

EAC

spirax
/sarco

Контроллеры SX80 и SX90

Руководство по монтажу и эксплуатации



Сведения о подтверждении соответствия

Изделия соответствуют требованиям технических регламентов.

Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 и 020/2011 ЕАЭС RU С-GB.АЛ16.В.01309.

Содержание

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Монтаж и начало работы | 7 |
| 1.1 | Что вы приобрели? | 7 |
| 1.2 | Поставка | 7 |
| 1.3 | Размеры | 7 |
| 1.4 | Шаг 1: Монтаж | 7 |
| 1.4.1 | Монтаж в панель приборов | 7 |
| 1.4.2 | Вырезы в панели приборов | 7 |
| 1.4.3 | Рекомендуемые размеры при монтаже нескольких контроллеров | 7 |
| 2. | Шаг 2: Электрические соединения | 8 |
| 2.1 | Клеммная панель контроллера SX80 | 8 |
| 2.2 | Клеммная панель контроллера SX90 | 8 |
| 2.3 | Кабели | 9 |
| 2.4 | Предупреждение | 9 |
| 2.5 | Входы – сигналы от датчиков (SX80 и SX90) | 9 |
| 2.5.1 | Термопара | 9 |
| 2.5.2 | Термометр сопротивления (RTD) | 9 |
| 2.5.3 | Аналоговый вход (мА или мВ) | 9 |
| 2.6 | Релейный выход (IO1) (SX80 и SX90) | 9 |
| 2.7 | Выход 2 (OP2) (4-20 мА) (SX80 и SX90) | 9 |
| 2.8 | Выходы 3 и 4 (OP3/4) только SX80 | 9 |
| 2.9 | Питание датчиков-трансммиттеров (SX80) | 9 |
| 2.10 | Выход 3 (OP3) 4-20 мА – только SX90 | 10 |
| 2.11 | Выход 4 (OP4) – только SX90 | 10 |
| 2.12 | Выходы 5 и 6 (OP5/6) – только SX90 | 10 |
| 2.13 | Питание датчиков-трансммиттеров – только SX90 | 10 |
| 2.14 | Вход потенциометра – только SX90 | 10 |
| 2.15 | Цифровые (логические) входы В, С и D – только SX90 | 10 |
| 2.16 | Удаленное изменение уставки – только SX90 | 10 |
| 2.17 | Цифровая передача данных – только SX90 | 10 |
| 2.17.1 | Общая информация о сабъающих реле и индуктивной нагрузке | 11 |
| 2.18 | Питание | 11 |
| 2.19 | Цифровая передача данных | 11 |
| 2.19.1.1 | Интерфейс EIA422 – только SX90 | 11 |
| 2.20 | Пример подключения контроллера SX80 при регулировании давления | 12 |
| 2.20.1 | Пример подключения контроллера SX80 при 3-х позиционном регулировании | 12 |
| 3. | Информация о безопасности | 14 |
| 3.1 | Требования по безопасности | 14 |
| 4. | Включение контроллера | 15 |
| 4.1 | Новый контроллер | 15 |
| 4.1.1 | Процедура “Быстрого запуска” | 15 |
| 4.2 | Изменение кодов конфигурирования | 16 |
| 4.3 | Запуск уже сконфигурированного контроллера | 16 |
| 4.4 | Лицевая панель контроллера | 16 |
| 4.4.1 | Для задания требуемой температуры | 16 |
| 4.4.2 | Сигнализации | 17 |
| 4.4.3 | Визуальная индикация при активации сигнализации | 17 |
| 4.4.4 | Сброс сигнализации | 17 |
| 4.4.5 | Режимы работы контроллера: Автоматический (Auto), “Ручной” (Manual) и “Выключено” (Off) | 18 |
| 4.4.6 | Выбор режима работы контроллера | 18 |
| 4.4.7 | Параметры оператора, Уровень 1 | 19 |
| 5. | Уровень 2 (рабочий уровень) | 20 |
| 5.1 | Вход на Уровень 2 | 20 |
| 5.2 | Возврат на Уровень 1 | 20 |
| 5.3 | Параметры Уровня 2 | 20 |
| 5.4 | Плавный пуск | 22 |
| 5.4.1 | Ручное управление таймером | 23 |
| 6. | Доступ к другим параметрам | 24 |
| 6.1.1 | Уровень 3 | 24 |
| 6.1.2 | Уровень конфигурирования | 24 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 6.1.3 | Вход на Уровень 3 и уровень конфигурирования | 25 |
| 6.2 | Списки параметров | 26 |
| 6.2.1 | Выбор списка параметров | 26 |
| 6.2.2 | Параметры списка | 26 |
| 6.2.3 | Отображение параметров | 26 |
| 6.2.4 | Изменение значения параметра | 26 |
| 6.2.5 | Возврат к начальному дисплею | 26 |
| 6.2.6 | Отсутствие действия | 26 |
| 6.3 | Навигация по меню контроллера | 27 |
| 7. | Блок-схема контроллера..... | 28 |
| 8. | Входной сигнал от датчика давления или температуры | 29 |
| 8.1 | Параметры входного сигнала..... | 29 |
| 8.1.1 | Типы входного сигнала и диапазоны | 30 |
| 8.1.2 | Обрыв цепи датчика | 31 |
| 8.2 | Коррекция измерения | 31 |
| 8.2.1 | Пример ввода коррекции измерения | 32 |
| 8.3 | Шкала входного линейного сигнала..... | 32 |
| 8.4 | Пример ввода шкалы входного линейного сигнала | 32 |
| 9. | Выходной сигнал с контроллера | 33 |
| 9.1 | Релейный выход (IO-1) - SX80 и SX90..... | 33 |
| 9.1.1 | Удаленный выбор уставки с помощью логических входов и обрыв цепи | 34 |
| 9.1.2 | Полярность | 34 |
| 9.1.3 | Источник | 34 |
| 9.1.4 | Обрыв питания..... | 34 |
| 9.1.5 | Пример: Программирование релейного выхода IO-1 для работы как сигнализации 1 и 2 | 34 |
| 9.1.6 | Выход 2 (OP-2) - SX 80 и SX90 | 35 |
| 9.1.7 | Выход 3 (OP-3) – только SX90 | 35 |
| 9.1.8 | Реле AA (Выход 4) – только SX90 | 36 |
| 9.1.9 | Реле OP-5 и OP-6 (Выходы 5 и 6) – только SX90 | 37 |
| 9.1.10 | Реле OP-3 и OP-4 (Выходы 3 и 4) – только SX80y | 38 |
| 9.1.11 | Цифровые LB, LC и LD – только SX90..... | 39 |
| 10. | Уставки..... | 40 |
| 10.1 | Параметры списка уставок..... | 40 |
| 10.2 | Пример: Ввести параметры для изменения уставки в сторону увеличения..... | 41 |
| 11. | Регулирование | 41 |
| 11.1 | ПИД (PID) регулирование | 42 |
| 11.2 | Настройки ПИД контроллера..... | 42 |
| 11.2.1 | Автоматическая настройка | 42 |
| 11.2.2 | Включение автонастройки | 43 |
| 11.2.3 | Снижение переохлаждения и перегрева..... | 43 |
| 11.2.4 | Ручная настройка | 43 |
| 11.2.5 | Ввод параметров “Снижение переохлаждения и перегрева” | 43 |
| 11.3 | Интегральная функция регулирования и устранение статической ошибки..... | 44 |
| 11.4 | Относительный коэффициент усиления охлаждения | 44 |
| 11.5 | Прямое и обратное действие | 44 |
| 11.6 | Регулирование ВКЛ/ВЫКЛ..... | 44 |
| 11.7 | Релейное (позиционное) регулирование | 44 |
| 11.8 | Обрыв цепи регулирования..... | 44 |
| 11.9 | Алгоритм регулирования для систем охлаждения..... | 44 |
| 11.10 | Параметры регулирования..... | 45 |
| 11.11 | Пример: Программирование регулирования типа “Нагрев-Охлаждение” | 48 |
| 11.11.1 | Тип действия, Гистерезис и “Мертвая зона” | 49 |
| 12. | Сигнализации | 50 |
| 12.1 | Типы сигнализаций..... | 51 |
| 12.1.1 | Выход сигнализации - реле | 52 |
| 12.1.2 | Индикация сигнализации | 52 |
| 12.1.3 | Подтверждение сигнализации | 52 |
| 12.2 | Сигнализация и включение-выключение питания контроллера..... | 53 |
| 12.2.1 | Пример 1 | 53 |
| 12.2.2 | Пример 2 | 53 |
| 12.2.3 | Пример 3 | 53 |
| 12.3 | Параметры сигнализаций | 53 |
| 12.3.1 | Пример: Конфигурирование сигнализации 1 | 55 |
| 12.4 | Диагностика и сигнализация ошибок..... | 55 |
| 12.4.1 | Индикация “вне диапазона” | 56 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 13. | Таймер..... | 56 |
| 13.1 | Параметры таймера | 57 |
| 14. | Хранение данных..... | 58 |
| 14.1.1 | Список параметров по умолчанию..... | 58 |
| 14.2 | Как сохранить текущие значения параметров | 58 |
| 14.3 | Как сохранить значения параметров во второй ячейке | 59 |
| 14.4 | Вызов данных из ячейки памяти | 59 |
| 15. | Цифровая передача данных..... | 60 |
| 15.1 | Интерфейс EIA422 (EIA485 5-wire)..... | 60 |
| 15.2 | Параметры цифровой передачи данных..... | 61 |
| 15.2.1 | Ретрансляция..... | 62 |
| 15.2.2 | Ведущее устройство передачи данных | 62 |
| 15.2.3 | Соединения | 62 |
| 15.3 | Пример назначения адреса | 62 |
| 15.4 | Кодирование данных | 62 |
| 15.5 | Параметры и Modbus адреса..... | 63 |
| 16. | Калибровка | 70 |
| 16.1 | Сдвиг..... | 70 |
| 16.1.1 | Сдвиг по двум точкам | 70 |
| 16.1.2 | Ввод сдвига по двум точкам..... | 71 |
| 16.1.3 | Отмена сдвига по двум точкам..... | 71 |
| 16.2 | Потенциометр обратной связи (позиционное регулирование) | 73 |
| 16.2.1 | Калибровка потенциометра обратной связи | 73 |
| 16.3 | Калибровка входных сигналов..... | 74 |
| 16.4 | Проверка калибровки входных сигналов | 74 |
| 16.4.1 | Внимание | 74 |
| 16.4.2 | Калибровка милливольтного сигнала..... | 74 |
| 16.4.3 | Калибровка входа от термопары | 74 |
| 16.4.4 | Калибровка входа от термометра сопротивления | 75 |
| 16.5 | Перекалибровка входного сигнала | 76 |
| 16.5.1 | Перекалибровка милливольтного входа..... | 76 |
| 16.5.2 | Перекалибровка входа от термопары | 77 |
| 16.5.3 | Перекалибровка входа от термометра сопротивления | 78 |
| 16.5.4 | Перекалибровка входа для удаленного изменения уставки | 79 |
| 16.6 | Калибровка выходного сигнала..... | 80 |
| 16.6.1 | Калибровка mA выходного сигнала..... | 80 |
| 16.7 | Возврат к заводским калибровкам | 80 |
| 16.8 | Параметры калибровки | 81 |
| 17. | Параметры доступа..... | 83 |
| 17.1.1 | Конфигурация начального дисплея | 84 |
| 17.1.2 | Изменение параметров невозможно..... | 84 |
| 17.1.3 | Блокировка режима Mode | 84 |
| 17.1.4 | Конфигурирование электронно-стрелочного индикатора | 85 |
| 17.1.5 | Коды доступа к специальным функциям..... | 85 |
| 18. | Комплект поставки..... | 86 |
| 19. | Требования к хранению и транспортировке..... | 86 |
| 20. | Гарантии производителя..... | 86 |
| 21. | Приложение 1. Технические данные..... | 87 |

Особые характеристики и функции контроллеров серии SX

- Алгоритм “Плавного пуска”. Данная функция ограничивает значение выходного сигнала с контроллера в течение определенного промежутка времени с момента включения контроллера или при переходе из режима конфигурирования к рабочему режиму. Время и порог ограничения задаются оператором. См. п.п. 5.4 и 13.
- Контроллеры имеют функцию перехода от одной уставки к другой за определенный промежуток времени, т.е. с определенной скоростью. Скорость перехода может назначаться оператором путем изменения значения таких параметров, как SP.RRT и SP.FRT. Данные параметры могут быть назначены на Уровне 2, см. п. 5.3, а также в списке параметров “Уставки” п. 10.1.
- В контроллере SX90 имеется функция, ограничивающая скорость перехода с одной уставки на другую, если отклонение текущего значения параметра от уставки станет больше заданного данным параметром значения. Параметр HOLD.V можно найти в списке параметров “Уставки” п. 10.1
- В контроллеры SX80 и SX90 могут быть введены три локальные уставки, также в контроллере SX90 имеется функция удаленного изменения уставки с помощью линейного аналогового сигнала. См. Уровень 2, п. 5.3, а также п. 9.1.1.
- Возможно принудительное управление регулирующим клапаном при включении “Ручного” режима управления. Данная функция определяется параметрами F.MOD и F.OP, п. 11.10.
- Когда контроллер SX90 сконфигурирован для релейного 3-х позиционного регулирования с определением положением клапана, то возможно задействовать отдельный вход от потенциометра обратной связи для отслеживания положения клапана. Данная функция определяется VPB.IN, см. п. 11.10.
- У контроллера SX90 имеется функция цифровой передачи данных по интерфейсу EIA422. См. п. 15.

Монтаж и начало работы

1.1 Что вы приобрели?

Контроллеры серии SX предназначены для регулирования температуры или давления в различных производственных процессах. Поставляются контроллеры двух модификаций:

- 1/16 DIN Модель SX80
- 1/8 DIN Модель SX90

Контроллеры принимают универсальные сигналы от различных типов датчиков в том числе от термопар и термометров сопротивления RTD. Три (SX80) или шесть (SX90) независимых выходов могут быть запрограммированы для функций управления, сигнализации или ретрансляции данных. Возможность цифровой передачи данных имеется только у контроллера SX90.

Для быстрого запуска контроллера в работу может быть использована процедура конфигурирования контроллера 'Quick Start'. Если это будет необходимо, в дальнейшем контроллер могут быть введены дополнительные данные для программирования дополнительных функций.

1.2 Поставка

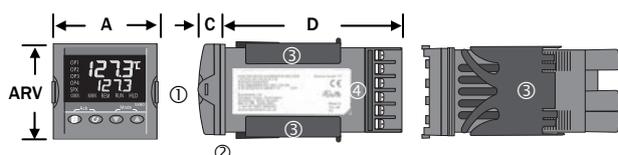
В комплект поставки контроллера входит:

- Крепежная направляющая.
- Две зажимные клипсы и прокладка IP65.
- В комплект крепления входят два демпфера для использования с выходными реле (см. п. 2.9) и резистор номиналом 2,49Ом для токового миллиамперного входа (см. п. 2.5)
- Инструкция IM1 3231351.

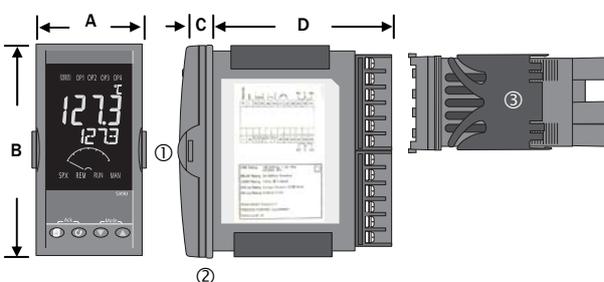
1.3 Размеры

Общий вид контроллеров с основными размерами приведен ниже.

SX80



SX90



| | |
|---|-------------------------------|
| ① | Фиксаторы |
| ② | IP65 Уплотнительная прокладка |
| ③ | Зажимные клипсы |
| ④ | Крепежная направляющая |

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| A | 48 мм | C | 11 мм |
| B | 96 мм | D | 90 мм |

1.4 Шаг 1: Монтаж

Контроллер **не** предназначен для использования на открытом воздухе вне помещений. Контроллер должен монтироваться в панель приборов.

В месте установки контроллера должны соблюдаться следующие условия: температура окружающего воздуха от 0 до 55°C; относительная влажность воздуха от 5 до 95%; отсутствие конденсации влаги; отсутствие вибрации.

Контроллер может быть вмонтирован в панель толщиной до 15 мм.

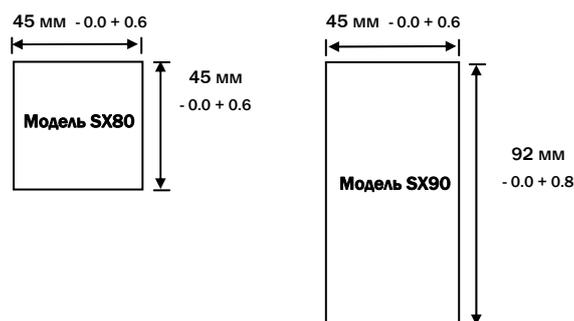
Для обеспечения соблюдения условий IP65 и NEMA 4 поверхность панели приборов должна быть гладкой.

Перед началом работ внимательно прочтите п. 2.16.

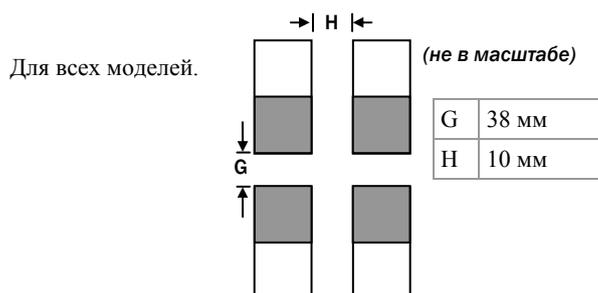
1.4.1 Монтаж в панель приборов

1. Подготовьте в панели приборов вырез, как показано на рисунке ниже. Если контроллеров будет несколько, учитывайте расстояние между соседними контроллерами.
2. Для обеспечения соблюдения условий IP65 установите прокладку.
3. Вставьте контроллер в вырез.
4. Установите фиксирующие клипсы. Сдвинув до упора фиксирующие клипсы, зафиксируйте контроллер.
5. Снимите защитную пленку с дисплея контроллера.

1.4.2 Вырезы в панели приборов

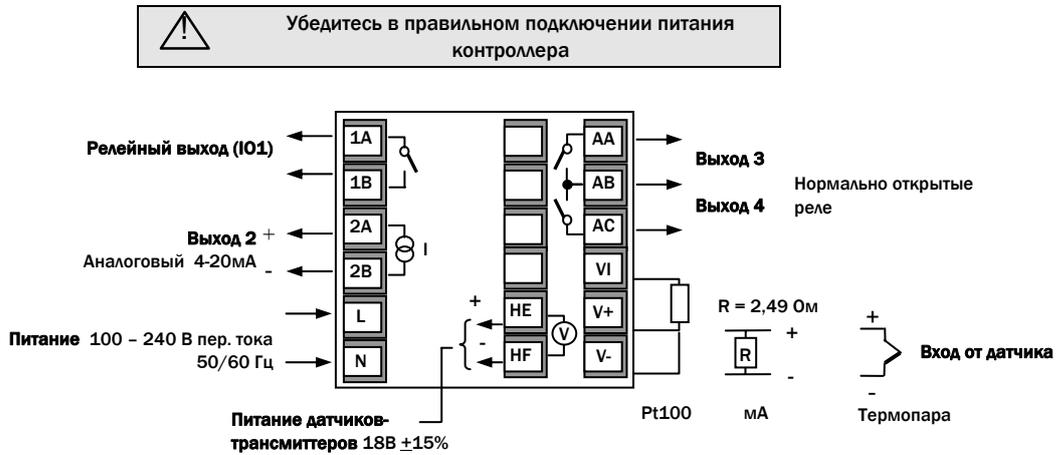


1.4.3 Рекомендуемые размеры при монтаже нескольких контроллеров

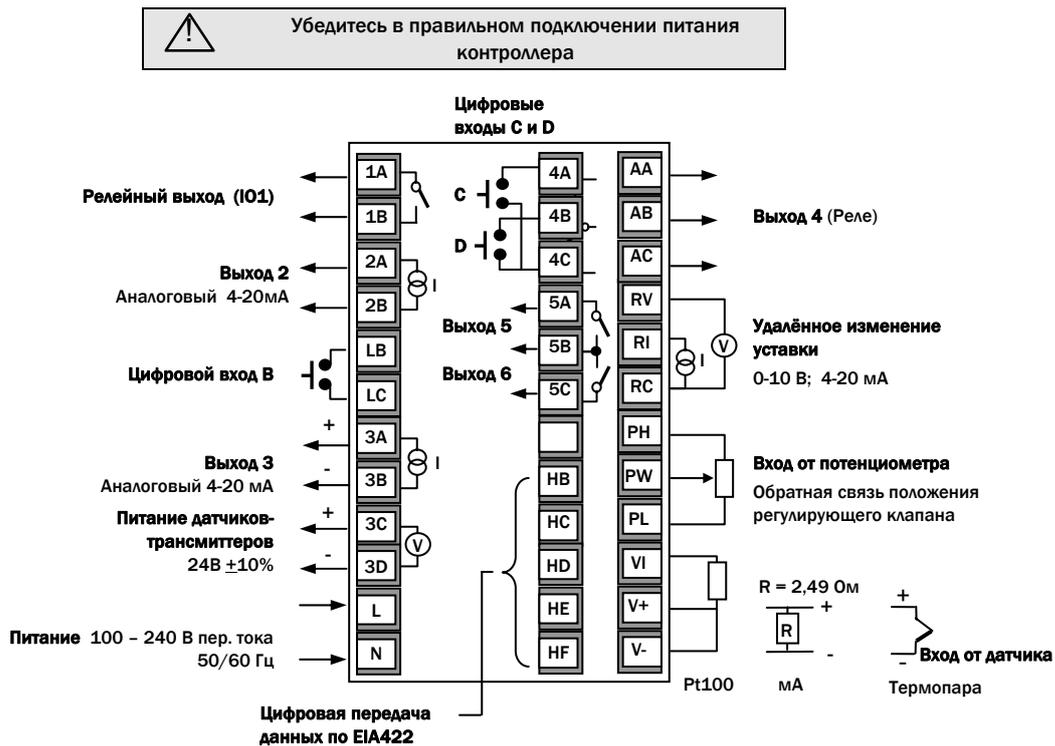


2. Шаг 2: Электрические соединения

2.1 Клеммная панель контроллера SX80



2.2 Клеммная панель контроллера SX90



2.3 Кабели

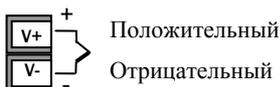
К клеммам могут быть подключены кабели от 0,5 до 1,5 мм². Доступ к клеммам защищен крышкой. Винты клемм должны быть затянуты усилием 0,4 Нм.

2.4 Предупреждение

- Не прокладывайте сигнальные кабели вместе с кабелями питания.
- При использовании экранированного кабеля экран должен быть заземлен только в одной точке.
- Любые устройства, подключенные между датчиком и контроллером, могут приводить к значительным ошибкам в измерениях.
- Обратите внимание на сопротивление линий. Высокие сопротивления могут приводить к значительным ошибкам в работе.

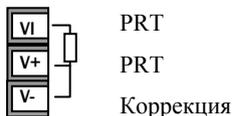
2.5 Входы – сигналы от датчиков (SX80 и SX90)

2.5.1 Термопара



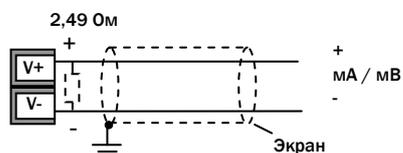
- Используйте специальные компенсационные кабели (предпочтительно экранированные).

2.5.2 Термометр сопротивления (RTD)



- Сопротивление всех трех кабелей должно быть одинаковым. При сопротивлении более 22 Ом возможна ошибка в измерениях.

2.5.3 Аналоговый вход (мА или мВ)



- Экранированные кабели должны заземляться только в одном месте.
- Для токового входа (мА) необходимо использовать резистор номиналом 2,49 Ом между проводами + и -

2.6 Релейный выход (IO1) (SX80 и SX90)

Выход 1 представляет собой нормально разомкнутое реле, сконфигурированное для сигнализации по температуре.

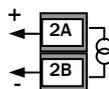


- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока.
- Номинал контактов: 2А, 264 В пер. тока
Конфигурирование сигнализации См. процедуру “Быстрого запуска” код 3.

2.7 Выход 2 (OP2) (4-20 мА) (SX80 и SX90)

Выход 2 (OP2) используется как стандартный аналоговый токовый 4-20 мА.

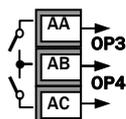
См. процедуру “Быстрого запуска” код 2.



- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока CAT II.
- Программируемый 0-20 мА или 4-20 мА
- Максимальное сопротивление контура: 500 Ом.
- Точность калибровки: $< \pm(1\%$ от изм. знач. $+200\mu\text{A})$

2.8 Выходы 3 и 4 (OP3/4) только SX80

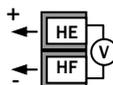
Выходы 3 и 4 представляют собой нормально разомкнутые контакты реле для общего применения (Form A). Чаще всего они используются при релейном (3-х позиционном) управлении регулирующим клапаном (VMD). См. процедуру “Быстрого запуска” код 2.



- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока.
- Номинал контактов: 2А, 264 В пер. тока.

2.9 Питание датчиков-трансммиттеров (SX80)

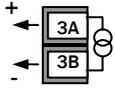
Обеспечивается питание датчика напряжением 18 В.



- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока.
- Питание 18 В $\pm 15\%$.

2.10 Выход 3 (OP3) 4-20 мА – только SX90

Выход 3 (OP3) представляет собой аналоговый токовый выход 4-20 мА и имеется только у контроллеров SX90. См. процедуру “Быстрого запуска” код 2.

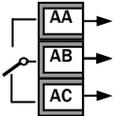


- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока.
- Программируемый 0-20 мА или 4-20 мА
- Максимальное сопротивление контура: 500 Ом.
- Точность калибровки: $< \pm(1\% \text{ от изм. знач. } +200\mu\text{A})$

2.11 Выход 4 (OP4) – только SX90

Выход 4 представляет собой реле (Form C) и имеется только у SX90.

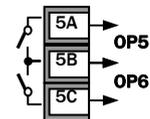
См. процедуру “Быстрого запуска”.



- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока.
- Номинал контактов: 2А, 264 В пер. тока.

2.12 Выходы 5 и 6 (OP5/6) – только SX90

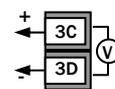
Выходы 5 и 6 представляют собой нормально разомкнутые контакты реле для общего применения (Form A). Чаще всего они используются при релейном (3-х позиционном) управлении регулирующим клапаном (VMD). См. процедуру “Быстрого запуска”.



- Изолированный выход 240 В пер. тока.
- Номинал контактов: 2А, 264 В пер. тока.

2.13 Питание датчиков-трансммиттеров – только SX90

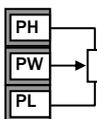
Обеспечивается питание датчика напряжением 24 В.



- Выход с гальванической развязкой от сетей 240 В пер. тока.
- Питание 24 В $\pm 10\%$, 30 мА

2.14 Вход потенциометра – только SX90

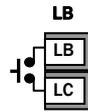
Потенциометр обеспечивает обратную связь с положением штока регулирующего клапана.



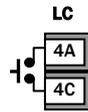
- Сопротивление потенциометра: 100-10 кОм
- Внешнее питание: 0,46 – 0,54 В
- Определение короткого замыкания: $< 25 \text{ Ом}$.
- Определение обрыва цепи: $> 2 \text{ МОм}$
- Определение размыкания цепи: $> 5 \text{ МОм}$

2.15 Цифровые (логические) входы В, С и D – только SX90

Имеется три переключателя, которые могут использоваться для выбора режимов Авто/Ручной или как VCD переключатели. См. процедуру “Быстрого запуска” код 4.

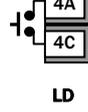


- Гальванически не развязаны от токового входа и входа от датчика.

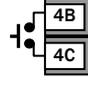


- LC и LD гальванически не развязаны.

Переключают:



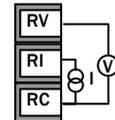
- LC/LD 12 В пост. тока при 6 мА макс.



- LB 12 В пост. тока при 12 мА

- Контакты разомкнуты при $> 1200 \text{ Ом}$.
Контакты замкнуты при $< 300 \text{ Ом}$.

2.16 Удаленное изменение уставки – только SX90



- Имеется два типа входа: 4-20 мА и 0-10 В
- Не обязательно устанавливать внешнее сопротивление для входа 4-20 мА.

- Если используется вход 4-20 мА и значение находится в рабочем диапазоне ($> 3,5 \text{ мА}$ и $< 22 \text{ мА}$), то этот входной сигнал будет использоваться как основной (если запрограммировано). Если сигнал находится вне диапазона или отключен, контроллер будет пытаться использовать вольтовый вход. Вольтовый вход считается оборванным при значении сигнала < -1 и $> +11 \text{ В}$. Входы не изолированы друг от друга.

- Если сигналы как вольтового, так и токового входа находятся вне пределов своих диапазонов, контроллер автоматически начинает работать с локально введенной уставкой. При этом на дисплее будут мигать знаки SP1 или SP2. Также возможно запрограммировать срабатывание сигнализации и замыкание соответствующего реле (см. п. 12.1.1) или передачу соответствующего цифрового сигнала.

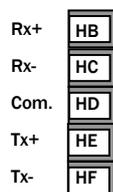
- Калибровка сигнала удаленного изменения уставки см. 16.5.4.

- Локально вводимая уставка (SP) доступна на Уровне 3 (см. п. 10.1).

- Изолированный 240 В пер. тока.

2.17 Цифровая передача данных - только SX90

Используется протокол Modbus. Функция доступна только у SX90 по EIA422 (EIA485 5-проводов).



- EIA422 (5-проводов)
- Гальваническая развязка 240 В пер. тока.

2.17.1 Общая информация о срабатывающих реле и индуктивной нагрузке

Всплески напряжения могут возникать при включении индуктивных нагрузок, таких как срабатывании контакторов, выключателей или соленоидных клапанов. Такие всплески напряжения могут приводить к нарушению работы контроллеров.

Для таких типов нагрузки рекомендуется использование специальных гасящих устройств (демпферов), подключаемых к контактам нормально разомкнутых реле. Гасящее устройство должно представлять собой набор последовательно соединенных резисторов и конденсаторов (обычно 15 нФ/100 Ом). Гасящее устройство может значительно продлить срок службы контактов реле.

Гасящее устройство также должно подключаться к контактам выходных тиристоров для предупреждения ложного срабатывания тиристоров при всплесках напряжения.

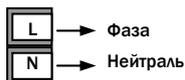
ВНИМАНИЕ

Когда контакты реле разомкнуты или подключены к полной нагрузке, через демпфер будет течь ток (типично 0,6 мА при 110 В и 1,2 мА при 240 В). Если нагрузка на реле будет мала, установка демпфера не нужна.

2.18 Питание

1. Перед подключением питания убедитесь, что напряжение находится в пределах значения, указанного на идентификационной табличке контроллера.
2. Используйте только медные проводники и наконечники.
3. Контур питания не имеет внутренней защиты. Необходимо установить внешний предохранитель.

Питание



- Напряжение питания: от 100 до 240 В пер. тока, -15%, +10%, 50/60 Гц
- Рекомендуемый номинал внешнего предохранителя:
Тип: T, номинал 2А, 250 В.

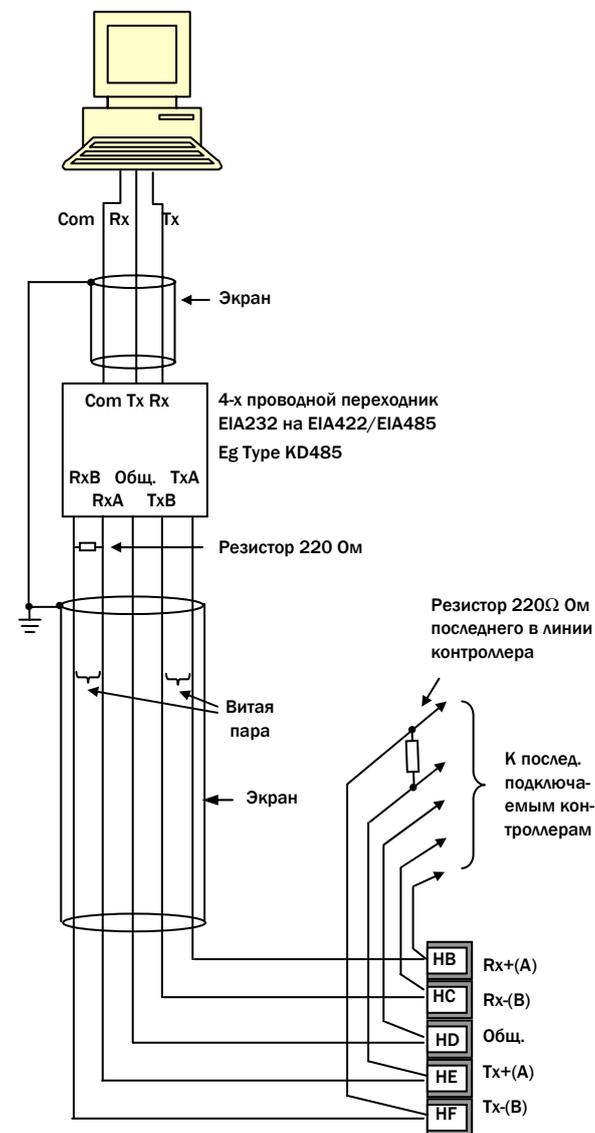
2.19 Цифровая передача данных

Используется протокол Modbus. Интерфейс EIA422 (5-проводов).

☺ Экран кабеля должен заземляться только в одной точке.

- Гальваническая развязка 240 В пер. тока. CAT II.

2.19.1.1 Интерфейс EIA422 - только SX90

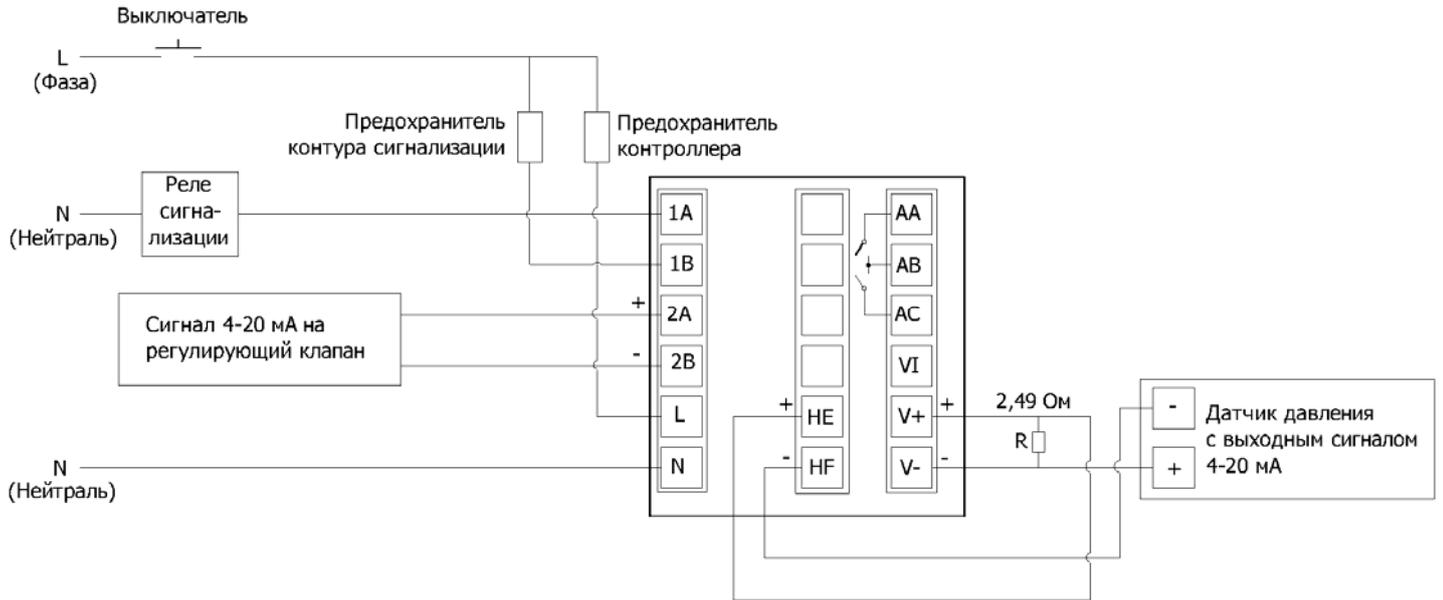


☺ Рекомендуется в следующих случаях использовать конвертор KD485:

- Сопряжения 5-ти проводной и 2-х проводной схем.
- Для буферизации сети EIA422 при использовании более 32 подключений на одной шине.

2.20 Пример подключения контроллера SX80 при регулировании давления

В примере показан контроллер, подключенный к датчику давления, выдающему сигнал 4-20 мА и запитываемому через клеммы HE и HF.

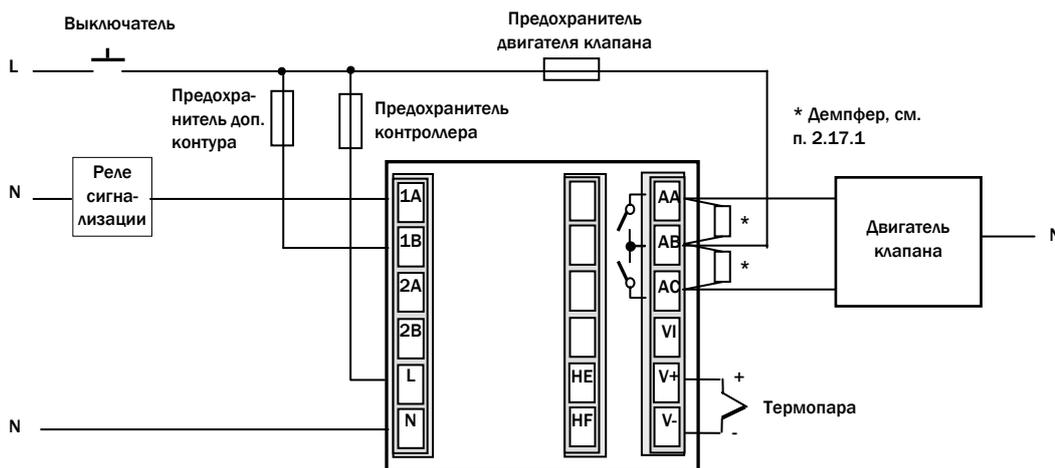


Условия безопасной эксплуатации подключенного оборудования заключаются в следующем:

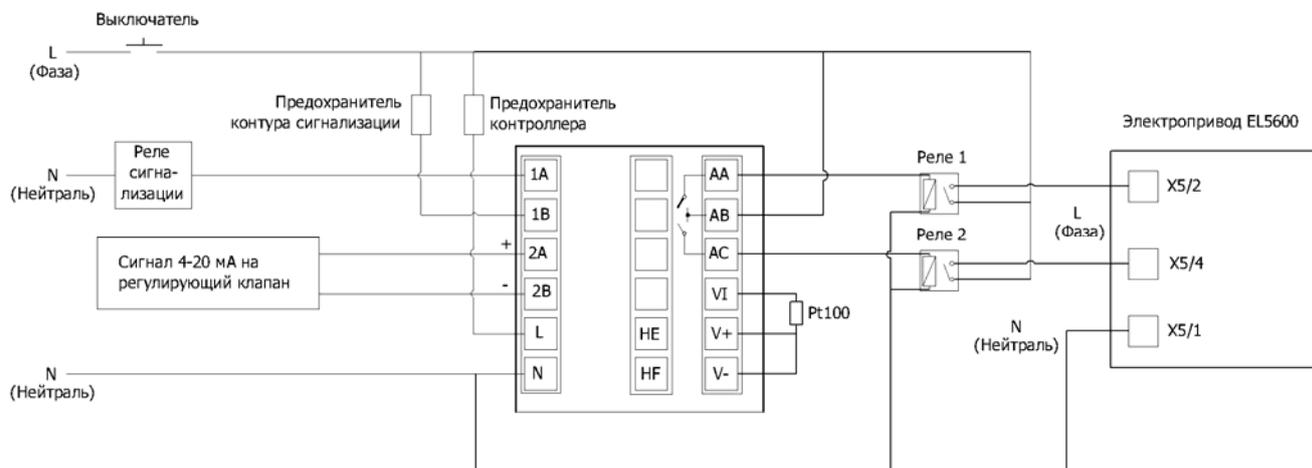
- В схеме должен быть предусмотрен выключатель или автомат.
- Он должен быть установлен как можно ближе к контроллеру в доступном месте.
- Выключатель должен быть помечен как устройство отключения питания контроллера.
- ☺ Один выключатель или автомат может запитывать более одного контроллера.

2.20.1 Пример подключения контроллера SX80 при релейном регулировании

В примере показан контроллер, подключенный по схеме релейного (3-х позиционного) регулирования.



Альтернативная схема подключения контроллера SX80 при релейном регулировании и подключении электропривода серии EL5600 через дополнительные реле. В качестве датчика показан термометр сопротивления Pt100.



3. Информация о безопасности

Контроллер предназначен для использования в схемах регулирования температуры и давления и соответствует требованиям, устанавливаемым Европейскими Директивами Безопасности (European Directives on Safety и EMC).

Безопасность

Контроллер соответствует нормам European Low Voltage Directive 73/23/ЕЕС, и стандарту EN 61010.

Электромагнитная совместимость

Электромагнитные излучения от контроллера соответствуют EMC Directive 89/336/ЕЕС. Контроллер соответствует общим промышленным требованиям в соответствии с директивой EN 61326. Дополнительная информация содержится в техническом описании.

ОБЩЕЕ

Фирма-производитель имеет право изменять информацию, представленную в данном документе без специального уведомления и по собственному смотрению.

Упаковка и хранение оборудования

В поставку входит как само оборудование, так и необходимые для его монтажа и крепления элементы и приспособления.

Если упаковка изделия имеет следы повреждения, немедленно свяжитесь с поставщиком. Хранение оборудования должно осуществляться в специальных местах с допустимой влажностью воздуха и при температуре окружающего воздуха от -30°C до $+75^{\circ}\text{C}$.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Контроллер не имеет частей и деталей, требующих обслуживания. При обнаружении неисправностей в работе обратитесь к поставщику.

Внимание: Заряженные конденсаторы

Перед демонтажем контроллера отключите питание и подождите как минимум две минуты для того, чтобы конденсаторы могли разрядиться. В любом случае старайтесь не прикасаться к электрическим контактам контроллера при его демонтаже.

Меры предосторожности относительно статического электричества

При демонтаже контроллера обратите внимание, что его некоторые электронные компоненты чувствительны к воздействию статического электричества, разряды которого могут возникать при прикосновении человека к контактам контроллера. Для устранения воздействия статического электричества перед демонтажем контроллера прикоснитесь к "земле" для снятия с себя заряда.

Чистка

Не используйте воду или водосодержащие составы для очистки от грязи идентификационной таблички контроллера. Для данной цели должны использоваться специальные спиртосодержащие жидкости. Для чистки других частей контроллера могут использоваться мыльные растворы.

3.1 Требования по безопасности

Специальные символы

На контроллере могут использоваться различные символы следующего характера:



Внимание, (см. соответствующую документацию)



Оборудование защищено двойной изоляцией



Специальные символы

Персонал

Монтаж в соответствии с данной инструкцией должен осуществляться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и допуск.

Защита контроллера

Для защиты контроллера от возможного повреждения он должен монтироваться в закрытый шкаф управления или специальный защитный кожух.

Внимание: Питание датчиков-трансммиттеров

В связи с тем, что подключаемые к контроллеру датчики-трансммиттеры запитываются напряжением, подаваемым непосредственно с контроллера, все сигнальные кабели должны быть помечены как "силовые кабели".

Кабели

Все электрические соединения должны быть сделаны в соответствии со схемами, приведенными в данной инструкции. Особое внимание обратите на недопустимость подключения кабелей питания к не предназначенным для этого контактам входов и выходов. Используйте только медные проводники и наконечники (за исключением подключения термопар). При подключении используйте действующие в России стандарты и нормы для подключений такого рода.

Устройство отключения питания

В схему подачи питания должен входить соответствующий автомат или рубильник, расположенные в удобном месте как можно ближе к контроллеру.

Предохранитель

В схему подачи питания должен входить соответствующий предохранитель.

Напряжение питания

Напряжение питания контроллера не должно превышать 264 В:

- Для релейных или логических выходов, соединений постоянного тока или подключения датчиков;
- Для соединений с "землей".

4. Включение контроллера

Последовательность быстрого запуска контроллера в работу включает самотестирование контроллера, в процессе которого высвечивается версия программного обеспечения и тип оборудования.

Путь, которым контроллер должен быть запущен в работу, зависит от факторов, описанных в п. 4.1, 4.2 и 4.3.

4.1 Новый контроллер

Если у вас имеется новый контроллер, который еще не был сконфигурирован, то в него необходимо ввести коды конфигурирования, как это описано в п. “Процедура “Быстрого запуска”. При вводе кодов конфигурирования вы задаете такие параметры, как тип входного сигнала, диапазон датчика, тип регулирования, сигнализации и язык отображения параметров.



Неправильное конфигурирование контроллера может привести к нарушению процесса регулирования, выходу из строя оборудования, нанесению вреда здоровью персонала.

4.1.1 Процедура “Быстрого запуска”

Для конфигурирования контроллера необходимо ввести блок - SET* из пяти кодов-параметров. В верхней части дисплея высвечивается наименование вводимого параметра, а в нижней части цифры, соответствующие значению этого параметра.



Процедура следующая:

1. Нажмите любую кнопку. Внизу вместо цифр загорятся значки ‘-’, первый из них будет мигать.
2. Нажимайте ▲ или ▼ для изменения мигающего знака до необходимого значения равного вводимому коду конфигурирования (см. ниже).

Прим.: Знак X означает, что параметр не введен.

3. Нажимайте ⤴ для перехода к следующей цифре.

☺ Вы не можете перейти к следующей цифре, если текущий код не введен.

☺ Для возврата к первой цифре нажмите ⏪.

4. Когда последняя цифра введена, нажмите ⤴,

дисплей покажет . Для повторения процесса нажмите ⏪ или ⤴.

Если вы удовлетворены введенными цифрами-кодами конфигурирования, нажмите ▲ или ▼ для перехода к



Контроллер автоматически перейдет к уровню 1, п. 4.3.

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
|--|---|-----------------------|--|---|--|---|--|---|--|
| 1. Тип входного сигнала и диапазон | | | | | | | | | |
| P | RT100 RTD | 99,9 - 300,0°C | | | | | | | |
| 0 | 4-20 мА | 0-1,60 Бар | | | | | | | |
| 1 | 4-20 мА | 0-2,50 Бар | | | | | | | |
| 2 | 4-20 мА | 0-4,00 Бар | | | | | | | |
| 3 | 4-20 мА | 0-6,00 Бар | | | | | | | |
| 4 | 4-20 мА | 0-10,00 Бар | | | | | | | |
| 5 | 4-20 мА | 0-16,00 Бар | | | | | | | |
| 6 | 4-20 мА | 0-25,00 Бар | | | | | | | |
| 7 | 4-20 мА | 0-40,00 Бар | | | | | | | |
| K | К термо- пара | От -200 до 1372 °C | | | | | | | |
| 2. Выходной сигнал и сигнализации I/O | | | | | | | | | |
| D | Неопределенное положение клапана, OP3/4 (SX80) | | Реле сигнализации IO1 (SX80 и SX90) | | | | | | |
| | Неопределенное пол. клапана, OP5/6 (SX90) | | | | | | | | |
| V | Только SX90 Определенное пол. клапана, OP5/6 | | Реле сигнализации IO1. Аналоговая обр. связь | | | | | | |
| P | Только SX90 Определенное положение клапана, OP5/6 | | Реле сигнализации IO1. Обр. связь потенциометром | | | | | | |
| A | Только SX90 Аналоговый Нагрев/Охл. PID выход OP2/OP3 | | Реле сигнализации IO1 Реле сигнализации OP4 | | | | | | |
| H | Аналоговый (только Нагрев) PID выход OP2 (SX80). OP2 направл. на OP3 (SX90) | | Реле сигнализации IO1 Реле сигнализации OP4 | | | | | | |
| 3. Реле сигнализации IO1 | | | | | | | | | |
| Ручная фиксация | | | | | | | | | |
| X | Не задано | | | | | | | | |
| 0 | Пред. верх. знач. | | | | | | | | |
| 1 | Пред. низк. знач. | | | | | | | | |
| 2 | Отклонение верх. | | | | | | | | |
| 3 | Отклонение ниж. | | | | | | | | |
| 4 | Диапазон | | | | | | | | |
| Реле сигнализации OP4 (не для SX80) | | | | | | | | | |
| Ручной сброс сигнализации | | | | | | | | | |
| X | Не задано | | | | | | | | |
| 0 | Предельное верхнее значение | | | | | | | | |
| 1 | Предельное нижнее зн. | | | | | | | | |
| 2 | Отклонение верхнее зн. | | | | | | | | |
| 3 | Отклонение нижнее зн. | | | | | | | | |
| 4 | Диапазон | | | | | | | | |
| 5. Язык * | | | | | | | | | |
| E | Английский | | | | | | | | |
| F | Французский | | | | | | | | |
| S | Испанский | | | | | | | | |
| I | Итальянский | | | | | | | | |
| G | Немецкий | | | | | | | | |
| Пример → | | | | | | | | | |

* Язык – сообщения о сигнализациях и таймера будут на выбранном языке. Наименования параметров будут на английском языке.

4.2 Изменение кодов конфигурирования

Если необходимо ввести другие коды конфигурирования, процедура будет следующая:

1. Отключите питание контроллера.
2. Нажмите кнопку  и включите питание.
3. Держите кнопку нажатой до появления на дисплее слова YES.
4. Введите новые коды конфигурирования.
5. Процедура ввода кодов описана выше.

☺ Также на соответствующих уровнях могут быть введены новые параметры. См. другие пункты инструкции.

☺ Если контроллер был включен при нажатой кнопке , как описано выше, и коды конфигурирования высветились разделенные точками (т.е. например K.D.0.1.E), то это означает, что контроллер был переконфигурирован на каком-то высшем уровне и процедура стандартного переконфигурирования проведена быть не может.

Если вы успешно ввели новые коды конфигурирования, перейдите к дисплею  для подтверждения ввода.

4.3 Запуск уже сконфигурированного контроллера

После включения контроллера вы сможете просмотреть коды конфигурирования.

Для дальнейшей работы надо будет использовать **Уровень 1**.

Вид дисплея будет приблизительно таким, как это показано на рисунке внизу. Такой вид дисплея называется начальным.

4.4 Лицевая панель контроллера

ALM - Сигнализация активирована (Красный)

OP1 - Горит, когда выход 1 активирован (нагрев или клапан открывается)

OP2 - Горит, когда выход 2 активирован (охлаждение или клапан закрывается)

OP3 - Не используется

OP4 - Не используется

SPX – Используется альтернативная уставка (т.е. уставка 2)

REM – Удаленное изменение уставки. Также мигает при цифровой передаче данных.

RUN – Работает таймер.

RUN (мигает) – Таймер на удержании.

MAN – Выбрано ручное управление.

Кнопки:

 - При любом дисплее – нажатие кнопки означает переход к начальному дисплею.

 - Нажатие означает выбор нового параметра. При нажатии и удержании параметры будут прокручиваться непрерывно.

▲ - Нажатие кнопки увеличивает вводимую величину.

▼ - Нажатие кнопки уменьшает вводимую величину.



← Измеряемая температура или давление ('PV')

← Заданное значение температуры или давления – уставка ('SP')

← Индикатор (только SX90) по умолчанию показывающий положение клапана.

Индикатор может быть запрограммирован на другие значения – см. п. 0.

4.4.1 Для задания требуемой температуры.

При начальном дисплее:

Нажимайте ▲ для увеличения задаваемого значения
Нажимайте ▼ для уменьшения задаваемого значения

Новая уставка введена, когда кнопка отпущена и значение на дисплее мигнет.

4.4.2 Сигнализации

При процессе конфигурирования контроллера можно задать две сигнализации (п.4.1.1). Каждая сигнализация может быть задана как:

| | |
|------------------------------|---|
| Предельное верхнее значение | Сигнализация будет активирована когда значение измеряемого параметра превысит заданное значение. |
| Предельное нижнее значение | Сигнализация будет активирована, когда значение измеряемого параметра станет ниже заданного значения. |
| Отклонение нижнего значения | Сигнализация будет активирована, когда значение измеряемого параметра станет ниже уставки на определенную величину. |
| Отклонение верхнего значения | Сигнализация будет активирована, когда значение измеряемого параметра станет выше уставки на определенную величину. |
| Диапазон | Сигнализация будет активирована, когда значение измеряемого параметра выйдет за пределы заданного диапазона. |

Если значения срабатывания сигнализаций не сконфигурированы, они не будут показаны при прокрутке параметров, п. 4.4.7 и 5.3

Также возможно задать еще две сигнализации, используя соответствующий уровень конфигурирования, см. п. 12.

Дополнительным сообщением может быть высвечивание на дисплее “CONTROL LOOP BROKEN” (Цепь регулирования оборвана). Это может произойти, когда контроллер не обнаружил никакого изменения контролируемого параметра после изменения выходного сигнала и прошествии некоторого времени.

Еще одним предупредительным сообщением может быть “INPUT SENSOR BROKEN” (**Sbr**) (Обрыв цепи датчика). Это происходит, когда цепь датчика разорвана. При этом выходной сигнал будет таким, каким он был назначен на Уровне 3, п. 11.10 параметр “SAFE”.

☺ Две дополнительные сигнализации могут быть запрограммированы как:

| | |
|---|--|
| Превышение скорости изменения параметра ГГС | Сигнализация активируется, когда определяется, что скорость роста контролируемого параметра выше заданной (ед./мин.). |
| Занижение скорости изменения параметра Ггс | Сигнализация активируется, когда определяется, что скорость снижения контролируемого параметра выше заданной (ед./мин.). |

Эти сигнализации не могут быть сконфигурированы с помощью процедуры “Быстрого запуска”. Они могут быть запрограммированы только в режиме программирования, см. п.12.3.3.

4.4.3 Визуальная индикация при активации сигнализации

При активации сигнализации на дисплее контроллера будет мигать красная надпись “ALM”. Бегущей строкой будет выдана информация о том, почему сигнализация была активирована. Запрограммированный на эту сигнализацию выход (обычно реле) будет задействован. При конфигурировании сигнализации с помощью процедуры “Быстрого запуска” реле будет нормально разомкнутым и незапитанным. Кроме этого, сигнализация будет сконфигурирована с ручным сбросом.

| | |
|---------------------------|---|
| Ручной сброс сигнализации | Сигнализация будет оставаться активной пока значение контролируемого параметра не выйдет из зоны срабатывания сигнализации И пока сигнализация не будет сброшена оператором вручную. Сброс сигнализации оператором будет возможен только после того, как значение контролируемого параметра выйдет из зоны срабатывания сигнализации. |
|---------------------------|---|

4.4.4 Сброс сигнализации

Нажмите кнопки ▲ и ▼ одновременно.

Если в момент сброса значение контролируемого параметра находится в зоне срабатывания сигнализации, сброс не произойдет, и сигнализация останется активирована.

Если в момент сброса значение контролируемого параметра находится вне зоны срабатывания сигнализации надпись “ALM” погаснет и бегущая строка исчезнет.

Для конфигурирования других типов фиксации сигнализаций см. п. 12.3.1.

Это может быть:

| | |
|------------|--|
| Без сброса | Сигнализация автоматически отключается, когда значение контролируемого параметра выходит из зоны срабатывания сигнализации. |
| Авто сброс | Данная функция требует сброс оператором, но он может быть сделан и до того, как значение контролируемого параметра выйдет из зоны срабатывания сигнализации. |

4.4.5 Режимы работы контроллера: “Автоматический” (Auto), “Ручной” (Manual) и “Выключено” (Off)

Контроллер может работать в одном из трех режимов: “Автоматическом” (Auto), “Ручном” (Manual) или выключенном (Off) – см. сл. п.

“Автоматический” (Auto) режим – это нормальная работа контроллера, когда выходной сигнал вырабатывается контроллером автоматически в соответствии с введенными в него параметрами для поддержания заданного значения контролируемого параметра.

В “Автоматическом” режиме все сигнализации, а также другие функции контроллера, такие как автонастройка (auto tuning) плавный пуск (soft start) и таймер работают.

В “Ручном” режиме выходной сигнал с контроллера задается оператором. Датчик, измеряющий контролируемый параметр, подключен к контроллеру и работает в нормальном режиме, на дисплее высвечивается текущее значение контролируемого параметра.

При “Ручном” режиме на дисплее горит надпись “MAN”, сигнализации Отклонение и Диапазон скрыты, функции автонастройка (auto tuning) и таймер - отключены.

Выходной сигнал, поступающий с контроллера на клапан, можно увеличивать или уменьшать нажатием кнопок ▲ или ▼.

!!! Будьте предельно осторожны при использовании “Ручного” режима. Завышение или занижение выходного сигнала может привести к превышению или занижению значения контролируемого параметра свыше допустимых пределов, что в свою очередь может вызвать нарушение технологического процесса и привести к порче продукта.

В режиме “Выключено” выходы контроллера отключены, однако, сигнализации и функция ретрансляции данных остаются включенными. Сигнализации по Предельному значению будут работать, сигнализации Отклонение и Диапазон будут отключены.

4.4.6 Выбор режима работы контроллера

При начальном дисплее одновременно нажмите кнопки ▲ и ▼ (режим Mode) и удерживайте их более 1 секунды.

- Выбор “Автоматического” режима (Auto) показан на верхнем изображении дисплея. Через 5 секунд бегущая строка покажет следующее сообщение: LOOP MODE -- AUTO MANUAL OFF (выбранный режим – “Автоматический”, “Ручной” режим отключен).
 
 - Нажмите кнопку ▼ для выбора “Ручного” режима mAn. При еще одном нажатии будет выбран режим “Выключено” (OFF).
 - После выбора требуемого режима не нажимайте никаких кнопок. Через 2 секунды контроллер автоматически вернется к начальному дисплею.
 - Если был выбран режим “Выключено”, в нижней части дисплея будет гореть надпись OFF, а все выходы будут отключены.
 - Если был выбран “Ручной” режим, в нижней части дисплея будет гореть надпись “MAN”. В верхней части дисплея будет отражаться текущее значение контролируемого параметра и желательное значение выходного сигнала.
- ☺ Переход от “Автоматического” к “Ручному” режиму происходит плавно. Это означает, что выходной сигнал остаётся равным такому, каким он был при “Автоматическом” режиме. Такая же ситуация будет наблюдаться при переходе от “Ручного” режима к “Автоматическому”.
- Для изменения выходного сигнала при “Ручном” режиме нажимайте кнопки ▲ или ▼.
 - Для возврата к “Автоматическому” режиму одновременно нажмите кнопки ▲ и ▼. Затем для выбора “Автоматического” режима (Auto) нажмите кнопку ▼.

4.4.7 Параметры оператора, Уровень 1

На Уровне 1 доступен минимальный набор параметров, которого достаточно для ежедневной работы с контроллером. Доступ на данный Уровень не защищен паролем.

Нажимайте кнопку  для просмотра параметров. Символическое обозначение параметра будет отображаться в нижней части дисплея. Через пять секунд появится бегущая строка с описанием параметра.

Значение параметра будет высвечиваться в верхней части дисплея. Нажимайте кнопки  и  для изменения значения параметра. Если никакая кнопка нажата не будет, через 30 секунд контроллер вернется к начальному дисплею.

Параметры будут зависеть от конфигурации контроллера:

| Обозначение параметра | Описание на бегущей строке | Возможность изменения |
|-----------------------|--|--|
| WRK.OP | WORKING OUTPUT - Значение выходного сигнала. | Только для чтения. Появляется, когда контроллера находится в "Автоматическом" (AUTO) режиме или режиме "Выключено" (OFF). Для контроллеров с VMD регулированием это предполагаемое положение клапана. |
| WKG.SP | WORKING SETPOINT - Активная уставка. | Только для чтения. Отображается только, когда контроллер находится в "Ручном" (MAN) режиме или режиме "Выключено" (OFF). |
| SP1 | SETPOINT 1 - Уставка 1 | Изменяемая величина. |
| SP2 | SETPOINT 2 - Уставка 2 | Изменяемая величина. |
| DWELL | SET TIME DURATION - Заданное время работы таймера. | Изменяемая величина. Высвечивается только при сконфигурированном таймере. |
| T.REMN | TIME REMAINING - Время до конца ввода данных. | Только для чтения. От 0:00 до 99:59 чч:мм или мм:сс. |
| A1.xxx | ALARM 1 SETPOINT - Уставка сигнализации 1 | Только для чтения. Высвечивается только при сконфигурированных сигнализациях. |
| A2.xxx | ALARM 2 SETPOINT - Уставка сигнализации 2 | xxx = тип сигнализации: HI = Пред. верхн. знач. LO = Пред. нижн. знач. d.HI = Отклонение верх. d.LO = Отклонение нижн. |
| A3.xxx | ALARM 3 SETPOINT - Уставка сигнализации 3 | rrc = Превышение скорости измене- |

| | | |
|--------|---|---|
| A4.xxx | ALARM 4 SETPOINT - Уставка сигнализации 1 | ния параметра (ед./мин.) F_{rrc} = Занижение скорости изменения параметра (ед./мин.) |
|--------|---|---|

Прим.: Сигнализации 3 и 4 могут быть сконфигурированы только на уровне конфигурирования (CONF), поэтому обычно не отображаются.

5. Уровень 2 (рабочий уровень)

На Уровне 2 осуществляется доступ к дополнительным параметрам. Доступ на этот Уровень защищен кодом доступа.

5.1 Вход на Уровень 2

1. При любом дисплее нажмите и удерживайте кнопку .
2. Через несколько секунд на дисплее будет:



3. Нажмите кнопку .

(Если никакая кнопка нажата не будет, то через 45 секунд контроллер перейдет к начальному дисплею).

4. Нажмите кнопку  или  для выбора Уровня 2 (LEU2).



5. Через 2 секунды на дисплее будет:



6. Нажмите кнопку  или  для ввода пароля = 2 (по умолчанию).



- Если будет введен неверный код доступа, контроллер вернется на Уровень 1.

5.2 Возврат на Уровень 1

1. Нажмите и удерживайте кнопку .
2. Нажмите кнопку  для выбора LEU1.

Контроллер вернется на Уровень 1 и к начальному дисплею. Прим.: ввод кода не нужен при переходе с высшего Уровня на низший.

5.3 Параметры Уровня 2

Нажимайте кнопку  для просмотра параметров. Символическое обозначение параметра будет отображаться в нижней части дисплея. Через пять секунд появится бегущая строка с описанием параметра. Значение параметра будет высвечиваться в верхней части дисплея. Нажимайте кнопки  и  для изменения значения параметра. Если никакая кнопка нажата не будет, через 30 секунд контроллер вернется к начальному дисплею.

 Возможно обратное движение по списку параметров, для чего нужно нажимать кнопку , одновременно удерживая нажатой кнопку .

В таблице ниже представлены параметры Уровня 2.

| Обозначение | Описание на бегущей строке | Диапазон | |
|---|--|--|--------------------|
| WKG.SP | РАБОЧАЯ УСТАВКА – она активна и высвечивается, когда контроллер находится в “Ручном” режиме. Она может быть назначена как переход с Уставки 1 (SP1) к Уставке 2 (SP2) если контроллер запрограммирован соответствующим образом (см. SP.RRT или SP.FRT). | Задается между SP.HI и SP.LO | |
| WRK.OP | РАБОЧИЙ ВЫХОД – это значение выходного сигнала в % от возможного полного значения в 100%. Высвечивается, если контроллер находится в “Автоматическом” (Auto) режиме. Для позиционного регулирования это предполагаемое положение регулирующего клапана. Для пропорционального регулирования 50% = реле замкнуто или разомкнуто для равных промежутков времени. Для регулирования ВКЛ/ВЫКЛ: OFF = <1%. ON = >1% | Только для чтения. От 0 до 100% для Нагрева От 0 до -100% для Охлаждения От -100 (макс. охл.) до 100% (макс. нагр.) | |
| UNITS | ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ – Для единиц измерения температуры. Проценты используются для линейных входов. | °C | Градусы Цельсия |
| | | °F | Градусы Фаренгейта |
| | | °K | Градусы Кельвина |
| | | none | Не задано |
| SP.HI | ВЕРХНЕЕ ОГРАНИЧЕНИЕ УСТАВКИ – Верхнее значение ограничение ввода уставки 1 (SP1) и уставки 2 (SP2). | Изменяемая величина. | |
| SP.LO | НИЖНЕЕ ОГРАНИЧЕНИЕ УСТАВКИ – Нижнее значение ограничение ввода уставки 1 (SP1) и уставки 2 (SP2). | | |
| | По умолчанию шкала удаленного изменения уставки находится между SP.HI и SP.LO. Два следующих параметра (REM.HI и REM.LO) доступны на Уровне 3 и могут назначать диапазон удаленного изменения уставки если это необходимо. См. п. 10.1. | | |
| SP1 | УСТАВКА 1 позволяет поддерживать на заданном уровне введенное значение уставки 1 | Изменяемая величина в диапазоне от SP.HI до SP.LO | |
| SP2 | УСТАВКА 2 позволяет поддерживать на заданном уровне введенное значение уставки 2 | Изменяемая величина в диапазоне от SP.HI до SP.LO | |
| SP3 | УСТАВКА 3 позволяет поддерживать на заданном уровне введенное значение уставки 3 | Изменяемая величина в диапазоне от SP.HI до SP.LO | |
| SP.RRT | СКОРОСТЬ ПЕРЕХОДА С НИЗШЕЙ УСТАВКИ НА ДРУГУЮ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ – Данный параметр позволяет задать скорость перехода с низшей уставки на другую более высокую, т.е. задать увеличение контролируемого параметра за определенное время. | От ВЫКЛ (OFF) до 3000 единиц в минуту. Значение по умолчанию - ВЫКЛ (OFF). | |
| SP.FRT | СКОРОСТЬ ПЕРЕХОДА С ВЫСШЕЙ УСТАВКИ НА ДРУГУЮ БОЛЕЕ НИЗКУЮ – Данный параметр позволяет задать скорость перехода с высшей уставки на другую более низкую, т.е. задать уменьшение контролируемого параметра за определенное время. | От ВЫКЛ (OFF) до 3000 единиц в минуту. Значение по умолчанию - ВЫКЛ (OFF). | |
| HOLD.B | УДЕРЖАНИЕ – Только у SX90. Этот параметр ограничивает скорость перехода с одной уставки на другую, если отклонение текущего значения параметра от уставки станет больше заданного данным параметром значения. | Диапазон: ВЫКЛ (OFF) или от 1 до 9999. Значение по умолчанию - ВЫКЛ (OFF). | |
| Следующий раздел относится только к процедуре “Плавного пуска” – см. также п. 5.4 “Таймер” | | | |
| TM.CFG | СОСТОЯНИЕ ТАЙМЕРА – Как сконфигурирован таймер: “Плавный пуск” или “Не задано”. Изменить конфигурацию таймера возможно только при его перепрограммировании. | none | Таймер отключен |
| | | SSSt | Плавный пуск |
| TM.RES | ЕДИНИЦЫ ВРЕМЕНИ – Выбор единиц времени таймера. Изменить единицы времени таймера возможно только при перепрограммировании. | Hour m p | Часы Минуты |
| SS.PWR | ОГРАНИЧЕНИЕ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА ПРИ ПЛАВНОМ ПУСКЕ - Данный параметр ограничивает выходной сигнал, пока значение контролируемого параметра не достигнет заданного значения (SS.SP) или пока не пройдет заданное время (DWELL). Таймер запускается автоматически при включении питания контроллера. | От -100 до 100% | |
| SS.SP | УСТАВКА ПЛАВНОГО ПУСКА – Данный параметр определяет пороговое значение контролируемого параметра, ниже которой ограничивается мощность выходного сигнала контроллера. Он определяется по разнице между уставкой (SP) и текущим значением контролируемого параметра (PV). Если SP - PV > SS.SP значение выходного сигнала с контроллера ограничивается значением SS.PWR. | Между SP.HI и SP.LO | |
| DWELL | ЗАДАННОЕ ВРЕМЯ – Данный параметр определяет время работы процедуры. Оно может быть задано во время работы таймера. | От 0:00 до 99.59 чч:мм: или мм:сс | |

| Обозначение | Описание на бегущей строке | Диапазон | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-------------------------|--|--|-----|-------------------------------|-----|-----------------------------|-----|----------|--|--|
| T.REMN | ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ – Это время до конца работы таймера. Данное время может быть увеличено или уменьшено в процессе работы таймера. | От 0:00 до 99.59 чч:мм: или мм:сс | | | | | | | | | | | | | |
| Следующий раздел относится только к “Сигнализациям” см. также п. 12. Если сигнализации не сконфигурированы данные параметры не отображаются. | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1.— A2.— A3.— A4.— | УСТАВКА СИГНАЛИЗАЦИИ 1 (2, 3 или 4) – Здесь назначаются границы срабатывания сигнализаций. По умолчанию только сигнализации 1 и 2 могут задаваться во время процедуры “Быстрого запуска” (см. п. 4.1.1). Все четыре сигнализации могут быть запрограммированы на Уровне конфигурирования (ConF) и будут далее отображаться как A3.— и A4.—. Последними значениями (—) при обозначении сигнализаций будут: | От SP.HI до SP.LO | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>LO</td> <td>Предельное верхнее знач.</td> <td>HI</td> <td>Предельное нижнее знач.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ΔHI</td> <td>Отклонение, верхнее значение.</td> <td>ΔLO</td> <td>Отклонение нижнее значение.</td> <td>ΔND</td> <td>Диапазон</td> </tr> </table> | LO | Предельное верхнее знач. | HI | Предельное нижнее знач. | | | ΔHI | Отклонение, верхнее значение. | ΔLO | Отклонение нижнее значение. | ΔND | Диапазон | | |
| LO | Предельное верхнее знач. | HI | Предельное нижнее знач. | | | | | | | | | | | | |
| ΔHI | Отклонение, верхнее значение. | ΔLO | Отклонение нижнее значение. | ΔND | Диапазон | | | | | | | | | | |
| | RRC | FRC | Занижение скорости изменения параметра. | FRC и RRC могут быть сконфигурированы на уровне ConF. | От 1 до 9999 ед./мин. | | | | | | | | | | |
| Следующий параметр относится только для контроллеров, сконфигурированных для позиционного (релейного) регулирования | | | | | | | | | | | | | | | |
| MTR.T | ВРЕМЯ ПОЛНОГО ХОДА ШТОКА КЛАПАНА – Данным параметром назначается время хода штока клапана от полного открытия до полного закрытия. Прим.: При позиционном регулировании используются только полоса пропорциональности (PB) интегральное время (TI) – см. ниже. | От 0.0 до 999.9 секунд | | | | | | | | | | | | | |
| Далее идут параметры, относящиеся к самому процессу регулирования. Их подробное описание будет дано в п. 11. | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.TUNE | АВТОНАСТРОЙКА – При включении данная функция контролер автоматически сам выбирает параметры регулирования наиболее подходящие для данного конкретного процесса. | OFF ON | Выключено Включено | | | | | | | | | | | | |
| PB | ПОЛОСА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ – Данный параметр определяет выходной сигнал, который вырабатывается контролером пропорционально величине отклонения регулируемого параметра от заданной величины. Параметр может задаваться в % или единицах измерения регулируемого параметра, выбор осуществляется в ConF. Параметр является основным при выработке контролером выходного и сигнала. | От 1 до 9999 в ед. измерения По умолчанию = 20 | | | | | | | | | | | | | |
| TI | ИНТЕГРАЛЬНОЕ ВРЕМЯ – Данный параметр производит корректировку выходного сигнала в зависимости от времени существования отклонения регулируемого параметра от заданной величины. Параметр используется для устранения статической ошибки. | От ВЫКЛ (OFF) до 9999 секунд По умолчанию = 360 | | | | | | | | | | | | | |
| TD | ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ВРЕМЯ - Данный параметр производит корректировку выходного сигнала в зависимости от скорости изменения отклонения регулируемого параметра от заданной величины. Параметр используется для снижения риска переохлаждения или перегрева. | От ВЫКЛ (OFF) до 9999 секунд По умолчанию = 60 для ПИД (PID) регулирования По умолчанию = 0 для релейного регулирования | | | | | | | | | | | | | |
| MR | УСТРАНЕНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ ОШИБКИ – Параметр применим при параметрах регулирования PD, т.е. при отключенном времени интегрирования. Установите параметр равным выходному сигналу (от +100% для нагрева до -100% для охлаждения), что устранил статическую ошибку – разницу между уставкой и текущим значением регулируемого параметра. | От - 100 до 100% По умолчанию = 0 | | | | | | | | | | | | | |
| R2G | ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ОХЛАЖДЕНИЯ – Параметр определяет полосу пропорциональности охлаждения относительно полосы пропорциональности нагрева. Параметр особо необходим, когда соотношение режимов нагрев-охлаждение сильно отличаются. (Только для регулирования Нагрев/Охлаждение) | От 0.1 до 100 По умолчанию = 10 | | | | | | | | | | | | | |
| D.BAND | КАНАЛ 2 “МЕРТВАЯ” ЗОНА – Параметр определяет зону между выходными сигналами нагрева и охлаждения когда ни один из них не активированы. Off = “Мертвой” зоны нет 100 = нагрев и охлаждение отключены. | ВЫКЛ (OFF) или от 0.1 до 100.0% от полосы пропорциональности охлаждения | | | | | | | | | | | | | |
| Следующие параметры не отображаются, если контроллер был сконфигурирован с помощью процедуры “Быстрого запуска”. Они отображаются только при конфигурировании на Уровне конфигурирования (ConF). | | | | | | | | | | | | | | | |
| HYST.H | ГИСТЕРЕЗИС НАГРЕВА – Параметр определяет разницу температур, при которых происходит включение и выключение реле при регулировании | От 0.1 до 2000 ед. измерения | | | | | | | | | | | | | |

| Обозначение | Описание на бегущей строке | Диапазон |
|-------------|--|--|
| | ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF). Отображается только если канал 1 (Нагрев) работает как ВКЛ/ВЫКЛ (On/Off) . | По умолчанию = 10 |
| HYST.C | ГИСТЕРЕЗИС ОХЛАЖДЕНИЯ – Параметр определяет разницу температур, при которых происходит включение и выключение реле при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) . Отображается только если канал 2 (Охлаждение) работает как ВКЛ/ВЫКЛ (On/Off) . | От 0.1 до 200.0 ед. измерения По умолчанию = 10 |

☺ Нажмите кнопку  для возврата к начальному дисплею.

☺ Нажмите и удерживайте кнопку  для продолжительного прокручивания параметров.

5.4 Плавный пуск

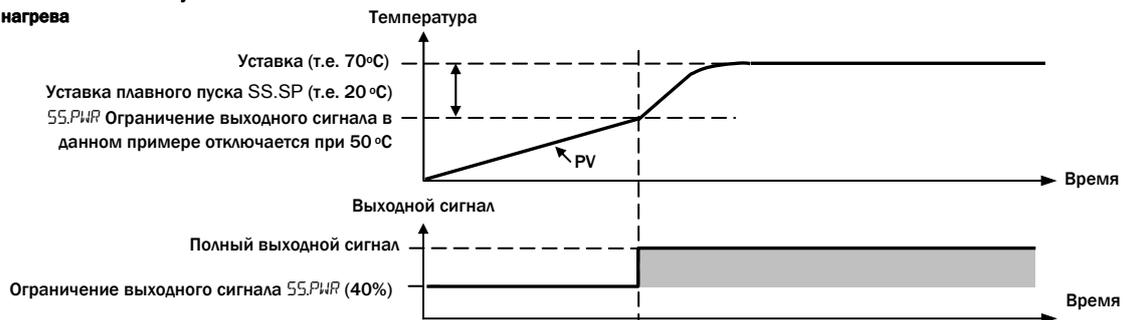
Для ПИД контроллеров функция плавного пуска ограничивает значение выходного сигнала контроллера в течение определенного промежутка времени с момента включения контроллера или при переходе из режима конфигурирования к рабочему режиму. Длительность работы функции (*WELL*), Ограничение выходного сигнала при плавном пуске (*SS.PWR*) и Уставка плавного пуска (*SS.SP*) могут быть назначены пользователем. Уставка плавного пуска - это отклонение от основной уставки, так что если $PV < (SP - SS.SP)$ или $> (SP + SS.SP)$ функция плавного пуска будет активирована (где PV – текущее значение контролируемого параметра, SP – уставка, SS.SP – уставка плавного пуска).

В приведенном ниже процессе нагрева уставка составляет 70°C, Уставка плавного пуска = 20°C и Ограничение выходного сигнала = 40%. Это означает, что функция плавного пуска будет задействована до момента, пока температура не достигнет 50°C ($SP - SS.SP$) или будет более 90°C ($SP + SS.SP$). В эти моменты выходной сигнал будет равен 40% от максимально возможного.

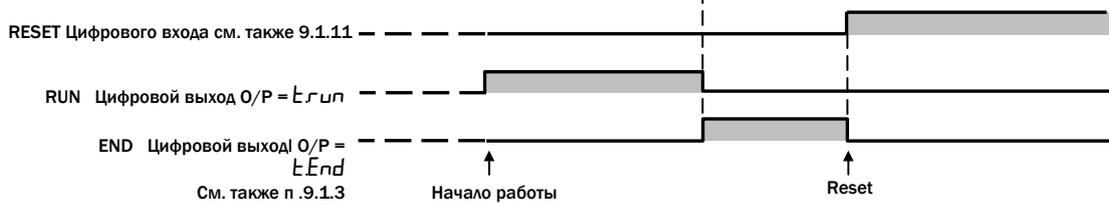
Если текущее значение температуры будет в диапазоне от 50 до 90°C, функция плавного пуска будет отключена.

Плавный пуск работает совместно со встроенным таймером. Таймер может включаться и отключаться на Уровне 2 (также на Уровне 3 и на Уровне *Conf*) в 'TM.CFG' (конфигураторе таймера) путем выбора параметра 'SS.St' или 'pwrE'.

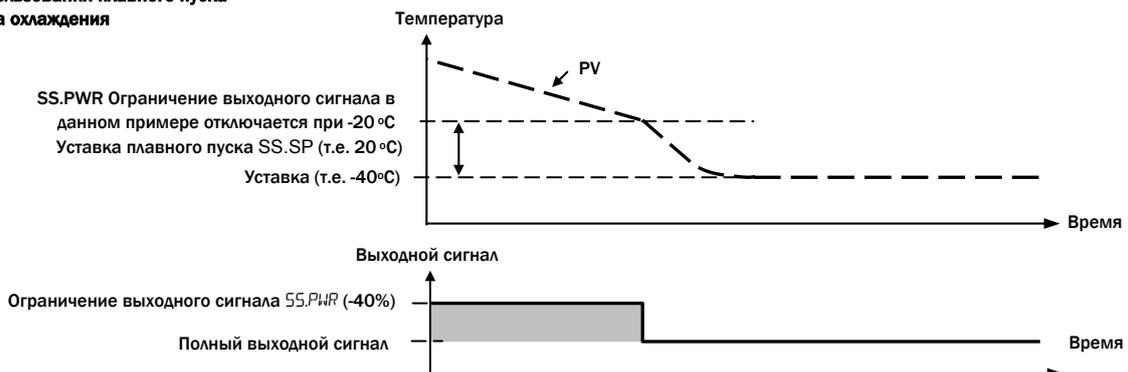
Пример использования плавного пуска для процесса нагрева



Цифровые вход/выход также могут быть сконфигурированы



Пример использования плавного пуска для процесса охлаждения



5.4.1 Ручное управление таймером

Процедура “Плавного пуска” будет активироваться при каждом включении питания контролера или при переходе с уровня конфигурирования (EOPF) в Рабочий режим. Также процессом можно управлять вручную (хотя обычно это не практикуется):

| Функция | Действие | Индикация | Примечание |
|-------------------------------|---|------------------------------|--|
| Запуск таймера (Run) | Нажмите и быстро отпустите кнопки ▲ + ▼ | Отображается: RUN = Горит | Таймер не начнет работу, если PV находится в зоне $SP \pm SS.SP$ |
| Удержание таймера (Hold) | Нажмите и быстро отпустите кнопки ▲ + ▼ | Отображается: RUN = Мигает | |
| Переустановка таймера (Reset) | Нажмите и удерживайте кнопки ▲ + ▼ более 1 сек. | Отображается: RUN = Не горит | |

Функции таймера RUN, HELD или RESET можно выбирать параметром ‘T.STAT’ (Статус таймера) на Уровне 3 – см. п. 13.1. Также это может программироваться через цифровой вход (если сконфигурировано).

6. Доступ к другим параметрам

Доступ к параметрам возможен на различных уровнях: Уровне 1 (LEU1), Уровне 2 (LEU2), Уровне 3 (LEU3) и Уровне конфигурирования (CONF).

Вход на Уровень 1 осуществляется без пароля, так как на этом уровне имеется доступ к незначительному числу параметров.

На Уровне 2 находятся параметры, которые могут меняться оператором в зависимости от особенностей технологического процесса и требований к нему.

Уровни 1 и 2 описаны в предыдущих разделах.

6.1.1 Уровень 3

На Уровне 3 можно получить доступ к различным изменяемым параметрам. Обычно они задаются при первичном программировании контроллера.

Примеры параметров Уровня 3:

Ограничение диапазонов; шкала ошибки; параметры цифровой передачи данных и т. д.

Во время работы на Уровнях 1, 2 и 3 контроллер продолжает вырабатывать выходной сигнал.

6.1.2 Уровень конфигурирования

На данном уровне возможно изменение параметров, которые фундаментальным образом влияют на процесс регулирования.

Примеры параметров Уровня конфигурирования:

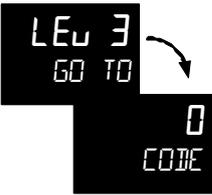
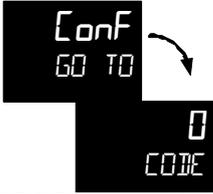
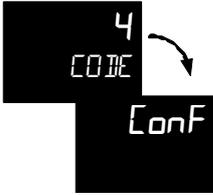
Тип входного сигнала; тип сигнализаций; калибровка и др.

ВНИМАНИЕ

Неправильное конфигурирование контроллера может привести к нарушению процесса регулирования, выходу из строя оборудования, нанесению вреда здоровью персонала. Поэтому работа с контроллером на этом уровне должна быть доступна только для операторов имеющих специальный допуск.

Во время работы на этом уровне контроллер не вырабатывает выходной сигнал, поэтому нельзя входить на Уровень конфигурирования и менять параметры во время процесса регулирования.

6.1.3 Вход на Уровень 3 и Уровень конфигурирования

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|---|--|
| 1. Нажмите и удерживайте кнопку  более 5 секунд. | <p>Для выбора Уровня 3</p>  | <p>Контроллер перейдет, например, с Уровня 1 (LEU 1) на Уровень 3 (LEU 3), далее при нажатой кнопке перейдет к ожиданию ввода пароля.</p> <p>(Если после этого никакая кнопка не будет нажата в течении 50 секунд, контроллер автоматически перейдет к начальному дисплею.)</p> |
| 2. Нажимайте кнопки ▲ и ▼ для ввода пароля, необходимого для входа на Уровень 3. |  | <p>Пароль по умолчанию: 3.</p> <p>Если введен неправильный пароль, контроллер вернется к дисплею с надписью 'GO TO'.</p> |
| 3. Когда на дисплее отображается LEU 3 GO TO (см. п. выше) нажмите кнопку ▲ для выбора Conf | <p>Для выбора Уровня конфигурирования</p>  | <p>Прим.: Кнопку ▲ надо нажать быстро, а то контроллер запросит пароль для входа на Уровень 3.</p> |
| 4. Нажимайте кнопки ▲ и ▼ для ввода пароля, необходимого для входа на Уровень конфигурирования. |  | <p>Пароль по умолчанию: 4.</p> <p>Если введен неправильный пароль, контроллер вернется к дисплею с надписью GO TO.</p> <p>Теперь контроллер находится на Уровне конфигурирования, и на дисплее будет отображаться Conf.</p> |
| 5. Нажмите и удерживайте кнопку  более 3 секунд. | <p>Переход на нижний уровень</p>  | <p>Выбором может быть:</p> <p>LEU 1 Уровень 1</p> <p>LEU 2 Уровень 2</p> <p>LEU 3 Уровень 3</p> <p>Conf Уровень конфигурирования</p> <p>Для перехода на нижний уровень ввод пароля не нужен.</p> <p>Альтернативным путем нажатия кнопки  прокручивайте параметры до ACCESS, далее нажмите кнопку  для перехода на выбранный уровень.</p> |
| 6. Нажмите кнопку ▲ для выбора необходимого уровня. | | |

☺ Особым случаем является использование в качестве пароля цифры '0'. При назначении такого пароля контроллер будет входить на все уровни без запроса ввода пароля вообще.

6.2 Списки параметров

Параметры располагаются в меню контроллера в виде последовательности списков. Заголовок списка дается только для информации. Например, список с заголовком 'ALARM' содержит параметры, относящиеся к сигнализациям, которые могут быть введены оператором.

6.2.1 Выбор списка параметров

Нажмите кнопку . При каждом нажатии этой кнопки вы будете переходить к следующему списку параметров.

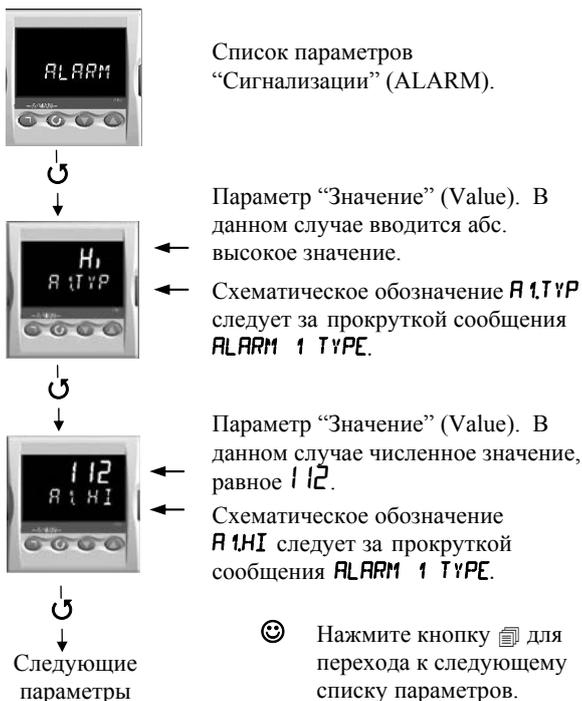
Наименование списка будет отображаться в нижней части дисплея. Через несколько секунд после выбора списка в бегущей строке будет дано описание списка.

Ниже приведен пример выбора списков параметров (показан контроллер SX80).



6.2.2 Параметры списка

Выберите требуемый список и нажмите кнопку . Нажатием этой кнопки можно просмотреть все параметры этого списка. Пример внизу показывает, как выбрать первые два параметра списка "Сигнализации" (ALARM) (показан контроллер SX80).



6.2.3 Отображение параметров

Параметры отображаются в схематическом виде, например: "А1ТУР".

Через несколько секунд схематическое обозначение меняется на бегущую строку с более подробным описанием параметра: А1ТУР = АLARM 1 ТУРЕ. Такая бегущая строка высвечивается только один раз при переходе к данному параметру. (В примере показан контроллер SX80.)

В этом случае наименование списка также отображается.

В верхней части дисплея будет показано значение параметра.



В нижней части – схематическое обозначение параметра и более полное в бегущей строке.

6.2.4 Изменение значения параметра

Когда параметр выбран для изменения его значения нажимайте кнопки (увеличение) и (уменьшение). При нажатии и удержании кнопки значение будет изменяться непрерывно с увеличивающейся скоростью.

Новое значение будет введено после того, как кнопка будет отпущена. При этом дисплей мигнет.

В верхней части дисплея отображается значение параметра, в нижней – наименование параметра.

6.2.5 Возврат к начальному дисплею

Нажмите кнопки: + .

6.2.6 Отсутствие действия

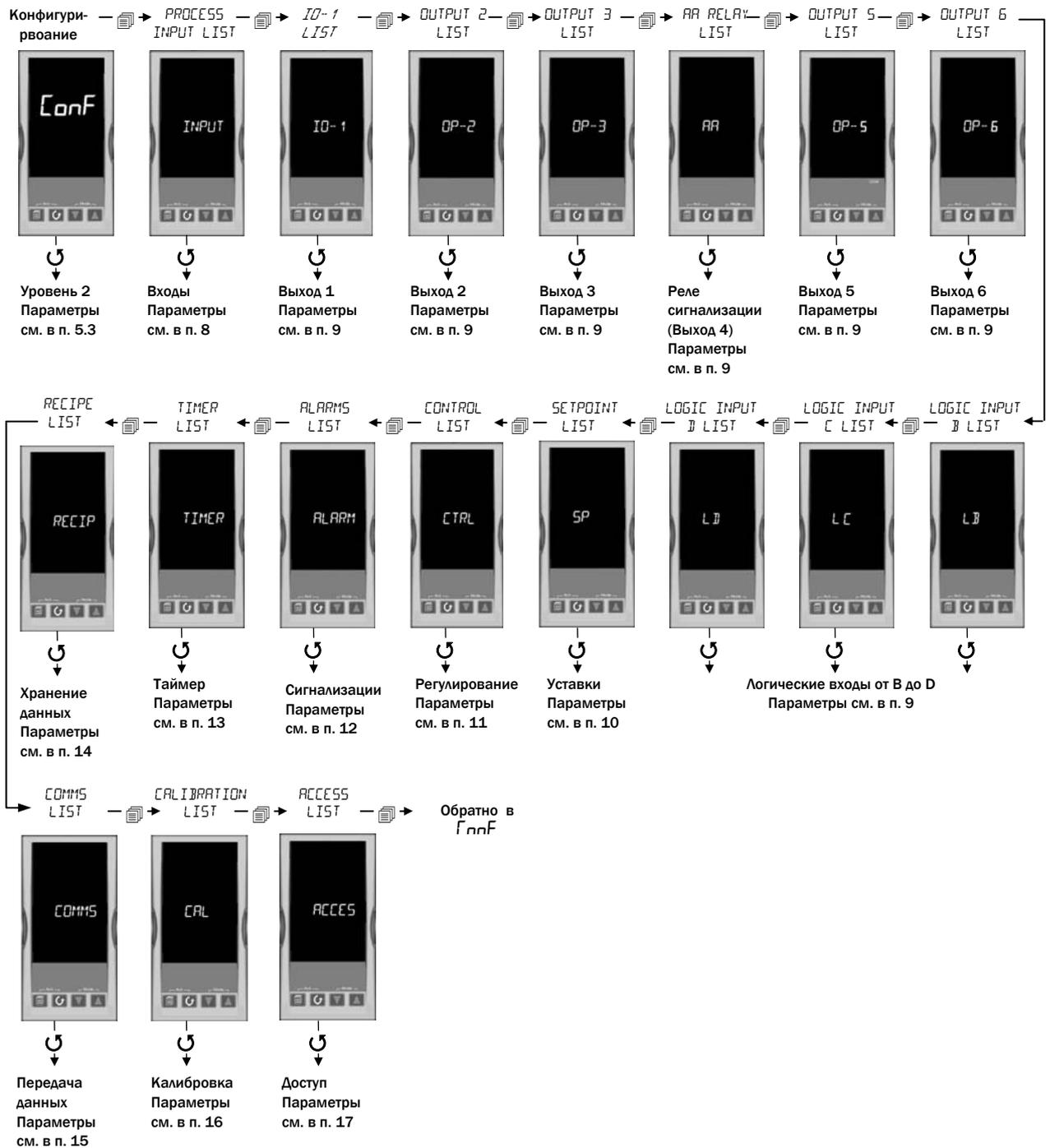
Если в режиме, когда на дисплее отображается или в Рабочем режиме никакая кнопка не нажата в течение 50 секунд, контроллер переходит к начальному дисплею.

Нажмите и удерживайте кнопку для прокрутки параметров в выбранном списке.

6.3 Навигация по меню контроллера

Диаграмма внизу показывает последовательность списков параметров в меню контроллера SX90.

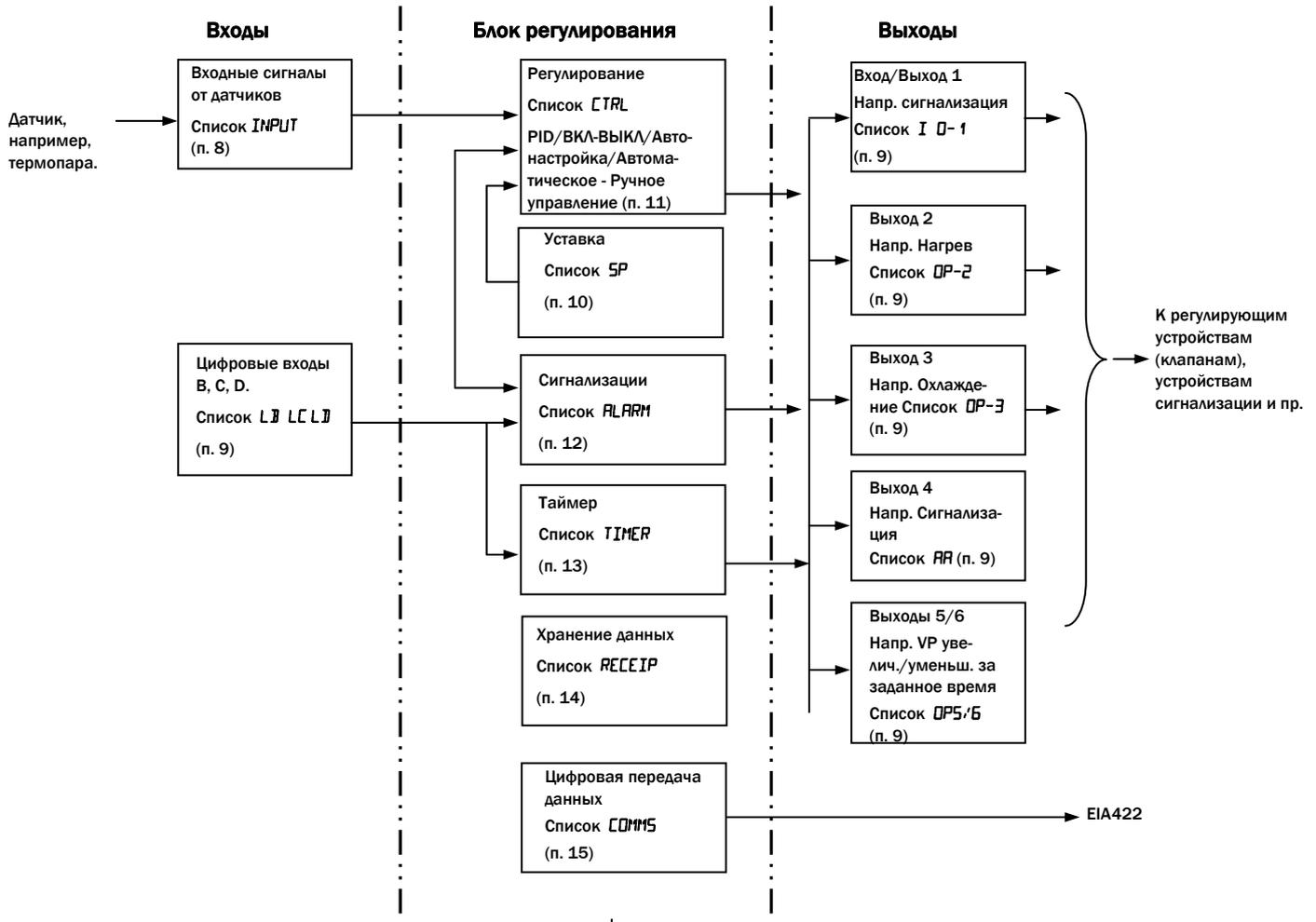
Списки параметров и их описания приведены в последующих разделах.



В контроллере SX80 некоторые списки параметров, такие как Выход 5, Выход 6, Передача данных и Логические входы, отсутствуют.

7. Блок-схема контроллера

Ниже приведена блок-схема контроллеров. Каждый блок представляет собой список параметров. Например, список “Входы” (Input List) содержит параметры, определяющие типы датчиков, подключаемые к контроллеру.



Значение контролируемого параметра (PV) (температура или давление) замеряется датчиком и сравнивается со значением уставки (SP), задаваемой оператором.

Назначение блока регулирования является устранение ошибки между значениями SP и PV до нуля путем выработки выходного сигнала, направляемого на регулирующее устройство.

Такие устройства, как сигнализации, таймер и цифровая передача данных позволяют иметь большое количество дополнительных полезных функций, влияющих на процесс регулирования.

Работа каждого блока определяется заложенной в контроллер программой и вводимыми в контроллер параметрами, которые могут быть изменены оператором.

Параметры находятся в определенном списке с соответствующим названием и могут быть доступны для просмотра и изменения.

Представленная выше блок-схема относится к контроллеру SX90.

У контроллера SX80 недоступными являются следующие функции: Выходы 5 и 6, Цифровая передача данных и Цифровые-логические входы.

8. Входной сигнал от датчика давления или температуры

Параметры списка входных сигналов должны соответствовать типу датчика, подключаемого к контроллеру:

| | |
|---|---|
| Тип входного сигнала и линеаризация | Термопара (ТС) и 3-проводной термометр сопротивления (RTD). Линейный (аналоговый) вход (от -10 до +80 мВ). Миллиамперный сигнал предполагает наличие шунта номиналом 2,49 Ом. |
| Единицы измерения и количество знаков после запятой | Выбор единиц измерения и количества знаков после запятой, зависят от контролируемого параметра. |
| Входной фильтр | Этот фильтр обеспечивает демпфирование колебаний входного сигнала от датчика. Это может быть необходимо, если значения сигнала колеблются с высокой частотой, а также имеют место различные наводки. Обычно фильтр используется при линейном входной сигнале. |
| Обрыв цепи датчика | При обрыве цепи датчика выдается сообщение Sbr . Для термопары обрыв определяется, когда полное сопротивление становится больше заданного заранее значения, для RTD – когда сопротивление становится меньше 12 Ом. |
| Калибровка | См. п. 8.2. |
| Нахождение сигнала вне диапазона измерения | Когда текущее значение контролируемого параметра превышает значение диапазона датчика более чем на 5%, оно будет мигать на дисплее контроллера. Если же значение будет настолько велико или мало, что оно не сможет отображаться, появится сообщение “НННН” или “LLLL”, которое также будет мигать. Такое же сообщение будет выдаваться, когда дисплей не сможет отображать PV, например, когда значение будет равно 999,9°C при назначенном одном знаке после запятой. |

8.1 Параметры входного сигнала

| Список входов | | INPUT | | | | |
|---------------|--------------------------|---|--|-------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| INTYP | INPUT TYPE | Выбор типа входа, линеаризации и диапазона | См. п. 8.1.1. для выбора типа входа | | | ConF изм. величина Уровень 3 R/O |
| UNITS | DISPLAY UNITS | Единицы измерения контролируемого параметра (обычно указываются на датчике) | mmE | Не задано | °C | Уровень 3 Изменяемая величина |
| | | | °C | Градусы Цельсия | | |
| | | | °F | Градусы Фаренгейта | | |
| | | | °R | Градусы Кельвина | | |
| | | PERC | % | | | |
| DECP | DISPLAY POINTS | Количество знаков после запятой | nnnn | Нет | nnnn | ConF изм. величина Уровень 3 R/O |
| | | | nnn. | Один | | |
| | | | nn.nn | Два | | |
| MVHI | LINEAR INPUT HIGH | Верхнее ограничение входного сигнала (только для мВ и мА) | От - 10.00 до -80.00 мВ | | 80.00 | ConF изм. величина |
| MVLO | LINEAR INPUT LOW | Нижнее ограничение входного сигнала (только для мВ и мА) | От - 10.00 до -80.00 мВ | | - 10.00 | ConF изм. величина |
| RNGHI | RANGE HIGH LIMIT | Верхнее ограничение диапазона входного сигнала для термопар, RTD и мВ входов | От верхнего ограничения входного сигнала до 'Low Range Limit' минус одна единица измерения | | | ConF изм. Уровень 3 R/O |
| RNGLO | RANGE LOW LIMIT | Нижнее ограничение диапазона входного сигнала для термопар, RTD и мВ входов | От нижнего ограничения входного сигнала до 'High Range Limit' минус одна единица измерения | | | ConF Уровень 3 R/O |
| PV.OFS | PV OFFSET | Коррекция измерения. См. п. 8.2. | Обычно на один знак после запятой больше, чем PV | | | Уровень 3 |
| FILT.T | FILTER TIME | Время фильтрации | От ВЫКЛ (OFF) до 1000 секунд | | 1Б | Уровень 3 |
| CJC.TYP | CJC TYPE | Конфигурирование типа CJC – температуры холодного спая при использовании термопары. | Auto | Автоматически | Auto | ConF и если T/C Уровень 3 R/O |
| | | | 0°C | Фиксировано на 0 °C | | |
| | | | 50°C | Фиксировано на 50 °C | | |
| SBr.TYP | SENSOR BREAK TYPE | Выходной сигнал при обрыве цепи датчика См. также п. 8.1.2. | OFF | Не задано | on | ConF Уровень 3 R/O |
| | | | on | Определение обрыва цепи | | |
| | | | LRt | Фиксация | | |
| CJC.IN | CJC TEMPERATURE | Замер температуры со стороны клеммной панели. Используется при вычислении CJC. | Только для чтения. Применимо только при использовании термопары. | | | ConF и Уровень 3 |

| Список входов INPUT | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--|--|--------------------|--------------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| PV.IN | PV INPUT VALUE | Текущее значение измеряемой температуры. | От минимального до максимального значения шкалы. | | ConF Уровень 3 R/O |
| MV.IN | MILLIVOLT INPUT VALUE | Входной сигнал в мВ, соответствующий текущему значению PV. Замеряется на клеммной панели. | xx.xx мВ – только для чтения | | ConF Ур. 3 R/O |
| RCFT | ROC FILTER TIME | Это первичный входной фильтр, который служит для исключения срабатывания сигнализаций при сильных и кратковременных всплесках значения измеряемого параметра. | OFF или от 0.1 до 9999 минут Выкл (OFF) означает, что фильтр отключен | 15 | ConF и Уровень 3 |
| RCPV | PV DERIVATIVE | Определяет скорость изменения температуры или линейного входного сигнала для настройки срабатывания сигнализаций. Параметр полезен при запуске контроллера для определения уровня фильтрации необходимого для настройки срабатывания сигнализаций. | | | ConF и Уровень 3 |
| POT.P | POT POSITION | Только для чтения. Показывает положение потенциометра обратной связи. | От 00 до 1000% | | ConF и Уровень 3 |

8.1.1 Типы входного сигнала и диапазоны

| Тип | Мин. диапазона | Макс. диапазона | Единицы | Мин. диапазона | Макс. диапазона | Единицы | |
|-----|---|-----------------|---------|----------------|-----------------|---------|----|
| JtC | Термопара, тип J | -210 | 1200 | °C | -238 | 2192 | °F |
| KtC | Термопара, тип K | -200 | 1372 | °C | -238 | 2498 | °F |
| LtC | Термопара, тип L | -200 | 900 | °C | -238 | 1652 | °F |
| RtC | Термопара, тип R | -50 | 1700 | °C | -58 | 3124 | °F |
| BtC | Термопара, тип B | 0 | 1820 | °C | -32 | 3308 | °F |
| NtC | Термопара, тип N | -200 | 1300 | °C | -238 | 2372 | °F |
| TtC | Термопара, тип T | -200 | 400 | °C | -238 | 752 | °F |
| StC | Термопара, тип S | -50 | 1768 | °C | -58 | 3214 | °F |
| Rtd | Термометр сопротивления Pt100 | -200 | 850 | °C | -238 | 1562 | °F |
| mC | Линейный аналоговый вход (мВ или мА) | -10.00 | 80.00 | | | | |
| CmB | Величина, получаемая по цифровому каналу получения информации (адрес modbus 203). Это величина должна обновляться контроллером каждые 5 секунд или будет показан обрыв цепи датчика. | | | | | | |

Прим.: В контроллерах серии SX вход от термопары типа К конфигурируется в процедуре “Быстрого пуска”. Другие типы термопар задаются на Уровне конфигурирования (ConF).

8.1.2 Обрыв цепи датчика

При обрыве цепи датчика (SB.TYP) возможно задать три режима работы контроллера:

1. ВЫКЛ (Off)
2. ВКЛ (On)
3. Фиксация (Latching)

SB.TYP = ВЫКЛ (Off)

| Тип выхода | Выход при обрыве цепи датчика | Состояние сигнализации |
|---|--|--|
| Для регулирования "Нагрев+Охлаждение" OP.HI и OP.LO могут быть заданы между +100% | OP.HI (100%) Нет изменения выходного сигнала. | Нет сообщения о срабатывании сигнализации. |
| Для регулирования "Нагрев" OP.HI и d OP.LO могут быть заданы между 0.0% и +100% | OP.HI (100%) Нет изменения выходного сигнала. | |
| Для регулирования "Охлаждение" OP.HI и OP.LO могут быть заданы между -100.0% и 0% | OP.HI (0%) Нет изменения выходного сигнала. | |

SB.TYP = ВКЛ (ON)

| Тип выхода | Выход при обрыве цепи датчика | Состояние сигнализации |
|---|---|---|
| Для регулирования "Нагрев+Охлаждение" OP.HI и OP.LO могут быть заданы между +100% | Выходной сигнал "SAFE" будет равным заданному (в указанном диапазоне). В противном случае он будет приниматься равным OP.HI. | На дисплее будет мигать надпись ALM. Выход сигнализации будет активирован – сработает реле сигнализации. При восстановлении цепи датчика сигнализация будет автоматически сброшена, а выходной сигнал восстановится. |
| Для регулирования "Нагрев" OP.HI и d OP.LO могут быть заданы между 0.0% и +100% | | |
| Для регулирования "Охлаждение" OP.HI и OP.LO могут быть заданы между -100.0% и 0% | | |

SB.TYP = Lat (Alarm latching)

| Тип выхода | Выход при обрыве цепи датчика | Состояние сигнализации |
|---|--|---|
| Для регулирования "Нагрев+Охлаждение" OP.HI и OP.LO могут быть заданы между +100% | Выходной сигнал "SAFE" будет равным заданному (в указанном диапазоне). Т.е. таким же, как Sbrk = ВКЛ (on) | На дисплее будет мигать надпись ALM. Выход сигнализации будет активирован – сработает реле сигнализации. Для сброса сигнализации и восстановления выходного сигнала необходимо одновременно нажать кнопки ▲ и ▼. |
| Для регулирования "Нагрев" OP.HI и d OP.LO могут быть заданы между 0.0% и +100% | | |
| Для регулирования "Охлаждение" OP.HI и OP.LO могут быть заданы между -100.0% и 0% | | |

Прим.: Когда выходной сигнал "SAFE" оказывается вне диапазона ограниченного значениями OP.LO и OP.HI, он автоматически корректируется таким образом, чтобы стать равным ближайшему значению в диапазоне от OP.LO до OP.HI. То же самое происходит при задании нового значения OP.LO или OP.HI.

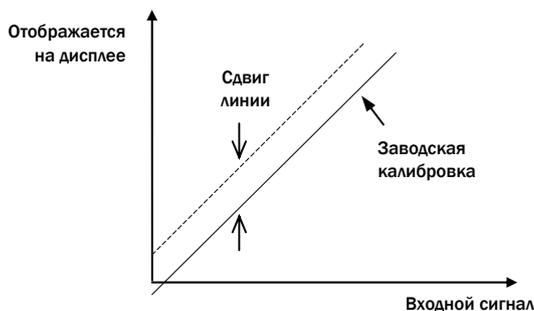
Например, если SAFE = 0 и OP.LO меняется на 10, то SAFE также автоматически станет равным 10. Если SAFE = 50 и OP.HI меняется на 40, SAFE также стане равным 40.

8.2 Коррекция измерения

Все контроллеры калибруются в соответствии со всеми основными стандартами.

Это означает, что если тип входного сигнала (или датчик) меняется на другой, необходимости перекалибровки контроллера нет. Однако встречаются случаи, когда оператор хочет сам ввести определенную коррекцию значения измеряемого параметра. Это может быть когда, например, известно о постоянной ошибке, выдаваемой датчиком. Или об ошибке, связанной с некорректным расположением датчика. В этом случае рекомендуется, не изменяя калибровки, задать заведомое отклонение значения измеряемого параметра.

Коррекция измерения задается как значение, которое будет использовано постоянно на всей шкале измеряемого параметра. Ее можно ввести на Уровне 3. Ввод коррекции означает сдвиг линии вверх или вниз относительно реальной калибровки контроллера, как это показано на рисунке ниже (см. сл. странице):



8.2.1 Пример вода коррекции измерения

Подключите к контроллеру датчик, который вы хотите проверить.

Задайте определенное значение измеряемого параметра (например, опустите датчик температуры в воду с известной температурой, контролируемой по образцовому термометру).

На дисплее контроллера отобразится значение температуры.

Если показание совпадает со значением снимаемым по образцовому прибору, то контроллер откалиброван верно, и никаких дополнительных действий предпринимать не надо. Если же вы хотите сделать коррекцию, то следуйте описанной ниже процедуре:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|-----------------------------------|---|
| 1. Выберите Уровень 3 или ConF , как описано в п. 2. Затем нажмите кнопку для выбора списка "INPUT" | | На бегущей строке будет: 'PROCESS INPUT LIST' |
| 2. Нажимайте кнопку , пока на дисплее не появится "PV/OFS". | | На бегущей строке будет: 'PV OFFSET' |
| 3. Нажимайте или для ввода значения коррекции. | | В данном примере будет введена коррекция равная 2.0 единицам. |

Также возможно провести корректировку по двум точкам: высокой и низкой. Это возможно сделать на Уровне 2 в списке параметров "CAL". Процедура описана в п. 16.

8.3 Шкала входного линейного сигнала

Данная функция относится только к линейному милливольтовому (mV) сигналу. При конфигурировании тип входного сигнала (INPUT TYPE) как линейный mV диапазона от -10 до 80 mV. При использовании шунта номиналом 2,49 Ом сигнал может быть миллиамперным, 4-20 mA. Назначение шкалы входного сигнала позволяет скоррелировать значения электрического входного сигнала с датчика-трансмиттера и показаний, которые отображаются на дисплее. Шкала может задаваться только на Уровне конфигурирования (**ConF**) и не предназначена для термопар и RTD.

На примере внизу показано как задается шкала, для датчика давления 0-10 бари и выходном сигнале 4-20 mA (9,96 mV – 49,8 mV). Соответственно, при сигнале 4 mA (9,96 mV) на дисплее будет отображаться значение 0 бари, при сигнале 20 mA (49,8 mV) – 10 бари.

Если значение входного сигнала в mV будет ниже на 5%, чем mV.Lo или выше на 5%, чем mV.Hi, будет сообщение как об обрыве цепи датчика.



8.4 Пример ввода шкалы входного линейного сигнала

Выберите Уровень конфигурирования, как описано в п. 2. Затем:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|-----------------------------------|--|
| 1. Нажимайте до появления на дисплее надписи "INPUT" | | На бегущей строке будет: 'PROCESS INPUT LIST' |
| 2. Нажимайте до появления "IN.TYP" | | На бегущей строке будет: 'INPUT TYPE' |
| 3. Нажимайте или для выбора 'mV' | | |
| 4. Нажимайте до появления "MV.HI" | | На бегущей строке будет: 'LINEAR INPUT HIGH' |
| 5. Нажимайте или для выбора '49.80' | | |
| 6. Нажимайте до появления "MV.LO" | | На бегущей строке будет: 'LINEAR INPUT LOW' |
| 7. Нажимайте или для выбора '9.96' | | |
| 8. Нажимайте до появления "RNG.HI" | | В рабочем режиме контроллер будет отображать на дисплее значение 10.0, когда mA сигнал будет равен 20,0 (49,8 mV). |
| 9. Нажимайте или для выбора '10.0' | | |
| 10. Нажимайте до появления "RNG.LO" | | В рабочем режиме контроллер будет отображать на дисплее значение 0.0, когда mA сигнал будет равен 4,0 (9,96 mV). |
| 11. Нажимайте или для выбора '0.0' | | |

9. Выходной сигнал с контроллера

9.1 Релейный выход (IO-1) - SX80 и SX90

Выход представляет собой нормально разомкнутое реле. Клеммы подключения 1А и 1В. В процедуре “Быстрого запуска” выход может либо быть назначенным для использования как сигнализация, либо как неиспользуемый выход. На Уровне конфигурирования (**CONF**) выход может быть сконфигурирован для подачи сигнала на открытие или на закрытие клапана.

| Список Выход 1 IO-1 | | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа | |
| 1.1.1 | I/O 1 TYPE | I/O канал 1 определяется подключаемым к реле оборудованием. | RELY | Релейный выход | | | Только для чтения. |
| 1.FUNC | I/O 1 FUNCTION | Функции выхода 1 I/O. | none | Не задано. Если параметр задан, то остальные параметры не отображаются. | | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | Conf |
| | | | dout | Цифровой выход | | | |
| | | | up | Сигнал на открытие клапана | Только при релейном регулировании | | |
| | | | dwn | Сигнал на закрытие клапана | | | |
| | | | HEAT | Выход “Нагрев” | При ПИД регулировании или регулировании ВКЛ/ВЫКЛ | | |
| COOL | Выход “Охлаждение” | | | | | | |
| 1.SRC.A | I/O 1 SOURCE A | Параметр отображается только когда выход сконфигурирован как “Цифровой выход”, т.е. 1.FUNC = <i>dout</i> Выберите необходимый параметр данного выхода. Статус выхода будет срабатывание реле как Src A, Src B, Src C, и Src D Четыре события могут таким образом быть назначены как срабатывание выхода. См. п. 9.1.3. | none | Не задано | | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | Conf |
| 1.SRC.B | I/O 1 SOURCE B | | AL1 | Сигнализация 1 | Если сигнализация сконфигурирована, то будет отображаться ее номер. Например: ldLo = Сигнализация 1, отклонение, верхнее значение. | | |
| 1.SRC.C | I/O 1 SOURCE C | | AL2 | Сигнализация 2 | | | |
| 1.SRC.D | I/O 1 SOURCE D | | AL3 | Сигнализация 3 | | | |
| | | | AL4 | Сигнализация 4 | | | |
| | | ALLA | Все сигнализации | | | | |
| | | nwAL | Любая новая сигнализация | | | | |
| | | CEAL | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | | |
| | | Lbr | Сигнализация обрыва цепи | | | | |
| | | Sbr | Сигнализация обрыва цепи датчика | | | | |
| | | EEnd | Остановка таймера | | | | |
| | | Erun | Пуск таймера | | | | |
| | | MAN | Ручное управление | | | | |
| | | rmEF | Обрыв цепи удаленного изменения уставки – см. п. 9.1.1 | | | | |
| | | PwrF | Обрыв питания – см. п. 9.1.4. | | | | |
| | | PrGE | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | | |
| 1.PLS | OUTPUT 1 MINIMUM PULSE TIME | Минимальное значение работы выхода при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ. Только для пропорционального выхода для ограничения слишком быстрого срабатывания реле. | от 0.0 до 150.0 | Авто или от 0.1 до 150.0 секунд Авто = 100 мс. | | 5.0 сек. | Conf |
| 1.SENS | I/O 1 SENSE | Конфигурирование полярности выхода. См. п. 9.1.2. | nor inv | Нормальная Обратная | | nor | Conf |

9.1.1 Удаленный выбор уставки с помощью логических входов и обрыв цепи

Данные параметры относятся к ретрансляции данных об изменении уставки с помощью логических входов через основное устройство передачи данных (см. п. 15.2.1). Включение rmE позволяет удаленно переключаться с одной уставки на другую через цифровой-логический вход, а сообщение $rmEF$ будет отображаться, если никакой передачи данных не будет обнаружено в течение 5 секунд при записи другой уставки. Сообщение будет сброшено сразу, как только передача данных возобновится.

9.1.2 Полярность

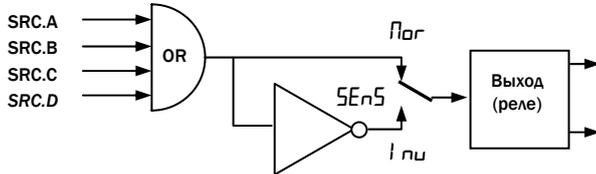
Нормальная полярность выхода означает, что релейный выходной сигнал будет активирован как 100%. Для регулирования “нагрев” или “охлаждение” установите этот параметр $Polr$.

Обратная полярность выхода означает, что релейный выходной сигнал будет активирован как 0%.

При использовании выхода как выход сигнализации установите параметр Ipu для того, чтобы в нормальном состоянии реле сигнализации было разомкнутым.

9.1.3 Источник

Четыре параметра SOURCE A, SOURCE B, SOURCE C, and SOURCE D отображаются, когда выход сконфигурирован как цифровой-логический т.е. $FUNCTION = dOut$, что дает возможность задать четыре сигнализации или события для срабатывания одного реле. Если одно из событий произойдет, реле сработает.



9.1.4 Обрыв питания

Выход, сконфигурированный как цифровой-логический, может работать как показатель обрыва цепи питания. Он может подтверждаться также как сигнализация, но без выдачи сообщения.

9.1.5 Пример: Программирование релейного выхода IO-1 для работы как сигнализации 1 и 2:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|-----------------------------------|--|
| 1. Нажимайте \square до появления на дисплее надписи $IO-1$ | | На бегущей строке будет: 'IO-1 LIST' |
| 2. Нажимайте \cup до появления rd | | Отображается версия используемого оборудования. Изменить параметр нельзя. |
| 3. Нажимайте \cup до появления $1.FUNC$ | | Выход сконфигурирован как цифровой-логический. |
| 4. Нажимайте \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора $dout$ | | На бегущей строке будет: 'IO 1 FUNCTION' |
| 5. Нажимайте \cup до появления $1.SRCA$ | | Выход будет активирован в случае срабатывания сигнализации 1 или 2. |
| 6. Нажимайте \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора события, которое будет назначено сигнализацией 1, т.е. $AL.1$ | | На бегущей строке будет: 'IO 1 SOURCE A' |
| 7. Для выбора следующего события, приводящего к срабатыванию этого же выхода, нажмите \cup для выбора $1.SRCB$ | | На бегущей строке будет: 'IO 1 SOURCE B' |
| 8. Нажимайте \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора события, которое будет назначено сигнализацией 2, т.е. $AL.2$ | | Продолжайте выбирать четыре события сигнализации, необходимый при срабатывании $1.SRCC$ и $1.SRCD$ |
| 9. Нажимайте \cup до появления $1.SENS$ | | 'Обратный' знак означает, что выходной сигнал будет активирован, как 0%. |
| 10. Нажимайте \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора Ipu | | 'Нормальный' знак означает, что выходной сигнал будет активирован, как 0%. |
| | | На бегущей строке будет: 'IO 1 SENSE' |

9.1.6 Выход 2 (OP-2) - SX 80 и SX90

Это миллиамперный (мА) аналоговый выход. Клеммы подключения 2А и 2В как у SX80, так и у SX90. На уровне конфигурирования (ConF) выход может быть сконфигурирован как 0-20 или 4-20 мА.

| Список Выход 2 OP-2 | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---|----------|--|------------------------------------|---|-------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа | |
| 2.1 | OUTPUT 2 TYPE | Выходной канал 2. | dCrt | Выход 0-20 мА или 4-20 мА. См. примечание 1. Выход может использоваться для регулирования или передачи данных. | | dCrt | Только для чтения |
| 2.FUNC | FUNCTION | Функции выхода 2. См. прим. 1. | nonE | Не задано | | Зависит от кода, введенного во время процедуры "Быстрого запуска" | ConF |
| | | | HEAT | Выход "Нагрев" | При регулировании ПИД или ВКЛ/ВЫКЛ | | |
| | | | Cool | Выход "Охлаждение" | | | |
| | | | wSP | Ретрансляция значения рабочей уставки | | | |
| | | | PU | Ретрансляция текущего значения контролируемого параметра | | | |
| OP | Ретрансляция выходного сигнала | | | | | | |
| 2.RNG | DC OUTPUT RANGE | Выбор выходного сигнала 0-20 мА или 4-20 мА | 0.20 | Выход 0-20 мА | | 4.20 | ConF |
| | | | 4.20 | Выход 4-20 мА | | | |

Прим. 1:

Если контроллер сконфигурирован для релейного управления клапаном этот выход может использоваться только для ретрансляции (HEAT и Cool недоступны). Если контроллер сконфигурирован для регулирования Нагрев/Охлаждение, то по умолчанию будет назначен режим HEAT. Но он может быть переназначен в зависимости от требований процесса.

Выход может потребовать калибровки, см. п. 16.6.

9.1.7 Выход 3 (OP-3) – только SX90

Это миллиамперный (мА) аналоговый выход. Клеммы подключения 3А и 3В. На уровне конфигурирования (ConF) выход может быть сконфигурирован как 0-20 или 4-20 мА для регулирования или ретрансляции данных.

| Список Выход 3 OP-3 | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---|----------|--|--|-----------------|-------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа | |
| 3.1 | OUTPUT 3 TYPE | Выходной канал 3. | dCOP | Выход 0-20 мА. | | | Только для чтения |
| 3.FUNC | FUNCTION | Функции выхода 3. См. прим. 2. | nonE | Не задано | | dout | ConF |
| | | | HEAT | Выход "Нагрев" | При ПИД регулировании или регулировании ВКЛ/ВЫКЛ | | |
| | | | Cool | Выход "Охлаждение" | | | |
| | | | wSP | Ретрансляция значения рабочей уставки | | | |
| | | | PU | Ретрансляция текущего значения контролируемого параметра | | | |
| OP | Ретрансляция выходного сигнала | | | | | | |
| 3.RNG | DC OUTPUT RANGE | Выбор выходного сигнала 0-20 мА или 4-20 мА | 4.20 | 4-20 мА | | 4.20 | ConF |
| | | | 0.20 | 0-20 мА | | | |

Прим. 2:

Если контроллер сконфигурирован для релейного (3-х позиционного) управления клапаном этот выход может использоваться только для ретрансляции (HEAT и Cool недоступны). Если контроллер сконфигурирован для регулирования Нагрев/Охлаждение, то по умолчанию будет назначен режим Cool. Но он может быть переназначен в зависимости от требований процесса.

Выход может потребовать калибровки, см. п. 16.6.

9.1.8 Реле AA (Выход 4) – только SX90

Это переключающее реле. Клеммы подключения AA, AB, и AC.

При процедуре “Быстрого запуска” данный выход может быть сконфигурирован как “Не используется” или как выход сигнализации.

На Уровне конфигурации (**ConF**) выход можно сконфигурировать для регулирования нагрева или охлаждения.

| Список AA – Выход 4 реле сигнализации | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------|---|---|-------------------|---|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа | |
| 4.TYPE | OUTPUT 4 TYPE | Выходной канал 4. | <i>rELY</i> | Релейный выход | <i>rELY</i> | Только для чтения | |
| 4.FUNC | FUNCTION | Функции выхода 4. | <i>nonE</i> | Не задано. Если параметр задан, то остальные параметры не отображаются. | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | ConF | |
| | | | <i>dout</i> | Цифровой выход | | | |
| | | | <i>HEAT</i> | Выход “Нагрев” | | | При ПИД регулировании или регулировании ВКЛ/ВЫКЛ |
| | | | <i>Cool</i> | Выход “Охлаждение” | | | |
| | | | <i>UP</i> | Сигнал на открытие клапана | | | Только при релейном регулировании |
| | | | <i>dwn</i> | Сигнал на закрытие клапана | | | |
| 4.SRC.A | I/O 4 SOURCE A | <p>Параметр отображается только когда выход сконфигурирован как “Цифровой выход”, т.е. 1.FUNC = <i>dout</i></p> <p>Выберите необходимый параметр данного выхода.</p> <p>Статус выхода будет срабатывание реле как Src A, Src B, Src C, и Src D</p> <p>Четыре события могут таким образом быть назначены как срабатывание выхода. См. п. 9.1.3.</p> | <i>nonE</i> | Не задано | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | ConF | |
| 4.SRC.B | I/O 4 SOURCE B | | <i>AL1</i> | Сигнализация 1 | | | Если сигнализация сконфигурирована, то будет отображаться ее номер. Например: <i>ldLo</i> = Сигнализация 1, отклонение, верхнее значение. |
| 4.SRC.C | I/O 4 SOURCE C | | <i>AL2</i> | Сигнализация 2 | | | |
| 4.SRC.D | I/O 4 SOURCE D | | <i>AL3</i> | Сигнализация 3 | | | |
| | | | <i>AL4</i> | Сигнализация 4 | | | |
| <i>ALLA</i> | Все сигнализации | | | | | | |
| <i>nwAL</i> | Любая новая сигнализация | | | | | | |
| <i>CtAL</i> | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | | | | |
| <i>Lbr</i> | Сигнализация обрыва цепи | | | | | | |
| <i>Sbr</i> | Сигнализация обрыва цепи датчика | | | | | | |
| <i>tEnd</i> | Остановка таймера | | | | | | |
| <i>tRun</i> | Пуск таймера | | | | | | |
| <i>mAn</i> | Ручное управление | | | | | | |
| <i>rmEF</i> | Обрыв цепи удаленного изменения уставки – см. п. 9.1.1 | | | | | | |
| <i>PwrF</i> | Обрыв питания – см. п. 9.1.4. | | | | | | |
| <i>PrGE</i> | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | | | | |
| 4.PLS | OUTPUT MINIMUM PULSE TIME | Минимальное значение работы выхода при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ. Только для пропорционального выхода для ограничения слишком быстрого срабатывания реле. | от <i>00</i> до <i>1500</i> | Авто или от <i>0.1</i> до <i>1500</i> секунд Авто = <i>100</i> мс. | 5.0 сек. | ConF | |
| 4.SENS | SENSE | Конфигурирование полярности выхода 4. См. п. 9.1.2. | <i>nor</i> | Нормальная | <i>nor</i> | ConF | |
| | | | <i>inv</i> | Обратная | | | |

9.1.9 Реле OP-5 и OP-6 (Выходы 5 и 6) – только SX90

Это два переключающих реле. Клеммы подключения 5A, 5B и 5C - 5B, которые являются для обоих реле общими.

Если при процедуре “Быстрого запуска” данный выход сконфигурирован как неопределенное или определенное положение клапана (см. п. 4.1.1), то данная пара реле будет использоваться для подачи питания на обмотки двигателя привода клапана.

На Уровне конфигурации (ConF) выход можно сконфигурировать для регулирования нагрева или охлаждения, если типа используется PID регулирование или регулирование ВКЛ/ВЫКЛ или сконфигурировать как дополнительную сигнализацию (например, 3 и 4).

Выходы 5 и 6 имеют такие же параметры, что и выходы 3 и 4 у контроллера SX80.

| Списки OPS и OP6 (Выходы 5 и 6) | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|--|--|---|---|-------------------|--|---|-----|------------|-----|------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа | | | | | | |
| S/6.TYPE | OUTPUT 5/6 TYPE | Выходной канал 5/6. | REL | Релейный выход | REL | Только для чтения | | | | | | |
| S/6.FUNC | FUNCTION | Функции выхода 5/6. | nonE | Не задано. Если параметр задан, то остальные параметры не отображаются. | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | ConF | | | | | | |
| | | | dout | Цифровой выход | | | | | | | | |
| | | | HEAT | Выход “Нагрев” | | | При ПИД регулировании или регулировании ВКЛ/ВЫКЛ | | | | | |
| | | | Cool | Выход “Охлаждение” | | | | | | | | |
| | | | UP | Сигнал на открытие клапана | | | Только при релейном регулировании | | | | | |
| | | | dwn | Сигнал на закрытие клапана | | | | | | | | |
| S/6.SRC.A | I/O 5/6 SOURCE A | Параметр отображается только когда выход сконфигурирован как “Цифровой выход”, т.е. S/6.FUNC = dout Выберите необходимый параметр данного выхода. Статус выхода будет срабатывание реле как Src A, Src B, Src C, и Src D Четыре события могут таким образом быть назначены как срабатывание выхода. См. п. 9.1.3. | nonE | Не задано | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | ConF | | | | | | |
| S/6.SRC.B | I/O 5/6 SOURCE B | | AL1 | Сигнализация 1 | | | Если сигнализация сконфигурирована, то будет отображаться ее номер. Например: IdLo = Сигнализация 1, отклонение, верхнее значение. | | | | | |
| | | | AL2 | Сигнализация 2 | | | | | | | | |
| | | | AL3 | Сигнализация 3 | | | | | | | | |
| | | | AL4 | Сигнализация 4 | | | | | | | | |
| S/6.SRC.C | I/O 5/6 SOURCE C | | ALLA | Все сигнализации | | | | | | | | |
| | | | nwAL | Любая новая сигнализация | | | | | | | | |
| | | | CEAL | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | | | | | | |
| | | | Lbr | Сигнализация обрыва цепи | | | | | | | | |
| | | | Sbr | Сигнализация обрыва цепи датчика | | | | | | | | |
| | | | tEnd | Остановка таймера | | | | | | | | |
| | | | tRun | Пуск таймера | | | | | | | | |
| | | | mAn | Ручное управление | | | | | | | | |
| S/6.SRC.D | I/O 5/6 SOURCE D | rmEF | Обрыв цепи удаленного изменения уставки – см. п. 9.1.1 | | | | | | | | | |
| | | PwrF | Обрыв питания – см. п. 9.1.4. | | | | | | | | | |
| S/6.PLS | OUTPUT MINIMUM PULSE TIME | Минимальное значение работы выхода при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ. Только для пропорционального выхода для ограничения слишком быстрого срабатывания реле. | от 00 | Авто или от 0.1 до 1500 секунд Авто = 100 мс. | 5.0 сек. или 1.0 сек. при релейном регулировании | ConF | | | | | | |
| | | | до 1500 | | | | | | | | | |
| | | | S/6.SENS | | | | SENSE | Конфигурирование полярности выхода 5/6. См. п. 9.1.2. | nor | Нормальная | nor | ConF |
| | | | | | | | | | inv | Обратная | | |

9.1.10 Реле OP-3 и OP-4 (Выходы 3 и 4) – только SX80

Это два переключающих реле. Клеммы подключения AA, AB и AC - AB, которые являются для обоих реле общими.

Если при процедуре “Быстрого запуска” данный выход сконфигурирован как неопределенное или положение клапана (см. п. 4.1.1), то данная пара реле будет использоваться для подачи питания на обмотки двигателя привода клапана.

На Уровне конфигурации (СопF) выход можно сконфигурировать для регулирования нагрева или охлаждения или сконфигурировать как дополнительную сигнализацию (например, 3 и 4).

Выходы 3 и 4 имеют такие же параметры, что и выходы 5 и 6 у контроллера SX90.

| Список PA | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----------------|---|--|-------------------|--|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа | |
| 3/4.TYPE | OUTPUT 3/4 TYPE | Выходной канал 3/4. | rELY | Релейный выход | rELY | Только для чтения | |
| 3/4.FUNC | FUNCTION | Функции выхода 3/4. | nonE | Не задано. Если параметр задан, то остальные параметры не отображаются. | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | ConF | |
| | | | dout | Цифровой выход | | | |
| | | | HEAT | Выход “Нагрев” | | | Только для регулирования ПИД (PID) или ВКЛ/ВЫКЛ |
| | | | COOL | Выход “Охлаждение” | | | |
| | | | UP | Сигнал на открытие клапана | | | Только при релейном регулировании |
| dwn | Сигнал на закрытие клапана | | | | | | |
| 3/4.SRC.A | I/O 3/4 SOURCE A | Параметр отображается только когда выход сконфигурирован как “Цифровой выход”, т.е. 3/4.FUNC = dout | nonE | Не задано | Назначается во время процедуры “Быстрого запуска” | ConF | |
| 3/4.SRC.B | I/O 3/4 SOURCE B | | AL1 | Сигнализация 1 | | | Если сигнализация сконфигурирована, то будет отображаться ее номер. Например: IdLo = Сигнализация 1, отклонение, верхнее значение. |
| 5/6.SRC.C | I/O 3/4 SOURCE C | Выберите необходимый параметр данного выхода. Статус выхода будет срабатывание реле как Src A, Src B, Src C, и Src D | AL2 | Сигнализация 2 | | | |
| | | | AL3 | Сигнализация 3 | | | |
| 5/6.SRC.D | I/O 3/4 SOURCE D | Четыре события могут таким образом быть назначены как срабатывание выхода. См. п. 9.1.3. | AL4 | Сигнализация 4 | | | |
| | | | ALLA | Все сигнализации | | | |
| | | | nwAL | Любая новая сигнализация | | | |
| | | | CEAL | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | |
| | | | Lbr | Сигнализация обрыва цепи | | | |
| | | | Sbr | Сигнализация обрыва цепи датчика | | | |
| | | | tEnd | Остановка таймера | | | |
| | | | tRun | Пуск таймера | | | |
| | | | mAn | Ручное управление | | | |
| | | | rmtF | Обрыв цепи удаленного изменения уставки – см. п. 9.1.1 | | | |
| | | | PwrF | Обрыв питания – см. п. 9.1.4. | | | |
| PrGE | Данный параметр не используется в контроллерах SX80/90. | | | | | | |
| 3/4.PLS | OUTPUT MINIMUM PULSE TIME | Минимальное значение работы выхода при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ. Только для пропорционального выхода для ограничения слишком быстрого срабатывания реле. | от 0.0 до 150.0 | Авто или от 0.1 до 150.0 секунд Авто = 100 мс. | 5.0 сек. или 1.0 сек. при релейном регулировании | ConF | |
| 3/4.SENS | SENSE | Конфигурирование полярности выхода 3/4. См. п. 9.1.2. | nor | Нормальная | nor | ConF | |

9.1.11 Цифровые (логические) входы LB, LC и LD – только SX90

Этот вход представляет собой незапитанные контакты, замыкание которых может быть сконфигурировано для выбора различных функций, определяющих LB, LC или LD. Клеммы подключения LB/LC, 4А,4С и 4В/4С. Данные входы не изолированы от входа датчика, а LC и LD не изолированы друг от друга, поскольку имеют общую клемму 4С.

Контроллер поставляется с неконфигурированными цифровыми входами. Конфигурирование цифровых входов возможно только на уровне **ConF**.

Параметры списка приведены ниже:

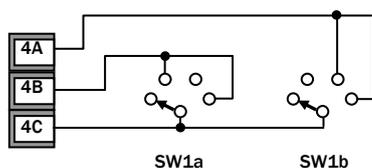
| Списки <i>LD</i> / <i>LC</i> / <i>LB</i> | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|--------------|---|--------------------|---------------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| <i>LTYPE</i> | LOGIC INPUT TYPE | Тип входа | <i>LIP</i> | Логический вход | | ConF Только для чтения |
| <i>LD.IN</i> | LOGIC INPUT FUNCTION | Функции входа | <i>none</i> | Не задано | <i>none</i> | ConF |
| | | | <i>Reset</i> | Сброс сигнализации | | |
| | | | <i>SP2</i> | Выбор уставки 2 | | |
| | | | <i>Lock</i> | Блокировка кнопок управления | | |
| | | | <i>trES</i> | Сброс таймера | | |
| | | | <i>trun</i> | Пуск таймера | | |
| | | | <i>trrS</i> | Сброс/пуск таймера. Замыкание – пуск, размыкание – сброс. | | |
| | | | <i>tHld</i> | Удержание таймера | | |
| | | | <i>man</i> | Ручной режим | | |
| | | | <i>Sby</i> | Режим ожидания. При этом режиме выходной сигнал идет к нулю. | | |
| | | | <i>rmE</i> | Позволяет выбирать удаленное изменение уставки через цифровой вход. | | |
| | | | <i>rEc</i> | Выбор режима хранения данных через IO1 цифровой вход. | | |
| | | | <i>UP</i> | Удаленное управление кнопкой 'Вверх' | | |
| | | | <i>dwn</i> | Удаленное управление кнопкой 'Вниз' | | |
| <i>SP.d1</i> | Цифра 1 – Выбор уставки | См. прим. 1 | | | | |
| <i>SP.d2</i> | Цифра 2 – Выбор уставки | | | | | |
| <i>LSENS</i> | LOGIC INPUT SENSE | Полярность входа | <i>nor</i> | Нормальная | <i>nor</i> | ConF |
| | | | <i>inv</i> | Обратная | | |

Прим. 1:

Уставки SP1, SP2 или SP3 могут быть выбраны в соответствии с приведенной ниже таблицей:

| <i>SP.D1</i> | <i>SP.D2</i> | Выбранная уставка |
|--------------|--------------|---------------------------|
| 0 | 0 | SP1 |
| 0 | 1 | SP2 |
| 1 | 0 | SP3 |
| 1 | 1 | Выбор с панели управления |

Возможно использование поворотного переключателя, как показано ниже:



10. Уставки

Уставки задают значение контролируемого параметра, которое необходимо поддерживать в процессе работы системы регулирования. На блок-схеме контроллера показан блок уставок, см. п. 7. Он включает в себя следующие функции:

| | |
|-------------------------------------|---|
| Количество уставок | Три - уставка 1 (SP1), уставка 2 (SP2) или уставка 3 (SP3). Уставка может быть выбрана либо путем назначения определенного параметра, либо внешним переключателем, как это описано в предыдущем пункте. В приведенном далее примере показано как уставка SP1 может использоваться для нормальной работы, а уставка SP2 для поддержания более низкого значения параметра (температуры) в ночное время. |
| Ограничение диапазона ввода уставки | Возможно назначить верхний и нижний пределы ограничения ввода уставки. Данная функция ограничивает возможности оператора ввести неверную уставку или ввод заведомо неправильной уставки при несанкционированном доступе. |
| Переход с уставки на уставку | Данная функция позволяет задать скорость перехода с одной уставки на другую более, т.е. задать скорость изменения контролируемого параметра за определенное время. |
| Прямое изменение уставки | Изменение уставки возможно в режиме начального дисплея, путем нажатия кнопок ▲ и ▼. |

10.1 Параметры списка уставок

| Список SP | | | | | | |
|--------------|----------------------------|---|--|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| SPSEL | SETPOINT SELECT | Выбор с помощью кнопок на передней панели одну из трех уставок. | SP1 | Выбрана Уставка 1 | SP1 | ConF |
| | | | SP2 | Выбрана Уставка 2 | | |
| | | | SP3 | Выбрана Уставка 3 | | |
| SP1 | SETPOINT 1 | Главная или определяемая по умолчанию уставка. | Выбирается в заданном диапазоне для ввода уставок. | | 0 | Уровень 3 |
| SP2 | SETPOINT 2 | Дополнительная или резервная уставка. | Выбирается в заданном диапазоне для ввода уставок. | | 0 | Уровень 3 |
| SPHI | SETPOINT HIGH LIMIT | Максимально возможное значение для ввода уставки. | От минимально возможного значения (SP.LO) до верхнего значения диапазона датчика. Также ограничено параметрами RNS.H1 и RNS.LO. | | Верхнее знач. диапазона датчика | Уровень 3 |
| SPLO | SETPOINT LOW LIMIT | Минимально возможное значение для ввода уставки. | От максимально возможного значения (SP.HI) до нижнего значения диапазона датчика. Также ограничено параметрами RNS.H1 и RNS.LO. | | Нижнее знач. диапазона датчика | Уровень 3 |
| REM.SP | REMOTE SETPOINT | Используется значение получаемого сигнала при включенном параметре "Удаленно изменяемая уставка". | | | | Только для чтения |
| L-R | REMOTE SETPOINT SELECT | Включение функции удаленно изменяемой уставки. | no | Не задано | no | Уровень 3 |
| | | | YES | Функция выбрана | | |
| SP.RRT | SETPOINT RISING RATE LIMIT | Ограничение скорости изменения уставки в направлении увеличения. Работает с уставками SP1 SP2 и SP3. См. п. 0. | Пошаговое изменение (OFF) или от 0.1 до 3000 единиц измерения в минуту. Количество десятичных знаков должно быть больше, чем у контролируемого параметра. | | OFF | Уровень 3 |
| RAM.PU | SETPOINT RAMP UNITS | Выбор единиц времени для назначения скорости изменения уставки. | mi n | Минуты | mi n | Уровень 3 |
| | | | hour | Часы | | |
| | | | SEC | Секунды | | |
| LOC.T | LOCAL SETPOINT TRIM | Параметр используется для возможности ввода постоянного отклонения от заданной величины уставки. | От -199.9 до 300.0 | | 0.0 | Уровень 3 |
| REM.HI | REMOTE INPUT HIGH SCALAR | Устанавливается верхний предел шкалы для удаленного изменения уставки. | Значение может меняться в пределах полного диапазона изменения сигнала. Это позволяет, например, использовать устройство с выходным сигналом 0-5 В как устройство с сигналом 0-10 В таким образом, чтобы сигнал в 5 В соответствовал всей шкале ввода уставки. | | | Уровень 3 |
| REM.LO | REMOTE INPUT LOW SCALAR | Устанавливается нижний предел шкалы для удаленного изменения уставки. | | | | |
| ROP.HI | SETPOINT RETRANS HIGH | Устанавливается верхний предел для функции ретрансляции. | Назначается диапазон ретрансляции уставки. Он будет соответствовать сигналу от 4 до 20 мА. | | | ConF |
| ROP.LO | SETPOINT RETRANS LOW | Устанавливается нижний предел для функции ретрансляции. | | | | |

| | | | | | |
|--------|-----------------------------|---|--|-----|-----------|
| SP3 | SETPOINT 3 | Дополнительная уставка | Назначается в пределах возможного ввода уставки. | 0 | Уровень 3 |
| SP.FRT | SETPOINT FALLING RATE LIMIT | Ограничивает скорость изменения уставки в направлении уменьшения. Работает с уставками SP1 SP2 и SP3. См. п. 0. | Пошаговое изменение (OFF) или от 0.1 до 3000 единиц измерения в минуту. Количество десятичных знаков должно быть больше, чем у контролируемого параметра. | OFF | Уровень 3 |
| HOLD.B | HOLDBACK | Только для SX90. Этот параметр ограничивает скорость перехода с одной уставки на другую, если отклонение текущего значения параметра от уставки станет больше заданного данным параметром значения. | Выкл (Off) или от 1 до 9999 ед. измерения | OFF | Уровень 3 |

10.2 Пример: Ввести параметры для изменения уставки в сторону увеличения

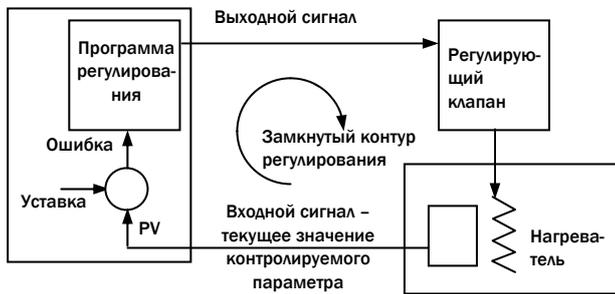
Доступно на уровне 3.

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|---|---|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'SETPOINT LIST' |  | |
| 2. Нажимайте  до появления 'SP 1' |  | Значение уставки будет ограничено 'SPLO'. |
| 3. Нажимайте  или  для ввода Уставки 1 | | |
| 4. Нажимайте  до появления 'SP 2' |  | |
| 5. Нажимайте  или  для ввода Уставки 2 | | |
| 6. Нажимайте  до появления 'SP.FRT' |  | Когда назначается переход с одной уставки на другую, то этот переход осуществляется со скоростью единиц в секунду, минуту или час назначаемой параметром 'RAMPU'. |
| 7. Нажимайте  или  для назначения скорости, с которой должно происходить переход с одной (меньшей) уставки на другую (большую). | | |

Если необходимо назначить переход от большей уставки к меньшей, используйте параметр SP.FRT.

11. Регулирование

Параметры, которым в данном разделе дается объяснение помогают организовать процесс регулирования наиболее оптимальным образом. В качестве примера рассмотрим систему регулирования температуры:



Входным сигналом для контроллера является измеряемое текущее значение контролируемого параметра (PV), в данном случае температуры. Оно сравнивается с уставкой (или задаваемым значением температуры) (SP). Если между текущим измеренным и заданным значением имеется расхождение, контроллер вычисляет и формирует выходной сигнал определенной величины. Вычисления зависят от типа процесса, в котором происходит регулирование. Типами регулирования могут быть такие алгоритмы как регулирование ВКЛ/ВЫКЛ, ПИД (PID) или релейное регулирование. При релейном регулировании также используются ПИД параметры, определяющие характер регулирования. Выходной сигнал с контроллера заводится на устройство которое будет непосредственно влиять на нагрев или охлаждение в процессе. Весь набор элементов называют “замкнутым контуром регулирования”.

11.1 ПИД (PID) регулирование

В ПИД контроллерах используются следующие параметры регулирования:

| Параметр | Назначение |
|-----------------------------|--|
| Полоса пропорциональности** | Она может выражаться в единицах измерения или %. Данный параметр определяет выходной сигнал, который вырабатывается контроллером пропорционально величине отклонения регулируемого параметра от заданной величины. |
| Интегральное время | Данный параметр производит корректировку выходного сигнала в зависимости от времени существования отклонения регулируемого параметра от заданной величины. Параметр используется для устранения статической ошибки. |
| Дифференциальное время | Данный параметр производит корректировку выходного сигнала в зависимости от скорости изменения отклонения регулируемого параметра от заданной величины. Параметр используется для снижения риска переохлаждения или перегрева. |
| Снижение переохлаждения | Параметр выражается в единицах измерения и определяет значение контролируемого параметра выше уставки, при котором контроллер увеличит выходной сигнал для предотвращения переохлаждения. |
| Снижение перегрева | Параметр выражается в единицах измерения и определяет значение контролируемого параметра ниже уставки, при котором контроллер уменьшит выходной сигнал для предотвращения перегрева. |

Относительный коэффициент усиления охлаждения

Только для регулирования типа Охлаждение. Параметр определяет полосу пропорциональности охлаждения, которая равна полосе пропорциональности нагрева деленной на коэффициент усиления охлаждения.

** Можно встретить различные термины, которые применяют для обозначения полосы пропорциональности, такие как: зона пропорциональности, диапазон пропорционального регулирования и др.

11.2 Настройка ПИД контроллера

Под настройкой ПИД контроллера понимают выбор параметров регулирования (ПИД параметров) таким образом, чтобы обеспечивалась стабильное и точное поддержание контролируемого параметра (PV):

- Стабильное регулирование означает, что значение PV на всех режимах эксплуатации системы не будет иметь больших отклонений от заданного значения.
- Отсутствие переохлаждения и перегрева относительно уставки.
- Быстрая реакция системы на любые отклонения PV от заданного значения.

Выбор ПИД параметров может быть выполнен контроллером в автоматическом режиме путем включения (ввода команды 'On') функции 'AUTO-TUNE ENABLE'.

11.2.1 Автоматическая настройка

При включении данной функции контроллер производит одноразовый выбор перечисленных в п. 11.1 параметров.

Для этого контроллер включает и отключает выходной сигнал таким образом, чтобы вызвать циклические колебания контролируемого параметра. ПИД параметры вычисляются в зависимости от амплитуды и периода этих колебаний.

При включении данной функции контроллер изменит ПИД параметры для достижения наилучшего регулирования. После включения функции будет всего одна минута задержки, пока контур регулирования не станет стабильным.

Перед включением функции автоматической настройки надо убедиться, что отклонения и колебания значения контролируемого параметра от уставки не приведут к опасным и нежелательным ситуациям. Если такая вероятность есть, рекомендуется проводить включение функции автонастройки при заведомо меньшем значении уставки.

Если оборудование не может быть подвержено быстрому нагреву или охлаждению, то уровень выходного сигнала должен быть ограничен параметрами $OP.HI$ и $OP.LO$. Однако значение измеряемого параметра должно сделать несколько колебаний около уставки для проведения вычисления ПИД параметров.

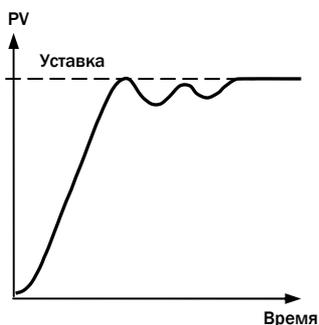
Включение функции автонастройки может быть сделано в любой момент работы системы, однако рекомендуется делать это в момент запуска всей системы. Однако если процесс регулирования стал нестабильным, то для пересчета ПИД параметров включение функции может быть сделано еще раз. Если это система нагрева, то рекомендуется включать функцию автонастройки в тот момент, когда вся система имеет температуру окружающего воздуха. Это позволит рассчитать с достаточно приемлемой точностью значения таких параметров, как “Снижение переохлаждения и перегрева”.

11.2.2 Включение автонастройки

1. Введите уставку – желаемое значение контролируемого параметра, которое должен поддерживать контроллер.
2. Находясь на Уровне 2, нажмите кнопку **U** для выбора 'ATUNE'. На Уровне 3 выберите список параметров 'CTRL', найдите в нем параметр 'ATUNE' и активируйте его, выбрав 'On'.
3. Нажмите одновременно **U** и **U** для перехода к начальному дисплею. Во время работы автонастройки на дисплее будет мигать надпись **Auto**.
4. Контроллер путем включения и выключения выхода вызовет необходимые колебания температуры. Первый цикл не закончится, пока значение контролируемого параметра не достигнет уставки.
5. После двух циклов полных периодов колебаний автонастройка будет отключена.
6. Затем контроллер вычислит ПИД параметры и перейдет к нормальной работе.

Если предполагается использовать только пропорциональное ("P") регулирование или регулирование "ПД" или "ПИ", то параметры "TI" и/или "TD" должны быть отключены перед включением режима автонастройки.

Типичная диаграмма процесса при включении автонастройки



Автонастройка начинает работать через 1 минуту после включения для определения условий стабильной работы. Обычно настройка начинается, когда значение PV станет равным уставке $\times 0,7$. Выходной сигнал включается и отключается для создания колебаний контролируемого параметра. Значения полученных ПИД параметров можно будет просмотреть в соответствующем месте меню.

11.2.3 Снижение переохлаждения и перегрева

Значения параметров "Снижение переохлаждения и перегрева" ($CbNi$ и $CbLo$) рассчитываются таким образом, чтобы обеспечить минимальное переохлаждение или перегрев при резком, скачкообразном изменении значения PV (например при пуске системы).

Если один из параметров выбран как "Auto", то значения будут назначены, как равные тройной полосе пропорциональности и не будут изменены в процессе автонастройки.

Для вычисления данных параметров при процедуре автонастройки они не должны быть выбраны как "Auto", после чего надо запустить процедуру.

11.2.4 Ручная настройка

Если по каким-то причинам ПИД параметры, рассчитанные при автонастройке неприемлемы, возможно ввести их вручную. Существует большое количество способов расчета ПИД параметров. Далее описывается один из методов, называемый методом Циглера-Николса.

При нормальной работе системы регулирования:

Установите интегральное и дифференциальное время "OFF".

Задайте значения параметров $CbNi$ и $CbLo$ равными "Auto".

Игнорируйте факт, что значение контролируемого параметра (PV) будет отличаться от уставки.

Если PV стабильно, уменьшайте значение полосы пропорциональности до появления циклических колебаний значения PV. Немного увеличьте полосу пропорциональности до значения, когда колебания прекратятся. Подождите некоторое время, пока система не стабилизируется. Замерьте реальное значение полосы пропорциональности "B" и период колебаний "T".

Рассчитайте и введите в контроллер значения полосы пропорциональности, интегральное и производное время в соответствии с приведенными в таблице рекомендациями:

| Тип регулирования | Полоса пропорциональности (P) | Интегральное время (I), сек. | Дифференциальное время (D), сек. |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Только пропорциональное (P) | 2 x B | ВЫКЛ (OFF) | ВЫКЛ (OFF) |
| P + I | 2,2 x B | 0,8 x T | ВЫКЛ (OFF) |
| P + I + D | 1,7 x B | 0,5 x T | 0,12 x T |

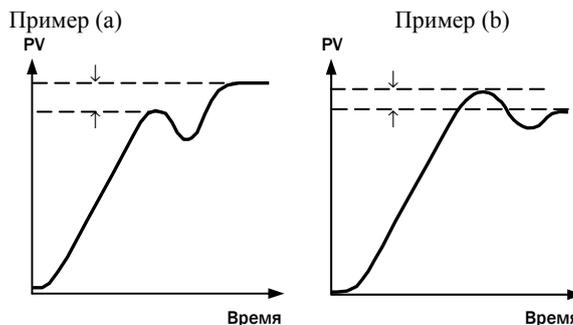
11.2.5 Ввод параметров "Снижение переохлаждения и перегрева"

Ввод рассчитанных ПИД параметров должен обеспечить стабильное регулирование. Если будут наблюдаться переохлаждение или перегрев, можно задать параметры $CbNi$ и $CbLo$:

Введите значения $CbNi$ и $CbLo = 3 \times P_b$.

Проверьте, какие значения переохлаждения и перегрева происходят при резких изменениях PV (см. рис. ниже).

В примере (а) необходимо увеличить значение $CbLo$, в примере (б) – уменьшить значение $CbLo$.



Если PV приближается к уставке "сверху", такие же действия можно провести с $CbNi$.

11.3 Интегральная функция регулирования и устранение статической ошибки

В таких устройствах как ПИД контроллеры за устранение статической ошибки (разницы между текущим значением контролируемого параметра и уставкой) отвечает интегральная функция. Если вы хотите получить пропорциональное (П) или пропорционально-дифференциальное регулирование (ПД), назначьте интегральное время равным "OFF". При таком регулировании всегда будет наблюдаться статическая ошибка.

В контроллере имеется функция устранения статической ошибки (I^R), включение которой приводит к выработыванию такого выходного сигнала, при котором статическая ошибка исчезает. Включение данной функции обеспечивает разовый эффект устранения ошибки. При дальнейшей работе ошибка появится снова.

11.4 Относительный коэффициент усиления охлаждения

Ввод параметра "PB" определяет полосу пропорциональности для выхода "Нагрева". Относительный коэффициент усиления охлаждения определяет полосу пропорциональности охлаждения относительно полосы пропорциональности нагрева. Параметр особо необходим, когда соотношения режимов Нагрев-Охлаждение сильно отличаются.

(Данный параметр вычисляется автоматически при поведении процедуры Автонастройки. Обычно значение данного параметра выбирается близким к цифре 4.)

11.5 Прямое или обратное действие

Если задано обратное действие (REV), то выходной сигнал увеличивается, если PV находится ниже уставки. Данный тип действия обычно выбирается для систем нагрева.

Для систем охлаждения выбирается прямое действие (DIR).

11.6 Регулирование ВКЛ/ВЫКЛ

Регулирование типа ВКЛ/ВЫКЛ является наиболее простым и заключается в том, что контроллер отключает выходной сигнал на клапан, когда текущая температура выше уставки, и подает сигнал, когда температура ниже уставки. В системах охлаждения регулирование происходит обратным образом: если значение температуры выше уставки - сигнал есть, если ниже - сигнала нет. Обычно выход от контроллера подключается к соответствующему реле. Также может быть назначен гистерезис (как это описано в разделе, относящемся к сигнализациям), для предотвращения дребезга контактов реле или обеспечения задержки в выдаче контроллером выходного сигнала.

11.7 Релейное (3-х позиционное) регулирование

В контроллерах серии SX имеются два реле, которые могут быть использованы для релейного (3-х позиционного) управления клапаном, имеющим реверсивный электропривод. Управление осуществляется путем подачи питания на соответствующую обмотку двигателя. При этом клапан

будет открываться (UP) или закрываться ($DOWN$). При этом не требуется наличие потенциометра обратной связи и, соответственно, будет отсутствовать обратная связь между выходным сигналом и положением клапана. У контроллера SX90 возможно задействовать вход от потенциометра и на дисплее контроллера будет отражаться текущее положение клапана. Данный тип регулирования также называют трехпозиционным регулированием, так как контроллер либо подает сигнал (питание) на открытие клапана, либо на закрытие клапана, либо не выдает никакого сигнала.

При релейном регулировании также используются такие ПИД параметры, как полоса пропорциональности (Pb), интегральное время (Ti) и дифференциальное время (Td), определяющие характер регулирования.

11.8 Обрыв цепи регулирования

Обрыв цепи регулирования означает, что значение контролируемого параметра (PV) не реагирует на изменение выходного сигнала контроллера. Так как время отклика для каждой системы регулирования своё, то время, в течение которого должно произойти изменение значения PV после изменения сигнала также индивидуально для каждой системы. Таким образом, для каждой системы может быть назначено свое время, после которого должна сработать сигнализация, извещающая об обрыве цепи регулирования. В этих случаях значение выходного сигнала будет или максимальным или минимальным. Для ПИД контроллеров если PV не изменилась более, чем на 0,5 х Pb, то данная ситуация может быть признана, как обрыв цепи регулирования. Время, по прошествии которого должна сработать сигнализация обрыва цепи регулирования, определяется в процессе Автонастройки и обычно равно 12 х Td. Для систем регулирования ВКЛ/ВЫКЛ это время не определяется и данная сигнализация задействовать быть не может.

11.9 Алгоритм регулирования для систем охлаждения

Процесс охлаждения может меняться в зависимости от типа оборудования и условий работы.

Например, цилиндр экструдера может охлаждаться с помощью воздуха, принудительно подаваемого вентилятором или циркулирующих по рубашке охлаждения воды или масла. Алгоритм может быть выбран линейным или нелинейным, в зависимости от способа охлаждения. В этом случае регулирование будет оптимальным.

11.10 Параметры регулирования

В таблице приведены доступные параметры регулирования.

| Список | | CTRL | | | |
|--------------|---|---|--|---|-----------------|
| Наименование | Описание параметра (сообщение бегущей строки) | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| CTRL.H | HEATING TYPE (Регулирование типа "Нагрев") Выбор канала 1 для регулирования 1. Для каналов 1 и 2 могут быть выбраны разные алгоритмы. В системах регулирования температуры канал 1 обычно используется для нагрева, канал 2 - для охлаждения. | Pi d | ПИД (PID) | Назначается во время процедуры "Быстрого запуска" | ConF |
| | | oFF | Регулирование типа "Нагрев" отключено | | |
| | | oP oF | ВКЛ/ВЫКЛ | | |
| | | mEr | Неопределенное положение клапана | | |
| | | b mEr | Определенное положение клапана (только для SX90). | | |
| CTRL.C | COOLING TYPE (Регулирование типа "Охлаждение") Выбор канала 1 для регулирования 1. Для каналов 1 и 2 могут быть выбраны разные алгоритмы. Параметр не может быть изменен, если выбрано релейное регулирование. | oFF | Регулирование типа "Охлаждение" отключено | Назначается во время процедуры "Быстрого запуска" | ConF |
| | | Pi d | ПИД (PID) | | |
| | | oP oF | ВКЛ/ВЫКЛ | | |
| CTRL.A | CONTROL ACTION (Тип действия) Выбор прямого или обратного типа действия. | rEu | Обратное действие. При увеличении PV выходной сигнал уменьшается. | rEu | ConF |
| | | d, r | Прямое действие. При уменьшении PV выходной сигнал увеличивается. | | |
| PBUNT | PROPORTIONAL BAND UNITS (Единицы измерения полосы пропорциональности) | EnU | В единицах измерения контролируемого параметра | EnU | ConF |
| | | PErC | В процентах | | |
| VPB.IN | VPB INPUT SOURCE (Вход от потенциометра) Параметр будет отображаться только, если выбрано релейное регулирование с определённым положением штока клапана (доступно только у SX90). | dC | Удаленный вход постоянного тока исп. для получения данных от потенциометра путем замера аналогового сигнала тока или напряжения. | Назначается во время процедуры "Быстрого запуска" | ConF |
| | | PoE | Потенциометр обратной связи используется для определения положения штока клапана. | | |
| RTUNE | AUTO-TUNE ENABLE (Автонастройка) | OFF | Автонастройка выключена | OFF | Уровень 3 |
| | | On | Автонастройка включена | | |
| PB | PROPORTIONAL BAND (Полоса пропорциональности) | От 0.1 до 9999 единиц дисплея или от 1 до 999.9% | | 20 | Уровень 3 |
| TI | INTEGRAL TIME (Интегральное время) | От ВЫКЛ (OFF) до 9999 сек. | | 360 сек. | Уровень 3 |
| TD | DERIVATIVE TIME (Дифференциальное время) | От ВЫКЛ (OFF) до 9999 сек. По умолчанию Ed будет назначено OFF, если выбрано релейное регулирование. | | 60 сек. | Уровень 3 |
| R2G | RELATIVE COOL GAIN (Относительный коэффициент усиления охлаждения) См. п. 11.4. | От 0.1 до 10.0 | | 1.0 | Уровень 3 |
| CBHI | CUTBACK HIGH (Снижение переохлаждения) | RuCo или от 1 до 3000 ед. дисплея | | RuCo = 3 x Pb | Уровень 3 |
| CBLO | CUTBACK LOW (Снижение перегрева) | RuCo или от 1 до 3000 ед. дисплея | | RuCo = 3 x Pb | Уровень 3 |
| MR | MANUAL RESET (Однократное устранение статической ошибки) | От 0.0 до 100.0% (только "Нагрев") От - 100.0 до 100.0% (только "Охлаждение") | | 0.0% | Уровень 3 |
| LBT | LOOP BREAK TIME (Время идентификации обрыва цепи регулирования) См. п. 11.8. | OFF | Выбор OFF отключает срабатывание сигнализации обрыва цепи регулирования. | OFF | Уровень 3 |

| | | | | |
|---------|--|--|--|--------------------------------|
| | Функция работает при следующих типах регулирования: ПИД (PID), релейное, ВКЛ/ВЫКЛ. | От 1 до 9999 минут | | |
| OP.HI | OUTPUT HIGH (Назначение верхнего порога выходного сигнала) Параметр ограничивает верхнее значение выходного сигнала в процессах нагрева. | От 0 до 100% только если тип регулирования релейное или "Нагрев" $\pm 100.0\%$ только если тип регулирования "Нагрев-Охлаждение" | 100.0% | Уровень 3 |
| OP.LO | OUTPUT LOW (Назначение нижнего порога выходного сигнала) Параметр ограничивает верхнее значение выходного сигнала в процессах охлаждения или нижнее значение выхода нагрева. | От 0 до -100% только если тип регулирования релейное или "Охлаждение" $\pm 100.0\%$ только если тип регулирования "Нагрев-Охлаждение" | 0.0 (только "нагрев") -100 ("Охлаждение") | Уровень 3 |
| MTR.T | MOTOR TRAVEL TIME (Время хода штока клапана) Параметр назначает время полного хода штока клапана. | От 0.0 до 999.9 сек. Прим.: Для клапанов с релейным регулированием при использовании только PV и TI. параметр TD отключен. | 22.0 | Уровень 3 |
| POT.P.I | CH1 VALVE POSITION (Положение клапана) Отображение положения штока клапана, определяемое с помощью входа от позиционера. Параметр будет отображаться только, если выбрано релейное регулирование с определённым положением штока клапана (доступно только у SX90). | | | |
| POT.B.I | CH1 POT BRK (Обрыв цепи потенциометра) Функция активируется при обрыве любого провода, подключенного к потенциометру обратной связи, и определяется при выпадении сигнала из заданного диапазона, т.е. когда сигнал <4 мА или >20 мА. Параметр будет отображаться только, если выбрано релейное регулирование с определённым положением штока клапана (доступно только у SX90). | OFF ON | Значение входного сигнала от потенциометра находится в пределах нормы. Значение входного сигнала от потенциометра находится за пределами нормы. | Уровень 3 Только для чтения |
| PMB | POTENTIOMETER BREAK MODE (Положение клапана в случае обрыва цепи потенциометра) Параметр будет отображаться только, если выбрано релейное регулирование с определённым положением штока клапана (доступно только у SX90). | nonE UP down r5t | Попытка регулирования Подается сигнал на открытие клапана. Подается сигнал на закрытие клапана. Сигнал не подается, шток клапана остается в положении в момент обрыва цепи. | r5t Уровень 3 |
| N.HI | NUDGE RAISE Функция позволяет подавать на клапан сигнал на малое открытие при каждом нажатии на кнопку управления. Параметр будет отображаться только, если выбрано релейное регулирование с неопределённым положением штока клапана. | No YES | Отключено Включено | Отключено |
| N.LO | NUDGE LOWER Функция позволяет подавать на клапан сигнал на малое открытие при каждом нажатии на кнопку управления. Параметр будет отображаться только, если выбрано релейное регулирование | No | Отключено | Отключено |

| | | | | | | |
|---------------|---|--|---|--|------|---------------------------------------|
| | с неопределённым положением штока клапана. | | YES | Включено | | |
| DBAND | CHANNEL 2 DEAD BAND (Канал 2 "Мёртвая зона") Параметр определяет зону между выходными сигналами каналов 1 и 2. | | ВЫКЛ (OFF) или от 0.1 до 100.0% от полосы пропорциональности "Охлаждения" | | OFF | Уровень 3 |
| HYST.H | HEATING HYSTERESIS (Гистерезис "Нагрева") | Параметр задает разбег между моментами замыкания и размыкания реле во избежание возможности дребезга контактов реле. | От 1 до 9999 единиц измерения. Только при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ. | | 1 | Уровень 3 Только при рег. ВКЛ/ВЫКЛ |
| HYST.C | COOLING HYSTERESIS (Гистерезис "Охлаждения") | | | | | |
| SAFE | SAFE OUTPUT POWER (Выходной сигнал при обрыве цепи датчика) | | От - 100.0 до 100.0%, ограничено значениями OP.HI и OP.LO | | 00% | Уровень 3 |
| F.MOD | FORCED MANUAL OUTPUT MODE Параметр определяет поведение контура регулирования при переходе от автоматического к ручному управлению. Переход от Ручного режима в АВТО всегда происходит плавно. | | плав | Плавный переход между режимами АВТО/РУЧНОЙ/АВТО | плав | Уровень 3 |
| | | | STEP | Переход от режима АВТО к Ручному происходит по заранее заданному значению (F.OP). | | |
| | | | LASE | Переход от режима АВТО к Ручному происходит по заданному в последний раз значению. | | |
| COOL.T | NON-LINEAR COOLING TYPE (Алгоритм режима охлаждения) Выбирается алгоритм наиболее подходящий для данного способа охлаждения. | | Lin | Линейный | Lin | ConF |
| | | | Oil | Охлаждение с помощью масла | | |
| | | | H2O | Охлаждение с помощью воды | | |
| | | | FAn | Охлаждение с помощью воздуха | | |
| F.OP | FORCED OUTPUT Заранее задаваемое значение для Ручного режима, когда F.MOD = STEP | | От - 100.0 до 100.0%, ограничено значениями OP.HI и OP.LO | | 00 | Уровень 3 |
| A-M | LOOP MODE – AUTO MANUAL OFF (Ручное – Автоматическое регулирование) См. п. 4.4.5. | | Auto | Выбран автоматический режим управления | | Уровень 3 |
| | | | man | Выбран ручной режим управления | | |
| | | | OFF | Управление выключено | | |
| LBR | LOOP BREAK STATUS | | On | Показывает текущий статус контура регулирования. | | Только для чтения |
| | | | YES | | | |
| TU.HI | TUNE HIGH LIMIT Параметр ограничивает верхний порог выходного сигнала во время режима Автонастройки. | | Диапазон задания находится между OP.HI и OP.LO | | | Уровень 3 |
| TU.LO | TUNE LOW LIMIT Параметр ограничивает нижний порог выходного сигнала во время режима Автонастройки. | | | | | |

11.11 Пример: Программирование регулирования типа “Нагрев-Охлаждение”

Зайдите на Уровень конфигурирования, а затем:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|---|---|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'CTRL' |  | |
| 2. Нажимайте  до появления 'CTRLH' |  | При типе регулирования “Нагрев” доступны следующие параметры: <i>Pi d</i> ПИД (PID) регулирование. <i>on.oF</i> Регулирование ВКЛ/ВЫКЛ. <i>oFF</i> Не задано. <i>bmEt r</i> Определенное положение клапана (недоступно у SX80). <i>mEt r</i> Неопределенное положение клапана. |
| 3. Нажимайте  или  для выбора Heating Type (Тип регулирования – Нагрев) | | |
| 4. Нажимайте  для выбора 'CTRL.C' |  | При типе регулирования “Охлаждение” доступны следующие параметры: <i>oFF</i> Не задано. Не может быть изменено, если 'CTRLH' выбрано для определенного положения клапана. <i>Pi d</i> ПИД (PID) регулирование. <i>on.oF</i> Регулирование ВКЛ/ВЫКЛ. |
| 5. Нажимайте  или  для выбора Cooling Type (Тип регулирования – Охлаждение) | | |
| 6. Нажимайте  для выбора 'CTRL.A' |  | Тип действия: <i>rEu</i> Обратное - нагрев. <i>di r</i> Прямое – только охлаждение. |
| 7. Нажимайте  или  для выбора 'rEu' | | |
| 8. Нажимайте  до появления 'PV.UNT' |  | Единицы полосы пропорциональности: <i>EnG</i> Инженерные (ед. измерения PV) <i>PErC</i> Проценты. |
| 9. Нажимайте  или  для выбора единиц | | |
| 10. Продолжайте выбор параметров, используя кнопку  , например: 'OP.HI' |  | Если выбрано ПИД регулирование, то возможно ограничение максимального выходного сигнала, при регулировании “Нагрев”. <i>OP.LD</i> также может быть задано при необходимости. При регулировании ВКЛ/ВЫКЛ данные параметры недоступны. Вместо них используются параметры 'HYST.H' и 'HYST.L' для назначения разбега между срабатываниями. |
| 11. Нажимайте  или  для изменения значения | | |

11.11.1 Тип действия, Гистерезис и “Мертвая зона”

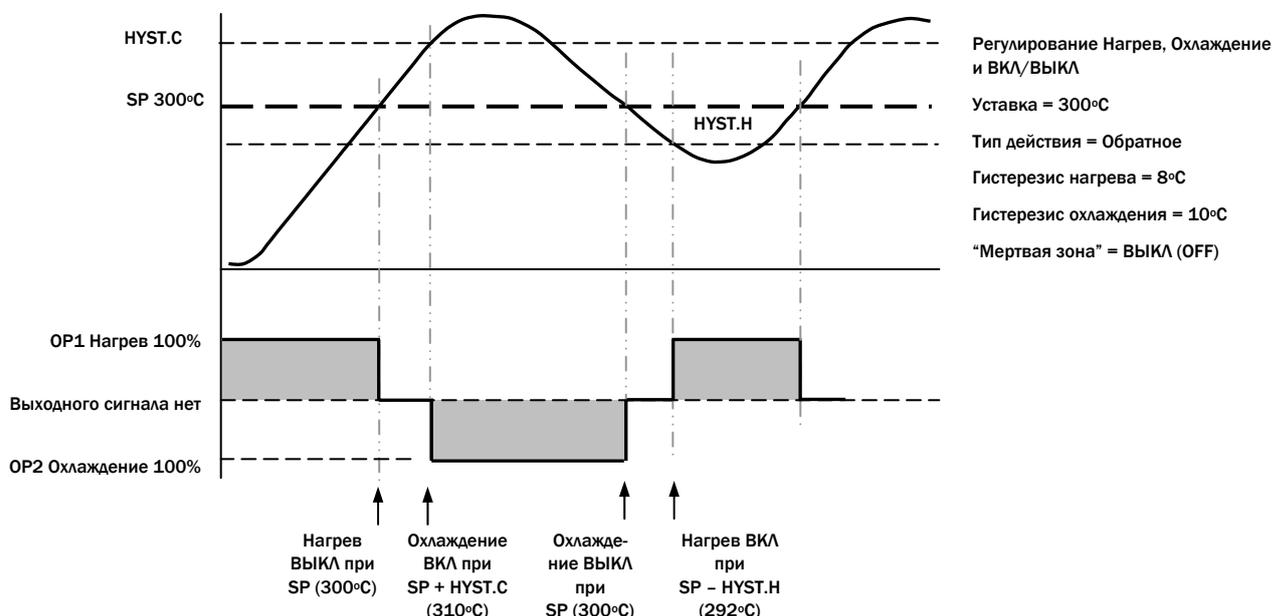
В системах регулирования температуры тип действия ('CONTROL ACTION') должен быть выбран обратным: ΓE_{L} . Для ПИД регулирования это означает, что при увеличении значения контролируемого параметра (PV) выходной сигнал будет уменьшаться. Для регулирования ВКЛ/ВЫКЛ выходной сигнал 1 (обычно при нагреве) будет равным 100% если значение PV ниже уставки, а выходной сигнал 2 (обычно при охлаждении) будет активирован, если значение PV будет выше уставки.

Гистерезис относится только к регулированию ВКЛ/ВЫКЛ. Он определяет температуры, при которых контролер будет подавать сигнал и отключаться. На рисунке внизу показан пример при регулировании Нагрев-Охлаждение.

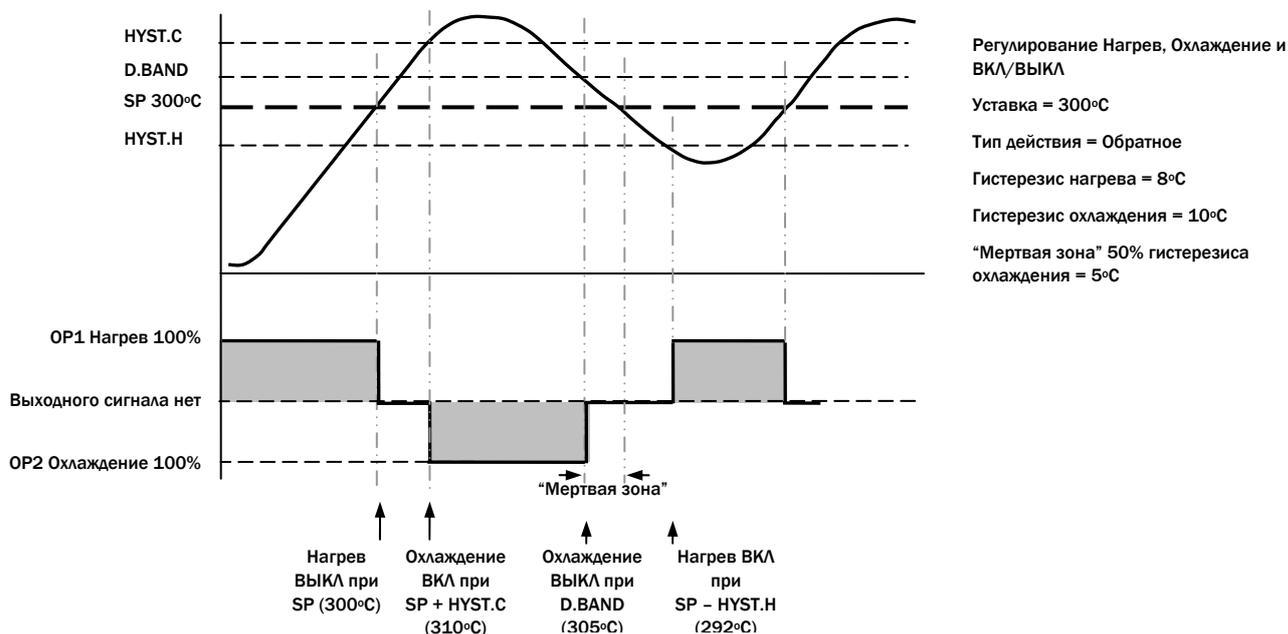
“Мертвая зона” может быть назначена как при регулировании ПИД, так и при ВКЛ/ВЫКЛ для определения зоны в которой ни один из выходов будут не задействованы. Однако при ПИД регулировании этот эффект будет модифицироваться интегральной и дифференциальной составляющими. При ПИД регулировании “Мертвая зона” может, например, использоваться так, где приводу необходимо время для окончания цикла открытия или закрытия, что гарантирует что Нагрев и Охлаждение не задействованы одновременно. Поэтому обычно данную функцию используют только при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ. Второй пример внизу показан с “мертвой зоной” 20 относительно первого примера.

При регулировании ВКЛ/ВЫКЛ, если тип действия 'CONTROL ACTION' = *rev* выход OP2 будет активирован при PV ниже SP. Выход OP1 будет активирован, когда PV выше SP. Таким образом выходу будут работать обратно предыдущему примеру.

“Мертвая зона” ВЫКЛ (OFF)



Параметр “мертвая зона” ВКЛ (ON)



12. Сигнализации

Сигнализации предназначены для информирования оператора о выходе того или иного параметра за пределы заданного диапазона значений. При срабатывании сигнализации появляется соответствующее сообщение на бегущей тропе, а также загорается красная лампочка ALM на панели контроллера. Также при срабатывании сигнализации может быть задействован выход, который обычно представляет собой реле (см. п. 12.1.1). Срабатывание сигнализации будет только в случае если она сконфигурирована должным образом.

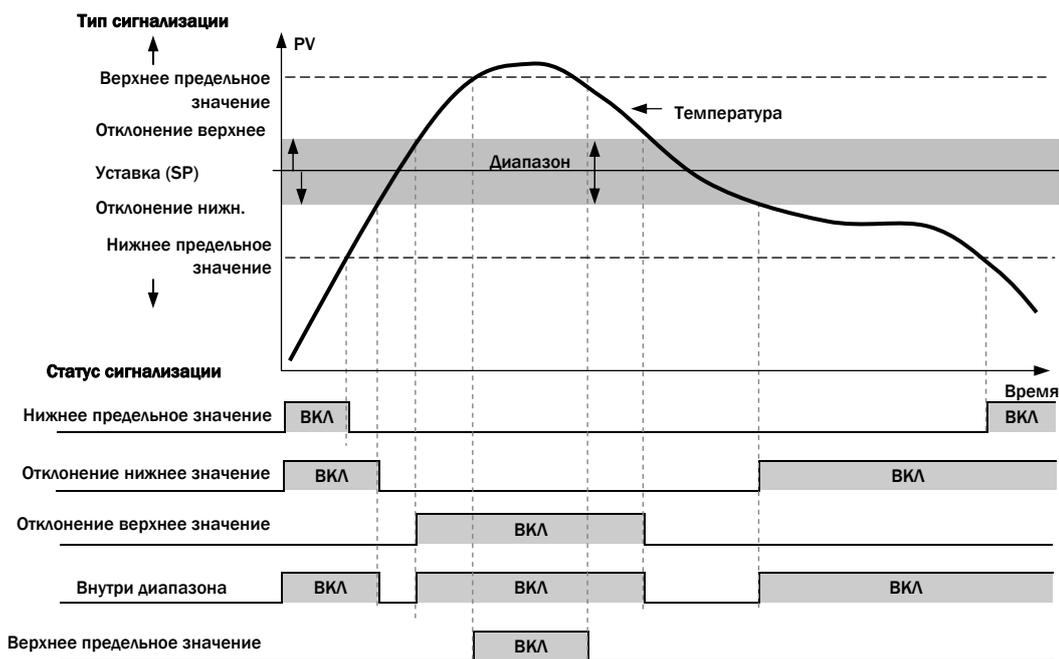
Возможно использование до 7 различных сигнализаций:

- **Сигнализация 1:** Ее срабатывание может быть задано как достижение верхнего или нижнего предельного значения контролируемого параметра, отклонение от уставки на заданную величину или нахождение в заданном диапазоне.
- **Сигнализация 2:** Ее срабатывание может быть задано как достижение верхнего или нижнего предельного значения контролируемого параметра, отклонение от уставки на заданную величину или нахождение в заданном диапазоне.
- **Сигнализация 3:** Ее срабатывание может быть задано как достижение высокого или низкого абсолютного значения контролируемого параметра, отклонение от уставки на заданную величину или нахождение в заданном диапазоне.
- **Сигнализация 4:** Ее срабатывание может быть задано как достижение верхнего или нижнего предельного значения контролируемого параметра, отклонение от уставки на заданную величину или нахождение в заданном диапазоне.
- **Сигнализация обрыва цепи датчика.** При срабатывании сигнализации (обрыве цепи датчика) на бегущей строке появляется сообщение: INPUT SENSOR BROKEN, а также на дисплее отображается символ **S.br**. При этом выходной сигнал становится равным, назначенному параметром 'SAFE' на Уровне 2 (см. п. 11.10).
- Для термометра сопротивления сигнализация будет активирована при обрыве хотя бы одного из трех проводов.
Для миллиамперного входа обрыв не может быть идентифицирован, так как между клеммами входа имеется шунт.
При вольтовом входном сигнале обрыв цепи может быть не идентифицирован.
- **Сигнализация обрыва цепи регулирования.** При срабатывании сигнализации (обрыве цепи подачи выходного сигнала на привод клапана) на бегущей строке появляется сообщение: CONTROL LOOP BROKEN. Данная сигнализация активируется, когда в течение заданного времени после изменения выходного сигнала не произошло никакого изменения значения контролируемого параметра.
- **Сигнализация обрыва цепи удаленного изменения уставки.** Сигнализация будет активирована, если по контуру удаленного

изменения уставки не будет поступать никакого сигнала в течение более 5 секунд.

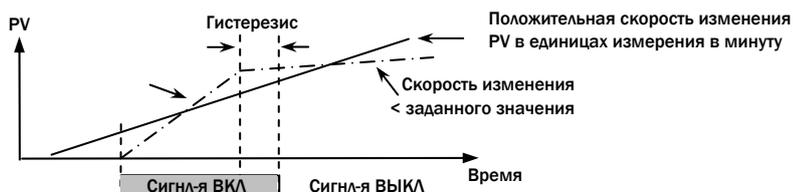
12.1 Типы сигнализаций

В данном разделе графически изображены различные типы сигнализаций. График показывает изменение температуры в времени. (Гистерезис равен нулю.)

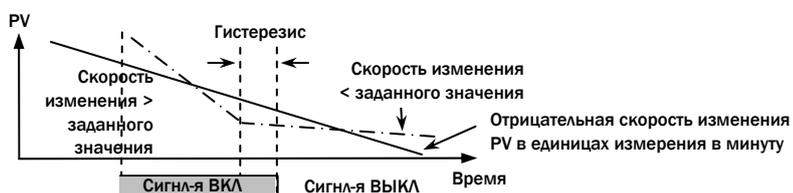


| | | | |
|-------------------------|--|----------------------|--|
| Гистерезис | Это разница между моментами включения 'ON' и выключения 'OFF' сигнализации. Он используется для точной идентификации времени срабатывания сигнализации и предупреждения дребезга контактов реле. | | |
| Фиксация сигнализации | <i>nonE</i> | Фиксации нет | Сигнализация отключается после пропадания условий срабатывания. |
| | <i>Auto</i> | Автоматический режим | Для сброса сигнализации необходимо подтверждение оператора. Подтверждение может быть сделано и до того , как пропадут условия срабатывания сигнализации. |
| | <i>mAn</i> | Ручной режим | Сброс сигнализации будет возможен только при выполнении двух условий – пропадания условий срабатывания сигнализации и подтверждении оператором. Сброс оператором будет возможен только после того , как пропадут условия срабатывания. Данный режим включен по умолчанию. |
| | <i>Eut</i> | Событие | Значок ALM на дисплее гореть не будет, однако реле сигнализации будет активировано. С помощью внешних устройств (iTools) на бегущей строке может быть сконфигурировано соответствующее сообщение. Если это будет сделано, то сообщение будет отображаться на бегущей строке в течение всего времени активации сигнализации. |
| Блокировка сигнализации | При пуске системы срабатывание сигнализации можно заблокировать. Блокировка не даст сигнализации быть активированной, пока PV не достигнет стабильного значения. Это делается для игнорирования колебаний PV при пуске, которые могут быть неадекватными. Блокировка сигнализации инициирована заново при изменении уставки. См. также п. 12.2. | | |

| | |
|--|--|
| Увеличивающаяся скорость изменения - $\frac{PV}{\text{ед./мин}}$ | Сигнализация активируется, когда скорость изменения (увеличивающаяся) превысит заданное значение |
|--|--|



| | |
|--|--|
| Уменьшающаяся скорость изменения - $\frac{PV}{\text{ед./мин}}$ | Сигнализация активируется, когда скорость изменения (уменьшающаяся) превысит заданное значение |
|--|--|



12.2 Сигнализации и включение-выключение питания контролера

Реакция сигнализаций на включение/выключение питания будет зависеть от типа фиксации сигнализации и была ли назначена “Блокировка”.

Реакция после включения/выключения питания может быть следующей:

Для сигнализации без фиксации или режима “Событие” “Блокировка” будет включена автоматически (если задана). Если “Блокировка” была не задана, активная сигнализация будет оставаться в этом же состоянии. Если же сигнализация при отключенном питании оказалась не активирована, то она останется в таком состоянии и при включении питания.

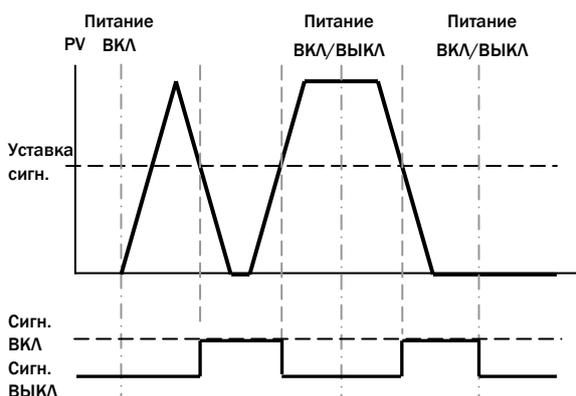
Для сигнализации с “Автоматическим режимом фиксации” “Блокировка” будет включена автоматически (если задана) только после подтверждения оператором. Если “Блокировка” была не задана или не было подтверждения оператором, активированная сигнализация останется такой же. Если же сигнализация при отключенном питании оказалась в безопасном положении, то она останется в таком состоянии и при включении питания, если до отключения питания было подтверждение оператором. Если сигнализация была в безопасном положении, но не была подтверждена перед циклом вкл/выкл питания, она останется в таком положении, но не подтвержденной.

Для сигнализации с “Ручным режимом фиксации” “Блокировка” не будет включаться автоматически и активированная сигнализация останется в таком состоянии. Если же сигнализация при отключенном питании оказалась в безопасном положении, то она останется в таком состоянии, но будет не подтвержденной.

Графики ниже показывают различные варианты программирования сигнализаций:

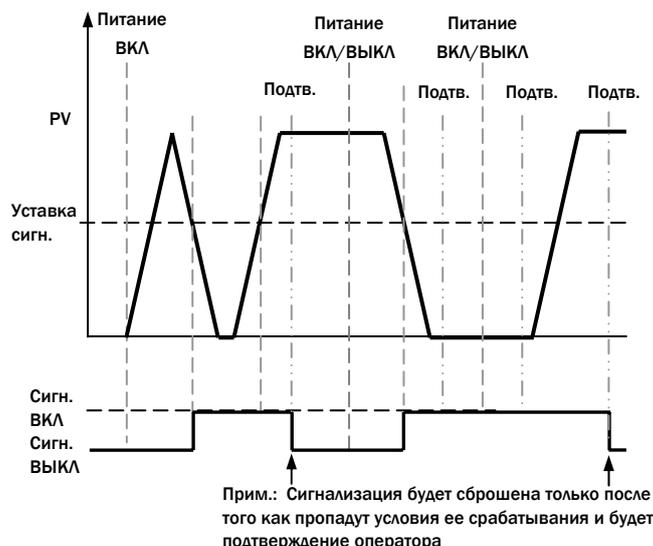
12.2.1 Пример 1

Сигнализация сконфигурирована как: Предельное нижнее значение; Блокировка: Фиксации нет.



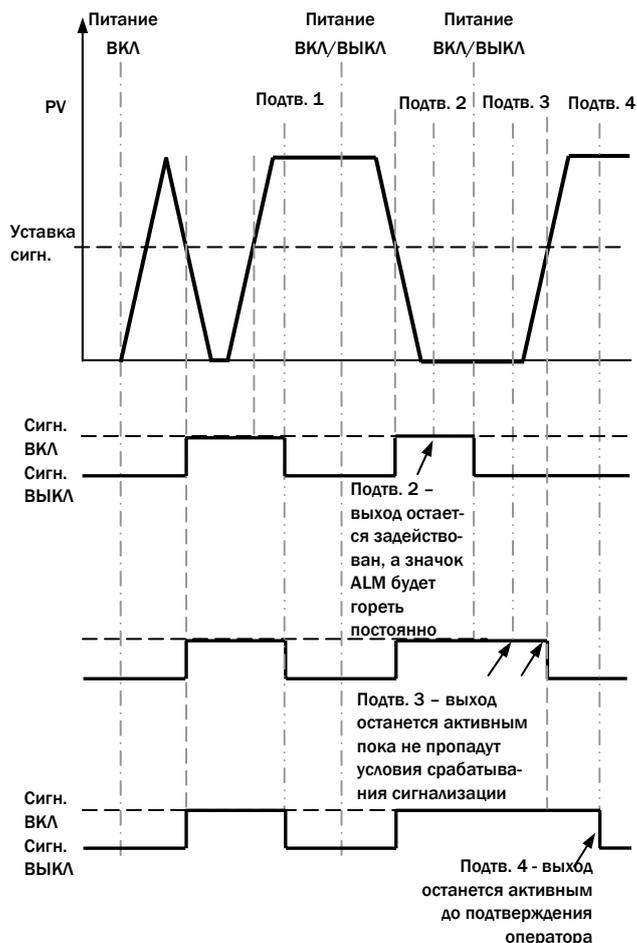
12.2.2 Пример 2

Сигнализация сконфигурирована как: Предельное нижнее значение; Блокировка: Ручная фиксация.



12.2.3 Пример 3

Сигнализация сконфигурирована как: Предельное нижнее значение; Блокировка: Автоматическая фиксация.



12.3 Параметры сигнализаций

Доступны четыре сигнализации. Параметры не отображаются, если Alarm Type = None. В таблице ниже приведены параметры, относящиеся к сигнализациям.

| Список ALARM | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|--|--------------------|-------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| A1.TYP | ALARM 1 TYPE | Выбор типа сигнализации | none | Не задано | As order code | ConF |
| | | | Hi | Предельное верхнее знач. | | |
| | | | Lo | Предельное нижнее знач. | | |
| | | | dHi | Отклонение верхнее знач. | | |
| | | | dLo | Отклонение нижнее знач. | | |
| | | | bnd | Диапазон | | |
| | | | rrc | Превышение скорости изменения параметра задается от 1 до 9999 ед. изм./мин | | |
| ffc | Занижение скорости изменения параметра задается от 1 до 9999 ед. изм./мин | | | | | |
| A1.SET | ALARM 1 SETPOINT | Значение срабатывания сигнализации. | В зависимости от типа подключенного датчика и диапазона измерения. | | 0 | Уровень 3 |
| A1.OST | ALARM 1 OUTPUT | Статус сигнализации 1 | OFF | Сигнализация выключена | | Только для чтения |
| | | | On | Сигнализация активирована | | |
| A1.HYS | ALARM 1 HYSTERESIS | См. описание в начале раздела. | От 0 до 9999 | | | ConF |
| A1.LAT | ALARM 1 LATCHING TYPE | См. описание в начале раздела. | mAn | Ручной режим | mAn | ConF |
| | | | Esc | Событие (значок на дисплее не горит, но реле активировано, возможна прокрутка сообщение) | | |
| | | | none | Фиксации нет | | |
| | | | Auto | Автоматическая фиксация | | |
| A1.BLK | ALARM 1 BLOCKING | См. описание в начале раздела. | No | Блокировка отключена | No | ConF |
| | | | YES | Блокировка включена | | |
| Такие же параметры отображаются для сигнализаций 2, A2; 3, A3; и 4, A4 | | | | | | |

12.3.1 Пример: Конфигурирование сигнализации 1

Зайдите на Уровень конфигурирования, а затем:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|--|---|--|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'ALARM' |  | |
| 2. Нажимайте  до появления 'A1.TYP' |  | Типы сигнализаций: <i>none</i> Не задано <i>H_i</i> Предельное верхнее значение <i>L_o</i> Предельное нижнее значение <i>dH_i</i> Отклонение верхнее значение <i>dL_o</i> Отклонение нижнее значение <i>band</i> Диапазон <i>rcc</i> Превышение скорости изменения параметра <i>Frc</i> Занижение скорости изменения параметра |
| 3. Нажимайте  или  для выбора типа сигнализации | | |
| 4. Нажимайте  до появления 'A1.---' |  | Выбор значения, при котором будет срабатывать сигнализация. Значение отображается в верхней части дисплея. В данном примере сигнализация сработает, когда значение контролируемого параметра превысит значение равное 215. |
| 5. Нажимайте  или  для выбора значения, при котором должно произойти срабатывания сигнализации | | |
| 6. Нажимайте  до появления 'A1 STS' |  | Это параметр только для чтения. Он показывает текущий статус сигнализации. |
| 7. Нажимайте  до появления 'A1 HYS' |  | В данном примере сигнализация отключится, когда значение контролируемого параметра станет на 2 единицы меньше уставки сигнализации, т.е. при значении 213. |
| 8. Нажимайте  или  для выбора нужного значения гистерезиса | | |
| 9. Нажимайте  до появления 'A1 LAT' |  | Режим фиксации: <i>mAn</i> Ручной <i>Evt</i> Событие <i>none</i> Фиксации нет <i>Auto</i> Автоматическая |
| 10. Нажимайте  или  для выбора нужного типа фиксации сигнализации | | |
| 11. Нажимайте  до появления 'A1 BLK' |  | |
| 12. Нажимайте  или  для выбора 'YES' или 'No' | | |
| 13. Повторите данную процедуру для сигнализаций 2, 3 и 4. | | |

12.4 Диагностика и сигнализация ошибок

Возможна диагностика различных ошибок в работе контроллера и сигнализация о них.

| На дисплее | Что это означает | Что делать |
|---------------|--|---|
| <i>E.CONF</i> | Для того чтобы измененный параметр был принят к сведению контроллером, необходимо некоторое время. Если питание контроллера было отключено до того, как изменение параметра было запомнено контроллером, сработает данная сигнализация. Не выключайте питание контроллера, пока мигает значок <i>CONF</i> . | После работы на Уровне конфигурации обязательно перейдите в рабочий режим. Если какие-то параметры не были запомнены контроллером, может оказаться необходимым выполнить конфигурирование заново. |
| <i>E.CAL</i> | Ошибка при калибровке. | Восстановите заводские калибровки. |
| <i>E2.EP</i> | Ошибка EEPROM. | Необходимо вернуть контроллер поставщику для ремонта. |
| <i>EE.EP</i> | Ошибка памяти. | Сообщите об ошибке поставщику. |
| <i>E.LIN</i> | Неправильно запрограммирован вход. Это относится к линейаризации входного сигнала, которая не может быть применена или возможно была введена некорректно. | Зайдите в список INPUT и введите правильные параметры. |
| <i>EMOD</i> | Ю01, OP2, или OP3 были изменены. | Зайдите на Уровень конфигурации, а затем вернитесь в рабочий режим. Если ошибка повторится, контроллер нуждается в ремонте. |
| <i>E.CPU</i> | Неисправен микропроцессор. | Контроллер нуждается в ремонте. |

12.4.1 Индикация “вне диапазона”

Если значение измеряемого параметра слишком большое и находится вне пределов измерения, на дисплее будет отображаться: NNNNN.

Если значение измеряемого параметра слишком маленькое и находится вне пределов измерения, на дисплее будет отображаться: LLLLL.

13. Таймер

Таймер может быть отключен или сконфигурирован для использования при процедуре “Плавного пуска”. Таймер может быть сконфигурирован на Уровне 2 (также на Уровне 3 и **ConF**).

Работа таймера описана в п. 5.4.

13.1 Параметры таймера

Полный список параметров конфигурирования таймера приведен ниже.

| Список | TIMER | | | | | |
|---|--------------------------|---|--|-----------------------|--------------------|----------------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| TMCFG | TIMER CONFIGURATION | Включение таймера | nonE | Таймер отключен | nonE | Уровень 3 |
| | | | SFSL | Плавный пуск | | |
| Если таймер отключен приведенные, ниже параметры не отображаются. | | | | | | |
| TMRES | TIMER RESOLUTION | Единицы измерения таймера | Hour | Часы | | ConF Уровень 3 |
| | | | min | Минуты | | |
| SS.SP | SOFT START SETPOINT | Данный параметр определяет порог значения контролируемого параметра, ниже которого ограничивается мощность выходного сигнала контролера. Он определяется по разнице между уставкой (SP) и текущим значением контролируемого параметра (PV). Если SP - PV > SS.SP значение выходного сигнала с контролера ограничивается значением SS.PWR. | Между SP.HI и SP.LO | | 0 | Уровень 3 |
| SS.PWR | SOFT START POWER LIMIT | Данный параметр ограничивает выходной сигнал пока значение контролируемого параметра не достигнет заданного значения или пока не пройдет заданное время. | Между OP.HI и OP.LO в списке CTRL. От -100% до 100% | | 0 | Уровень 3 |
| T.STAT | TIMER STATUS | Статус таймера. | rES | Сброс | | Уровень 3 |
| | | | run | Пуск (отсчет времени) | | |
| | | | hold | Удержание | | |
| | | | End | Конец | | |
| DWELL | SET TIMER DURATION | Задание времени работы таймера. | От 0:00 до 99:59 чч:мм или мм.сс | | 0 | Уровень 3 |
| T.ELAP | ELAPSED TIME | Задается время до пуска таймера. | От 0:00 до 99:59 чч:мм или мм.сс | | | Уровень 3 Только чтение |
| T.REMN | TIME REMAINING | Время до конца работы таймера. | От 0:00 до 99:59 чч:мм или мм.сс | | | Уровень 3 |

14. Хранение данных

Сохранение данных возможно на Уровне 3. Это выглядит как мгновенное копирование данных в ячейку памяти с определенным номером.

Всего можно использовать пять ячеек памяти. Сохранены будут следующие параметры:

14.1.1 Список параметров по умолчанию

Количество знаков после запятой также запоминается и сохраняется как для единиц измерения, так и для полосы пропорциональности и таймера. Следующие параметры будут сохранены по умолчанию:

| | | | |
|-------------------|--|--------|--|
| P ₃ | Полоса пропорциональности | A1.XX | Порог срабатывания сигнализации 1 |
| T1 | Интегральное время | A2.XX | Порог срабатывания сигнализации 1 |
| T _D | Дифференциальное время | A3.XX | Порог срабатывания сигнализации 1 |
| D.BAND | "Мёртвая" зона канала 2 | A4.XX | Порог срабатывания сигнализации 1 |
| C _{D.LO} | Снижение переохлаждения | LBT | Время идентификации обрыва цепи регулирования. |
| C _{D.HI} | Снижение перегрева | HYS.H | Гистерезис канала 1 |
| R2G | Относительный коэффициент усиления "Охлаждения" | HYS.C | Гистерезис канала 2 |
| SP1 | Уставка 1 | HOME | Начальный дисплей |
| SP2 | Уставка 2 | SP.HI | Верхнее значение ограничение ввода уставки. |
| MR | Устранение статической ошибки (только для режима регулирования ВКЛ/ВЫКЛ) | SP.LO | Нижнее значение ограничение ввода уставки. |
| OP.HI | Ограничение верхнего порога выходного сигнала | TM.CFG | Включение таймера |
| OP.LO | Ограничение нижнего порога выходного сигнала | TM.RES | Единицы измерения таймера |
| SAFE | Выходной сигнал при обрыве цепи датчика | SS.SP | Уставка плавного пуска |
| SP.RAT | Ограничение скорости изменения уставки в направлении увеличения. | SS.PWR | Ограничение выходного сигнала при плавном пуске |
| A1.HYS | Гистерезис сигнализации 1 | DWELL | Задание времени работы таймера. |
| A2.HYS | Гистерезис сигнализации 2 | THRES | Единицы измерения таймера |
| A3.HYS | Гистерезис сигнализации 3 | END.T | Конец работы таймера |
| A4.HYS | Гистерезис сигнализации 4 | RAMP.U | Единицы времени для назначения скорости изменения уставки. |
| | | T.STAT | Статус таймера |

14.2 Как сохранить текущие значения параметров

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|---|--|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи ' R E C I P ' |  | На бегущей строке будет ' R E C I P E L I S T ' |
| 2. Нажимайте  до появления ' S T O R E ' |  | На бегущей строке будет ' R E C I P E T O S A V E ' |
| 3. Нажимайте  или  для выбора ячейки памяти, например 1 |  | Текущие параметры будут сохранены в ячейке памяти 1. |

14.3 Как сохранить значения параметров во второй ячейке

В данном примере значение полосы пропорциональности будет изменено и сохранено в ячейке 2. Все остальные значения параметров будут такими же, как и в ячейке 1:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание (сообщение на бегущей строке) |
|--|--|---|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'CTRL' |  | На бегущей строке будет 'CONTROL LIST' |
| 2. Нажимайте  до появления PV |  | На бегущей строке будет 'PROPORTIONAL BAND' |
| 3. Нажимайте  или  для ввода значения PV, например, 22 | | |
| 4. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'RECI P' |  | На бегущей строке будет 'RECIPE LIST' |
| 4. Нажимайте  до появления 'STORE' |  | На бегущей строке будет 'RECIPE TO SAVE' |
| 5. Нажимайте  или  для выбора ячейки памяти 2 |  | |

14.4 Вызов данных из ячейки памяти

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|---|--|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'RECI P' |  | На бегущей строке будет 'RECIPE LIST' |
| 2. Нажимайте  до появления 'REC.NO' |  | На бегущей строке будет 'CURRENT RECIPE NUMBER' |
| 3. Нажимайте  или  для выбора ячейки памяти, из которой будут загружены данные, например, 1 | | Теперь будут загружены данные, хранящиеся в ячейке памяти 1. Если будет выбрана ячейка, в которой данные не сохранялись, на дисплее отобразится надпись FAIL. |

15. Цифровая передача данных

Данная функция есть только у контроллера SX90. Она позволяет соединять контроллер с персональным компьютером или АСУТП.

Контроллер использует протокол MODBUS RTU, полное описание которого можно найти на www.modbus.org.

Возможно задействовать два порта, использующих протокол MODBUS RTU:

1. Программируемый порт, который будет связываться с системой, используя введенные параметры, и служит для проведения тестирования и калибровки.
2. Интерфейс EIA422 (5-проводов) через клеммы от НВ до НF – для связи с ПК или SCADA.

Порты не могут быть задействованы одновременно.

Каждый параметр имеет свой уникальный Modbus адрес. Список адресов предоставлен в данном разделе ниже.

15.1 Интерфейс EIA422 (EIA485 5-проводов)

Для использования интерфейса EIA422 и подключения контроллера к ПК, необходимо использовать переходник EIA232/EIA422. Для этого можно использовать конвертер KD485. Соединения по EIA422 могут быть только последовательные, соединение “звездой” не допускается.

Для использования интерфейса EIA422 применяйте экранированный кабель с двумя витыми парами проводов и одним общим проводом.

Как соединить SX90 с ПК показано в п. 2.19.1.1.

15.2 Параметры цифровой передачи данных

Параметры приведены в таблице ниже:

| Список COMMS | | | | | | |
|---------------|--------------------------|---|--------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| <i>ID</i> | MODULE IDENTITY | Идентификация цифровой передачи данных | <i>r422</i> | EIA422 Modbus – Только SX90 | <i>r422</i> | СопF и Уровень 3 (только чтение) |
| <i>ADDR</i> | ADDRESS | Адрес | От 1 до 254 | | <i>1</i> | Уровень 3 |
| <i>BRUD</i> | BAUD RATE | Скорость передачи сигнала (бод) | <i>1200</i> | 1200 | <i>9600</i> | СопF и Уровень 3 (только чтение) |
| | | | <i>2400</i> | 2400 | | |
| | | | <i>4800</i> | 4800 | | |
| | | | <i>9600</i> | 9600 | | |
| | | | <i>1920</i> | 19200 | | |
| <i>PRTY</i> | PARITY | Контроль четности | <i>none</i> | Не задано | <i>none</i> | СопF и Уровень 3 (только чтение) |
| | | | <i>Even</i> | Четный паритет | | |
| | | | <i>Odd</i> | Нечетный паритет | | |
| <i>DELAY</i> | RX/TX DELAY TIME | Ввод задержки между Rx и Tx для уверенности в достаточности времени для переключения. | <i>OFF</i> | Задержки нет | | СопF и Уровень 3 (только чтение) |
| | | | <i>On</i> | Применена фиксированная задержка | | |
| <i>RETRN</i> | TRANSMITTED PARAMETER | Ретранслируемый параметр См. п. 15.2.1. | <i>none</i> | Не задано | <i>none</i> | |
| | | | <i>w.SP</i> | Рабочая уставка | | |
| | | | <i>PU</i> | Контролируемый параметр | | |
| | | | <i>OP</i> | Требуемый выход | | |
| | | | <i>Err</i> | Ошибка | | |
| <i>REG.AD</i> | DESTINATION ADDRESS | Адрес получения. См. п. 15.2.1. | От 0 до 9999 | | <i>0</i> | |

15.2.1 Ретрансляция

Данная функция позволяет контроллеру SX90, как ведущему или главному устройству, посылать уникальные значения на ведомые (подчиненные) устройства. Modbus посылает сообщения, используя рабочий код 6 (запись уникального значения). Это позволяет соединять SX90 с другими устройствами без использования ПК с диспетчерскими функциями. Примерами могут быть применения с мультizonным программированием уставок или каскадным регулированием с использованием второго контроллера. Это дает возможность отказаться от применения ретранслируемого аналогового сигнала.

В качестве ретранслируемых параметров могут назначаться значения уставок, текущее значение контролируемого параметра (PV), значение выходного сигнала или ошибка.



Внимание

При использовании функции ретрансляции и передачи данных надо принимать во внимание, что обновляемые значения величин посылаются много раз в секунду. Поэтому перед тем как включить данную функцию проверьте, что принимающее устройство способно воспринимать информацию со скоростью работы передающего устройства.

Прим.: Некоторые дешевые устройства не способны принимать постоянно и быстро изменяющуюся уставку по температуре. В результате использования этой функции возможно повреждение внутренней памяти устройства.

При использовании контроллера SX90 и функции удаленного изменения уставки надо применять Modbus адрес 26 когда необходимо записывать уставку по температуре. В этом случае не будет никаких ограничений по записи.

15.2.2 Ведущее устройство передачи данных

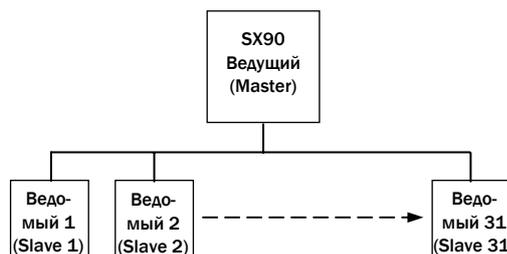
SX90, как ведущее устройство передачи данных, может быть напрямую соединен с тридцати одним ведомым устройством приема данных без использования дополнительных ретрансляторов. Если используются ретрансляторы, то к каждому такому устройству могут быть подключены до 32-х ведомых приемников. В списке 'RETRAN' ведущего контроллера назначаются параметры $w.SP$, PU , OP или E_{rr} .

После включения функции передачи данных ведущий контроллер будет посылать данные при каждом цикле регулирования (каждые 250 мс).

Прим.:

1. Параметр "Количество знаков после запятой" у значений передаваемых параметров должен быть одинаково настроен у ведущего и у ведомого устройств.
2. Если к контроллеру подключается устройство для его конфигурирования с помощью iTools * или другого Modbus инструмента, передача данных будет временно прервана. Она возобновится через 30 секунд после отсоединения iTools *. Это дает возможность подключаться для переконфигурирования контроллера с помощью iTools * даже во время работы функции передачи данных.

* iTools – это специальный софт для конфигурирования контроллера.



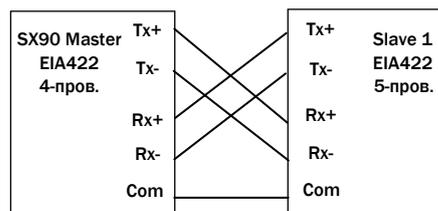
15.2.3 Соединения

Для подключения системы передачи данных используется клеммная панель Н с клеммами от HA до HF.

☺ EIA422 (5-пров.) SX90

Клемма Rx на ведущем контроллере соединяется с клеммой Tx ведомого устройства.

Клемма Tx на ведущем контроллере соединяется с клеммой Rx ведомого устройства.



15.3 Пример назначения адреса

Это может быть сделано на Уровне 3:

| Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|---|---|--|
| 1. Нажимайте  до появления на дисплее надписи 'COMMS LIST' |  | На бегущей строке будет 'COMMS LIST' |
| 2. Нажимайте  до появления 'ID' |  | Отображается тип коммуникатора. На бегущей строке будет 'ID'. |
| 3. Нажимайте  до появления 'ADDR' |  | Можно ввести значение до 254, но помните, что не более 33 ведомых устройств может быть подключено к одному ведущему. |
| 4. Нажимайте  или  для ввода адреса | | На бегущей строке будет 'ADDRESS'. |

15.4 Кодирование данных

☺ Примите во внимание, что iTools* OPC сервер дает возможность прямого доступа к переменным данным в контроллере в нужном формате без необходимости их описания. Однако если вы хотите написать свой коммуникационный интерфейс вам нужно учесть формат данных, используемых в контроллере.

Данные протокола Modbus имеют шестнадцатиричный код.

Данные в целочисленном формате, т.е. представляющие собой целое число без десятичных знаков или текстовые данные (например 'off', или 'on'), передаются как простые целые числа.

Для плавающей точки значение представляется как "масштабированное целое" и передается, как целое, представляющее собой значение, умноженное на значение кратное 10 для исключения десятичных знаков. Это можно увидеть на приведенном ниже примере:

| Значение плавающей точки | Отображение целым числом |
|--------------------------|--------------------------|
| 9. | 9 |
| -1.0 | 10 |
| 123.5 | 1235 |
| 9.99 | 999 |
| | |

Для ведущего Modbus устройства может оказаться необходимым исключение десятичных знаков.

Возможно чтение значения плавающей точки в 32-х битном IEEE формате.

Для данных времени, например для временного промежутка действия таймера, целое значение будет зависеть от выбранных единиц. Для "часов" значение будет конвертироваться в минуты. Например, 2 часа 03 минуты будет представлено числом 123. Для "минут" значение будет конвертироваться в секунды. Например, 12 минут 09 секунд будет представлены числом 729.

Также возможно данные времени представлять в 32-х битном формате. В этом случае значение будет конвертироваться в миллисекунды.

15.5 Параметры и Modbus адреса

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|---|---|--------------|
| PV.IN | PV (Температура) значение контролируемого параметра (см. также Modbus адрес 203 который позволяет через Modbus записывать данный параметр). | | 1 |
| TG.SP | Уставка. Не выбирайте значение, если уставка является постоянно изменяющейся величиной. Технология памяти, используемая в данном контроллере, имеет ограничение количеством записываемых циклов (100000). Если предполагается использовать процесс перехода с одной уставки на другую или рассмотрите возможность использования Modbus адреса 26. | | 2 |
| MAN.OP | Выходной сигнал, устанавливаемый оператором | | 3 |
| WRK.OP | Рабочий выход | | 4 |
| WKG.SP | Рабочая уставка (только для чтения) | | 5 |
| PB | Полоса пропорциональности | | 6 |
| CTRL.A | Тип регулирования 0 = Обратное действие 1 = Прямое действие | | 7 |
| Ti | Интегральное время (0 = интегральная функция отключена) | | 8 |
| Td | Дифференциальное время (0 = дифференциальная функция отключена) | | 9 |
| RNG.LO | Нижнее ограничение диапазона входного сигнала | | 11 |
| RNG.HI | Верхнее ограничение диапазона входного сигнала | | 12 |
| A1.— | Порог срабатывания сигнализации 1 | | 13 |
| A2.— | Порог срабатывания сигнализации 2 | | 14 |
| SP.SEL | Выбор уставки 0 = Уставка 1 1 = Уставка 2 | | 15 |
| D.BAND | Канал 2 "Мертвая зона" | | 16 |
| cB.Lo | Снижение переохлаждения | | 17 |
| cB.HI | Снижение перегрева | | 18 |
| R2G | Относительный коэффициент усиления охлаждения/Ch2 Gain | | 19 |
| MTR.T | Время полного хода штока клапана | | 21 |
| T.STAT | Статус таймера 0 = Сброс 1 = Пуск | 2 = Удержание 3 = Конец | 23 |
| SP1 | Уставка 1 | Не выбирайте значение, если уставка является постоянно изменяющейся величиной. Технология памяти, используемая в данном контроллере, имеет ограничение количеством записываемых циклов (100000). Если предполагается использовать процесс перехода с одной уставки на другую или рассмотрите возможность использования Modbus адреса 26. | 24 |
| SP2 | Уставка 2 | | 25 |
| SP3 | Уставка 3 | | 29 |
| ALTSP | Альтернативная уставка | | 26 |
| LOC.t | Постоянное отклонение уставки – значение, которое добавляется к значению уставки с помощью функции удаленного изменения уставки , компенсации колебаний температуры в контролируемой зоне. | | 27 |
| MR | Однократное устранение статической ошибки | | 28 |
| OP.HI | Назначение верхнего порога выходного сигнала | | 30 |
| OP.LO | Назначение нижнего порога выходного сигнала | | 31 |
| HOLD.B | Удержание 0 - Выключено | | 32 |
| SAFE | Выходной сигнал при обрыве цепи датчика. | | 34 |
| SP.RRT | Ограничение скорости изменения уставки в направлении увеличения (0 = нет ограничения) | | 35 |
| SP.FRT | Ограничение скорости изменения уставки в направлении уменьшения (0 = нет ограничения) | | 36 |
| P.Err | Калькулятор ошибок (PV-SP) | | 39 |
| A1.HYS | Гистерезис сигнализации 1 | | 47 |
| N.HI | Подъем штока клапана толчками 0 - Нет; 1 - Да | | 48 |
| N.LO | Опуск штока клапана толчками 0 - Нет; 1 - Да | | 49 |
| POTP.1 | Канал 1 Положение клапана | | 50 |
| POTB.1 | Обрыв цепи потенциометра 0 – Выкл | 1 – Вкл | 51 |
| PMOD | Обрыв цепи потенциометра 0 - Вверх | 1 - Вниз 2 - Сигнал не подается, шток клапана остается в нейтр. пол. | 52 |

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|--|---|--------------|
| VPB.IN | Вход от потенциометра 0 – вход пост. тока | 1 – вход потенциометра | 53 |
| A2.HYS | Гистерезис сигнализации 2 | | 68 |
| A3.HYS | Гистерезис сигнализации 3 | | 69 |
| A4.HYS | Гистерезис сигнализации 4 | | 71 |
| StAt | Состояние устройства: B0 – Статус сигнализации 1 B1 – Статус сигнализации 2 B2 – Статус сигнализации 1 B3 – Статус сигнализации 4 B4 – Управление Ручное/Автоматическое B5 – Статус обрыва цепи датчика B6 – Статус обрыва контура регулирования B7 – Не используется в контроллерах серии SX | B8 – Не используется в контроллерах серии SX B9 – Не используется в контроллерах серии SX B10 – Выход PV за пределы диапазона (> 5% шкалы) B11 – Не используется в контроллерах серии SX B12 – Новый статус сигнализации B13 – Статус таймера при переходе с одной уставки на др. B14 – Обрыв цепи удаленного изменения уставки B15 – Статус автонастройки 1 означает 'Активировано', 0 означает 'Отключено'. | 75 |
| - | Инвертированный статус устройства. Это инвертированная (побитовая) версия предыдущего параметра, которая может назначаться таким образом, чтобы появлялось сообщение на бегущей строке, когда условия не активированы. Отображение информации будет такое же, как и у "Instrument Status", Modbus адрес 75. | | 76 |
| A3.— | Порог срабатывания сигнализации 3 | | 81 |
| A4.— | Порог срабатывания сигнализации 4 | | 82 |
| LBT | Время идентификации обрыва цепи регулирования | | 83 |
| F.OP | Значение, задаваемое переход от Ручного режима регулирования к Автоматическому | | 84 |
| F.MOD | Параметр определяет поведение контура регулирования при переходе от автоматического к ручному управлению. 0 – Нет 1 - Переход от режима АВТО к Ручному происходит по заранее заданному значению (F.OP) 2 - Переход от режима АВТО к Ручному происходит по заданному в последний раз значению | | |
| HYST.H | Гистерезис канала 1 при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ в ед. измерения | | 86 |
| Di.IP | Статус цифрового-логического входа. Побитовое отображение: B1 – Логический вход LA B2 – Логический вход LB B3 – Логический вход LC B4 – Логический вход LD B7 – Отключение питания из-за подтверждения оператором сигнализации 1 означает, что вход закрыт, в противном случае он ноль. Значение не определено, если опция не установлена или не сконфигурирована. | | 87 |
| HYST.C | Гистерезис канала 2 при регулировании ВКЛ/ВЫКЛ в ед. измерения | | 88 |
| FILT.T | Время фильтрации | | 101 |
| RC.FT | Это первичный входной фильтр | | 102 |
| RC.PV | Определяет скорость изменения температуры или линейного входного сигнала для настройки срабатывания сигнализаций. | | 103 |
| Home | Начальный дисплей. 0 – По умолчанию. Отображаются PV и SP 1 – Отображаются PV и выход 2 – Отображаются PV и время до конца работы таймера 3 – Отображаются PV и время с начала работы таймера 4 – Отображаются PV и Уставка 1 | 5 – Отображаются PV и токовый выход 6 – Только PV 7 – Отображаются PV и составная SP/время до конца работы таймера 8 – Заданная уставка 9 – Нет PV 10 – PV не отображается, когда контроллер в режиме ожидания | 106 |
| - | Версия контроллера. Должен считываться в шестнадцатеричной системе счисления, например значение 0111 соответствует версии V1.11 | | 107 |
| Language | Язык 0 - Английский 1 - Французский | 2 - Итальянский 3 - Испанский 4 - Немецкий | 108 |
| SP.HI | Верхний предел ограничения уставки | | 111 |
| SP.LO | Нижний предел ограничения уставки | | 112 |
| - | Тип кода контроллера | | 122 |
| ADDR | Адрес контроллера | | 131 |
| PV.OFS | Коррекция измерения | | 141 |
| C.Adj | Калибровка | | 146 |
| IM | Режим работы 0 – Автоматическое регулирование (обычный режим) 1 – Ручное управление 2 – Ожидание | | 199 |

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|--|--|--------------|
| MV.IN | Входной сигнал в милливольтгах | | 202 |
| PV.CM | Значение PV. Может использоваться для передачи значения контролируемого параметра (температуры) по протоколу Modbus, когда выбран линеаризированный режим передачи информации, позволяющий устройству контролировать получаемые извне значения. При включенной функции обрыва цепи датчика необходимо писать данную переменную каждые 5 секунд. В противном случае сработает сигнализация цепи обрыва датчика, и выходной сигнал будет соответствующим. | | 203 |
| POT.P | Положение потенциометра обратной связи. | | 204 |
| CJC.IN | Замер температуры со стороны клеммной панели. | | 215 |
| SBR | Статус цепи обрыва датчика (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 258 |
| NEW.AL | Статус новой сигнализации (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 260 |
| LBR | Сигнализация обрыва цепи (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 263 |
| A.TUNE | Включение автонастройки (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 270 |
| TU.HI | Ограничение верхнего порога выходного сигнала во время режима Автонастройки. | | 271 |
| TU.LO | Ограничение нижнего порога выходного сигнала во время режима Автонастройки. | | 272 |
| A-M | Способ регулирования (0 = Авто, 1 = Ручной) | | 273 |
| Ac.All | Подтверждение сигнализации (1 = Подтверждено) | | 274 |
| L-R | Выбор локальная/удаленно изменяемая уставка | | 276 |
| | Процент удаленно изменяемой уставки | | 277 |
| REM.HI | Верхний предел шкалы для удаленного изменений уставки – устанавливается значение, соответствующее сигналу 20 мА или 10 В в зависимости от типа входа. | | 278 |
| REM.LO | Нижний предел шкалы для удаленного изменений уставки – устанавливается значение, соответствующее сигналу 4 мА или 0 В в зависимости от типа входа. | | 279 |
| ROP.HI | Верхний предел для уставки функции ретрансляции. Он позволяет подстроить диапазон уставки которая ретранслируется. Также у контроллера SX90 позволяет настроить шкалу измерителя на полный диапазон. По умолчанию задается равным максимально возможному значению уставки. | | 280 |
| ROP.LO | Нижний предел для уставки функции ретрансляции. Он позволяет подстроить диапазон уставки которая ретранслируется. Также у контроллера SX90 позволяет настроить шкалу измерителя на полный диапазон. По умолчанию задается равным минимально возможному значению уставки. | | 281 |
| A1.STS | Статус сигнализации 1 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 294 |
| A2.STS | Статус сигнализации 2 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 295 |
| A3.STS | Статус сигнализации 3 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 296 |
| A4.STS | Статус сигнализации 4 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 297 |
| REC.NO | Вызов данных из ячейки памяти 0 - Нет | 6 - Сделано 7 - Ошибка | 313 |
| StOrE | Сохранение данных в ячейке памяти 0 - Нет | 6 - Сделано 7 - Ошибка | 314 |
| TM.CFG | Тип таймера 0 - Не включен | 3 - Плавный пуск | 320 |
| TM.RES | Единицы измерения таймера 0 - ч:мм | 1 - мм:сс | 321 |
| SS.SP | Уставка плавного пуска | | 322 |
| SS.PWR | Ограничение выходного сигнала при плавном пуске | | 323 |
| DWELL | Время работы таймера | | 324 |
| T.ELAP | Время с начала работы таймера | | 325 |
| T.REMN | Время до конца работы таймера | | 326 |
| CTRL.H | Канал 1 - Регулирование "Нагрев" 0 - ВЫКЛ 1 - Регулирование ВКЛ/ВЫКЛ | 2 - ПИД регулирование 3 - Регулирование с неопределенным положением клапана (MTR) 4 - Регулирование с определенным положением клапана (BMTR) | 512 |
| CTRL.C | Канал 2 - Регулирование "Охлаждение" 0 - ВЫКЛ 1 - Регулирование ВКЛ/ВЫКЛ | 2 - ПИД регулирование | 513 |
| PB.UNT | Единицы полосы пропорциональности 0 - Единицы измерения 1 - % шкалы | | 514 |
| Lev2.P | Код доступа Уровня 2 | | 515 |
| UNITS | Единицы измерения 0 - Градусы Цельсия, С 1 - Градусы Фаренгейта, F | 2 - Градусы Кельвина, К 3 - Нет 4 - % | 516 |
| Lev3.P | Код доступа Уровня 3 | | 517 |
| Conf.P | Код конфигурирования | | 518 |

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|--|---|--------------|
| Cold | Если задано значение 1, то контроллер при следующем включении питания загрузит заводские настройки. | | 519 |
| PASS.C | Пароль C | | 520 |
| PASS.2 | Пароль 2 | | 521 |
| COOL.t | Алгоритм режима охлаждения: 0 – Линейный 1 – Масло | 2 – Вода 3 – Воздух | 524 |
| DEC.P | Количество десятичных знаков 0 – XXXX. | 1 – XXX.X 2 – XX.XX | 525 |
| STBY.T | Тип режима ожидания 0 – Сигн. по абс. значению ВКЛ – остальные ВЫКЛ | 1 – Все выходы ВЫКЛ | 530 |
| RAMP UNITS | 0 – в минутах 1 – в часах | 2 – в секундах | 531 |
| Измеритель | (Только SX90). Конфигурация амперметра. 0 – Амперметра нет 1 – Выход "Нагрев" (0-100%) 2 – Выход "Охлаждение" (0-100%) 3 – Рабочая уставка (scaled within SP limits) | 4 – PV (шкала в пределах диапазона измерения) 5 – Выходной сигнал (шкала в пределах заданного ограничения) 6 – Выход в центре –100% и 100% 7 – Ошибка (PV-SP) (шкала между +/- 10 градусов) 10 – Положение потенциометра (PPOS) | 532 |
| uCAL | Калибровка пользователем | | 533 |
| A1.TYP | Тип сигнализации 1 0 – ВЫКЛ 1 – Предельное верхнее значение 2 – Предельное нижнее значение | 3 – Отклонение верхнее значение 4 – Отклонение нижнее значение 5 – Нахождение в диапазоне | 536 |
| A2.TYP | Тип сигнализации 2 (Аналогично сигнализации 1) | | 537 |
| A3.TYP | Тип сигнализации 3 (Аналогично сигнализации 1) | | 538 |
| A4.TYP | Тип сигнализации 4 (Аналогично сигнализации 1) | | 539 |
| A1.LAT | Фиксация сигнализации 1 0 – Фиксации нет | 1 – Фиксация – Автоматический сброс 2 – Фиксация – Ручной сброс | 540 |
| A2.LAT | Фиксация сигнализации 2 (Аналогично фиксации сигнализации 1) | | 541 |
| A3.LAT | Фиксация сигнализации 3 (Аналогично фиксации сигнализации 1) | | 542 |
| A4.LAT | Фиксация сигнализации 4 (Аналогично фиксации сигнализации 1) | | 543 |
| A1.BLK | Включение блокировки сигнализации 1 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 544 |
| A2.BLK | Включение блокировки сигнализации 2 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 545 |
| A3.BLK | Включение блокировки сигнализации 3 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 546 |
| A4.BLK | Включение блокировки сигнализации 4 (0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ) | | 547 |
| Di.OP | Статус цифрового выхода. Двоичное отображение: V0 – Выход 1А V1 – Выход 2А V2 – Выход 3 для SX80 и SX90 V3 – Выход 4/AA V4 – Выход 5 V5 – Выход 6 | | 551 |
| OFS.HI | Назначение максимального смещения | | 560 |
| OFS.LO | Назначение максимального смещения | | 561 |
| PNT.HI | Назначение верхней точки | | 562 |
| PNT.LO | Назначение нижней точки | | 563 |
| CT.RNG | CT Range | | 572 |
| Sb.tyP | Выходной сигнал при обрыве цепи датчика 0 – Не задано | 1 – Нет фиксации 2 – Фиксация | 578 |
| Id | Идентификационный номер устройства. Может быть задан в диапазоне от 0 до 9999 для назначения номера устройства в данном применении. | | 629 |
| PHASE | Стадия калибровки 0 – Нет 1 – 0 мВ 2 – 50 мВ | 11 – Выход 2 мА, калибровка нижнего значения 12 – Выход 2 мА, калибровка верхнего значения 13 – Выход 3 мА, калибровка нижнего значения (только SX90) | 768 |

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|--|---|--------------|
| | 3 – 150 Ом 4 – 400 Ом 5 – СJC 6 – СТ 0 мА 7 – СТ 70 мА 8 – Заводские уставки 9 – Выход 1 мА калибровка нижнего значения 10 – Выход 1 мА калибровка верхнего значения | 14 – Выход 3 мА, калибровка верхнего значения (только SX90) 15 – Удаленное изменение уставки калибровка нижнего значения вольтового входа 16 – Удаленное изменение уставки калибровка верхнего значения вольтового входа 17 – Удаленное изменение уставки калибровка нижнего значения токового входа 18 – Удаленное изменение уставки калибровка верхнего значения токового входа | |
| GO | Старт калибровки 0 – Нет 1 – Да 2 – Занято | 3 – Пропуск 4 – Неисправность калибровки Значения 2-4 не могут быть записаны, и передаются только для определения статуса | 769 |
| - | Analogue Output Calibration Value | | 775 |
| POT.L | Калибровка нижней точки потенциометра 0 – Остановка 1 – Вверх | 2 – Вниз 3 – Конец | 780 |
| POT.H | Калибровка верхней точки потенциометра 0 – Остановка 1 – Вверх | 2 – Вниз 3 – Конец | 781 |
| K.LOC | Возможность блокировки устройства кнопками или через цифровой вход 0 – Разблокировка 1 – Все кнопки заблокированы 2 – Кнопки "вверх" и "вниз" заблокированы | 3 – Кнопка выбора режима заблокирована 4 – Ручной режим заблокирован 5 – Ввод режима ожидания, когда нажата комбинация режимов 6 – Кнопка таймера заблокирована | 1104 |
| IN.TYP | Тип датчика 0 – Термопара типа J 1 – Термопара типа K 2 – Термопара типа L 3 – Термопара типа R 4 – Термопара типа B 5 – Термопара типа N | 6 – Термопара типа T 7 – Термопара типа S 8 – Термометр сопротивления (RTD) 9 – Милливольтовый вход 10 – Вход передачи данных (см. Modbus адрес 203) 11 – Заказной вход (загружаемый) | 12290 |
| CJ.tyP | Тип холодного спая термопары CJC 0 – Авто | 1 – 0 гр. С 2 – 50 гр. С | 12291 |
| mV.HI | Верхний предел линейного входа | | 12306 |
| mV.LO | Нижний предел линейного входа | | 12307 |
| L.TYPE (LA) | Тип логического входа A (не исп. в контроллерах серии SX) 0 – Нет 1 – Логический вход | | 12352 |
| L.D.IN (LA) | Функция логического входа A | | 12353 |
| L.SENS (LA) | Конфигурирование полярности логического входа A (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 12361 |
| L.TYPE (LB) | Тип логического входа B (только у SX90) 0 – Нет 1 – Логический вход | | 12368 |
| L.D.IN (LB) | Функция логического входа B (только у SX90) 40 – Нет 41 – Подтверждение всех сигнализаций 42 – Выбор уставки 2 43 – Блокировка всех кнопок 44 – Сброс таймера 45 – Пуск таймера 46 – Пуск/сброс таймера 47 – Удержание таймера | 48 – Выбор Ручного/Автоматического режима регулирования 49 – Выбор режима ожидания 50 – Удаленное изменение уставки 51 – Сохранение данных через IO1 52 – Удаленный доступ к кнопке ▲ 53 – Удаленный доступ к кнопке ▼ 54 – Цифра 1 – Выбор уставки (SP.d1) 55 – Цифра 2 – Выбор уставки (SP.d2) | 12369 |
| L.SENS (LB) | Конфигурирование полярности логического входа B (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 12377 |
| L.TYPE (LC) | Тип логического входа C (только у SX90) 0 – Нет 1 – Логический вход | | 12384 |
| L.D.IN (LC) | Функция логического входа C (только у SX90) Нумерация как L.D.IN (LB) | | 12385 |
| L.SENS (LC) | Конфигурирование полярности логического входа C (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 12393 |
| L.TYPE (LD) | Тип логического входа D (только у SX90) 0 – Нет 1 – Логический вход | | 12400 |

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|---|---|--------------|
| L.D.IN (LD) | Функция логического входа D (только у SX90) Нумерация как L.D.IN (LB) | | 12401 |
| L.SENS (LD) | Конфигурирование полярности логического входа D (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 12409 |
| ID | Тип передачи данных 0 – Нет | 3 – EIA422 4 – Удаленное изменение уставки | 12544 |
| BAUD | Скорость передачи данных в бодах 0 – 9600 1 – 19200 | 2 – 4800 3 – 2400 4 – 1200 | 12548 |
| PRTY | Настройка паритета 0 – Нет | 1 – Четное 2 – Нечетное | 12549 |
| DELAY | RX/TX Задержка – (0 = нет задержки, 1 = есть задержка) выбирается если нужна задержка между получаемыми и отправляемыми данными. Функция иногда нужна, когда используется микропроцессорный адаптер EIA232. | | 12550 |
| RETRN | Выбор передаваемого параметра: 0 – ВЫКЛ 1 – Рабочая уставка | 2 – Текущее значение контролируемого параметра (PV) 3 – Выходной сигнал 4 – Ошибка | 12551 |
| REG.AD | Modbus регистрирует адрес для передачи данных. Например, если вы хотите передавать рабочую уставку с одного устройства 3200 на группу подчиненных устройств и получать на подчиненные устройства уставку в виде функции удаленного изменения уставки, выберите значение 26 (адрес удаленного изменения уставки на подчиненных устройствах). | | 12552 |
| 1.ID | Ю Канал 1 0 – Нет 1 – Ретранслятор | | 12672 |
| 1.Func | Функция канала I/O 0 – Нет (или телеметрический выход) 1 – Цифровой выход 2 – “Нагрев” или “вверх” при позиционном регулировании 3 – “Нагрев” или “вниз” при позиционном регулировании | 10 – Выход пост. тока, нет функций | 12675 |
| 1.SRC.A | Выход AA источник A 0 – Нет 1 – Сигнализация 1 2 – Сигнализация 2 3 – Сигнализация 3 4 – Сигнализация 4 5 – Все сигнализации (1-4) 6 – Новая сигнализация 7 – СТ Сигнализация (нагрузка, утечка или высокий ток) | 8 – Обрыв цепи сигнализации 9 – Обрыв цепи датчика 10 – Конец работы таймера (или конец переходу с уст. на уст.) 11 – Пуск таймера (или начало перехода с уст. на уст.) 12 – Ручной/Автоматический режим 13 – Обрыв цепи удаленного изменения уставки 14 – Обрыв цепи питания 15 – Запрограммированное событие | 12678 |
| 1.SRC.B | Выход AA источник B См. канал 1 Ю Источник A (Modbus адрес 12678) | | 12679 |
| 1.SRC.C | Выход AA источник C См. канал 1 Ю Источник A (Modbus адрес 12678) | | 12680 |
| 1.SRC.D | Выход AA источник D См. канал 1 Ю Источник A (Modbus адрес 12678) | | 12681 |
| 1.PLS | Выход 1. Минимальное время пульса выхода. 0 - Авто | | 12706 |
| 1.SENS | Полярность выхода (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 12682 |
| 2.ID | Тип выхода 2 0 – Нет 19 – Выход DC.RT mA | | 12736 |
| 2.FUNC | Выход 2 0 – Нет (или телеметрический выход) 1 – Цифровой выход 2 – “Нагрев” или “вверх” при позиционном регулировании 3 – “Нагрев” или “вниз” при позиционном регулировании 10 – Выход пост. тока, нет функций | 11 – Выход пост. тока, “Нагрев” 12 – Выход пост. тока, “Охлаждение” 13 – Выход пост. тока, Ретрансляция рабочей уставки 14 – Выход пост. тока, Ретрансляция PV 15 – Выход пост. тока, Ретрансляция выходного сигнала | 12739 |
| 2.RNG | Диапазон Выхода 2 Ю 0 – 0-20 mA | 1 – 4-20 mA | 12740 |
| 3.ID | Тип Выхода 3 0 – Нет | 3 – Выход пост. тока | 12800 |
| 3.FUNC | Выход 3 0 – Нет (или телеметрический выход) 1 – Цифровой выход | 10 – Выход пост. тока, нет функций 11 – Выход пост. тока, “Нагрев” 12 – Выход пост. тока, “Охлаждение” | 12803 |

| Обозначение | Имя параметра | | Modbus адрес |
|-------------|---|--|--------------|
| | 2 – “Нагрев” или “вверх” при позиционном регулировании 3 – “Нагрев” или “вниз” при позиционном регулировании | 13 – Выход пост. тока, Ретрансляция рабочей уставки 14 – Выход пост. тока, Ретрансляция PV 15 – Выход пост. тока, Ретрансляция выходного сигнала | |
| 3.RNG | Диапазон Выхода 3 0 – 0-20 мА | 1 – 4-20 мА | 12804 |
| 4.TYPE | Тип выхода AA 0 – Нет | 1 – Реле | 13056 |
| 4.FUNC | Выход 4 0 – Нет (или телеметрический выход) 1 – Цифровой выход | 2 – “Нагрев” или “вверх” при позиционном регулировании 3 – “Нагрев” или “вниз” при позиционном регулировании | 13059 |
| 4.SRC.A | Выход AA Источник А. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес 12678) | | 13062 |
| 4.SRC.B | Выход AA Источник В. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес 12678) | | 13063 |
| 4.SRC.C | Выход AA Источник С. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес 12678) | | 13064 |
| 4.SRC.D | Выход AA Источник D. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес 12678) | | 13065 |
| 4.SENS | Полярность выхода (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 13066 |
| 4.PLS | Выход AA. Минимальное время пульса выхода. 0 - Авто | | 13090 |
| 5.TYPE | Тип выхода 5 0 – Нет | 1 – Реле | 13184 |
| 5.FUNC | Выход 5 0 – Нет (или телеметрический выход) 1 – Цифровой выход | 2 – “Нагрев” или “вверх” при позиционном регулировании 3 – “Нагрев” или “вниз” при позиционном регулировании | 13187 |
| 5.SRC.A | Выход 5 Источник А. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13190 |
| 5.SRC.B | Выход 5 Источник В. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13191 |
| 5.SRC.C | Выход 5 Источник С. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13192 |
| 5.SRC.D | Выход 5 Источник D. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13193 |
| 5.SENS | Полярность выхода (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 13194 |
| 5.PLS | Выход AA. Минимальное время пульса выхода. 0 - Авто | | 13195 |
| 6.TYPE | Тип выхода 6 0 – Нет | 1 – Реле | 13312 |
| 6.FUNC | Выход 6 0 – Нет (или телеметрический выход) 1 – Цифровой выход | 2 – “Нагрев” или “вверх” при позиционном регулировании 3 – “Нагрев” или “вниз” при позиционном регулировании | 13315 |
| 6.SRC.A | Выход 6 Источник А. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13318 |
| 6.SRC.B | Выход 6 Источник В. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13319 |
| 6.SRC.C | Выход 6 Источник С. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13320 |
| 6.SRC.D | Выход 6 Источник D. См. канал 1 Ю Источник А (Modbus адрес) | | 13321 |
| 6.SENS | Полярность выхода (0 = нормальная, 1 = обратная) | | 13322 |
| 6.PLS | Выход AA. Минимальное время пульса выхода. 0 - Авто | | 13323 |

16. Калибровка

Следующие настройки могут быть выполнены:

1. Сдвиг входного сигнала для компенсации ошибки датчика.
2. Калибровка потенциометра обратной связи при трехпозиционном регулировании.

Обе настройки могут быть проведены пользователем во время настройки системы или, например, при замене датчика. Функция доступна на Уровне 3.

16.1 Сдвиг

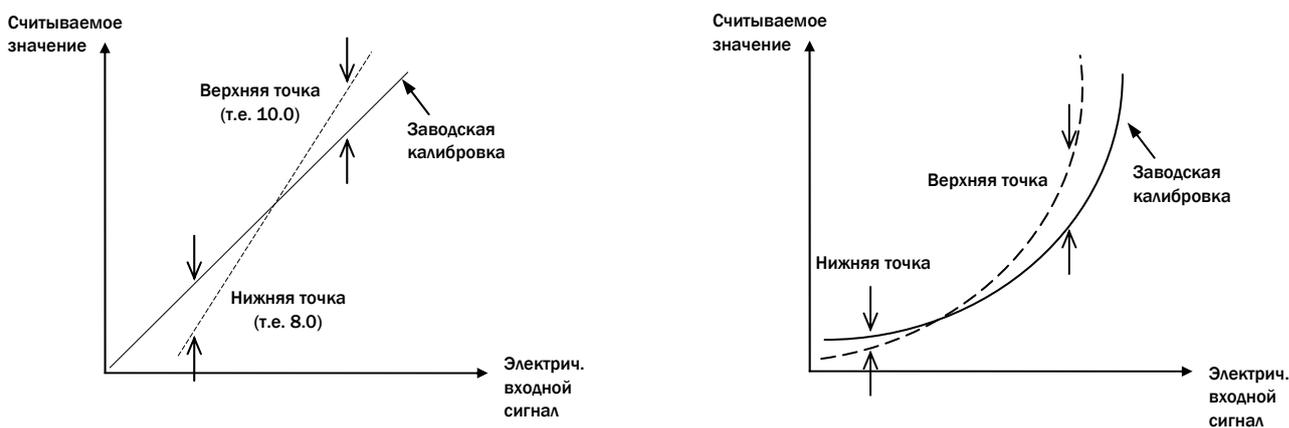
Возможно задать определенный сдвиг измеряемого значения для учета постоянной ошибки измерения. Сдвиг можно применить для любого входного сигнала (мВ, В, мА, термопара или термометр сопротивления RTD).

Возможно однократно задать коррекцию измерения. Это можно задать в списке параметров *INPUT*, процедура описана в п. 8.2.

Также возможно задать две точки сдвига – верхнюю и нижнюю. Это может быть сделано на Уровне 3 в списке параметров *FL* и описано ниже.

16.1.1 Сдвиг по двум точкам

При таком сдвиге задаются две точки верхняя и нижняя, а также линия между ними. Любые замеры выше и ниже этих точек будут находиться на продолжении линии. Поэтому рекомендуется брать эти точки как можно дальше друг от друга, как показано на рисунке ниже:



Линейный и нелинейный сдвиг по двум точкам

16.1.2 Ввод сдвига по двум точкам

Предположим, что контроллер запрограммирован (как описано в п. 8.3.1) таким образом, чтобы показывать 0,0 при входном сигнале 4,00 мВ и 500,0 при 20,00 мВ. Предположим, что определенный датчик имеет известную ошибку, такую, что контроллер показывает 8,0 при сигнале 4,00 мВ и 490,0 при 20,00 мВ. Для компенсации данной ошибки вводится сдвиг нижней точки равный 8,0 и сдвиг верхней точки, равный 10,00:

| Операция | Что делать | Что будет отображаться на дисплее | Примечание |
|--|--|---|--|
| Выберите список параметров "Калибровка" | 1. Зайдите на Уровень 3 , как описано в п. Затем нажмите  до появления на дисплее надписи 'CAL' |  | Ввод данного параметра возможен только на Уровне 3 |
| Сдвиг точки, соответствующей сигналу 4,00 мВ | | | |
| Выберите параметр "Калибровка пользователя" | 2. Нажимайте  до появления 'U.CAL' |  | На бегущей строке будет сообщение 'USER CALIBRATION' |
| Выбираем нижнюю точку сдвига | 3. Нажимайте  или  для выбора 'LO' |  | |
| Вводим сдвиг нижней точки | 4. Нажимайте  до появления 'C.ADJ' |  | Это дает сдвиг по всему диапазону так же, как было описано в п. 8.2. |
| | 5. Нажимайте  или  для ввода значения 8.0 | | |
| | 6. Далее контроллер перейдет к началу списка CAL |  | |
| Сдвиг точки, соответствующей сигналу 20,00 мВ | | | |
| Выбираем параметр "Калибровка пользователя" | 7. Нажимайте  до появления 'U.CAL' |  | |
| Выбираем верхнюю точку сдвига | 8. Нажимайте  или  для выбора 'HI' |  | |
| Выбираем текущее значение верхней точки | 9. Нажимайте  до появления 'C.ADJ' |  | На дисплее будет 508.0 |
| Вводим сдвиг верхней точки | 10. Нажимайте  или  для ввода значения 490.0 |  | |

Теперь, при нормальных рабочих условиях, контроллер будет показывать значение 8,0 при сигнале 4,000 мВ и значение 490,0 при 20,000 мВ.

16.1.3 Отмена сдвига по двум точкам

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|--|---|---|--|
| На Уровне 3 выберите список параметров "CAL" | 1. Зайдите на Уровень 3 , затем нажмите  до появления на дисплее надписи 'CAL' |  | Ввод данного параметра возможен только на Уровне 3 |
| Выберите параметр "Калибровка пользователя" | 2. Нажимайте  до появления 'U.CAL' |  | На бегущей строке будет сообщение 'USER CALIBRATION' |
| Выберите параметр, отменяющий сдвиг по двум точкам | 3. Нажимайте  или  для выбора 'r.SET' |  | |

16.2 Потенциометр обратной связи (позиционное регулирование)

Потенциометр подключается к контроллеру SX90 только для индикации положения штока клапана. При регулировании с определенным положением клапана использование потенциометра обязательно. При неопределенном положении клапана для регулирования потенциометр необязателен и может использоваться только для отображения положения штока клапана.

16.2.1 Калибровка потенциометра обратной связи

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|---|---|--|--|
| Выберите список параметров "Калибровка" | 1. Зайдите на Уровень 3 , как описано в п. Затем нажимайте  до появления на дисплее надписи ' CAL ' |  | Ввод данного параметра возможен только на Уровне 3 |
| Калибровка нижней точки | 2. Нажимайте  до появления ' POT.L ' 3. Нажимайте  или  для приведения клапана в положения минимального хода штока клапана. При этом клапан может быть или полностью закрыт или частично открыт. Кратковременное нажатие на кнопки приводит к небольшому перемещению штока клапана. |  | Когда кнопки отпущены значение вводится и сохраняется в памяти контроллера. Данное действие будет подтверждено кратковременным миганием дисплея. Электронно-стрелочный индикатор будет показывать положение штока клапана в диапазоне от 0% до 100% полного хода. |
| Калибровка верхней точки | 4. Нажимайте  до появления ' POT.H ' 5. Нажимайте  или  для приведения клапана в положения максимального хода штока клапана. При этом клапан может быть или полностью открыт или частично закрыт. Кратковременное нажатие на кнопки приводит к небольшому перемещению штока клапана. |  | |

16.3 Калибровка входных сигналов

При производстве контроллер калибруется на все типы входного сигнала. Поэтому при запуске нового контроллера нет необходимости в какой-либо калибровке. Кроме этого, функция автоматической коррекции нуля гарантирует нормальную и оптимальную работу контроллера.

Однако согласно действующим правилам, калибровка контроллера должна проходить через определенные межкалибровочные интервалы.

16.4 Проверка калибровки входных сигналов

Входной сигнал может быть сконфигурирован как мВ, мА, термopара или платиновый термометр сопротивления.

16.4.1 Внимание

Перед калибровкой обратите внимание на следующее:

1. При калибровке милливольтового сигнала, перед подключением источника сигнала к контроллеру убедитесь, что напряжение на источнике составляет не более 250 мВ. Если к контроллеру случайно был подключен источник с большим напряжением (даже на время менее 1 секунды), начинать калибровку прибора можно не ранее чем через 1 час с момента этого подключения.
2. Калибровка входа от термopары или термометра сопротивления не может быть проведена без предварительной калибровки милливольтового сигнала.
3. Питание контроллера можно включать только после того, как будет собран весь контур калибровки. Отключение питания должно быть сделано до того, как контур калибровки будет отсоединен.
4. После включения дайте контроллеру как минимум 10 минут на “разогрев”.

16.4.2 Калибровка милливольтового сигнала

Вход может быть сконфигурирован на сигнал мВ, В или мА, а диапазон сигнала задан на Уровне 2, как описано в п. 8.3. В примере, описанном в п. 8.3.1, контроллер настраивается так, чтобы считывать 2,0 для входного сигнала 4,000 мВ и 500,0 при сигнале 20,000 мВ.

Для проверки диапазона подключите источник милливольтового сигнала к клеммам V+ и V- , используя медный кабель, как показано внизу.



Рис. 1: Соединение с источником мВ сигнала

☺ Убедитесь, что не было задано никакого сдвига (см. п. 8.2.1 и 16.1).

Задайте сигнал равным 4,000 мВ. Проверьте, что на дисплее отображается значение $2,0 \pm 0,25\% \pm 1\text{LSD}$ (цифра последнего разряда после запятой).

Задайте сигнал равным 20,000 мВ. Проверьте, что на дисплее отображается значение $500,0 \pm 0,25\% \pm 1\text{LSD}$.

16.4.3 Калибровка входа от термопары

Для проверки диапазона подключите источник милливольтового сигнала к клеммам V+ и V- , используя медный кабель, как показано внизу. Источник должен симулировать температуру холодного спая термопары. Симулятор должен соединяться с контроллером специальным компенсационным кабелем, соответствующим той термопаре, сигнал которой имитируется.



Рис 2: Соединение с симулятором термопары

Подключите источник милливольтового сигнала, соответствующий типу термопары, сконфигурированной в контроллере.

Подайте мВ сигнал, соответствующий минимуму диапазона. Например, для термопары типа К это значение составляет -200°C . Однако если был назначен параметр, определяющий ограничение по нижнему диапазону мВ сигнала, используйте именно это значение. Проверьте, что на дисплее отображается значение в пределах $\pm 0,25\%$ измеренного значения $\pm 1\text{LSD}$.

Подайте мВ сигнал, соответствующий максимуму диапазона. Например, для термопары типа К это значение составляет 1372°C . Однако если был назначен параметр, определяющий ограничение по верхнему диапазону мВ сигнала, используйте именно это значение. Проверьте, что на дисплее отображается значение в пределах $\pm 0,25\%$ измеренного значения $\pm 1\text{LSD}$.

Промежуточные точки также могут быть проверены при необходимости.

16.4.4 Калибровка входа от термометра сопротивления

Подключите к контроллеру магазин сопротивлений с максимальным сопротивлением менее 1 кОм и дискретностью переключения до двух знаков после запятой, как показано на рисунке. Питание контроллера можно включать **только после подсоединения магазина сопротивлений**. Если до подсоединения магазина сопротивлений питание контроллера было случайно включено, а затем выключено, то начинать калибровку прибора можно не ранее чем через 10 минут с этого момента.

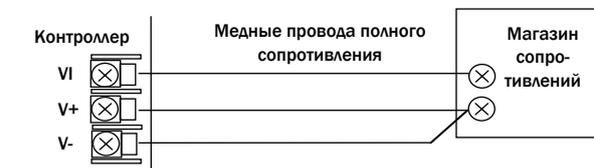


Рис. 3: Соединение с магазином сопротивлений

Полный диапазон термометра сопротивления от -200 до 850°C . Однако обычно нет необходимости калибровки на полный диапазон.

Задайте минимальное сопротивление. Например, $0^{\circ}\text{C} = 100,00$ Ом. Проверьте, что на дисплее отображается значение в пределах $\pm 0,25\%$ измеренного значения $\pm 1\text{LSD}$.

Задайте максимальное сопротивление. Например, $200^{\circ}\text{C} = 175,86$ Ом. Проверьте, что на дисплее отображается значение в пределах $\pm 0,25\%$ измеренного значения $\pm 1\text{LSD}$.

16.5 Перекалибровка входного сигнала

Перекалибровка входного сигнала возможна на Уровне конфигурирования.

Для контроллеров серии SX входные калибруемые сигналы могут быть:

- **Милливольтовый сигнал (мВ).** Это линейный сигнал 80 мВ, калибруемый по двум точкам. Такая калибровка должна всегда проводиться перед калибровкой сигнала от термопары или термометра сопротивления. Калибровка миллиамперного сигнала (мА) входит в калибровку мВ.
- **Сигнал от термопары.** Калибровка включает только ввод сдвига температуры холодного спая CJC. Остальные аспекты калибровки сигнала от термопары входят в калибровку мВ.
- **Сигнал от термометра сопротивления.** Калибровка также проводится по двум точкам : 150 Ом и 400 Ом.

16.5.1 Калибровка милливольтового входа

Калибровка осуществляется при помощи источника сигнала, способного выдавать 50 мВ и подключаемого, как описано в п. 16.4.2.

Для получения хороших результатов калибровку сигнала 0 мВ рекомендуется проводить путем отключения медных кабелей от источника сигнала и замыкания контактов на входе контроллера.

Для проведения калибровки милливольтового сигнала зайдите на Уровень конфигурирования как описано в п.2., задайте мВ сигнал, а затем:

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|---|---|---|---|
| Выберите список параметров "Калибровка" | 1. Зайдите на Уровень конфигурирования, как описано в п. Затем нажмите  до появления на дисплее надписи 'CAL' |  | На бегущей строке будет 'CALIBRATION LIST' |
| Выберите параметр Phase | 2. Нажимайте  до появления 'PHASE' |  | На бегущей строке будет 'CALIBRATION PHASE' |
| Задайте сигнал, равным 0 мВ | | | |
| Выберите нижнюю точку калибровки | 3. Нажимайте  или  для выбора '0' |  | |
| Калибровка нижней точки (0 мВ) | 4. Нажимайте  до появления 'GO' 5. Нажимайте  или  для выбора 'YES' |    | На бегущей строке будет 'CALIBRATION START' Контроллер проведет автоматическую калибровку по получаемому мВ сигналу. На дисплее сначала будет 'BUSY', затем 'PASS' (если калибровка прошла успешно) или 'FAIL' если калибровка не прошла. Ошибка при калибровке может быть результатом неправильного мВ сигнала. |
| Задайте сигнал, равным 50 мВ | | | |
| Выберите верхнюю точку калибровки | 6. Нажимайте  до появления 'PHASE' 7. Нажимайте  или  для выбора '50' 8. Повторите шаги 5 и 6 для калибровки верхней точки |  | Контроллер проведет автоматическую калибровку по получаемому мВ сигналу. Если калибровка не пройдена, на дисплее будет 'FAIL'. |

16.5.2 Перекалибровка входа от термопары

Калибровка холодного спая термопары (CJC) может быть проведена только после калибровки мВ сигнала.

Подключите к контроллеру источник мВ сигнала, как описано в п. 16.4.3. Задайте сигнал 0 мВ, а затем:

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|--|---|---|--|
| Выберите список параметров "Калибровка" | 1. Зайдите на Уровень конфигурирования, как описано в п. Затем нажмите  до появления на дисплее надписи 'CAL' |  | |
| Выберите параметр Phase | 2. Нажимайте  до появления 'PHASE' |  | На бегущей строке будет 'CALIBRATION PHASE' |
| Выберите калибровку холодного спая термопары (CJC) | 3. Нажимайте  или  для выбора 'CJC' |  | |
| Калибровка CJC | 4. Нажимайте  до появления 'GO' 5. Нажимайте  или  для выбора 'YES' |    | Контроллер проведет автоматическую калибровку CJC по сигналу 0 мВ. На дисплее сначала будет <i>BUSY</i> , затем <i>PASS</i> (если калибровка прошла успешно) или <i>FAIL</i> если калибровка не прошла. Ошибка при калибровке может быть результатом неправильного мВ сигнала. |

16.5.3 Перекалибровка входа от термометра сопротивления

Калибровка проводится по двум точкам: 150 Ом и 400 Ом.

Перед калибровкой:

- Подключите к контроллеру магазин сопротивлений с максимальным сопротивлением менее 1 кОм и дискретностью переключения до двух знаков после запятой, как показано на рисунке 16.4.4. Питание контроллера можно включать **только после подсоединения магазина сопротивлений**. Если до подсоединения магазина сопротивлений питание контроллера было случайно включено, а затем выключено, то начинать калибровку прибора можно не ранее чем через 10 минут с этого момента.
- Включите питание через 10 минут после подключения к контроллеру магазина сопротивлений.
- Калибровка термометра сопротивления может быть проведена только после калибровки мВ сигнала.

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|--|--|---|---|
| Выберите список параметров "Калибровка" | 1. Зайдите на Уровень конфигурирования, как описано в п. Затем нажмите  до появления на дисплее надписи 'CAL' |  | На бегущей строке будет 'CALIBRATION LIST' |
| Выберите параметр Phase | 2. Нажимайте  до появления 'PHASE' |  | На бегущей строке будет 'CALIBRATION PHASE' |
| Задать сопротивление 150,00 Ом | | | |
| Выберите калибровку нижней точки (150 Ом) | 3. Нажимайте  или  для выбора '150r' |  | |
| Калибровка нижней точки | 4. Нажимайте  до появления 'GO' 5. Нажимайте  или  для выбора 'YES' |    | На бегущей строке будет 'CALIBRATION START' |
| Контроллер автоматически калибруется на входной сигнал соответствующий сопротивлению 150,00 Ом. На дисплее сначала будет <i>BUSY</i> , затем <i>PASS</i> (если калибровка прошла успешно) или <i>FAIL</i> если калибровка не прошла. Ошибка при калибровке может быть результатом неправильного сигнала сопротивления. | | | |
| Задать сопротивление 400,00 Ом | | | |
| Выберите калибровку верхней точки (400 Ом) | 6. Нажимайте  или  для выбора '400r' |  | |
| Калибровка верхней точки | 7. Повторите шаги 5 и 6 для калибровки верхней точки | | |
| Контроллер автоматически калибруется на входной сигнал соответствующий сопротивлению 400,00 Ом. Если калибровка не пройдена, на дисплее будет <i>FAIL</i> . | | | |

16.5.4 Перекалибровка входа для удаленного изменения уставки

Подключите источник мА сигнала к клеммам RI и RC как показано.



Зайдите на Уровень конфигурирования:

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|--|--|----------------------|---|
| Выберите список параметров "Калибровка" | 1. Зайдите на Уровень конфигурирования, как описано в п. Затем нажимайте до появления на дисплее надписи 'CAL' | | На бегущей строке будет 'CALIBRATION LIST' |
| Выберите параметр Phase | 2. Нажимайте до появления 'PHASE' | | На бегущей строке будет 'CALIBRATION PHASE' |
| Задайте сигнал, равным 4мА | | | |
| Выберите калибровку нижней точки | 3. Нажимайте или для выбора 'rm.CL' | | |
| Калибровка верхней точки по сигналу 4 мА | 4. Нажимайте до появления 'GO' 5. Нажимайте или для выбора 'YES' | | На бегущей строке будет 'CALIBRATION START' Контроллер проведет автоматическую калибровку по получаемому мА сигналу. На дисплее сначала будет <i>BUSY</i> , затем <i>PASS</i> (если калибровка прошла успешно) или <i>FAIL</i> если калибровка не прошла. Ошибка при калибровке может быть результатом неправильного мА сигнала. |
| Задайте сигнал, равным 20 мА | | | |
| Выберите калибровку верхней точки | 6. Нажимайте до появления 'PHASE' 7. Нажимайте или для выбора 'rm.CH' 8. Повторите шаги 4 и 5 для калибровки нижней точки | | Контроллер проведет автоматическую калибровку по получаемому мВ сигналу. Если калибровка не пройдена, на дисплее будет <i>FAIL</i> . |

Для калибровки вольтового сигнала подключите источник сигнала к клеммам RC (-) и RV (+). Процедура калибровки будет идентична, описанной выше:

| Параметр | Калибровочный сигнал |
|----------|----------------------|
| rm.CL | 0 В |
| rm.CH | 10 В |

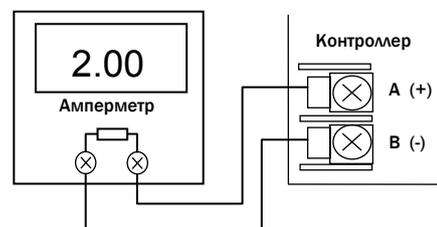
16.6 Калибровка выходного сигнала

Калибровка может быть проведена только на Уровне конфигурирования.

16.6.1 Калибровка mA выходного сигнала

Выход 2 контроллеров SX80 и SX90 и Выход 3 контроллера SX90 могут быть использованы только как миллиамперные выходы. Их калибровка может быть проведена следующим образом:

Подключите амперметр к клеммам выхода – клеммы 2A/2B или 3A/3B (SX90), как показано на рисунке.



На Уровне конфигурирования:

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|---|--|----------------------|---|
| Выберите калибровку нижнего порога выходного mA сигнала (т.е. OP2) | <ol style="list-style-type: none"> 1. В списке 'CAL' нажимайте \odot до появления 'PHASE' 2. Нажимайте \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора '2mA.L' | | На бегущей строке будет 'CALIBRATION PHASE' |
| Задайте нижний порог выходного сигнала | <ol style="list-style-type: none"> 3. Нажимайте \odot до появления 'VALUE' 4. Нажатием кнопок \blacktriangle или \blacktriangledown выберите то значение, которое показывает амперметр. Например, если на амперметре высвечивается 2.06, введите значение 206. Десятичная точка не отображается на дисплее, поэтому, например, цифра 200 означает 2.00. | | На бегущей строке будет 'DC OUTPUT READING' |
| Выберите калибровку верхнего порога выходного mA сигнала (т.е. OP2) | <ol style="list-style-type: none"> 5. Нажмите \odot для возврата к 'PHASE' 6. Нажимайте \blacktriangle или \blacktriangledown для выбора '2mA.H' | | На бегущей строке будет 'CALIBRATION PHASE' |
| Задайте верхний порог выходного сигнала | <ol style="list-style-type: none"> 7. Нажимайте \odot до появления 'VALUE' 8. Нажатием кнопок \blacktriangle или \blacktriangledown выберите то значение, которое показывает амперметр. Например 18.00 mA | | На бегущей строке будет 'DC OUTPUT READING' |

16.7 Возврат к заводским калибровкам

Если необходимо вернуться к заводским калибровкам, проделайте следующее:

| Операция | Что делать | Что будет на дисплее | Примечание |
|-------------------------------|---|---|---|
| Выберите параметр Phase | 1. В списке 'CAL' нажимайте  до появления 'PHASE' |  | |
| Выберите заводские калибровки | 2. Нажимайте  или  для выбора 'FACT' |  | |
| Подтверждение ввода | 3. Нажимайте  до появления 'GO' 4. Нажимайте  или  для выбора 'YES' |   | Контролер вернется к калибровкам, сделанным на заводе |

16.8 Параметры калибровки

В таблице ниже представлены параметры списка Калибровок.

Параметры доступны на Уровне 3.

| Список параметров CAL | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| UCAL | USER CALIBRATION | Выбор нижней и верхней точек сдвига или режим удаления сдвига точек. См. п. 16.1. | Idle | Нормальная работа | Idle | Только Уровень 3 |
| | | | Lo | Сдвиг нижней точки | | |
| | | | Hi | Сдвиг верхней точки | | |
| | | | rSEt | Удаление сдвига точек | | |
| Следующие параметры появляются при калибровке, т.е. UCAL = Lo или Hi | | | | | | |
| CAJU | CALIBRATION ADJUST | Ввод сдвига. См. п. 16.1.2. | От - 9999 до 9999 | | | Только Уровень 3 |
| POT.L | POTENTIOMETER LOW POINT CALIBRATION | Калибровка потенциометра обратной связи. Нижняя точка. | См. 16.2.1. | | | Уровень 3 |
| POT.H | POTENTIOMETER HIGH POINT CALIBRATION | Калибровка потенциометра обратной связи. Верхняя точка. | | | | |

Калибровка входных и выходных сигналов может проводиться только на уровне CONF.

| Список параметров CAL | | | | | | |
|-----------------------|--|---|----------|---|--------------------|-----------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| PHASE | CAL PHASE | Калибровка - ввод сдвига нижней и верхней точек | nonE | Не задано | nonE | Только Conf |
| | | | 0 | Выбор нижней точки для мВ сигнала | | |
| | | | 50 | Выбор верхней точки для мВ сигнала | | |
| | | | 150r | Выбор нижней точки для термометра сопротивления | | |
| | | | 400r | Выбор верхней точки для термометра сопротивления | | |
| | | | CJC | Выбор калибровка CJC термопары | | |
| | | | CE 0 | Выбор нижней точки для СТ* | | |
| | | | CE 70 | Выбор верхней точки для СТ* | | |
| | | | FAcE | Возврат к заводским уставкам | | |
| | | | 1 mA L | Нижний порог mA выхода 1/0 1 * | | |
| | | | 1 mA H | Верхний порог mA выхода 1/0 1 * | | |
| | | | 2 mA L | Нижний порог mA выхода 2 | | |
| | | | 2 mA H | Верхний порог mA выхода 2 | | |
| | | | 3 mA L | Нижний порог mA выхода 3 | | |
| | | | 3 mA H | Верхний порог mA выхода 3 | | |
| | | | rmLL | Нижняя точка удаленного изменения уставки (напр.) | | |
| rmUH | Верхняя точка удаленного изменения уставки (напр.) | | | | | |
| rmCL | Нижняя точка удаленного изменения уставки (ток) | | | | | |
| rmCH | Верхняя точка удаленного изменения уставки (ток) | | | | | |
| GO | | Статус процесса калибровки | NO | | NO | Только Conf |
| | | | YES | Старт | | |
| | | | bUSY | Калибровка | | |
| | | | PASS | Калибровка успешно проведена | | |
| | | | FAiL | Калибровка не проведена | | |

* данные параметры не используются в контролерах серии SX.

17. Параметры доступа

Ниже приведены параметры списка доступа (ACCESS).

☺ Полный список параметров доступа находится на Уровне конфигурирования. Нажмите кнопку  более чем на 3 секунды, затем нажимайте кнопки ▲ или ▼ с одновременно нажатой кнопкой .

| Список 'ACCESS' | | | | | | |
|-----------------|--|--|--------------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Наименование | Сообщение бегущей строки | Описание параметра | Значение | | Знач. по умолчанию | Уровень доступа |
| GOTO | SELECT ACCESS LEVEL | Позволяет изменять доступ к различным параметрам и уровням. Коды доступа позволяют защитить контроллер от несанкционированного доступа. | CONF | Уровень конфигурирования | CONF | Conf |
| | | | LEV.1 | Уровень 1 | | |
| | | | LEV.2 | Уровень 2 | | |
| | | | LEV.3 | Уровень 3 | | |
| LEV2.P | LEVEL 2 PASSCODE | Код доступа на Уровень 2 | 0-9999 0 = нет кода доступа | | 2 | Conf |
| LEV3.P | LEVEL 3 PASSCODE | Код доступа на Уровень 2 | | | 3 | Conf |
| CONF.P | CONFIG PASSCODE | Код доступа на Уровень конфигурирования | | | 4 | Conf |
| ID | CUSTOMER ID | Идентификационный номер контролера | 0-9999 | | | Conf |
| HOME | HOME DISPLAY См. 17.1.1 | Задается параметр определяющий, что будет отображаться в нижней части начального дисплея. | Std | Уставка | Std | Conf |
| | | | OP | Выходной сигнал | | |
| | | | Tr | Время до конца работы таймера | | |
| | | | ELAP | Время с начала работы таймера | | |
| | | | RL | Уставка сигнализации 1 | | |
| | | | CE | Не используется в контроллерах серии SX | | |
| | | | CLr | Не задано | | |
| | | | Emr | Уставка, когда таймер отключен и время до конца работы таймера, когда он включен | | |
| | | | tSP | Заданная уставка | | |
| | | | noPV | PV не отображается | | |
| SEBY | PV не отображается когда контроллер в режиме ожидания | | | | | |
| K.LOC | KEYBOARD LOCK | <p>Параметр задает возможность блокировки кнопок управления.</p> <p>☺ Если выбран режим ALL то для разблокировки выключите питание контролера, а затем включите его при нажатой кнопке . После этого вы получите возможность попадания на Уровень конфигурирования, как это описано в п. 6.1.3. Далее у вас будет доступ к кодам "Быстрого запуска". Нажмите  для (EXIT) и выберите YES. Теперь кнопки будут разблокированы.</p> | nonE | Не задано | nonE | Conf |
| | | | ALL | Все кнопки заблокированы | | |
| | | | Edi t | Изменение параметров заблокировано. См. п. 17.1.2. | | |
| | | | mod | См. п. 17.1.3. | | |
| | | | mAn | Ручной режим заблокирован. | | |
| | | | SEBY | Переход от рабочего режима к режиму ожидания путем одновременного нажатия кнопок ▲ и ▼. | | |
| Emr | Блокировка перехода Авто/Ручной/ВЫКЛ режимов путем одновременного нажатия кнопок ▲ и ▼. При этом остается возможность управления таймером. | | | | | |
| COL | COL START ENABLE, DISABLE | Будьте аккуратны с этим параметром. При его включении контроллер при следующем включении питания автоматически перейдет к заводским уставкам. | Lo | Выключено | Lo | Conf |
| | | | YES | Включено | | |
| STBY.T | STANDBY TYPE | Все выходы будут отключены, когда контроллер находится в режиме ожидания. | ABSA | Сигнализации по предельному значению остаются активными | ABSA | Conf |
| | | | OFF | Все сигнализации находятся в режиме ожидания | | |
| METER | METER CONFIGURATION См. п. 17.1.4 | Параметр дает доступ к конфигурированию электронно-стрелочного индикатора. | OFF | Индикатор отключен | | Conf |
| | | | HEAT | Отображается выход Нагрева | | |
| | | | COOL | Отображается выход Охлаждения | | |

| | | | | | | |
|---------------|-------------------------|---|-------------|---|--|------|
| | | Только у SX90. | <i>w.SP</i> | Отображается рабочая уставка | | |
| | | | <i>PV</i> | Текущее значение контролируемого параметра | | |
| | | | <i>OP</i> | Выходной сигнал "Нагрев" в пределах ограничений OP.LO/OP.HI | | |
| | | | <i>COOP</i> | Выходной сигнал "Охлаждение" в пределах ограничений OP.LO/OP.HI | | |
| | | | <i>Err</i> | Ошибка (SP – PV) | | |
| | | | <i>PPDS</i> | Позиция потенциометра | | |
| <i>PASS.C</i> | <i>FEATURE PASSCODE</i> | Коды доступа к специальным функциям | | См. п. 17.1.5. | | ConF |
| <i>PASS.2</i> | <i>FEATURE PASSCODE</i> | | | | | ConF |
| <i>LANGU</i> | <i>LANGUAGE</i> | Сообщения о сигнализациях будут на выбранном языке. Сообщения на бегущей строке будут на английском языке. | <i>ENG</i> | Английский | | ConF |
| | | | <i>FRE</i> | Французский | | |
| | | | <i>SPA</i> | Испанский | | |
| | | | <i>ITA</i> | Итальянский | | |
| | | | <i>GER</i> | Немецкий | | |

17.1.1 Конфигурация начального дисплея

В верхней части дисплея всегда отображается PV, в нижней части будет отображаться заданный вами параметр.

- Std* В автоматическом режиме регулирования в нижней части дисплея будет отображаться значение уставки. В ручном режиме – выходной сигнал.
- OP* Выходной сигнал будет отображаться как в ручном, так и в автоматическом режиме.
- t_r* Время, оставшееся до конца работы таймера.
- ELAP* Время, прошедшее с начала работы таймера.
- AL 1* Уставка первой сигнализации.
- CLR* Пустой дисплей.
- t_{mr}* Дисплей показывает уставку в то время, когда таймер не работает и время до конца работы таймера, когда таймер включен.
- t_{SP}* Дисплей показывает конечную уставку на которую переходит контроллер в процессе перехода с одной уставки на другую.
- no.PV* Верхняя часть дисплея пустая.
- StBY* Верхняя часть дисплея пустая, когда контроллер находится в режиме ожидания.

17.1.2 Изменение параметров невозможно.

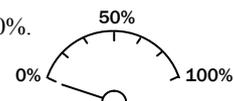
Параметры не могут быть изменены и отображаются только для чтения. Однако возможен пуск, удержание и сброс таймера, а также подтверждение сигнализаций.

17.1.3 Блокировка режима Mode.

Пуск, удержание и сброс таймера, а также выбор Ручной/Автоматический режим управления не могут быть выбраны одновременным нажатием кнопок ▲ и ▼.

17.1.4 Конфигурирование электронно-стрелочного индикатора

HEAT Индикатор будет показывать выходной регулирующий сигнал в диапазоне шкалы от 0 до 100%.



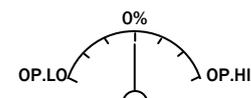
COOL Индикатор будет показывать выходной регулирующий сигнал в диапазоне шкалы от 0 до -100%.



OP Индикатор будет показывать выходной сигнал в диапазоне ограничений от нижнего до верхнего порога выходного сигнала. Если используется регулирование Нагрев/Охлаждение, то индикатор центрируется от нуля. Если используется позиционное регулирование, индикатор будет показывать предполагаемое положение клапана, где крайнее левое положение будет соответствовать минимальному выходному сигналу.



OPP Индикатор будет показывать выходной сигнал в диапазоне ограничений от нижнего до верхнего порога выходного сигнала так, что нулю соответствует центр индикатора. Отображение идет вне зависимости от того какой режим Нагрев или Охлаждение используется. Если используется позиционное регулирование, индикатор будет показывать предполагаемое положение клапана, где крайнее левое положение будет соответствовать минимальному выходному сигналу.



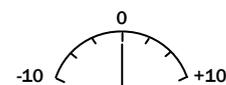
SP Индикатор будет показывать рабочую уставку в пределах ограничений SP.LO и SP.HI. На дисплее будет видно в каком месте диапазона уставок находится текущая уставка.



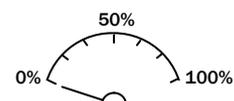
PU Индикатор будет показывать текущее значение контролируемого параметра в диапазоне от RNG.LO до RNG.HI.



Err Индикатор будет показывать статическую ошибку, например, разницу между текущей температурой и уставкой, в диапазоне от +10 до -10 гр.



PP05 Индикатор будет показывать положение потенциометра обратной связи.



17.1.5 Коды доступа к специальным функциям.

Данный параметр позволяет входить на специальный уровень для внесения обновлений в программное обеспечение контроллера. Коды могут быть получены у производителя контроллера.

18. Комплект поставки

1. Контроллер SX _____ Серийный № _____.
2. Паспорт (Инструкция по монтажу и эксплуатации).

19. Требования к хранению и транспортировке

1. Размещение, погрузка и крепление груза на подвижном составе должны производиться в соответствии с "Техническими условиями погрузки и крепления грузов", утвержденными МПС.
2. При транспортировке, а также погрузочно-разгрузочных работах должна обеспечиваться сохранность поставляемого оборудования.
3. Оборудование, требующее консервации, должно храниться без переконсервации не более одного года.
4. Хранение оборудования у заказчика должно быть в условиях, гарантирующих сохранность от механических повреждений и коррозии.

20. Гарантии производителя

Гарантийный талон

Название и адрес торгующей организации: ООО "СПИРАКС-САРКО Инжиниринг"

Дата отгрузки _____

Подпись _____

М.П.

Гарантийный срок изделия:

Двенадцать месяцев со дня монтажа и запуска в работу, но не более 18 месяцев с момента продажи при соблюдении условий хранения, транспортировки, монтажа, запуска в работу и эксплуатации, указанных в настоящем документе. Другой срок гарантии может быть предусмотрен договором поставки.

По вопросам гарантийного ремонта, рекламаций и претензий к качеству изделий обращаться к региональным представителям "СПИРАКС-САРКО Инжиниринг" или в центральный офис, расположенный по адресу:

198188, Санкт-Петербург, ул. Возрождения, 20а литера А.

Тел. (812) 640-90-44 факс 640-90-43

e-mail: info@ru.spiraxsarco.com

ООО "СПИРАКС-САРКО Инжиниринг"

При предъявлении претензии к качеству товара, покупатель представляет следующие документы:

1. Заявление в произвольной форме, в котором указываются:
 - название организации или Ф.И.О. покупателя, фактический адрес и контактные телефоны;
 - название и адрес организации, производившей монтаж;
 - основные параметры системы, в которой использовалось изделие;
 - краткое описание дефекта.
2. Документ, подтверждающий покупку изделия (накладная, квитанция).
3. Акт гидравлического испытания системы и тип среды, в которой монтировались изделия.
4. Настоящий заполненный гарантийный талон.
5. Отметка о возврате или замене товара:

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись _____

19. Приложение 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Аналоговый вход

| | |
|--------------------------------------|---|
| Частота выборки | 4 Гц (250 мс) |
| Точность калибровки | +0,25% измеренного значения +1LSD |
| Разрешение | <5, 0.5 мкВ при использовании 5 секундного фильтра |
| Точность линеаризации | <0,1% измеренного значения |
| Входной фильтр | От ВЫКЛ до 59,9 сек |
| Отклонение нуля | Настраивается пользователем во всем диапазоне измерений |
| Типы термопар | См. раздел, посвященный входным сигналам |
| Компенсация холодного спая термопары | Автоматическая компенсация, типично >30 до 1 при отклонении температуры окружающего воздуха или настройка на 0 °C (32 °F) |
| Точность калибровки СJC | <+1,0°C при темп. окр. воздуха 25°C |
| Тип термометра сопротивления | 3-провода, Pt100 DIN43760 |
| RTD/PT100 | |
| Bulb current | 0,2 мА |
| Коррекция на опережение по фазе | Нет ошибки для 22 Ом по всем трем фазам |
| Линейный сигнал | От -10 до 80 мВ, от 0 до 10 В с внешним делителем 100 кОм/800 |
| Трансформатор | 50 мА пер. ток в 10 Ом. Установлен внешний резистор. |
| Защита по току | Установите предохранитель 2А для защиты контроллера. |

Цифровой вход

| | |
|------------------------------------|---|
| Замыкание контактов или логический | 12 В при 6 мА (LC/LD) 12 В при 12 мА (LB) |
| Разомкнутые контакты | >1200 Ом |
| Замкнутые контакты | <300 Ом |

Выходы

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Реле | Номинал: 2-клеммное реле | Мин: 12 В, 100 мА пост. тока; Макс.: 2 А, 264 В пер. тока |
| | Номинал: переключающее реле, ОР4 SX90 | Мин: 12 В, 100 мА пост. тока; Макс.: 2 А, 264 В пер. тока |
| | Применение | Нагрев, охлаждение, сигнализации или положение клапана |
| Аналоговый выход постоянного тока | Демпфер (22 нФ и 100 Ом) | Для продления срока службы реле |
| | Номинал | 0-20 мА или 4-20 мА |

| | |
|--|--|
| Максимальное сопротивление цепи управления | 550 Ом |
| Изоляция | Изолировано 240 В пер. т. |
| Применение | Нагрев, охлаждение или ретрансляция данных |
| Точность калибровки | < ±(1% от измеренного значения +200 мкА) |

Передача данных

| | | |
|----------|-------------------|--|
| Цифровая | Стандарт передачи | EIA422 5-проводов, только SX90. Скорость передачи 1200, 2400, 4800, 9600, 19,200 |
| | Протокол | Modbus |

Функции регулирования

| | | |
|---------------|---------------|--|
| Регулирование | Тип | ПИД или ПИ с настройкой снижения перегрева; ПД, ПИ, только П или ВКЛ/ВЫКЛ или 3-х позиционное |
| | Применение | Нагрев, охлаждение, регулирование давления |
| | Авто/Ручной | С плавным переключением |
| Настройка | Автонастройка | Автоматическое вычисление ПИД параметров |
| Сигнализации | Типы | Предельное верхнее или нижнее значение, отклонение или диапазон. |
| | Режимы | С фиксацией или без нее. С блокировкой или без. До четырех сигнализаций могут быть заведены на один выход. |

Ячейки памяти

| | |
|--------------------------------|--|
| Количество | 5 |
| Количество хранимых параметров | 38 |
| Доступ | Через кнопки панели управления или порт цифровой передачи данных |

Питание датчиков-трансммиттеров SX80

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Изоляция | 300 В пер. тока двойная |
| Выходное напряжение | 18 В +/- 15% |
| Ток | 30 мА макс. |
| Load Regulation | <1 В свыше 25 мА |

Питание датчиков-трансммиттеров SX90

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Изоляция | 300 В пер. тока двойная |
| Выходное напряжение | 24 В +/- 10% |
| Ток | 30 мА макс |

SX90 Удаленное изменение уставки

| | |
|----------------------|--|
| Изоляция | 300 В пер. тока двойная |
| Точность калибровки | <+/- 0,25% изм. значения +/- 1LSD |
| Частота выборки | 4 Гц |
| Разрешение | >14 бит, 0, 5 мВ для входа 0-10 В, 2 мкА для 4-20 мА |
| Смещение температуры | 50 ppm typ, в худшем случае 150 ppm |
| Входной импеданс | >222 кОм (В) резистор 2,49 Ом (ток) |
| Входной диапазон | 0 – 10 В, 0 – 20 мА |

Вход потенциометра SX90

| | |
|--|---------------------------|
| Сопротивление потенциометра | 100-10 кОм |
| Напряжение возбуждения | Номинал 0,5 В |
| Разрешение | 0,006% от шкалы (>14 бит) |
| Частота выборки | 1 Гц |
| Идентификация короткого замыкания | <25 Ом |
| Идентификация разомкнутой цепи потенциометра | >2 мОм |

Общее

| | |
|---|---|
| Текст сообщений | 10 x 30 |
| Размеры и вес | 48 x 48 x 90 мм, 250 гр. |
| Питание | От 100 до 240 В пер. тока -15%, +10%. От 48 до 62 Гц. 5 Вт макс. |
| Температура и влажность окружающего воздуха | От 0 до 55 °С, относительная влажность от 5 до 90% без возможности конденсации. |
| Температура хранения | От -10 до 70 °С |
| Уплотнение передней панели | IP 65, при монтаже в панель приборов |
| Стандарты безопасности | EN61010, монтажная категория II |
| Электромагнитная совместимость | EN61326-1. Класс В, Industrial Environment immunity). |
| Условия применения | Высота над уровнем моря не более 2000 м. |