



Утвержден
СГВП2.390.030-01 РЭ-ЛУ

СЕРИЯ МОДУЛЕЙ К-3XXX
МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫХ
ШЛЕЙФОВ К-3301-R3
Руководство по эксплуатации
СГВП2.390.030-01 РЭ

Редакция 0

Содержание

1	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	4
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
4	КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
5	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	8
6	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	11
7	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	12
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	13
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	14
11	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПИСАНИЕ НАСТРОЙКИ МОДУЛЯ АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫХ ШЛЕЙФОВ К-3301-R3	16
	Б.1 КОМАНДНЫЙ РЕГИСТР (0x0508).....	16
	Б.2 ПРОТОКОЛ MODBUS RTU	16
	Б.3 ДАННЫЕ О СОСТОЯНИИ АДРЕСНЫХ УСТРОЙСТВ	17
	Б.4 РАСШИРЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АДРЕСНОМ УСТРОЙСТВЕ И УПРАВЛЕНИЕ ИМ (0x050E...0x057F).....	23
	Б.5 ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СЧЁТЧИКИ (0x0580...0x05FF).....	25
	Б.6 ОБНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ (0x0508, 0x0509, 0x0600...0x067F)	28
	Б.7 НАСТРОЙКИ МОДУЛЯ (0x0508, 0x0509, 0x0680...0x6FF).....	28
	Б.8 КОНФИГУРАЦИЯ АДРЕСНЫХ УСТРОЙСТВ ШЛЕЙФА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	31
	Б.9 СТРУКТУРА КОНФИГУРАЦИИ.....	32
	Б.10 ФЛАГИ КОНФИГУРАЦИИ.....	34
	Б.11 РЕГИСТРЫ АДРЕСНЫХ УСТРОЙСТВ	35
	Б.12 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА	38
	Б.13 АДРЕСНАЯ МЕТКА АМ-1, АМ-4.....	38

Б.14 Адресный пожарный тепловой извещатель ИП 101-29-PR	40
Б.15 Адресный пожарный извещатель комбинированный ИП212/101-64 PR.....	41
Б.16 Адресный пожарный дымовой извещатель ИП212-64	43
Б.17 Ручной пожарный извещатель ИПР513-11	44
Б.18 Модуль дымоудаления МДУ-1	44
Б.19 Модуль речевого оповещения МРО-2М	48
Б.20 Свето-звуковой пожарный оповещатель ОПОП 124-7.....	50
Б.21 Релейный модуль РМ-1, РМ-4.....	51
Б.22 Релейный модуль с контролем состояния РМ-1К, РМ-4К	52
Б.23 Настройка интерфейса RS-485.....	54
Приложение В. Нестандартные команды передачи данных по протоколу MODBUS	57
Лист регистрации изменений	59

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством модуля контроля адресно-аналоговых шлейфов К-3301-R3 (далее в тексте - модуль), правилами эксплуатации, транспортирования и хранения с целью поддержания его в рабочем состоянии в течение срока эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики модуля, описание принципа действия, информацию необходимую для подключения, настройки, эксплуатации модуля в составе проектно-компонруемых систем пожарной, охранно-пожарной сигнализации и управления пожаротушением.

Модуль относится к техническим средствам систем пожарной сигнализации и пожаротушения, и не является средством измерения.

1 Обозначения и сокращения

1.1 В настоящем документе приняты следующие сокращения:

- АПИ – адресный пожарный извещатель;
- АПУ – адресное пожарное устройство;
- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- АШС – адресный шлейф сигнализации;
- КТС – комплекс технических средств охранно-пожарной сигнализации;
- ПО – программное обеспечение;
- ШС – шлейф сигнализации.

2 Назначение

2.1 Модуль предназначен для питания, управления и контроля технических средств пожарной автоматики (адресные пожарные извещатели, реле) работающих только по протоколу R3. Подключение АПУ осуществляется посредством двухпроводного адресного шлейфа с двух сторон т.е. шлейф закольцован, что повышает надежность системы. В этот кольцевой адресный шлейф можно подключать до 250 АПУ.

Модуль поддерживает следующие виды АПУ, работающих по протоколу R3:

- АМ-1 адресная метка;
- АМ-4 адресная метка;
- ИП 101-29-PR адресный пожарный тепловой извещатель;
- ИП 212/101-64-PR адресный пожарный комбинированный извещатель;
- ИП 212-64 адресный пожарный дымовой извещатель;

- ИПР 513-11 ручной пожарный извещатель;
- МДУ-1 модуль дымоудаления;
- МРО-2М модуль речевого оповещения;
- ОПОП 124-7 свето-звуковой пожарный оповещатель;
- РМ-1 релейный модуль;
- РМ-1К релейный модуль с контролем состояния;
- РМ-4 релейный модуль;
- РМ-4К релейный модуль с контролем состояния.

Примечание – Поддерживается работа адресных меток АМ-1 и АМ-4 только в пожарном режиме; охранный и технологический не поддерживаются.

2.2 Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- подключение до 250 АПУ по двухпроводному адресному шлейфу сигнализации;
- питание АПУ по АШС;
- защита от замыкания адресного шлейфа;
- прием извещений от АПУ, управление и передача извещений на плату центрального процессора;
- автоматический контроль целостности линий связи с АПУ с выдачей сигналов о нарушении в аппаратуру среднего уровня;
- работу с активными (энергопотребляющими) и пассивными АПУ;
- управление исполнительными устройствами.

2.3 Модуль применяется в составе КТС-2000 ТУ4371-006-12221545-01.

3 Технические характеристики

3.1 Электропитание модуля осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 18 до 30 В. Номинальное напряжение питания 24 В.

3.2 Количество АПУ, подключаемых к модулю, до 250 шт.

3.3 Максимальная длина шлейфа до 3000 м при передаче данных по протоколу R3.

3.4 Максимальное сопротивление шлейфа, не более 300 Ом.

3.5 Ток потребления модуля без учета потребления адресных устройств, не более 80 мА (Uп. = 24 В).

3.6 Напряжение питания шлейфа, – 36 В (на холостом ходу).

3.7 Максимально допустимый ток шлейфа 300 мА, обеспечивается отключением короткозамкнутого участка; максимально возможный ток 450 мА, обеспечивается ограничением тока.

3.8 Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности – не более 20 секунд.

3.9 Время реакции шлейфа на тревогу, не более 5 секунд.

3.10 Время реакции шлейфа на неисправность в шлейфе, не более 20 секунд.

3.11 Допустимое сопротивление утечки кольцевого шлейфа не менее 50 кОм.

3.12 Передача информации в КТС-2000 или аппаратуру вышестоящей системы управления о состоянии контролируемых АПУ, осуществляется по интерфейсу RS-485. Протокол передачи данных Modbus RTU.

Параметры передачи данных:

- скорость – от 2400 до 115200 Бод;
- протокол – Modbus RTU;
- процедура доступа к шине – Slave (ведомый);
- тип передачи – полудуплексный.

3.13 Модуль сохраняет работоспособность при следующих параметрах линий связи интерфейса RS-485:

- длина не более 1200 м;
- емкость не более 50 нФ;
- сопротивление не более 300 Ом;
- сопротивления изоляции не менее 50 кОм.

Тип линии – двухпроводная экранированная витая пара.

3.14 Электрическая прочность изоляции между гальванически несвязанными группами:

- клеммы питания (=24 В) и клеммы Ш1 и Ш2;
- клеммы порта интерфейса RS-485;
- клемма защитного заземления.

В нормальных климатических условиях выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 0,5 кВ частотой от 45 до 65 Гц.

3.15 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически несвязанными группами:

- клеммы питания (=24 В) и клеммы Ш1 и Ш2;
- клеммы порта интерфейса RS-485;
- клемма защитного заземления,

в нормальных климатических условиях не менее 20 МОм.

3.16 Модуль обеспечивает хранение в энергонезависимой памяти модуля заданных настроек при исчезновении напряжения в питающей сети.

3.17 Модуль устойчив к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 150 Гц, амплитудой 0,075 мм и постоянным ускорением 0,5 g.

3.18 Модуль прочен к воздействию случайной вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц с амплитудой 0,075 мм и постоянным ускорением 1 g.

3.19 По помехозащиты и устойчивости к промышленным радиопомехам модуль в составе КТС-2000 соответствует требованиям ГОСТ Р 50009-2000, ГОСТ Р 53325-2012;

- модуль устойчив к воздействию воздушных и контактных электростатических разрядов, соответствующих степени жесткости испытаний 2 по ГОСТ 30804.4.2-2013;

- модуль устойчив к воздействию наносекундных импульсных помех портов электропитания постоянного тока и портов ввода-вывода, соответствующих степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ Р 51317.4.4-2007;

- модуль устойчив к воздействию микросекундных импульсных помех портов электропитания и портов ввода вывода, соответствующих степени жесткости испытаний 2 по ГОСТ Р 51317.4.5-99;

- модуль устойчив к кондуктивным помехам, наведенными радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц, соответствующих степени жесткости испытаний 2 по ГОСТ Р 51317.4.6-99. Критерий качества функционирования А.

3.20 Модуль предназначен для эксплуатации в следующих климатических условиях:

– температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С;

– относительная влажность воздуха без конденсации влаги, не более 93% при температуре плюс 40 °С;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.21 Степень защиты оболочки – IP20 по ГОСТ 14254-2015.

3.22 Средняя наработка на отказ не менее 35000 часов.

3.23 Средний срок службы модуля не менее 10 лет.

3.24 Габаритные размеры (длина × высота × ширина), не более 147×76×32 мм.

3.25 Масса не более 0,3 кг.

4 Комплектность

4.1 Комплектность поставки модуля должна соответствовать таблице 1.

Таблица 1 – Комплект поставки

Наименование	Кол-во	Примечание
Модуль К-3301-R3	1	–
Паспорт СГВП2.390.030-01 ПС	1	–
Руководство по эксплуатации СГВП2.390.030-01 РЭ	1	На партию модулей, направляемых в один адрес, но не более чем на 10 модулей.

Примечание – Программа для просмотра и изменения конфигурации модулей серии К-3XXX «TestComm2» или «M-test» и «K3301Test» (для модуля К-3301-R3), поставляется комплектно с программным обеспечением КТС-2000 и в комплект поставки модуля не входит.

5 Устройство и принцип работы

5.1 Внешний вид модуля показан рисунке 1. Модуль выполнен в алюминиевом корпусе. Внутри корпуса установлена печатная плата с размещенными на ней радиоэлементами. Корпус имеет крепления для установки модуля на стандартный 35 мм DIN-рельс.



Рисунок 1 - Внешний вид модуля К-3301-R3

5.2 На передней панели модуля расположены разъемы для подключения адресно-аналогового шлейфа, передающего данные по протоколу R3 (XP3 Ш1 и XP4 Ш2), питания (XP5 24В) и интерфейса (XP1 RS485), светодиодный индикатор обмена данными по интерфейсу RS-485, светодиодный индикатор питания,

светодиодный индикатор «Шлейф R3», показывающий состояние адресно-аналогового шлейфа R3, переключатель “резистора - терминатора” (SA3), переключатель “настройки адреса и скорости” (SA1 и SA2). Описание работы индикаторов указано в таблице 2.

Таблица 2 – Описание индикаторов

Режим работы индикатора	Значение
1 Светодиод «Питание»	
индикация зеленым цветом	Светится при наличии питания
индикация отсутствует	Питание отсутствует
2 Светодиод «RS-485»	
индикация зеленым цветом	Приём/передача данных по RS-485/Modbus RTU
индикация отсутствует	Приём/передача данных по RS-485 отсутствует
3 Светодиод «Шлейф R3»	
быстрая прерывистая индикация желтым цветом (два раза в секунду)	Присутствуют ошибки на канале: <ul style="list-style-type: none"> - обнаружено короткое замыкание на обоих портах - присутствуют многочисленные ошибки связи от адресных устройств - ошибки ALC модуля (протокольного контроллера) - опрос шлейфа перманентно заблокирован: <ul style="list-style-type: none"> - ошибка конфигурации - ошибка распределения памяти - прочие ошибки
медленная прерывистая индикация желтым цветом	Опрос шлейфа временно заблокирован (первые 3 сек. после включения или 30 сек. после предыдущего останова опроса)
непрерывная индикация желтым цветом	При опросе шлейфа – отображает «предупреждение» по каналу: <ul style="list-style-type: none"> - присутствуют ошибки связи от адресных устройств - короткое замыкание на одном из портов - нет ни одного адресного устройства

Продолжение таблицы 2

Режим работы индикатора	Значение
индикация зеленым цветом	- идёт опрос шлейфа - ошибок нет, адресные устройства в шлейфе передают данные - присутствует хотя бы одно адресное устройство
индикация отсутствует	- опрос шлейфа остановлен, питание шлейфа выключено

5.3 Переключатель SA3 «Резистор - терминатор вкл/выкл» в положении ON подключает резистор-терминатор 120 Ом между линиями А и В интерфейса RS485. Если модуль является конечным устройством в сети RS-485, переключатель должен быть установлен в положении ON. Переключатель SA1 – скорость интерфейса: нижнее положение - 19200, верхнее положение - 115200.

Переключатель (8 секционный) SA2 – адрес устройства. Старшие биты адреса расположены слева. При задании адреса FF (все переключатели вверх) настройки адреса и скорости задаются через терминал (см. Приложение Б, п. Б.7 Настройки модуля (0x0508, 0x0509, 0x0680...0x6FF), п. Б.23 Настройки интерфейса RS-485) и сохраняются в энергонезависимой памяти модуля. При задании адреса 00 (все вниз) модуль работает с фиксированными настройками: 2400 бод, адрес 0.

5.4 Принцип работы и алгоритм работы

5.4.1 Принцип работы модуля заключается в получении данных о состоянии от адресных устройств по протоколу R3, опрос состояний шлейфа, логической обработки данных и их дальнейшей передачи по протоколу Modbus RTU на приемно-контрольный прибор.

5.4.2 Если опрос шлейфов разрешён (см. регистр управления 0x0504), модуль собирает данные с адресных устройств по протоколу R3 и записывает их в регистры. При запуске опроса начинается регистрация адресных устройств протокола R3 (по 1-2 штуки в секунду), а в регистровом поле K-3301-R3 снимаются биты «Нет связи» и устанавливает биты «Дежурство» (см. Приложение Б, раздел «Данные о состоянии адресных устройств»). При остановке опроса шлейфа, принудительно устанавливаются все биты «Нет связи», а последующие 30 секунд повторный запуск опроса будет заблокирован, чтобы все адресные устройства разрядились и снова запросили регистрацию. В случае, если устройство не запросит повторную регистрацию и продолжит работу, в соответствующем поле останется бит «Нет связи», который передается на приемно-контрольный прибор с последующим оповещением пользователя о неисправности адресного устройства. При этом

релейным модулям не будут отправляться команды на переключение. Для выхода из данной ситуации нужно отключить адресное устройство от шлейфа и через 15-20 секунд снова его подключить, или как минимум на то же время остановить опрос всего шлейфа.

После любого сообщения от адресных устройств запускается внеочередное считывание параметров с этого устройства (таких, которые они сами не передают, как текущий дым, температура и т.д.). Кроме того, фоновое считывание параметров осуществляется в порядке очереди с интервалом 1 сек с адресных устройств, внесённых в конфигурацию. Например, чтобы обновить текущую температуру теплового пожарного извещателя, достаточно нажать тест-кнопку на извещателе. Без нажатия температура будет обновляться с интервалом до 4 минут (в зависимости от количества извещателей). Так же внеочередное считывание можно запустить через блок регистров 0x050E...0x051F «Расширенное управление адресным устройством» для получения актуальных данных устройствами верхнего уровня.

5.4.3 Обработка КЗ

При обнаружении КЗ на одном из участков шлейфа, через 130 мс или 260 мс короткозамкнутый участок отключается и осуществляется попытка включения другого участка шлейфа. Опрос шлейфа продолжается по вновь включенному участку. Через каждые 30...40 сек происходит повторная попытка включения ранее отключенного участка. В случае, если КЗ сохраняется на обоих участках шлейфа, то через 390 мс они отключаются оба на 15...20 секунд. Такое же отключение происходит, если среднее время пребывания в КЗ превышает 1/40 часть интервала порядка 20 секунд, или суммарное время за короткий период превышает 390 мс.

6 Указания мер безопасности

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током модуль относится к III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2 Конструкция модуля обеспечивает его пожарную безопасность в аварийном режиме работы и при нарушении правил эксплуатации согласно ГОСТ 12.1.004-91.

6.3 Модуль не имеет цепей, находящихся под опасным напряжением.

6.4 Монтаж и техническое обслуживание модуля должны производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации и имеющими III квалификационную группу по технике безопасности.

7 Использование по назначению

7.1 Подготовка модуля к использованию.

7.1.1 После получения, длительного хранения или транспортировки модуля, необходимо провести внешний осмотр транспортной тары и проверить целостность упаковки.

7.1.2 Если целостность тары не нарушена, модуль следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить его комплектность.

7.1.3 В случае хранения или транспортирования модуля при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

7.2 Порядок установки

7.2.1 Перед началом монтажа модуль следует осмотреть и проверить целостность корпуса, отсутствие повреждений разъемов.

7.2.2 При первоначальной установке модуля следует выполнить следующие действия:

7.2.3 С помощью переключателей или прикладного ПО «Testcomm2» установить логический системный адрес модуля, скорость обмена данными в сети RS-485.

7.2.4 С помощью прикладного ПО «K3301Test» настроить конфигурацию адресных устройств, указав их типы, пороги срабатывания и т.д. или загрузить ранее сохраненную конфигурацию, в соответствии с приложением Б.

7.2.5 Установить модуль на DIN-рельс, подключить к модулю провода соединительных линий ШС, питания, интерфейс в соответствии со схемой электрических соединений.

7.2.6 Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном напряжении питания.

7.3 Использование модуля

7.3.1 Подать на модуль напряжение питания.

7.3.2 При необходимости выполнить изменение конфигурации модуля на средствах визуализации КТС-2000 (АРМ оператора, панель оператора) при помощи прикладного ПО «Testcomm2» (или «Mtest») для настройки параметров в сети RS-485 и «K3301Test» для настройки параметров шлейфов пожарной сигнализации (см. приложение Б).

8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание модуля производится по планово-предупредительной системе, которая предусматривает годовое техническое обслуживание. Работы по годовому техническому обслуживанию включают:

- проверку внешнего состояния модуля на отсутствие повреждений;
- проверку надежности крепления модуля, состояния внешних монтажных проводов, контактных соединений;
- удаление загрязнений, пыли и влаги: скопление пыли удаляйте продувкой сухим воздухом и мягкой тканью, влагу – сухой мягкой тканью.

8.2 Проверка крепления проводников к контактам соединителей и удаление загрязнений, пыли и влаги проводится при необходимости на отключенном модуле.

8.3 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 6 настоящего руководства по эксплуатации.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Модули следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах (в железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, герметизированных отапливаемых отсеках самолетов и т.д.) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта, на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С.

9.2 При транспортировании упаковка модуля должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

9.3 После погрузки в транспортное средство, ящик должен быть закреплен, с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

9.4 Условия хранения должны соответствовать требованиям группы 1(Л) по ГОСТ 15150-69 в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С.

9.5 В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

10 Гарантийные обязательства

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям настоящего руководства в течение 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

10.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента отгрузки потребителю.

10.3 Модули, у которых во время гарантийного срока, будет выявлено несоответствие требованиям настоящего руководства, безвозмездно заменяется или ремонтируется предприятием-изготовителем.

10.4 Адрес предприятия изготовителя:

ООО «СИНКРОСС», Россия, 410010, г. Саратов, ул. Жуковского, д. 9А, тел. (8452) 55-66-56, e-mail: office@sinkross.ru.

11 Сведения о рекламациях

11.1 Рекламации потребителя предъявляются и удовлетворяются в следующем порядке:

11.2 При получении модуля от транспортной организации получателю следует визуальным осмотром проверить целостность транспортной упаковки и комплектность.

11.3 В случае обнаружения повреждений транспортной тары модуля или комплектности в присутствии грузополучателя составляется соответствующий акт.

11.4 При отказе модуля в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технический акт, в котором указывается:

- заводской номер;
- дата начала эксплуатации;
- условия эксплуатации;
- количество часов работы до момента отказа;
- дата возникновения отказа;
- характер отказа;
- предполагаемая причина возникновения отказа;
- меры, принятые после возникновения отказа.

11.5 Акт высылается предприятию-изготовителю для устранения выявленных дефектов.

Приложение А

(справочное)

Сборочный чертеж

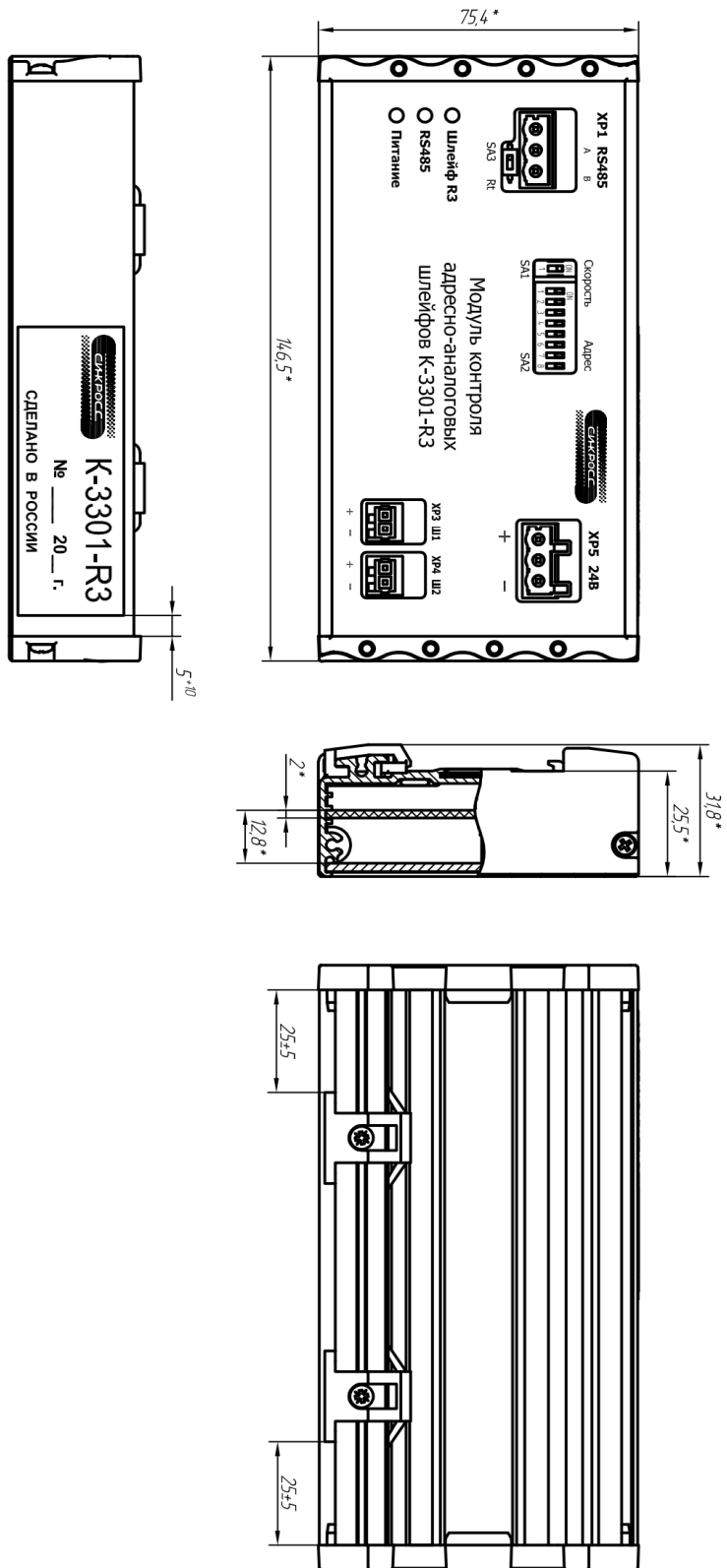


Рисунок А.1 – Сборочный чертеж модуля К-3301-Р3

Приложение Б

(справочное)

Описание настройки модуля адресно-аналоговых шлейфов К-3301-Р3

Б.1 Командный регистр (0x0508)

Используется в различных целях, в т.ч. для обновления конфигурации (таблица Б.1). При записи в него специальных значений выполняется соответствующее действие, и значение обнуляется. Прочие значения не являются исполнительными, и записанное значение сохраняется.

Таблица Б.1 – Значения командного регистра

0x0508	RW	Командный регистр
	0x0000	Нет действий
	0x0010	Отмена изменений. Во временную копию конфигурации помещается её содержимое из рабочей копии во flash-памяти. Ручное редактирование следует начинать с этой операции.
	0x0011	Посчитать контрольную сумму. Во временную копию конфигурации прописывается контрольная сумма, вычисляемая по ней же. Ручное редактирование следует заканчивать этой операцией.
	0xAA55	Запись конфигурации во flash-память и её «применение» путём перезапуска устройства. Перед выполнением этой операции в регистре 0x0509 «Электронный ключ» должно быть значение 0x55AA. При совпадении временной копии конфигурации с содержимым flash-памяти перезапись и перезапуск не осуществляются. Контрольная сума заносится из временной копии, она к этому моменту уже должна быть подсчитана или правильно загружена.
	0x0020	Сброс диагностических счётчиков
	0x0030	Выключение всех исполнительных модулей
	0x0031	Включение всех исполнительных модулей

Б.2 Протокол Modbus RTU

Модуль управляется по протоколу Modbus-RTU. Поддерживаемые команды сведены в таблицу Б.2.

Таблица Б.2 – Поддерживаемые команды протокола Modbus-RTU

Команда	Значение команды
0x03	Чтение регистров

Продолжение таблицы Б.2

Команда	Значение команды
0x06	Запись одного регистра
0x10	Запись регистров
0x7A	Строка производителя
0x7D	Текстовый терминал

Регистры Modbus RTU представлены в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Диапазоны регистров и их назначение

Начало	Конец	Состояние	Описание
0x0080	0x00BF	RO	Упакованные данные о состоянии адресных устройств
0x0100	0x01FF	RO	Данные аналоговых значений
0x0300	0x03FF	RO	Типы адресных устройств
0x0480	0x048F	RW	Включение исполнительных устройств
0x0500	0x050F	...	Управление модулем
0x0510	0x051F	RW*	Расширенное управление адресным устройством
0x0520	0x057F	RO*	Расширенная информация об адресном устройстве
0x0580	0x05FF	RO	Диагностические счётчики
0x0600	0x067F	RW*	Окно редактирования конфигурации
0x0680	0x06FF	RW	Настройки модуля

* Некэшируемое (volatile) адресное пространство. Имеет значение не только записываемое содержимое, но и количество обращений, и их порядок.

Б.3 Данные о состоянии адресных устройств

В регистрах 0x0080...0x00BF хранятся упакованные данные о состоянии адресных устройств, по 4 бита на регистр, начиная с датчика с адресом 1: в 0x0080-м регистре по датчикам с адресами 1...4, в 0x0081-м 5...8 и т.д. в 0x00BE-м по датчикам с адресами 253, 254 и 255, если такие существуют (рисунок Б.1).

Регистр 0x0080			
15...12	11...8	7...4	3...0
Устройство 4	Устройство 3	Устройство 2	Устройство 1
Регистр 0x0081			
15...12	11...8	7...4	3...0
Устройство 8	Устройство 7	Устройство 6	Устройство 5
...			
Регистр 0x00BD			
15...12	11...8	7...4	3...0
-	-	Устройство 250	Устройство 249

Рисунок Б.1 – Структура данных адресов устройств

Назначение битов представлено в таблице Б.4

Таблица Б.4 – Назначение битов

Номер бита	Описание
Бит 3	Устройство является исполнительным (реле, табло, сирена). Появляется только в отсутствие бита "Нет связи".
Бит 2	Нет связи
Бит 1	ИП сработал
Бит 0	Дежурство

В зависимости от настроек программы, которые задаются при работе модуля (в регистрах 0x0682, 0x0683), бит «Сработка» включает в себя:

- собственно сработку (пожар-2);
- пожар-1 (по дыму, температуре, градиенту температуры);
- тестовые воздействия (тест-кнопка, тест-лазер);

Бит «Нет связи» устанавливается, если:

- Устройство не зарегистрировано (ни разу не запросило регистрацию с момента запуска опроса шлейфа, т.е. не было подключено к шлейфу);
- Было подключено устройство другого типа (такие устройства получают команду «запрещение работы» и не участвуют в обмене данными);
- Было подключено и работало, но с устройством пропала связь (было отключено физически или совсем перестало отвечать на запросы по любой другой причине).

Бит «Дежурство» включается только если одновременно:

- есть связь;
- извещатель в состоянии дежурство;

Отдельно формируется внутреннее состояние «Неисправность». В него входят:

- вскрытие корпуса адресного устройства;
- неисправности адресных устройств (например, оптического или температурного каналов);
- отсутствие одного из напряжений питания адресного устройства и т.п.;
- работа устройства в «технологическом режиме»;
- «непредвиденное поведение» - формируемый нами бит, который включает в себя: неподдерживаемые сообщения от датчиков, которые мы пока не обрабатываем; сообщения от датчиков до регистрации; и т.п.;
- прочие несоответствия. Детализацию можно посмотреть в блоке 0x0520...0x05FF «Расширенная информация по адресу устройству». Содержимое считываемой информации зависит от устройства.

При выявлении состояния «Неисправность» устанавливаются биты «Дежурство» и «Нет связи» одновременно.

Таким образом, количество возможных значений битов 0...2 ограничено (таблица Б.5).

Таблица Б.5 – Принимаемые значения битов и их назначение

Номера битов, bin	Описание
001	Дежурство
010	Устройство сработало
100	Нет связи
101	Неисправность
111	Неисправность одновременно со срабатыванием устройства (для ППКОП в приоритете получение информации о срабатывании устройства)

В регистрах 0x0100...0x01FF хранятся данные аналоговых значений датчиков, по одному датчику на регистр, начиная с первого. В старшем байте текущая температура, в младшем текущий порог задымления. Температура даётся смещённая, в градусах Цельсия относительно минус 10 °С, текущее задымление – в 0.01 дБ/м. Типичные значения дыма можно посмотреть в регистрах «Расширенная информация по адресу устройству» при типичном воздействии, и выбрать соответствующий порог. Пороги по дыму/температуре задаются в конфигурации при вводе модуля в эксплуатацию.

В регистрах 0x0300...0x03FF (только для чтения) отображаются типы адресных устройств:

- Тип адресного устройства из конфигурации, если не было подключено устройство другого типа;

- тип устройства, которое было подключено на самом деле, если в конфигурации прописаны устройство другого типа или 0. В расширенной информации (см. регистры 0x0520...0x05FF) при этом отображается бит «Ошибка типа».

Через регистры 0x0480...0x048F осуществляется управление исполнительными устройствами, по одному биту на устройство, начиная с устройства с адресом 1. По факту записи в регистр этого поля, 16 экземплярам подпрограммы, обслуживающей адресные устройства, передаётся новое значение, соответствующее каждому своему биту в записываемом регистре. Затем (в течение нескольких секунд) эти подпрограммы начинают передавать команды на устройства, в том случае если это требуется логикой подпрограммы.

На данный момент большинство устройств не используют эти данные и, как следствие, игнорируют их. У релейных модулей управление осуществляется только через один бит. Таким образом, регистровое поле 0x0480...0x048F является «некэшируемым (volatile) адресным пространством», а значение придается не только содержимому записываемых данных, но и порядку, и самому факту записи. Однако, подпрограммы управления релейными модулями построены так, что значение имеет только последнее записанное содержание.

Кроме того, при повторном подключении релейного модуля (и его регистрации) он возвращается в исходное состояние – выключается, а содержимое регистров 0x0480...0x048F применяется только по факту записи в эти регистры. До тех пор, пока, не будет следующей записи, релейному модулю не отправится команда включения, даже если в соответствующем бите регистра уже была записана «1».

ВНИМАНИЕ! ЦИКЛИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ В ЭТИ РЕГИСТРЫ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Включение и выключение всех исполнительных устройств доступно через командный регистр 0x0508 (см. приложение). Кроме того, имеется возможность расширенного управления любыми устройствами, поддерживающими управление (см. регистры 0x0510...0x051F). Из двух способов управления следует использовать один.

Управление модулем (0x0500...0x050F)

Регистры блока управления модулем представлены в таблице Б.6.

Таблица Б.6 – Регистры блока управления модулем

Регистр	Состояние	Описание	
0x0504	RW	Управление модулем	
0x0505	RW	Управление индикацией	
0x0506	RO	Слово ошибок модуля	
0x0507	RO	Слово предупреждений модуля	
0x0508	RW	Командный регистр	см. таблицу Б.1
0x0509	RW	Электронный ключ	
0x050A	RO	Контрольная сумма конфигурации, младшее слово	
0x050B	RO	Контрольная сумма конфигурации, старшее слово (равно 0)	
0x050E	RW	Выбор канала для чтения расширенной информации. Для одноканального К3301 должен быть 0	
0x050F	RW	Выбор устройства для чтения расширенной информации	

Остальные регистры этого блока (таблицы Б.7...Б.10) доступны для чтения и записи, но зарезервированы (хранят последнее значение).

Таблица Б.7 – Значение битов регистра 0x0504

0x0504 Управление модулем		
Бит		
15..8		Зарезервированы
7	Квитирование флага сброса	1 – флаг сброса (бит 7) в регистре Warning Status сбрасывается 0 – флаг сброса не изменяется
6	Comm watchdog disable	Выключение сторожевого таймера по коммуникациям (только для отладки) 1 – при неактивности SPI-мастера (1 секунда) или Modbus-мастера (5 секунд) модуль и дальше будет опрашивать адресные шлейфы (значение по умолчанию) 0 – при остановке мастера опрос шлейфов прекращается. Значение этого бита по умолчанию 1 (опрос шлейфов не выключается с остановкой опроса модуля).
5	UserDisplay	1 – индикация на передней панели определяется регистром 0x0505. 0 – модуль сам управляет светодиодами (значение по умолчанию).
4	Reserved	

Продолжение таблица Б.7

0x0504 Управление модулем		
Бит		
3	Разрешение работы канала 3	1 – модуль включен и при отсутствии противопоказаний должен опрашивать устройства (значение по умолчанию). 0 – опрос устройств не осуществляется, питание адресного шлейфа выключено. Значение этих битов по умолчанию 1 (опрос шлейфов запускается сразу, но может быть остановлен записью в них 0).
2	Разрешение работы канала 2	
1	Разрешение работы канала 1	
0	Разрешение работы канала 0	

Таблица Б.8 – Значение битов регистра 0x0505

0x0505 Управление индикацией		
Бит		
15..8		Зарезервированы
7	3 канал зел	1 – светодиод светится, 0 – погашен. Значение применяется, только если бит 5 «UserDisplay» слова управления модулем имеет значение «1». Для одноканального К3301 имеют значение только 2 младших бита («0 канал»).
6	3 канал крас	
5	2 канал зел	
4	2 канал крас	
3	1 канал зел	
2	1 канал крас	
1	0 канал зел	
0	0 канал крас	

Таблица Б.9 – Значение битов регистра 0x0506

0x0506 Слово ошибок модуля		
Бит		
15..8		Зарезервированы
7	Config error/write	1 – ошибка конфигурации или включен режим её перезаписи. Работа модуля заблокирована.
6	Power failure	1 – нет питания 24V. Работа модуля заблокирована. Для устройств К3301 с одним питанием всегда 0.
5	Reserved	
4	Reserved	

Продолжение таблица Б.9

0x0506 Слово ошибок модуля		
Бит		
3	По каналу 3	1 – суммарная ошибка канала N (КЗ на линии, переизбыток Service Error, неисправность ALC платы и т.п.). Детализацию можно посмотреть в блоке «Диагностические счётчики». 0 – ошибок нет.
2	По каналу 2	
1	По каналу 1	
0	По каналу 0	

Таблица Б.10 – Значение битов регистра 0x0507

0x0507 Слово предупреждений модуля		
Бит		
15..8		Зарезервированы
7	Флаг сброса модуля	При запуске устройства имеет значение 1, но программно оно может быть только сброшено в 0. Применяется для мониторинга незапланированных перезагрузок устройства. Если верхний уровень отслеживает перезапуски, то первый (санкционированный) запуск устройства должен быть подтверждён битом 7 в байте управления Control (для записи).
6	Reserved	
5	Reserved	
4	Reserved	
3	По каналу 3	1 – предупреждение по каналу N (редкие ServiceError, частичное замыкание, отсутствие адресных устройств на шлейфе). 0 – предупреждений нет.
2	По каналу 2	
1	По каналу 1	
0	По каналу 0	

Б.4 Расширенная информация об адресном устройстве и управление им (0x050E...0x057F)

Помимо суммарно-упрощённых данных о состоянии адресных устройств (в регистрах 0x0080...0x00BF) (таблица Б.11), модуль предоставляет расширенную информацию о них и расширенное управление ими.

Таблица Б.11 – Список регистров, задействованных в расширенном доступе к устройству

Регистр	Состояние	Описание				
0x050E	RW	Выбор канала				
0x050F	RW	Выбор адресного устройства				
0x0510 ... 0x051F	RW*	Управление адресным устройством				
		<table border="1"> <tr> <td>Старший байт</td> <td>Младший байт</td> </tr> <tr> <td>0x00 – окончание записи и передача данных устройству 0x01 – ожидается продолжение записи</td> <td>Данные для адресного устройства</td> </tr> </table>	Старший байт	Младший байт	0x00 – окончание записи и передача данных устройству 0x01 – ожидается продолжение записи	Данные для адресного устройства
Старший байт	Младший байт					
0x00 – окончание записи и передача данных устройству 0x01 – ожидается продолжение записи	Данные для адресного устройства					
0x0520 ... 0x057F	RO*	Информация об адресном устройстве				

* *Некэшируемое (volatile) адресное пространство. Имеет значение не только записываемое содержание, но и количество обращений, и их порядок.*

По факту записи, подпрограмме, обслуживающей устройство, будет передано от 1 до 16 байт данных, в зависимости от адреса записи. Для тестового воздействия в режиме пуско-наладки такой формат обмена можно считать приемлемым. Если же требуется машинный обмен данными, или необходимо исключить обмен пакетами не полной длины, то для всех записываемых данных нужно установить «1» в старшем байте регистра, кроме последнего – у него в старшем байте должен быть 0. У всех устройств через первый байт передаются внутренние команды подпрограмме. Запись в него «0» не является исполнительной, запись «1» означает «Запланировать внеочередное считывание параметров с устройства». Прочие значения зарезервированы. Остальные байты зависят от устройства. Большинство устройств не использует эти данные и, как следствие, игнорирует их. У релейных модулей значим только один следующий байт, а в нём – только два бита.

В регистр 0x050E помещается номер канала (от 0 до 3), а в регистр 0x050F – адрес устройства (от 0 до 255, но с учётом того, что устройств с адресами 0 и 251...255 не бывает, а в одноканальном К3301 канал бывает только 0-й). В регистры 0x0510...0x051F помещаются данные, предназначенные для устройства, по 1 байту на регистр, в младшем байте регистра. В старшем байте должны быть нули. Большинство устройств не используют эти данные и, как следствие, игнорируют их. У релейных модулей используется только один байт, а в нём – только два бита.

Чтение расширенной информации по адресному устройству осуществляется через регистры 0x0520...0x057F. Их не обязательно читать одним запросом, но

чтение регистра 0x0520 обязательно – в этот момент обновляются все остальные регистры. Данные возвращаются по два байта на регистр, чётные байты в старших половинках регистров, нечётные в младших.

Любые устройства, поддерживающие какое-либо управление, так же управляются записью в регистры 0x0480...0x048F, и так же по факту записи. Из двух способов управления следует использовать один.

Б.5 Диагностические счётчики (0x0580...0x05FF)

Модуль может выдавать информацию о количестве тех или иных событий, которые отображаются в логах на отладочном UART. Диагностические счётчики доступны в регистровом окне 0x0580...0x05FF (таблица Б.12). Обновление данных происходит в среднем 1 раз в 10 секунд. Сброс счётчиков доступен через командный регистр 0x0508 (записать 0x20 (32)).

Таблица Б.12 – Значения диагностических счетчиков

Адрес	Кол-во регистров	Описание	Примечание
0x0580	2	Uptime	Время работы в миллисекундах. 4-байтового счётчика хватает на 50 дней, потом продолжает считать с 0.
0x0582	1	Максимальное время прохода цикла, в единицах 10 мкс. Кодированы значения до 655350 мкс.	Подсчёт средних/максимальных значений за каждые 10 секунд. Обновляются раз в 10 секунд.
0x0583	1	Максимальное время обработки прерывания, мкс.	
0x0584	1	Максимальная продолжительность блокировки прерывания SPI, мкс.	
0x0585	1	Максимальная продолжительность блокировки прерывания UART, мкс.	
0x0586	1	Код причины сброса модуля	Не реализовано
0x0587	1	Reserved	
0x0588	1	Status (см. ниже)	По каналу 0
0x0589	10	Диагностические счётчики	
0x0593	5	Подозрительные устройства (ошибки связи)	

Продолжение таблицы Б.12

Адрес	Кол-во регистров	Описание	Примечание
0x0598	1	Status	По каналу 1
0x0599	10	Диагностические счётчики	
0x05A3	5	Подозрительные устройства (ошибки связи)	
0x05A8	1	Status	По каналу 2
0x05A9	10	Диагностические счётчики	
0x05B3	5	Подозрительные устройства (ошибки связи)	
0x05B8	1	Status	По каналу 3
0x05B9	10	Диагностические счётчики	
0x05C3	5	Подозрительные устройства (ошибки связи)	
0x05C8	8	Reserved/User	Зарезервировано для инспекции внутренних переменных при отладке

По каждому из четырёх каналов доступно слово Status (таблица Б.13) с флагами состояния. Его структура приведена в таблице. Флаги состояния не накапливаются со времени последнего сброса, а оперативно отражают состояние канала. Некоторые из них обновляются раз в 10 секунд, другие - немедленно.

Таблица Б.13 – Значения состояния канала Status

Слово состояния канала Status		
Бит		
15..8	Reserved	
7..6		Состояние алгоритма поиска КЗ. 00 – работают оба конца шлейфа 01 – включена только левая сторона (XP3) 02 – включена только правая сторона (XP4) 03 – временно отключен
5		1 – Наличие ошибок Registration Error и StopWork Error за 10 секунд. Они должны отсутствовать. 0 – нет предупреждения.
4		1 – аппаратная проблема с ALC модулем (ошибки CRC и т.п.). 0 – нет аппаратной проблемы.
3		1 – превышение количества ошибок ServiceError (более 5-10 шт. за 10 секунд, порог настраивается в конфигурации). 0 – нет превышения количества ошибок.

Продолжение таблицы Б.13

Слово состояния канала Status		
Бит		
2		1 – предупреждение по ошибкам ServiceError (более 1-2 шт. за 10 секунд, порог настраивается в конфигурации). 0 – нет предупреждения.
1		1 – КЗ на линии. 0 – нет КЗ или канал выключен.
0		1 – канал работает и опрашивает датчики. 0 – опрос не осуществляется по любой причине.

Структура диагностических счётчиков каждого из 4 каналов показана в таблице Б.14. Диагностические счётчики накапливаются со времени последнего сброса счётчиков. Через регистры в терминале также доступно состояние канала: норма, отключен левый, отключен правый, отключены оба.

Таблица Б.14 – Структура диагностических счетчиков

Количество регистров		
1	Количество Registration OK (правильно установленных датчиков)	0 - событий не было с момента последнего сброса 1..65534 - отражает количество событий 65535 - событий много
1	Количество StopWork OK (не поддерживаемых датчиков или если тип неправильно указан в конфигурации)	
1	Количество ServiceError -1 (CRC)	
1	Количество ServiceError -2 (Size)	
1	Количество ServiceError -3 (No Presence Bit)	
1	Количество событий Registration Error и StopWork Error	
1	Суммарное количество пропусков импульса присутствия по всем активным устройствам на канале	
1	Суммарное количество ошибок от ALC модуля	
1	Количество любых сообщений от устройств, успешно переданных	
1	Reserved	

Структура данных о подозрительных устройствах описана в таблице Б.12. В 5 регистрах сохраняются данные о 5 последних адресных устройствах, по которым были ошибки связи (адрес и код ошибки) (см. пример описания Б.23 Настройка интерфейса RS-485, п.10 Ошибки связи).

Б.6 Обновление конфигурации (0x0508, 0x0509, 0x0600...0x067F)

Конфигурация устройства хранится в отдельной от основной программы области flash-памяти размером 24 килобайта. Для обновления конфигурации используется её временная копия в оперативной памяти, доступ к которой осуществляется через регистровое окно с 0x0610 по 0x067F (таблица Б.15) с учётом байтового смещения, задаваемого в регистрах 0x060E...0x060F (таблица Б.15). В одном регистре отображается 2 байта конфигурации, чётные в старших байтах регистров, нечётные в младших.

Таблица Б.15 – Структура регистров обновления конфигурации модуля

Регистр 1	Регистр 2	Описание
0x0508		Командный регистр
0x0509		Электронный ключ
0x0600	0x060D	Зарезервированы, пока не используются
0x060E		Старшее слово байтового смещения
0x060F		Младшее слово байтового смещения
0x0610	0x067F	Окно редактирования конфигурации

Для загрузки конфигурации на устройство используется приложение «K3301Test.exe» (см. Приложение Б, п. Б.8 Конфигурация адресных устройств шлейфа пожарной сигнализации).

Б.7 Настройки модуля (0x0508, 0x0509, 0x0680...0x6FF)

Настройки хранятся в отдельной от основной программы области памяти размером 8 килобайт. Отображаются и редактируются через регистры 0x0680...0x06FF и через терминал. Изменения применяются немедленно, особенно если установлен флаг «PreferStored» - приоритет настроек из Flash-памяти над настройками, заданными переключателями (если этот флаг не установлен, то настройки адреса и скорости тоже применяются, но игнорируются, настройки маски состояний применяются всегда). Сохранение настроек доступно через командный регистр 0x0580, команда 0xAA55 (та же, что и для сохранения конфигурации). При каждом сохранении конфигурации и настроек происходит перестроение карты распределения памяти, которая хранится вместе с настройками, но зависит от конфигурации. Структура настроек изображена в таблице Б.16.

Перед записью в регистры 0x0680...0x06FF в регистре 0x0509 «Электронный ключ» должно быть значение 0x55AA.

Таблица Б.16 – Структура регистров настроек модуля

Регистр	Биты и значения		Значение по умолчанию	Кодовое название	
0x0680	Старший байт		0x0B01 (скорость 115,2 кбит, адрес 1)		
	Младший байт				
	Индекс скорости интерфейса				Адрес в сети Modbus-RTU Возможные значения: 01...FE
	0	1,2			
	1	2,4			
	2	4,8			
	3	7,2			
	4	9,6			
	5	14,4			
	6	19,2			
	7	28,8			
	8	38,4			
	9	57,6			
	10	76,8			
11	115,2				
12	153,6				
13	230,4				
0x0681	Старший байт		0x0000		
	Младший байт				
	Зарезервирован				PreferStored – приоритет настроек во Flash памяти над настройками, задаваемыми через переключатели
	0	Приоритет переключателей (значение по умолчанию)			
1	Приоритет настроек во Flash памяти				

Продолжение таблицы Б.16

Регистр	Биты и значения		Значение по умолчанию	Кодовое название
0x0682	Маска состояний, составляющих бит «Сработка»		0x02B1	
	15..11	Зарезервированы		
	10	прочие неисправности	0	other
	9	сработка релейных модулей (выходной параметр, чтобы читать их состояние через бит «Сработка» регистровых полей 0x0080...0x00FF)	1	relayact
	8	отсутствие напряжений питания и т.п.	0	power
	7	тест-кнопка, тест-лазер	1	tests
	6	контроль нагрузки	0	load
	5	пожар-2	1	fire2
	4	пожар-1 (по дыму, температуре, градиенту)	1	fire1
	3	неисправности	0	fault
	2	вскрытие корпуса	0	cover
	1	контроль кнопок и других органов локального управления	0	butt
	0	внутренняя пометка о том, что было пожарное сообщение (держится гарантированно от 10 до 20 секунд, тогда как адресное устройство может и быстро передать сообщение о том, что пожара больше нет)	1	inter
0x0683	Маска состояний, входящих в «Неисправность»		0x007F	
	15..7	Зарезервированы		
	6	прочие ненормальности (технологический режим, взят/снят для тех у которых не поддерживается, и т.п.)	1	other
	5	отсутствие напряжений питания и т.п.	1	power
	4	контроль нагрузки	1	load
	3	неисправности	1	fault
	2	вскрытие корпуса	1	cover
	1	контроль кнопок и других органов локального управления	1	butt
	0	внутренняя пометка о том, что имело место какое-либо непредвиденное поведение датчика (сохраняется до отключения адресного устройства и его повторной регистрации)	1	unexp

Продолжение таблицы Б.16

Регистр	Биты и значения		Значение по умолчанию	Кодовое название
0x0684	Опции поведения		0x0000	
	15..2	Зарезервированы		
	1	1 – сработка отменяет состояние неисправности. Имеет приоритет над следующей опцией 0 – сработка и неисправность возможны одновременно		
	0	1 – неисправность отменяет бит сработки 0 – сработка и неисправность возможны одновременно		

Примечание – Режим переключателей 00 (все вниз) для работы на скорости 2,4 кбит с адресом 0 имеет приоритет всегда. В режиме FF (все вверх) настройки адреса и скорости берутся из Flash памяти. В остальных случаях приоритет зависит от бита PreferStored, значение которого берётся из Flash памяти и редактируется только через регистры. Актуальные настройки отображаются в терминале.

Б.8 Конфигурация адресных устройств шлейфа пожарной сигнализации

При вводе модуля в эксплуатацию его необходимо сконфигурировать, т.е. задать устройства протокола R3, по каким адресам они будут находиться, и какие у них будут настройки (режим работы, пороги по дыму, по температуре и т.п.).

Для загрузки конфигурации на устройство используется приложение «K3301Test» (рисунок Б.2). Для этого на странице «Управление» необходимо выбрать COM-порт, ввести адрес устройства в сети Modbus RTU в десятичном виде («SlaveID») и нажать «Открыть». Образ конфигурации генерируется кнопкой «Сформировать» на странице «Конфигурация датчиков» или загрузить ранее сохранённый (кнопка «Загрузить»). Далее следовать инструкциям в окне программы.

В конфигурации содержатся данные об адресных устройствах, подключенных к шлейфу пожарной сигнализации в четырех каналах. Модуль K3301-R3 использует только один канал – «Канал 0», остальные каналы зарезервированы. В каждом канале предусмотрено место для настроек 256 адресных устройств, с адресами от 0 до 255. В виду того, что устройств с адресами 0 и 251...255 не существует, эти элементы в структуре конфигурации тоже зарезервированы.

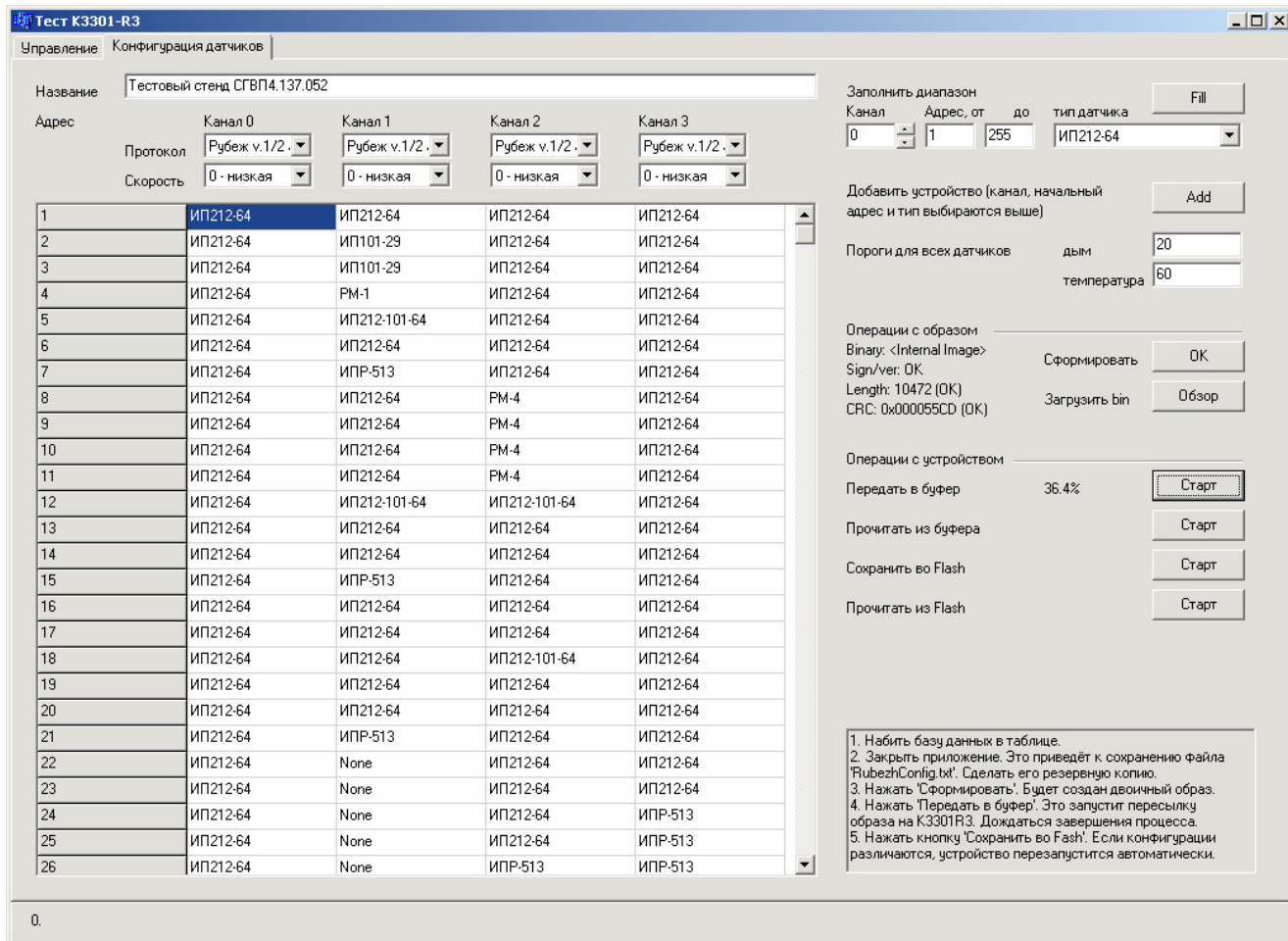


Рисунок Б.2 – Вид интерфейса приложения «К3301Test»

Конфигурация устройства проверяется при запуске модуля. В случае ошибки конфигурации опрос шлейфов заблокирован. Все многобайтовые значения хранятся в формате Little Endian.

Б.9 Структура конфигурации

Конфигурация представлена в таблице Б.17.

Таблица Б.17 – Таблица структуры конфигурации

Повторяется	Размер, байт	Имя	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Общие для модуля целиком					
	4	signature	Сигнатура. Отличает валидную конфигурацию от пустого блока памяти.		0x0000AA55
	4	length	Размер конфигурации, начиная с поля signature и заканчивая полем crc32 включительно. Конфигурация может иметь переменный размер.	от 10472 до 24576	10472

Продолжение таблицы Б.17

Повторяется	Размер, байт	Имя	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
	4	version	Версия конфигурации. Дополнительно проверяется, наряду с сигнатурой.		2
	4	reserved 1	Не используется		
	64	caption	Текстовый комментарий с описанием конфигурации в формате Windows-1251. Выводится в тестовое приложение и в терминал. Опознаётся до первого нулевого символа или целиком.		
	8	reserved 2	Не используется		
Конфигурация канала (повторяется 4 раза для каналов 0...3)					
4 раза	1	work mode	0 – рубеж 1 – зарезервировано для Apollo	0	
	1	protocol version	Версия протокола 0 – рубеж v1+v2 для поддержки старых устройств; 1 – рубеж v2 для новых устройств;	от 0 до 1	0
	1	speed	Скорость обмена по шлейфу. 0 – низшая, 3 – высшая	от 0 до 3	0
	1	num_dev	Конечный адрес датчика, он же количество устройств на канале. Устройства сверх данного адреса исключаются из работы.	от 1 до 250	250
	4	delay_ms_background_action	Минимальный таймаут между считываниями параметров с датчиков, в миллисекундах.	от 500 до 60 000	1000 мс
	12	reserved 1.1	Не используется		
	1	max_service_error_count_warning_level	Максимально-допустимое количество ошибок ServiceError (всех типов суммарно) за каждые 10 секунд, при превышении выдаётся предупреждение	от 0 до 255	0
	1	max_service_error_count_level	Максимально-допустимое количество ошибок ServiceError (всех типов суммарно) за каждые 10 секунд, при превышении выдаётся ошибка	от 0 до 255	2

Продолжение таблицы Б.17

Повторяется	Размер, байт	Имя	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
	1	max_registration_error_count	Максимально-допустимое количество ошибок Registration Error и StopWork Error (суммарно) за каждые 10 секунд, при превышении выдаётся ошибка	от 0 до 255	0
	1	max_alc_error_count	Количество ошибок ALC модуля за каждые 10 секунд, при превышении выдаётся ошибка	от 0 до 255	0
	8	reserved 1.2	Не используется		
Конфигурация адресного устройства (повторяется 256 раз для устройств с адресами 0...255)					
256 раз	1	flags	Флаги конфигурации, набор битовых полей в соответствии с таблицей Б.17		0
	1	type	Тип устройства согласно спецификации		см. сводную таблицу
	8	param	До 8 байт параметров устройства в соответствии с настоящим описанием		
Конец повтора 256 раз, продолжение описания выбранного канала					
	12	reserved 3	Не используется		
Конец повтора 4 раза, продолжение описания модуля целиком					
	0	Extended Param	Массив свободных параметров переменной длины, для тех устройств, чья конфигурация не укладывается в 8 байт (см. флаг CFF_EXTENDED)		
	4	crc32	16-разрядная контрольная сумма всего блока начиная с поля signature и заканчивая полем ExtendedParam включительно. Вычисляется так же, как в Modbus. Старшие 2 байта должны быть равны 0.		

Б.10 Флаги конфигурации

У каждого устройства указывается тип, до 8 байт параметров и байт «Флаги конфигурации» (таблица Б.18). В случае, если конфигурация устройства укладывается в 8 байт, флаг CFF_EXTENDED можно не указывать. Конфигурация берётся из таблицы Б.16 (массив param). Если указан флаг CFF_EXTENDED, конфигурация устройства берётся из массива ExtendedParam. 16-разрядное

смещение в байтах относительно начала массива ExtendedParam указано в первых двух байтах (param[1]:param[0]) параметров этого устройства. Остальные 6 байт параметров зарезервированы. Однотипные устройства с одинаковыми настройками могут ссылаться на одну и ту же область массива ExtendedParam.

Таблица Б.18 – Флаги конфигурации

Значение	Имя флага	Описание
0x80	CFF_DISABLEK330 1	Управление по факту записи в регистры 0x0480..0x048F Modbus не применяется, только через расширенные регистры. Если какое-то устройство требует расширенного управления, но находится в одном регистре с ещё 15 устройствами, можно поставить ему в конфигурацию этот флаг.
0x01	CFF_EXTENDED	Устройство использует дополнительное пространство из массива ExtendedParam. Флаг обязателен для тех устройств, конфигурация которых не укладывается в 8 байт.
0x00	CFF_NONE	Нет флагов (значение по умолчанию)

Б.11 Регистры адресных устройств

У каждого адресного устройства, помимо регистров конфигурации, есть «Регистры на чтение» и «Регистры на запись». И те, и другие доступны через Modbus-RTU: через поля 0x050E..0x051F – «Расширенное управление адресными устройствами» и 0x0520...0x057F – «Расширенное состояние адресных устройств».

Из регистров на чтение первые 3 (с номерами 0...2) (таблица Б.19) у всех устройств одинаковые, остальные зависят от устройства. Из регистров на запись (таблица Б.20) у всех устройств одинаковый один первый (номер 0). Остальные зависят от устройства: из них как правило действителен только ещё один регистр (с номером 1), который представляет управление исполнительными устройствами. У пожарных извещателей регистра с номером 1 нет.

Таблица Б.19 – Регистры на чтение

Адрес регистра	Имя регистра	Описание
0	ActualType/ Reserved	В случае подключения устройства не правильного типа, сообщает актуальный тип устройства (одновременно взводится флаг «ошибка типа» в регистре InternalStatus). У остальных устройств зарезервирован (читается как 0x55).

Продолжение таблицы Б.19

Адрес регистра	Имя регистра	Описание		
1	InternalStatus	Байт состояния устройства, формируемый модулем. Набор битовых флагов.		
		0x80	ST_UNEXPECTED	Непредвиденное поведение. Взводится, если от устройства приходят такие сообщения, которые не обрабатываются (к их числу относится запрос параметров по протоколу R3), а также если от него пойдут какие-либо сообщения раньше, чем устройство зарегистрируется. Установлен постоянно, сбрасывается только остановке опроса шлейфа или при повторной регистрации устройства. Приравнивается к неисправности.
		0x40		Зарезервирован
		0x20		Зарезервирован
		0x10		Зарезервирован
		0x08	ST_INTERNAL_ALARM	Устанавливается, когда от устройства приходит любое сообщение с высоким приоритетом (например, о пожаре). Автоматически сбрасывается через 10...20 сек, даже если устройство сообщит о переходе в состояние дежурства. Служит для гарантированного удержания сообщения о пожаре в течении указанного времени. Так же входит в бит «Суммарная сработка».
		0x04	ST_NOT_REGISTERED	Устройство не зарегистрировано. Включен по умолчанию, сбрасывается при подключении устройства правильного типа.
		0x02	ST_NO_CONNECTION	Нет связи с устройством. Устанавливается, если устройство не отвечает. Сбрасывается при нормализации работы устройства. Включен по умолчанию.
		0x01	ST_TYPE_ERROR	Ошибка типа. Устанавливается, если было подключено устройство не того типа, который был прописан в конфигурации. Снимается при подключении устройства соответствующего типа.

Продолжение таблицы Б.19

Адрес регистра	Имя регистра	Описание
2	StatusDescriptor	Статус-дескриптор (параметр 7). Набор битовых флагов. Актуален только при успешно зарегистрированном устройстве (нет битов «Не зарегистрирован» и «Ошибка типа» регистра InternalStatus).
		0x80 SD_TEST_BUTTON Тест-кнопка (у составных устройств считывается только с первого адреса)
		0x40 SD_TEST_POINTER Тест-лазер (не у всех устройств; у которых нет – считывается как 0)
		0x20 SD_POWER_ON Включение питания
		0x10 SD_WORK_DISABLE Запрещение работы
		0x08 SD_WORK_ENABLE Разрешение работы
		0x04 SD_TIMER_OUT Выход по таймеру 1,5 часа
		0x02 SD_TECH Работа устройства в технологическом режиме (для К3301 приравнивается к неисправности)
		0x01
Правильное значение – 0x08 (бит «Allowed»). Биты «Тест-лазер» и «Тест-кнопка» автоматически сбрасываются через 10...20 секунд после соответствующего воздействия.		
3	...	Этот и последующие регистры на чтение зависят от устройства. Актуальны только при успешно зарегистрированном устройстве (нет бита «Ошибка типа» регистра InternalStatus).

Таблица Б.20 – Регистры на запись

Адрес регистра	Имя регистра	Описание
0	InternalCommand	Внутренние команды для подпрограммы, обслуживающей устройство. По умолчанию записывать нужно только значение «0» - оно не является исполнительным.
		7..1 - Зарезервированы
		0 WR0_EXT_RAORDINALREQ Запланировать внеочередное считывание параметров с устройства (таких как текущий дым, температура, текущая нагрузка)
1	...	Этот и последующие регистры на запись зависят от устройства.

Б.12 Сводная таблица

Количество регистров адресных устройств и их типы представлены в таблице Б.21. При записи большего количества регистров, чем необходимо для управления устройства, значения игнорируются. При записи меньшего количества регистров – зависит от подпрограммы, которая обслуживает устройство. Как правило, в недостающих регистрах остаются старые значения. При чтении большего количества через регистровое поле 0x0520x057F «Расширенное состояние адресных устройств» дополняются значениями 0x55.

Таблица Б.21 – Сводная таблица

Тип устройства	Тип	Количество регистров на чтение	Количество регистров на запись	Количество байт конфигурации	
AM-1	0x08	7	1	5	
AM-4	0x09	7	1	5	
ИП101-29PR	0x06	6	1	3	
ИП212/101-64 PR	0x04	8	1	4	
ИП212-64	0x05	7	1	3	
ИПР513-11	0x07	4	1	1	
МДУ-1	0x0B	8	2	6	
МРО-2М	0x0E	10	2	1	
ОПОП 124-7	0x2A	4	2	2	
PM-1	0x10	4	2	1	
PM-4	0x11	4	2	1	
PM-1K	0x12	8	2	3	
PM-4K	0x0A	8	2	3	

Б.13 Адресная метка AM-1, AM-4

Адресная метка AM-4 представляет собой комбинированное устройство, состоящее из 4-х устройств, аналогичных AM-1, и занимает 4 адреса. Бит «Тест-кнопка» регистра StatusDescriptor считывается только с первого адреса.

Адресные метки AM-1, AM-4 (таблица Б.22) могут работать в трёх режимах: пожарном, охранном, технологическом. Поддерживаются только в пожарном режиме.

Таблица Б.22 – Регистры адресных меток АМ-1 и АМ-4

Регистры на чтение			
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»	
3	Состояние датчика high byte		
	7	ВСК1	Вскрытие корпуса
	6		
	5		
	4	КОН	Напряжение конденсатора ниже нормы
	3	В/С	Взят/снят
	2..1	№	Счетчик состояний после последнего считывания
	0	Сост 3	Третье состояние шлейфа старший бит
4	Состояние датчика low byte		
	7..6	Сост 3	Третье состояние шлейфа
	5..3	Сост 2	Второе состояние шлейфа
	2..0	Сост 1	Первое состояние шлейфа. Актуальное (последнее) состояние шлейфа всегда здесь.
5	АЦП шлейф		
6	АЦП питание		
Регистры на запись			
0	Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
Регистры конфигурации			
0	Байт конфигурации		
	7	Д2	1 – Второй датчик включен 0 – выключен
	6	Тип2	Тип второго датчика: 1 – НР, 0 – НЗ
	5	Тип1	Тип первого датчика: 1 – НР, 0 – НЗ
	4..2		Не используется
	1..0	Конф	Номер конфигурации: 0 – пожарная (поддерживается) 1 – охранная 2 – технологическая 3 – не используется
1	Помехи. Количество повторных измерений для смены состояния. Значения от 0x00 до 0xFF. По умолчанию 5		
2	Порог 1. Значения 72 по ДШ, 82 в FireSec		
3	Порог 2. Значения 127, 137 соответственно		

Продолжение таблицы Б.22

4		Порог 3. Значения 183, 192 соответственно
---	--	---

Коды состояний шлейфа перечислены в таблице Б.23.

Таблица Б.23 – Коды состояний шлейфа АМ-1 и АМ-4

Код	Описание
0	Дежурный
1	короткое замыкание
2	Обрыв
3	сработка первого датчика
4	сработка второго датчика
5	сработка двух датчиков

Б.14 Адресный пожарный тепловой извещатель ИП 101-29-PR

В таблице Б.24 приведены регистры пожарного теплового извещателя ИП 101-29-PR.

Таблица Б.24 – Регистры пожарного теплового извещателя ИП 101-29-PR

Регистры на чтение			
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»	
3	Состояние извещателя (1й байт)		
	7..4	-	
	3	ALARM_2	Пожар. Устанавливается, если пожар фиксируется в течении времени, указанного в параметре 0x0C. Сбрасывается автоматически, при сбросе соответствующего бита
	2	DT_ALARM	Пожар, срабатывание по градиенту температуры. Устанавливаются при обнаружении превышения температурой соответствующего порога. Сбрасываются автоматически, после передачи сообщения на ППКОП и при установлении соответствующей величины в нормальное значение.
	1	T_ALARM	Пожар, срабатывание по температуре
	0	-	

Продолжение таблицы Б.24

4	Состояние датчика (2й байт)		
	7..4	-	
	3	T_FAIL	Неисправность температурного канала Биты устанавливаются при обнаружении соответствующей неисправности. Снимаются автоматически.
	2..0	-	
5	Текущая температура. Смещённое значение относительно уровня минус 10 °С		
Регистры на запись			
0	Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
Регистры конфигурации			
0	Порог срабатывания по температуре Не смещённый, 54 – 85 °С, по умолчанию 60 °С		
1	Таймаут до выдачи «Пожар-2» 0 – 60 сек, по умолчанию 5		
2	Уровень помех 0 – 10, по умолчанию 1		

Б.15 Адресный пожарный извещатель комбинированный ИП212/101-64

PR

В таблице Б.25 приведены регистры пожарного извещателя комбинированного ИП212/101-64 PR.

Таблица Б.25 – Регистры пожарного извещателя комбинированного ИП212/101-64 PR

Регистры на чтение			
0..2	Общие, см. «Регистры адресных устройств»		
3	Состояние датчика (1-й байт)		
	7..4	-	
	3	ALARM_2	"Пожар-2". Устанавливается, если тревога фиксируется в течении времени, указанного в параметре «Таймаут до выдачи Пожар-2». Сбрасывается автоматически, при сбросе соответствующего бита тревоги

Продолжение таблицы Б.25

		2	DT_ALARM	Тревога, срабатывание по градиенту температуры. Устанавливаются при обнаружении превышения дымом или температурой соответствующего порога. Сбрасываются автоматически, после передачи сообщения на ППКОП и при установлении соответствующей величины в нормальное значение.
		1	T_ALARM	Тревога, срабатывание по температуре
		0	SM_ALARM	Тревога, срабатывание по дыму
4		Состояние датчика (2-й байт)		
		7..4	-	
		3	T_FAIL	Неисправность температурного канала. Биты устанавливаются при обнаружении соответствующей неисправности. Снимаются автоматически.
		2	PHA_FAIL	Неисправность оптического канала
		1	DST_CRIT	Запыленность превысила критический порог. Биты устанавливаются при превышении запыленности соответствующего порога. Снимаются автоматически.
		0	DST_PREV	Запыленность превысила предварительный порог
5		Текущий дым в 0,01*Дб/м		
6		Текущая запыленность в 0,01*Дб/м		
7		Текущая температура, относительно уровня -10 °С		
Регистры на запись				
0		Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
Регистры конфигурации				
0		Порог срабатывания по дыму. 5...20 (0,01*Дб/м)		
1		Порог срабатывания по температуре. Не смещённый, 54...85 °С, по умолчанию 60 °С		
2		Таймаут до выдачи «Пожар-2». 0...60 сек, по умолчанию 5		
3		Уровень помех. 0...10, по умолчанию 1		

Б.16 Адресный пожарный дымовой извещатель ИП212-64

В таблице Б.26 приведены регистры пожарного дымового извещателя ИП212-64.

Таблица Б.26 – Регистры пожарного дымового извещателя ИП212-64

Регистры на чтение			
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»	
3		Состояние датчика (1-й байт)	
	7..4	-	
	3	ALARM_2	Пожар-2. Устанавливается, если пожар фиксируется в течении времени, указанного в параметре «Таймаут до выдачи Пожар-2». Сбрасывается автоматически, при сбросе соответствующего бита тревоги
	2..1	-	
	0	SM_ALARM	Пожар, срабатывание по дыму
4		Состояние датчика (2-й байт)	
	7..3	-	
	2	PHA_FAIL	Неисправность оптического канала
	1	DST_CRIT	Запыленность превысила критический порог. Биты устанавливаются при превышении запыленности соответствующего порога. Снимаются автоматически.
	0	DST_PREV	Запыленность превысила предварительный порог
5		Текущий дым, в 0,01*Дб/м	
6		Текущая запыленность, в 0,01*Дб/м	
Регистры на запись			
0		Общий, см. «Регистры адресных устройств»	
Регистры конфигурации			
0		Порог срабатывания по дыму. 5...20 (0,01*Дб/м)	
1		Таймаут до выдачи «Пожар». 0...60 сек, по умолчанию 5	
2		Уровень помех. 0...10, по умолчанию 1	

Б.17 Ручной пожарный извещатель ИПР513-11

В таблице Б.27 приведены регистры ручного пожарного извещателя ИПР513-11.

Таблица Б.27 – Регистры ручного пожарного извещателя ИПР513-11

Регистры на чтение			
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»	
3		Состояние датчика	
	7..1	-	
	1	BUTT	Неисправность кнопки
	0	ALARM	
Регистры на запись			
0		Общий, см. «Регистры адресных устройств»	
Регистры конфигурации			
0		Уровень помех. Количество измерений необходимое для установки бита alarm. Изменяется от 0 (4 измерения) до 251 (255 измерений). По умолчанию 0	

Б.18 Модуль дымоудаления МДУ-1

Установка флага CFF_DISABLEK3301 обязательна. Управление возможно только через регистры расширенного управления 0x050E...0x051F.

В таблице Б.28 приведены регистры модуля дымоудаления МДУ-1.

Таблица Б.28 – Регистры модуля дымоудаления МДУ-1

Регистры на чтение			
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»	
3		Состояние устройства	
	7	OpenCover	Вскрытие корпуса
	6..4	-	
	3	IsManualCmd	1 – команда пришла от одной из кнопок или после подаче питания при переводе заслонки в начальное положение 0 – команда пришла с прибора
	2..0	WordStateDevice	Состояние устройства. Возможные состояние перечислены в таблице.

Продолжение таблицы Б.28

4	Слово ошибок		
	7	ShortLimClose	К3 концевого выключателя «закрыто»
	6	BreakLimClose	Обрыв концевого выключателя «закрыто»
	5	ShortLimOpen	К3 концевого выключателя «открыто»
	4	BreakLimOpen	Обрыв концевого выключателя «открыто»
	3	ShortBtnClose	К3 кнопки «закрыть»
	2	BreakBtnClose	Обрыв кнопки «закрыть»
	1	ShortBtnOpen	К3 кнопки «открыть»
	0	BreakBtnOpen	Обрыв кнопки «открыть»
5	Слово ошибок (продолжение)		
	7	ErrorRelayK3	Реле К3 не выполнило команду управления (заклинило)
	6	ErrorRelayK2	Реле К2 не выполнило команду управления (заклинило)
	5	ErrorRelayK1	Реле К1 не выполнило команду управления (заклинило)
	4	ManuShiftDamper	0 – Положение заслонки соответствует команде управления 1 – Самопроизвольное изменение положения заслонки
	3	LowPower1	Авария питания 1 (внутр. пит. 15В)
	2	LowPower2	Авария питания 2 (220В/24В)
	1	FieldCoilOutput2	Обрыв обмотки 2
	0	FieldCoilOutput1	Обрыв обмотки 1
6	Технологический параметр (питание 1) (внутр. конденсатор)		
7	Технологический параметр (питание 2)		
Регистры на запись			
0	Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
1	Команда управления 0 – нет действий 1 – закрыть заслонку 2 – открыть заслонку ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА ФЛАГА CFF_DISABLEK3301 ОБЯЗАТЕЛЬНА.		

Продолжение таблицы Б.28

Регистры конфигурации			
0	wait_open/ wait_motion	<p>время в секундах</p> <p>Время ожидания сигнала с концевого выключателя «открыто» при открывании заслонки</p> <p>Примечание – в ручном приводе имеет смысл только одно время - время ожидания окончания движения. Чтобы не уточнять в меню настроек прибора какое время задается для МДУ открытие или закрытие (иначе понадобится дополнительный параметр) будем называть WaitMotion</p>	
2	WaitClose/ MaxImpulsCoil	<p>WaitClose Время ожидания сигнала с концевого выключателя «закрыто» при закрывании заслонки. Время в секундах.</p> <p>Примечание – в ручном приводе в использовании времени ожидания, когда заслонку вернут в нормальное положение нет необходимости. Эта ячейка памяти используется для задания максимального времени протекания тока через катушку MaxImpulsCoil в единицах 64 мс.</p>	
3	ExtendedParam		
	7	InitPosition	<p>0 - После подачи питания перевести в положение «открыто»</p> <p>1 – После подачи питания перевести в положение «закрыто»</p>
	6	-	
	5	ExtTypeDevice	<p>0 - Старый набор типов (штора, реверсивный привод, электромагнитный, пружинный привод)</p> <p>1 - Новый набор типов (Необходимость возникла из-за нового реверсивного привода. Предлагается при установке этого бита считать, что работаем с приводами Штора-2, Реверсивный привод-2, Электромагнитный-2, Пружинный привод-2)</p>
	4	HalfControlCoil	<p>0 – Проверять обмотку только в дежурном положении</p> <p>1 – Проверять обмотку и в дежурном, и в защитном положении</p>
	3	ClsSwNoInstall	<p>0 – Концевой выключатель «закрыто» не включен</p> <p>1 – Концевой выключатель «закрыто» включен</p>
	2	OpnSwNoInstall	<p>0 – Концевой выключатель «открыто» не включен</p> <p>1 – Концевой выключатель «открыто» включен</p>
	1..0	TypeDevice	<p>0 – Штора</p> <p>1 – Реверсивный привод</p> <p>2 – Электромагнитный (с ручным возвратом) привод</p> <p>3 – Пружинный привод</p>

Продолжение таблицы Б.28

4	MaskError0		
	7	ShortLimClose	Включить контроль на КЗ концевого выключателя «закрыто»
	6	BreakLimClose	Включить контроль на обрыв концевого выключателя «закрыто»
	5	ShortLimOpen	Включить контроль на КЗ концевого выключателя «открыто»
	4	BreakLimOpen	Включить контроль на обрыв концевого выключателя «открыто»
	3	ShortBtnClose	Включить контроль на КЗ кнопки «закрыть»
	2	BreakBtnClose	Включить контроль на обрыв кнопки «закрыть»
	1	ShortBtnOpen	Включить контроль на КЗ кнопки «открыть»
	0	BreakBtnOpen	Включить контроль на обрыв кнопки «открыть»
5	MaskError1		
	7.4	-	
	3	LowPower_1	Включить контроль аварии питания 1
	2	LowPower_2	Включить контроль аварии питания 2
	1	FieldCoilOut2	Включить контроль на обрыв обмотки 2
	0	FieldCoilOut1	Включить контроль на обрыв обмотки 1

Возможные значения слова состояния устройства (WordStateDevice) представлены в таблице Б.29.

В таблице Б.29 приведены значения слова WordStateDevice.

Таблица Б.29 – Значения слова WordStateDevice

Значение	Описание
0	Неизвестное состояние (Не используется)
1	Превышение времени хода
2	Запрещенное состояние концевых выключателей (оба замк/разомк)
3	Резерв
4	Заслонка «закрыта»
5	Заслонка «открыта»
6	Заслонка закрывается
7	Заслонка открывается

Б.19 Модуль речевого оповещения МРО-2М

Речевые и звуковые сообщения загружаются в модуль при помощи приложения «Конфигуратор МРО2М» через USB кабель.

Установка флага CFF_DISABLEK3301 обязательна. Управление возможно только через регистры расширенного управления 0x050E...0x051F.

В таблице Б.30 приведены регистры модуля речевого оповещения МРО-2М.

Таблица Б.30 – Регистры модуля речевого оповещения МРО-2М

Регистры на чтение			
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»	
3		Состояние коммуникационного процессора	
	7	BCK	Вскрытие корпуса
	6	F_CONN	Потеря связи с управляющим контроллером
	5..0	-	
4		Состояние модуля	
	7	MemError	Ошибка памяти. 0 – имеется не менее одного записанного сообщения. 1 – нет сообщений для воспроизведения.
	6..4	Amount	Количество сообщений Информация о количестве сообщений, записанных в память модуля.
	3	TestPlay	Тестовое включение
	2	CorruptCommand	Неправильная команда управления 0 – Ошибок при выполнении команды не обнаружено 1 – Команда не выполнена
	1	ManuStart	Источник запуска модуля 0 – Запуск с ППКП 1 – Запуск вручную, оператором, с выносной кнопки.
	0	IsPlay	Статус модуля 0 – Модуль остановлен (дежурный режим). 1 – Модуль проигрывает сообщения(е) из памяти или с внешнего входа, в т.ч. при запуске в ручном режиме.

Продолжение таблицы Б.30

5	Слово ошибок		
	7	BreakStop Btn	Обрыв кнопки «стоп»
	6	ShortStop Btn	КЗ кнопки «стоп»
	5	BreakStart Btn	Обрыв кнопки «пуск»
	4	ShortStart Btn	КЗ кнопки «пуск»
	3	OutBreak	Обрыв выхода (динамик)
	2	OutShort	КЗ выхода (динамик)
	1	Power2Err or	Напряжение питания 2 ниже нормы
	0	Power1Err or	Напряжение питания 1 ниже нормы
6	Сопротивление цепи выхода на громкоговоритель, в единицах 0,1 Ом		
7	Напряжение на входе 1, в единицах 0,1 Вольт		
8	Напряжение на входе 2,		
9	Эталонное сопротивление цепи выхода,		
Регистры на запись			
0	Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
1	Коды управления		
	7		Модификатор команды управления. 0 – замена ранее проигрываемых сообщений новым 1 – добавление нового сообщения к ранее проигрываемому
	6..0		0 – нет действий 1 – остановить воспроизведение 2 – запуск воспроизведения первого сообщения 3...9 – запуск воспроизведения одного из остальных семи сообщений соответственно 10 – запуск вещания со внешнего входа Остальные значения зарезервированы. Все коды кроме 0 являются исполнительными. Их следует передавать только для запуска и остановки воспроизведения.

Продолжение таблицы Б.30

Регистры конфигурации			
0	Байт конфигурации		
	7..4	-	
	3	WorkPower	Рабочее напряжение. Выбор уровня напряжения питания, при котором будет эксплуатироваться модуль звукового оповещения. 0 – Напряжения питания 12V 1 – Напряжения питания 24V.
	2..1	Attenuate	Настройка коэффициента усиления входного сигнала в зависимости от размаха входного напряжения 0 – Действующее значение входного напряжения 250mV 1 – Действующее значение входного напряжения 500mV 2,3 – Действующее значение входного напряжения 775mV.
0	Master	Режим работы в составе системы 0 – Сконфигурировано как ведомое. Возможно воспроизведение только с линейного входа. 1 – Сконфигурировано как ведущее. Возможно воспроизведение как с линейного входа, так и внутренних сообщений (записанных в МРО).	

Б.20 Свето-звуковой пожарный оповещатель ОПОП 124-7

При записи кода 1 «Включен» в регистр для записи 1 «Команда управления» свет и звук включаются и начинают работать непрерывно. При записи кода 2 «Включен в режиме мерцания» применяются «диаграммы мерцания» из конфигурации, для света и звука по отдельности. Запись кода 2 для К3301 возможна только через блок регистров 0x050E..0x051F расширенного управления устройствами.

В таблице Б.31 приведены регистры свето-звукового оповещателя ОПОП 124-7.

Таблица Б.31 – Регистры свето-звукового оповещателя ОПОП 124-7

Регистры на чтение		
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»
3		Состояние модуля

Продолжение таблицы Б.31

		7	ВСК	Вскрытие корпуса
		6..5	-	
		4	12В	Отсутствует внешнее питание*
		3	РЕЛ	Контакты не переключаются*
		2	ПИТ	Питание ниже нормы*
		1...0	STATE	Состояние модуля. 00 - выключен 01 - включен 10 - включен в режиме мерцания
Регистры на запись				
0		Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
1		Команда управления		
	7..2	-	Должны быть 0	
	1..0	ID_Command	00 – Выключить 01 – Включить 10 – Включить в режиме мерцания 11 – не использовать	
Регистры конфигурации				
0		Диаграмма мерцания свет это 1 байт, который каждые 0,25 сек сдвигается и текущий бит включает/выключает выход РМ-1		
1		Диаграмма мерцания звук		

* Только для версии с внешним питанием для свето-звуковой сигнализации

Б.21 Релейный модуль РМ-1, РМ-4

Релейный модуль РМ-4 представляет собой комбинированное устройство, состоящее из 4-х устройств, аналогичных РМ-1, и занимает 4 адреса. Бит «Тест-кнопка» регистра StatusDescriptor считывается только с первого адреса.

В таблице Б.32 приведены регистры релейных модулей РМ-1, РМ-4.

Таблица Б.32 – Регистры релейных модулей РМ-1, РМ-4

Регистры на чтение		
0..2		Общие, см. «Регистры адресных устройств»

Продолжение таблицы Б.32

3	Состояние модуля		
	7	ВСК	Вскрытие корпуса
	6..4	-	
	3	РЕЛ	Контакты не переключаются
	2	ПИТ	Питание ниже нормы
	1...0	STATE	Состояние модуля. 00 - выключен 01 - включен 10 - включен в режиме мерцания
Регистры на запись			
0	Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
1	Команда управления		
	7..2	-	Должны быть 0
	1..0	ID_Command	00 – Выключить 01 – Включить 10 – Включить в режиме мерцания 11 – не использовать
Регистры конфигурации			
0	Диаграмма мерцания это 1 байт, который каждые 0,25 сек сдвигается и текущий бит включает/выключает выход РМ-1		

Б.22 Релейный модуль с контролем состояния РМ-1К, РМ-4К

Релейный модуль РМ-4К представляет собой комбинированное устройство, состоящее из 4-х устройств, аналогичных РМ-1К, и занимает 4 адреса. Бит «Тест-кнопка» регистра StatusDescriptor считывается только с первого адреса.

В таблице Б.33 приведены регистры релейного модуля с контролем состояния РМ-1К, РМ-4К.

Таблица Б.33 – Регистры релейного модуля с контролем состояния РМ-1К, РМ-4К

Регистры на чтение		
0..2	Общие, см. «Регистры адресных устройств»	

Продолжение таблицы Б.33

3	Состояние коммуникационного процессора		
	7	BCK	Вскрытие корпуса
	6	F_CONN	Потеря связи с управляющим контроллером (нет ни одного питания 12 В или 24 В)
	5..0	-	
4	Состояние модуля		
	7	-	
	6	F_PWR_2	Ввод питания 2 - питание вне диапазона
	5	F_PWR_1	Ввод питания 1 - питание вне диапазона
	4	F_OPEN_CT	Обрыв выхода
	3	F_SHRT_CT	Короткое замыкание
	2	F_CURR_CT	Неисправность модуля - ток нагрузки выходит за допустимые пределы (контролируется при включенной цепи)
	1..0	MDL_ST	MDL_ST: Состояние модуля 00 - выключен 01 - включен 10 - включен в режиме мерцания
5	Текущая нагрузка		
6	АЦП питание 1		
7	АЦП питание 2		
Регистры на запись			
0	Общий, см. «Регистры адресных устройств»		
1	Команда управления		
	7..2	-	Должны быть 0
	1..0	ID_Comm and	00 – Выключить 01 – Включить 10 – Включить в режиме мерцания 11 – не использовать
Регистры конфигурации			
0	Диаграмма мерцания как в PM-1		
1	Конфигурация		
	7	CTRL_SH	Контроль короткого замыкания выхода
	6	CTRL_OP N	Контроль выхода на обрыв

Продолжение таблицы Б.33

		5	CTRL_TR	Контроль тока выхода во включенном состоянии (допустимое отклонение ± 13 мА от эталонного) здесь и выше: 1 – контроль производится, 0 – контроль не производится.
		4..0	-	
2		Эталонный ток, мА сумма тока 15 мА, когда выход не подключен, и тока потребления нагрузки. Для настройки на объекте: при работе нагрузки запросить параметр «Текущая нагрузка» – это и есть значение тока потребления нагрузки		

Б.23 Настройка интерфейса RS-485

На рисунке Б.3 приведен интерфейс прикладного приложения «MTest», с выгруженным в него меню модуля К-3301-R3. Настройка интерфейса RS-485 может осуществляться через меню и через регистры.

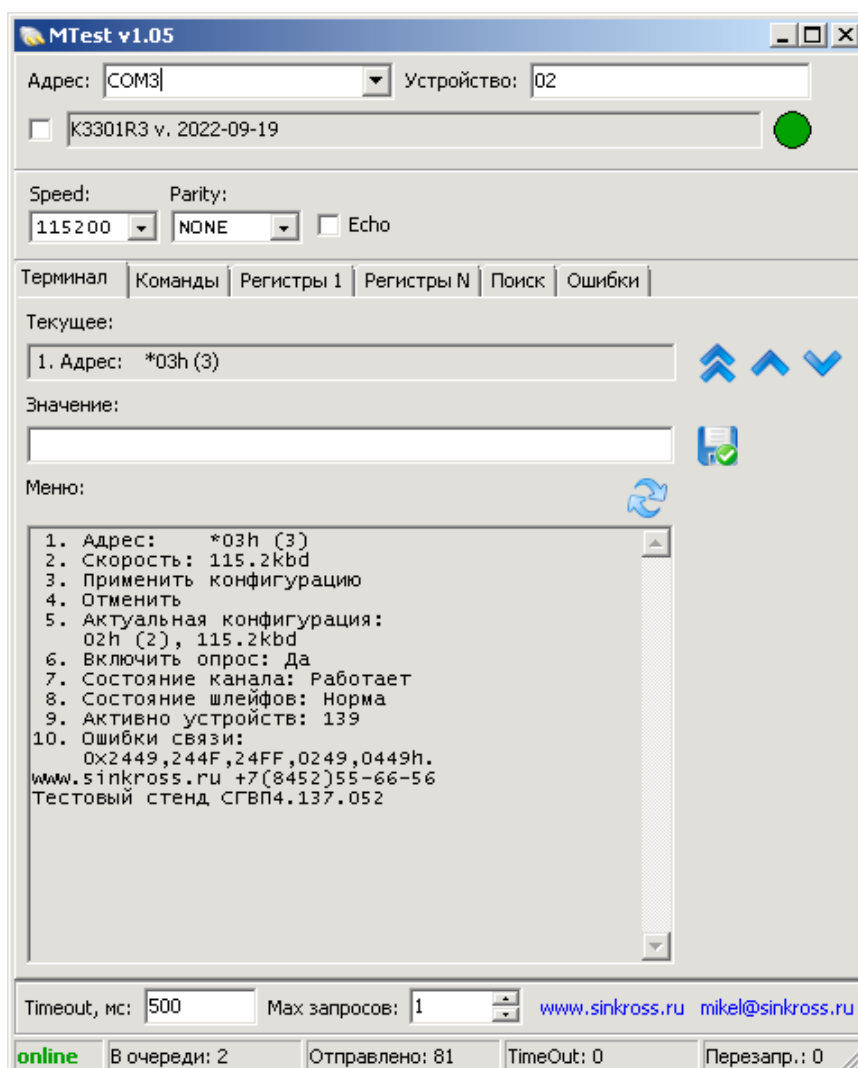


Рисунок Б.3 – Вид интерфейса приложения «MTest»

1. Адрес. Адрес устройства в сети Modbus-RTU, заданный через терминал. Применяется, если переключатели установлены в положение FF (все вверх) или если установлен флаг PreferStored. Отображается в двух видах, шестнадцатеричном и десятичном. Редактируется вводом шестнадцатеричного значения (принимается введённое значение) или пустой строки (значение увеличивается на 1). Допустимые значения от 01h до FEh (254). Символ звёздочки (*) перед значением показывает, что оно было отредактировано и не сохранено.

2. Скорость. Скорость сети Modbus-RTU, заданная через терминал. Применяется, если переключатели адреса установлены в положение FF (все вверх) или если установлен флаг PreferStored. Редактируется перебором стандартных значений от 1,2 до 230,4 кбод. Символ звёздочки (*) перед значением показывает, что оно было отредактировано и не сохранено.

3. Применить конфигурацию. Введённые значения (адрес и скорость) сохраняются в энергонезависимой памяти модуля и применяются. Если переключатели установлены в положение FF (все вверх) или если установлен флаг PreferStored, модуль продолжает работу с новыми настройками.

4. Отменить. Возвращаются значения из энергонезависимой памяти модуля.

5. Актуальная конфигурация. Показывает текущие адрес и скорость, с которыми модуль работает сейчас.

6. Включить опрос. Оперативное управление модулем, позволяет остановить опрос шлейфа и перезапустить его. Возможные значения: да/нет. Редактируется простым переключением на противоположное значение, не сохраняется с отключением питания. Для нормальной работы шлейфа желательно или не останавливать опрос, или останавливать его не менее, чем на 15 секунд. Дублирует бит 0 «Разрешение работы канала» регистра управления 0x0504.

7. Состояние канала. Показывает, идёт опрос или нет (выключен пользователем или по любой другой причине, например, ошибка конфигурации или КЗ на шлейфе). Возможные значения: «Отключен», «Работает», «Предупреждение», «Ошибка». Собирает суммарную информацию из регистра 0x0588 «Состояние канала 0».

8. Состояние шлейфов. Показывает состояние подсистемы защиты от КЗ. Возможные варианты: «Норма», «Включен левый», «Включен правый», «Временно отключен».

9. Активно устройств. Показывает общее количество активных устройств на шлейфе. Возможные значения – от 0 до 250. Для того, чтобы адресное устройство

было «активно», оно должно быть правильно прописано в конфигурации и вовремя подключено к шлейфу.

10. Ошибки связи. Для пуско-наладки. Коды ошибок связи и адреса устройств по последним пяти устройствам, которые передали данные неполные, с ошибкой контрольной суммы, не правильно зарегистрировались и т.п. Исключение этих устройств улучшает работу шлейфа. При этом если в команде сервиса устройство успевает передать только часть своего адреса, то младшие биты будут представлены единицами. Из двух пар чисел через запятую первая – код ошибки, вторая – адрес устройства в hex формате. На рисунке Б.3, в качестве примера: две разных ошибки в процессе регистрации устройства 0x49 (73), и ещё три ошибки от команды сервиса (0x24), в которой этот датчик три раза пытался передать свой адрес (49, 4F, FF), но один раз передал его только частично и один раз совсем не передал. Сохраняются только отличающиеся значения, обнулить старые ошибки можно через команду 0x0020 «Сброс диагностических счётчиков» командного регистра 0x0508.

Коды ошибок связи от устройств представлены в таблице Б.34

Таблица Б.34 – Коды ошибок связи

Код ошибки	Значение	Содержит адрес устройства
0x01	StopWork Error	валидный
0x02	Registration Error	валидный
0x03	SwitchOn/SwitchOff Error	валидный
0x04	cb_after_qbuffwr	валидный
0x05	cb_after_qread	валидный
0x21	Service Error CRC (high priority)	возможно, не полный (только подсказка)
0x22	Service Error Size (high priority)	не содержит
0x23	Service Error NoPresenceBit (high priority)	не содержит
0x24	Service Error CRC (low priority)	возможно, не полный (только подсказка)
0x25	Service Error Size (low priority)	не содержит
0x26	Service Error NoPresenceBit (low priority)	не содержит

Приложение В

(справочное)

Нестандартные команды передачи данных по протоколу Modbus

Строка производителя

Функция: 0x7A

Название: ModBusIdentificatorFunction

Запрос представлен в таблице В.1

Таблица В.1 – Структура пакета запроса 0x7A

Адрес	Функция	CRC16
XX	0x7A	

Ответ представлен в таблице В.2

Таблица В.2 – Структура пакета ответа 0x7A

Адрес	Функция	Строка производителя	CRC16
XX	0x7A	String	

Примечание – String: до 32 байт текста в формате WINDOWS

Текстовый терминал

Функция: 0x7D

Название: ModBusTextTerminalFunction

Запрос представлен в таблице В.3

Таблица В.3 – Структура пакета запроса 0x7D

Адрес	Функция	Данные			CRC16
XX	0x7D	Data[1]	...	Data[n]	

Data[1..n]: пакет передаваемых подчинённому устройству данных (до 8 байт).
Если значение Data[1] находится в диапазоне [0x00..0x1F], то Data[1] воспринимается как управляющий код (таблица В.4)

Таблица В.4 – Значения кодов и команд

Код	Команда	Описание
0x00	В начало	Установить указатель пунктов меню на начало
0x01	Следующий пункт	Сместить указатель на позицию вниз
0x02	Предыдущий пункт	Сместить указатель на позицию вверх
0x03 – 0x1F	Обновить пункт	Указатель на прежнем месте

Если значение Data[1] находится в диапазоне [0x20..0xFF], то вся строка воспринимается как новое значение для пункта меню. Наличие самой строки является фактом записи нового значения пункта меню.

Устройство формирует ответ. Вид ответа представлен в таблице В.5

Таблица В.5 – Структура пакета ответа 0x7D

Адрес	Функция	Строка			CRC16
XX	0x7D	Data[1]	...	Data[n]	

Data[1..n] - символьная строка, содержащая название пункта меню и текущее значение пункта. Максимальная длина строки – 32 байта.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					