действительны для всех функциональных блоков. Обязательными настройками являются телефонные номера центрального сервис-центра SMS и получателя. SMS-сообщения могут быть посланы максимум на три мобильных телефона или на два телефона и шлюз. Через шлюз SMS-сообщение пересылается дальше на адрес электронной почты. Один и тот же шлюз может применяться для обеспечения нескольких адресов электронной почты. При этом число получателей электронных писем ограничено только мощностью контроллера серии α2 (200 функциональных блоков, 5000 байтов памяти). В каждом функциональном блоке GSM/SMS может быть задан один электронный адрес.

6.30.9 SMS Service Center (Центр обслуживания SMS-сообщений)

Здесь можно задать номер, который дал провайдер SMS-сервиса для доступа к шлюзу и к мобильному телефону. Эти номера могут совпадать. Согласуйте с вашим провайдером, следует ли задавать интернациональный код вместе с номером.



6.30.10 Valid Period (Срок действия)

Здесь задается время хранения SMS-сообщение на сервере. Это может быть минимум 5 минут и максимум 63 недели. Как долго данные на самом деле будут храниться, зависит от провайдера.

6.30.11 Получатель

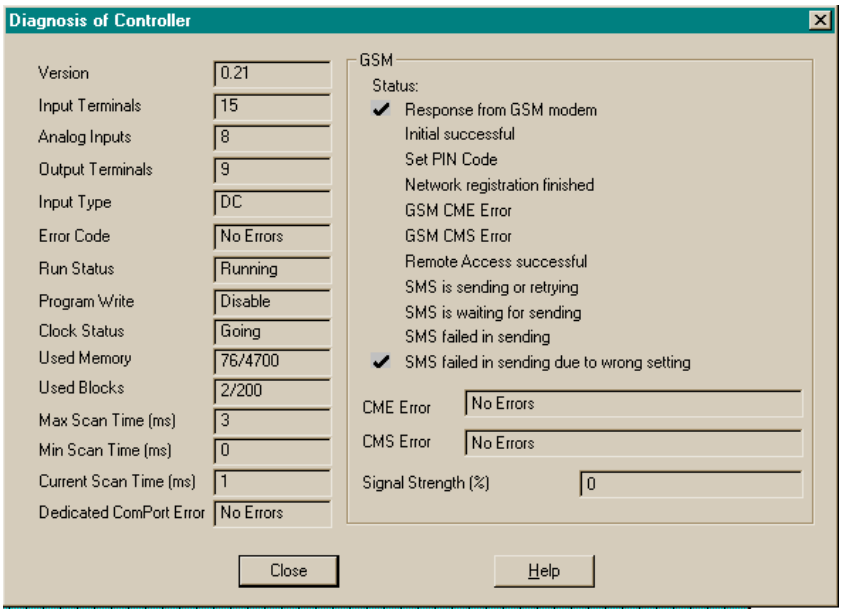
A) Получатель – мобильный телефон
Если выбран вариант Mobile (Мобильный телефон), то нужно задать в поле ввода номер мобильного телефона и имя.

B) Получатель – шлюз
Выберите вариант Gateway (Шлюз), если SMS-сообщение должно пересылаться дальше на адрес электронной почты. В поле Phone number (Телефонный номер) задайте код доступа, который вам сообщил провайдер SMS-сервиса. Ввод в поле Name (Имя) осуществляется выбором из списка.

Получатели устанавливаются для всех функциональных блоков «GSM/SMS». SMS-сообщения могут посылаться максимум на три телефонных номера. Число адресов электронной почты, на которые могут посылаться SMS-сообщения, ограничено только возможностями памяти контроллера серии α2.

6.30.12 Сообщения об ошибках

Состояние соединения GSM можно проверить по правой половине диалогового окна **Diagnosis of Controller (Диагностика контроллера)**. Это диалоговое окно нельзя вызвать в режиме работы.



Поля вывода ошибок CME Error и CMS Error дают информацию о функционировании мобильного оборудования (Mobile Equipment - ME). Для получения более точных сведений обращайтесь к руководству по GSM-модему.

Установка параметров с помощью кнопок передней панели
Параметры, требуемые для отправки SMS-пакетов с помощью GSM-модема или для настройки удаленного доступа для контроллера α2, можно установить с помощью кнопок передней панели. Таким образом можно удаленно настраивать стандартный модем, но нельзя отправлять SMS-сообщения.

Параметры для использования GSM-модема можно задать с помощью кнопок передней панели. Этот процесс более трудоемкий, чем настройка с помощью программного обеспечения AL-PCS/WIN-EU.

```
Serial Com
 Not Use
 Modem
» GSM
 Other Com
```

Начиная из главного меню, выбирайте последовательно пункты Others/ Serial Com/GSM. После нажатия кнопки «OK» появится меню GSM.

```
GSM
» ComFormat
 GSM Init
 GSM Remote
 PIN Code
 Set SMS
 GSM Status
```

ComFormat (Communication Format – формат соединения)
В меню GSM пункт ComFormat предоставляет выбор формата данных для коммуникации. Можно изменить длину записи, число стоп-битов и скорость передачи. Формат данных зависит от используемого модема. Большинство рабочих настроек для передачи данных изменять не требуется.
Прокрутите список до параметра, который хотите изменить.

```
ComFormat
» DataLength
  Parity
  Stop bit
  Baudrate
  Default
```

Data Length (Длина данных)
Выберите длину данных: 7 или 8 битов.

```
DataLength
» 8 bits
  7 bits
```

Parity (Четность)
Здесь имеется возможность выбрать между тремя режимами: None (четность отсутствует), Odd (нечетное) или Even (четное).

```
Parity
» None
  Odd
  Even
```

Stop Bit (Стоп-биты)
Выберите один или два стоп-бита.

```
Stop bit
» 1bit
  2bits
```

Baud Rate (Скорость передачи данных в Бодах)
В качестве скорости передачи данных можно выбрать 9600 или 19200 Бод.

```
Baudrate
» 9600 bps
  19200 bps
```

Default (Установки по умолчанию)
Если вы выбрали этот пункт, то будут установлены настройки, используемые по умолчанию (длина записи = 8 битов, отсутствие проверки на четность, 1 стоп-бит, скорость передачи 9600 Бод).

GSM Init (Инициализация GSM-модема)
После подключения GSM-модем следует инициализировать. После выбора пункта «GSM Init» можно задать команду инициализации (Command) и задержку для срабатывания этой команды (Delay Time).

```
GSM Init
» Command
  DelayTime
```

Задание команды
Выберите пункт «Command». Здесь задается команда инициализации. Более подробная информация находится в разделе 2.1.3 и в инструкции к используемому модему.

```
GSM Init01
  Command
  [A      ]
<=>?@ABCDE
```

Задайте команду, выбирая обозначения с помощью кнопок «▲» и «▼». Когда нужный символ выделен, нажмите кнопку «▶», чтобы подвинуть курсор на следующую свободную позицию. Нажмите кнопку «ОК», когда команда полностью введена.
Если какой-то символ нужно исправить, вернитесь назад с помощью кнопки «◀».

Delay Time (Время задержки)

```
GSM Init
 DelayTime
      0s
```

Время задержки – это время, которое проходит между включением контроллера серии α2 и получением модемом команды инициализации. С помощью клавиш «+» и «-» можно увеличить или уменьшить это значение в интервале от 0 до 10 секунд. Сохраните заданное значение, нажав кнопку «ОК».

Команда GSM Remote (Удаленный GSM)

```
GSM Remote
» Forbid
 Permit
```

Эта команда позволяет осуществлять удаленный доступ к контроллеру серии α2 с помощью GSM-модема. При настройке «Permit» отправка пакетов SMS не будет осуществляться. Чтобы посылать SMS-пакеты, выберите настройку «Forbit».

Ввод PIN-кода

```
PIN Code
 Setup
    [****]
```

Если вы хотите посылать SMS-сообщения через контроллер серии α2, то вам необходимо ввести PIN-код, полученный от вашего провайдера. С помощью кнопок «+» и «-» можно задать отдельные цифры PIN-кода. Перемещайтесь с помощью клавиш «◀» и «▶». На всех позициях нужно задавать значение типа Integer. Задание значений другого типа вызовет ошибку. Нажмите кнопку «ОК», чтобы вернуться в основное меню. По окончании ввода PIN-кода нажмите «ОК», чтобы закончить ввод и сохранить введенную информацию.

Удаление PIN-кода

```
PIN Code
 Cancel

OK or ESC
```

Чтобы удалить введенный PIN-код, выберите пункт «PIN Code» и подтвердите нажатием кнопки «ОК» удаление PIN-кода. Чтобы удалить PIN-код, новый PIN-код задавать не нужно. С помощью кнопки «ESC» вернитесь в GSM-меню.

Установка параметров SMS

```
Set SMS
» SMSC1
 SMSC2
 DA1
 DA2
 DA3
 VP
```

Выбрав пункт «Set SMS», можно задать телефонный номер центрального сервиса для SMS и шлюза, а также ввести номер мобильного телефона, который будет получать SMS-сообщение. Кроме того, здесь может быть задан код доступа к шлюзу для отправки SMS-сообщения на адрес электронной почты.

SMSC 1 (Центр сервисного обслуживания мобильных телефонов)
Здесь можно задать номер, который вам дал провайдер SMS-сервиса для доступа к мобильному телефону. Введите цифры при помощи кнопок «▲» и «▼». Когда нужный символ выбран, нажмите кнопку «▶», чтобы подвинуть курсор на следующую свободную позицию. Нажмите кнопку «ОК», когда команда полностью введена.

```
Set SMS  01
 SMSC1
 [▮        ]
9+-()▮0123
```

SMSC 2 (Центр сервисного обслуживания мобильных телефонов)
Здесь можно задать номер, который вам дал провайдер SMS-сервиса для доступа к шлюзу. Для ввода используйте кнопки управления, как это описано для SMSC 1.

```
Set SMS  01
 SMSC2
 [▮        ]
9+-()▮0123
```

DA1, DA2 и DA3 (получатель SMS)
Здесь можно ввести номера мобильных телефонов, которые должны получать SMS-сообщения, или код доступа к шлюзу. Нужные номера имеются в функциональном блоке **GSM/SMS**.
Введите цифры при помощи кнопок «▲» и «▼». Когда нужный символ выбран, нажмите кнопку «▶», чтобы подвинуть курсор на следующую свободную позицию. Сохраните заданные величины, нажав кнопку «ОК».

```
Set SMS  01
 DA1
 [▮        ]
9+-()▮0123
```

Можно задать до трех телефонных номеров, каждый в своем окне DA. Или, например, можно задать два мобильных телефонных номера и один номер доступа к шлюзу. Через шлюз SMS-сообщение пересылается дальше на адрес электронной почты, причем один и тот же шлюз может использоваться для разных адресов электронной почты. В каждом функциональном блоке **GSM/SMS** может быть задан один свой адрес электронной почты.

VP (Время жизни SMS)
Здесь можно задать время, в течение которого SMS-сообщение должно храниться на сервере. Как долго данные на самом деле будут храниться, зависит от провайдера. С помощью клавиш «+» и «-» можно увеличить или уменьшить значение в промежутке от 5 минут до 63 недель.

```
Set SMS
 VP
  24.0hrs
```

GSM Status (Статус GSM)
Этот пункт служит для диагностики передачи данных GSM.

```
GSM Status
» Status
 CME Error
 CMS Error
 SigStreng
```

Статус GSM-модема и передачи данных SMS можно увидеть на дисплее контроллера серии α2. Статус будет показан в шестнадцатеричном формате, который для использования нужно перевести в двоичный.

```
GSM Status
 Status
    0000H
```

Таблица 6.42. Статус модема GSM

Бит	Статус	Значение	
		ON (1)	**Off (0)**
b0	Ошибка при связи с GSM-модемом	Ошибка	Нет ошибки
b1	В команде инициализации GSM-модема нет ошибок	Нет ошибки	Ошибка
b2	PIN-код введен в управление	Да	Нет
b3	Регистрация сети	Зарегистрирована	Не зарегистрирована
b4	CME-ошибки	Ошибка	Нет ошибки
b5	CSM-ошибки	Ошибка	Нет ошибки
b6	Осуществляется удаленный доступ	Да	Нет
b7-11	Зарезервировано	Reserved = 0	
b12	Содержание SMS-сообщения	Сообщение	Нет сообщения
b13	Состояние передачи данных SMS	SMS отправлено	Нет передачи
b14	Три попытки отправки безуспешны	Да	Нет
b15	SMS-сообщение не отправлено из-за неверных настроек функционального блока GSM/SMS	Да	Нет

CME-ошибки

Код CME-ошибки (ME – **M**obile **E**quipment) появится, если произошла ошибка, связанная с модемом. Более подробную информацию для исправления ошибок можно найти в инструкции к модему.

```
GSM Status
 CME Error
    -1
```

Таблица 6.43. Коды CME-ошибок

Код ошибки	Описание	Код ошибки	Описание
-1	Нет ошибки	17	Для SIM-карты требуется второй PIN-код
0	Модем не настроен	18	Для SIM-карты требуется второй PUK-код
1	Нет связи с модемом	20	Память заполнена
2	Связь с модемом зарезервирована	21	Индекс недействителен
3	Действие запрещено	22	Не найдено
4	Действие не поддерживается	23	Память заполнена
5	Требуется PH-SIM PIN-код	24	Текст слишком длинный
10	SIM-карта неисправна	25	Текст содержит запрещенные символы
11	Для SIM-карты требуется PIN-код	26	Телефонный номер слишком длинный
12	Для SIM-карты требуется PUC-код	27	Телефонный номер содержит запрещенные символы
13	SIM-карта неисправна	30	Нет сети
14	SIM-карта занята	31	Превышен лимит времени при получении доступа к сети
15	Неверная SIM-карта	100	Неизвестная ошибка
16	Пароль неверен	...256	До 256 все коды ошибок зарезервированы

CMS-ошибки

Код CMS-ошибки указывает на ошибку модема или сотовой сети. Более подробную информацию для исправления ошибок можно найти в инструкции к модему.

```
GSM Status
 CMS Error
     -1
```

Таблица 6.44. Коды CMS-ошибок

Код ошибки	Описание	Код ошибки	Описание
-1	Нет ошибки	315	Неверная SIM-карта
0 - 127	Значения согласно GSM 04.11	316	Для SIM-карты требуется PUC-код
128 - 256	Значения согласно GSM 03.40	317	Для SIM-карты требуется второй PIN-код
300	Модем не настроен	318	Для SIM-карты требуется второй PUK-код
301	SMS-услуга зарезервирована на модеме	320	Ошибка памяти
302	Действие не разрешено	321	Недействительный индекс памяти
303	Действие не поддерживается	322	Память заполнена
304	Неверные параметры для модуля PDU	330	Адрес SMSC неизвестен
305	Неверные параметры для текстового режима	331	Нет сети
310	SIM-карта не установлена	332	Превышен лимит времени при получении доступа к сети
311	Для SIM-карты требуется PIN-код	340	+CNMA-подтверждение не ожидается
312	Требуется PH-SIM PIN-код	500	Неизвестная ошибка
313	SIM-карта неисправна	... 511	Все неиспользованные коды ошибок с 256 до 511 зарезервированы
314	SIM-карта занята	512 (+)	Определена производителем

Сила сигнала

Сила сигнала «SigStreng» радиосвязи приводится в процентах. Как правило, начиная с силы сигнала в 10%, возможна безупречная передача данных.

```
GSM Status
 SigStreng
     0%
```

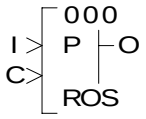
Таблица 6.45. Отношение величины в процентах к уровню приема

Величина в процентах	Уровень приема
0	≤ 113 дБм
1	-111 дБм
2 - 30	-109 дБм до -53 дБм
31	≥ 113 дБм
99	Неизвестно

6.31 Функциональный блок Random One Shot

Функциональный блок **Random One Shot (Генератор случайных импульсов)** эквивалентен функциональному блоку **One Shot** за исключением того, что он генерирует импульсы только случайной длины. Верхняя и нижняя временные границы для генерирования случайных величин могут выбираться с шагом по 10 мс (от 0,00 до 327,67 секунд), по 100 мс (от 00,0 до 3267,7 секунд) или по 1 с (от 0 до 32767 секунд). Если входной контакт во время генерации импульса не подключен, то выход по истечении длины импульса будет выключен.

Таблица 6.46. Функциональный блок Random One Shot

Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока
	Функциональный блок	1) Случайная величина генерируется в диапазоне между верхней и нижней границами. 2) Случайная величина генерируется только при включенном входном сигнале. 3) Сигнал на контакте очистки сбрасывает выход, случайную величину и текущее время. 4) Если верхняя граница равна нижней или больше нее, то время случайного одиночного импульса генерируется в диапазоне между верхней и нижней границами. 5) Если верхняя граница меньше, чем нижняя граничная величина, то время случайного одиночного импульса генерируется в диапазоне между 0 и верхней границей или между нижней границей и 32767. 6) Если нижняя граничная величина равна верхней, то время случайного одиночного импульса будет установлено равным этим граничным величинам. 7) Шаг: 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание)
	Выход	1) Другим функциональным блокам доступны следующие величины: а) случайное значение одиночного импульса б) текущее значение одиночного импульса

Примечание: установка времени не может осуществляться за меньшее время, чем цикл управления, так как в этом случае функциональный блок Random One Shot не может генерировать импульс заранее заданной длины. Пользователь может отслеживать время сканирования с помощью контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы. При этом при настройке длины импульса нужно иметь в виду время цикла программы.

Настройка функционального блока **Random One Shot** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:ROS
»Time unit
 Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK» и выберите шаг изменения длительности импульса.

```
Time unit
 10 ms
»100 ms
 1 s
```

4) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения вашего выбора. Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK». Появится следующее меню.

```
B001:ROS
»RandomVal
 Limit=L,H
```

5) Принимая во внимание заданный перед этим шаг, можно ввести значение времени с помощью пункта «RandomVal» (Случайная величина). Нажмите кнопку «▼», чтобы задать значение времени «T = 0,0 с». Используйте кнопки «+» и «-». Нажмите кнопку «OK» для подтверждения введенных данных.

```
B001:ROS
 RandomVal
       0.0s
t=     0.0s
```

6) Выберите пункт «Limit: L,H» и нажмите кнопку «OK». Выберите верхнюю и нижнюю границы с помощью клавиш «+» и «-». Установки осуществляются в соответствии с заранее заданным шагом.

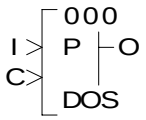
```
B001:ROS
 Limit:L,H
L=     0.1s
H=     0.1s
```

7) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения вашего выбора.

6.32 Функциональный блок Delayed One Shot

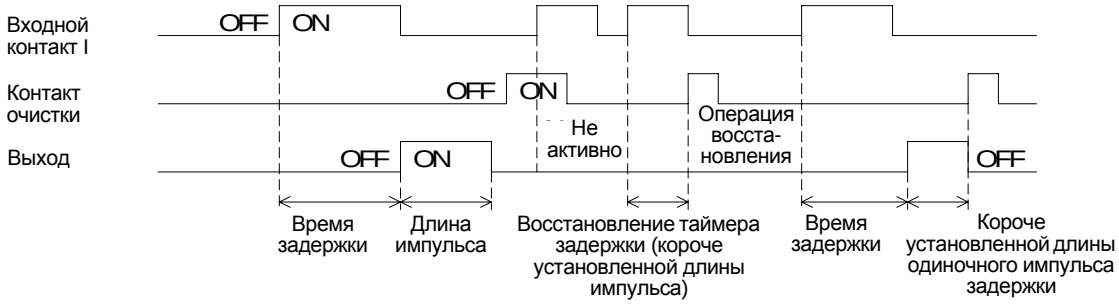
Функциональный блок **Delayed One Shot (Генератор одиночных импульсов с задержкой)** объединяет функции блоков **Delay (Задержка переключения)** и **One Shot (Генератор импульсов)**. Установите задержку включения для сигнала с восходящим фронтом или задержку выключения для сигнала с нисходящим фронтом. Функциональный блок обрабатывает время задержки включения до того, как выход включается на время прохождения одиночного импульса, и (или) обрабатывает время задержки выключения до того, как выход выключается.

Таблица 6.47. Функциональный блок Delayed One Shot

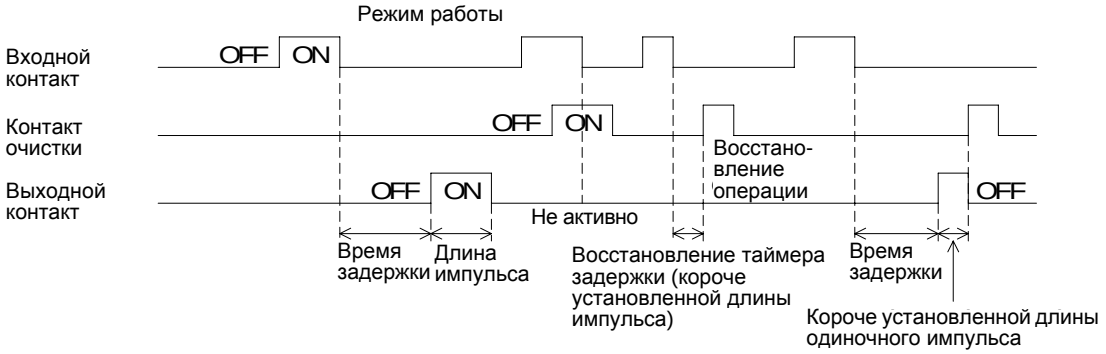
Функция	Устанавливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока
	Функциональный блок	1) Время задержки: а) OFF после ON, б) ON после OFF. 2) Диапазон времени задержки: 0-32767. 3) Диапазон времени одиночного импульса 0-32767. 4) Шаг: 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание). 5) Если сигнал очистки включен, текущее время задержки и текущее время одиночного импульса будет удалено. Выход будет выключен
	Выход	Другим функциональным блокам доступны следующие величины: 1) Вывод слов: а) задержка, б) текущая задержка, в) одиночный импульс, г) текущее значение одиночного импульса

Примечание: заданное время не может быть установлено меньшим, чем цикл управления, так как в этом случае функциональный блок **Delayed One Shot** не сможет выполнять свою задачу в течение определенного времени. Пользователь может следить за временем цикла контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы. При настройке времени задержки нужно иметь в виду время цикла программы.

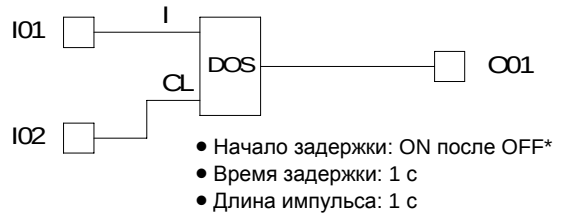
1) Delayed One Shot (задержка стартует при смене статуса с OFF на ON).



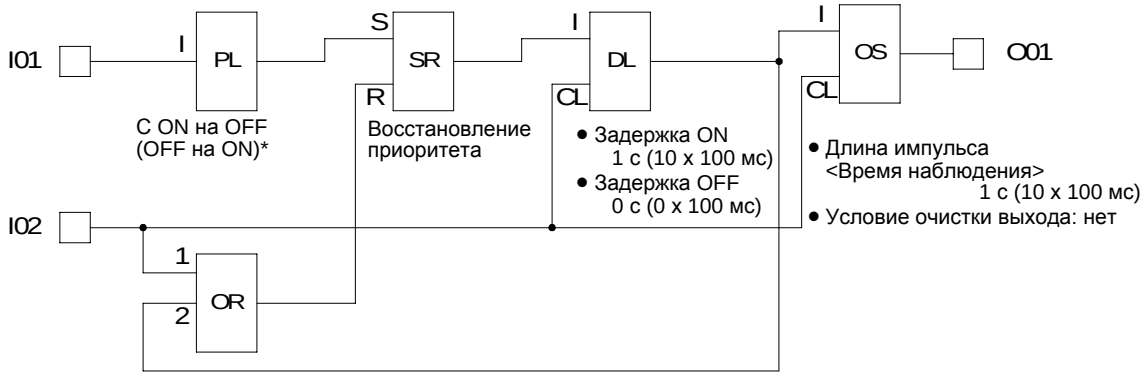
2) Delayed One Shot (задержка стартует при смене статуса с ON на OFF).



3) Пример программы: генератор импульсов с задержкой.



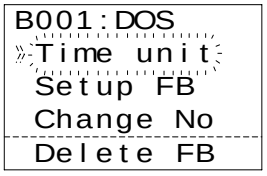
4) Пример простой программы сравнения.



Настройка функционального блока **Delayed One Shot** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.



3) Нажмите кнопку «OK», чтобы задать шаг для времени задержки. Выберите 10 мс, 100 мс или 1 с помощью кнопок «▲» и «▼» и затем нажмите кнопку «OK».

```
Time unit
 10 ms
»100 ms
 1 s
```

4) Вы вернулись в меню. С помощью кнопок «▲» и «▼» выберите пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK».

```
B001:DOS
»DelayTime
 OneShot
 Condition
```

5) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Delay Time» (Время задержки) и нажмите кнопку «OK». Определите время задержки с помощью кнопок «▲» и «▼», «+» и «-». Нажмите кнопку «OK», чтобы сохранить ввод.

```
B001:DOS
 Delaytime
T=     0.1s
t=     0.0s
```

6) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «OneShot» (Одиночный импульс) и нажмите кнопку «OK». Определите время импульса с помощью кнопок «▲» и «▼», «+» и «-». Нажмите кнопку «OK», чтобы сохранить ввод.

```
B001:DOS
 Oneshot
T=     0.1s
t=     0.1s
```

7) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Condinion» (Условие) и нажмите кнопку «OK». Выберите вариант «RiseEdge» или «FallEdge». Нажмите кнопку «OK», чтобы сохранить ввод. Вы вернулись в меню.

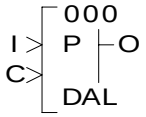
```
B001:DOS
 Condition
»  RiseEdge
   FallEdge
```

8) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора и нажмите кнопку «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования.

6.33 Функциональный блок Delayed Alternate

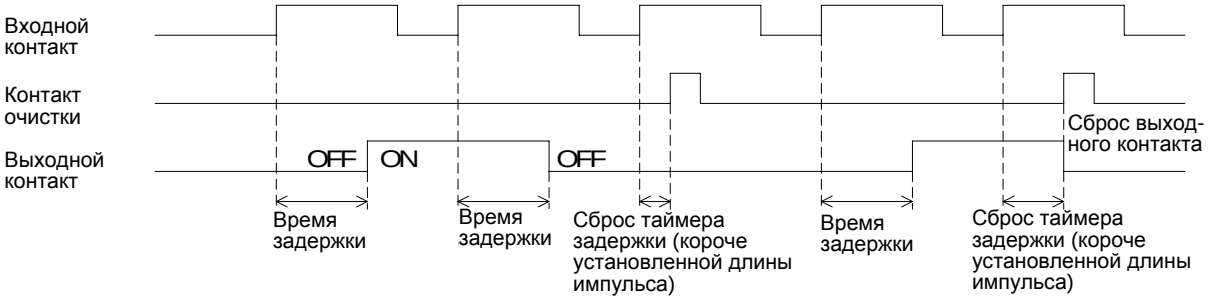
Функциональный блок **Delayed Alternate (Импульсное реле с задержкой)** генерирует задержанный во времени переменный импульс на выходном контакте функционального блока.

Таблица 6.48. Функциональный блок Delayed Alternate

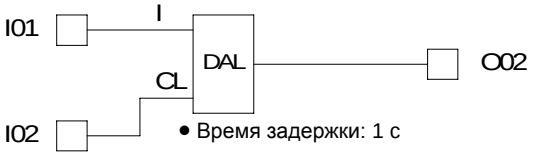
Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	C	Контакт очистки функционального блока
	Функцио-нальный блок	1) Шаг изменения: 10 мс, 100 мс или 1 с (см. примечание) 2) Диапазон времени задержки: 0-32767
	Выход	Другим функциональным блокам доступны следующие величины. 1) Выдача данных: а) задержка, б) текущее значение задержки. 2) Бит выхода: а) функциональный блок стартует, если появляется восходящий фронт входного сигнала; б) после заданного времени задержки статус выхода меняется; в) если включается контакт очистки, то текущее время задержки удаляется и выходной сигнал выключается

Примечание: заданное время не может быть установлено меньше цикла управления, так как в этом случае функциональный блок **Delayed Alternate** не может выполнять свою задачу в течение определенного времени. Пользователь может следить за временем цикла контроллера серии α2. Время цикла зависит от используемой программы. При настройке времени задержки нужно иметь в виду время цикла программы.

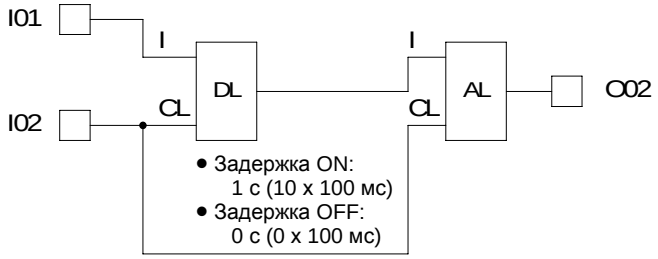
1) Процесс функционирования функционального блока **Delayed Alternate**.



2) Пример программы для функционального блока **Delayed Alternate**.



3) Пример простой программы сравнения.



Настройка функционального блока **Delayed Alternate** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «OK». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:DAL
»Time unit
 Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

3) Нажмите кнопку «OK», чтобы задать шаг для времени задержки. Выберите 10 мс, 100 мс или 1 с помощью кнопок «▲» и «▼» и затем нажмите кнопку «OK».

```
Time unit
 10 ms
»100 ms
 1 s
```

4) Вы вернулись в меню. С помощью кнопок «▲» и «▼» выберите пункт «Setup FB» и нажмите кнопку «OK». Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» пункт «Delay Time» (Время задержки) и нажмите кнопку «OK». Определите время задержки с помощью кнопок «+» и «-». Нажмите кнопку «OK», чтобы сохранить ввод.

```
B001:DAL
 DelayTime
T=     0.1s
t=     0.0s
```

5) Нажмите кнопку «OK» для подтверждения вашего выбора и нажмите кнопку «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования.

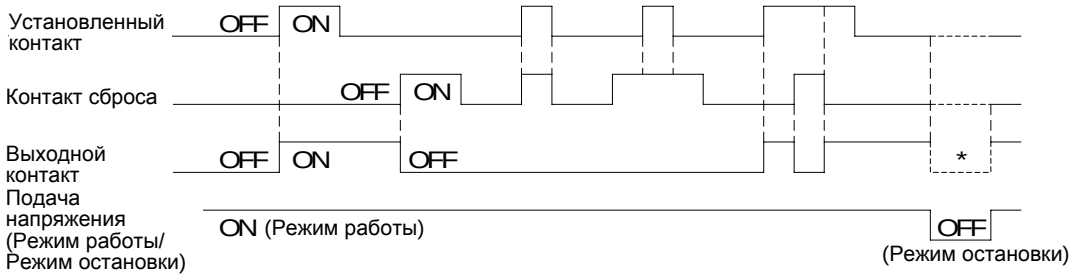
6.34 Функциональный блок Retentive Set/Reset

Функциональный блок **Retentive Set/Reset (Установка/сброс с памятью)** схож с блоком **Set/Reset** (Установка/Сброс), описанным в разделе 6.4. Дополнительно к уже описанным функциям этот блок сохраняет статус выхода при неожиданном отключении подачи напряжения.

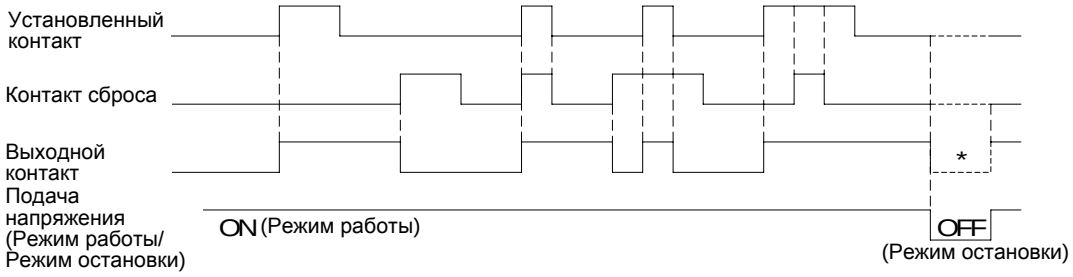
Таблица 6.49. Функциональный блок Retentive Set/Reset

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
S> R> 000 P O RSR	S	Контакт SET функционального блока
	R	Контакт RESET функционального блока
	Функцио-нальный блок	Определяет приоритет SET или RESET для состояния, когда оба входа подключены
	Выход	Выход функционального блока будет включен или выключен. 1) Устанавливает выход в ON, пока контакт RESET не будет установлен в ON. 2) Принимается решение о статусе выхода в зависимости от входного приоритета. 3) Остаточный выходной сигнал после выключения/включения подачи напряжения

1) Процесс работы функционального блока **Retentive Set/Reset** при приоритете Reset.



2) Процесс переключения функционального блока **Retentive Set/Reset** при приоритете Set.



Настройка функционального блока **Retentive Set/Reset** с помощью контроллера серии α2.

1) Определите входной контакт для функционального блока.

2) Переместите курсор на функциональный блок и нажмите кнопку «ОК». Отобразится меню редактирования функционального блока.

```
B001:RSR
»Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

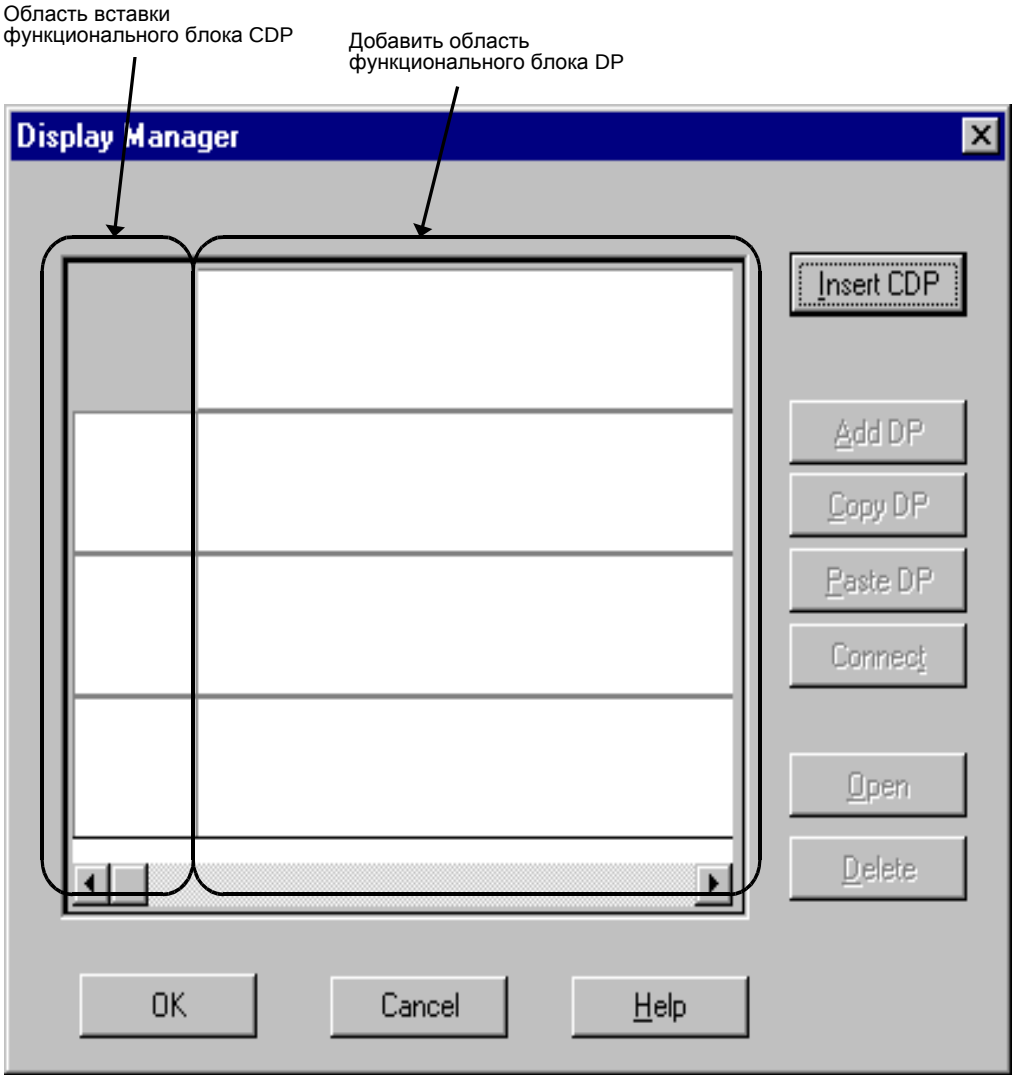
3) Выберите с помощью кнопок «▲» и «▼» приоритет SET или RESET и нажмите кнопку «ОК», чтобы вернуться в меню.

```
B001:RSR
 Priority
» Set
  Reset
```

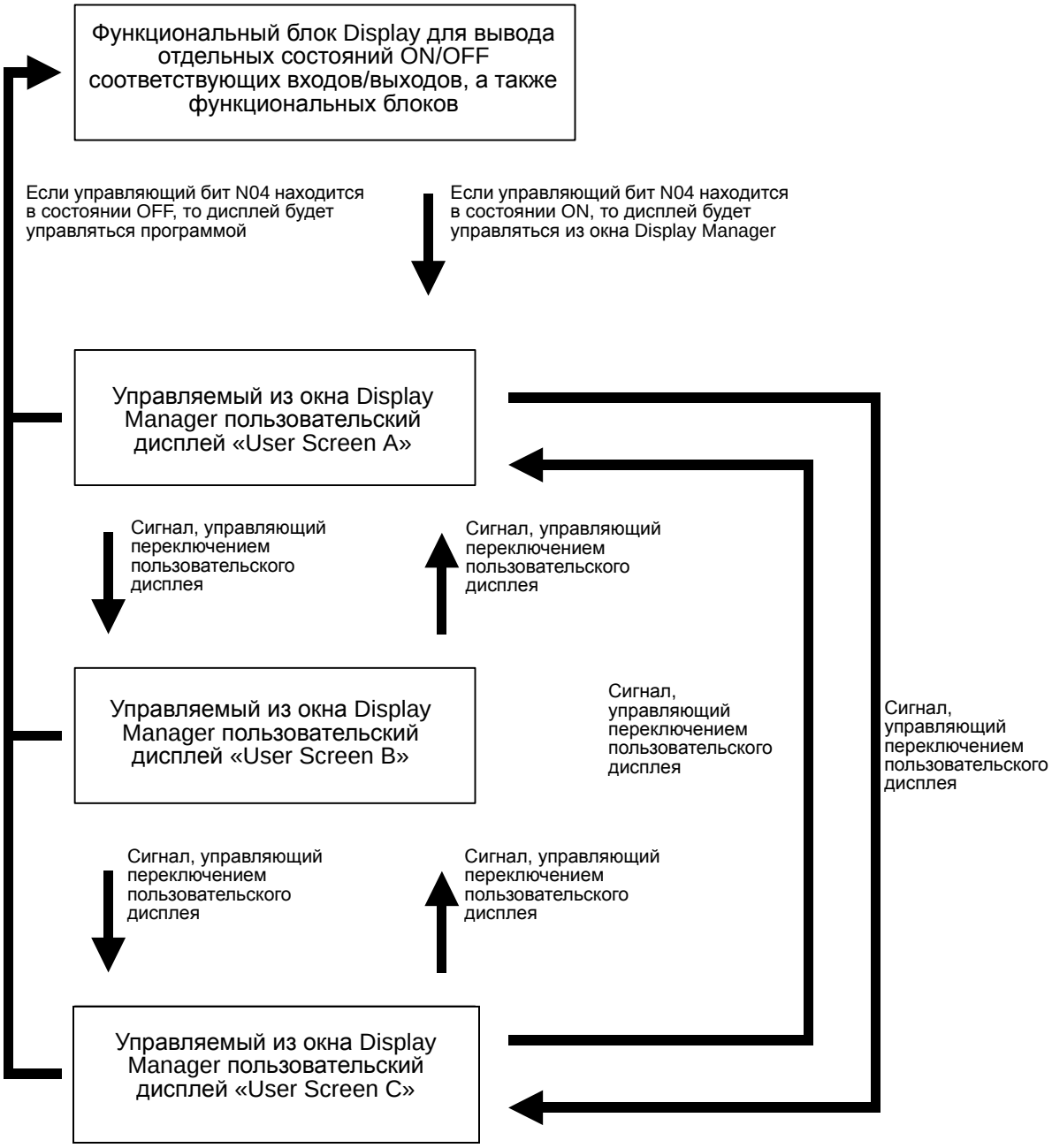
4) Нажмите кнопку «ОК» для подтверждения вашего выбора и нажмите кнопку «ESC», чтобы вернуться в меню редактирования.

6.35 Display Manager

Display Manager (Управление дисплеем) может быть установлен только вместе с контроллером серии α2 и программным обеспечением AI-PCS/WIN-EU V 2.00. Оно не может осуществляться только с помощью контроллера серии α2. С помощью этой функции можно управлять выводом на монитор системных окон (System-Sketch). Управление дисплеем активируется через управляющий бит N04. Этот управляющий бит доступен только при использовании контроллера серии α2. Управление дисплеем состоит из двух разделов: CDP (Control Display-Function) и DP (Display Function Block).



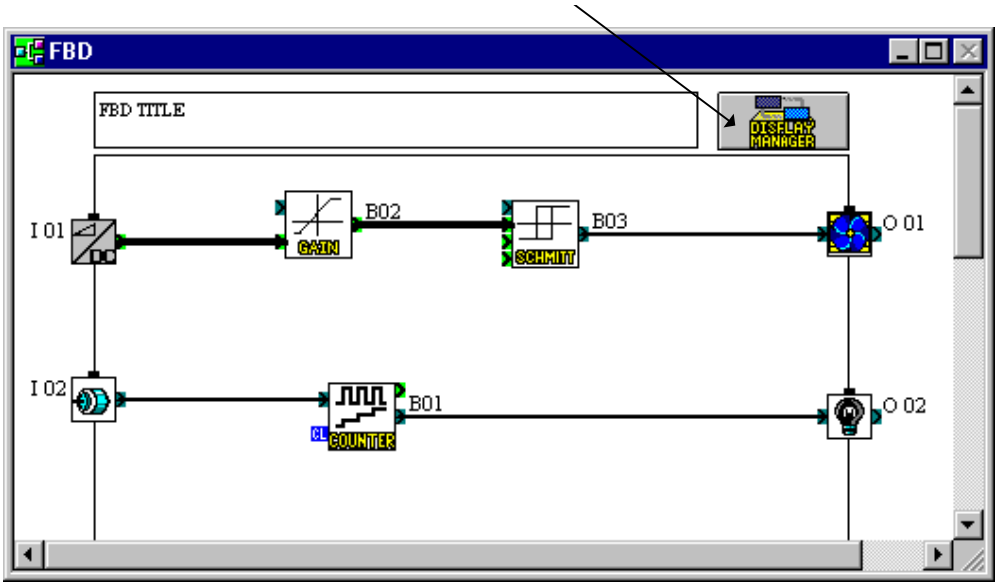
6.35.1 Функциональная диаграмма



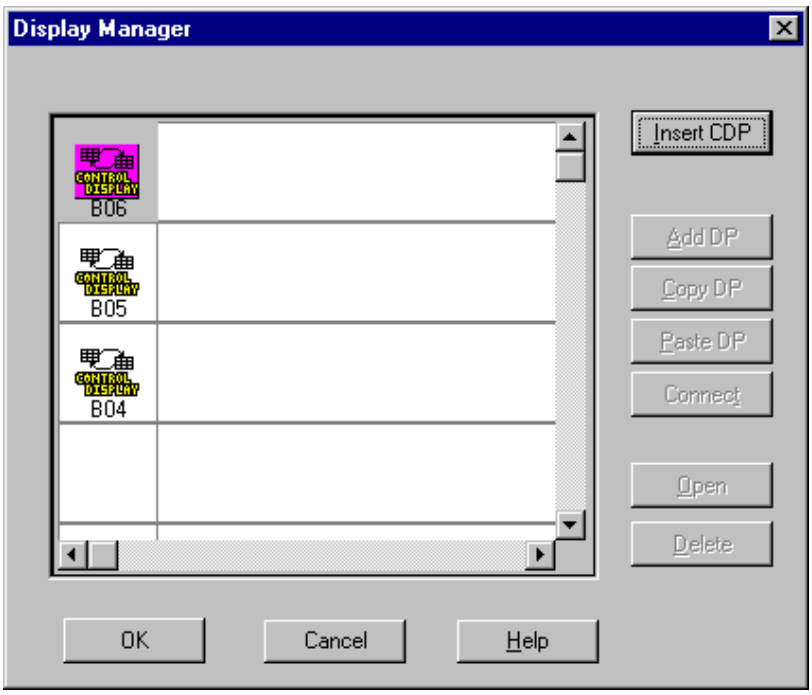
6.35.2 Настройка LCD-экрана с помощью Display Manager

1) Дважды щелкните на кнопке **Display Manager** в окне базы FBD.

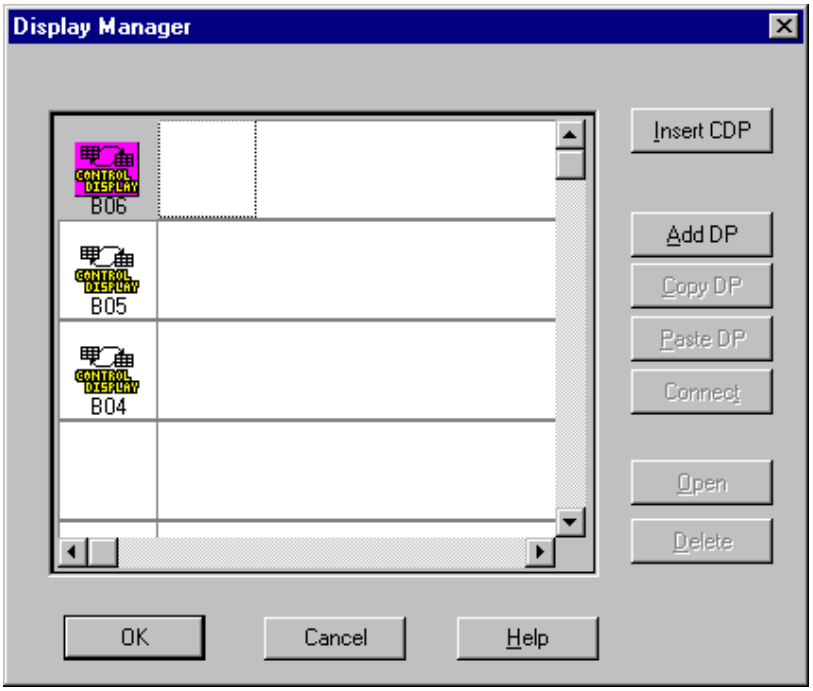
Кнопка **Display Manager**



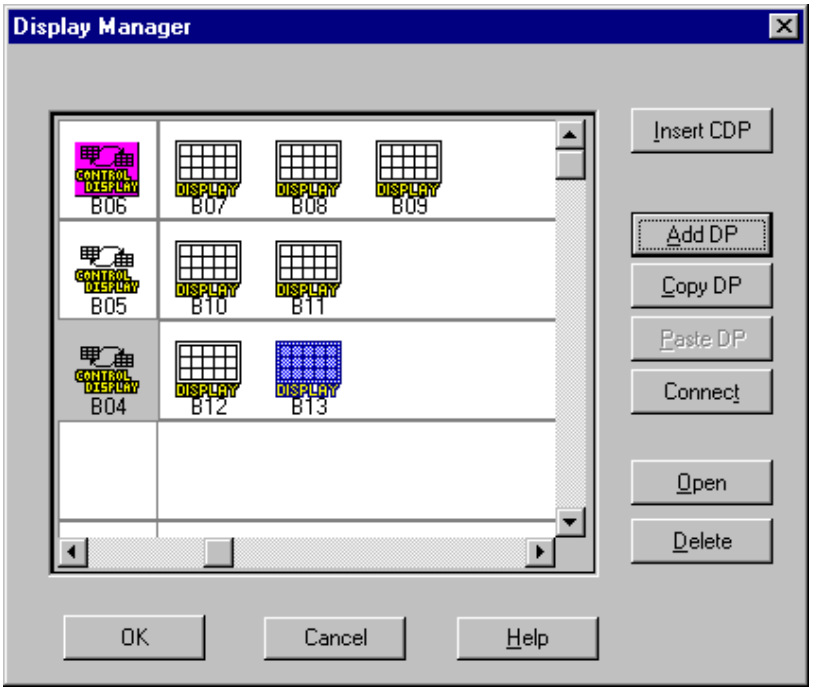
2) Щелкните на кнопке **Insert CDP (Вставить CDP (Control Display – Управляющий дисплей))**, чтобы добавить соответствующий функциональный блок в Display Manager.



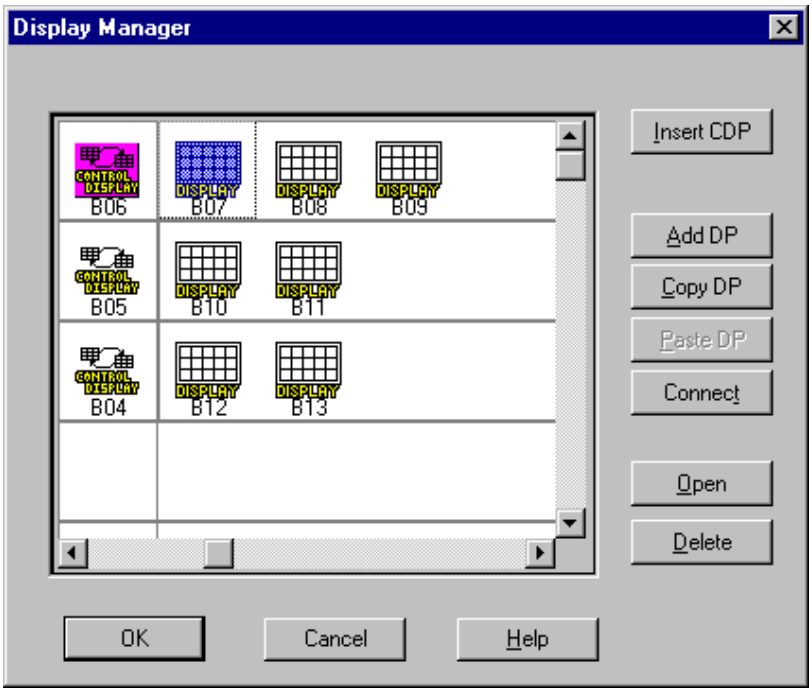
3) Выделите функциональный блок «Control Display» внутри окна управления дисплеем. С помощью кнопки **Add DP (Добавить DP (Display))** можно добавить отдельные значки-изображения (дисплеи).



4) Один или несколько раз щелкните на кнопке **Add DP**, чтобы добавить один или несколько функциональных блоков **Display** к блоку **Control Display**. Можно добавить до 10 дисплеев, которые будут управляться одним блоком **Control Display**.



5) Щелчком мыши выделите один значок дисплея. Нажмите кнопку **Connect** (Связаться). Если кнопка недоступна, перейдите к шагу 7.



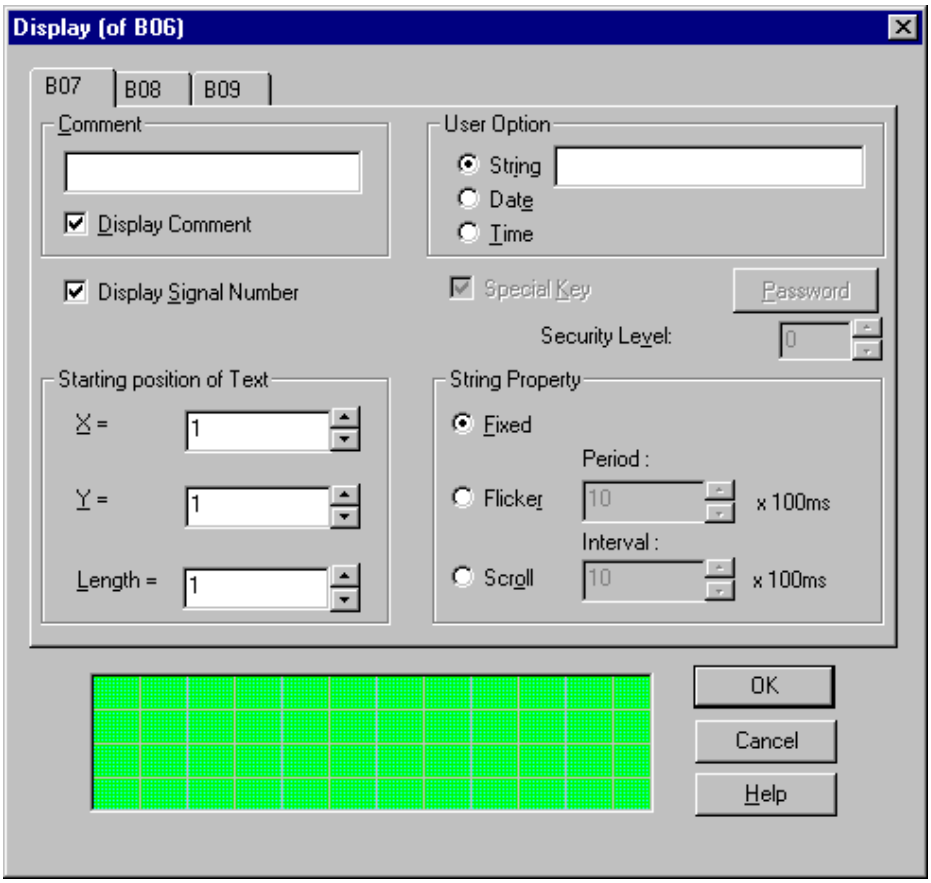
6) После этого открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать тип отображаемых данных. Доступны следующие типы данных:

– ***Free:*** отображает текст, дату и время (основные установки);
– ***FB Word Output:*** отображает состояние функционального блока. Функциональные блоки, которые нужно показать, можно выбрать из списка;
– ***Analog Input:*** вывод аналоговых входных величин. Выберите аналоговый вход.

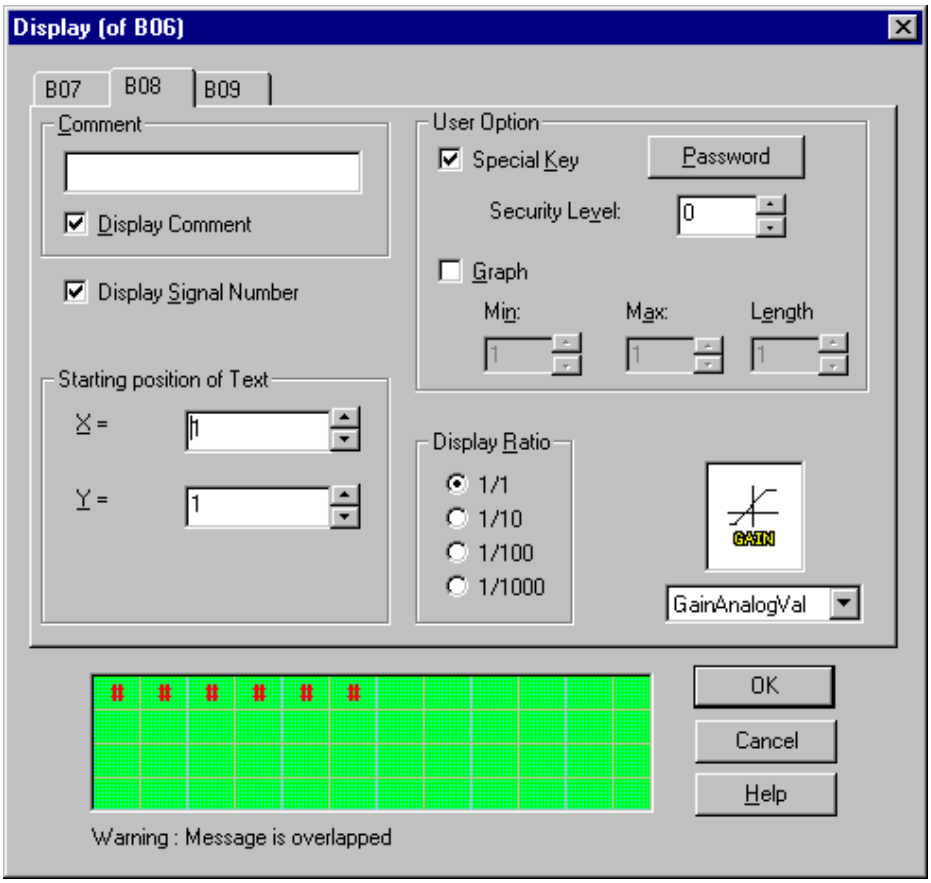
Когда завершится установка соединения, нажмите на кнопку «OK». Теперь вы снова находитесь в диалоговом окне Display Manager.

7) После двойного щелчка на значке **Display** или на кнопке **Open** появляется диалоговое окно для установки параметров. Здесь можно задать параметры для функциональных блоков или входов, которые выделены. В зависимости от выбранного типа данных будут отображаться разные диалоговые окна для ввода параметров. Это показано на рисунке. За более подробной информацией по каждому функциональному блоку обращайтесь к описанию программы AL-PCS/WIN-EU.
Закончите ввод параметров, нажав на кнопку «**OK**».

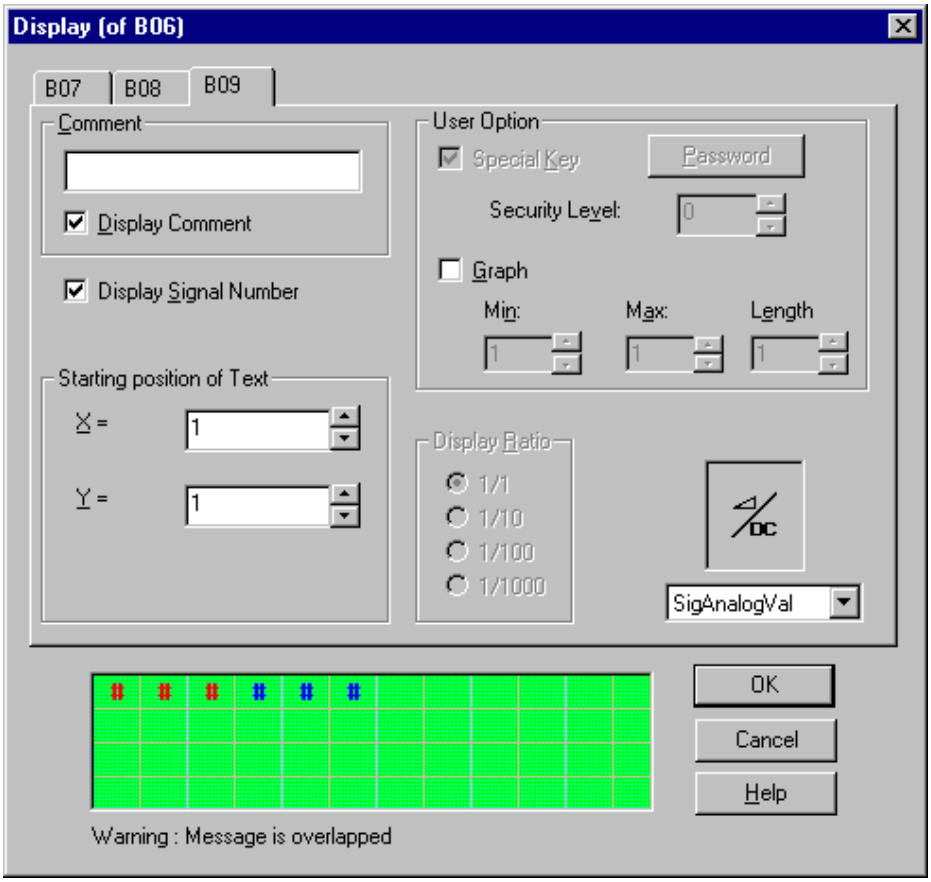
Выбор типа данных Free на шаге 6



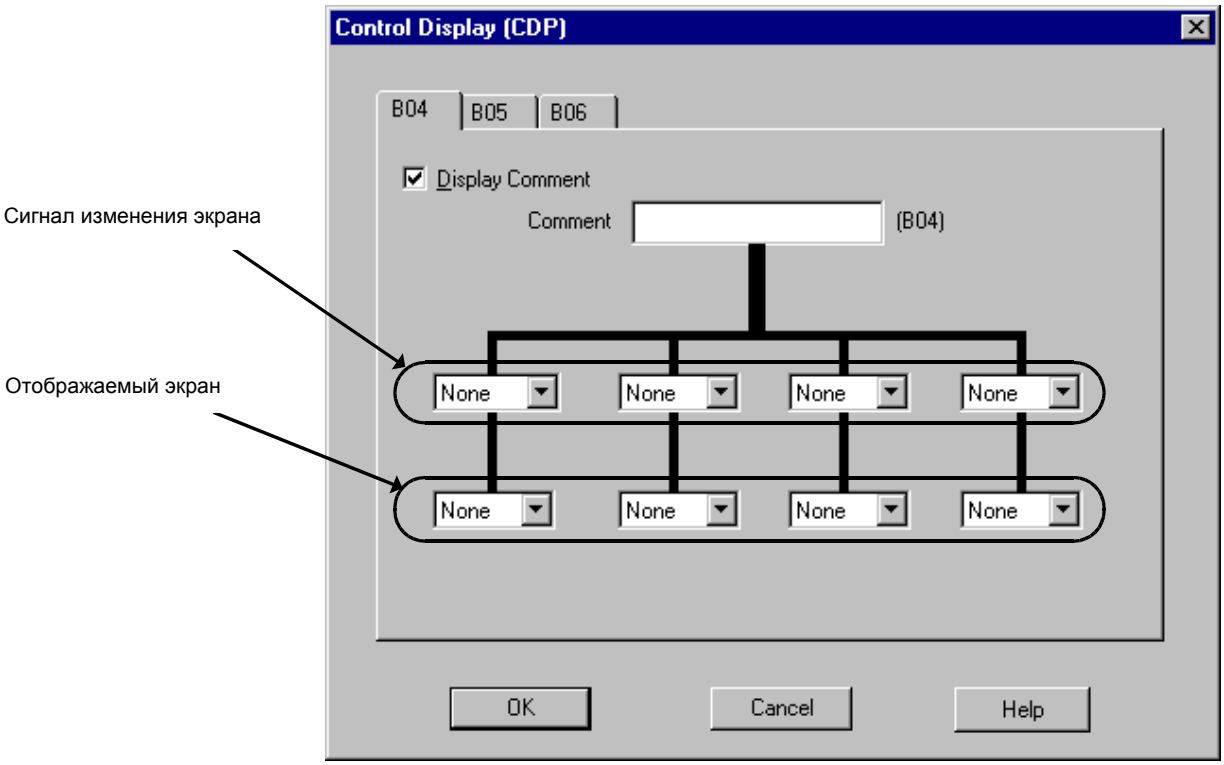
Выбор типа данных FB Word Output на шаге 6



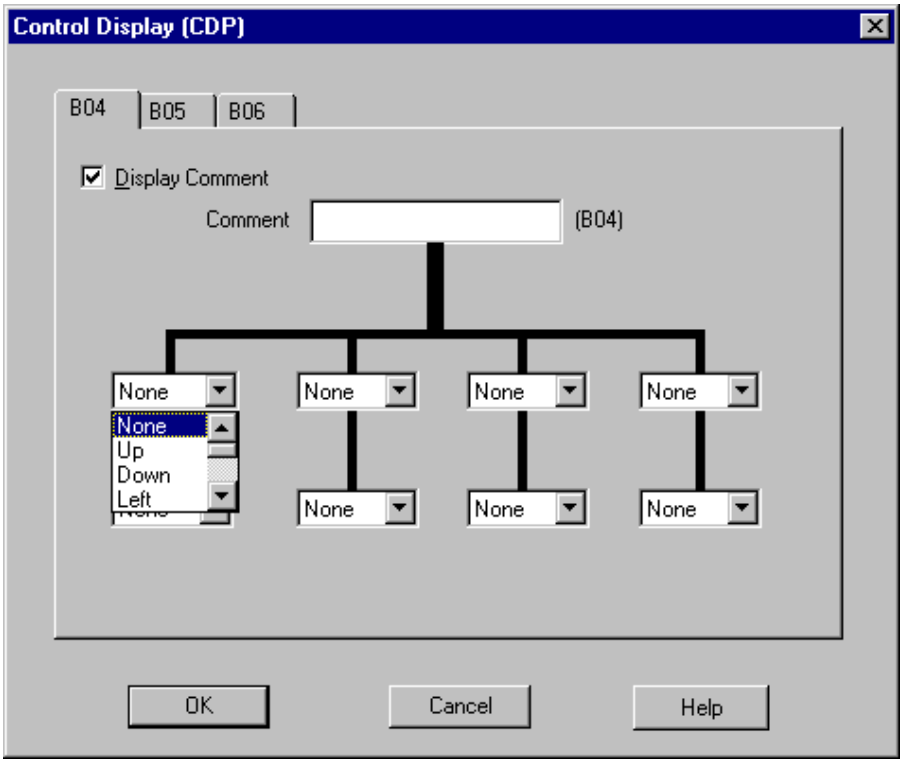
Выбор типа данных Analog Input на шаге 6



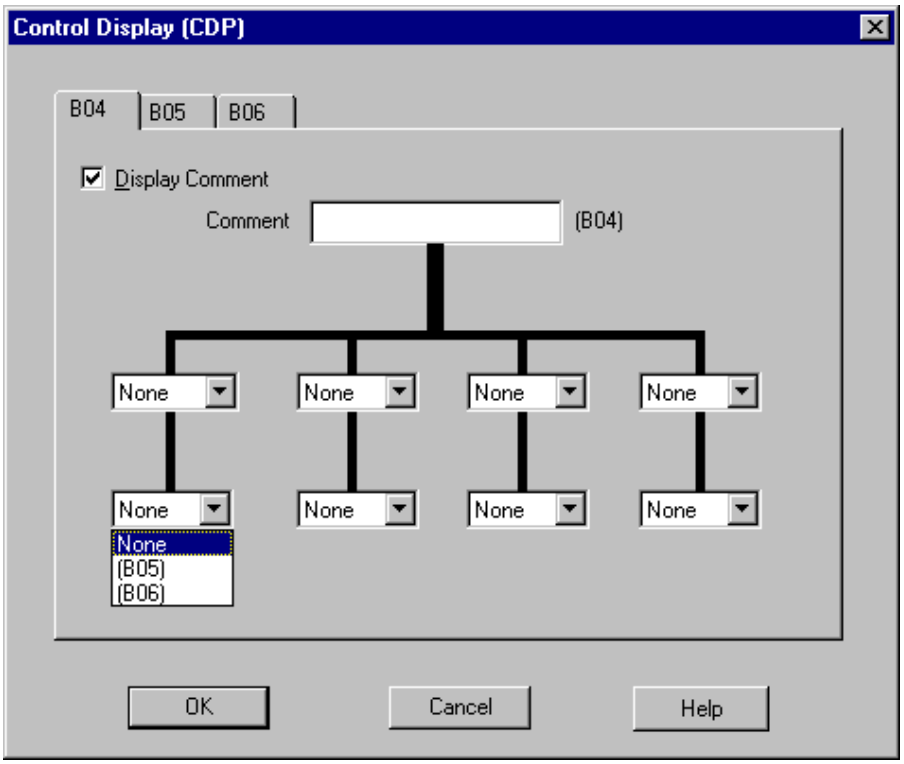
8) Дважды щелкните на значке **Control Display** или выделите функциональный блок **Control Display** и нажмите на кнопку **Open (Открыть)**. Откроется диалоговое окно **Control Display (CDP)**.



9) С помощью раскрывающегося списка выберите сигнал для изменения пользовательского экрана.



10) В раскрывающемся списке выберите следующий пользовательский экран, который надо показать.

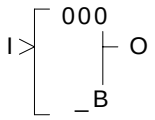


11) Когда закончите установку, нажмите кнопку «OK».

6.36 Функциональный блок Connect

Функциональный блок **Connect (Соединение)** является внутренним операндом для отображения памяти, занятой входными битами, системными битами, битами AS-интерфейса и функциональными клавишами. В данном случае фунциональный блок не будет отображаться, в том числе и в диалоговом окне «Memory Configuration Usage». Его функция состоит только в подсчете ячеек памяти, занятых описанными выше битами.

Таблица 6.50. Функциональный блок Connect

Функция	Устанав-ливаемый элемент	Описание
	I	Входной контакт функционального блока
	Выход	Статус ON/OFF управляется статусом входного сигнала. 1) Выходной сигнал включен, если входной сигнал включен. Выходной сигнал будет выключен, если выключается входной сигнал. 2) Если входной контакт функционального блока не подключен, то статус выхода ON/OFF может управляться программным обеспечением AL-PCS/W IN-EU

7. Создание программы

В этой главе мы попробуем создать программу от начала до конца. Включите питание контроллера α2 и нажмите любую кнопку для выхода в меню верхнего уровня.

7.1 Настройка параметров

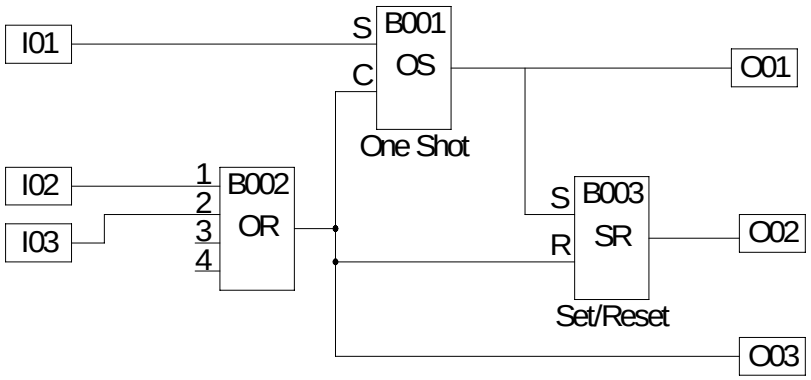
До начала программирования мы можем установить любой параметр из следующего списка (они описываются в главе 3):

- язык;
- часыреального времени;
- другое: пароль, пароли для блока **Display**, летнее время, часы, кнопки меню, время подсветки дисплея и последовательный порт.

Для программы, приведённой ниже, не требуется установка ни одного из перечисленных выше параметров. Используйте пункт меню «ProgClear» и кнопку «OK» для очистки содержимого памяти. Нажмите кнопку «OK» ещё раз для подтверждения очистки памяти.

7.2 Схема функциональных блоков

Системные входы I01, I02 и I03 отображаются в левой части схемы, а системные выходы O01, O02, и O03 – справа. Функциональные блоки пронумерованы в порядке их добавления в программу.



Контакты входов находятся с левой стороны функциональных блоков, а контакты выходов – с правой. Заметьте, что каждый контакт входа может принимать только один сигнал, в то время как контакт выхода может передавать сигнал на несколько входов.

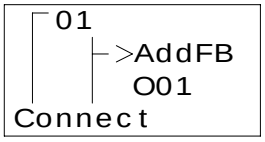
7.3 Ввод программы

Параметры установлены, и построение схемы функциональных блоков закончено. Наступило время вводить программу. В меню верхнего уровня, используя кнопки передней панели, выберите пункт меню «ProgEdit» для начала программирования, как описано в главе 4 «Прямое программирование».

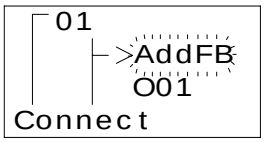
Если во время процесса программирования вы захотите вернуться к началу, нажмите кнопку «ESC» для выхода в меню редактирования. Для выхода в меню верхнего уровня, используйте пункт «Exit» (Выход) . Для очистки памяти выберите пункт «ProgClear».

7.3.1 Добавление функционального блока способом слева направо (раздел 4.2.1)

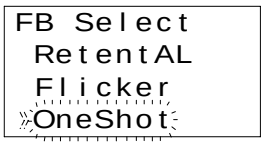
Первым на экране контроллера появится блок входа I01 с мигающим номером входа 01. Нажимайте кнопки «+» или «-» для перемещения по доступным для программы блокам, включая выходы, системные флаги, кнопки и входы. Возвратитесь к I01. Нажмите кнопку со стрелкой (▶). Контакт выхода теперь должен начать мигать.



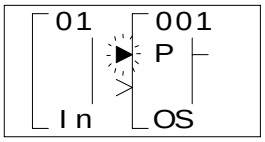
Нажмите кнопку «+» для подключения функционального блока ко входу I01. Варианты для выбора, доступные для подключения к блоку входа, будут показаны с правой стороны экрана. С помощью кнопок (▲) и (▼) переместитесь пункту «AddFB». Нажмите кнопку «OK».



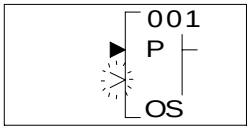
Появится меню выбора функциональных блоков, содержащее все 35 функциональных блоков (включая логические блоки) (см. рисунок). Снова используйте кнопки со стрелками (▲) и (▼) перемещения к нужному функциональному блоку, в данном случае к блоку **One Shot** (**Генератор импульсов**). Нажмите кнопку «OK» для подтверждения выбора.



Блок **One Shot** (**OS**) имеет два входных контакта: верхний – контакт входа, нижний – контакт очистки. С помощью кнопок со стрелками (▲) и (▼) для выберите нужный контакт, в данном случае это будет контакт входа. Подтвердите выбор нажатием кнопки «OK».

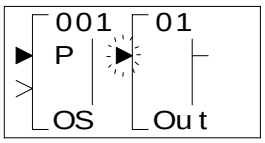


С помощью двукратного нажатия кнопки (▶) перейдите вправо, так чтобы контакт выхода блока **OS** начал мигать (см. рисунок). Добавьте блок нажатием кнопки «+». При этом нет необходимости входить в меню «AddFB», так как выход O01 появится в списке блоков, доступных для добавления. С помощью кнопок (▲) и (▼) переместитесь к выходу O01, подтвердите выбор с помощью кнопки «OK» и подтвердите добавление блока повторным нажатием кнопки «OK».



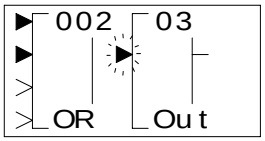
7.3.2 Перемещение между функциональными блоками по номеру (раздел 4.6.1)

Когда выход уже подключён, сдвиньтесь на одну позицию вправо, так чтобы выход с номером «01» начал мигать. С помощью кнопки «+» переместитесь к входу I02. (При этом вы будете перемещаться через выходы, кнопки, системные флаги до того, как, наконец, достигните входов).



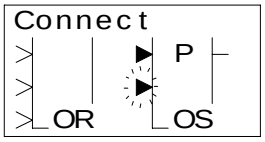
Сдвиньтесь на одну позицию вправо, так чтобы контакт выхода начал мигать. Соедините I02 с блоком **OR** (**ИЛИ**), (данная процедура подобна подключению I01 к блоку **One Shot**). Контакты входов блока **OR** эквивалентны между собой, так что можно выбрать любой из них. [Последовательность нажатий кнопок для добавления блока **OR** следующая: «OK», переместиться к «AddFB», «OK», переместиться к «OR», «OK», «OK»].

Перемещайтесь вправо до тех пор, пока выход блока **OR** не начнёт мигать. Присоедините выход O03 тем же способом, каким был добавлен O01. [Последовательность нажатий кнопок: «OK», переместиться к O03, «OK», «OK»].

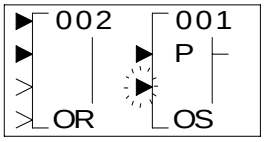


В то время как выход блока **OR** продолжает мигать (см. схему справа), нажмите кнопку «+» ещё раз. Контакт выхода блока **OR** может быть соединён с другим элементом.

Переместитесь к B01OS и нажмите кнопку «OK». Блоки **OR** и **OS** (**One Shot**) теперь могут быть подключены к контакту очистки (см. рисунок). С тех пор как контакт входа блока **OS**, располагающийся сверху, стал участвовать в соединении, он уже не может быть подключен еще к какому-либо контакту.

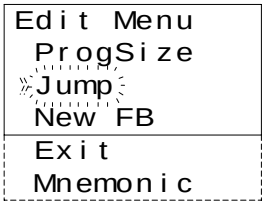


Нажмите кнопку «OK» для подтверждения соединения с контактом «C» (Clear - очистка). Теперь они соединены вместе.



7.3.3 Использование команды Jump (раздел 4.6.3)

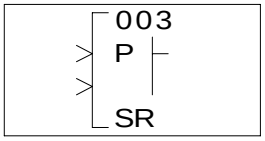
Нажмите кнопку «ESC» для входа в меню редактирования. Выберите пункт «Jump» (Переход). С помощью кнопки (◀) переместитесь к столбцу I. С помощью кнопки «+» переместитесь к I03 и подтвердите выбор нажатием кнопки «OK». Вход I03 теперь должен быть виден на LCD-экране.



Подключите блок **OR** [(▶), «+», переместитесь к B02OR (в данном случае перемещаться не нужно), «OK», «OK»].

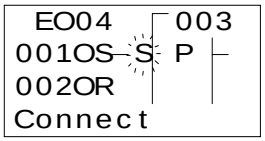
7.3.4 Использование команды NewFB

Нажмите кнопку «ESC» для входа в меню редактирования. Выберите пункт «New FB» (Новый функциональный блок). Переместитесь к функциональному блоку **Set/Reset** (**SR**) (Установка/сброс) и выберите его нажатием кнопки «OK». Схема **SR** должна теперь высветиться на экране контроллера.



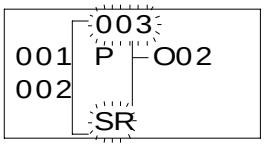
7.3.5 Объединение функциональных блоков справа налево (раздел 4.2.2)

Перемещайтесь влево, пока один из двух контактов входов не начнёт мигать. Верхний контакт – это контакт Set (Установка), его нужно соединить с блоком **OS**. Контакт Reset (Сброс) будет соединён с блоком **OR**. Переместитесь к контакту и нажмите кнопку «+»; доступные для добавления блоки появятся на экране слева. Перемещайтесь сквозь предложенные для просмотра элементы, пока элемент B01OS не станет виден на экране. Нажмите кнопку «OK» для выбора блока, затем нажмите кнопку «OK» ещё раз для подтверждения выбора.



С помощью кнопки (▼) переместитесь вниз к контакту Reset (Сброс). Следуя описанному выше алгоритму, подключите блок **OR** [«+», перемещение (▼) к B02OR, «OK», «OK»].

Переместитесь к контакту выхода блока **SR** и соедините его с контактом выхода O02, используя способ объединения блоков слева направо [(▶), (▶), «+», перемещение к O02, «OK», «OK»]. Сместитесь на одну позицию влево. Следующая схема должна теперь высветиться на экране контроллера.



7.4 Установка параметров функционального блока (раздел 4.5.1)

Теперь нужно установить параметры для функциональных блоков.
Сдвигайтесь влево, пока функциональный блок **SR** (с номером 03) не начнёт мигать. Нажмите кнопку «OK» для входа в меню редактирования функционального блока и еще раз нажмите кнопку «OK» для выбора пункта меню «Setup FB». Выберите пункт «Reset» (Сброс) и введите данные в память программы нажатием кнопки «OK».

```
B003:SR
 Priority
  Set
» Reset
```

Эта возможность доступна только для функционального блока **SR**. Нажмите кнопку «ESC» для возвращения к схеме функциональных блоков.

Блок **OR**, как и другие логические блоки, не имеет параметров, которые можно и нужно установить.

Перейдите к блоку **OS** (**One Shot**). Для перемещения используйте либо команду перехода Jump, либо нажимайте кнопку «+». Когда блок **OS** (с номером 01) начнёт мигать, нажмите кнопку «OK» для входа в меню редактирования функциональных блоков.

```
B001:OS
» Time unit
 Setup FB
 Change No
 Delete FB
```

Выберите пункт меню «Time unit» (Единица времени), нажав на кнопку «OK». Для блока **One Shot** можно установить шаг увеличения времени: 10 мс, 100 мс или 1 с.

```
Time unit
 10 ms
» 100 ms
 1 s
```

Выберите шаг 100 мс («100 ms») и нажмите кнопку «OK». Контроллер возвратится в меню редактирования функциональных блоков. Выберите пункт «Setup FB» (настройка функциональных блоков) из меню. Появляются два пункта, предназначенные для настройки, первый выделяется.

```
B001:OS
» OneShot
 Priority
```

Вызовите на экран настройки параметров блока **One Shot**, нажав кнопку «OK». Настроить можно два таймера. Таймер «T» определяет установленное время для сигнала на выходе блока. Таймер «t» определяет время удержания данного сигнала в состоянии ON. Если значение вводится для таймера «t», то когда блок **One Shot** будет активирован в первый раз, импульс начнет рассчитываться исходя из указанной здесь величины.

```
B001:OS
 OneShot
T=     0.1s
t=     0.0s
```

С помощью кнопки «+» введите значение 20,0 секунд в таймер «T». Переместитесь вниз к таймеру «t» и введите значение 0,5 секунд. Нажатием кнопки «OK» подтвердите ввод этих значений. Если нажать кнопку «OK», не задав оба значения, придется войти в данный экран снова и повторить ввод данных. Таким же образом эти данные удаляются.

```
B001:OS
 OneShot
T=    20.0s
t=     0.0s
```

Нажмите кнопку «OK» для подтверждения заданных значений. Переместитесь вниз к пункту «Priority» (Приоритет) и нажмите кнопку «OK». Приоритетом может быть время и вход.

```
B001:OS
 Priority
»Time«
 Input
```

Переместитесь к пункту Time «(Время)» и нажмите кнопку «OK». Теперь все значения данного экрана установлены. Возвратитесь к схеме функциональных блоков, нажав кнопку «ESC». Параметры блока **One Shot** описываются в главе 6.

7.5 Выход из схемы функциональных блоков

Процесс закончен. Для выхода из схемы функциональных блоков нажмите кнопку «ESC», что приведёт к выходу в меню редактирования. Переместитесь к пункту «Exit» (Выход) и нажмите кнопку «OK» для выхода в меню верхнего уровня в режиме остановки.

8. Приложение

8.1 Руководства с дополнительной информацией

	Название руководства	Номер	Описание
⦿	Руководство по аппаратной части α2	JY992D97901	Это руководство содержит информацию по установке, электрическому монтажу, технические характеристики и т. д., относящиеся к контроллеру серии α2
○	Руководство по программному обеспечению <Только английский>	JY992D74001	Это руководство содержит информацию по работе с программным приложением AL-PCS/WIN-E
○	Руководство пользователя по коммуникации серии α2 <Только английский>	JY992D97701	Это руководство содержит информацию по обмену сообщениями, диагностике, установке флагов, и т. д., относящуюся к контроллеру серии α2
□	Руководство по установке серии α2	JY992D97501	Это руководство содержит информацию по установке контроллера серии α2
□	Руководство по установке AL2-4EX, AL2-4EX-A2, AL2-4EYR, AL2-4EYT	JY992D97401	Это руководство содержит информацию по установке модулей расширения AL2-4EX, AL2-4EX-A2, AL2-4EYR и AL2-4EYT
□	Руководство по аппаратной части AL2-EEPROM-2	JY992D96801	Это руководство содержит информацию по установке AL2-EEPROM-2
□	Руководство по аппаратной части AL-232CAB	JY992D76001	Это руководство содержит информацию по установке AL-232CAB
□	Руководство по аппаратной части AL2-GSM-CAB	JY992D97201	Это руководство содержит информацию по установке AL2-GSM-CAB
□	Руководство по установке AL2-2DA	JY997D09301	Это руководство содержит информацию по установке AL2-2DA.
□	Руководство по установке AL2-2PT-ADP	JY997D09401	Это руководство содержит информацию по установке AL2-2PT-ADP
□	Руководство по установке AL2-2TC-ADP	JY997D09501	Это руководство содержит информацию по установке AL2-2TC-ADP
□	Руководство по аппаратной части AL-ASI-BD, AL2-ASI-BD	JY992D81401 JY992D81402	Это руководство содержит информацию по установке, электрическому монтажу и технические характеристики, относящиеся к AL-ASI-BD и AL2-ASI-BD

⦿ Обращайтесь к данному руководству.

○ Обращайтесь к этому руководству при необходимости.

□ Обращайтесь к данным руководствам при необходимости, даже если данная тема содержится в Руководстве по аппаратной части α2.

8.2 Системные кнопки

Название кнопки	Номер кнопки	Функция кнопки
OK	K01	Используется для раскрытия пунктов меню, подтверждения ввода данных и ручного включения/выключения функций монитора
ESC	K02	Используется для прекращения операции, перемещения к меню более высокого уровня или для перемещения в новое меню
«+»	K03	Используется для подключения (или «добавления») функциональных блоков, увеличения вводимых значений и значений таймеров, уставливающихся напрямую (DirectSet), или перемещения по программам или меню
«–»	K04	Используется для отсоединения функциональных блоков, уменьшения значений и значений таймеров, уставливающихся напрямую (DirectSet), или перемещения по программам или меню
(▲)	K05	Перемещение вверх по пунктам меню (меню, кнопкам, функциональным блокам, входам, выходам и т. д.)
(▼)	K06	Перемещение вниз по пунктам меню (меню, кнопкам, функциональным блокам, входам, выходам и т. д.)
(▶)	K07	Перемещение вправо на LCD-дисплее, в программе функционального блока или по команде перехода по метке
(◀)	K08	Перемещение влево на LCD-дисплее, в программе функционального блока или по команде перехода

8.3 Флаги системной памяти

Системный флаг	Описание
M01	Всегда в положении «ON»
M02	Всегда в положении «OFF»
M03	Переключение – 0,5 секунды «ON», 0,5 секунды «OFF»
M04	«ON» в случае ошибки часов реального времени
M05	«ON», если активирован переход на летнее время
M06	«ON» при ошибках соединения через AS-интерфейс
M07	«ON» при ошибках соединения через AS-интерфейс, вызванных отсутствием питания
M08	Прерывистый «ON» при переходе из режима Stop (Стоп) в режим Run (Работа) для серии α2
M09	Прерывистый «OFF» при переходе из режима Stop в режим Run для серии α2
M10	«ON» во время раскодирования DCF77
M11	Прерывистый «ON», если раскодирование DCF77 прошло без ошибок
M12	«ON», если включается сигнал CD (DCD) (получение сигнала CD от модема)
M13	«ON», если возможен доступ к сети GSM
M14	«ON», когда к контроллеру серии α2 осуществляется доступ из сети GSM
M15	«ON», если раскодирование DCF77 прошло с ошибками
M16	«ON», когда к плате 2DA подключён внешний источник питания
M17	«ON» при дефекте датчика I01
M18	«ON» при дефекте датчика I02
M19	«ON» при дефекте датчика I03
M20	«ON» при дефекте датчика I04
M21	«ON» при дефекте датчика I05
M22	«ON» при дефекте датчика I06
M23	«ON» при дефекте датчика I07
M24	«ON» при дефекте датчика I08

8.4 Карты логических состояний

Логическая функция	Представление логического блока	Описание	Использование памяти	Номер части описания
AND	1 2 3 4 00 O AND	Эта функция выполняет логическую операцию «И» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и 1 контакт выхода. Если все входы находятся в состоянии «ON», то выход устанавливается в состояние «ON». Иначе выход устанавливается в состояние «OFF»	19 байт	5.1
OR	1 2 3 4 00 O OR	Эта функция выполняет логическую операцию «ИЛИ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и 1 контакт выхода. Если все входы находятся в состоянии «OFF», то выход устанавливается в состояние «OFF». Иначе выход устанавливается в состояние «ON»	19 байт	5.2
NOT	1 00 O NT	Эта функция выполняет логическую операцию «НЕ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 1 контакт входа и 1 контакт выхода. Сигнал выхода является логической инверсией сигнала входа	10 байт	5.3
XOR	1 2 00 O XOR	Эта функция выполняет логическую операцию «Исключающее ИЛИ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет два контакта входа и один контакт выхода. Если сигналы обоих входов имеют одинаковое состояние, то выход устанавливается в «OFF». Иначе выход устанавливается в состояние «ON»	13 байт	5.4
NAND	1 2 3 4 00 O NAND	Эта функция выполняет логическую операцию «НЕ И» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и один контакт выхода. Если все входы имеют состояние «ON», то выход устанавливается в состояние «OFF». Иначе выход устанавливается в состояние «ON»	19 байт	5.5
NOR	1 2 3 4 00 O NOR	Эта функция выполняет логическую операцию «НЕ ИЛИ» над сигналами входов. Входные сигналы должны быть только цифровыми. Имеет 4 контакта входов и один контакт выхода. Если все входы имеют состояние «OFF», то выход устанавливается в состояние «ON». Иначе выход устанавливается в состояние «OFF»	19 байт	5.6

Функциональные блоки

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Boolean [BL] (Логический)	1> 2> 3> 4> 000 P O BL	Функциональные блоки **Boolean** используют булеву алгебру для управления состояниями выхода ON/OFF. Алгебраические выражения состоят из операций AND, OR, NAND, NOR, XOR или NOT	*1	6.3
Set/Reset [SR] (Установка/ Сброс)	S> R> 000 P O SR	Функциональный блок типа **Set/Reset** либо удерживает выход в состоянии «ON» (Set), либо сбрасывает его в состояние «OFF» (Reset). Приоритет может быть дан любому из входных контактов, если сигналы на оба входа подаются одновременно. По умолчанию приоритет назначен входу Reset	14 байт	6.4
Pulse [PL] (Импульс)	I> 000 P O PL	Функциональный блок **Pulse** посылает на контакт выхода одиночный импульс, если входной контакт принимает переходы сигналов «только из ON в OFF» или «только из OFF в ON» или «из ON в OFF» и «из OFF в ON»	10 байт	6.5
Alternate [AL] (Импульсное реле)	I> C> 000 O AL	Функциональный блок **Alternate** используется для переключения состояния выхода «ON» в «OFF» и обратно при поступлении входного сигнала. Состояние выхода устанавливается в «ON», если на вход поступает сигнал «ON», и удерживается в этом состоянии до тех пор, пока на вход не поступит следующий переход сигнала в «ON»	13 байт	6.6
Delay [DL] (Задержка переключения)	I> C> 000 P O DL	Функциональный блок **Delay** предоставляет таймер задержки сигнала «ON» и таймер задержки сигнала «OFF». Для каждого из этих таймеров может быть установлен свой интервал задержки. Изменение интервала времени может производиться с шагом 10 мс, 100 мс или 1 с	19 байт	6.7
One Shot [OS] (Генератор импульсов)	I> C> 000 P O OS	Функциональный блок **One Shot** устанавливает выходной сигнал по поступлении входного сигнала и удерживает его в течение определенного времени. Время удержания выходного сигнала задаётся параметром времени и зависит от приоритета входов. Изменение интервала времени может производиться с шагом 10 мс, 100 мс или 1 с	17 байт	6.8
Flicker [FL] (Тактовый генератор)	I> 000 P O FL	Функциональный блок **Flicker** выдаёт серию импульсов изменения состояния выхода с «OFF» на «ON» и обратно. Расстояние между импульсами и длина серии импульсов задается параметрами. Изменение интервала времени может производиться с шагом 10 мс, 100 мс или 1 с	19 байт	6.9
Time Switch [TS] (Переключатель таймера)	000 P O TS	Функциональный блок **Time Switch** производит изменение состояния выхода во время, определяемое установленным расписанием	*2	6.10

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Time Switch m [TSm] (Переключатель таймера на ожидание)	000 P TSm	Функциональный блок **Time Switch m** производит изменение состояния выхода во время, определяемое установленным расписанием. Этот функциональный блок может быть настроен из меню верхнего уровня с помощью кнопок передней панели контроллера	*2	6.10
Counter [CN] Счётчик	I>, C>, 000, P, O, CN	Функциональный блок **Counter** увеличивает своё текущее значение на единицу при поступлении сигнала на вход. Когда текущее значение счетчика достигает предустановленного значения, состояние выхода блока устанавливается в «ON». Текущее значение счётчика сбрасывается, когда сигнал подаётся на входной контакт очистки	16 байт	6.11
U/D Counter [UD] (Реверсивный счетчик)	U>, D>, C>, P>, 000, P, O, UD	Функциональный блок **U/D Counter** увеличивает или уменьшает текущее значение, пока это значение не сравняется с заданным, после чего выход устанавливается в состояние «ON». Сигнал входа Preset может равняться заданной величине независимо от текущего значения счетчика, в этом случае выход устанавливается в состояние «ON»	22 байт	6.12
Compare [CP] (Сравнение)	I>, 000, P, O, CP	Функциональный блок **Compare** анализирует поступающее на вход текущее значение на предмет удовлетворения одному из предустановленных неравенств. Выражение неравенства содержит =,>,>=, <,<= или <>. Если сравниваемое значение удовлетворяет предустановленному неравенству, состояние выхода устанавливается в «ON»	17 байт	6.13
Analog Output [AO] Аналоговый выход	I>, 000, P, AO	Аналоговый выход преобразует поступающее цифровое входное значение в напряжение выхода или величину тока, которые могут быть выданы на выбранный канал выхода модуля AL2-2DA	17 байт	6.14
Offset Gain [OG] (Усилитель сигнала)	I>, 000, P, OG	Функциональный блок **Offset Gain** преобразует входной сигнал, поступающий на один из аналоговых входов (X:A01–A08), в соответствии с линейной функцией Y=A/B∗X+C	22 байт	6.15
Display [DP] (Дисплей)	I>, 000, P, DP	Функциональный блок **Display** служит интерфейсом между пользователем и устройствами внутри контроллера. Позволяет прочитать текущие значения, сообщения таймера, пользовательские сообщения	*4	6.16
Zone Compare [ZC] (Область сравнения)	I>, 000, P, O, ZC	Функциональный блок **Zone Compare** определяет, лежит ли входное значение внутри заданного диапазона, и соответственно этому устанавливает значение выхода	20 байт	6.17
Schmitt Trigger [ST] Триггер Шмитта	I>, 000, P, O, ST	Функциональный блок **Schmitt Trigger** сравнивает входное значение с заданными верхней и нижней границами. Значение выхода устанавливается в «ON», если значение входа поднимается выше верхней границы или опускается ниже нижней границы. Функция обрабатывает данные только тогда, когда блок получает входной сигнал	19 байт	6.18

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Hour Meter [HM] (Счетчик часов работы)	000 I> P O C> HM	Функциональный блок **Hour Meter** удерживает значение выхода в «ON» максимум 32767 часов, 59 минут и 59 секунд. Если значение входа устанавливается в «OFF», то значение отсчитанного времени удерживается до тех пор, пока либо значение порога времени не будет сброшено поступлением сигнала на входной контакт очистки, либо контакт входа не получит сигнал «ON»	19 байт	6.19
Speed Detect [SPD] (Определитель скорости)	000 I> P O U> C> SPD	Функциональный блок **Speed Detect** используется для подсчёта входных импульсов максимум до 20 Гц (с дополнительным модулем – до 1 кГц) в течение установленного периода времени. Максимальный и минимальный пределы могут быть установлены от -32768 до +32767 и период интервала – в пределах от 1 до 32767 с шагом в 10 мс	25 байт	6.20
PWM [PWM] (Широтно-импульсная модуляция)	000 I> P O PWM	Функциональный блок **PWM** изменяет значение выхода в соответствии с предустановленным периодом времени с минимумом в 100 мс и максимумом в 3 276 700 мс с шагом в 100 мс. Значение в процентах определяет интервал времени, по прошествии которого состояние выхода изменится	16 байт	6.21
PID [PID] (PID-регулирование)	E> 000 A> P O C> PID	Функциональный блок PID-регулирование представляет собой α2-реализацию PID-регулирования, как элемента управления для получения стабильного контроля над системными переменными. Он оснащён функцией автонастройки, которая автоматически настраивает параметры функциональных блоков для определённого приложения	52 байт	6.22
Retentive Alternate [RAL] (Импульсное реле с памятью)	000 I> O C> RAL	Функциональный блок **Retentive Alternate** используется для инвертирования состояний выхода «ON» в «OFF» и обратно при поступлении входного сигнала. Состояние выхода устанавливается в «ON», если на вход поступает сигнал «ON», и удерживается в этом состоянии до тех пор, пока на вход не поступит следующий переход сигнала в «ON». Если питание выключается, то данный функциональный блок будет использовать последнее состояние переключения для управления выходом	13 байт	6.23
Addition [ADD] Сложение	000 I> P O ADD	Функциональный блок **Addition** используется для сложения значений двух входов	20 байт	6.24
Subtraction [SUB] Вычитание	000 I> P O SUB	Функциональный блок **Subtraction** используется для вычитания значения одного входа из значения другого	20 байт	6.25
Multiplication [MUL] Умножение	000 I> P O MUL	Функциональный блок **Multiplication** используется для умножения значений двух входов	20 байт	6.26

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Division [DIV] Деление	I> 000 P O DIV	Функциональный блок **Division** используется для деления значения одного входа на значение другого	20 байт	6.27
Calculation [CAL] (Вычисления)	I> 000 P O CAL	Функциональный блок **Calculation** используется для выполнения арифметической операции, определяемой комбинацией нескольких арифметических блоков	*3	6.28
Shift [SFT] (Сдвиг)	I> T> S> R> 000 P O SFT	Функциональный блок **Shift** использует входной сигнал сдвига в комбинации с сигналом входа для установки выхода в состояние «ON». Блок имеет входной контакт сигнала, входной контакт сигнала сдвига, контакт сигнала сброса и контакт выхода	19 байт	6.29
GSM SMS [SMS]	I> 000 P O SMS	Функциональный блок GSM SMS посылает информацию, содержащуюся на экране контроллера, в виде SMS-сообщения либо на мобильный телефон, либо на адрес электронной почты для целей удалённого управления	*6	6.30
Random One Shot [ROS] (Генератор случайных импульсов)	I> C> 000 P O ROS	Функциональный блок **Random One Shot** выдает одиночный импульс случайной длины	19 байт	6.31
Delayed One Shot [DOS] (Генератор одиночных импульсов с задержкой)	I> C> 000 P O DOS	Функциональный блок **Delayed One Shot** испускает с выхода одиночный импульс по прошествии определённой задержки по времени	20 байт	6.32
Delayed Alternate [DAL] (Переключение с задержкой)	I> C> 000 P O DAL	Функциональный блок **Delayed Alternate** переключает состояние выхода с определённой задержкой после поступления входного импульса	16 байт	6.33
Retentive Set/Reset [RSR] (Установка/сброс с памятью)	S> R> 000 P O RSR	Функциональный блок **Retentive Set/Reset** либо удерживает выход в состоянии «ON» (установлен), либо сбрасывает его в состояние «OFF». Приоритет может быть дан любому из входов, если сигналы на оба входа подаются одновременно. По умолчанию приоритет назначен входу Reset. Если питание выключается, то данный функциональный блок будет использовать последнюю операцию сброса или установки для управления выходом	14 байт	6.34

Имя функционального блока	Символ функционального блока	Описание функционального блока	Объем памяти	Номер раздела
Control Display [CDP] (Управление дисплеем)		Функциональный блок **Control Display** позволяет пользователю управлять отображением на экране контроллера. Этот функциональный блок может быть установлен только в программном приложении AL-PCS/WIN-E для контроллеров серии Альфа. Когда управляющий флаг N04 находится в состоянии «ON», появляется возможность управлять отображением пользовательского экрана	*5	6.35
Connect [_B] (Соединение)	000 I> O _B	Функциональный блок **Connect** представляет собой внутреннее устройство для отображения памяти, используемой входными значениями, системными флагами, значениями AS-интерфейса и кнопок. Этот функциональный блок не появляется на экране и не помечается как используемый в диалоговом окне «Memory Configuration Usage» (Использование конфигурации памяти). Его назначение заключается в определении количества памяти, используемой перечисленными выше значениями и флагами	10 байт	6.36
Системные Выходы		Управление внешними устройствами с помощью реле и транзисторов	10 байт	-

Примечание:
1) Число используемых байтов = 19 + 1 ∗ (количество символов в выражении)
2) Число используемых байтов = 8 + 4 ∗ (количество переключений)
3) Число используемых байтов = 30 + 1 ∗ (количество символов в выражении)
4) Используемое количество байтов определяется объектом.

Объект		Количество байтов, серия α2
Символ		16 + 1 × (Каждый отображаемый символ)
Аналоговый, значение функционального блока	Значение	17
	Схема	23
Время, дата		14
Таймер		17

5) Число используемых байтов = 32 + 3 ∗ (количество меню)
6) Число используемых байтов = 12 + 1 ∗ (количество символов в адресе электронной почты)

8.5 Формулы PID

Таблица 8.1. Уравнения для PID-регулирования

Фильтрованная фактическая величина	$PV_{fn} = PV_n + \alpha_f \left(PV_{fn-1} - PV_n\right)$
Фильтрованная заданная величина	$SV_{fn} = \frac{1}{T_S + \beta T_I}\left(T_S SV_n + \alpha\beta T_I \left(SV_n - SV_{n-1}\right) + \beta T_I SV_{fn-1}\right)$
Отклонение от заданного значения (величина ошибки)	$EV_n = PV_{fn} - SV_{fn}$
Интегральная составляющая	$I_n = \frac{T_S}{T_I} EV_n$
Дифференциальная составляющая	$D_n = \frac{T_D}{T_S + K_D T_D}\left(PV_{fn} - 2PV_{fn-1} + PV_{fn-2} + K_D D_{n-1}\right)$
Изменение регулирующей переменной в режиме прямого счета	$\Delta MV_n = K_P\left(\left(EV_n - EV_{n-1}\right) + I_n + D_n\right)$
Изменение регулирующей переменной в режиме обратного счета	$\Delta MV_n = -K_P\left(\left(EV_n - EV_{n-1}\right) + I_n + D_n\right)$
Регулирующая переменная	$MV_n = \sum \Delta MV_n$

Таблица 8.2. Список дополнительных переменных, используемых в уравнениях PID-регулирования

Переменная	Описание
EV_n	Отклонение для текущего шага итерации
EV_{n-1}	Отклонение для предыдущего шага итерации
I_n	Интегральная составляющая для текущего шага итерации
K_D	Дифференциальное усиление
K_P	Пропорциональное усиление
MV_n	Выходное значение для текущего шага итерации (регулироемое значение)
PV_{fn}	Измеряемое значение (фильтрованное) для текущего шага итерации
PV_{fn-1}	Измеряемое значение (фильтрованное) для предыдущего шага итерации
PV_{fn-2}	Измеряемое значение (фильтрованное) для шага итерации перед предыдущим
PV_n	Измеряемое значение для текущего шага итерации
SV_{fn}	Заданное значение (фильтрованное) для текущего шага итерации
SV_{fn-1}	Заданное значение (фильтрованное) для предыдущего шага итерации
SV_n	Заданное значение для текущего шага итерации
SV_{n-1}	Заданное значение для предыдущего шага итерации
T_D	Время дифференцирования
T_I	Время интегрирования
T_S	Время шага итерации
ΔMV_n	Изменение регулирующей величины за текущий шаг итерации
α	Коэффициент пропорционального усиления (см. реакцию на регулирование)
α_f	Коэффициент для фильтра входного значения
β	Коэффициент для времени интегрирования (см. реакцию на регулирование)

Таблица 8.3. Значения коэффициентов различного времени реакции

Реакция	α	β
БЫСТРАЯ	100%	100%
ОБЫЧНАЯ	40%	135%
МЕДЛЕННАЯ	0%	100%

- Ни при каких условиях компания Мицубиси Электрик не берёт на себя ответственность за косвенный ущерб, являющийся последствием установки или использования данного оборудования.
- Все примеры и диаграммы, приведённые в данном руководстве, предназначены только для облегчения понимания текста и не гарантируют их работоспособность в реальных условиях. Мицубиси Электрик не берёт на себя ответственность за результаты использования данного продукта с применением вышеуказанных примеров.
- Пожалуйста, обращайтесь к представителям Мицубиси Электрик для получения более полной информации, касающейся применения продукта в критических ситуациях или ситуациях, требующих повышенной надёжности оборудования.

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

ГЛАВНЫЙ ОФИС: MITSUBISHI DENKI BLDG MARUNOUCHI TOKYO 100-8310
ФАБРИКА ХИМЕДЖИ:840, CHIYODA CHO, HIMEJI, JAPAN

JY992D97101B
(MEE)

Состояние на окт. 2003
Спецификации могут изменяться без уведомления пользователей