



Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

ЗАКАЗАТЬ

Утвержден
АВДП.411182.012.03РЭ-ЛУ

Код ОКПД 2 26.51.45.110
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9030 89 300 0



ПРИБОРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ СЕРИИ ПКЦ

ПРИБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ПКЦ-1112 (ЭР-12)

Руководство по эксплуатации
АВДП.411182.012.03РЭ



г. Владимир

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Оглавление

Введение.....	6
1 Нормативные ссылки.....	6
2 Определения, обозначения и сокращения.....	7
3 Назначение.....	10
4 Требования безопасности.....	12
5 Условия эксплуатации.....	12
6 Состав изделия.....	12
6.1 Комплект поставки.....	14
6.2 Шифр заказа регистратора.....	14
6.3 Шифр заказа блока модулей ввода-вывода БМ-8 (БМ-4).....	15
7 Технические характеристики.....	16
7.1 Количество каналов.....	16
7.2 Аналоговые входы встраиваемого модуля Ai2.....	17
7.3 Пневматические входы встраиваемого модуля iP2.....	19
7.4 Аналоговые выходы встраиваемого модуля Ao4.....	20
7.5 Дискретные входы встраиваемого модуля Di3.....	21
7.6 Дискретные выходы встраиваемого модуля Do3.....	22
7.7 Дискретные входы встраиваемых модулей Di4, Di8, Dio4/4.....	23
7.8 Дискретные выходы встраиваемых модулей Do4, Do8, Dio4/4.....	23
7.9 Цифровой интерфейс.....	24
7.10 Индикация.....	24
7.11 Управление регистратором.....	24
7.12 Электропитание.....	25
7.13 Условия эксплуатации.....	25
7.14 Конструктивные характеристики.....	25
7.15 Показатели надёжности.....	25
8 Устройство и принцип действия регистратора.....	26
8.1 Функциональная схема.....	26
8.2 Принцип действия регистратора.....	27
8.3 Конструкция регистратора.....	27
9 Подготовка к работе.....	28
9.1 Внешний осмотр.....	28
9.2 Установка.....	29
9.3 Настройка.....	29
10 Порядок работы.....	29
10.1 Включение и выключение регистратора.....	29
10.2 Ввод пароля.....	29
11 Описание графического интерфейса программы.....	30
11.1 Назначение основных кнопок.....	30
11.2 Окно «Главное меню».....	31
11.3 Окно «Конфигурация».....	32
12 Основные операции по работе с программой.....	34
12.1 Включение и завершение работы.....	34
12.2 Просмотр оперативных данных.....	35
12.2.1 Таблица.....	35
12.2.2 График.....	38
12.2.3 Мнемосхема.....	41
12.2.4 Журнал событий.....	45

					АВДП.411182.012.03РЭ	Смп.
						3
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

12.3	Контроль и управление.....	48
12.3.1	Задание уставок допускового контроля.....	48
12.3.2	Ручное управление каналами.....	50
12.3.3	Позиционное регулирование.....	52
12.3.4	ПИД регулирование.....	53
12.3.5	Дистанционный контроль и управление регистратором.....	54
12.4	Просмотр архивных данных.....	55
12.5	Обслуживание архивов, экспорт данных.....	57
12.6	Калибровка экрана.....	60
12.7	Работа с виртуальной клавиатурой.....	61
12.8	Обновление ПО.....	62
12.9	Просмотр информации о приборе.....	63
13	Основные операции по настройке программы.....	64
13.1	Добавление и редактирование описания типа модуля.....	64
13.2	Добавление и редактирование модуля.....	70
13.3	Создание и редактирование канала.....	75
13.3.1	Конфигурация ai-канала (аналоговый вход).....	79
13.3.2	Конфигурация ao-канала (аналоговый выход).....	89
13.3.3	Конфигурация bi-канала (дискретный вход).....	90
13.3.4	Конфигурация bo-канала (дискретный выход).....	92
13.3.5	Конфигурация calc-канала (математический канал).....	93
13.3.6	Конфигурация calcout-канала (математический канал с выводом).....	95
13.3.7	Конфигурация pid-канала (канал ПИД регулятор).....	96
13.3.8	Конфигурация avg-канала (усредняющий канал).....	98
13.4	Создание и редактирование группы каналов.....	99
13.5	Подключение внешних устройств.....	101
13.6	Создание и редактирование архива.....	109
13.7	Настройка параметров системы.....	111
13.7.1	Настройка системного времени.....	112
13.7.2	Настройка каналов.....	113
13.7.3	Настройка реакции на события.....	114
13.7.4	Задание пароля.....	115
13.7.5	Настройка экрана.....	116
13.7.6	Настройка внешних устройств.....	117
13.8	Настройка параметров локальной сети.....	117
13.9	Настройка портов RS232/485.....	119
13.10	Настройка работы с ИБП.....	120
13.11	Настройка начального режима.....	122
13.12	Экспорт / Импорт конфигурации.....	123
14	Пользовательские процедуры.....	125
14.1	Назначение и состав подсистемы «Процедуры».....	125
14.2	Сервис скриптов (контроллер).....	125
14.3	Графический интерфейс пользователя подсистемы «Процедуры».....	125
15	Возможные неисправности и способы их устранения.....	130
16	Техническое обслуживание.....	131
16.1	Поверка (калибровка).....	131
16.2	Настройка.....	131
16.3	Ремонт.....	131
17	Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	131
17.1	Маркировка.....	131
17.2	Упаковка.....	132

17.3	Транспортирование.....	132
17.4	Хранение.....	132
18	Гарантии изготовителя.....	132
19	Сведения о рекламациях.....	132
Приложение А		
	Внешний вид регистратора.....	133
Приложение Б		
	Габаритные и монтажные размеры.....	136
Приложение В		
	Маркировка и схемы внешних соединений встраиваемых модулей.....	142
Приложение Г		
	Подключение термопар.....	154
Приложение Д		
	Настройка встраиваемых модулей.....	156
Приложение Е		
	Пример привязки уставок к реле.....	167
Приложение Ж		
	Перечень описаний типов модулей.....	170
Приложение З		
	Рекомендуемые настройки BIOS материнской платы панельного компьютера.....	175
Приложение И		
	Инструкция по подготовке (обновлению) загрузочного носителя в операционной системе Windows и переустановке ПО.....	177
Приложение К		
	Инструкция по обработке архивных данных в офисном пакете OpenOffice.....	179
Приложение Л		
	Информация о лицензии.....	184
	Лист регистрации изменений.....	187

					АВДП.411182.012.03РЭ	Смп.
						5
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации прибора измерительного цифрового многоканального ЭР-12 серии ПКЦ (модель ПКЦ-1112), далее – прибора, регистратора.

Описывается назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические характеристики и правила эксплуатации, даются сведения о проверке технического состояния.

Поверке подлежат регистраторы, предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Калибровке подлежат регистраторы, не предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Поверка (калибровка) проводится по методике, изложенной в Инструкции «Приборы измерительные цифровые серии ПКЦ. Методика поверки АВДП.410100.002МП».

Межповерочный интервал – два года.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – два года.

Регистраторы выпускаются по [ТУ 4221-087-10474265-2007](#).

1 Нормативные ссылки

ГОСТ 12.2.007.0-75(2001). Изделия электротехнические. Требования безопасности.

ГОСТ 6651-78. Термопреобразователи сопротивления ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6651-2009. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17516.1-90. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 50746-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
6						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

2 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются определения, обозначения и сокращения, приведённые ниже:

- AC/DC – преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока;
- ai – канал типа аналоговый вход;
- Ai2 – модуль ввода аналоговых сигналов двухканальный;
- ao – канал типа аналоговый выход;
- Ao4 – модуль вывода аналоговых сигналов четырёхканальный;
- avg – канал типа усредняющий;
- bi – канал типа дискретный вход;
- bo – канал типа дискретный выход;
- calc – математический канал;
- calcout – математический канал с возможностью выдачи управляющего воздействия;
- COM-порт – Communication port - последовательный порт для обмена информацией;
- csv – Comma Separated Values - значения, разделённые запятыми;
- DC/DC – преобразователь напряжения постоянного тока в напряжение постоянного тока;
- DNS сервер – приложение, предназначенное для ответов на DNS-запросы по соответствующему протоколу.
- Di3 – модуль ввода дискретных сигналов трехканальный;
- Di4 – модуль ввода дискретных сигналов четырехканальный;
- Di8 – модуль ввода дискретных сигналов восьмиканальный;
- Dio4/4 – модуль ввода и вывода дискретных сигналов;
- Do3 – модуль вывода дискретных сигналов трехканальный;
- Do4 – модуль вывода дискретных сигналов четырехканальный;
- Do8 – модуль вывода дискретных сигналов восьмиканальный;
- epid – канал типа ПИД регулятор;
- Ethernet – пакетная технология передачи данных преимущественно локальных компьютерных сетей;
- iP2 – модуль ввода пневматических сигналов двухканальный;
- HIGH – первая уставка срабатывания по повышению входного сигнала (предупредительная сигнализация повышения);
- HINI – вторая уставка срабатывания по повышению входного сигнала (аварийная сигнализация повышения);
- HTTP – HyperText Transfer Protocol - протокол передачи гипертекста»;
- LOW – первая уставка срабатывания по снижению входного сигнала (предупредительная сигнализация снижения);

LOLO	– вторая уставка срабатывания по снижению входного сигнала (аварийная сигнализация снижения);
Modbus	– открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер»; локальная сеть типа master-slave, т.е. один ведущий - остальные ведомые;
MS	– модуль сопряжения, обеспечивающий питание встроенных в БМ-8 (БМ-4) модулей и связь с ППК;
OPC сервер	– программа, обеспечивающая обмен данными между клиентской программой и физическими устройствами.
RS-232	– Recommended Standard 232 - в телекоммуникациях, стандарт последовательной синхронной и асинхронной передачи двоичных данных между терминалом и коммуникационным устройством;
RS-485	– Recommended Standard 485 - стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи;
SCADA	– Supervisory control and data acquisition - программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления;
SSH	– Secure SHell - «безопасная оболочка» - сетевой протокол сеансового уровня;
TCP	– Transmission Control Protocol - «протокол управления передачей» - один из основных сетевых протоколов Интернета;
VNC	– Virtual Network Computing - система удалённого доступа к рабочему столу компьютера;
USB	– Universal Serial Bus - «универсальная последовательная шина», последовательный интерфейс передачи данных;
USB flash накопитель	– запоминающее устройство, использующее в качестве носителя флэш-память и подключаемое к компьютеру по интерфейсу USB;
pH-4121	– pH-метр промышленный;
АЖК-3122	– анализатор жидкости кондуктометрический промышленный двухканальный;
АРМ	– автоматизированное рабочее место;
АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом;
БВА-4	– блок вывода аналоговых сигналов четырёхканальный;
БВД-8.1	– блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный;
БМ-4	– блок модулей ввода-вывода четырёхместный;
БМ-8	– блок модулей ввода-вывода восьмиместный;
ЖКД	– жидкокристаллический дисплей;
ИБП	– источник бесперебойного питания;
ИН	– инструкция по настройке;

Стр.					
8	АВДП.411182.012.03РЭ				
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

ИП ЦЧ	– источник питания, обеспечивающий питание узлов ЦЧ;
ИП М	– источник питания, обеспечивающий питание модулей ввода-вывода, встраиваемых в блок БМ-8 (БМ-4);
ИТ-1ЦМ	– термопреобразователь цифровой с интерфейсом RS-485;
КМПн	– корпус модульный пластиковый навесной;
КСК-1	– компенсационная коробка температуры свободных концов одноканальная;
МП	– методика поверки;
НСХ	– номинальная статическая характеристика;
ПВХ	– поливинилхлорид;
ПД-1ЦМ	– преобразователь давления цифровой с интерфейсом RS-485;
ПИД	– пропорционально-интегрально-дифференциальный (закон регулирования);
ППК	– промышленный панельный компьютер;
ПКЦ-1111	– прибор измерительный цифровой с универсальным входом;
ПКЦ-8М	– прибор измерительный цифровой восьмиканальный для измерения тока;
ПЛК	– программируемый логический контроллер;
ПКД-1115	– прибор контроля давления цифровой;
ПО	– программное обеспечение;
ПС	– паспорт;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
ТП	– термopара;
ТС	– термометр сопротивления;
Хост	– Host-устройство, предоставляющее сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера по интерфейсу;
ЦЧ	– центральная часть.

3 Назначение

Регистратор является экономичной альтернативой обычных самописцев, использующих бумагу. Может использоваться для записи и контроля параметров технологических процессов во всех отраслях промышленности.

Регистратор предназначен для многоканального измерения и регистрации сопротивления, напряжения и силы постоянного тока, неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы постоянного тока или напряжения, а также давления не агрессивных газов. Источником регистрируемых данных могут быть любые внешние модули, блоки и приборы (Рисунок 1). Также возможна работа с приборами через локальную сеть Modbus RTU.

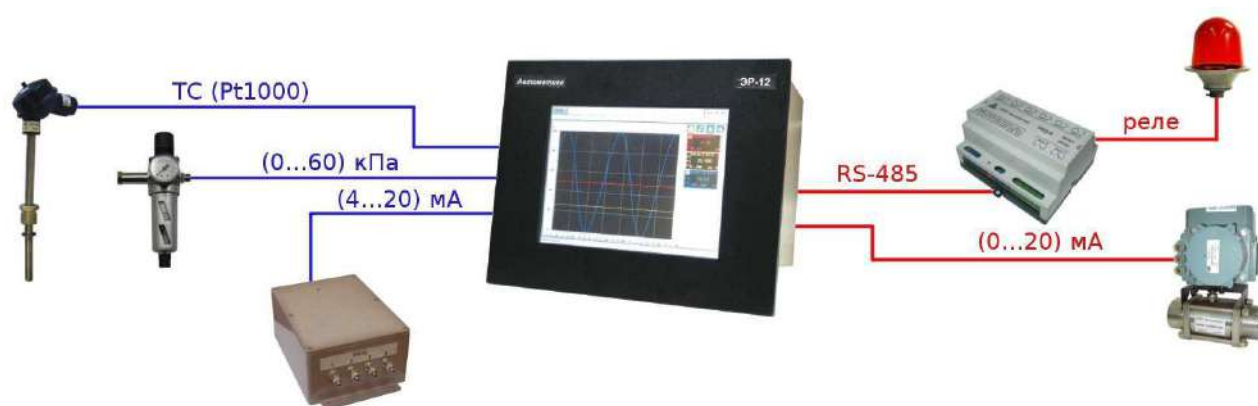


Рисунок 1 - Подключение внешних блоков, модулей, приборов к регистратору

Регистратор (с использованием соответствующих модулей) позволяет осуществлять:

- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение силы постоянного тока;
- измерение сопротивления постоянному току, подключенного двух-, трёх- или четырёхпроводной линией связи;
- измерение температуры с помощью термопар (ТП) с компенсацией температуры свободных концов;
- измерение температуры с помощью термометров сопротивления (ТС), подключенных двух-, трёх- или четырёхпроводными линиями связи;
- измерение давления не агрессивных газов (пневмосигналов);
- позиционное регулирование на основе заданных уставок;
- ПИД регулирование до 32 каналов;
- отображение и архивирование (регистрацию) результатов измерения аналоговых сигналов, состояния цифровых входов, выходов и системных сообщений с привязкой по времени;
- представление результатов измерения в графическом и цифровом виде на цветном дисплее;
- отображение технологического процесса в виде мнемосхемы с включением графического или текстового изображения значений аналоговых и дискретных параметров;

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
10					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

- ручное управление параметрами технологического процесса через мнемосхему с безударным переходом с автоматического на ручное управление и обратно;
- математическую и логическую обработку сигналов;
- обмен данными с ППК и ПЛК по локальной сети Ethernet;
- позволяет копировать накопленные во внутренней flash-памяти архивы и файлы настроек на USB flash-накопителе.

Сбор данных от устройств, объединённых в сеть по интерфейсу RS-485, имеет ряд преимуществ перед системой сбора аналоговых данных:

- более высокая точность измерений из-за отсутствия погрешностей при преобразовании цифрового сигнала в токовый (в датчике) и обратно - токового в цифровой (в регистраторе);
- повышенная помехоустойчивость из-за отсутствия аналоговых линий;
- более структурированная и удобная при обслуживании схема, так как передача данных производится по одной паре проводов;
- меньшее количество соединительных (в том числе компенсационных) проводов.

Регистратор может работать как автономно (смотри Рисунок 1), так и в составе АСУ ТП в различных отраслях промышленности: химической, нефтехимической, пищевой, металлургической промышленности, на тепловых и атомных станциях (Рисунок 2). На базе регистратора могут быть разработаны автоматизированные рабочие места (АРМ) на предприятиях и научно-исследовательских институтах.

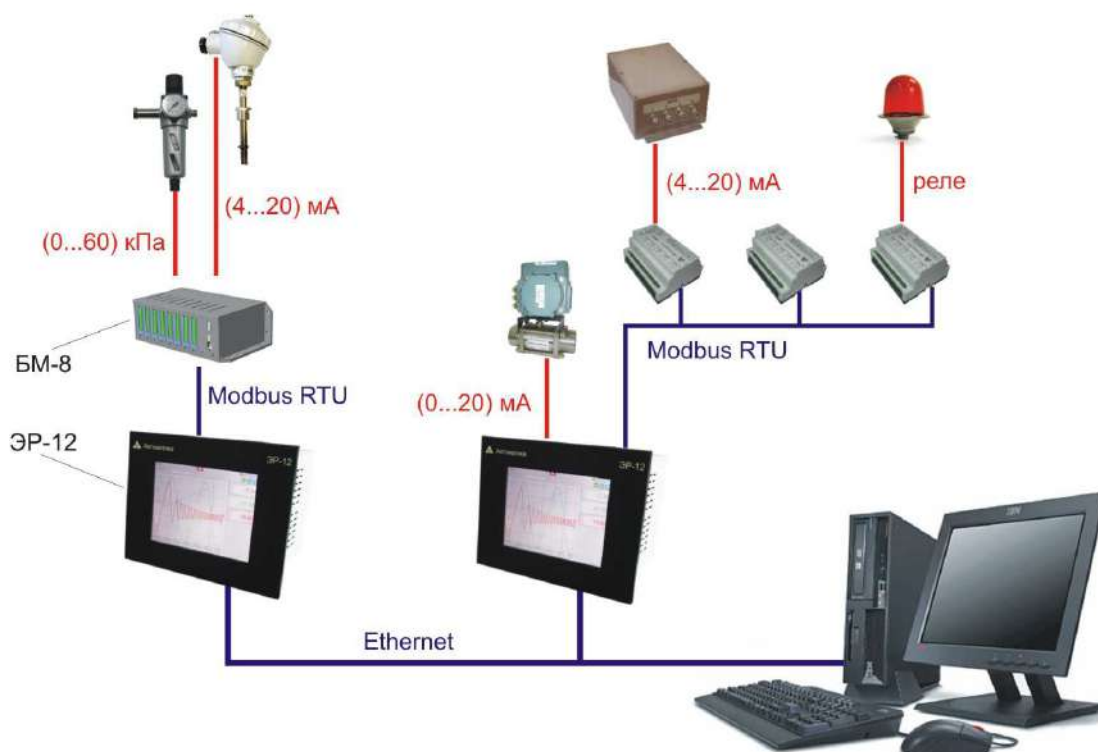


Рисунок 2 - Использование регистратора ЭР-12 в составе АСУ ТП

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

11

Особенностью регистратора при работе в локальной сети является возможность распределения функций сбора данных с датчиков (приборов) и управления исполнительными механизмами между регистраторами. Например, мнемосхема, запущенная на одном регистраторе, может отображать данные и управлять устройствами подключенными к другому регистратору.

4 Требования безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током регистратор относится к классу I по [ГОСТ 12.2.007.0](#).

К монтажу и обслуживанию регистратора допускаются лица имеющие группу по электробезопасности не ниже 2, изучившие данное руководство по эксплуатации.

Корпус регистратора должен быть заземлён.

Установка и снятие регистратора, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания. Подключение внешних цепей производить согласно маркировке.

5 Условия эксплуатации

Регистратор выпускается в общепромышленном исполнении.

По устойчивости к климатическим воздействиям регистратор имеет исполнение УХЛ категории размещения 4.2* ([ГОСТ 15150](#)), но при условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при 35 °С.

По защищённости от проникновения пыли и воды ([ГОСТ 14254](#)) со стороны передней панели регистратор имеет исполнение IP65.

Внешние модули могут поставляться встроенными в пластиковые пылевлагозащищённые (IP66) корпуса КМПн ([Приложение А, Рисунок А.5](#)).

Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям ([ГОСТ Р 52931](#)) соответствует группе N2.

6 Состав изделия

Регистратор состоит из промышленного панельного компьютера щитового монтажа с цветным сенсорным жидкокристаллическим экраном, и модулей ввода-вывода.

Собственные блоки модулей БМ-8 (БМ-4) подключаются к свободным последовательным портам USB, RS-232 или RS-485.

Внешние модули и приборы подключаются через свободные последовательные порты RS-232 или USB через соответствующие преобразователи интерфейса (RS-232/RS-485, USB/RS-485).

По желанию заказчика внешние модули могут поставляться встроенными в пластиковые пылевлагозащищённые корпуса КМПн (IP66).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
12					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Таблица 1 содержит перечень модулей, встраиваемых в БМ-8 (БМ-4).

Таблица 2 содержит перечень внешних модулей.

Полные характеристики модулей содержатся в руководствах по эксплуатации на эти модули.

Таблица 1 - Встраиваемые модули ввода-вывода

№	Обозначение	Наименование модуля
1	Ai2	Модуль ввода аналоговых сигналов двухканальный (универсальный вход)
2	iP2	Модуль ввода пневматических сигналов двухканальный
3	Ao4	Модуль вывода аналоговых сигналов четырёхканальный
4	Di3	Модуль ввода дискретных сигналов трёхканальный
5	Do3	Модуль вывода дискретных сигналов трёхканальный
6	Di4	Модуль ввода дискретных сигналов четырёхканальный
7	Di8	Модуль ввода дискретных сигналов восьмиканальный
8	Dio4/4	Модуль ввода и вывода дискретных сигналов
9	Do4	Модуль вывода дискретных сигналов четырёхканальный
10	Do8	Модуль вывода дискретных сигналов восьмиканальный

Примечание - В блок модулей БМ-8 можно установить не более восьми встраиваемых модулей; в блок БМ-4 — не более четырёх.

Таблица 2 - Внешние модули ввода-вывода

№	Обозначение	Наименование модуля
1	БВД-8.1	Блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный
2	MDS AI-8UI	Модуль ввода аналоговых сигналов восьмиканальный (ток и напряжение)
3	MDS AI-8TC	Модуль ввода аналоговых сигналов восьмиканальный (термопары)
4	MDS AI-3RTD	Модуль ввода аналоговых сигналов трёхканальный (терморезисторы)
5	MDS AO-2UI	Модуль вывода аналоговых сигналов двухканальный (ток и напряжение)
6	MDS DIO-4/4R	Модуль ввода-вывода дискретных сигналов четырёхканальный
7	MDS DIO-16BD	Модуль ввода-вывода дискретных сигналов 16-канальный

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						13
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

6.1 Комплект поставки.

В комплект поставки входят:

- промышленный панельный компьютер (ППК) с адаптером питания от сети 220 В, USB-клавиатурой, стилусом 1 шт.
- блоки БМ-8 (БМ-4) со встроенными модулями ввода-вывода, кабелем подключения к ППК, комплектом документов по заказу
- внешние модули ввода-вывода с комплектом документов по заказу
- компенсационные коробки КСК или адаптеры АТП по заказу
- преобразователь интерфейса с кабелем подключения к ППК по заказу
- USB flash накопитель 1 шт.
- руководство по эксплуатации (РЭ) 1* экз.
- инструкция по настройке (ИН) по заказу
- методика поверки (МП) 1* экз.
- паспорт (ПС) 1* экз.

Примечание - Полный комплект документации содержится на USB flash накопителе, входящем в комплект поставки. РЭ, ИН, МП на бумаге поставляются в одном экземпляре на партию приборов, поставляемых в один адрес.

Дополнительные опции:

- пластиковые пылевлагозащищённые корпуса КМПн (IP66) для внешних модулей ([Приложение А, Рисунок А.5](#));
- встраиваемый в щит дополнительный интерфейс оператора, представляющий из себя панель с сенсорным устройством ввода (Touchpad или Trackball) и разъём USB ([Приложение А, Рисунок А.6](#)) в пылевлагозащищённом исполнении;
- источник бесперебойного питания.

6.2 Шифр заказа регистратора.

ЭР-12 .x" .x БМ-8 .x БМ-4

			Блок модулей ввода-вывода четырёхместный:
			- не нужен
		1...5	- количество блоков БМ-4 ²⁾
			Блок модулей ввода-вывода восьмиместный:
			- не нужен
		1...5	- количество блоков БМ-8 ²⁾
			Экран панельного компьютера ¹⁾:
15"			- диагональ экрана ППК в дюймах (10", 12", 15", 17", 21")

Примечания

1 Базовый вариант экрана 15".

2 Количество подключаемых к регистратору блоков БМ и внешних сегментов сети Modbus ограничено числом портов RS-232 и USB в данном регистраторе; в базовом варианте - четыре порта USB и два RS-232.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
14					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

6.3 Шифр заказа блока модулей ввода-вывода БМ-8 (БМ-4).

БМ-4	.MS485/24V	.5(Ai2)		.3(Diо4/4)	.1(КСК)
1	2	3	4... 9	10	11

- 1 - Модель блока: **БМ-4** или **БМ-8**.
- 2 - Тип модуля сопряжения с центральной частью регистратора:
MS232 - модуль сопряжения имеет интерфейс RS-232, питается от источника переменного тока с номинальным напряжением 220 В;
MS-USB - модуль сопряжения имеет интерфейс USB, питается от источника переменного тока с номинальным напряжением 220 В;
MS485/220V - модуль сопряжения имеет интерфейс RS-485, питается от источника переменного тока с номинальным напряжением 220 В;
MS485/24V - модуль сопряжения имеет интерфейс RS-485, питается от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В.

Примечание - Модуль MS485/24V только для БМ-4.

- 3.. 10 - Встроенные модули и их количество в формате:
точка, количество, в круглых скобках: наименование модуля ([Таблица 1](#));
- 11 - Тип адаптера для подключения термопар и количество в формате:
точка, количество, в круглых скобках: тип адаптера:
КСК - компенсационная коробка **КСК-1.4.5**;
АТП - адаптер **АТП 4.5**

Примечания

- 1 В блок БМ-8 можно установить не более восьми модулей ввода-вывода одновременно, в блок БМ-4 - не более четырёх.
- 2 Тип дискретного выхода в модуле Do3 (Р, О, Т, С - п. 7.6.4) по заказу.
- 3 Тип пневмовхода и диапазон измерения (Т, Н, ТН, Д - п. 7.3.3) по заказу.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА:

«ЭР-12 .15" .1БМ-8. 1БМ-4 – регистратор с 15" ППК и блоками модулей БМ-8, БМ-4:

- **БМ-8 .MS-USB .4(Ai2). 1(Di3), 2(Do8)** – блок с четырьмя модулями ввода аналоговых сигналов Ai2, одним модулем ввода дискретных сигналов Di3 и двумя модулями вывода дискретных сигналов Do8; подключение к порту USB, питание напряжением 220 В переменного тока.
- **БМ-4 .MS485/24V .4(Ai2). 8(КСК)** – блок с четырьмя модулями ввода аналоговых сигналов Ai2 и восемью компенсационными коробками КСК для термопар; подключение к порту RS-485, питание напряжением 24 В постоянного тока.
- Преобразователь интерфейса USB-RS485 (ПИ-1) для подключения БМ-4 к порту USB ППК ».

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						15
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

7 Технические характеристики

7.1 Количество каналов.

7.1.1 Регистратор поддерживает каналы ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов, а также математические каналы и каналы ПИД регулирования. Общее количество каналов, поддерживаемых регистратором до 64.

Примечание - Количество каналов зависит от частоты опроса, количества используемых последовательных портов и их пропускной способности (около 20 каналов для одного последовательного порта, опрашиваемых по протоколу Modbus RTU один раз в секунду на скорости 115200 бит/с).

7.1.2 Количество последовательных портов ЦЧ в базовой версии ППК (Рисунок 4):

- USB-2.0 4,
- RS-232C 2.

7.1.3 Физически каналы ввода-вывода реализуются встроенными или внешними модулями. Встроенные модули предназначены для установки в блоки модулей БМ-4 или БМ-8. Максимальная удаленность БМ или внешних модулей от ЦЧ (кабель должен быть экранированным) зависит от используемого интерфейса:

- USB-2.0 (подключение только одного БМ или внешнего модуля) 5 м;
- RS-232C (подключение только одного БМ или внешнего модуля) 7,6 м;
- RS-485 (подключение от одного до 16 БМ или внешних модулей) через соответствующий преобразователь интерфейса 1200 м.

Примечание - При подключении по RS-485 более одного БМ или внешнего модуля расстояние уменьшается.

7.1.4 Таблица 3 и Таблица 4 содержат основные сведения о встраиваемых модулях ввода-вывода.

Таблица 3 - Основные сведения о встраиваемых модулях ввода и вывода аналоговых сигналов

Модуль	Количество изолированных каналов	Параметры аналогового сигнала	Основная погрешность	Примечание
Ai2	2	Измерение напряжения, тока, сопротивления и температуры термопарой или термометром сопротивления	$\pm 0,1 \%$ $\pm 0,5 \%$ $\pm 0,25 \%$	Обеспечивает индивидуальное питание датчиков напряжением +22В
iP2	2	Измерение избыточного давления, разрежения, дифференциального давления не агрессивных газов	$\pm 0,5 \%$	Входные штуцеры быстросъёмные под ПВХ трубку
Ao4	2×2	Активные выходные унифицированные сигналы постоянного тока (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА	$\pm 0,1 \%$	Выходы работают на нагрузку с общим минусом
Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ			
16			Изм	Стр.
			№ докум.	Подпись Дата

Таблица 4 - Основные сведения о встраиваемых модулях ввода и вывода дискретных сигналов

Модуль	Количество изолированных каналов	Параметры дискретного сигнала	Примечание
Di3	3	Источник сигнала — механический контакт или полупроводниковая схема (бесконтактный выключатель любой полярности)	Обеспечивает групповое питание датчиков напряжением +22В (75 мА)
Do3	3	Электромагнитное реле (~250 В, 3 А), Транзисторная оптопара (+50 В, 30 мА), Оптореле (~250 В, 120 мА), Симисторная оптопара (для управления внешними силовыми симисторами)	Тип выходов устанавливается при изготовлении модуля согласно требованиям заказчика
Di4	4	Преобразует напряжение $\pm(6... 35)$ В в логическую 1, $\pm(0... 1)$ В в логический 0	Индивидуальная изоляция
Di8	Изолированы 2 группы по 4 канала	Преобразует напряжение $\pm(6... 35)$ В в логическую 1, $\pm(0... 1)$ В в логический 0	Групповая изоляция
Dio4/4	Группа из 4 входов изолированы от группы из 4 выходов	Преобразует напряжение $\pm(6... 35)$ В в логическую 1, $\pm(0... 1)$ В в логический 0. Твердотельные реле коммутируют: 250 В, 120 мА переменного тока; 300 В, 120 мА постоянного тока.	Групповая изоляция
Do4	4	Твердотельные реле коммутируют: 250 В, 120 мА переменного тока; 300 В, 120 мА постоянного тока.	Индивидуальная изоляция
Do8	Изолированы 2 группы по 4 канала	Твердотельные реле коммутируют: 250 В, 120 мА переменного тока; 300 В, 120 мА постоянного тока.	Групповая изоляция

7.2 Аналоговые входы встраиваемого модуля Ai2.

7.2.1 Число гальванически изолированных входов, встроенных в один блок:

- БМ-8 от 2 до 16,
- БМ-4 от 2 до 8.

Число встроенных входов зависит от числа установленных двухканальных модулей ввода аналоговых сигналов Ai2.

Примечание - Число входов может быть увеличено за счёт подключения внешних модулей и приборов, выпускаемых ЗАО НПП Автоматика (ПКЦ-1111, ПКЦ-8М), или сторонними производителями, например, НПФ КонтрАвт (MDS AI-8UI, MDS AI-8TC, MDS AI-3RTD), компании Овен (MB110-8A) и др. Характеристики приводятся в сопроводительной документации (паспорт, руководство по эксплуатации) на внешние модули и приборы.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		17

7.2.2 Аналоговые входы модуля Ai2 могут работать в режимах измерения напряжения, тока, сопротивления и температуры. Таблица 5 содержит сведения об измеряемых аналоговых входных сигналах и диапазонах измерения. Приложение В содержит схемы подключения сигналов и датчиков.

Возможно изготовление заказной НСХ (по предоставленной таблице или формуле) вместо НСХ медного ТС: Cu ($\alpha = 0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$).

7.2.3 Для подключения термопар ко входам модуля Ai2 служат внешние компенсационные коробки КСК и адаптеры АТП (Приложение Г).

Таблица 5 - Измеряемые входные сигналы и диапазоны измерений модуля Ai2

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Примечание
Напряжение постоянного тока	(-2400...+2400) мВ	Пределы измерений ¹⁾ $U_{пр}$, мВ: ±2400; ±1000; ±500; ±250; ±125; ±62
Сила постоянного тока	(0... 22) мА	Пределы измерений ¹⁾ $I_{пр}$, мА: 24; 19; 9,5; 4,75; 2,37; 1,18; 0,59
Сопротивление активное	(0... 6300) Ом	Пределы измерений ¹⁾ $R_{пр}$, Ом: 6300; 2500; 1250; 630; 315; 160; 80
Температура; ТС ^{2), 3), 4)} с НСХ по ГОСТ 6651-2009:		Минимальный интервал в диапазоне измерений ⁵⁾
Pt (Pt)($\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-200 ...+850) °C	50 °C
П (Pt') ($\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-200 ...+850) °C	50 °C
М (Cu') ($\alpha = 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-180 ...+200) °C	50 °C
Н (Ni) ($\alpha = 0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-60 ...+180) °C	50 °C
Cu ($\alpha = 0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-50 ...+200) °C	50 °C
Температура; ТП с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001:		Минимальный интервал в диапазоне измерений ⁵⁾
A-1 (ТВР)	(1000 ...2500) °C	400 °C
A-2 (ТВР)	(1000 ...1800) °C	400 °C
A-3 (ТВР)	(600 ...1800) °C	400 °C
В (ТПР)	(600 ...1800) °C	700 °C
Е (ТХКН)	(-200 ...+1000) °C	100 °C
J (ТЖК)	(-40 ...+900) °C	100 °C
К (ТХА)	(-270 ...+1300) °C	150 °C
L (ТХК)	(-200 ...+800) °C	100 °C
М (ТМК)	(-200 ...+100) °C	150 °C
N (ТНН)	(-250 ...+1300) °C	150 °C
S (ТПП)	(0 ...1600) °C	500 °C
R (ТПП)	(0 ...1600) °C	500 °C
T (ТМК)	(-200 ...+400) °C	150 °C

Примечания

1 Основная погрешность определяется относительно ближайшего предела измерений ($U_{\text{ПВ}}, I_{\text{ПВ}}, R_{\text{ПВ}}$), который модуль выбирает автоматически для текущего значения измеряемого параметра (U_x, I_x, R_x).

2 Номинальное сопротивление ТС при 0°C (R_0) задаёт пользователь от 40 до 2000 Ом.

3 Для ТС градуировки 23 (ГОСТ 6651-78) выберите градуировку Си ($\alpha = 0,00426^\circ\text{C}^{-1}$) и задайте $R_0 = 53$ Ом.

4 Для ТС градуировки 21 (ГОСТ 6651-78) выберите градуировку П ($\alpha = 0,00391^\circ\text{C}^{-1}$) и задайте $R_0 = 46$ Ом.

5 Интервал, в котором нормируется погрешность измерений.

7.2.4 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности при использовании модуля Ai2 не превышают:

- при измерении тока, напряжения, сопротивления $\pm 0,1\%$,
- при измерении температуры термометром сопротивления $\pm 0,25\%$,
- при измерении температуры термопарой $\pm 0,5\%$.

7.2.5 Каналы модуля Ai2 гальванически изолированы друг от друга и от других частей регистратора.

7.2.6 Модуль Ai2 обеспечивает индивидуальное питание первичных преобразователей стабилизированным напряжением +22 В (25 мА).

7.3 Пневматические входы встраиваемого модуля iP2.

7.3.1 Число пневматических входов, встроенных в один блок:

- БМ-8 от 3 до 24,
- БМ-4 от 3 до 12.

Число встроенных входов зависит от числа установленных двухканальных модулей ввода пневматических сигналов iP2.

Примечание - Число входов может быть увеличено за счёт подключения внешних модулей, выпускаемых ЗАО НПП Автоматика (ПД-1ЦМ), или сторонними производителями, например, НПФ «Круг» (ППМ-Круг) и др. Характеристики приводятся в сопроводительной документации (паспорт, руководство по эксплуатации) на внешние модули.

7.3.2 Входы модуля iP2 гальванически изолированы от других частей регистратора.

7.3.3 Пневматические входы модуля iP2 могут работать в режимах измерения избыточного давления, разрежения, дифференциального давления не агрессивных газов (Приложение В, п. В.2). Таблица 6 содержит сведения о диапазонах измерения.

7.3.4 Предел допускаемой основной приведённой погрешности при использовании модуля iP2 не превышает $\pm 0,5\%$.

Примечание - Для диапазонов, помеченных «» (Таблица 6), погрешность $\pm 1,5\%$, $\pm 2,5\%$.*

7.3.5 Входные штуцеры модуля iP2 быстросъёмные под ПВХ трубку 6×1 мм (внешний диаметр $\times$ толщина).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						19
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 6 - Модификации модуля iP2 и диапазоны измерения.

Модификация модуля		Диапазоны измерения, кПа (стандартные)	Пределы измерения датчика, кПа
Измеритель избыточного давления (напоромер)	iP2.H-1	0...1; 0...0,6; 0...0,4; 0...0,25*; 0...0,16*	0...1
	iP2.H-6	0...6; 0...4; 0...2,5*; 0...1,6*	0...6
	iP2.H-10	0...10; 0...6; 0...4; 0...2,5*	0...10
	iP2.H-40	0...40; 0...25; 0...16	0...40
	iP2.H-100	0...100; 0...60; 0...40	0...100
	iP2.H-200	0...200; 0...160; 0...100	0...200
Измеритель разрежения (тягомер)	iP2.T-1	0...-1; 0...-0,6; 0...-0,4; 0...-0,25*; 0...-0,16*	-1...0
	iP2.T-6	0...-6; 0...-4; 0...-2,5*; 0...-1,6*	-6...0
	iP2.T-10	0...-10; 0...-6; 0...-4; 0...-2,5*	-10...0
	iP2.T-40	0...-40; 0...-25; 0...-16	-40...0
	iP2.T-50	0...-50; 0...-40; 0...-25	-50...0
Измеритель дифференциального давления	iP2.Д-1	-1...1; -0,6...0,6; -0,4...0,4; -0,25...0,25*; -0,16...0,16*	-1...1
	iP2.Д-6	-6...6; -4...4; -2,5...2,5*; -1,6...1,6*	-6...6
Тягонапоромер	iP2.TH-1	±1; ±0,6; ±0,4; ±0,25*; ±0,16*	-1...1
	iP2.TH-6	±6; ±4; ±2,5*; ±1,6*	-6...6

7.4 Аналоговые выходы встраиваемого модуля Ао4.

7.4.1 Число аналоговых выходов, встроенных в один блок:

- БМ-8 от 3 до 24,
- БМ-4 от 3 до 12.

Число встроенных выходов зависит от числа установленных четырёхканальных модулей вывода аналоговых сигналов Ао4.

Примечание - Число выходов может быть увеличено за счёт подключения внешних модулей, выпускаемых ЗАО НПП Автоматика (БВА-4), или сторонними производителями, например, НПФ «КонтрАвт» (MDS АО-2UI), компании Овен (МУ110-8И, МУ110-6У) и др. Характеристики приводятся в сопроводительной документации (паспорт, руководство по эксплуатации) на внешние модули.

7.4.2 Программируемые выходные сигналы модуля Ао4 — унифицированные сигналы постоянного тока (0 ...5) мА, (0 ...20) мА или (4 ...20) мА.

7.4.3 Выходные каналы модуля Ао4 гальванически изолированы от цифрового интерфейса. Также гальванически изолированы друг от друга пары каналов 1, 2 от 3, 4 в каждом модуле Ао4.

7.4.4 Выходные каналы модуля Ао4 активные (имеют встроенные источники питания), работают на нагрузку с общим минусом (Приложение В, п. В.3).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
20						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

7.4.5 Предел допускаемой основной приведённой погрешности преобразования цифрового значения в выходной ток при использовании модуля Ао4 не превышает $\pm 0,1 \%$.

7.4.6 Основное назначение аналоговых выходов ПИД регулирование, а также трансляция измеряемых аналоговых сигналов на другие устройства АСУ ТП.

7.5 Дискретные входы встраиваемого модуля Di3.

7.5.1 Число дискретных входов, встроенных в один блок:

- БМ-8 от 3 до 24,
- БМ-4 от 3 до 12.

Число встроенных входов зависит от числа установленных трёхканальных модулей ввода дискретных сигналов Di3.

Примечание - Число входов может быть увеличено за счёт подключения внешних модулей, выпускаемых, например, НПФ «КонтрАвт» (MDS DIO-4/4, MDS DIO-16BD), компании Овен (МВ110-16Д, МК110-8Д.4Р) и др. Характеристики приводятся в сопроводительной документации (паспорт, руководство по эксплуатации) на внешние модули.

7.5.2 Дискретные входы модуля Di3 могут работать с питанием от внутреннего источника напряжения или с питанием от внешнего источника.

При питании входов от внутреннего источника напряжения все входы внутри одного модуля Di3 связаны гальванически. При питании от внешнего источника, входы могут быть гальванически развязаны, если источники развязаны. Переключение режима работы входа производится переключками расположенными на модуле (внутри регистратора). Входы разных модулей Di3 гальванически изолированы.

7.5.3 Параметры внутреннего источника напряжения модуля Di3:

- стабилизированное напряжение 22 В,
- ток нагрузки ограничен на уровне 75 мА.

7.5.4 Гальваническая изоляция входов модуля Di3:

- при использовании встроенного источника питания групповая (по 3);
- при внешнем питании дискретных датчиков индивидуальная.

7.5.5 Допустимое напряжение изоляции входов модуля Di3 500 В.

7.5.6 Источником входного сигнала модуля Di3 может быть механический контакт или полупроводниковая схема, например, бесконтактный выключатель.

7.5.7 Приложение В содержит схему дискретного входа модуля Di3 и схемы его внешних соединений, а также описание состояний дискретного входа в зависимости от состояния источника сигнала и схемы его подключения.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						21
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

7.6 Дискретные выходы встраиваемого модуля Do3.

7.6.1 Число дискретных выходов, встроенных в один блок:

- БМ-8 от 3 до 24,
- БМ-4 от 3 до 12.

Число встроенных выходов зависит от числа установленных трёхканальных модулей вывода дискретных сигналов Do3.

Примечание - Число выходов может быть увеличено за счёт подключения внешних модулей, выпускаемых ЗАО НПП Автоматика (БВД-8.1), или сторонними производителями, например, НПФ «КонтрАвт» (MDS DIO-4/4P, MDS DIO-16BD), компании Овен (МУ110-8P, МК110-8Д.4P) и др. Характеристики приводятся в сопроводительной документации (паспорт, руководство по эксплуатации) на внешние модули.

7.6.2 Гальваническая изоляция выходов модуля Do3 индивидуальная.

7.6.3 Допустимое напряжение изоляции выходов модуля Do3 500 В.

7.6.4 Тип выходов устанавливается при изготовлении модуля Do3 согласно требованиям заказчика (Таблица 7, а также Приложение В, п. В.5).

7.6.5 Режимы работы дискретных выходов.

Основное назначение дискретных выходов — сигнализация по результатам допускового контроля измеряемых аналоговых сигналов, а также позиционное регулирование (двух- и трёх-позиционное).

Пользователь может назначать:

- задержку срабатывания дискретных выходов для повышения помехоустойчивости сигнализации и регулирования;
- состояния дискретных выходов по включению питания (вкл/откл индивидуально);
- состояния дискретных выходов по срабатыванию сторожевого таймера модуля (вкл/откл индивидуально);
- время срабатывания сторожевого таймера модуля: от 0 до 65535 с.

Таблица 7 - Типы выходов модуля Do3

Тип дискретного выхода		Допустимые параметры коммутируемой цепи					
«Р» электромагнитное реле		250 В, 3 А переменного тока, или 30 В, 3 А постоянного тока					
«О» транзисторная оптопара		50 В, 30 мА постоянного тока					
«Т» твердотельное реле (оптореле)		250 В, 120 мА переменного тока, или 300 В, 120 мА постоянного тока					
«С» симисторная оптопара		предназначена только для управления внешними силовыми симисторами, непосредственное подключение нагрузки не допускается					
Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ						
22							
			Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

7.7 Дискретные входы встраиваемых модулей Di4, Di8, Dio4/4.

7.7.1 Число дискретных входов:

- в модуле Di4 4,
- в модуле Di8 8,
- в модуле Dio4/4 4.

7.7.2 Гальваническая изоляция входов модуля Di4 индивидуальная, входов модуля Di8 - групповая (2 группы по 4 входа), в модуле Dio4/4 группа входов изолирована от группы выходов. Допустимое напряжение изоляции 500 В.

7.7.3 Напряжение срабатывания входа (входное напряжение, которое преобразуется в логическую единицу) от ± 6 до ± 35 В.

7.7.4 Входное напряжение, которое преобразуется в логический ноль от 0 до ± 1 В.

7.7.5 Входное сопротивление 3,1 кОм.

7.7.6 Входы имеют защиту от дребезга контактов, заключающуюся в задержке исполнения на время, настраиваемое в диапазоне от 0 до 100 мс.

7.7.7 К каждому входу подключен 32-разрядный счётчик импульсов, для которого можно задать фронт срабатывания, направление счёта и состояние «Пуск»/«Стоп».

7.7.8 Максимальная частота входных импульсов 1000 Гц.

7.7.9 Модули могут измерять частоту импульсов (не на всех входах):

- диапазон измерения от 1 до 1000 Гц;
- относительная погрешность измерения 0,1 %.

Измерение частоты возможно:

- в модуле Di4 по входам «Вход 2» и «Вход 4»,
- в модуле Di8 по входам «Вх1-4» и «Вх2-4»,
- в модуле Dio4/4 по входу «Вх2-4».

7.8 Дискретные выходы встраиваемых модулей Do4, Do8, Dio4/4.

7.8.1 Число дискретных выходов:

- в модуле Do4 4,
- в модуле Do8 8,
- в модуле Dio4/4 4.

7.8.2 Гальваническая изоляция выходов модуля Do4 индивидуальная, выходов модуля Do8 - групповая (2 группы по 4 выхода), в модуле Dio4/4 группа выходов изолирована от группы входов. Допустимое напряжение изоляции 500 В.

7.8.3 Дискретные выходы реализованы на твердотельных реле (оптореле), способных коммутировать:

- 250 В, 120 мА переменного тока;
- 300 В, 120 мА постоянного тока.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						23
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

7.8.4 Некоторые выходы модулей имеют режим ШИМ. Длительность импульсов ШИМ (τ) и период их следования (T) задаётся в миллисекундах:

- диапазон значений τ от 0 до 65535 мс;
- диапазон значений T от 2 до 65535 мс.

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) возможна:

- в модуле Do4 по выходу «Выход 4»,
- в модуле Do8 по выходам «Вых1-4» и «Вых2-4»,
- в модуле Dio4/4 по выходу «Вых1-4».

7.9 Цифровой интерфейс.

7.9.1 Физический уровень USB-2.0, Ethernet, RS-232C.

7.9.2 Канальный уровень:

- протокол Ethernet TCP/IP (для включения в сеть верхнего уровня);
- протокол Modbus RTU (для подключения внешних модулей ввода-вывода).

7.9.3 Скорость обмена:

- Ethernet 100 Мбит/с;
- Modbus от 1,2 до 115,2 Кбит/с.

7.9.4 Выбор протокола, скорости обмена и других параметров интерфейса производится программно.

7.9.5 Разъёмы интерфейсов USB-2.0, имеющиеся на нижней панели регистратора (за щитом), а также выведенные на щит ([Приложение А](#), [Рисунок А.6](#)), могут быть использованы для подключения USB flash накопителя, USB клавиатуры, преобразователей USB / RS-485 и т. д.

7.10 Индикация.

7.10.1 Для отображения информации используется сенсорный цветной TFT жидкокристаллический дисплей с диагональю 10.4", 12", 15", 17", 21", с разрешением не менее 800×600 точек. В базовом исполнении: 15" (1024×768 точек).

7.10.2 Период обновления канала 0.5, 1, 2, 10 с.

7.10.3 Время усреднения входного сигнала цифровым фильтром со скользящим окном от 1 до 30 с.

7.10.4 Временная шкала графиков (1, 2, 3, 5, 10, 60) мин, (8, 24) ч и более.

7.11 Управление регистратором.

7.11.1 Ручное управление регистратором осуществляется через меню посредством сенсорного жидкокристаллического дисплея (Touch Screen). Возможно подключение клавиатуры, сенсорной панели (Touchpad) или трекбола (Trackball).

7.11.2 Управление с головного компьютера осуществляется через локальную сеть Ethernet с помощью VNC клиента (например, **TightVNC**, смотри www.tightvnc.org).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
24					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

7.12 Электропитание.

7.12.1 Напряжение питания:

- ППК от 100 до 240 В переменного тока частотой от 47 до 63 Гц;
- БМ-8, БМ-4 от 100 до 240 В переменного тока частотой от 47 до 63 Гц;
- БМ-4 с модулем питания MS485/24V от 18 до 35 В постоянного тока.

7.12.2 Потребляемая мощность не превышает:

- ППК базового исполнения 15" 44 ВА;
- БМ-8 25 ВА;
- БМ-4 15 ВА.

7.13 Условия эксплуатации.

По устойчивости к климатическим воздействиям регистратор имеет исполнение УХЛ категории размещения 4.2* (ГОСТ 15150); условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при 35°С.

7.14 Конструктивные характеристики.

7.14.1 Масса:

- ППК базового исполнения 15", не более 5,5 кг,
- блок БМ-8, не более 2,0 кг,
- блок БМ-4, не более 1,6 кг.

7.14.2 Регистратор предназначен для щитового монтажа. Приложение Б содержит габаритные и монтажные размеры.

7.14.3 По защищённости от проникновения пыли и воды (ГОСТ 14254) со стороны передней панели регистратор имеет исполнение IP65.

Внешние модули могут поставляться встроенными в пластиковые пылевлагозащищённые (IP66) корпуса КМПн (Приложение А, Рисунок А.5).

7.14.4 Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям (ГОСТ Р 52931) соответствует группе N2.

7.15 Показатели надёжности.

7.15.1 Регистратор рассчитан на круглосуточную работу. Время готовности к работе после включения электропитания, не более 15 мин.

7.15.2 Регистратор относится к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

7.15.3 Средняя наработка на отказ 32 000 ч.

7.15.4 Средний срок службы 10 лет.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						25
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

8 Устройство и принцип действия регистратора

8.1 Функциональная схема.

Функциональная схема регистратора (Рисунок 3) содержит промышленный панельный компьютер (ППК), блок БМ-8 для встраиваемых модулей ввода-вывода и внешние модули ввода-вывода.

8.1.1 ППК включает в себя следующие основные узлы:

- центральная часть ЦЧ (материнская плата, процессор, периферийные платы);
- жидкокристаллический дисплей ЖКД, обеспечивающий отображение информации;
- сенсорный экран, обеспечивающий ручное управление регистратором. Нажимать на сенсорный экран рекомендуется стилусом (палочкой с пластмассовым наконечником) или аналогичным предметом;
- интерфейсы Ethernet, RS-232, USB, обеспечивающие связь с системой верхнего уровня, блоками БМ-8 (БМ-4), внешними модулями ввода-вывода, USB flash накопителем;
- источник питания ИП ЦЧ, обеспечивающий питание узлов ЦЧ.

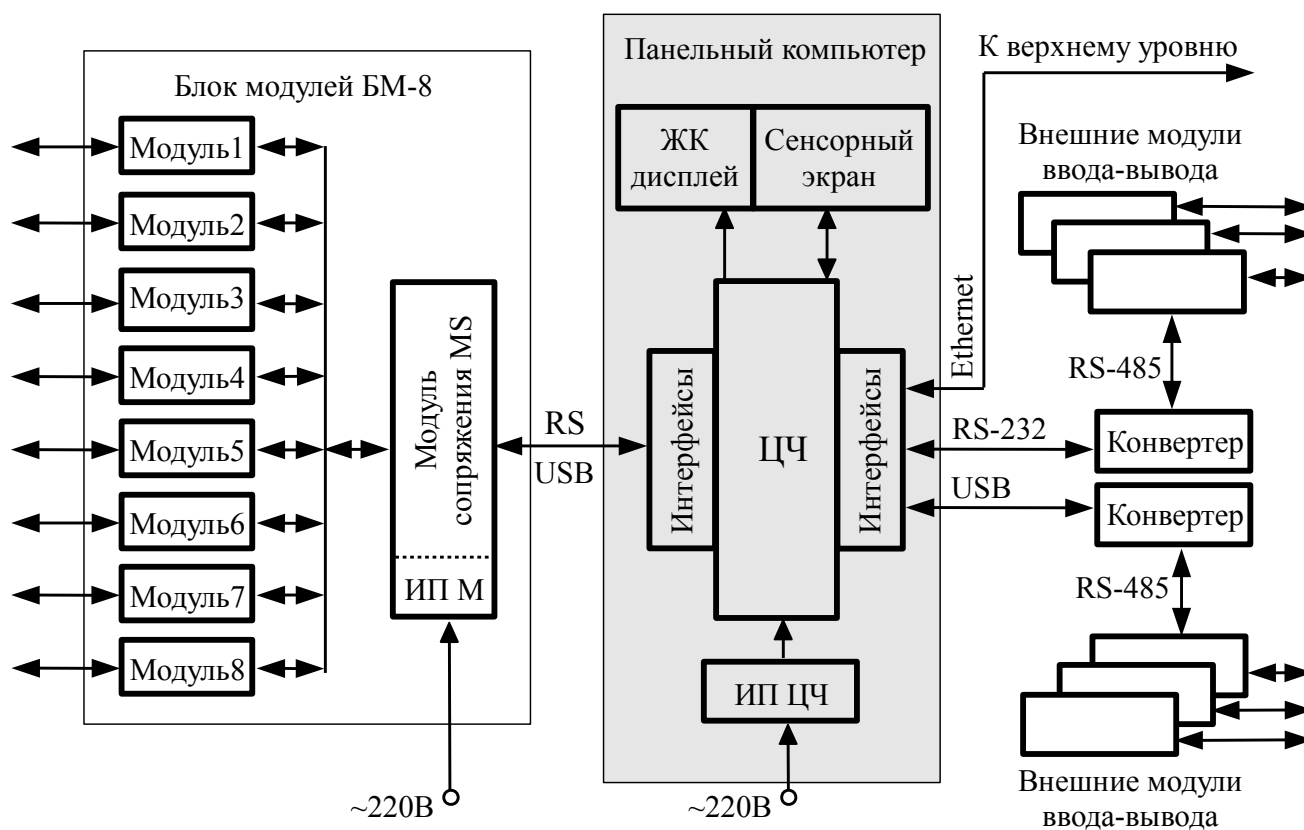


Рисунок 3 - Функциональная схема регистратора

8.1.2 В блок БМ-8 можно установить до восьми модулей ввода-вывода, в блок БМ-4 — до четырёх. Имеется несколько типов встраиваемых модулей (Таблица 1).

Модуль сопряжения MS обеспечивает связь встроенных в БМ-8 (БМ-4) модулей с ЦЧ и содержит источник питания ИП М, питающий встроенные модули.

8.1.3 Если блоки БМ-8 (БМ-4) и внешние модули ввода-вывода находятся на расстоянии более 5 метров от ППК, то их нужно подключать через конвертеры интерфейсов USB (или RS-232) в RS-485. В библиотеку регистратора включены описания типов модулей, выпускаемых ЗАО НПП Автоматика, и нескольких модулей сторонних производителей. Регистратор имеет средство для самостоятельного описания пользователем новых типов модулей.

8.2 Принцип действия регистратора.

8.2.1 Регистратор представляет собой многопроцессорное устройство.

Входные сигналы измеряются и обрабатываются в модулях ввода и передаются в цифровом виде в центральную часть.

Центральная часть на основе хранящихся в энергонезависимой памяти параметров, уставок и коэффициентов осуществляет ввод, обработку, регистрацию входных аналоговых и дискретных сигналов, позиционное и ПИД регулирование, переключение реле, выдачу информации на дисплей, а также обмен информацией с системой верхнего уровня по локальной сети Ethernet.

Цветной жидкокристаллический дисплей с сенсорным экраном обеспечивает отображение информации и ручное управление регистратором.

Импульсные источники питания (AC/DC) формируют напряжения для питания внутренних узлов прибора.

8.2.2 По включению питания прибор переходит в режим, заранее заданный пользователем.

8.2.3 Если дисплей работающего регистратора погашен, то для активации необходимо нажать на экран рукой (или стилусом) в любом месте.

8.2.4 Для выбора режима используйте главное меню ([Рисунок 6](#)).

8.3 Конструкция регистратора.

Регистратор состоит из промышленного панельного компьютера щитового монтажа с цветным сенсорным жидкокристаллическим экраном, и модулей ввода-вывода.

8.3.1 ППК встраивается в щит с помощью специальных креплений. [Приложение А](#) иллюстрирует внешний вид регистратора, [Приложение Б](#) содержит габаритные и монтажные размеры.

8.3.2 Дополнительный интерфейс оператора ([Рисунок А.6](#)), состоящий из гнезда USB (тип А, с заглушкой), сенсорной панели (Touchpad) или трекбола (Trackball) пользователь может разместить на щите рядом с ППК.

8.3.3 На нижней панели корпуса ППК ([Рисунок 4](#), [Рисунок А.2](#)) расположены соединители (количество и расположение указанных разъёмов может изменяться), предназначенные для подключения:

- к интерфейсам USB, RS-232 (COM), Ethernet (LAN);
- питания (12 В постоянного тока);
- клавиатуры, мыши (USB);
- микрофона, наушников (Аудио выход);
- видеомонитора (VGA).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						27
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

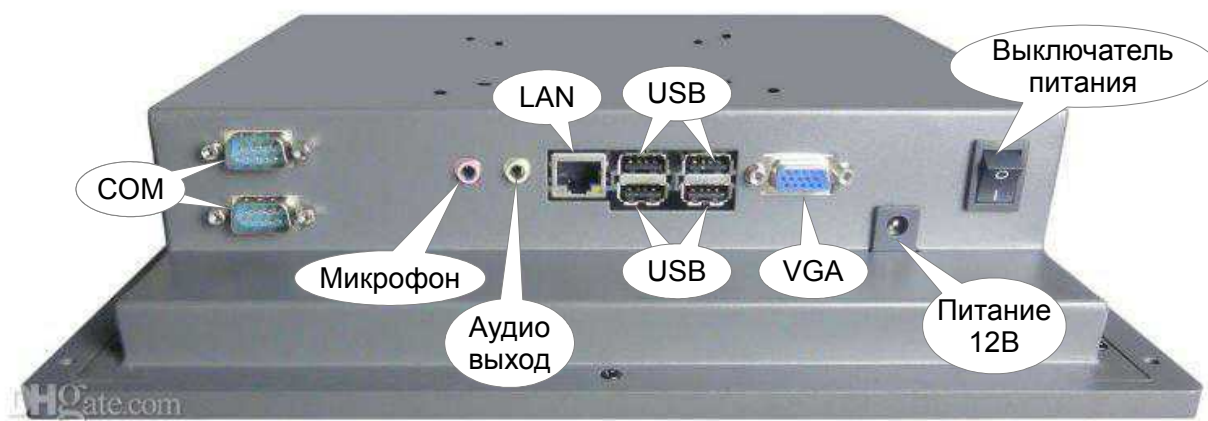


Рисунок 4 - Расположение соединителей на нижней панели регистратора ЭР-12

8.3.4 Встраиваемые модули ввода-вывода вставляются в кросс-плату блока БМ-8 (БМ-4) и крепятся винтами к нижней планке корпуса. В кросс-плату обязательно вставляется модуль сопряжения, обеспечивающий согласование и гальваническую изоляцию последовательного интерфейса ППК со встроенными модулями. Модуль сопряжения содержит источник питания, обеспечивающий питание встроенных модулей напряжениями постоянного тока +24 В и +5 В. Внизу крышки есть прорези для разъёмов присоединения внешних цепей.

8.3.5 Внешние модули ввода-вывода могут располагаться в непосредственной близости от объекта. При необходимости модули можно установить в пластиковые пылевлагозащищённые корпуса КМПн (IP66).

В комплект добавляется один или несколько внешних конвертеров интерфейсов для обеспечения согласования и гальванической изоляции последовательного интерфейса ЦЧ с интерфейсом RS-485 внешних модулей. Внешние конвертеры интерфейсов могут питаться от источника питания внешних модулей.

9 Подготовка к работе

Прежде, чем приступить к работе с регистратором, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

9.1 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

- регистратор должен быть укомплектован в соответствии с паспортом;
- заводской номер должен соответствовать указанному в паспорте;
- регистратор не должен иметь механических повреждений.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
28		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

9.2 Установка.

- установить регистратор в щите ([Приложение Б](#));
- собрать схему внешних соединений ([Приложение В](#));
- заземлить корпус регистратора, блоков БМ-8 (БМ-4) и других приборов комплекта, включить в сеть.

9.3 Настройка.

- включить и сконфигурировать регистратор ([п. 13](#), [Приложение Д](#)).

10 Порядок работы

10.1 Включение и выключение регистратора.

После включения питания загружается и инициализируется ПО регистратора (может занимать несколько минут), после чего регистратор переходит в режим, заранее заданный в меню **«Начальный режим»** (в режиме **«Конфигурация»**).

Для смены режима выйти из начального режима в **«Главное Меню»**, нажав кнопку .

Запуск опроса, управления и регистрации каналов осуществляется кнопкой **«Пуск»**. После старта кнопка примет вид **«Остановить»** для возможности ручного останова прибора.

Выбрать режим отображения.

Для завершения отображения нажать кнопку , чтобы выйти из режима отображения в **«Главное Меню»**, для завершения записи нажать кнопку **«Остановить»**.

Выключается регистратор кнопкой  с подтверждением.

10.2 Ввод пароля.

Если включена функция проверки пароля, то ввести пароль можно двумя способами:

- подключить USB-клавиатуру (поставляется в комплекте) и ввести пароль;
- воспользоваться виртуальной клавиатурой; для этого сначала закрыть окно ввода пароля (Рисунок 5), нажав в нём кнопку ; вызвать виртуальную клавиатуру кнопкой  и сдвинуть её от центра экрана (за заголовок); сделать запрос, требующий ввода пароля; ввести пароль и нажать кнопку ; убрать клавиатуру с экрана, нажав **«X»** в её заголовке.

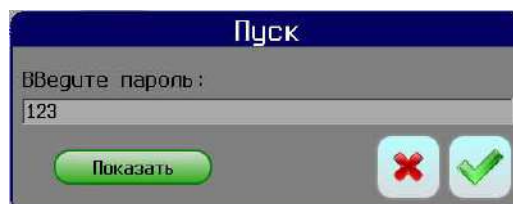


Рисунок 5 - Окно запроса ввода пароля

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						29
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

11 Описание графического интерфейса программы

Управление режимами работы и установка параметров визуализации производится с помощью сенсорного экрана. Рабочую область экрана условно можно разбить на три части (**Рисунок 6**). Верхняя часть является заголовком экрана и присутствует на экране постоянно, она содержит название режима работы, текущие дату и время. В нижней части размещаются кнопки управления (панель управления). На остальной (центральной) площади экрана отображается контекстное меню, либо текущие или архивные данные в выбранной форме представления.

Для ввода или изменения значений параметров предусмотрены следующие элементы управления: кнопки, поле ввода текста, экранная клавиатура, выпадающий список, флажок, поле ввода цифровых данных.

11.1 Назначение основных кнопок.



Завершение работы



Подтвердить



Сохранить



Создать



Вернуть



Добавить



Удалить



Удалить системное сообщение



Обновить



Листание списков



Выход



Отменить



Сохранить как...



Открыть



Настройка



Добавить копию



Удалить все



Редактировать



Показать/скрыть дополнительные свойства



Увеличить/уменьшить значение параметра

11.2 Окно «Главное меню».

Главное меню служит для смены режимов работы и настройки параметров программы (Рисунок 6).



Рисунок 6 - Главное меню

Назначение пунктов **Главного меню** (смотри Рисунок 6):

	Отображение текущих значений каналов (или группы каналов) в виде таблицы		Отображение текущих значений каналов (или группы каналов) в виде графика		Отображение таблицы событий
Таблица		График		События	
	Создание и представление технологических процессов в графическом виде		Обслуживание архивов данных		Настройка, запуск пользовательских процедур
Мнемосхема		Архивы		Процедуры	
	Настройка программы		Калибровка сенсорного экрана		Обновление программного обеспечения
Конфигурация		Калибровка экрана		Обновление ПО	
	Просмотр информации о программе (приборе)		Виртуальная (экранная) клавиатура		Запуск / остановка регистрации
О приборе				Пуск	

11.3 Окно «Конфигурация».

Окно конфигурации содержит инструменты для настройки программы, создания и редактирования модулей, каналов и архивов.

Для вызова выбрать:

Главное Меню → «Конфигурация» ().



Рисунок 7 - Окно конфигурации

Назначение пунктов меню «**Конфигурация**» (смотри [Рисунок 7](#)):

 Описания модулей	Добавление, удаление, редактирование описаний типов модулей	 Модули	Добавление, удаление, настройка модулей
 Метрология	Настройка метрологических характеристик модулей	 Каналы	Добавление, удаление, настройка каналов
 Группы каналов	Добавление, удаление, настройка групп каналов	 Внешние устройства	Добавление, удаление, настройка внешних устройств
 Архивы	Добавление, удаление, настройка архивов	 Система	Общие системные настройки (время, вид каналов, пароли, гашение экрана)



Сеть

Настройка параметров локальной сети



**Экспорт/
импорт**

Экспорт, импорт конфигурации



ИБП

Настройка источника бесперебойного питания



**Порты
RS232/485**

Настройка параллельных портов RS232, RS485



**Начальный
режим**

Настройка начального режима

Любой измененный раздел окна «**Конфигурация**» помечается символом «*», после сохранения конфигурации пометка убирается.

Назначение кнопок управления окна «**Конфигурация**»:

- «**Сохранить**» () - служит для сохранения всех внесенных в конфигурацию изменений;
- «**Вернуться**» () - предназначена для сброса всех внесенных изменений и возврата к последней сохраненной конфигурации;
- «**Удалить все**» () - служит для удаления всех настроек программы;
- «**Выход**» () - служит для закрытия окна «**Конфигурация**» и выхода в «**Главное меню**»;
- «**Виртуальная клавиатура**» () - предназначена для вызова на экран виртуальной клавиатуры.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						33
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

12 Основные операции по работе с программой

12.1 Включение и завершение работы.

После включения питания прибора, загружается и инициализируется программа сбора и обработки информации, после чего прибор переходит в режим, заранее заданный в меню «Начальный режим» (п. 13.11). При необходимости смены режима работы следует выйти из текущего режима в «Главное Меню» (смотри Рисунок 6), нажав кнопку «Выход» (рис. 1).

ВНИМАНИЕ! При инициализации программы может появиться сообщение об ошибке: «Архивы повреждены», причиной этого сообщения может быть сбой системного времени. Поэтому, в первую очередь следует удостовериться, что системное время не сбилось. В случае, если системное время сбилось следует задать корректное время и дату (п. 13.6).

Запуск сбора и регистрации данных осуществляется кнопкой «Пуск». После подтверждения выполнится запуск сервисов системы.

При запросе пароля ввести его с помощью виртуальной или внешней клавиатуры (п. 10.2).

После запуска кнопка «Пуск» примет вид «Остановить», предоставляя возможность ручного останова процесса сбора и регистрации данных (Рисунок 8), в заголовке окна, около даты и времени, появится мигающая надпись «RUN».

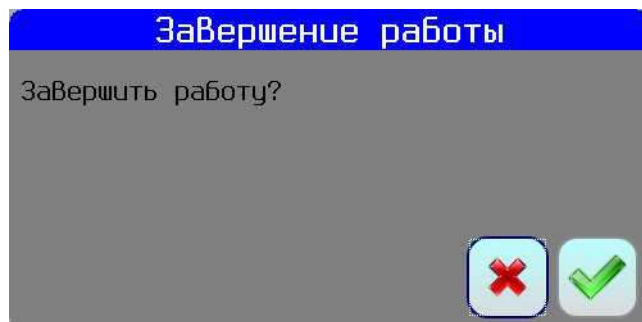
Для останова процесса регистрации данных следует выйти из текущего режима отображения в «Главное Меню», и нажать кнопку «Остановить». После подтверждения выполнится останов сервисов.



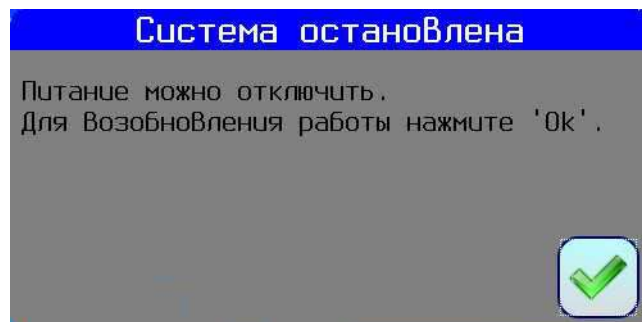
Рисунок 8 - Главное меню, сервисы запущены

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
34					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Для завершения работы программы нужно выйти из текущего режима отображения в «**Главное Меню**» и нажать кнопку «**Завершение работы**» (). После подтверждения программа будет ожидать либо отключения питания, либо возобновления работы (Рисунок 9).



а) Запрос подтверждения завершения работы



б) Режим ожидания отключения питания

Рисунок 9 - Диалоговые окна при завершение работы программы

12.2 Просмотр оперативных данных.

В регистраторе предусмотрено несколько режимов просмотра оперативных данных:

- цифровые показания в виде таблицы (п. 12.2.1);
- графики (п. 12.2.2);
- мнемосхема процесса (п. 12.2.3);
- журнал событий (п. 12.2.4).

12.2.1 Таблица.

Этот режим предназначен для просмотра значений каналов в виде числовых значений (таблицы).

Для входа в режим следует выбрать:

Главное Меню → «**Таблица**» (.

Рисунок 10 иллюстрирует отображение информации о текущем состоянии дискретных и аналоговых каналов в режиме «**Таблица**».

В центральной части окна отображаются ячейки с оперативными данными каналов. В нижней части окна расположены кнопки выбора каналов (групп каналов) и кнопки управления.

Кнопкой «**Группа / Каналы**» задается режим отображения соответственно либо каналов, либо группы. Для выбора каналов (группы) нужно нажать кнопку «**Не выбраны**» («**Не выбрана**») и в появившемся окне выбрать каналы (группу) для отображения в таблице.

Если все ячейки не помещаются в текущее окно, то кнопками перелистывания списков (, ) можно просмотреть все окна с ячейками. Кнопкой запуска автоматического перелистывания () запускается автоматическое перелистывание окон таблицы.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						35
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 10 - Окно «Таблица»

В каждой ячейке таблицы отображается следующая информация (Рисунок 11):

- номер, имя канала и (или) диспетчерское наименование канала;
- единица измерения;
- значение канала;
- оповещение о технологических событиях в канале (четыре или три прямоугольника в левой части ячейки для аналогового и дискретного канала, соответственно).

Такие параметры канала как диспетчерское наименование, единица измерения, значения и важность уставок, количество знаков после запятой, цвет канала задаются при конфигурации канала (п. 13.3). Вид наименования канала (системное, диспетчерское или их сочетание) задается в меню «**Конфигурация**» → «**Система**» → «**Каналы**»(п. 13.7).

В области оповещения о технологических событиях выводится индикация о выходе значения за заданные границы или о замыкание/размыкание реле (включении/ выключении оборудования). При этом цвет оповещения будет соответствовать заданной важности события (желтый для «**Предупреждение**» и красный для «**Авария**»). Так же все оповещения дополнительно выводятся в заголовок окна, и делается запись в журнале событий (п. 12.2.4).

Вместо значения канала в ячейке может отображаться текстовое сообщение об ошибке («**udf**», «**read invalid**», «**calc invalid**», «**soft invalid**» - смотри п. 15).

Кнопка «**Настройка**» () служит для перехода в режим настройки (Рисунок 12). В этом режиме можно установить количество отображаемых столбцов и строк таблицы, и интервал автоматической смены страниц, а так же выбрать цвет фона таблицы.



а) ячейка каналов *ai, ao, calc, calcout, avg, pid*



б) ячейка каналов *bi, bo*

Рисунок 11 - Вид ячейки канала

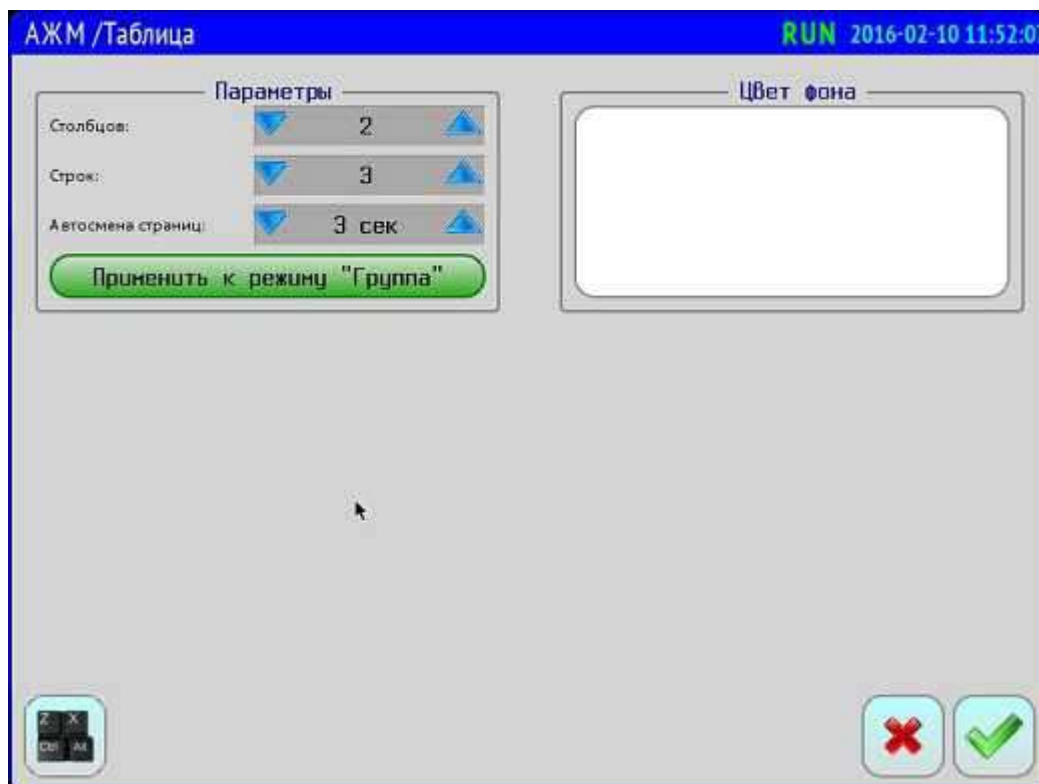


Рисунок 12 - Окно настройки параметров отображения таблицы

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

37

Если нажата кнопка «**Применить к режиму «Группа»**» то заданные настройки будут применены к любой группе, независимо от того, какие параметры отображения таблицы заданы для конкретной группы.

Для выхода из режима настройки параметров отображения таблицы с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «**Подтвердить**» (). Для выхода без подтверждения изменений - кнопку «**Отменить**» () (в этом случае все внесенные изменения будут потеряны).

Для закрытия окна отображения таблицы и выхода в «**Главное меню**» нужно нажать кнопку «**Выход**» ().

12.2.2 График.

Этот режим предназначен для отображения значений каналов в виде линий на графике в реальном времени.

Для входа в режим следует выбрать:

Главное Меню → «**График**» ().

В режиме «**График**» возможно два варианта отображения данных:

- один канал, с отображением заданных значений уставок в виде пунктирных линий красного и желтого цвета (Рисунок 13);
- несколько каналов одновременно (Рисунок 14).

В центральной части окна отображаются графики оперативных данных каналов. Дополнительно для каждого варианта возможно включить отображение ячейки с числовыми значениями каналов, в правой части экрана. В нижней части окна расположены кнопки выбора каналов (групп каналов) и кнопки управления.

Ось значений параметров (вертикальная) **может быть отградуирована либо в процентах, для отображения каналов имеющих различные диапазоны измерения, либо в единицах измерения параметра канала** (если отображаются несколько аналогичных каналов (например температура), то для градуировки оси значений будет автоматически подобран диапазон охватывающий все каналы). Ось значений так же может быть задана вручную. Кнопкой «**Показать/Скрыть дополнительные свойства**» () вызывается окно управления осью значений. В этом окне можно:

- остановить («**Пауза**») и продолжить движение графиков на экране (регистрация при этом не прекращается);
- выбрать масштаб отображения значений «**Абсолютно**» (в единицах измерения) или «**Относительно**» (в процентах от диапазона измерения);
- выбрать диапазон отображения значений «**Автоматически**» (равен диапазону измерения) или «**Вручную**» (имеются окна нижней и верхней границ диапазона).

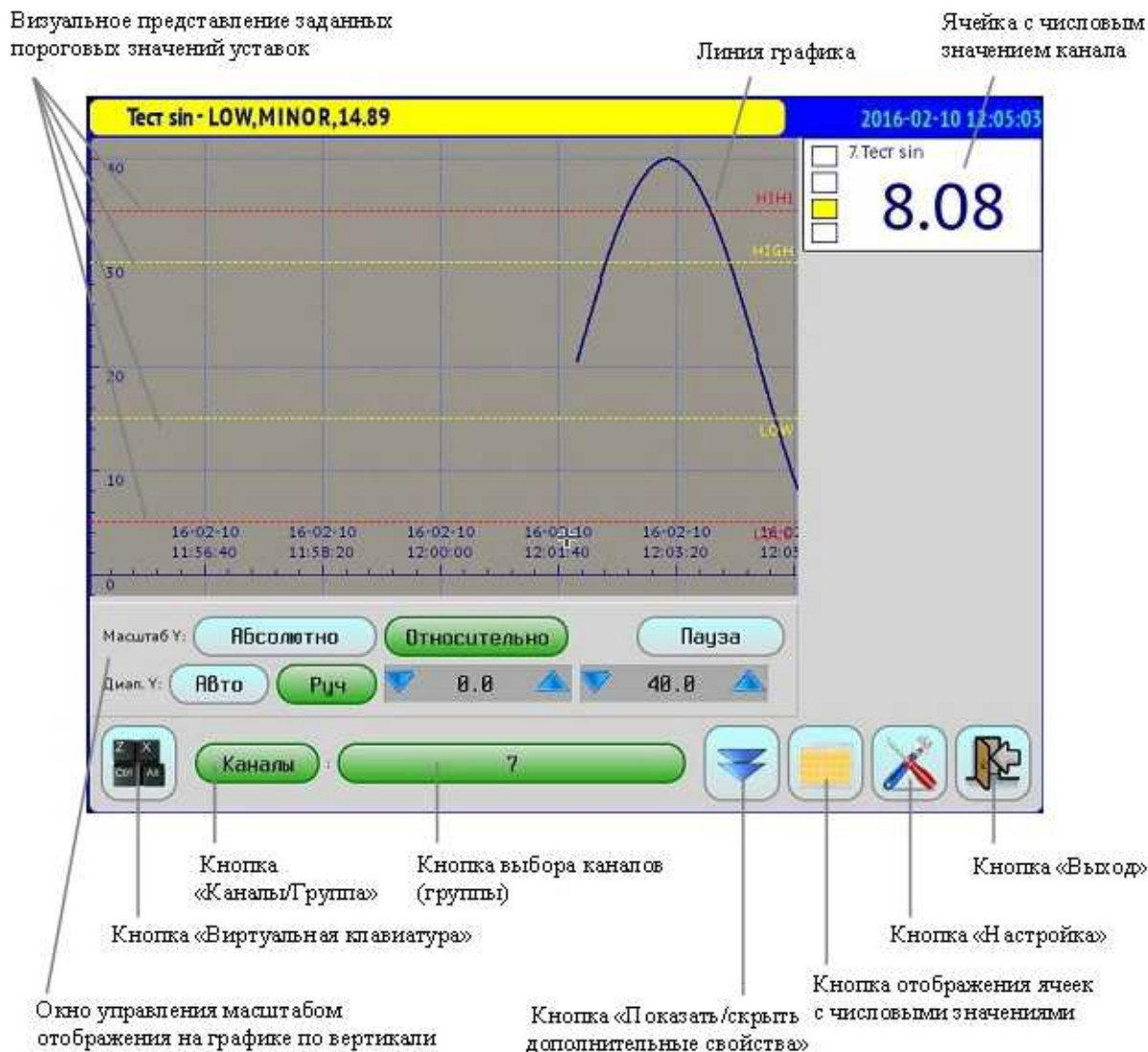


Рисунок 13 - Окно график, отображение одного канала

Ось времени расположена горизонтально, для вывода на экран можно задать произвольный интервал времени (от секунд до дней). Для этого нужно войти в настройки параметров режима «График» нажав кнопку «Настройка» (🔧). В окне настроек (Рисунок 15) в поле «Интервал» можно задать произвольный промежуток времени для отображения на графике от нескольких секунд до нескольких дней.

Так же в этом окне в поле «Оформление» пользователь может настроить:

- цвет и тип линии сетки;
- цвет фона; цвет фона ячеек с числовыми значениями.

Цвет, толщина и тип линии канала задаются при конфигурации канала (п. 13.3).

Для выхода из режима настройки параметров отображения графиков с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✅). Для выхода без подтверждения изменений - кнопку «Отменить» ❌ (в этом случае все внесенные изменения будут потеряны).

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

39

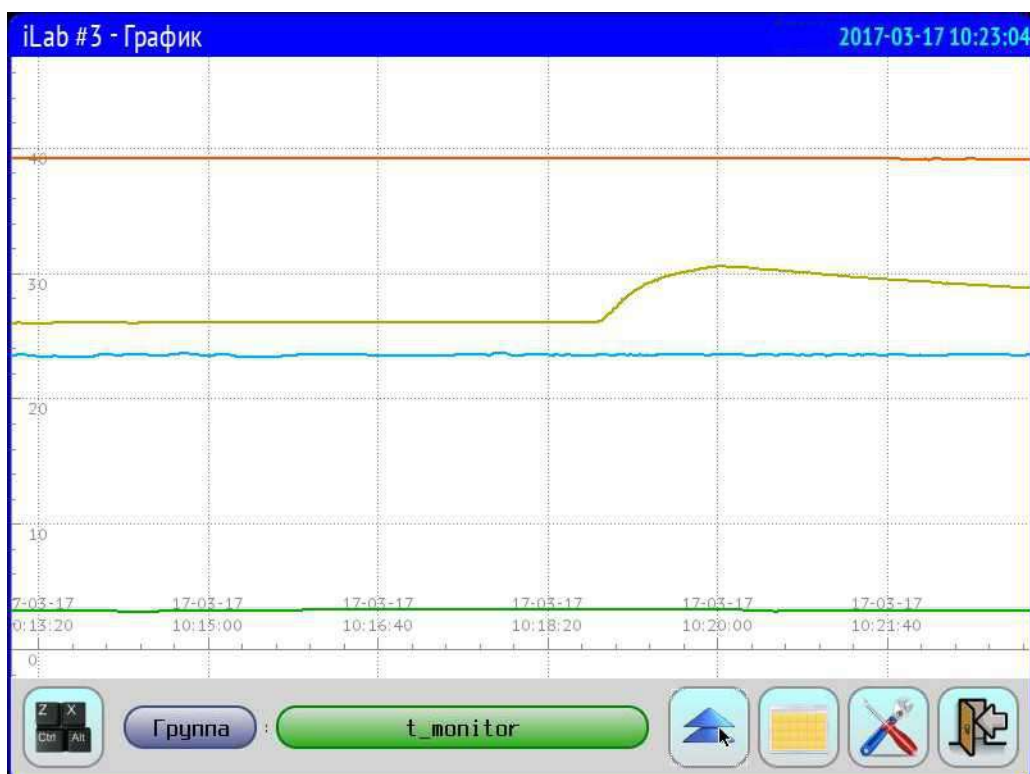


Рисунок 14 - Окно «График», отображение нескольких каналов одновременно

Рисунок 15 - Окно настройки параметров отображения графиков

Данные на графике (линии) обновляются раз в секунду. Обновление данных в ячейках с числовыми значениями происходит в соответствии с заданными периодами опроса для каждого канала.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
40					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Состояние дискретных канала также отображается в виде графика, причём состояние «1» («Вкл») соответствует 10 % шкалы (Рисунок 14), пунктирная линия). В случае, если наблюдается несколько дискретных каналов одновременно, они отображаются на графике смещёнными относительно друг-друга по вертикали.

Кнопкой «Каналы/Группа» (Рисунок 13, Рисунок 14) задается режим отображения соответственно либо каналов, либо группы. Для выбора каналов (группы) нужно нажать соседнюю кнопку и в появившемся окне выбрать каналы (группу) для отображения на графике.

Кнопкой «Ячейки с числовыми значениями» () включается (выключается) отображение ячеек с числовыми значениями каналов.

Для закрытия окна отображения графиков и выхода в «Главное меню» нужно нажать кнопку «Выход»()

12.2.3 Мнемосхема.

Режим «Мнемосхема» позволяет в простой и наглядной форме отображать на экране регистратора информацию о состоянии технологического процесса в реальном времени и осуществлять непосредственное управление.

Для входа в режим просмотра и редактирования мнемосхем выбрать:
Главное Меню → «Мнемосхема».

Основные термины, используемые в режиме мнемосхемы:

- проект - совокупность файлов сцен, отображающих технологический процесс;
- сцена - графическое изображение части технологического процесса или целиком, состоящее из динамических элементов мнемосхемы и подложки;
- динамический элемент мнемосхемы - графическое или текстовое изображение значений аналоговой или дискретной величины;
- подложка или фоновое изображение - графическое изображение, используемое в качестве фона, содержит статические элементы мнемосхемы.

Доступны следующие динамические элементы: элемент отображения аналоговой величины в цифровом виде и графический элемент. Дополнительно можно использовать цветовую сигнализацию о состоянии оборудования. Сцена может существовать как в составе проекта, так и независимо. Поддерживается импорт проектов, сцен и подложек с внешних носителей (USB Flash).

Окно «Мнемосхема» может быть в двух режимах - режиме наблюдения (Рисунок 16) и режиме редактирования проекта или сцены (Рисунок 17). Режим наблюдения запускается кнопкой , остановка наблюдения - кнопкой .

Кнопка «Загрузить» () предназначена для загрузки сконфигурированной мнемосхемы.

Кнопкой запуска автоматического перелистывания () можно запустить автоматическое перелистывание мнемосхем (для каждой мнемосхемы при конфигурировании можно задать номер слайда и время показа).

В режиме наблюдения возможно ручное управление каналом (п.12.3.2). Для ручного управления каналом выбрать элемент, нажав на него (выделение цифр рамочкой подтвердит выбор), а затем нажать на кнопку «Вручную» (👉).

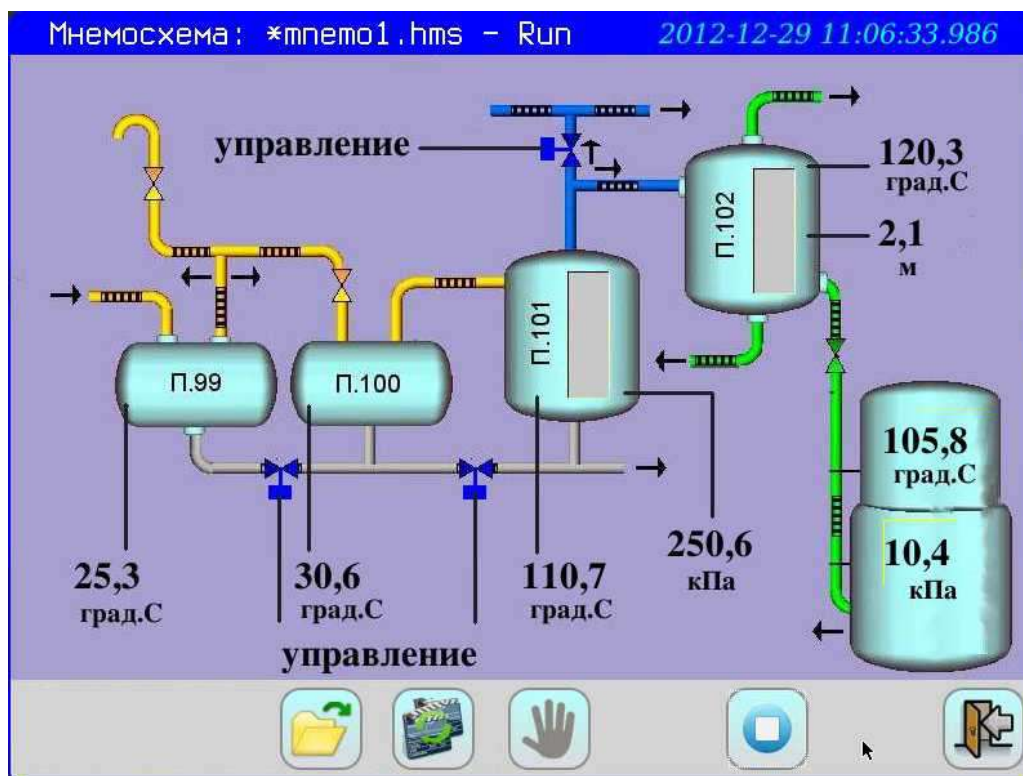


Рисунок 16 - Окно просмотра мнемосхемы

Типовой сценарий создания мнемосхемы следующий:

- создать графическое изображение технологического процесса в графическом редакторе на компьютере, сохранить его на USB Flash носитель. Поддерживаются форматы JPEG и PNG. Размер изображения для подложки можно посмотреть щелкнув на свободной области экрана мнемосхемы и вызвав кнопкой «Настройка» (🔧) панель инструментов (Рисунок 17), и вкладку «Свойства» (Рисунок 18, б);
- создать новую сцену в регистраторе с помощью кнопки 📄;
- подключить USB Flash носитель к регистратору;
- щелкнуть на свободной области экрана мнемосхемы и вызвав кнопкой «Настройка» (🔧) панель инструментов, открыть вкладку «Свойства»;
- в поле «Картинка» нажав кнопку «Нет» выбрать фоновую картинку;
- добавить на сцену требуемое количество динамических элементов для отображения значений; для этого, активизируя один из элементов на панели инструментов на вкладке «Инструменты» (Рисунок 18, а), щёлкнуть на свободном месте сцены;
- привязать элементы к каналам, на панели инструментов на вкладке «Канал» (Рисунок 18, г);
- установить другие свойства элементов, такие как шрифт, размер, цвета и т. п. на панели инструментов на вкладке «Свойства» (Рисунок 18, в).

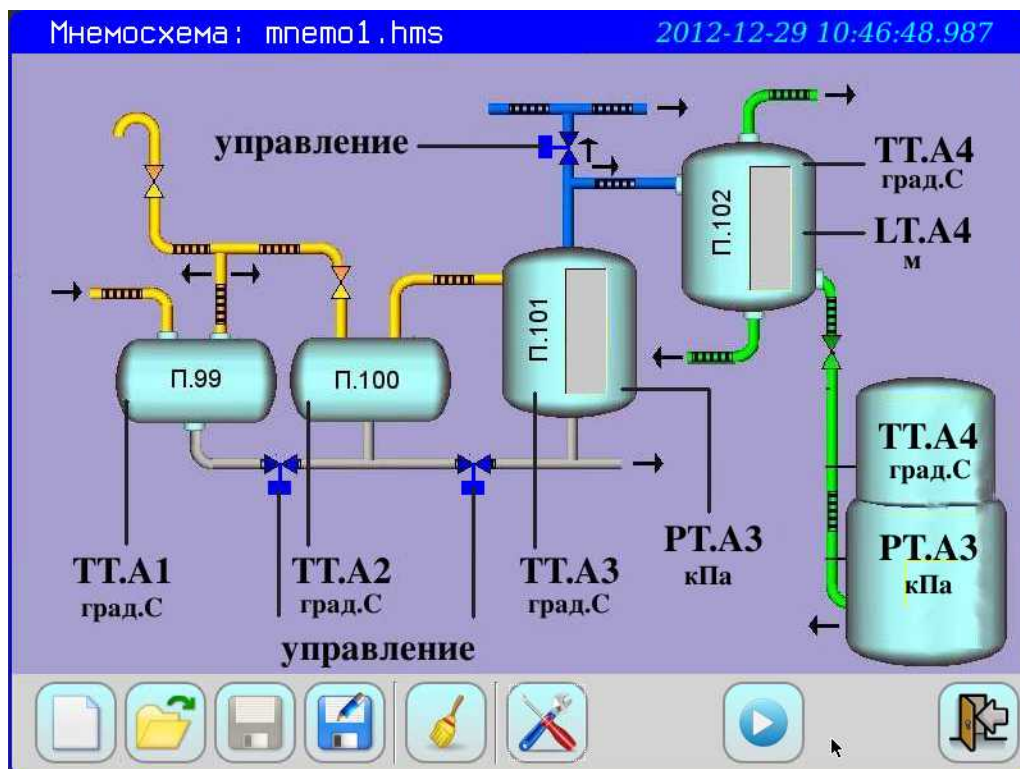


Рисунок 17 - Редактирование мнемосхемы

Для элементов мнемосхемы поддерживаются операции (Рисунок 18, а):

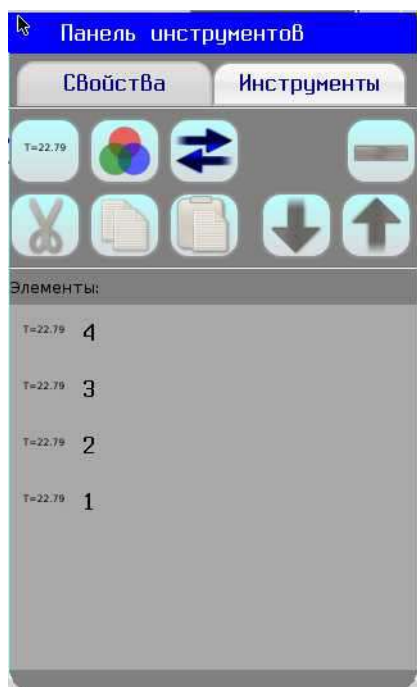
- $T=22.79$ - добавить текстовый элемент или метку;
-  - добавить графический элемент;
-  - добавить ссылку на другую мнемосхему;
-  - вырезать;
-  - удалить;
-  - копировать;
-  - вставить;
-  - переместить на задний план;
-  - переместить на передний план.

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

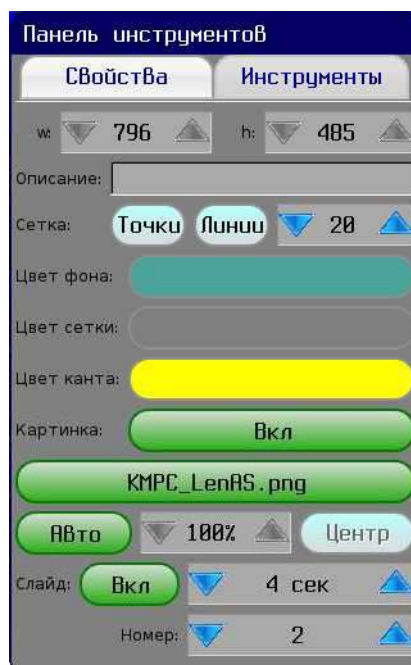
АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

43



а) вкладка «Инструменты»



б) вкладка «Свойства»
для рабочей области



в) вкладка «Свойства»
для элемента мнемосхемы



г) вкладка «Канал»

Рисунок 18 - Панели инструментов

12.2.4 Журнал событий.

Программа автоматически ведёт журнал событий, происходящих во время ее работы.

Для входа в режим просмотра событий выбрать:

Главное Меню → «События» ()

Существует две категории событий - системные и технологические. К системным событиям относятся квитирования оператором технологических событий. К технологическим событиям относятся события выхода за порог допускowego контроля (уставка плюс гистерезис или уставка минус гистерезис) на аналоговых каналах или смена состояния дискретных входов и дискретных выходов, которые определяют состояние исполнительных механизмов дискретного действия (например магнитные пускатели).

В окне просмотра событий (Рисунок 19) основной элемент - таблица, в которой отображаются последние произошедшие события в обратном хронологическом порядке, т. е. последние отображаются вверху. Глубина архива событий до 100000 записей. Каждое событие содержит атрибут «Важность», поэтому строка, представляющая событие, выделяется цветом, соответствующим данному атрибуту (Таблица 8).



Время	Объект	Событие
2017-03-17T10:29:38.5...	t_улица	NO_ALARM,NO_ALARM,3.2
2017-03-17T10:29:37.27...	sys	Квитирование
2017-03-17T10:29:31.7...	t_улица	HIGH,MINOR,25.0
2017-03-17T10:29:23.3...	sys	Квитирование
2017-03-17T10:29:18.2...	t_улица	NO_ALARM,NO_ALARM,-9.0
2017-03-17T10:29:13.5...	t_улица	LOW,MINOR,-10.0
2017-03-17T10:29:12.6...	t_улица	NO_ALARM,NO_ALARM,-1.0
2017-03-17T10:29:05.2...	t_улица	LOLD,MAJOR,-16.0
2017-03-17T10:29:01.6...	sys	Квитирование
2017-03-17T10:28:56.3...	t_улица	LOW,MINOR,-10.0
2017-03-17T10:28:12.2...	m2.Значение канала 8.	NO_ALARM,NO_ALARM,0.000
2017-03-17T10:28:12.1...	m2.Значение канала 7.	NO_ALARM,NO_ALARM,0.000
2017-03-17T10:28:12.1...	m2.Значение канала 6.	NO_ALARM,NO_ALARM,0.000
2017-03-17T10:28:12.1...	m2.Значение канала 5.	NO_ALARM,NO_ALARM,-125.000
2017-03-17T10:28:12.1...	m2.Значение канала 4.	NO_ALARM,NO_ALARM,39.110

Рисунок 19 - Окно просмотра журнала событий

Кнопками «Пуск» () , «Пауза» () выполняется пуск/останов процесса мониторинга событий (в режиме наблюдения событий).

Кнопкой «Показать/Скрыть дополнительные свойства» () вызывает-ся окно поиска ближайших к указанной дате событий.

При возникновении события делается запись в журнале с указанием време-ни возникновения, имени канала, значения и состояния канала. Одновременно с этим в заголовок любого текущего окна программы выводится мигающее **опове-щение о событии** (Рисунок 20) с указанием статуса (Таблица 10) и важности со-бытия (Таблица 9). Цвет сообщения соответствует важности события (Таблица 8).



Рисунок 20 - Пример оповещения о превышении заданной уставки

Оповещение о событии в заголовке окна будет выводиться до тех пор пока событие не будет квитировано. Квитировать события можно нажав на мигающий заголовок с оповещением о событии. Для квитирования событий также служит кнопка «Квитировать» () в окне «События». Одним нажатием квитируют-ся все неквитированные события, о квитировании делается запись в журна-ле событий.

Таблица 8 - Цветовая маркировка событий

Важность	Цвет
Без оповещения (NO_ALARM)	Серый
Предупреждение (MINOR)	Желтый
Авария (MAJOR)	Красный
Сбой (INVALID)	Черный
Квитирование	Зеленый

Для перехода в режим настройки журнала событий нажать кнопку «На-стройка» ()

В окне настройки журнала событий (Рисунок 21) задается фильтр вывода событий в окно просмотра событий. То есть можно выбрать какие системные со-бытия, какие типы каналов, события какой важности, и события от каких объек-тов должны отображаться в режиме просмотра событий.

Триггерная кнопка «Фильтр включен / Фильтр выключен» соответствен-но включает или выключает фильтр событий.

Зелёный цвет кнопки означает включённое состояние соответствующей функции, бирюзовый - отключённое. Для включения/отключения функции надо нажать на соответствующую кнопку. Кнопками «Включить все» и «Выключить все» можно активировать или деактивировать сразу все функции.

События
2014-02-21 11:52:56

Системные

КВитирование

Технологические - тип канала

AI

CALC

BI

PID

AO

CALCOUT

BO

AVG

Технологические - Важность события

Без оповещения

Авария

Предупреждение

Сбой

Объекты

Все

Включить Все

Выключить Все

Фильтр включен

2 X

Ctrl Alt

✗

✓

Рисунок 21 - Окно настройки журнала событий

Для выхода из режима настройки журнала событий с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «**Подтвердить**» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «**Отменить**» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для закрытия окна просмотра журнала событий и выхода в «**Главное Меню**» нужно нажать кнопку «**Выход**» .

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

47

12.3 Контроль и управление.

Программное обеспечение регистратора позволяет реализовать следующие варианты управления технологическими процессами:

- ручное управление (дискретного и пропорционального действия);
- дистанционное управление с внешнего компьютера;
- двух-, трёхпозиционное регулирование;
- ПИД регулирование.

12.3.1 Задание уставок допускового контроля.

Для каждого аналогового канала можно задать до четырёх уставок для сравнения с текущим результатом измерения по входу (допусковый контроль); две уставки типа «Меньше» (LOW, LOLO) и две уставки типа «Больше» (HIGH, HINI):

LOW - первая уставка срабатывания по снижению входного сигнала (предупредительная сигнализация снижения);

LOLO - вторая уставка срабатывания по снижению входного сигнала (аварийная сигнализация снижения);

HIGH - первая уставка срабатывания по повышению входного сигнала (предупредительная сигнализация повышения);

HINI - вторая уставка срабатывания по повышению входного сигнала (аварийная сигнализация повышения).

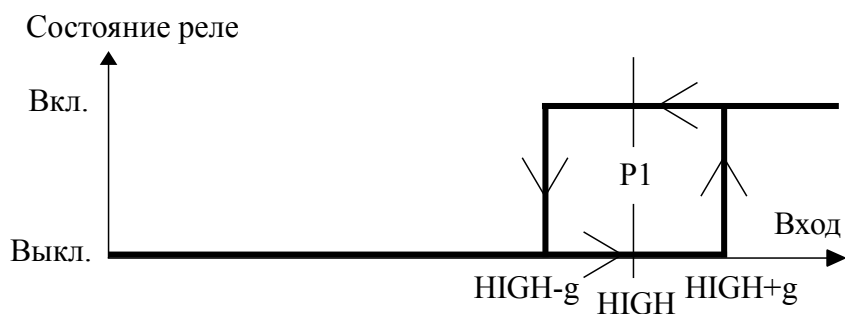
Контроль по уставкам типа «Меньше»: LOW и LOLO - сигнализирует о ситуации, когда входной сигнал ниже порога срабатывания (порог = уставка минус гистерезис).

Контроль по уставкам типа «Больше»: HIGH и HINI - сигнализирует о ситуации, когда входной сигнал выше порога срабатывания (порог = уставка плюс гистерезис).

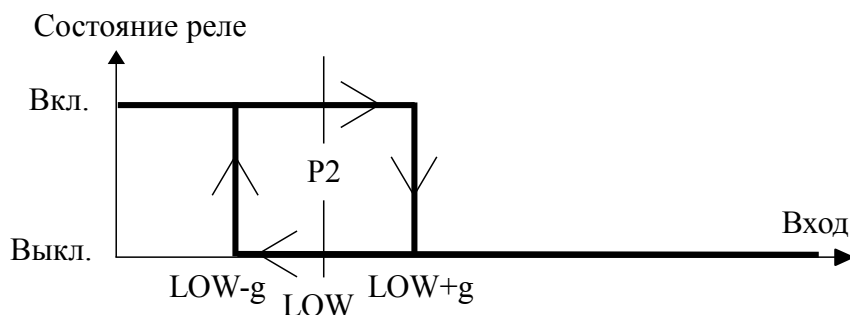
Для уставок указываются их значения в соответствии с выбранным диапазоном измерения, тип уставки и значение гистерезиса. Значение гистерезиса - одно на измерительный канал. Для каждой из уставок можно задать «важность» возникновения события («Без оповещения», «Предупреждение», «Авария», смотри п. 13.3.1).

Результат допускового контроля генерируется как событие, но его можно связать с дискретным выходом для сигнализации и регулирования (Рисунок 22). Связывание осуществляется при помощи математического calcout-канала, более подробно смотри Приложение Е.

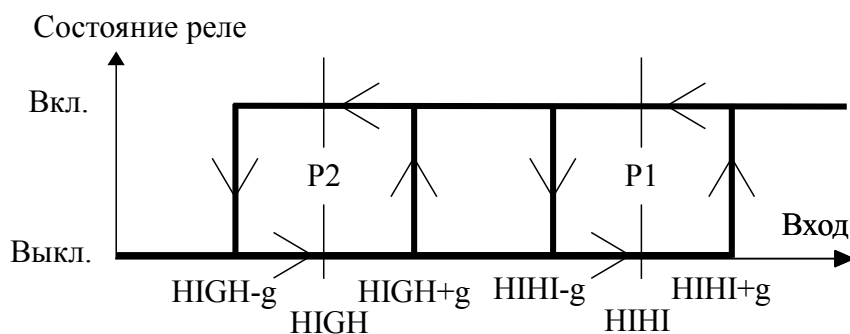
Сигнализация «Выше
уставки» HIGH с гистере-
зисом $\pm g$ (двухпозицион-
ный регулятор)



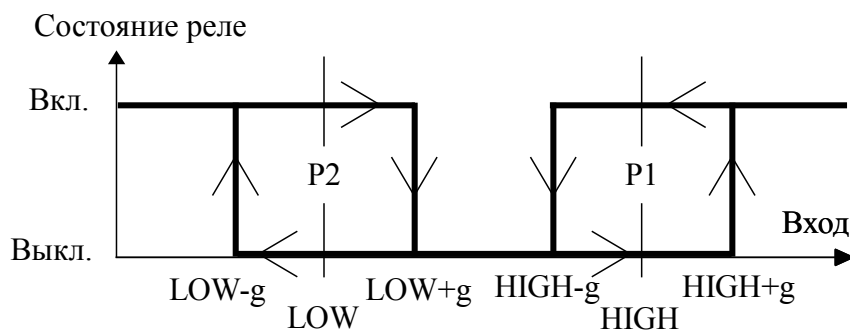
Сигнализация «Ниже
уставки» LOW с гистере-
зисом $\pm g$ (двухпозиционный
регулятор)



Двухпороговая
аварийная сигнализация



Трёхпозиционный
регулятор



Условные обозначения:

g — значение гистерезиса (одно на все уставки измерительного канала);

Уставки должны быть связаны с включением соответствующего реле;

$HINI+g$, $HIGH+g$, $LOW+g$ — порог срабатывания реле при увеличении входного сигнала;

$HINI-g$, $HIGH-g$, $LOW-g$ — порог срабатывания реле при уменьшении входного сигнала.

Рисунок 22 - Программируемые режимы дискретных выходов

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

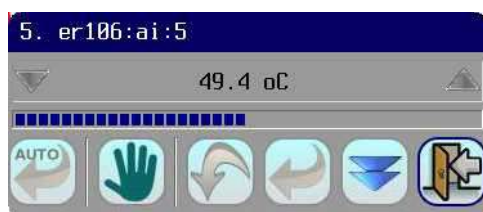
49

12.3.2 Ручное управление каналами.

В регистраторе предусмотрена функция ручного изменения значения канала. Функция доступна в режимах просмотра результатов измерения в виде графиков или таблицы и в режиме «Мнемосхема». Для вызова окна ручного управления достаточно щелкнуть на элементе легенды или таблицы, соответствующем требуемому каналу, или нажать кнопку «Ручное управление» (👉) на панели кнопок в окне «Мнемосхема». Ручное управление доступно для всех типов каналов, кроме усредняющего канала (avg-канала).

Ручное управление каналом может быть глобально запрещено для все каналов (более подробно смотри п. 13.7.2) либо запрещено (разрешено) конкретно для каждого канала (более подробно смотри п. 13.3). Если управление каналом или каналами запрещено, то окно ручного управления не появляется.

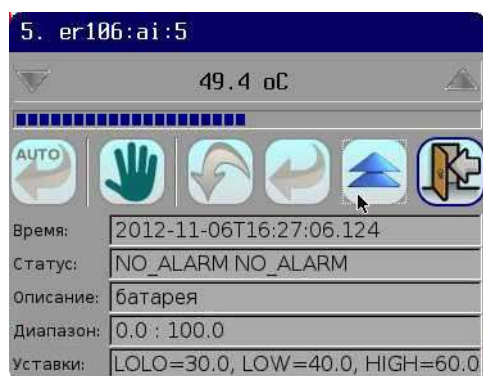
Окно ручного управления каналом может находиться в обычном (Рисунок 23, а, б) или расширенном режиме (Рисунок 23, в, г). Первоначально окно открывается в обычном режиме. Для перехода в расширенный режим нужно нажать кнопку «Показать дополнительные свойства» (⚙️). Расширенный режим отличается дополнительной информацией о канале: время регистрации последнего значения; статус канала; описание (диспетчерское наименование канала); диапазон индикации; значения уставок. В расширенном режиме для pid-канала можно изменять коэффициенты ПИД регулятора (Рисунок 23, в). При переходе с ручного режима управления pid-каналом на автоматический, и обратно, реализован механизм **безударного перехода** (подробнее смотри п. 12.3.4).



а) ai-канал в обычном режиме



б) bo-канал в обычном режиме



в) ai-канал в расширенном режиме



г) pid-канал в расширенном режиме

Рисунок 23 - Окно ручного управления каналом

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
50		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Для включения режима ручного управления каналом нужно нажать кнопку «Ручное управление» (👤). В этом режиме можно увеличить или уменьшить значение канала кнопками «Увеличить» (▲), «Уменьшить» (▼) либо ввести необходимое значение с клавиатуры (виртуальной или внешней). Для записи измененного значения в канал нажать кнопку «Записать» (↩️), можно включить режим автоматической записи измененного значения нажав кнопку «Записывать автоматически» (🔄^{AUTO}).

Кнопка «Вернуться» (↶) предназначена для возврата к предыдущему заданному значению канала.



Рисунок 24 - Назначение кнопок окна ручного управления каналом

Индикатор текущего значения канала показывает текущее значение канала в процентном соотношении от диапазона индикации канала. Значение канала можно задавать выходящим за границы диапазона. Если границы диапазона не заданы, то ползунок индикатора будет перемещаться от одного края к другому.

Для выключения режима ручного управления нужно отжать кнопку «Ручное управление» 👤.

ВНИМАНИЕ! Заккрытие окна ручного управления каналом не приводит к выключению режима ручного управления. Выключение режима ручного управления осуществляется либо явно - кнопкой, либо происходит автоматически при остановке и повторном запуске программы, например при сохранении конфигурации или при перезагрузке программы.

ВНИМАНИЕ! Измененные при ручном управлении коэффициенты pid-канала остаются действующими до следующей перезагрузки. Чтобы сохранить подобранные коэффициенты нужно внести изменения в конфигурацию pid-канала (п. 13.3.7), и сохранить изменения.

12.3.3 Позиционное регулирование.

При позиционном регулировании управляющее воздействие может изменять свое значение дискретно в зависимости от величины отклонения регулируемого параметра от требуемого значения (уставки). Шаг изменения управляющего воздействия определяется числом позиций в диапазоне регулирования. Число позиций определяет процесс регулирования: двухпозиционный, трёхпозиционный, многопозиционный (смотри [Рисунок 22](#)).

Для получения управляющего воздействия необходимо задать набор уставок для канала измерения и связать результат допускового контроля с дискретным выходом.

Самое простое двухпозиционное регулирование (например, температуры печи) обеспечивает либо максимальное значение управляющего воздействия (нагреватель включён), либо минимальное, нулевое значение (нагреватель выключен).

Двухпозиционный закон может быть реализован потребителем, если регулятор имеет один канал регулирования для одного канала измерения. В этом случае один набор уставок управляет одним выходным устройством.

Трёхпозиционный закон может быть реализован потребителем, если регулятор имеет два канала регулирования для одного канала измерения. В этом случае необходимо задать два набора уставок для двух выходных устройств.

Рассмотрим случай регулирования температуры с помощью нагревателя и охладителя. При температуре ниже обеих уставок будет включён дискретный выход управления нагревателем. При температуре между двумя уставками оба дискретных выхода будут выключены. При температуре выше обеих уставок будет включён дискретный выход управления охладителем. Таким образом, данная схема подразумевает три позиции выходных устройств - включён только нагреватель, включён только охладитель, оба выключены.

Также можно использовать трёхпозиционное регулирование для ускорения процесса нагрева. Одно выходное устройство управляет работой мощного нагревателя, другое - менее мощного. С мощным нагревателем трудно поддерживать заданную температуру, с маломощным нагревателем очень долго осуществляется первоначальный «грубый» разогрев. Подбором уставок можно добиться, чтобы на начальном этапе нагрева работали оба нагревателя, при этом нагрев осуществляется быстро. При подходе к зоне заданной температуры (переход за уставку мощного нагревателя) мощный нагреватель отключается и нагрев осуществляется только маломощным нагревателем.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
52						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

12.3.4 ПИД регулирование.

Регистратор может осуществлять пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование. Для этого предназначены pid-каналы (п. 13.3.7)

Уравнение ПИД регулятора, заложенное в pid-канал имеет вид:

$$\begin{aligned}M(n) &= M_0 + P + I + D, \\P &= KP \cdot E(n), \\I &= KP \cdot KI \cdot \text{SUMi}(E(i)dT(n)), \\D &= KP \cdot KD \cdot ((E(n) - E(n-1)) / dT(n)),\end{aligned}$$

где $M(n)$ - значение управляющего воздействия в момент n ;
 M_0 - постоянная составляющая управляющего воздействия;
 P - пропорциональная составляющая;
 I - интегральная составляющая;
 D - дифференциальная составляющая;
 KP - коэффициент пропорциональной составляющей;
 KI - коэффициент интегральной составляющей;
 KD - коэффициент дифференциальной составляющей;
 $E(n)$ - рассогласование в момент « n »;
 SUMi - сумма $E(i)dT(n)$ от $i=0$ до $i=n$;
 $dT(n)$ - время между моментами (отсчётами) « $n-1$ » и « n ».

Коэффициенты KP , KI , и KD и значение M_0 задаются пользователем при конфигурировании pid-канала (п. 13.3.7) или оперативно изменяются с использованием функции ручного управления pid-каналом (п. 12.3.2).

Значения коэффициентов определяются свойствами объекта управления и требованиями к качеству и устойчивости системы. Методы подбора коэффициентов ПИД регулятора можно найти в специальной литературе.

В программе реализован **безударный переход** с ручного на автоматический режим управления и обратно. При переходе с ручного управления на автоматический происходит обнуление интегральной составляющей. При переходе с автоматического на ручное управление, ручное управление осуществляется с последнего рассчитанного значения.

С использованием pid-каналов можно обеспечить:

- каскадное регулирование;
- регулирование соотношения двух параметров (например, поддержание соотношения расхода двух материалов);
- комбинированное регулирование.

Регуляторы могут работать как в режиме «прямого» (нагреватель), так и «обратного» (холодильник) управления (для «обратного» управления управляющий сигнал инвертируется). На увеличение регулируемого параметра «прямой» регулятор отвечает уменьшением управляющего сигнала, а «обратный» – увеличением.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						53
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

12.3.5 Дистанционный контроль и управление регистратором.

В программе предусмотрена возможность передачи данных на компьютер и управления регистратором с внешнего компьютера:

- режим дистанционного просмотра данных и управления всеми функциями программы по сети Ethernet с использованием клиента VNC;
- передача данных в SCADA-систему верхнего уровня через OPC сервер.

Для работы с помощью VNC клиента необходимо:

- включить прибор в сеть TCP/IP и настроить его сетевой интерфейс (смотри п. 13.8);
- установить на компьютере оператора один из клиентов VNC (например, **TightVNC**, смотри www.tightvnc.org);
- установить связь с прибором, используя его IP адрес.

Управление регистратором с помощью VNC клиента аналогично работе непосредственно с регистратором. Пользователю доступны все меню, окна и функции регистратора (Рисунок 25).

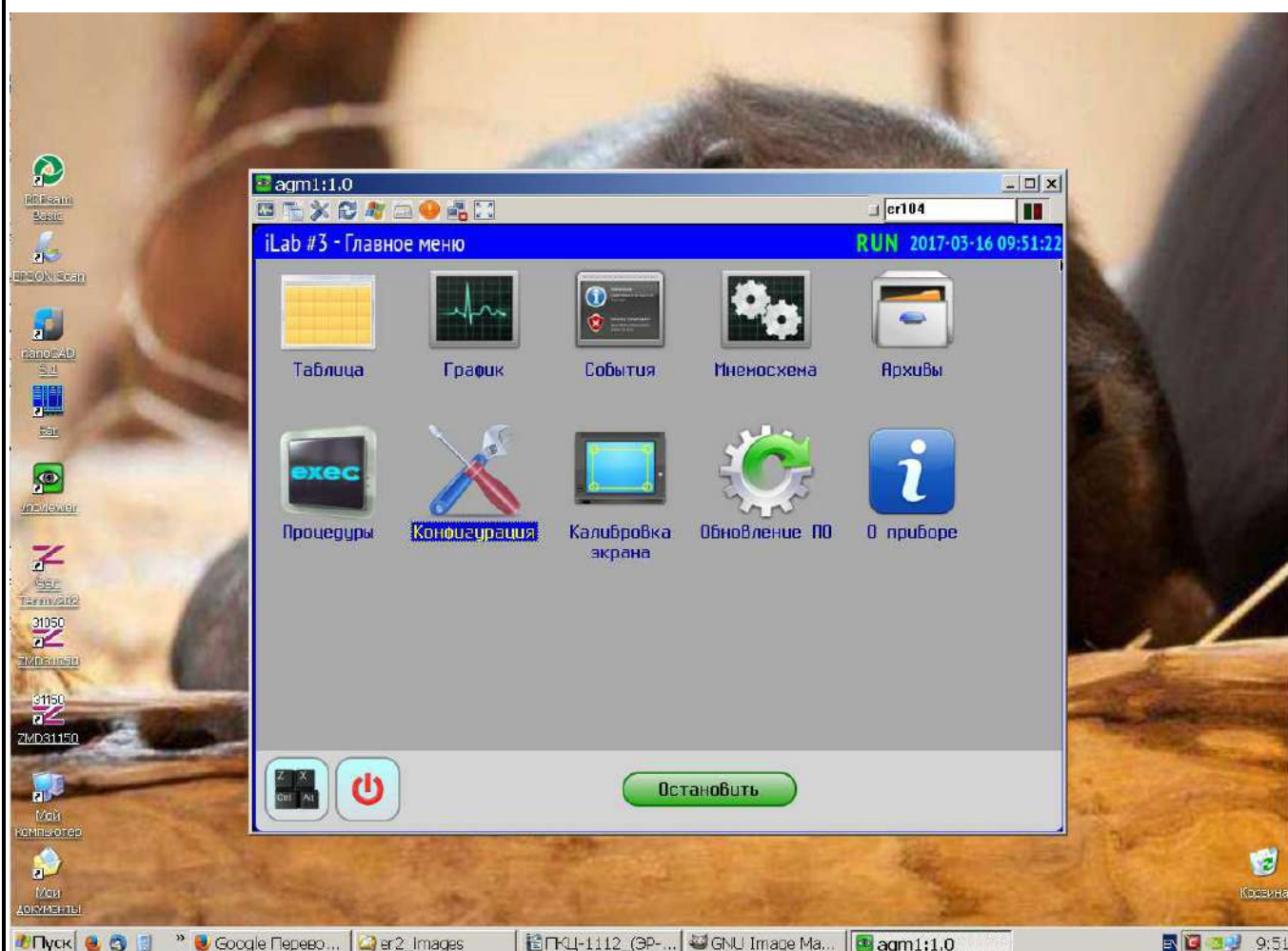


Рисунок 25 - Управление ПО через VNC-клиент

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
54					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

12.4 Просмотр архивных данных.

Для работы с архивами в регистраторе предусмотрены два режима:

- просмотр архивов измерений в виде графиков;
- обслуживание архивов.

Внимание! Для просмотра архива событий необходимо вернуться в «Главное Меню», нажать кнопку «События» и в строке «Поиск:» набрать нужную дату, и время.

Для входа в режим просмотра архивных данных выбрать:

Главное Меню → «Архивы» () → «График» ().

Назначение кнопок управления окна просмотра архивных данных в виде графика (Рисунок 26) аналогично кнопкам управления окна просмотра оперативного графика (см. п. 12.2.2). За исключением того, что для просмотра выбираются не каналы и группы, а архивы, а кнопка «Обновить» () предназначена для обновления данных на графике.

Если было включено отображение легенды архивов, то в первоначальный момент в ячейках вместо значения будет указано количество значений в архиве (точек), которые попали в заданный для отображения на графике интервал (Рисунок 26). При указании маркером в произвольном месте на графике, в ячейках легенды будут отображаться цифровые значения для каналов в указанной точке (Рисунок 27).



Рисунок 26 - Окно просмотра архивных данных в виде графика

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

55

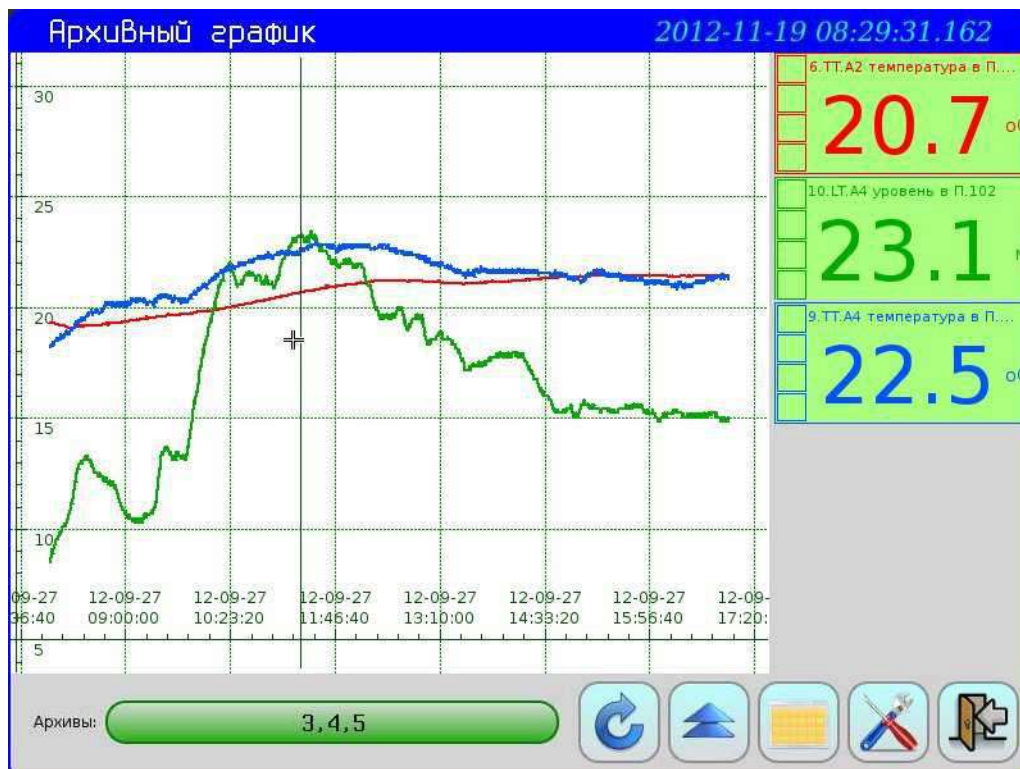


Рисунок 27 - Просмотр числовых значений архивных графиков

Кнопка «**Настройка**» () служит для перехода в окно настройки параметров отображения архивных графиков. В этом окне (Рисунок 28) пользователь может настроить: цвет и тип линии сетки, цвет фона, цвет фона ячеек легенды.

Рисунок 28 - Окно настройки параметров отображения архивных графиков

Так же здесь задается интервал данных для отображения. Желаемый интервал можно выбрать из предустановленного ряда («Все» или за последние «Неделю», «Сутки», «12 часов», «8 часов», «4 часа», «1 час», «30 минут», «15 минут», «5 минут»), либо установить вручную.

Для выхода из режима настройки параметров отображения архивных графиков с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для закрытия окна отображения графиков и выхода в окно «Архивы» нужно нажать кнопку «Выход» (⏏).

12.5 Обслуживание архивов, экспорт данных.

Режим обслуживания архивов позволяет:

- посмотреть состояние архивов (начало, окончание, число записей);
- экспортировать на внешний носитель выбранные архивы целиком или по частям;
- выделить сбойные архивы, восстановить или удалить их;
- копировать архивы в «сыром» виде.

Для входа в режим просмотра архивных данных выбрать:

Главное Меню → «Архивы» (📁) → «Обслуживание» (🔧)

В окне обслуживания архивов (Рисунок 29) высвечиваются имеющиеся архивы, которые можно выделить нажатием, можно выделить все или сбросить выделение всех сразу. Кнопка «Обновить» (🔄) дополняет архивы записями, появившимися после открытия окна обслуживания архивов.



Рисунок 29 - Окно обслуживание архивов, вкладка «Состояние»

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						57
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

В нижней половине окна доступны вкладки: «Состояние», «Экспорт», «Сервис». На вкладке «Состояние» (Рисунок 29) отображается номер канала, состояние архива, интервал регистрации и количество записей выбранного архива.

На вкладке «Экспорт - Период» (Рисунок 30, а) выбирается интервал экспортируемых данных и принимающий носитель. Желаемый интервал можно выбрать из предустановленного ряда («Все» или за последние «Неделю», «Сутки», «12 часов», «8 часов», «4 часа», «1 час», «30 минут», «15 минут», «5 минут»), либо установить вручную.



а) вкладка «Период»



б) вкладка «Опции»

Рисунок 30 - Окно обслуживание архивов, вкладка «Экспорт»

Так же можно настроить вид экспортируемого файла. На вкладке «Экспорт - Опции» (Рисунок 30, б) задается символ разделитель, экспортируемые поля, формат времени и имени файла.

При нажатии кнопки «Экспортировать», после подтверждения, будет выполнен экспорт данных из выбранных архивов за заданный интервал времени на внешний носитель в файл формата *.CSV (от английского Comma-Separated Values - значения, разделённые запятыми; текстовый формат, предназначенный

для представления табличных данных). Файлы данного формата можно открыть во многих приложениях для работы с данными, например Microsoft Excel, OpenOffice Calc, R, GnuPlot и др. (операции по импорту csv файла в приложение OpenOffice Calc более подробно смотри Приложение К).

Вкладка «Сервис» (Рисунок 31) предоставляется возможность выделить сбойные записи, восстановить или удалить их.

Внимание! Вкладка «Сервис» доступна только тогда, когда сбор и архивация данных остановлена (смотри п. 12.1).

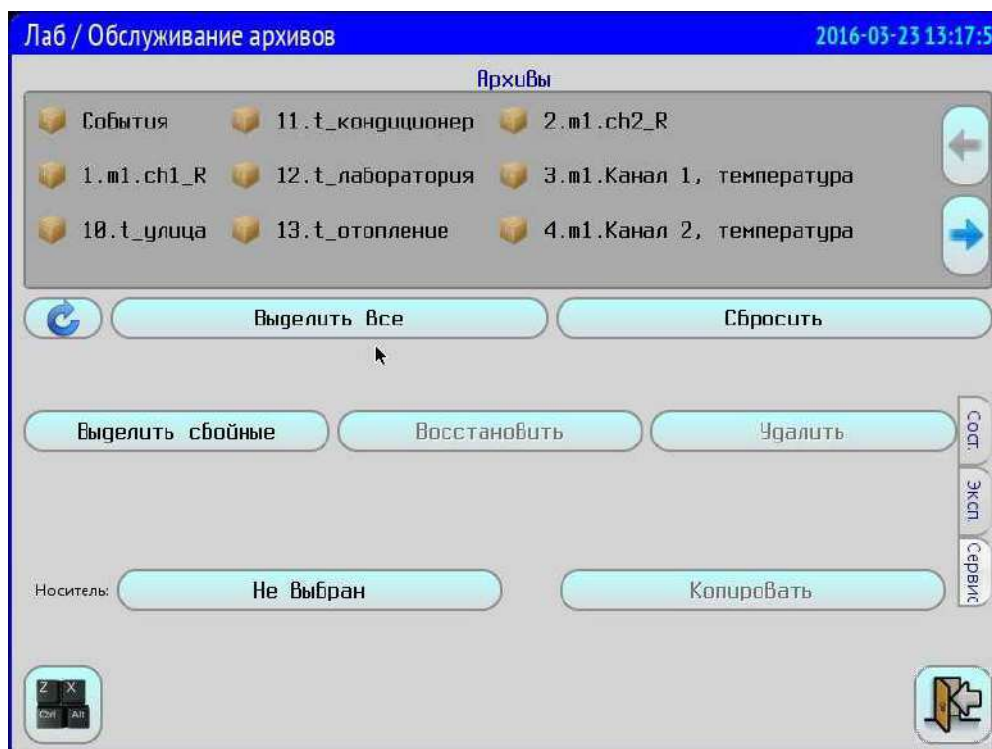


Рисунок 31 - Окно обслуживание архивов, вкладка «Сервис»

Кнопкой «**Выделить сбойные**» выделяются все архивы с ошибками, для последующих операций с ними.

Кнопка «**Восстановить**» предназначена для восстановления сбойных архивов (например, после сбоя питания прибора).

Кнопка «**Удалить**» безвозвратно удаляет данные из архива, обнуляет его. При запуске регистрации данных, архив начнет заполняться новыми данными.

Кнопка «**Копировать**» позволяет скопировать архив (архивы) на внешний носитель. Файлы выбранных архивов сохраняются в каталоге «er2/storage» выбранного носителя во внутреннем формате, не предназначенном для просмотра пользователем (например, для ручного восстановления).

Для закрытия окна обслуживания архивов и выхода в «Главное меню» нужно нажать кнопку «**Выход**» (🔑).

12.6 Калибровка экрана.

Калибровка экрана выполняется для устранения искажения результатов измерения позиции касания сенсорного экрана. Искажения могут быть вызваны изменением параметров окружающей среды или временным дрейфом свойств сенсорного экрана.

Для входа в режим выбрать:

Главное Меню → «Калибровка экрана» ().

В появившемся окне (Рисунок 32) нужно коснуться стилусом сенсорного экрана в указанной маркером точке, и удерживать стилус до полного закрашивания маркера. Повторить это действие для всех запрашиваемых точек.

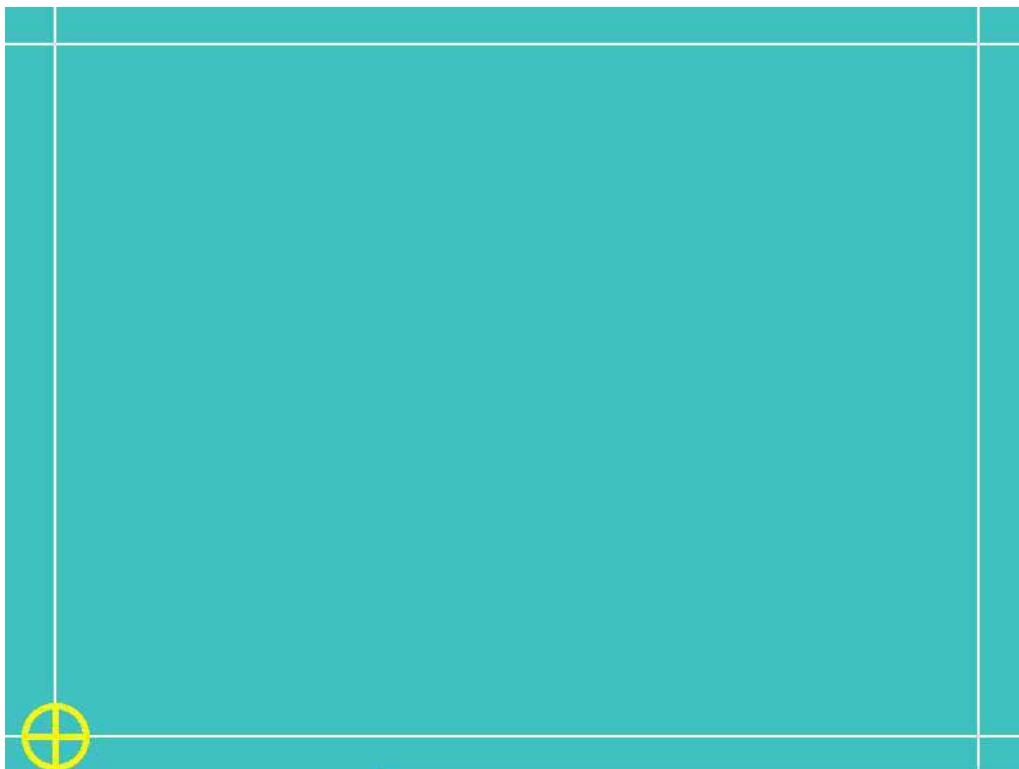


Рисунок 32 - Калибровка экрана

По окончании калибровки программа сохранит изменения и вернется в главное меню автоматически. Если не выполнить указание всех точек, то по истечении некоторого времени программа также вернется в главное меню, но без сохранения изменений.

12.7 Работа с виртуальной клавиатурой.

Экранная клавиатура может использоваться для набора текста и чисел (Рисунок 33). В программе используется виртуальная клавиатура «xvkbd».

Для вызова клавиатуры следует нажать кнопку «**Клавиатура**» () , расположенную в левом нижнем углу любого окна программы. При необходимости клавиатуру можно перемещать по экрану, удерживая заголовок окна клавиатуры. Убрать клавиатуру можно кнопкой «X» в заголовке окна клавиатуры или ещё раз нажать кнопку «**Клавиатура**» () . Если перед вызовом виртуальной клавиатуры указать поле ввода текста, то виртуальная клавиатура автоматически разместится на экране так, чтоб не загромождать поле ввода.

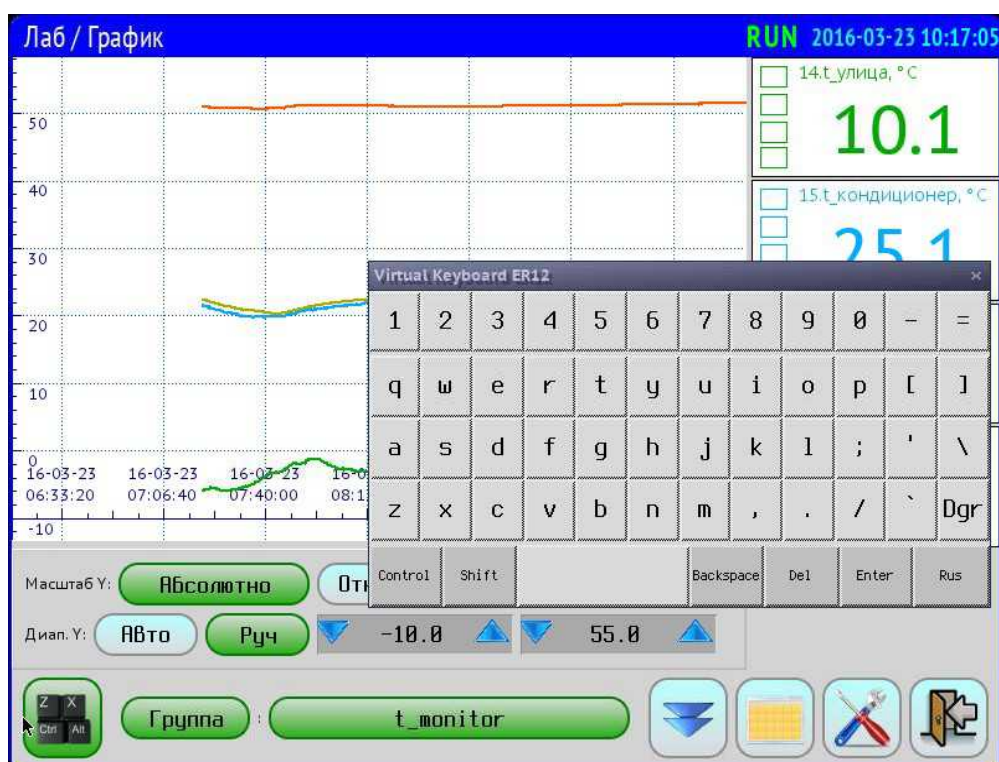


Рисунок 33 - Экранная клавиатура

В виртуальной клавиатуре имеются две раскладки - русская и английская, переключение между которыми осуществляется клавишей «**Rus/Eng**». Для написания заглавных букв и дополнительных символов используется клавиша «**Shift**».

Клавиша «**Control**» позволяет использовать при наборе текста стандартные сочетания клавиш «**Control**» + «**c**», «**Control**» + «**v**» для копирования и вставки выделенного фрагмента текста, а так же «**Control**» + «**z**» отмены последнего действия.

Клавиша «**Dgr**» позволяет написать символ градуса при наборе текста (например при задании единиц измерения).

12.8 Обновление ПО.

Обновление программного обеспечения выполняется для установки новой версии программного обеспечения, по рекомендации разработчика.

ВНИМАНИЕ! Перед обновлением программного обеспечения рекомендуется сохранить текущую конфигурацию регистратора на внешний носитель (п. 13.12), а так же экспортировать имеющиеся архивы данных (п. 12.5). Если оригинальный USB Flash Disk, содержащий архив с обновлением, утерян, либо скачено новое обновление с сайта производителя, то следует подготовить USB Flash Disk (смотри Приложение И).

Для входа в режим выбрать:

Главное Меню → «Обновление ПО» (⚙️).

Для обновления ПО (Рисунок 34) необходимо:

- подключить носитель (USB Flash Disk), содержащий архив с обновлением в один из свободных USB разъёмов;
- выбрать этот носитель в выпадающем списке (например sdb1);
- выбрать в списке «Обновления» архив с обновлением;
- произвести установку обновления, нажав кнопку «Установить».

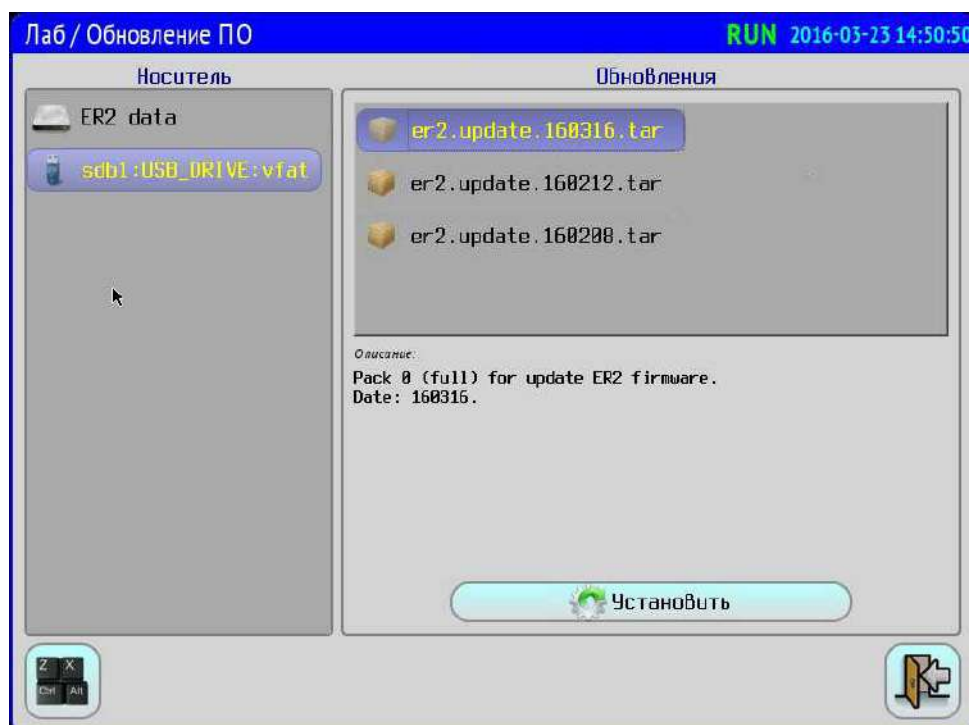


Рисунок 34 - Окно обновления программного обеспечения

После подтверждения файл обновления будет установлен. По окончании установки будет произведена перезагрузка программы.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
62					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

12.9 Просмотр информации о приборе.

Просмотреть основную информацию о приборе, разработчике и сведения о лицензии можно в окне «**О приборе**».

Для входа в режим выбрать:

Главное Меню → «**О приборе**» (i).

На вкладке «**Информация**» (Рисунок 35) приведены краткие сведения о сконфигурированных каналах, загрузке системы, сетевых настройках и версии программного обеспечения.

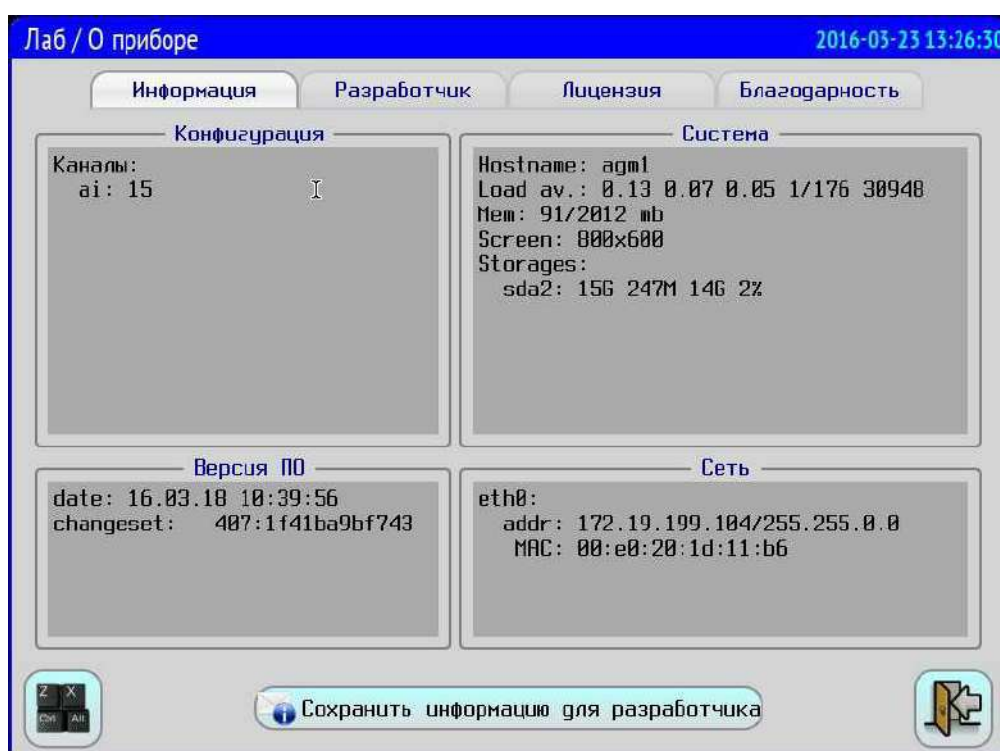


Рисунок 35 - Окно «О приборе»

При нажатии на кнопку «**Сохранить информацию для разработчика**» на указанный носитель в директорию *er2/dump/* записывается архивный файл, содержащий конфигурационные файлы и системные журналы без архивных данных.

Для закрытия окна «**О приборе**» и выхода в «**Главное меню**» нужно нажать кнопку «**Выход**» (Back arrow).

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

63

13 Основные операции по настройке программы

13.1 Добавление и редактирование описания типа модуля.

Аппаратные модули (устройства) подключаемые к регистратору могут быть как встраиваемыми (ER12AI2, ER12DI3, ER12DO3, ER12IP2, ER12AO4), так и внешними (поддерживаемые программным обеспечением и подключаемые по интерфейсам RS-232, RS-485). В программе сбора и регистрации данных тип модуля - это описание любого аппаратного устройства ввода-вывода сигналов, содержащее регистровую карту устройства и позволяющее обмениваться с ним данными (получать информацию от него, производить его настройку, управлять им).

Программа сбора и регистрации данных содержит библиотеку описаний различных типов модулей. В ней содержатся описания приборов и модулей производства ЗАО «НПП «Автоматика» которые можно подключить к регистратору. Так же в библиотеке содержатся описания некоторых приборов и модулей сторонних производителей (НПФ «Контравт», «Овен»). При необходимости пользователь может сам добавить описание любого прибора работающего по протоколу Modbus RTU.

Для входа в режим добавления и редактирования типов модулей выбрать:

Главное меню → **«Конфигурация»** (🔧) → **«Типы модулей»** (💻)

В окне **«Типы модулей»** (Рисунок 36) показаны все имеющиеся в программе описания типов модулей.

Любое описание типа модуля можно отредактировать, выбрав нужный модуль и нажав кнопку **«Редактировать»** (✎). Кнопками **«Вверх»** (⬆), **«Вниз»** (⬇) можно отсортировать список описаний типов модулей.

Для удаления описания типа модуля, его необходимо выделить и нажать на кнопку **«Удалить»** (🗑), для удаления всего списка описаний типов модулей следует нажать кнопку **«Удалить все»** (🗑). После подтверждения описание или все описания будут удалены. Однако навсегда удалить можно только пользовательские описания типов модулей (описания, созданные пользователем, и помеченные пиктограммой 🧑). При внесении изменений в описание встраиваемого модуля, он становится пользовательским. Вернуться к исходному описанию встраиваемого модуля можно удалив измененный модуль (он восстановится автоматически).

Описания типов модулей можно экспортировать (💻➡) на внешний носитель (Рисунок 37) или импортировать (💻➡) с внешнего носителя. Файл описания типов модулей является текстовым файлом с расширением *.json (от англ. JavaScript Object Notation - текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript). Экспортировать можно либо выделенное описание типа модуля, либо все описания. При экспорте файлы описаний с расширением *.json записываются на выбранный из списка **«Носители»** внешний носитель (USB-флеш диск) в указанную в списке **«Содержимое»** папку (Рисунок 37).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
64					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата



Рисунок 36 - Список типов модулей

Для импорта описания типа модуля следует выбрать внешний носитель (USB flash диск) для чтения из списка «**Носители**» и указать файл с описанием из списка «**Содержимое**». Для входа (выхода) в папку служат кнопки ↓ (↑).

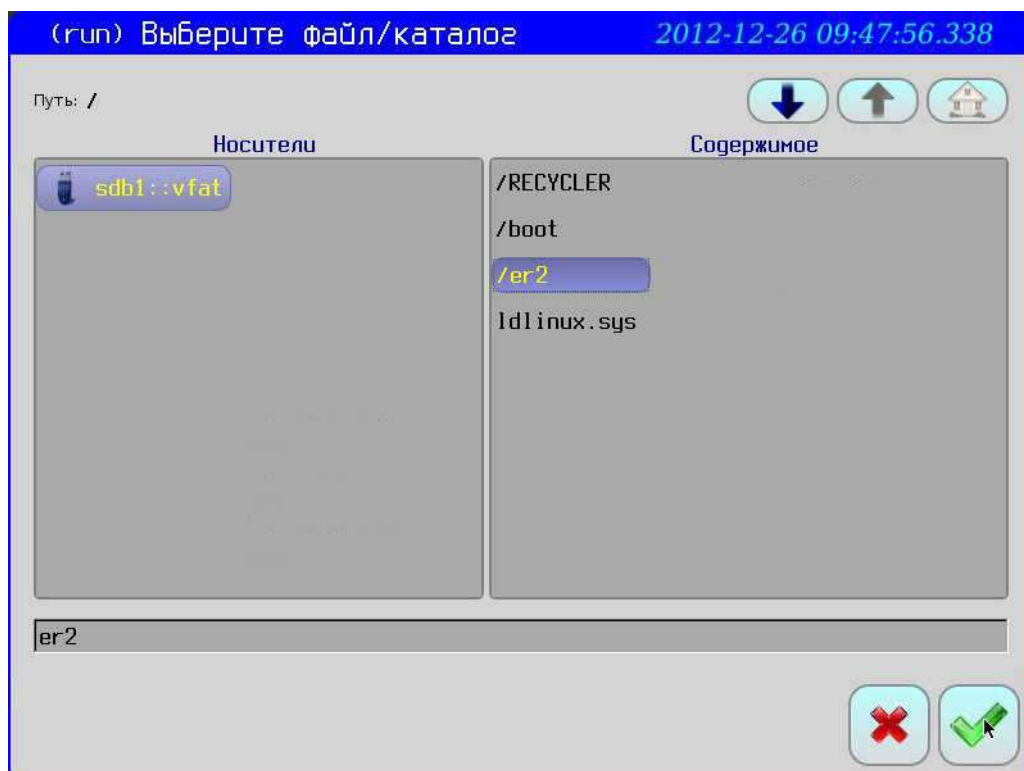


Рисунок 37 - Экспорт описания типа модуля

Кнопка «**Добавить**»  (Рисунок 36), предназначена для создания нового описания типа модуля. На вкладке «**Общие**» (Рисунок 38) нужно обязательно задать название прибора (поле «**ID**») и имя файла дескриптора (поле «**Имя**»

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						65
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

файла»), эти поля должны быть уникальными для всех описаний типов модулей, и при совпадении (или если не заданы) подсвечены красным.

Рисунок 38 - Создание нового описания типа модуля, вкладка «Общие»

Дополнительно на вкладке «Общие» можно задать описание типа модуля и название производителя. В окне «Строки идентификации» можно указать строку, по которой будет выполняться идентификация прибора при сканировании, при использовании «17» функции протокола Modbus (чтение идентификатора ведомого устройства). В окне «Параметры связи для проверки» можно выбрать порт, к которому подключен модуль и задать адрес модуля для проверки связи с прибором.

На вкладке «Переменные» (Рисунок 39) в соответствии с регистровой картой модуля задается набор переменных, описывающих регистры модуля.

Регистровую карту модуля можно задать полностью, а можно частично, например описать только те регистры, которые содержат измеренные значения. В случае, если задана полная регистровая карта, то полученное описание типа модуля можно использовать для настройки модуля, причем задав для каждой переменной шаблонное значение (поле «Значение») можно осуществлять предварительную настройку однотипных модулей.

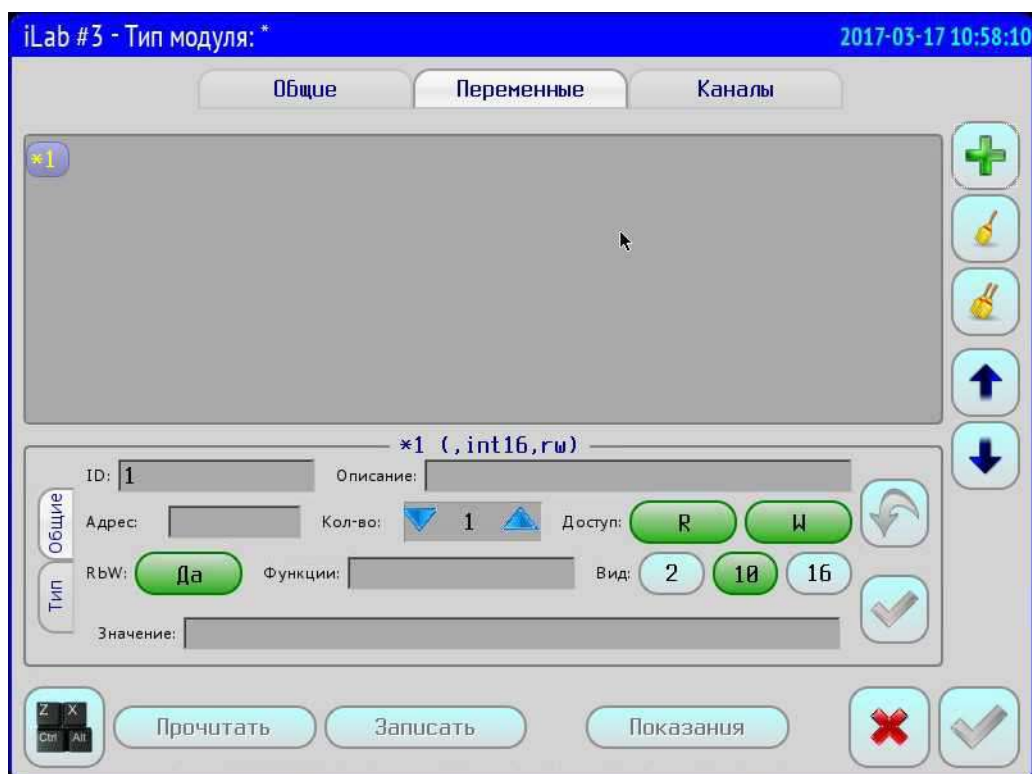


Рисунок 39 - Создание нового описания типа модуля, вкладка «Переменные»

Для добавления описаний новой переменной следует нажать кнопку «Добавить» (+) и задать:

- «ID» - имя переменной (регистра);
- «Описание» - текстовое описание переменной (регистра);
- «Адрес» - адрес регистра для чтения в десятичном (например, «11») или шестнадцатеричном (например, «0xB») виде;
- «Кол-во» - количество регистров для чтения (для чтения массивов);
- «Доступ» - регистр доступен для чтения «R» и(или) для записи «W»;
- «RbW»- прочитать перед записью (read before write);
- «Функции» - доступные функции протокола Modbus для работы с регистром, при этом важен порядок указания функций - сначала будут использоваться функции, указанные первыми;
- «Вид» - вид представления значения регистра (двоичное, десятичное, шестнадцатеричное), эта настройка влияет только на текущее окно;
- «Значение» - шаблонное значение регистра (можно не указывать).

Кнопка «RbW» (read before write, то есть прочитать перед записью) включена по умолчанию для каждой создаваемой переменной. Эта кнопка задействует функцию предварительного чтения регистра перед записью в него. Это необходимо при работе либо с массивами регистров, либо с конкретными битами в двухбайтовых регистрах, так как операции чтения/записи осуществляются не побитно, а используется сразу весь регистр. Без этой функции часть данных будет затираться, например, при записи только второго бита в шестнадцатитбитный регистр все биты кроме второго будут обнулены.

На вкладке «**Тип**» (Рисунок 40), следует выбрать тип переменной. Так же при необходимости можно задать порядок чтения байтов (например «2301»), и, при необходимости указать значащие биты (например «2») или диапазон битов (например «0-3»).

ВНИМАНИЕ! Порядок чтения байт задается для переменных содержащихся в двух- и более регистрах (например переменные типа float32). Если порядок чтения байт не задан явно, то по умолчанию используется стандартный для протокола Modbus RTU порядок - big endian.

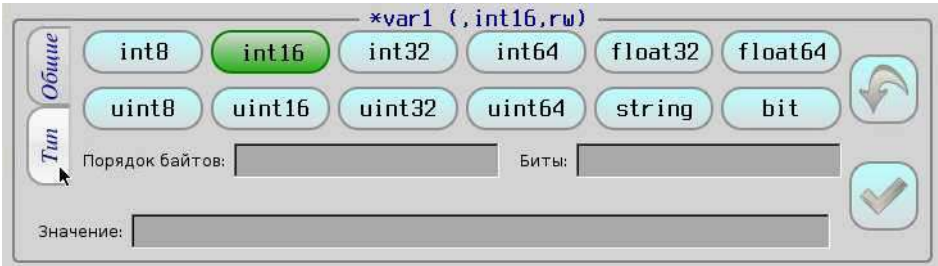


Рисунок 40 - Вкладка задания типа переменной

Сохранение введенных параметров описания переменной осуществляется кнопкой «**Подтвердить**» (✓), для отмены изменений и возврата к последнему сохраненному описанию переменной служит кнопка «**Вернуться**» (↩).

Кнопками «**Прочитать**», «**Записать**» можно проверить правильность введенных параметров произведя чтение из выбранной переменной (регистра) или запись в нее. Для этого должны быть верно указаны порт и адрес модуля на вкладке «**Общие**» (Рисунок 38). При этом, если не выбрана какая-либо переменная, то прочитаны или записаны будут все сконфигурированные переменные.

На вкладке «**Каналы**» (Рисунок 41, а) указывается, какие переменные (регистры) модуля следует интерпретировать как каналы.

Кнопкой «**Добавить**» (+) создается описание канала, для него следует выбрать переменную из списка «**Переменные**» и задать:

- «**ID**» - имя канала;
- «**Описание**» - текстовое описание канала;
- «**Тип**» - выбрать тип канала из ряда: ai, ao, bi, bo (более подробно о типах каналов смотри п. 13.3);
- «**Смещение**» - задается смещение в количествах регистров при чтении/записи массивов регистров;
- «**Биты**» - задаются биты или диапазоны битов для чтения из выбранной переменной или для записи в нее;
- «**Значение**» - шаблонное значение канала (можно не указывать).

Функция «**Читать перед записью**» аналогична функции «**RbW**», описанной выше.

а) вкладка задания описания и типа канала

б) вкладка задания параметров автосоздания канала

Рисунок 41 - Создание нового описания типа модуля, вкладка «Каналы»

На вкладке «Созд.» (Рисунок 41, б) задаются параметры автосоздания канала. То есть будет ли канал создаваться автоматически при создании новых каналов из модулей (см. п.13.3) и будет ли он при этом включен или выключен.

Сохранение введенных параметров описания канала осуществляется кнопкой «Подтвердить» (✓), для отмены изменений и возврата к последнему сохраненному описанию канала служит кнопка «Вернуться» (↶).

Кнопками «Прочитать», «Записать» можно проверить правильность введенных параметров произведя чтение из выбранного канала или запись в него. Для этого должны быть верно указаны порт и адрес модуля на вкладке «Общие» (Рисунок 38).

При нажатии кнопки «Показания» будет выведено окно со списком значений всех сконфигурированных для модуля каналов.

Кнопка «Добавить копию» (+) (Рисунок 36) предназначена для создания копии существующего описания типа модуля. После подтверждения, нужно ввести новые уникальные идентификатор модуля и имя файла описания типа модуля.

ля, затем можно отредактировать описание типа модуля выполняя операции как при добавлении нового описания типа модуля.

Для выхода из режима добавления и редактирования типов модулей с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» (💾).

13.2 Добавление и редактирование модуля.

Модуль - это представление любого аппаратного устройства ввода-вывода. Как правило модуль содержит регистровую карту устройства и позволяет читать данные из устройства и записывать данные в устройство.

Для входа в режим добавления и редактирования модулей выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» (🔧) → «Модули» (🔌).

Модули можно добавить двумя способами:

- выполнить сканирование для поиска и добавления подключенных аппаратных модулей и приборов;
- добавить модуль вручную;

Для выполнения сканирования следует нажать кнопку «Сканировать» (🔍) (Рисунок 42).

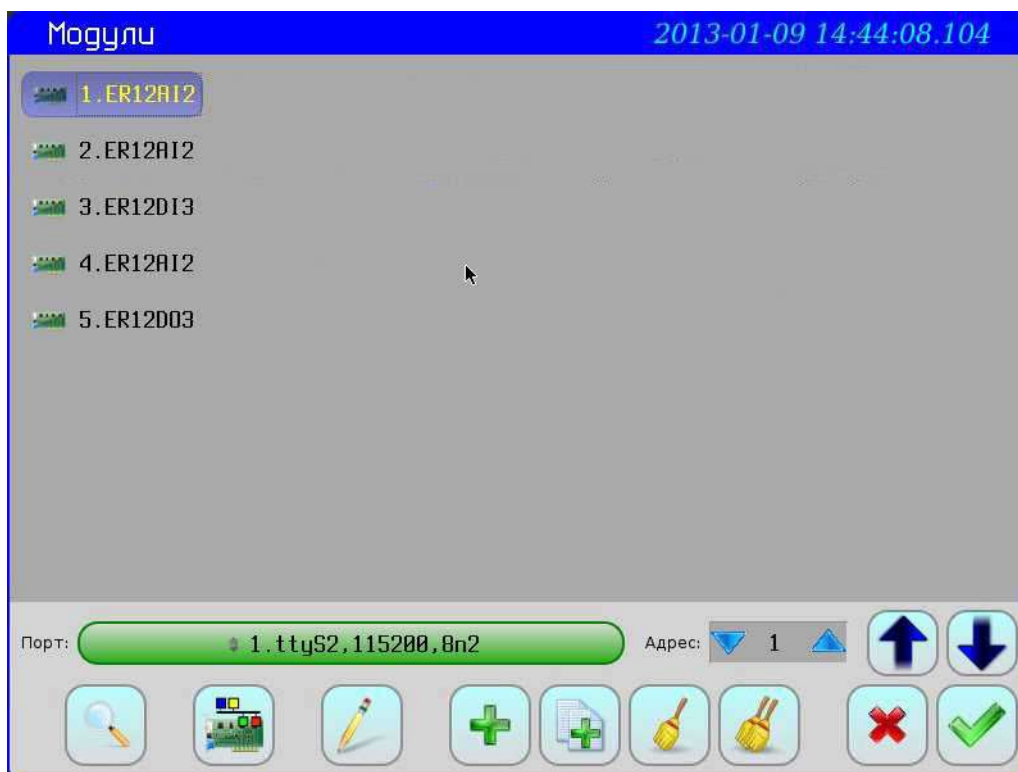


Рисунок 42 - Окно «Модули»

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
70		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

ВНИМАНИЕ! Кнопка «Сканировать» () активна только когда работа программы остановлена (т. е. опрос модулей не выполняется).

В окне сканирования модулей (Рисунок 43) выбираются:

- последовательный порт или несколько портов (более подробно смотри п. 13.9);
- диапазон адресов для сканирования;
- параметры сканирования: скорость, биты данных, стоп-биты и чётность (более подробно смотри п. 13.9).

Для сканирования необходимо выбрать функцию протокола Modbus RTU, с помощью которой будет выполняться сканирование модулей. Сканирование возможно с использованием функции «3» - чтение содержимого регистров хранения, и функции «17» - чтение идентификатора ведомого устройства. При использовании функции «3» дополнительно нужно задать существующий в модуле (приборе) адрес регистра для чтения. Для модулей и приборов производства ЗАО «НПП «Автоматика» рекомендуется использовать «17» функцию для сканирования.

При необходимости можно задать несколько параметров для сканирования, например несколько скоростей для поиска приборов, или выбрать все возможные параметры, нажав кнопку «Выделить все».



Рисунок 43 - Окно сканирования модулей, вкладка «Настройка»

По нажатию кнопки «Старт» будет выполнено сканирование модулей, результаты сканирования будут представлены во вкладке «Результаты» (Рисунок 44).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						71
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

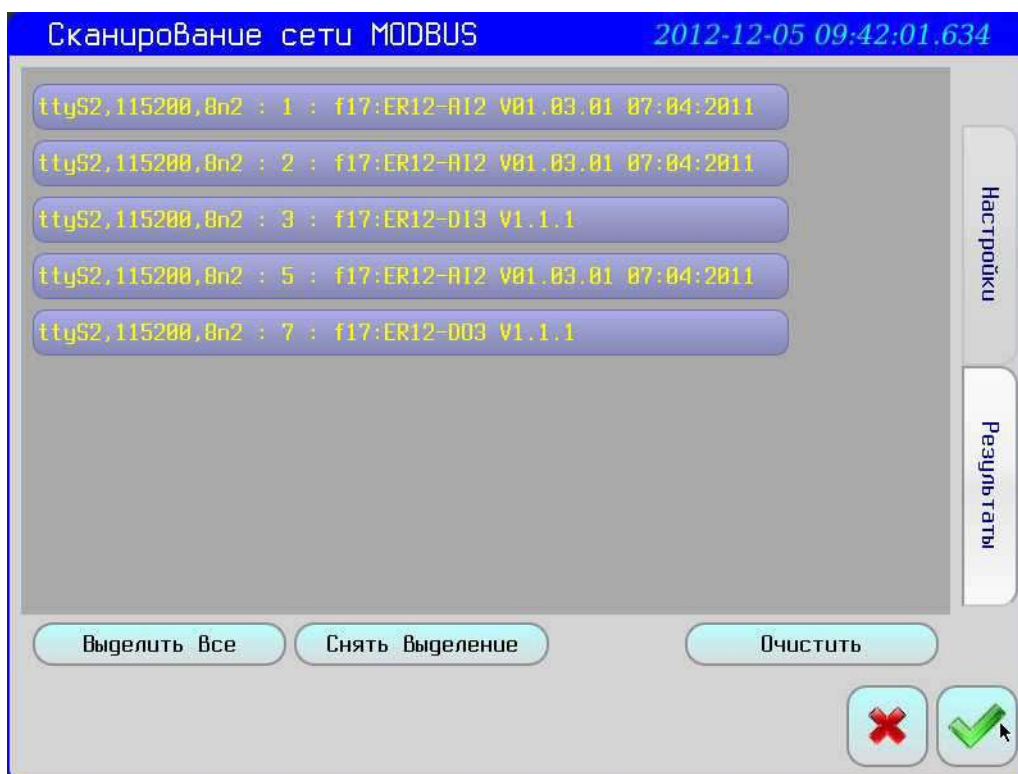


Рисунок 44 - Окно сканирования модулей, вкладка «Результаты»

Из списка найденных модулей выбрать необходимые модули и добавить их нажав кнопку «Подтвердить» (✓) (при нажатии кнопки «Отменить» (✗) окно закрывается без внесения изменений). Кнопкой «Очистить» можно очистить список модулей найденных при сканировании.

Для найденных модулей на вкладке «Результаты» (Рисунок 44) также указываются в краткой форме настройки порта RS232/RS485, на котором найден модуль, например, в первой строчке списка результатов сканирования найден модуль «ER12-AI2 V01.03.01 07:04:2011», ответивший на функцию «17» (f17) протокола Modbus RTU, настройка порта при этом была - «ttyS2,11520,8n2», адрес модуля - «1» (более подробно о настройке портов RS232/485 смотри в п. 13.9).

ВНИМАНИЕ! При добавлении найденного модуля, конфигурация порта, на котором он был обнаружен, добавится в конфигурацию автоматически.

Для добавления модуля вручную следует нажать кнопку «Добавить» (+) в окне «Модули» (Рисунок 42). В появившемся окне (Рисунок 45) нужно выбрать необходимый тип модуля из списка и нажать кнопку «Подтвердить» (✓).

В открывшемся окне редактирования свойств модуля на вкладке «Общие» (Рисунок 46) обязательно следует выбрать последовательный порт, к которому подключен модуль и указать адрес модуля. Дополнительно можно ввести описание модуля.

ВНИМАНИЕ! При добавлении модуля вручную может понадобится сконфигурировать порт RS232/485. Подробное описание настройки портов RS232/485 смотри в п. 13.9.



Рисунок 45 - Окно выбора типа модуля



Рисунок 46 - Окно редактирования свойств модуля

Проверить корректность подключения модуля можно нажав кнопку «Показания»: если все параметры связи указаны верно, в появившемся окне (Рисунок 47) можно будет увидеть данные, прочитанные из модуля.

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

73

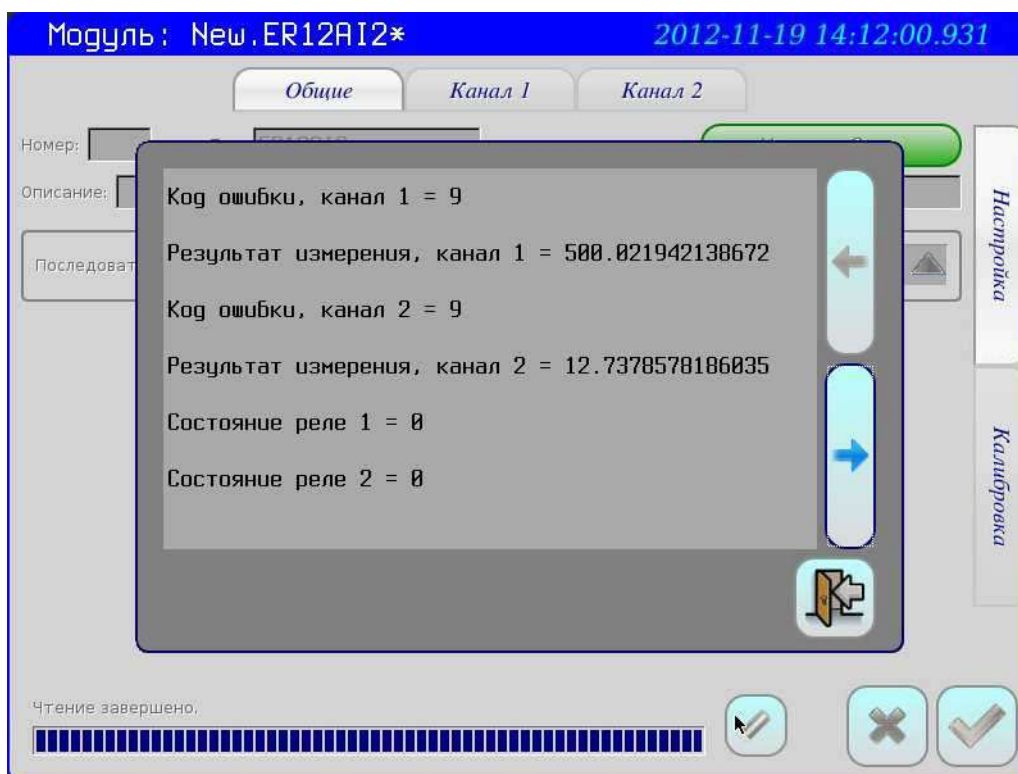


Рисунок 47 - Чтение данных из модуля

Кнопкой «**Модуль вкл./Модуль выкл.**» можно включить / отключить опрос модуля. Если модуль сконфигурирован, но отключен, в списке модулей изменится пиктограмма модуля с  на  (Рисунок 48).

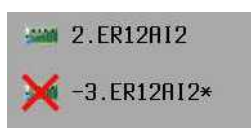


Рисунок 48 - Список модулей

Приложение Д содержит подробное описание настройки встраиваемых модулей (ER12AI2, ER12IP2, ER12AO4, ER12DI3, ER12DO3).

ВНИМАНИЕ! В памяти модулей и приборов, подключенных к регистратору, записана своя «внутренняя» конфигурация. Для записи созданной Вами конфигурации в модуль (прибор) необходимо нажать кнопку «Записать» на вкладке «Общие» (Рисунок 46). Еще раз обращаем Ваше внимание: если Вы измените конфигурацию модуля, но не запишите ее в модуль, то результатом этого будет то что модуль будет работать по старой конфигурации, что может привести к непредсказуемым последствиям.

По завершении настройки свойств модуля нажать кнопку  «Подтвердить» для сохранения измененных данных в ППК, либо нажать кнопку  «Отмена» для закрытия окна без сохранения изменений. К редактированию свойств модуля можно вернуться в любой момент выбрав нужный модуль и нажав кнопку  «Редактировать» в окне «Модули» (Рисунок 42).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
74		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Кнопка  «Добавить копию» (Рисунок 42) предназначена для создания копии существующего модуля. После подтверждения, нужно отредактировать модуль, выполняя операции как при добавлении нового модуля.

Для выхода из режима добавления и редактирования модулей с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для сохранения внесенных изменений нужно в окне «Конфигурация» нажать кнопку «Сохранить» ().

ВНИМАНИЕ! При подключении к регистратору нового модуля необходимо прочитать его конфигурацию с помощью кнопки «Прочитать», а так же при необходимости конфигурация может быть восстановлена из самих модулей.

13.3 Создание и редактирование канала.

Канал - это основной элемент программы сбора и регистрации данных, представляющий и описывающий некую измеряемую величину в текущий момент времени. Каждый канал должен быть привязан к какому-либо источнику или приемнику данных. Например, для получения значения токового сигнала канал нужно привязать к модулю ввода аналоговых сигналов.

Каналы могут быть как входные, так и выходные. Входные каналы - отображение параметра, изменяющегося во времени (для аналоговых каналов) или состояния (для дискретных каналов). Выходные каналы предназначены для вывода информационных или управляющих сигналов на модули ввода/вывода или другие каналы.

Каналы могут быть внутренними и внешними. Внутренние - каналы, созданные на данном конкретном приборе, на котором функционирует регистрирующая программа. Внешние каналы - каналы, взятые с других приборов, на которых работает такая же программа сбора и регистрации данных.

В программе используются следующие типы каналов:

- **ai** - канал аналогового ввода;
- **ao** - канал аналогового вывода;
- **bi** - канал дискретного ввода;
- **bo** - канал дискретного вывода;
- **calc** - математический канал;
- **calcout** - математический канал с выводом;
- **pid** - канал ПИД регулятор;
- **avg** - усредняющий канал.

Любой канал имеет свой набор атрибутов, описывающих измеряемый параметр. Значение канала также является атрибутом канала, а именно атрибутом «VAL». Помимо значения канала атрибутами так же являются:

- ссылка на источник данных (INP);
- ссылка на приемник данных (OUT);

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						75
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

- диспетчерское (технологическое, заданное в проекте) наименование (DESC);
- единицы измерения (EGU);
- точность (количество знаков после запятой) (PREC);
- верхняя и нижняя границы диапазона индикации (HOPR, LOPR);
- значения уставок допускового контроля (HINI, HIGH, LOW, LOLO);
- гистерезис уставок (HIST);
- зона нечувствительности архивации (ADEL);
- зона нечувствительности мониторинга (MDEL);
- зона нечувствительности выхода (ODEL);
- статус события (STAT);
- важность события (SEVR).

Последовательность действий для создания и редактирования каналов одинакова для всех типов каналов.

Для входа в режим создания и настройки каналов выбрать:

Главное меню → «**Конфигурация**» (🔧) → «**Каналы**» (📊).

Каналы можно создать двумя способами:

- вручную;
- автоматически, из существующих модулей (для этого модули должны быть уже добавлены и сконфигурированы).

Для создания канала вручную нужно нажать кнопку «**Добавить**» (+). В появившемся окне следует указать тип создаваемого канала (Рисунок 49).



Рисунок 49 - Окно выбора типа канала

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
76					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

После выбора типа канала откроется окно редактирования свойств созданного канала (Рисунок 50). В заголовке окна появится имя канала. Окно редактирования свойств канала имеет четыре вкладки: «Общие», «Привязка», «Технология» и «Конверсия». Содержимое вкладок «Привязка», «Технология» и «Конверсия» отличается для каналов разного типа, особенности настроек каналов на этих вкладках приведены в пп. 13.3.1 - 13.3.8 .



Рисунок 50 - Окно редактирования свойств канала, вкладка «Общие»

На вкладке «Общие» задается диспетчерское наименование канала и визуальное представление канала на графике и в таблице (цвет, тип и толщина линии). Если диспетчерское наименование не задано, то везде будет использоваться системное наименование канала, которое создается автоматически. Системное наименование канала имеет вид:

имя_прибора : тип_канала : номер_канала

По умолчанию создаваемый канал включен и ручное управление каналом разрешено, что означает, что при запуске регистрации, данный канал будет обрабатываться и при необходимости канал можно будет перевести на ручное управление (смотри п. 12.3.2). Обработку канала можно отключить, при этом в списке каналов изменится пиктограмма канала с  на .

ВНИМАНИЕ! Ручное управление каналами может быть отключено глобально для всего регистратора (смотри п. 13.7.2). Если же глобального запрета для ручного управления каналами нет, то можно запретить ручное управление конкретными каналами.

Для того, чтобы связать канал с источником (приемником) данных необходимо настроить параметры привязки (пп. 13.3.1 - 13.3.8). Далее нужно настроить технологические параметры канала (пп. 13.3.1 - 13.3.8).

По завершении настройки свойств канала нажать кнопку «Подтвердить» (✓) для сохранения измененных данных, либо нажать кнопку «Отменить» (✗) для закрытия окна без сохранения изменений. К редактированию свойств канала можно вернуться в любой момент выбрав нужный канал и нажав кнопку «Редактировать» (✎) в окне «Каналы».

Для автоматического создания каналов нужно нажать кнопку добавления каналов из модулей  в окне «Каналы» (Рисунок 49), и после подтверждения каналы будут созданы. При этом каждый канал уже будет привязан к конкретному параметру (регистру) имеющихся модулей. Поэтому при редактировании свойств канала остается указать только общую информацию о канале на вкладке «Общие» и настроить технологические параметры канала на вкладке «Технология» (пп. 13.3.1 - 13.3.8).

Для удаления канала, его необходимо выделить и нажать на кнопку «Удалить» (🧹), для удаления всего списка каналов следует нажать кнопку «Удалить все» (🧹🧹). После подтверждения канал или каналы будут удалены.

Для выхода из режима редактирования каналов с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны. Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» ().

13.3.1 Конфигурация ai-канала (аналоговый вход).

Канал данного типа предназначен для отображения аналоговых величин, собираемых с модулей ввода аналоговых сигналов (ER12AI2, ER12IP2) или с других каналов.

Окно редактирования свойств канала имеет четыре вкладки: «Общие», «Привязка», «Технология» и «Конверсия» (Рисунок 50). Настройку канала на вкладке «Общие» см. выше.

Для того, чтобы связать канал с источником данных необходимо настроить параметры на вкладке «Привязка» (Рисунок 51). На этой вкладке задается источник данных (вход) для канала.



Рисунок 51 - Окно редактирования свойств канала, вкладка «Привязка»

Для ai-канала источником данных (входом) может быть:

- **модуль**: сконфигурированное ранее описание аппаратного устройства ввода сигналов;
- **Soft Channel**: канал может быть использован как хранилище для числа и применен, например, в формулах математических каналов. Для этого нужно в привязке канала указать "Soft Channel" (такой же результат будет, если не указать привязку вовсе). После этого канал будет, как обычно, циклично обрабатываться в соответствии с периодом опроса, если он задан, и его значение будет тем, что в него записано;
- **StreamDevice**: канал может получать значение, используя специальный драйвер StreamDevice, который позволяет общаться с байт-ориентирован-

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						79
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

ными потоковыми устройствами, посылая им и получая от них послылки, включающие, в том числе, непечатные символы;

- внутренний **канал**: сконфигурированный ранее канал прибора;
- **внешний** канал: канал имеющийся на другом приборе, доступном по локальной сети;
- **константа**: заданное числовое значение.

Для выбора типа входа следует нажать соответствующую кнопку в поле «Вход» и выполнить необходимые настройки как описано далее.

Для выбора модуля в качестве источника данных следует нажать кнопку «Модуль» (Рисунок 51). Затем выбрать модуль из списка (Рисунок 52).

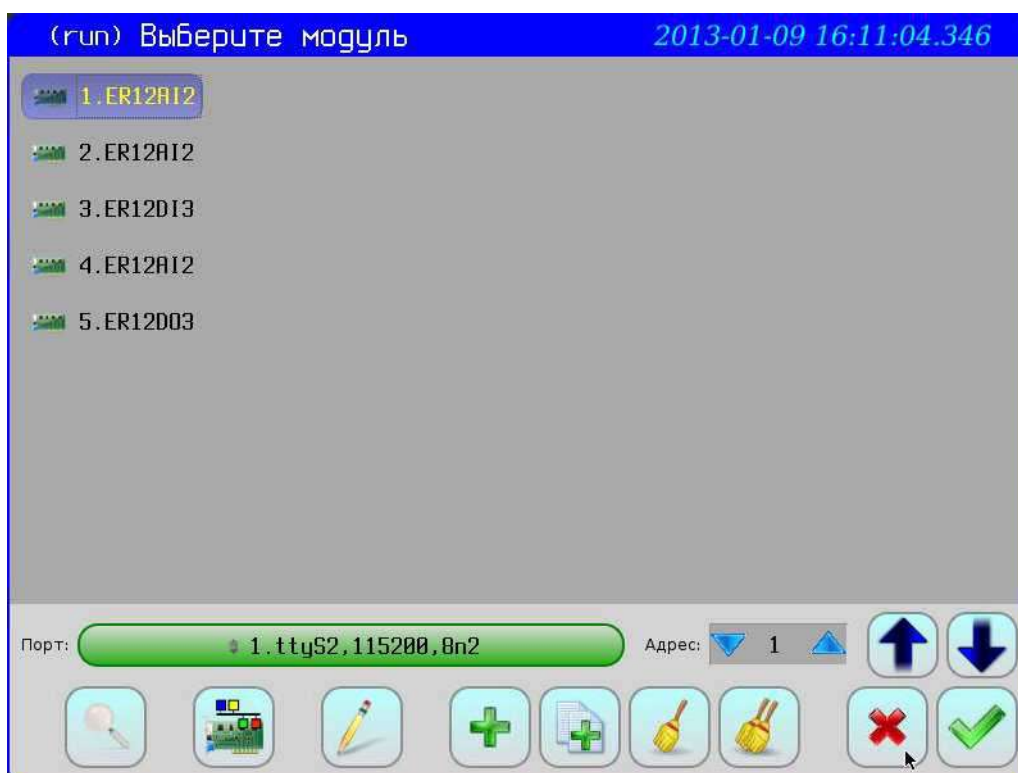


Рисунок 52 - Окно выбора модуля

После этого из списка выбрать нужный канал модуля (Рисунок 53).



Рисунок 53 - Окно выбора канала модуля

Для выбора канала в качестве источника данных следует нажать кнопку «Канал» (Рисунок 54). Затем нажав кнопку «Не выбран» выбрать канал из списка.

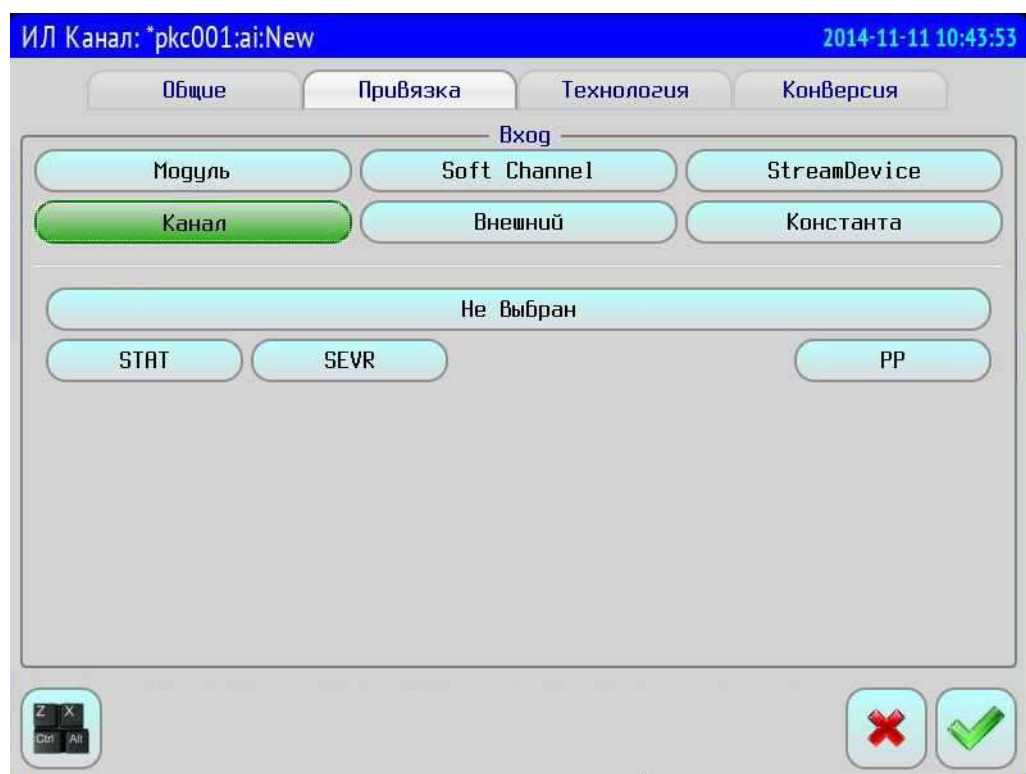


Рисунок 54 - Окно задания привязки к каналу

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

81

Запись в ai-канал может быть осуществлена из канала, поддерживающего функции записи (например ao-канала или calcout-канала).

По умолчанию из выбранного канала считывается его значение (атрибут VAL), однако кнопками «STAT» и «SEVR» можно задать чтение численных значений атрибутов STAT (статус канала, Таблица 10) и SEVR (важность статуса, Таблица 9). Значения этих атрибутов можно использовать при построении схем управления.

Кнопка «PP» (Process Passive) определяет, будет ли вызвана обработка канала, на который ссылается данный канал, перед тем как прочитать из него данные.

Таблица 9 - Значения важности статуса (SEVR)

Важность	Значение
Без оповещения (NO_ALARM)	0
Предупреждение (MINOR)	1
Авария (MAJOR)	2
Сбой (INVALID)	3

Таблица 10 - Значения статуса канала (STAT)

Статус	Значение
Нет события (NO_ALARM)	0
Ошибка чтения (READ_ALARM)	1
Ошибка записи (WRITE_ALARM)	2
Уставка HIHI (HIHI_ALARM)	3
Уставка HIGH (HIGH_ALARM)	4
Уставка LOLO (LOLO_ALARM)	5
Уставка LOW (LOW_ALARM)	6
Установка состояния (STATE_ALARM)	7
Смена состояния (COS_ALARM)	8
Неопределённое состояние (UDF_ALARM)	17

Для выбора внешнего канала в качестве источника данных следует нажать кнопку «Внешний» (Рисунок 54). Затем нажав кнопку «Не выбран» выбрать канал из списка.

При выборе внешнего канала в открывшемся окне будет виден список всех доступных каналов (как внешних, так и внутренних) каналов со всех доступных по локальной сети приборов (Рисунок 55). Кнопка «Обновить» () предназначена для обновления списка каналов.

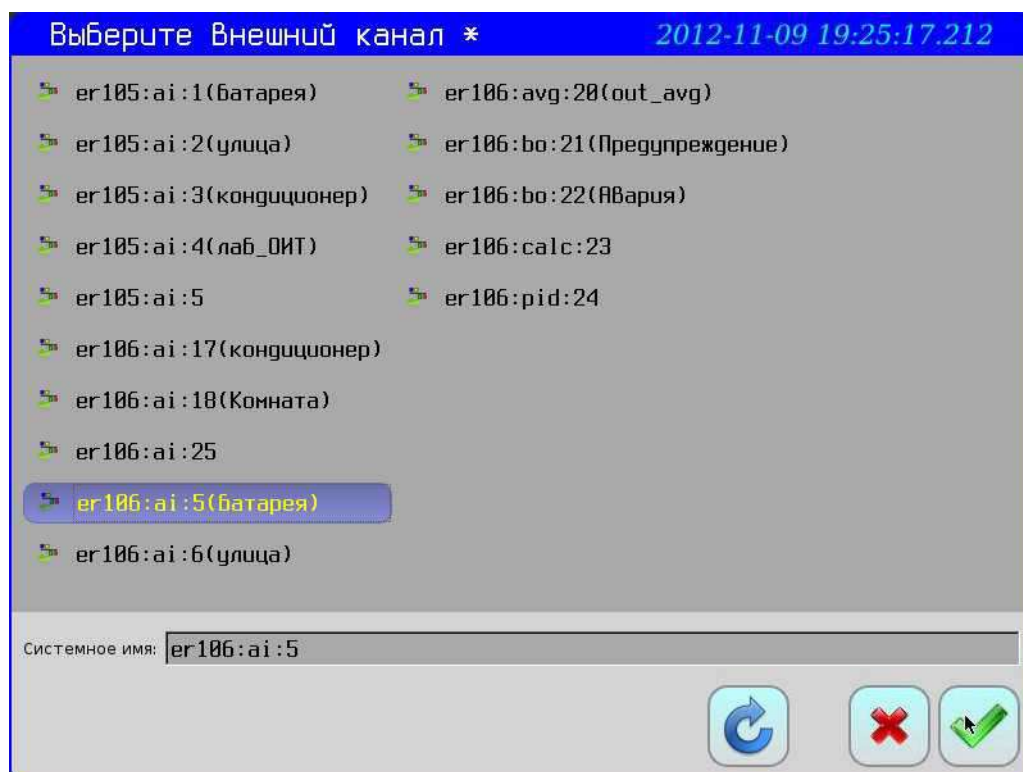


Рисунок 55 - Окно выбора внешнего канала

Для выбора константы в качестве источника данных следует нажать кнопку «**Константа**» (Рисунок 56), и ввести значение константы.



Рисунок 56 - Окно задания привязки к константе

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

83

Для выбора устройства StreamDevice в качестве источника данных следует нажать кнопку «**StreamDevice**» (Рисунок 57), и описать протокол который будет использоваться.

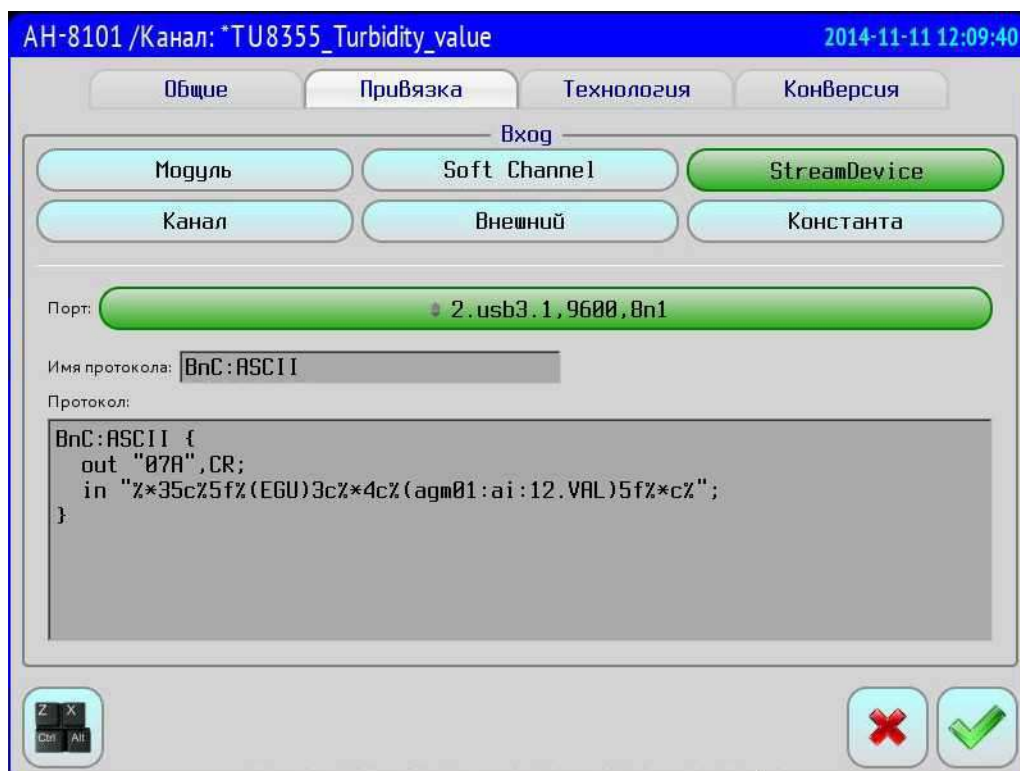


Рисунок 57 - Окно задания привязки к устройству StreamDevice

Устройства StreamDevice подключаются к последовательному интерфейсу (RS-232, RS-485). Например, StreamDevice может быть использован если устройство понимает строку "SET OUT VALUE 35", или посылает ответ "VALUE 21.00" в ответ на запрос "GET VALUE",.

Для использования StreamDevice необходимо:

- Выбрать его в привязке канала.
- Указать порт, на котором находится устройство.
- Задать имя протокола. Это текстовая строка длиной не более 10 символов, которыми могут быть символы латинского алфавита, цифры, знаки '_' и ':'. Имя протокола может быть не уникальным, то есть можно описать протокол один раз в одном из каналов, а затем указывать его имя в остальных. Но будьте внимательны, не удаляйте и не запрещайте канал с содержимым протокола, иначе остальные не будут работать. Пример имени протокола — "BnC:ASCII".
- Задать содержимое протокола. Правила написания протокола в полном виде указаны на сайте разработчика StreamDevice:
<https://www.slac.stanford.edu/grp/cd/soft/epics/site/streamdevice/>,
здесь же приводится сокращенный вариант.

Рассмотрим в качестве примера следующий протокол:

```
BnC:ASCII {
  out "07A",CR;
  in "%*35c%5f%(EGU)3c%*4c%(agm01:ai:12.VAL)5f%*c%";
}
```

здесь:

- **BnC:ASCII** - имя протокола, упомянутое ранее;
- **out "07A",CR;** - команда, посылаемая в устройство, представляет собой посылку состоящую из команды «07A» и символа «возврата каретки».
- **in "%*35c%5f%(EGU)3c%*4c%(agm01:ai:12.VAL)5f%*c%";** - ответ от устройства, обработка которого происходит следующим образом: первые 35 символов отбрасываются, следующие 5 в формате float присваиваются значению данного канала, следующие 3 - записываются в единицы измерения данного канала, следующие 4 отбрасываются, следующие 5 записываются в значение канала agm01:ai:12.VAL, остальные отбрасываются.

После опроса рассматриваемого канала, мы считываем из подключенного устройства значение основного параметра, его единицу измерения, а также одновременно во второй канал записываем значение дополнительного параметра.

Таким образом используя драйвер StreamDevice можно подключать устройства с интерфейсом отличным от Modbus RTU.

Для настройки технологических параметров предназначена вкладка «Технология» (Рисунок 58).

Рисунок 58 - Окно задания параметров ai-канала, вкладка «Технология / Параметры»

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

85

Для ai-канала настраиваются следующие параметры:

- период опроса (выбор из ряда «Нет», «0,5 сек», «1 сек», «2 сек», «5 сек», «10 сек»). По умолчанию период опроса 2 секунды. В случае, если период опроса установлен в состояние «Нет», значение канала может быть установлено только внешним воздействием (например, записью из другого канала), при этом до момента записи значения, канал будет находиться в неопределённом состоянии (UDF);
- наименование единицы измерения;
- количество знаков после запятой (значение по умолчанию «0»);
- диапазон отображения (значение по умолчанию диапазон «0...0»);
- начальное значение (значение по умолчанию «0»);
- зона нечувствительности мониторинга (значение по умолчанию «0,00»);
- зона нечувствительности архивации (значение по умолчанию «0,00»).

Параметр «Начальное значение» задает значение которое будет в канале до первого сканирования или первой записи в него, то есть когда значение канала не определено. Для задействования этого параметра нужно задать величину начального значения и нажать кнопку «Начальное значение».

Используя этот параметр можно задать значение которое будет храниться в канале Soft Channel, пока не будет явной записи в канал этого типа.

ВНИМАНИЕ! Если параметр «Начальное значение» явно задан, то вместо индикации состояния ошибки «UDF» (значение канала не определено) будет отображаться и использоваться заданное начальное значение.

Параметры «Зона нечувствительности мониторинга» и «Зона нечувствительности архивации» задают такую величину измеряемого параметра, в пределах которой значение канала будет неизменно. Таким образом, например, можно добиться уменьшения объёмов архива. Для задействования этих параметров нужно задать величину зоны нечувствительности и нажать кнопку «Зона нечувствительности мониторинга» или «Зону нечувствительности архивирования» соответственно.

ВНИМАНИЕ! Если параметры «Зона нечувствительности мониторинга» и «Зона нечувствительности архивации» включены и имеют нулевое значение, то выходное значение канала будет обновляться только при изменении выходного значения. Если в результате опроса модулей, пересчета значения формулы и т. п. значение канала не изменилось, то новой записи в канал не будет.

Если же параметры «Зона нечувствительности мониторинга» и «Зона нечувствительности архивации» не включены, то выходное значение канала будет обновляться в соответствии с заданным периодом опроса канала.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
86						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

На вкладке «Уставки» задаются значения и важность уставок (Рисунок 59).

Рисунок 59 - Окно задания параметров ai-канала, вкладка «Технология / Уставки»

Для того, чтобы обеспечить срабатывание допускового контроля по уставке, необходимо установить требуемое значение уставки в единицах измерения канала и выбрать важность уставки («Предупреждение» или «Авария»). Если важность не выбрана, срабатывания по уставке не будет, то есть не будут возникать события и появляться оповещения. В зависимости от важности будет зависеть цвет оповещения, красный - для аварии и желтый - для предупреждения.

Гистерезис срабатывания уставок задается в единицах измерения канала и распространяется на все четыре уставки.

ВНИМАНИЕ! В модулях и приборах, подключенных к регистратору могут быть заданы свои «внутренние» значения уставок и гистерезиса. Результаты «внутреннего» допускового контроля не влияют на работу допускового контроля в регистраторе.

На вкладке «**Конверсия**» (Рисунок 60) задаются параметры пересчета измеряемой каналом величины входного сигнала (VAL). Конвертация осуществляется в два этапа:

- этап 1: пересчет по формуле:

$$VAL = VAL * ASLO + AOFF,$$

где коэффициенты ASLO и AOFF задаются в явном виде;

- этап 2: пересчет полученного на этапе 1 значения по формуле:

$$VAL = VAL * ESLO + EOFF,$$

где коэффициенты ESLO и EOFF вычисляются автоматически по заданному диапазону преобразования входного сигнала в значение канала.

Задействовать для конвертации можно любой этап, либо оба этапа.

Например можно задать пересчет измеряемого значения в любые другие единицы измерения (Рисунок 60, перевод градусов Цельсия в градусы по Фаренгейту), осуществлять преобразование диапазона измерения [Рисунок 61, преобразование входного диапазона (4...20) в диапазон канала (0...100)], либо при необходимости внести поправку в измеряемое значение.

Рисунок 60 - Окно задания параметров ai-канала, вкладка «Конверсия»

ИЛ Канал: *ркс001:ai:New 2014-11-11 13:48:52

Общие Привязка Технология Конверсия

Этап 1: VAL=VAL*ASLO+AOFF

Выкл

Множ. ASLO: 0.000 Смещ. AOFF: 0.000

Этап 2: VAL=VAL*ESLO+EOFF

Вкл

Диапазон входа:
Min: 4.000 Max: 20.000

Диапазон канала:
Min: 0.000 Max: 100

Для справки: ESLO: 6.250 EOFF: -25.000

З X
Ctrl Alt

✗ ✓

Рисунок 61 - Окно задания параметров ai-канала, вкладка «Конверсия», пример настройки преобразования

ВНИМАНИЕ! Конверсия (преобразование) входных сигналов в ai-канале осуществляется только если источником данных для ai-канала является модуль. Для остальных типов источников данных (Канал, Внешний, Константа, Soft Channel и StreamDevice) конверсия не выполняется.

13.3.2 Конфигурация ao-канала (аналоговый выход).

Канал данного типа предназначен для записи значений с плавающей точкой в аппаратные модули вывода аналоговых сигналов (ER12AO4), либо в другие каналы.

Окно редактирования свойств канала имеет четыре вкладки: «Общие», «Привязка», «Технология» и «Конверсия». Настройка всех параметров канала, за исключением параметров канала задаваемых на вкладке «Конверсия», аналогична настройке параметров ai-канала (п. 13.3.1).

На вкладке «Конверсия» (Рисунок 62) задаются параметры пересчета значения выходного сигнала (VAL). Конвертация осуществляется в два этапа:

- этап 1: пересчет по формуле:

$$VAL = (VAL - EOFF) / ESLO,$$

где коэффициенты ESLO и EOFF вычисляются автоматически по заданному диапазону преобразования входного сигнала в значение канала.

- этап 2: пересчет полученного на этапе 1 значения по формуле:

$$VAL = (VAL - AOFF) / ASLO,$$

где коэффициенты ASLO и AOFF задаются в явном виде;

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						89
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

ИЛ Канал: *ркс001:ao:New 2014-11-12 16:22:24

Общие Привязка Технология Конверсия

Этап 1: $VAL = (VAL - EOFF) / ESLO$

Вкл

Диапазон канала:

Min: 0.000 Max: 100.000

Диапазон выхода:

Min: 4.000 Max: 20

Для справки: ESLO: 6.250 EOFF: -25.000

Этап 2: $VAL = (VAL - AOFF) / ASLO$

Выкл

Делитель ASLO: 0.000 Смещение AOFF: 0.000

З X
CH1 AIL

✖ ✔

Рисунок 62 - Окно задания параметров ao-канала, вкладка «Конверсия»

Например можно осуществлять преобразование выходного диапазона (Рисунок 62), преобразование диапазона канала (0...100) в выходной диапазон (4...20).

ВНИМАНИЕ! Конверсия (преобразование) выходных сигналов в ao-канале осуществляется только если источником данных для ao-канала является модуль. Для остальных типов источников данных (Канал, Внешний, Константа, Soft Channel и StreamDevice) конверсия не выполняется.

13.3.3 Конфигурация bi-канала (дискретный вход).

Канал данного типа предназначен для отображения бинарных величин, собираемых с модулей ввода дискретных сигналов (ER12DI3) или с других каналов.

Окно редактирования свойств канала имеет три вкладки: «Общие», «Привязка» и «Технология». Настройка общих параметров и параметров привязки канала на вкладках «Общие» и «Привязка» аналогична настройке параметров ai-канала (п. 13.3.1).

Настройку технологических параметров выполняют на вкладке «Технология» (Рисунок 63).

Канал: *er110:bi:New 2014-02-24 11:15:54

Общие Привязка **Технология**

Период опроса: Нет 0.5 сек 1 сек **2 сек** 5 сек 10 сек

Текст для "0": Текст для "1":

Начальное значение 0

Переход в "0": Предупреждение Авария

Переход в "1": Предупреждение Авария

Смена состояния: Предупреждение Авария

З X Сб АИ

✗ ✓

Рисунок 63 - Окно задания параметров bi-канала, вкладка «Технология»

Для bi-канала настраиваются следующие параметры:

- период опроса (выбор из ряда «**Нет**», «**0,5 сек**», «**1 сек**», «**2 сек**», «**5 сек**», «**10 сек**»). По умолчанию период опроса 2 секунды. В случае, если период опроса установлен в состояние «**Нет**», значение канала может быть установлено только внешним воздействием (например записью из другого канала), при этом до момента записи значения, канал будет находиться в неопределённом состоянии (UDF);
- текст для состояния «0». При нахождении канала в состоянии «0» в ячейке таблицы и легенде графика будет отображаться заданная надпись, например «OFF», на графике будет отображаться линия, соответствующая уровню 0.
- текст для состояния «1». При нахождении канала в состоянии «1» в ячейке таблицы и легенде графика будет отображаться заданная надпись, например «ON», на графике будет отображаться линия, соответствующая уровню 1.
- начальное значение (аналогично п. 13.3.1)
- Важность событий при возникновении следующих ситуаций: «Переход в «0»», «Переход в «1»», «Смена состояния».

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

91

13.3.4 Конфигурация во-канала (дискретный выход).

Каналы данного типа предназначены для записи бинарных значений в аппаратные модули вывода дискретных сигналов (ER12DO3) или в другие каналы.

Окно редактирования свойств канала имеет три вкладки: «Общие», «Привязка» и «Технология».

Настройка всех параметров канала аналогична настройке параметров bi-канала (п. 13.3.3), за исключением того, что на вкладке «Технология» (Рисунок 64) дополнительно задается время нахождения канала в состоянии «1». Если задано отличное от нулевого значение, то при переходе канала в состояние «1», он в нем будет находиться заданное время, а потом вернется в нулевое значение.

Канал: *9.er110:bo:9 2014-02-24 11:25:13

Общие Привязка Технология

Период опроса: Нет 0.5 сек **1 сек** 2 сек 5 сек 10 сек

Текст для "0": Текст для "1":

Начальное значение 0

Время нахождения в "1": 0.00 сек

Переход в "0": Предупреждение **Авария**

Переход в "1": Предупреждение Авария

Смена состояния: Предупреждение Авария

З X CBI AIL

✗ ✓

Рисунок 64 - Окно задания параметров во-канала, вкладка «Технология»

13.3.5 Конфигурация calc-канала (математический канал).

Канал данного типа предназначен для выполнения алгебраических и логических операций над значениями, полученными из других каналов. Результат операции может быть использован другими каналами.

Окно редактирования свойств канала имеет три вкладки: «Общие», «Привязка» и «Технология». Настройка общих и технологических параметров канала на вкладках «Общие» и «Технология» аналогична настройке параметров ai-канала (п. 13.3.1).

Основное отличие calc-канала - до 14 входов-источников данных и наличие формулы, определяющей выходное значение, см. вкладку «Привязка» (Рисунок 65). В формуле источники адресуются как буквы латинского алфавита «А»...«L». Выражение может содержать операторы и функции указанные в таблице (Таблица 11). Допустимая длина формулы - не более 40 знаков.

Рисунок 65 - Окно задания параметров calc-канала, вкладка «Привязка»

Также поддерживаются скобки « (», «) », запятые « , » и условные выражения языка «C» в следующем формате: *(condition)? True result : False result*.

В качестве входа (переменной в выражении) может быть задан внешний канал, внутренний канал или константа. Причем можно использовать не только значение канала (атрибут «VAL»), но и значения атрибутов «STAT» (Таблица 10) и «SEVR» (Таблица 9).

Кнопка «PP» (Process Passive) определяет, будет ли вызвана обработка выбранного канала перед тем как прочитать из него данные.

Таблица 11 - Математические и логические операторы calc-канала

Алгебраические операторы:		Тригонометрические операторы:	
ABS	Абсолютное значение (унарная функция)	SIN	Синус
SQR	Квадратный корень (унарная функция)	SINH	Гиперболический синус
MIN	Минимум (бинарная функция)	ASIN	Арксинус
MAX	Максимум (бинарная функция)	COS	Косинус
CEIL	Округление в большую сторону (унарная функция)	COSH	Гиперболический косинус
FLOOR	Округление в меньшую сторону (унарная функция)	ACOS	Арккосинус
LOG	Логарифм по основанию 10 (унарная функция)	TAN	Тангенс
LOGE	Натуральный логарифм (унарная функция)	TANH	Гиперболический тангенс
EXP	Экспоненциальная функция (унарная функция)	ATAN	Арктангенс
^	Возведение в степень (бинарный оператор)		
**	Возведение в степень (бинарный оператор)	Логические операторы:	
+	Сумма (бинарный оператор)	&&	И
-	Разность (бинарный оператор)		ИЛИ
*	Умножение (бинарный оператор)	!	НЕ
/	Деление (бинарный оператор)		
%	Деление по модулю (бинарный оператор)		
NOT	Инверсия (унарная функция)	Побитовые операторы:	
			ИЛИ
Операторы отношения:		&	И
>=	Больше или равно	OR	ИЛИ
>	Больше	AND	И
<=	Меньше или равно	XOR	Исключительно ИЛИ
<	Меньше	~	Дополнение
#	Не равно	«	Сдвиг влево
= =	Равно	»	Сдвиг вправо

13.3.6 Конфигурация calcout-канала (математический канал с выводом).

Канал данного типа аналогичен calс-каналу, и в дополнение имеет выход, в который записывает результат вычисленного выражения. К выходу может быть привязан другой канал (аналоговый или дискретный).

Окно редактирования свойств канала имеет четыре вкладки: «Общие», «Привязка», «Выход» и «Технология». Настройка общих и технологических параметров канала, привязка входов канала аналогична настройкам параметров calс-канала (п. 13.3.5). Однако, дополнительно нужно привязать выходной канал на вкладке «Выход» (Рисунок 66).



Рисунок 66 - Окно задания параметров calcout-канала, вкладка «Выход»

Кнопка «PP» (Process Passive) определяет, будет ли вызвана обработка выбранного канала перед тем как записать в него данные.

ВНИМАНИЕ! Если запись идет в выходной канал, период опроса которого не задан, то кнопка «PP» должна быть обязательно нажата, чтобы значение управляемого выходного канала обновлялось.

Выходом может быть внутренний или внешний канал. Так же нужно задать значение параметра, определяющего условия записи значения в выходной канал («OOPT»). Этот параметр может принимать значения «Every Time» и «On Change». Если установлен режим «Every Time», значение выражения будет записываться в выход каждый раз, когда обрабатывается канал (параметр «период опроса»), если установлен «On Change», значение будет записываться каждый раз, когда меняется результат выражения (но не чаще, чем один раз за период опроса).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						95
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

13.3.7 Конфигурация pid-канала (канал ПИД регулятор).

Канал данного типа предназначен для организации ПИД регуляторов.

Окно редактирования свойств канала имеет четыре вкладки: «Общие», «Привязка», «Коэффициенты» и «Технология».

Настройки вкладке «Общие» (Рисунок 67) аналогичны настройкам для ai-канала, однако добавлена возможность включения/выключения регулирования кнопкой «Вкл/Выкл».

Канал: er105:pid:New* 2012-11-14 00:14:29.912

Общие Привязка Коэффициенты Технология

Канал Вкл.

Наименование

Сист.: er105:pid:New Дисп.:

Представление

Цвет: Сплошная Type Точки Толщина: 1

Регулирование: Вкл

Рисунок 67 - Окно задания параметров pid-канала, вкладка «Общие»

Для pid-канала настройка привязки заключается в назначении регулируемой переменной, задающего воздействия (задания), управляющего выхода (на вкладке «Привязка», Рисунок 68) и настройке коэффициентов (на вкладке «Коэффициенты», Рисунок 69).

Назначение регулируемой переменной осуществляется с помощью блока «Вход». Здесь необходимо выбрать канал (внутренний или внешний), значение которого требуется измерять и регулировать.

Задающее воздействие устанавливается с помощью блока «Задание». Предусмотрено два режима работы блока «Задание»: режим «supervisory» и режим «closed_loop». В режиме «supervisory» задание устанавливается внешним воздействием - записью в pid-канал значения задания. В режиме «closed_loop» канал сам получает значения задания из другого канала или константы.

Назначение выхода для управляющего сигнала осуществляется с помощью блока «Выход». Обычно выходом служит другой канал (внутренний или внешний), в который будет записываться значение регулятора (управляющего сигнала).

Канал: er105:pid:New* 2012-11-14 00:15:59.910

Общие Привязка Коэффициенты Технология

Вход

Канал Константа 1.батарея(er105:ai:1) PP

Внешний

Задание

Режим: supervisory closed_loop

0.00

Выход

Канал Константа 6.er105:ao:6 PP

Внешний

✗ ✓

Рисунок 68 - Окно задания параметров pid-канала, вкладка «Привязка»

Настройка коэффициентов осуществляется на вкладке «**Коэффициенты**» (Рисунок 69). Более подробно рекуррентную формулу ПИД регулятора смотри в п. 12.3.4 .

Канал: *er101:pid:New 2013-01-15 13:24:57.099

Общие Привязка Коэффициенты Технология

МО: 0.00

КР: 0.00

КИ: 0.00

КД: 0.00

МДТ: 0.00

ДРВН: 0.00

ДРВЛ: 0.00

✗ ✓

Рисунок 69 - Окно задания параметров pid-канала, вкладка «Коэффициенты»

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

97

Параметр «**KP**» представляет коэффициент пропорциональной составляющей, параметр «**KI**» - коэффициент интегральной составляющей, параметр «**KD**» - коэффициент дифференциальной составляющей.

Параметр «**M0**» служит для задания начального значения управляющего воздействия.

Параметры «**DRVH**» «**DRVL**» служат для ограничения значения выхода регулятора сверху и снизу соответственно.

Настройка технологических параметров на вкладке «**Технология**» (Рисунок 70) аналогична настройке технологических параметров ai-канала (п. 13.3.1), за исключением того, что здесь присутствует дополнительный параметр, позволяющий управлять зоной нечувствительности выхода (в дополнение к зонам нечувствительности архивации и мониторинга).

Рисунок 70 - Окно задания параметров pid-канала, вкладка «Технология»

13.3.8 Конфигурация avg-канала (усредняющий канал).

Канал данного типа предназначен для усреднения значения некоторой величины за заданный период времени.

Окно редактирования свойств канала имеет три вкладки: «**Общие**», «**Привязка**» и «**Технология**». Настройка общих и технологических параметров канала на вкладках «**Общие**» и «**Технология**» аналогична настройке параметров ai-канала (п. 13.3.1).

Для того, чтобы связать канал с источником данных необходимо настроить параметры привязки на вкладке «**Привязка**» (Рисунок 71). В качестве источника данных для avg-канала может быть другой канал, расположенный в пределах данного регистратора, или внешний канал.

Канал: er105:avg:New* 2012-11-13 19:34:57.911

Общие Привязка Технология

Вход

Канал 2. улица(er105:ai:2)

Внешний PP

Алгоритм: Среднее арифметическое Скользящее среднее

Период: 30 секунд 1 минута 5 минут 10 минут 30 минут 1 час

Рисунок 71 - Окно задания параметров avg-канала, вкладка «Привязка»

Кнопка «PP» (Process Passive) определяет, будет ли вызвана обработка канала, на который ссылается данный канал, перед тем как прочитать из него данные.

Для привязки к каналу (или внешнему каналу) следует нажать кнопку «Не выбран» и в открывшемся окне выбрать канал - источник данных.

При выборе внешнего канала в открывшемся окне будет виден список всех доступных каналов (как внешних так и внутренних) каналов со всех доступных регистраторов. Кнопка «Обновить» () предназначена для обновления списка каналов.

Дополнительно в данном окне задается:

- алгоритм усреднения: среднее арифметическое или скользящее среднее;
- период усреднения: выбирается из ряда «30 секунд», «1 минута», «5 минут», «10 минут», «30 минут», «1 час».

Если выбран алгоритм «Среднее арифметическое», значение на выходе будет обновляться только в момент перехода через интервал времени, равный периоду усреднения. Если выбран алгоритм «Скользящее среднее», значение на выходе будет обновляться с каждым опросом, период которого задается на вкладке «Технология».

13.4 Создание и редактирование группы каналов.

Для удобства просмотра данных, каналы можно объединять в группы.

Для входа в режим создания и настройки групп каналов выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» () → «Группы каналов» (.

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

99

Для создания группы каналов нужно нажать кнопку «Добавить» (+). В списке групп появится пустая группа под текущим номером (Рисунок 72). Для новой группы следует задать описание и параметры для режима «Таблица»: количество строк и столбцов и период для автоматической смены страниц.

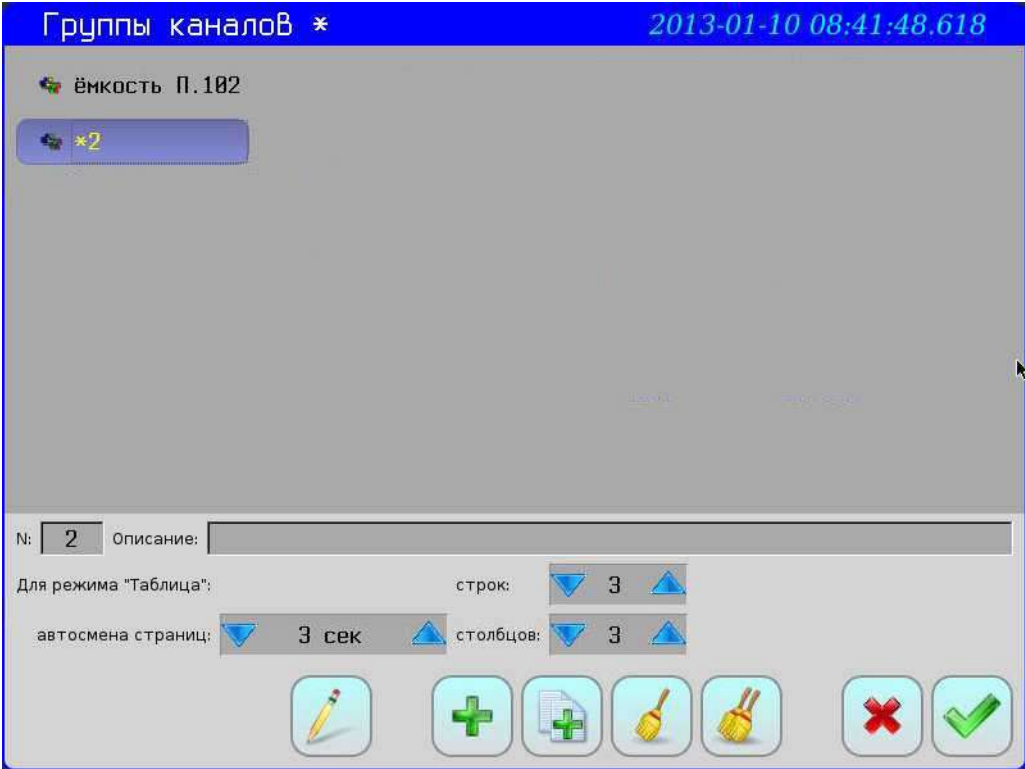


Рисунок 72 - Окно «Группы каналов»

Для выбора каналов входящих в группу нужно нажать кнопку «Редактировать» (🖋️) и в появившемся окне отметить каналы. К редактированию свойств группы каналов можно вернуться в любой момент выбрав нужную группу каналов и нажав кнопку «Редактировать».

Кнопка «Добавить копию» (📄+), предназначена для создания копии существующей группы. После подтверждения, нужно отредактировать группу выполняя операции как при добавлении новой группы.

Для удаления группы, ее необходимо выделить и нажать на кнопку «Удалить» (🧹), для удаления всего списка групп каналов следует нажать кнопку «Удалить все» (🧹📄). После подтверждения группа или группы каналов будут удалены.

Для выхода из режима редактирования группы каналов с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✅). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (❌), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» (💾️).

13.5 Подключение внешних устройств.

13.5.1 Пользователю предоставляется возможность организовать обмен данными либо из каналов регистратора во внешние устройства, либо из внешних устройств в каналы регистратора.

Для входа в режим выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» () → «Внешние устройства» ()

13.5.2 Для добавления внешнего устройства следует нажать кнопку «Добавить» () в окне «Внешние устройства» (Рисунок 73). В появившемся окне (Рисунок 74) нужно выбрать необходимый тип устройства из списка и нажать кнопку «Подтвердить» ()

13.5.3 Для типа устройств «TCP/IP: packet type 1» в окне детализации на вкладке «1. Общие» (Рисунок 75) следует указать:

- обрабатывать ли данное устройство - кнопка "Включено/Выключено",
- произвольное наименование устройства,
- роль регистратора в паре Регистратор-Устройство: Клиент или Сервер,
- тип пакета: Исходящий или Входящий,
- доменное имя или адрес внешнего устройства (клиента/сервера),
- IP порт внешнего устройства, к которому подключается регистратор в качестве клиента; либо с которого ожидается подключение внешнего устройства, в которое будут посланы пакеты.

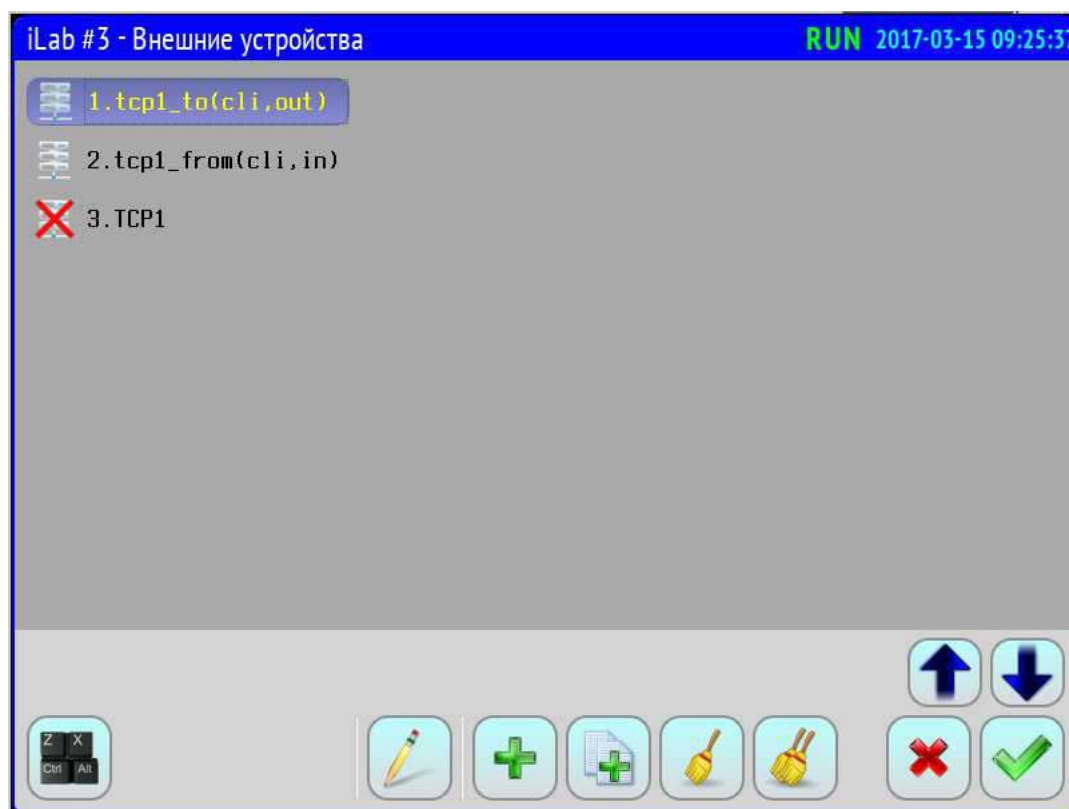


Рисунок 73 - Окно добавления/редактирования внешних устройств

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

101

13.5.4 К редактированию свойств внешнего устройства можно вернуться в любой момент выбрав нужное устройство и нажав кнопку  «Редактировать» в окне «Внешние устройства» (смотри Рисунок 73).

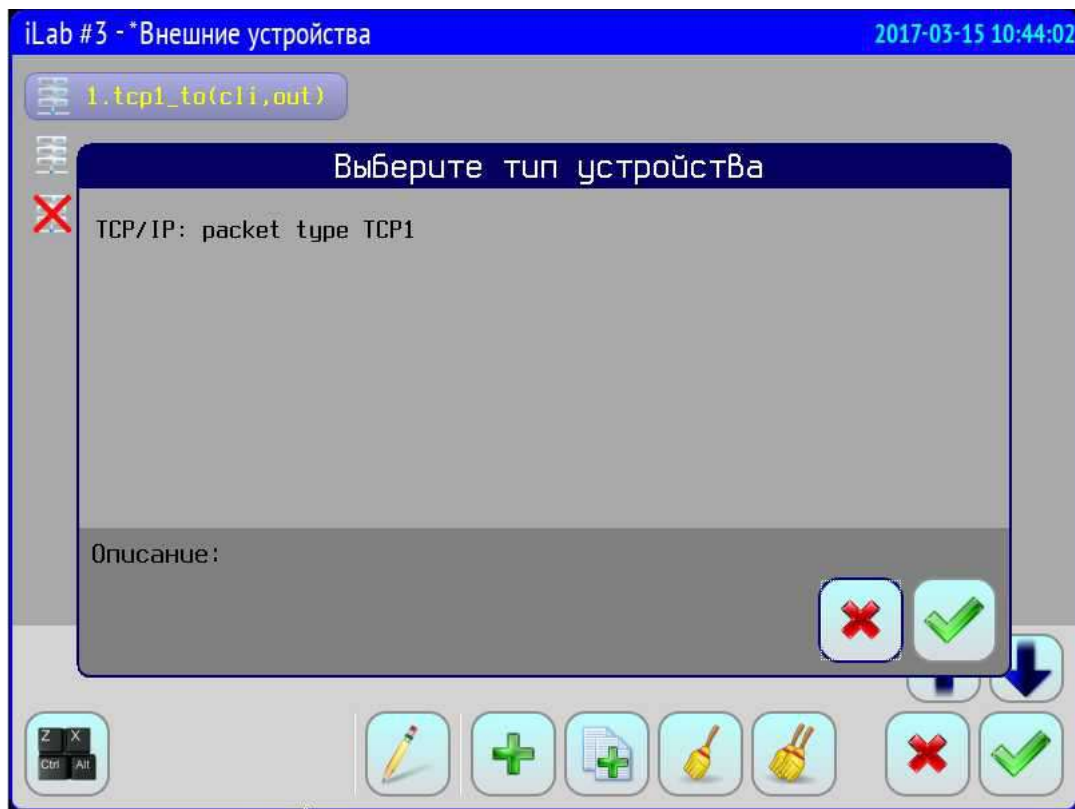


Рисунок 74 - Выбор типа внешнего устройства

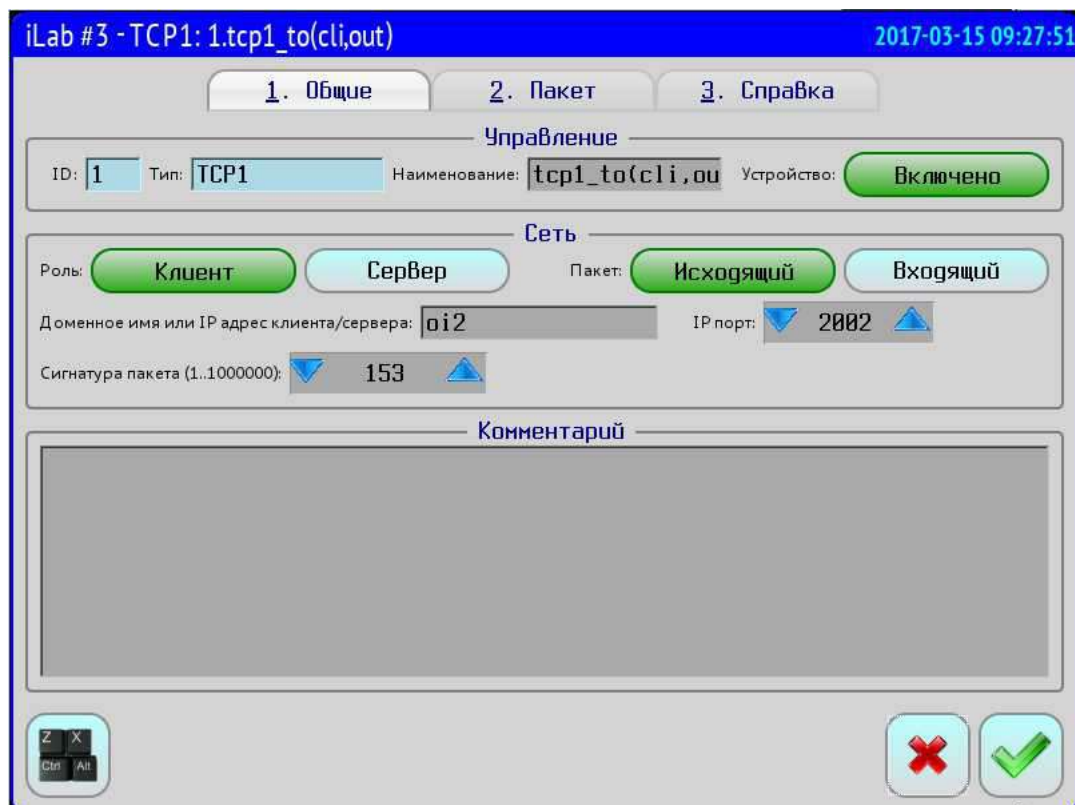


Рисунок 75 - Общие настройки внешнего устройства

13.5.5 На вкладке «**2. Пакет**» (Рисунок 76) задаётся структура пакета, который посылается/получается в/от внешнего устройства.

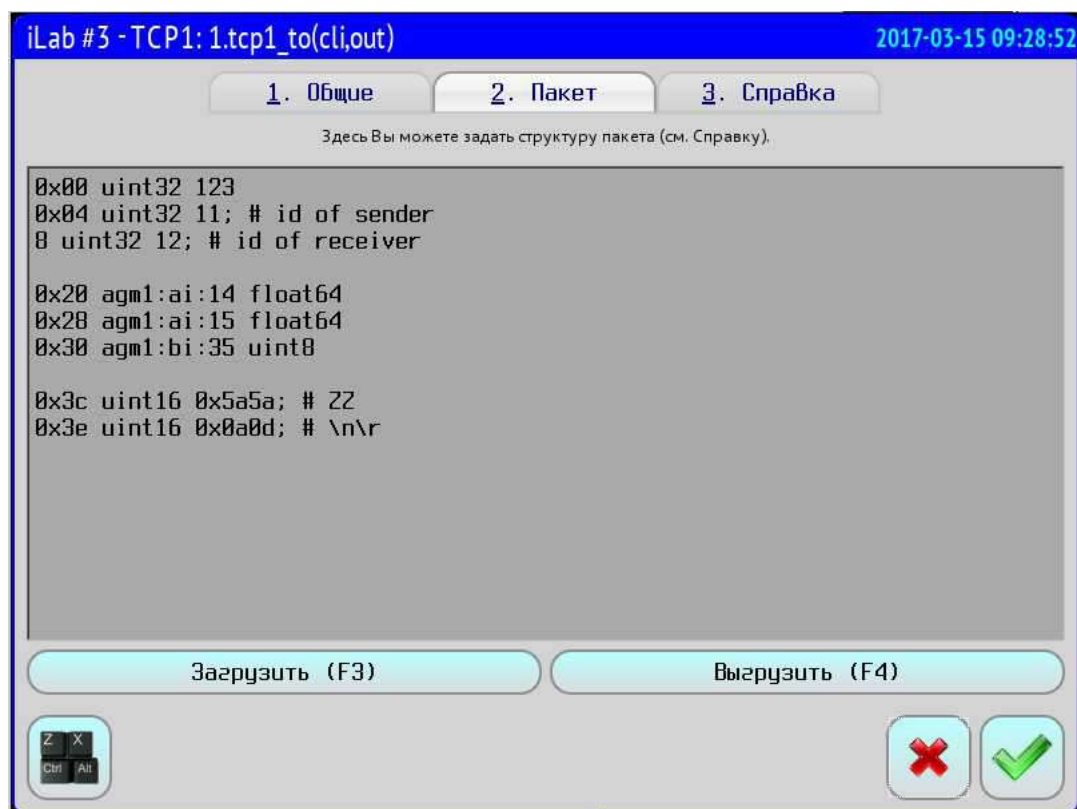


Рисунок 76 - Окно «Пакет»

Структура пакета задается в виде простого текста соответствующего формата, который описан далее. Пользователю предоставляется возможность задать данные, входящие в состав пакета, который будет либо сформирован и отослан получателю, либо получен от отправителя, разобран на элементы и соответствующие значения записаны в каналы. Обмен пакетами осуществляется в рамках установленного соединения TCP/IP.

Описание структуры пакета TCP1 и алгоритма работы, изложенные ниже, можно прочитать на вкладке «**3. Справка**» (Рисунок 75).

Алгоритм отправки исходящих пакетов:

- 1) Соединение с внешним устройством должно быть установлено (безразлично - как Клиент или как Сервер).
- 2) Первый исходящий пакет будет отправлен только после полного формирования, то есть после того, как все каналы предоставят свои значения.
- 3) Следующие исходящие пакеты будут отправлены при изменении хотя бы одного канала, при этом значения остальных каналов будут взяты из предшествующего исходящего пакета.

Алгоритм приёма и обработки входящих пакетов:

1) Пришедший по любому установленному соединению пакет идентифицируется (по сигнатуре и размеру пакета) в соответствии со списком сконфигурированных входящих пакетов и содержащиеся в нём данные записываются в каналы.

Предупреждение: если для двух разных входящих пакетов указана одна и та же сигнатура, работать будет только последний по списку. Числовые константы (смотри далее) во входящих пакетах никак не обрабатываются.

2) Пакет состоит из фиксированного заголовка длиной 32 байта и пользовательских данных. Заголовок формируется автоматически и недоступен пользователю для редактирования, за исключением сигнатуры пакета, которая должна быть уникальным числом для каждого пакета. Без сигнатуры пакеты не обрабатываются.

3) Порядок байт в числах - от младшего к старшему (little-endian).

Структура заголовка пакета в терминах языка C:

```
struct TCP1_Header
{
    uint32_t packet_size; // общий размер пакета
    uint32_t signature; // сигнатура пакета, задается в Конфигураторе
    uint32_t packet_num; // порядковый номер пакета
    uint32_t channels_count; // количество значений каналов в пакете
    uint32_t reserv1; // резерв
    uint32_t reserv2; // резерв
    uint32_t reserv3; // резерв
    uint32_t reserv4; // резерв
}
```

После заголовка следуют пользовательские данные, их состав определяется пользователем.

Каждая строка представляет собой один элемент данных. Элементы строки разделяются пробелами. Текст, следующий за обязательными элементами в строке, игнорируется и считается комментарием. Строки-комментарии начинаются с символа «#». Если в тексте встречается строка, начинающаяся с «# begin», то все предшествующие строки считаются комментарием; так же считаются комментарием строки после строки, начинающейся с «# end».

Типы строк:

- 1) Числовая константа. Формат смотри в Примере (п. 13.5.6).
- 2) Числовое значение канала. Формат смотри в Примере (п. 13.5.6).

Строка данных начинается со смещения данных в пользовательских данных, которое задается в байтах. Не обязательно адресовать последовательные элементы пользовательских данных; разрывы в данных допускаются. Напомина-

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
104					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

ние: пользовательским данным предшествует заголовок и потому для определения адреса элемента данных в пакете к адресу данных надо прибавлять размер заголовка.

Допустимые типы чисел: int8, uint8, int16, uint16, int32, uint32, float32, float64.

Числа могут быть заданы в десятичной или в шестнадцатеричной системах (напр. 16, 32, 0xa, 0x20). Порядок байт в числах в пользовательских данных - от младшего к старшему (little-endian).

Неверно сформированные строки выделяется цветом и подчеркиваются.

Если для клиента/сервера (внешнего устройства) задается символическое доменное имя (не IP-адрес), то при резолвинге берется первый доступный IPv4-адрес.

Если выбрана роль "Клиент", то будет инициировано соединение по заданному адресу и порту внешнего устройства (внешнее устройство действует как сервер). При отказе в соединении или его обрыве, каждые 10 секунд предпринимается попытка его повторного установления.

Если выбрана роль "Сервер", то соединение инициируется внешним устройством ("слушающий" IP-порт задается в Конфигураторе, по умолчанию 2002). Если соединение разрывается по каким-либо причинам, реконнект при необходимости производится внешним устройством.

Если выбраны роль "Клиент" и пакет "Исходящий":

- 1) Устанавливается исходящее соединение по заданным адресу:порту.
- 2) Формируются и посылаются исходящие пакеты в соответствии с алгоритмом отправки исходящих пакетов (смотри выше).

Если выбраны роль "Клиент" и пакет "Входящий":

- 1) Устанавливается исходящее соединение по заданным адресу:порту.
- 2) Ожидаются и принимаются входящие пакеты.
- 3) Принятые входящие пакеты обрабатываются в соответствии с алгоритмом работы со входящими пакетами (смотри выше).

Если выбраны роль "Сервер" и пакет "Исходящий":

- 1) Ожидается и устанавливается входящее соединение.
- 2) Если соединение установлено внешним устройством с заданным адресом:портом (внимание: если задан порт внешнего устройства равный «0», будет выбрано любое существующее соединение с заданным адресом; если порт внешнего устройства отличен от «0», соединение будет выбираться по паре адрес:порт), формируются и посылаются исходящие пакеты в соответствии с алгоритмом отправки исходящих пакетов (смотри выше).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						105
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Если выбраны роль "Сервер" и пакет "Входящий":

- 1) Ожидается и устанавливается входящее соединение.
- 2) Ожидаются и принимаются входящие пакеты.
- 3) Принятые входящие пакеты обрабатываются в соответствии с алгоритмом работы со входящими пакетами (смотри выше).

13.5.6 Пример:

Пусть необходимо установить связь по протоколу TCP/IP с контроллером CPU 315-2PNDP производства Siemens (программирование CPU 315-2PNDP здесь не приводится). Инициатором установления соединения TCP/IP назначим CPU 315-2PNDP, имеющего IP-адрес 172.19.197.201, а сервером - ЭР-12, имеющего доменное имя er2 и IP-адрес:порт 172.19.197.72:2002.

На регистраторе сформируем шесть каналов, три из которых будут собирать данные с модулей ввода-вывода, а оставшиеся три будут иметь тип "Soft Channel" и отсутствующий период опроса (SCAN="Passive"):

1. er2:ai:1.
2. er2:ai:2.
3. er2:bi:1.
4. er2:ai:3.
5. er2:ai:4.
6. er2:bi:2.

Значения каналов er2:ai:1, er2:ai:2, er2:bi:1 будут собраны в исходящий пакет TCP1 и посланы получателю (CPU 315-2PNDP). С другой стороны, от CPU 315-2PNDP будет получен пакет TCP1, содержащий данные для каналов er2:ai:3, er2:ai:4, er2:bi:2.

Для реализации этой задачи на регистраторе нужно создать два элемента в окне "Внешние устройства" с типом TCP1 и сконфигурировать их.

Создаем исходящий пакет:

1. Нажмите кнопку "Добавить" и выберите "TCP/IP: packet type TCP1".
2. В появившемся окне включите устройство кнопкой "Включено/Выключено".
3. Установите роль "Сервер", а пакет - "Исходящий".
4. Укажите IP-адрес CPU 315-2PNDP - 172.19.197.201, поле "Порт" оставьте равным 0.
5. Задайте сигнатуру 152.
6. Перейдите на вкладку "Пакет" и введите следующий текст (можете просто скопировать этот пример):

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
106						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

```

# начало исходящего пакета TCP1
# числовые константы указаны исключительно в качестве примера
0x00 uint32 123
0x04 uint32 11
8 uint32 12

# здесь имеет место быть разрыв в данных, заполненный нулями

# значения каналов
0x20 er2:ai:1 float64 # float64 занимает 8 байт, поэтому следующий
свободный адрес 0x28
0x28 er2:ai:2 float64
0x30 er2:bi:1 uint8

# эти числовые константы поставлены для удобства отладки сетевого
# трафика
0x3c uint16 0x5a5a; # ZZ
0x3e uint16 0x0a0d; # \n\r
# конец исходящего пакета TCP1

```

Создаем входящий пакет:

1. Нажмите кнопку "Добавить" и выберите "TCP/IP: packet type TCP1".
2. В появившемся окне включите устройство кнопкой "Включено/Выключено".
3. Установите роль "Сервер", а пакет - "Входящий".
4. Укажите IP-адрес CPU 315-2PNDP - 172.19.197.201, поле "Порт" оставьте равным 0.
5. Задайте сигнатуру 153.
6. Перейдите на вкладку "Пакет" и введите следующий текст (можете просто скопировать этот пример):

```

# начало входящего пакета TCP1
# числовые константы указаны исключительно в качестве примера
0x00 uint32 321
0x04 uint32 44
8 uint32 0x99

# здесь имеет место быть разрыв в данных, заполненный нулями

# значения каналов
0x20 er2:ai:3 float64
# float64 занимает 8 байт, поэтому следующий свободный адрес 0x28
0x28 er2:ai:4 float64
0x30 er2:bi:2 uint8

```

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						107
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

эти числовые константы поставлены для удобства отладки сетевого трафика

0x3c uint16 0x5a5a; # ZZ

0x3e uint16 0x0a0d; # \n\r

конец входящего пакета TCP1

В результате, ЭР-12 будет ожидать TCP/IP-соединения со стороны CPU 315-2PNDR, затем, после установления TCP/IP соединения CPU 315-2PNDR может посылать, а ЭР-12 принимать пакет с сигнатурой 153. В свою очередь, ЭР-12 посылает, а CPU 315-2PNDR принимает пакет с сигнатурой 152.

В приведенном примере описаны пакеты длиной 96 байт (32 байта заголовка плюс 64 байта пользовательских данных).

Тексты пакетов из примера можно скопировать и вставить в редактор структуры пакета.

13.5.7 Пакеты можно сохранять или извлекать как файлы с выбираемого носителя. Для этого используйте кнопки «Выгрузить (F4)» и «Загрузить (F3)» на вкладке «**2.Пакет**» (Рисунок 76).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
108						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

13.6 Создание и редактирование архива.

Архив служит для записи данных, получаемых от канала, с целью их последующего просмотра, анализа и обработки. Для любого канала может быть создан один или несколько архивов (например, с разными настройками архивирования). При этом канал может и не иметь архива, если канал предназначен только для визуализации получаемых данных.

Для входа в режим создания и настройки архивов выбрать:

Главное меню → «**Конфигурация**» (🔧) → «**Архивы**» (💾).

Для создания архива (Рисунок 77), нажать кнопку «**Добавить**» (+).

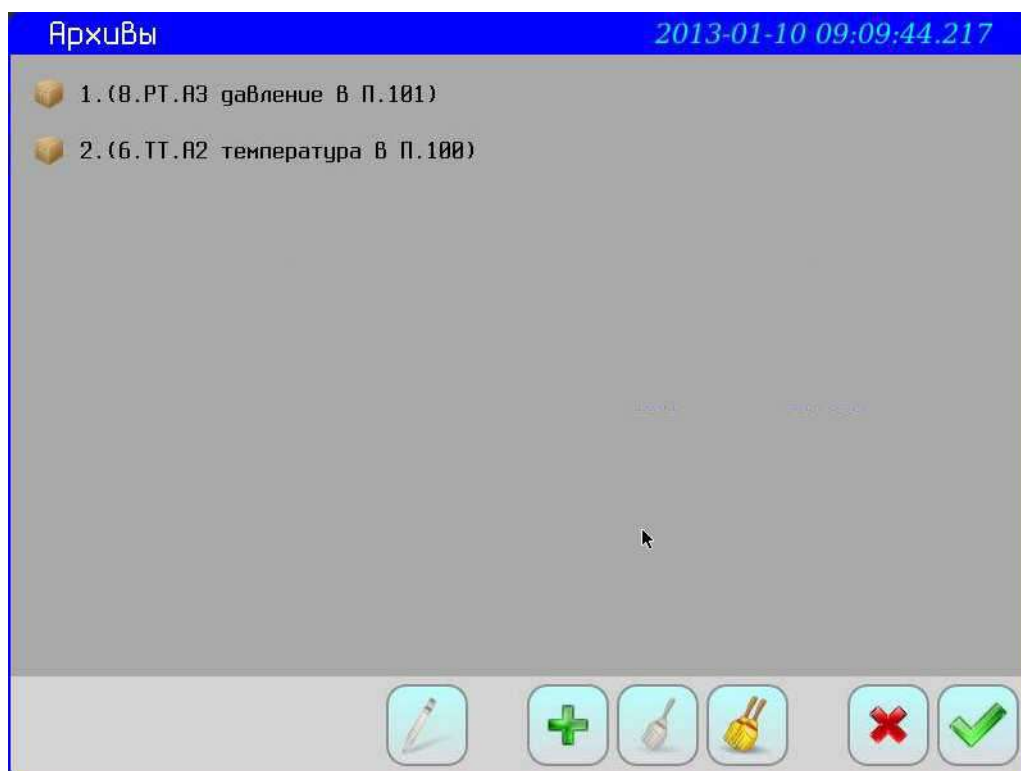


Рисунок 77 - Окно настройки архивов

В появившемся окне (Рисунок 78) следует задать параметры архива. По умолчанию архив включен (кнопка «**Архив вкл. / Архив выкл.**» в состоянии «**Архив вкл.**») и рассчитан на один миллион значений. Если описание архива не будет задано, то будет использовано название архивируемого канала. Если архив сконфигурирован, но отключен («**Архив выкл.**»), в списке архивов изменится пиктограмма архива с 📦 на ❌.

Архив может быть создан для внутреннего канала (кнопка «**Канал**») или для внешнего канала (кнопка «**Внешний**»). Для выбора канала нажать кнопку «**Не выбран**», в появившемся окне выбора внутреннего канала, или окне выбора внешнего канала указать необходимый канал.

При выборе для архивирования внешнего канала дополнительно на вкладке «**Оформление**» нужно задать визуальное оформление архива (цвет, тип и толщину линии), при архивировании внутренних каналов параметры оформления берутся из свойств архивируемого канала.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						109
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

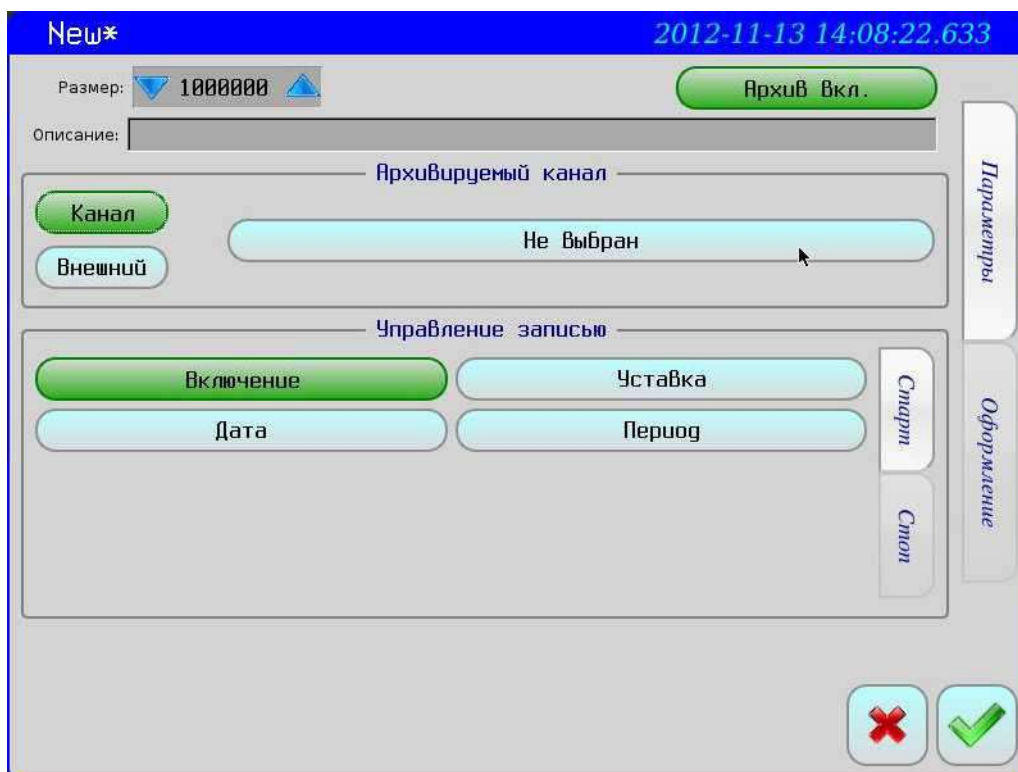


Рисунок 78 - Окно редактирования свойств архивов

Предусмотрено несколько режимов запуска и остановки записи данных в архив (настройка «Управление записью»):

- «Включение»: по включению/выключению регистрации данных ;
- «Уставка»: при срабатывании допускового контроля по заданной уставке внутреннего или внешнего канала (Рисунок 79);
- «Дата»: по наступлению заданной даты (Рисунок 80);
- «Период»: в указанный период времени, от секунд до месяца (Рисунок 81).

По умолчанию каждый создаваемый архив настроен на запуск архивирования данных по включению регистрации и остановке архивирования по выключению регистрации.

ВНИМАНИЕ! Запись данных в архив осуществляется с предварительным кэшированием 10 секунд. Поэтому при пропадании питания данные за последние 10 секунд могут быть не записаны в архив.



Рисунок 79 - Управление записью в архив - старт по уставке

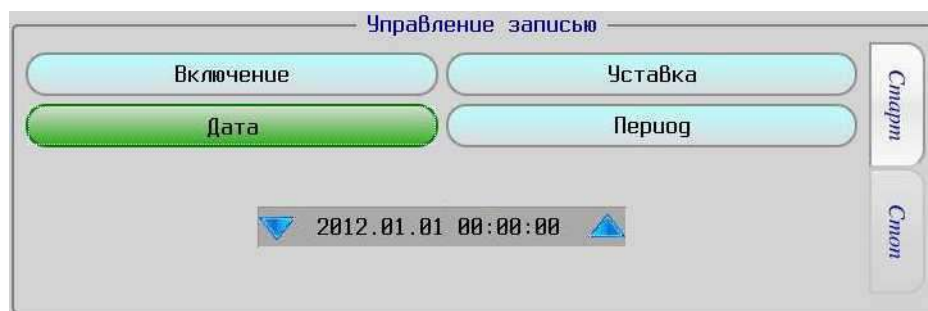


Рисунок 80 - Управление записью в архив - старт по указанной дате



Рисунок 81 - Управление записью в архив - старт в указанный период

Для удаления архива, его необходимо выделить и нажать на кнопку «Удалить» (🗑️), для удаления всего списка архивов следует нажать кнопку «Удалить все» (🗑️). После подтверждения архив (архивы) будут удалены.

ВНИМАНИЕ! При удалении архива будет удалено описание и настройки архива, файл с данными удален не будет. Работа с файлами архивов (экспортирование, удаление, восстановление) осуществляется в режиме обслуживания архивов («Главное меню» - «Архивы», смотри п. 12.5).

Для выхода из режима создания и редактирования архивов с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✅). Для выхода без подтверждения изменений -кнопку «Отменить» (❌), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» (💾️).

13.7 Настройка параметров системы.

В режиме настройки параметров системы задаются общие системные настройки (время, вид каналов, пароли, гашение экрана).

Для входа в режим настройки параметров системы выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» (🔧) → «Система» (🖥️).

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

111

13.7.1 Настройка системного времени.

На вкладке «**Время**» (Рисунок 82) производится настройка времени и даты. Настройка может быть выполнена следующими способами:

- вручную (с указанием временного пояса);
- синхронизация с сервером времени (если к нему есть доступ);
- синхронизация с другим регистратором (если в локальной сети есть еще регистраторы).

Так же может быть задан режим автоматической синхронизации при включении, при старте опроса каналов или каждый час. В случае удачной или неудачной синхронизации выводится информационное сообщение (Рисунок 83).

ВНИМАНИЕ! Для настройки времени и даты необходимо остановить опрос модулей в «Главном меню» нажав кнопку «Остановить», в противном случае кнопки «Установить» и «Синхронизировать» будут неактивны.

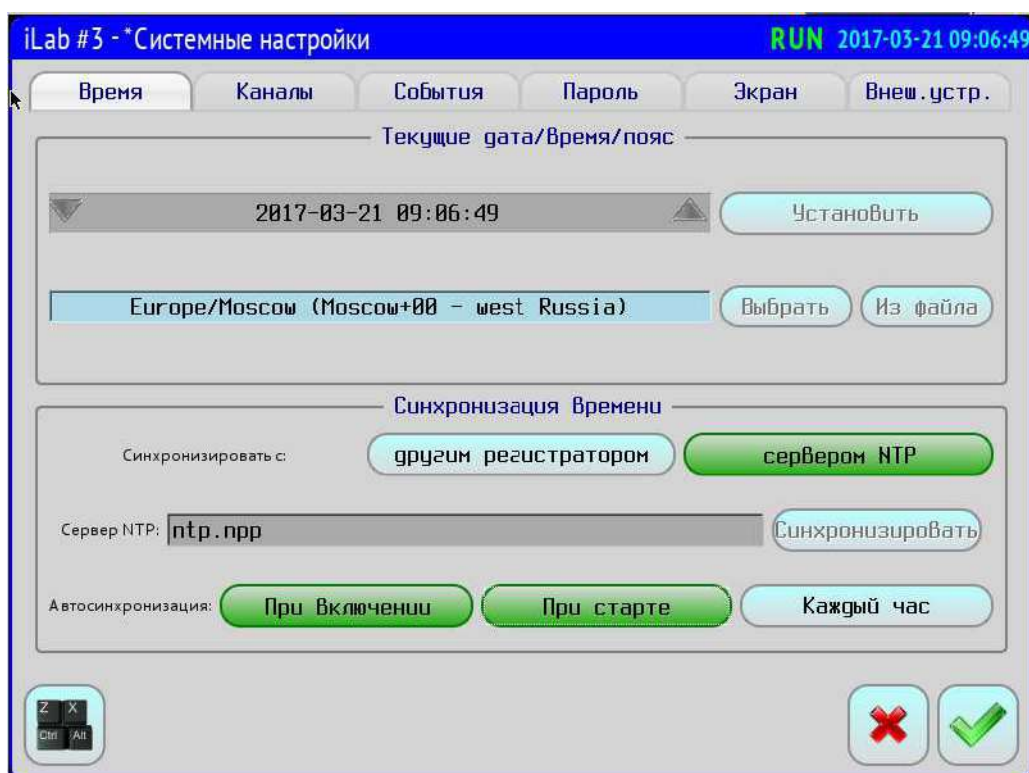


Рисунок 82 - Системные настройки, вкладка «Время»

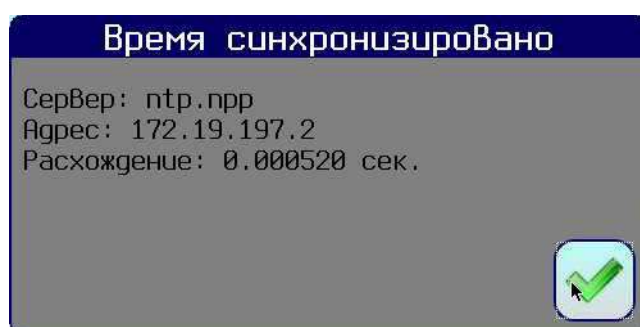


Рисунок 83 - Сообщение о выполненной синхронизации с сервером времени

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
112					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

ВНИМАНИЕ! При переводе времени назад следует учитывать то, что для обеспечения целостности данных, перезаписи данных в архивах не будет, будет выведено сообщение об ошибке и работа регистратора остановлена. Перед переводом времени назад рекомендуется экспортировать архивы на внешний носитель и удалить данные из архивов (смотри п. 12.5).

В регистраторе можно установить нужный часовой пояс, выбрав его из окна. Синхронизация времени как ручная, так и автоматическая будет осуществляться в соответствии с выбранным часовым поясом. По умолчанию задан московский часовой пояс.

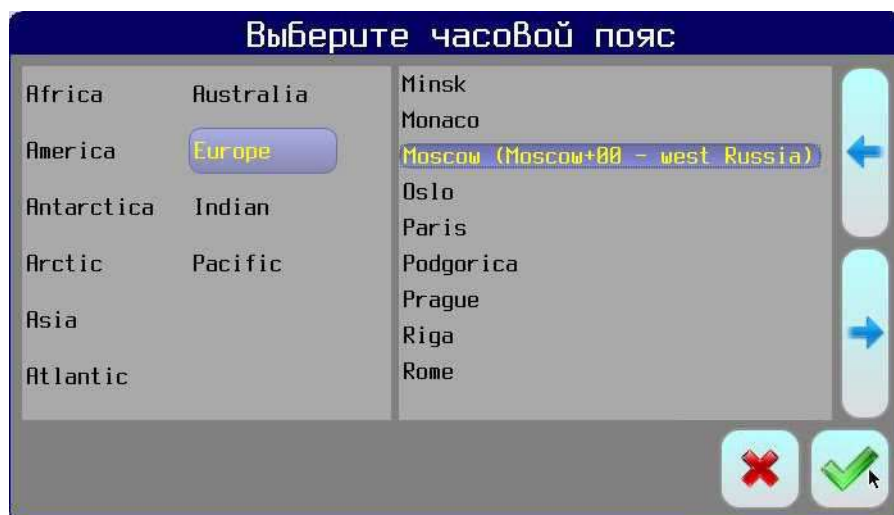


Рисунок 84 - Окно выбора часового пояса

13.7.2 Настройка каналов.

На вкладке «Каналы» (Рисунок 85) задается глобальное разрешение или запрет на ручное управление каналами и формат имени канала. Если ручное управление каналами разрешено, то дополнительно для каждого конкретного канала при его настройке (смотри п.13.3) можно задать запрет на ручное управление.

Имя канала может отображаться в системном формате (например: «er106:bo:2»), в диспетчерском формате, заданном при настройке канала (например: «Реле 2»), либо в сочетании этих форматов.

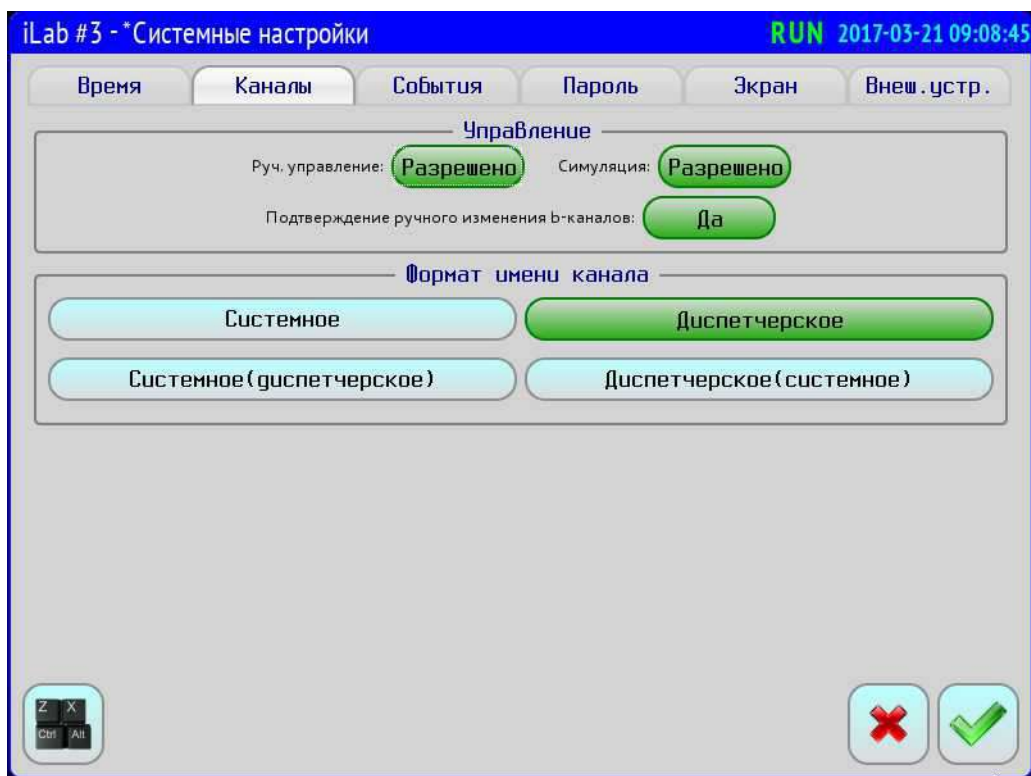


Рисунок 85 - Системные настройки, вкладка «Каналы»

13.7.3 Настройка реакции на события.

На вкладке «События» (Рисунок 86) настраиваются аварийные каналы и реакция заголовка окна на события.

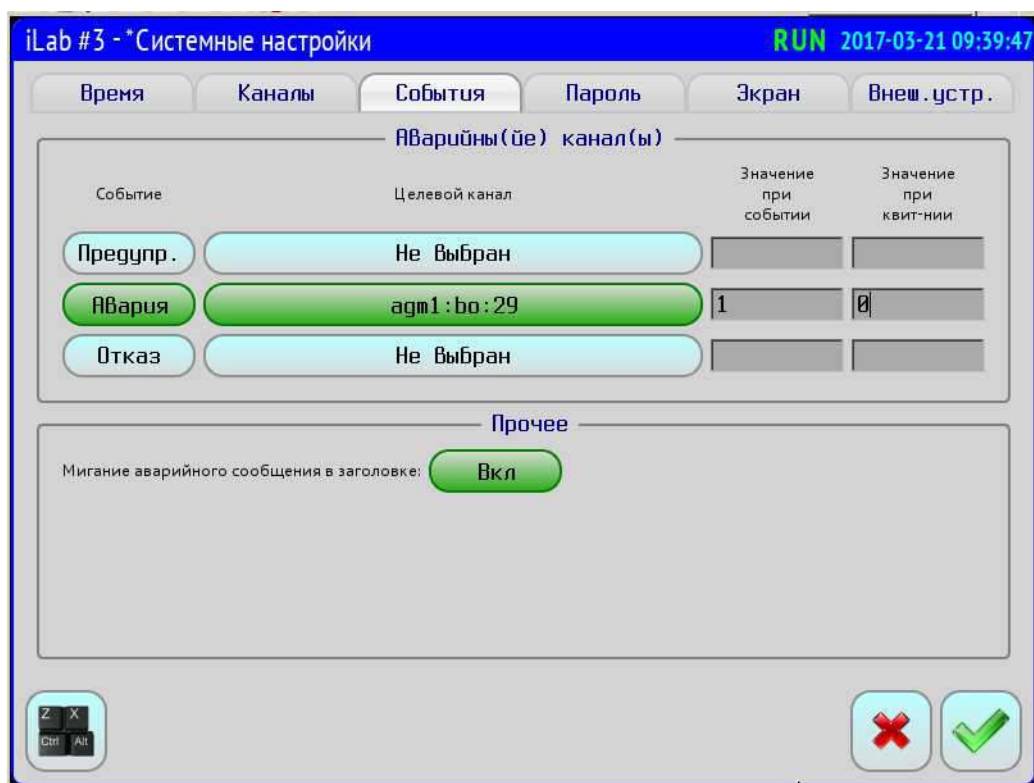


Рисунок 86 - Системные настройки, вкладка «События»

Аварийные каналы предназначены для вывода сигнализации о происходящих событиях в указанные каналы для генерации дополнительных оповещений, помимо экранных сообщений. Например, для события «Авария» задан целевой канал «**agm01:bo:29**». Это означает, что если в любом канале сработает уставка «Авария», то в канал «**agm01:bo:29**» будет записано заданное значение «1», а при квитировании будет записано значение «0».

13.7.4 Задание пароля.

На вкладке «Пароль» (Рисунок 87) пользователь может задать проверку пароля для доступа к запуску (останову) регистратора и к изменению конфигурации (сохранению и очистке), нажав кнопку «Проверить».

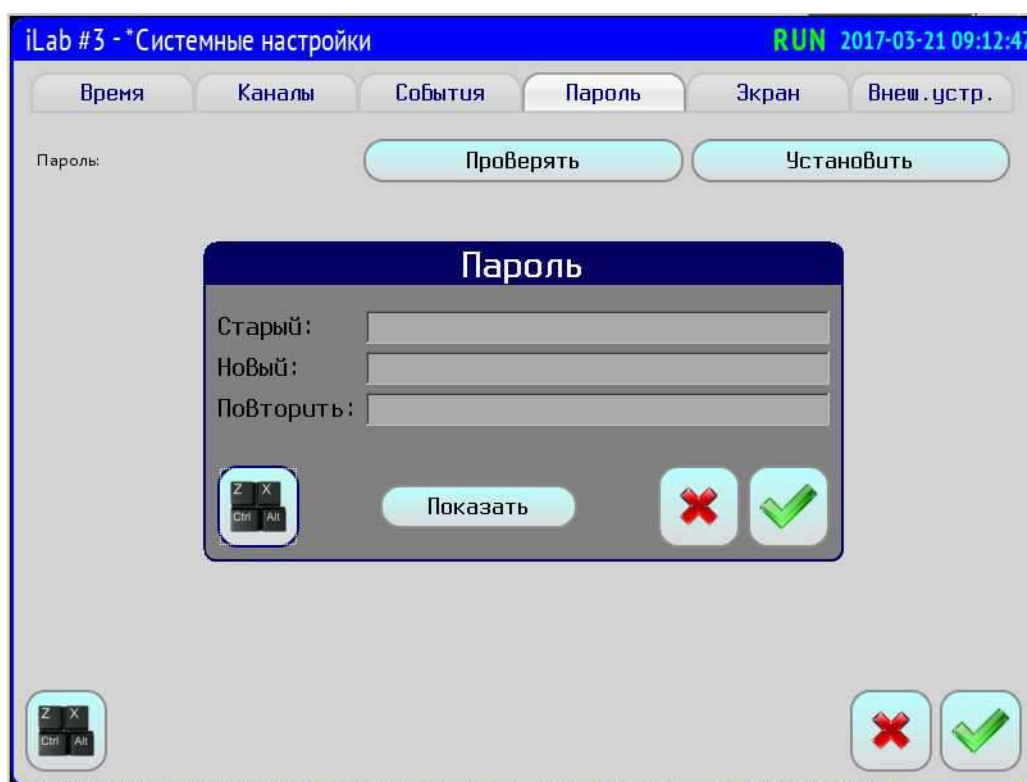


Рисунок 87 - Системные настройки, вкладка «Пароль»

Чтобы задать (или изменить) пароль надо нажать кнопку «Установить» (или «Изменить» если пароль уже был задан), и в появившемся окне ввести старый пароль (или не вводить ничего, если пароль ранее не был задан), новый пароль и повторить ввод нового пароля. Для пароля можно использовать цифры и буквы латинского алфавита с учетом регистра, без пробелов.

Если пароль задан, и включена функция проверки пароля, то для отключения этой функции потребуется ввод пароля (Рисунок 88).

ВНИМАНИЕ! В экспортируемой конфигурации пароль не сохраняется, поэтому при импорте новой конфигурации (п. 13.12), он не изменяется.

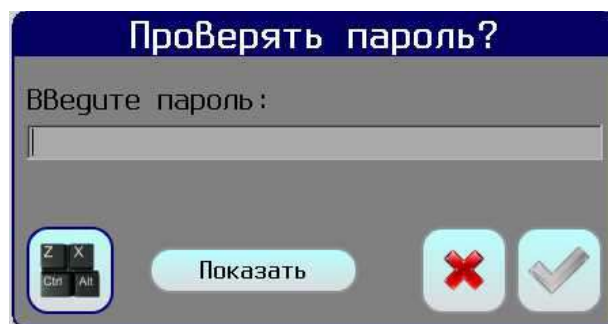


Рисунок 88 - Окно запроса ввода пароля

13.7.5 Настройка экрана.

На вкладке «Экран» (Рисунок 89) задается префикс заголовка окна (имя или метка регистратора) и время гашения экрана. Время гашения экрана выбирается из интервала (от 0 до 3600 с), при задании времени гашения экрана - «0», функция гашения экрана отключена.

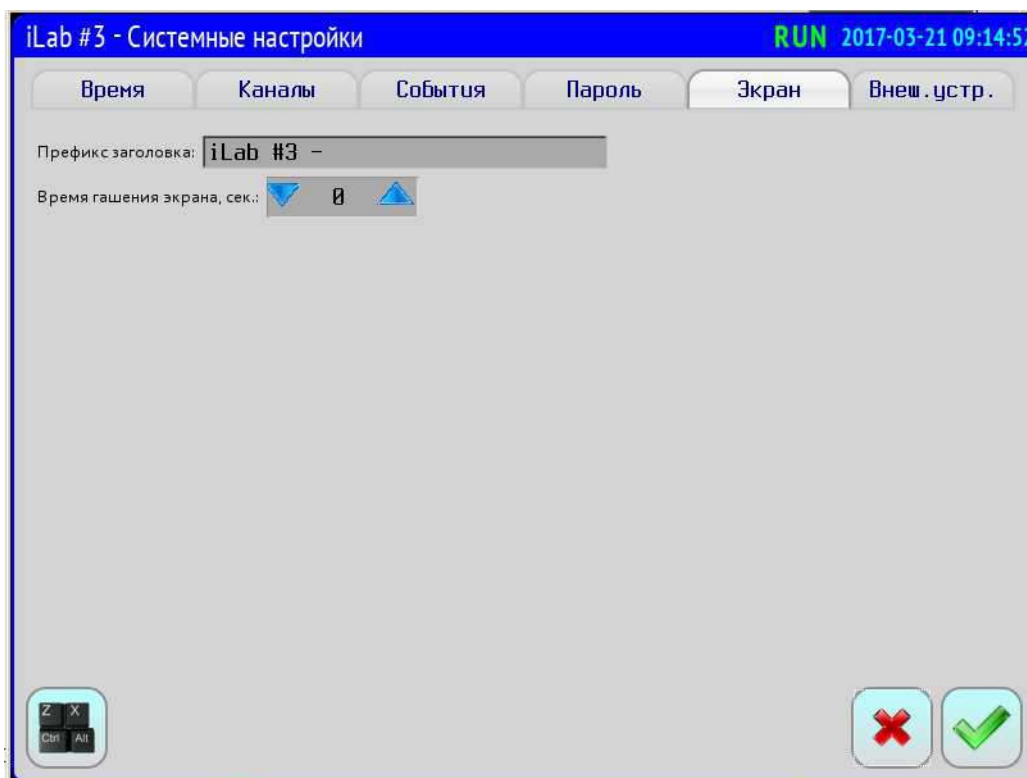


Рисунок 89 - Системные настройки, вкладка «Экран»

Для выхода из режима настройки параметров с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» (💾).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
116					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

13.7.6 Настройка внешних устройств.

На вкладке «Внеш.устр.» (Рисунок 90) задаются параметры пакета «TCP/IP packet type 1»:

- IP-порт локального сервера внешних устройств (по умолчанию 2002);
- IP-адрес или имя локального сервера (рекомендуется оставить пустым).

Редактирование свойств внешнего устройства изложено в п. 13.5 .

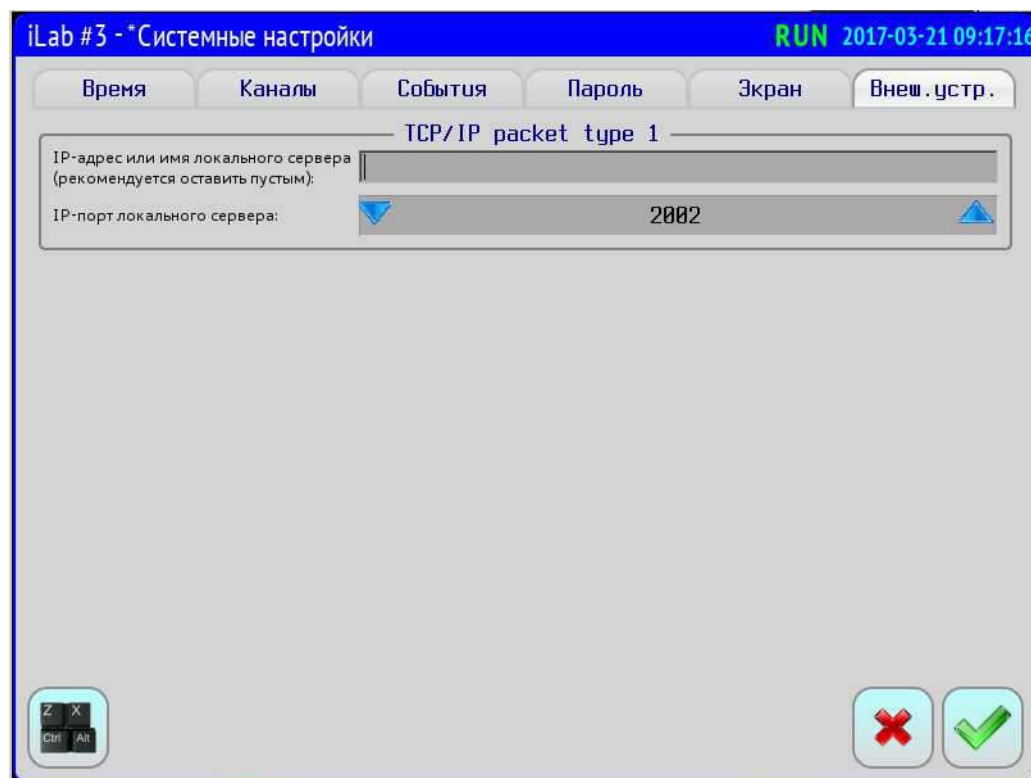


Рисунок 90 - Системные настройки, вкладка «Внешние устройства»

Для выхода из режима настройки параметров с подтверждением изменений нужно нажать кнопку **«Подтвердить»** (✓). Для выхода без подтверждения изменений - **«Отменить»** (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне **«Конфигурация»** нажав кнопку **«Сохранить»** (💾).

13.8 Настройка параметров локальной сети.

Режим настройки параметров локальной сети (Ethernet).

Для входа в режим выбрать:

Главное меню → **«Конфигурация»** (🔧) → **«Сеть»** (💻).

ВНИМАНИЕ! Без корректно настроенных параметров локальной сети будут недоступны функции синхронизации времени, дистанционного управления программой по протоколу VNC, не будут доступны внешние каналы и т. д.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						117
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Также в этом окне настраиваются сетевые параметры: имя хоста, домен, адреса DNS серверов, маршрут по умолчанию.



Рисунок 92 - Список сетевых интерфейсов

ВНИМАНИЕ! Имя хоста используется как часть имени канала. Поэтому, в случае, если каналы данного прибора используются как часть системы управления вышестоящего уровня, необходимо изменять этот параметр согласованно.

Для выхода из режима настройки параметров локальной сети с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (✗) в этом случае все внесенные изменения будут потеряны).

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» (💾).

13.9 Настройка портов RS232/485.

Режим настройки последовательных портов.

ВНИМАНИЕ! Описание порта RS232/485 может быть создано автоматически при выполнении операции сканирования модулей (п. 13.2).

Для входа в режим выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» (🔧) → «Порты RS232/485» (🔌).

Для настройки параметров последовательного интерфейса в окне «Порты» выбрать порт, задать его параметры (Рисунок 93):

- «Устройство» - выбрать порт из списка. В программе COM-порты называются ttyS0...ttyS3, причем встраиваемые модули обычно располагаются на COM3 (ttyS2), для подключения внешних модулей предназначен разъем COM1 (ttyS0), при подключении конверторов RS485/USB в USB-разъемы в программе появятся устройства USB1-2:1.0, USB3-1:1.0 и так далее;
- «Скорость» - выбирается из ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с;
- «Биты данных» - выбирается количество бит данных из ряда: 8, 7, 5;
- «Четность» - задается контроль четности («odd», «even», «none»);
- «Стоп-биты» - выбирается количество стоп-бит из ряда: 1, 2.

Внимание! При использовании внешних модулей, подключенных по интерфейсу USB следует учитывать что в программе используется географическая адресация портов, поэтому на каком физическом разъеме USB производилась конфигурация модуля, к такому его следует и подключать впоследствии. Иначе придется переназначить порт модуля (смотри п. 13.2).



Рисунок 93 - Окно настройки последовательных портов

Порт можно добавить кнопкой «Добавить» (+), или удалить кнопкой «Удалить» (🗑️). При добавления порта он по умолчанию будет включенным («Порт вкл.»), при необходимости его можно отключить. Если порт сконфигурирован, но отключен («Порт выкл.»), то его пиктограмма в списке портов будет зачеркнута (Рисунок 94).

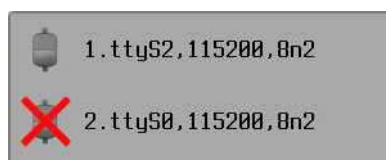


Рисунок 94 - Список портов

Для выхода из режима настройки последовательных портов с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «Подтвердить» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «Отменить» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «Конфигурация» нажав кнопку «Сохранить» (💾).

13.10 Настройка работы с ИБП.

Задается режим работы программы с источником бесперебойного питания (ИБП). При использовании ИБП программа, в случае сбоя по питанию, корректно завершает работу, что позволяет исключить потерю последних за последние 10 секунд (10 секунд - размер кэша при записи данных в архив). Поддерживаются

ИБП фирмы «APC», модели, которые поддерживаются программой apcupsd (более подробно смотри <http://www.apcupsd.com>).

Для входа в режим выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» () → «ИБП» ().

Возможно выбрать один из следующих режимов работы (Рисунок 95):

- **Standalone** (одиночный). В этом режиме информационный интерфейс ИБП подключается к USB порту регистратора;
- **Master** (ведущий). В этом режиме информационный интерфейс ИБП подключается к USB порту прибора, но при этом также активизируется сетевой сервис, который позволяет обслуживать несколько приборов, питающихся от данного ИБП. Все остальные приборы подключенные к данному ИБП должны быть настроены в режиме «Slave» (ведомый). В данном режиме возможно выбрать порт сервиса (по умолчанию 3551);
- **Slave** (ведомый). В этом режиме информационный интерфейс ИБП непосредственно не подключен к прибору, коммуникации с ИБП осуществляются через сетевой сервис, настроенный на другом приборе в режиме «Master» (ведущий). Здесь необходимо указать адрес и порт сервера (прибора) к которому подключен ИБП в режиме «Master» (ведущий).

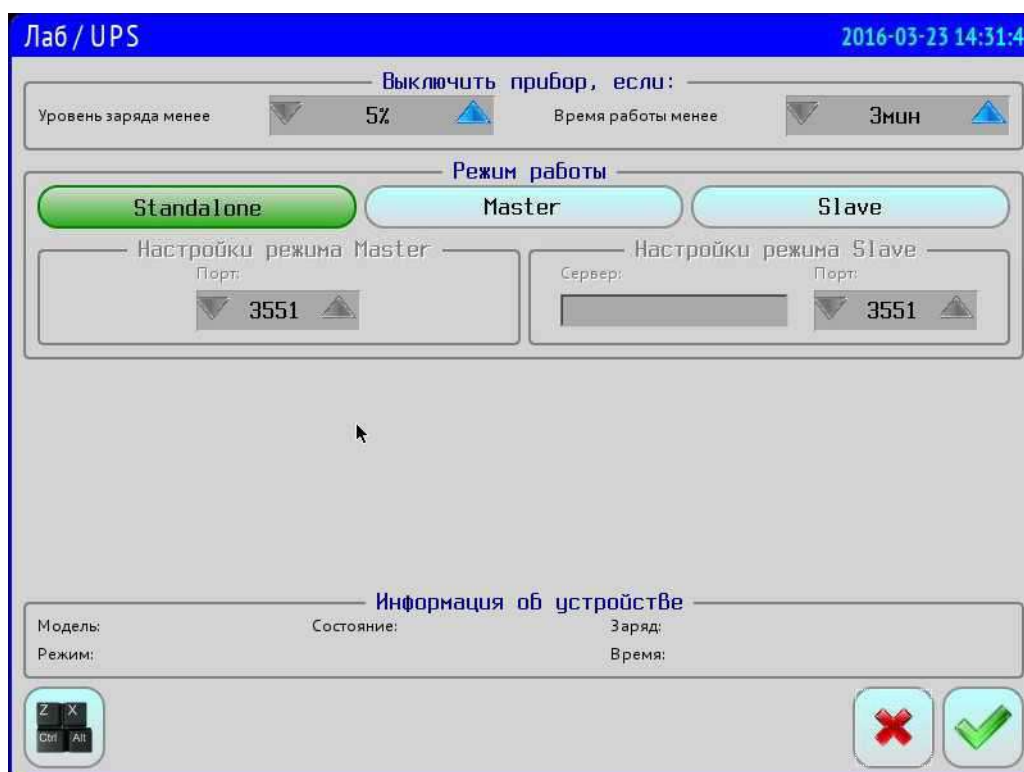


Рисунок 95 Окно настройки режима работы с ИБП

Программа корректно завершает работу по одному из следующих событий:

- уровень заряда батарей ИБП опустился ниже заданного предела (параметр «Уровень заряда менее, %»);
- величина расчетного времени работы ИБП от батарей опустилась ниже заданного предела (параметр «Время работы менее, минут»).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						121
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Текущий статус ИБП отображается в поле «**Информация об устройстве**».

Для выхода из режима настройки работы программы с источником бесперебойного питания с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «**Подтвердить**» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «**Отменить**» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «**Конфигурация**» нажав кнопку «**Сохранить**» (💾).

13.11 Настройка начального режима.

Задается режим работы программы при включении (после перезагрузки).

Для входа в режим выбрать:

Главное меню → «**Конфигурация**» (🔧) → «**Начальный режим**» (⏮).

В поле «**Режим**» задается режим работы программы по включению (Рисунок 96). Регистрация может не осуществляться - кнопка «**Останов**» или запущена - кнопка «**Пуск**».



Рисунок 96 - Окно «Начальный режим»

В поле «**Страница**» задается какую группу или каналы и в каком виде (таблица, график или мнемосхема) показать при старте программы.

Для выхода из режима настройки работы программы при включении с подтверждением изменений нужно нажать кнопку «**Подтвердить**» (✓). Для выхода без подтверждения изменений - «**Отменить**» (✗), в этом случае все внесенные изменения будут потеряны.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно сохранить в окне «**Конфигурация**» нажав кнопку «**Сохранить**» (💾).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
122					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

13.12 Экспорт / Импорт конфигурации.

Служит для экспорта или импорта конфигурации программы.

Для входа в режим выбрать:

Главное меню → «Конфигурация» (🔧) → «Экспорт/импорт» (🔄).

Для импорта конфигурации следует выбрать устройство с которого нужно считать файл конфигурации из списка «Носители» (Рисунок 97), выбрать файл конфигурации из списка «Конфигурации» и нажать кнопку «Открыть» (📁). В списке «Носители» устройство **ER2 data** – встроенный носитель, **sdb1::vfat** – внешний USB flash диск.

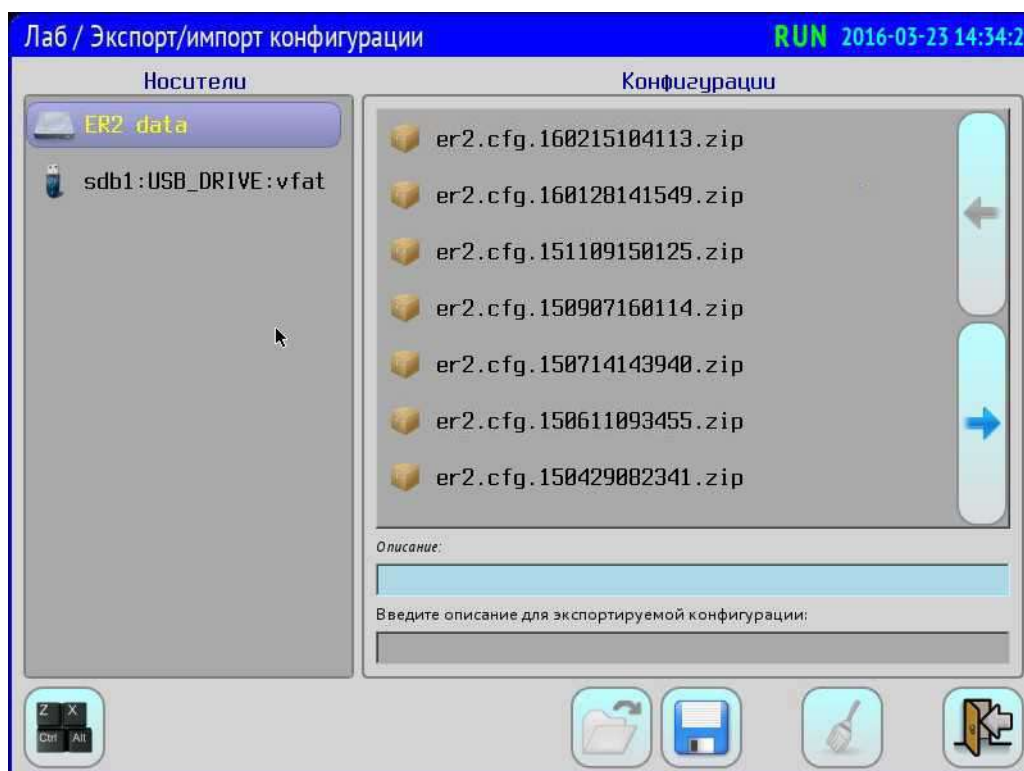
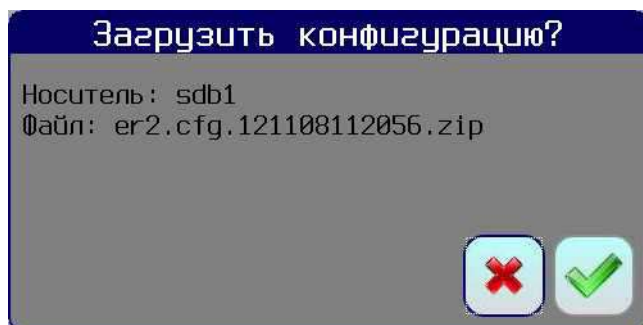
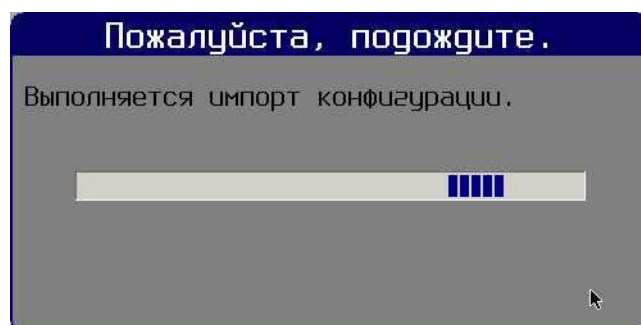


Рисунок 97 - Окно экспорта / импорта конфигурации

После подтверждения конфигурация будет импортирована (Рисунок 98).



а) Запрос подтверждения



б) Индикатор состояния

Рисунок 98 - Импорт конфигурации

ВНИМАНИЕ! Изменение текущей конфигурации на загруженную произойдет только по нажатию кнопки «Сохранить» () в окне «Конфигурация» (Рисунок 99). То есть, загруженную конфигурацию можно просматривать, редактировать и экспортировать, не изменяя рабочую конфигурацию.

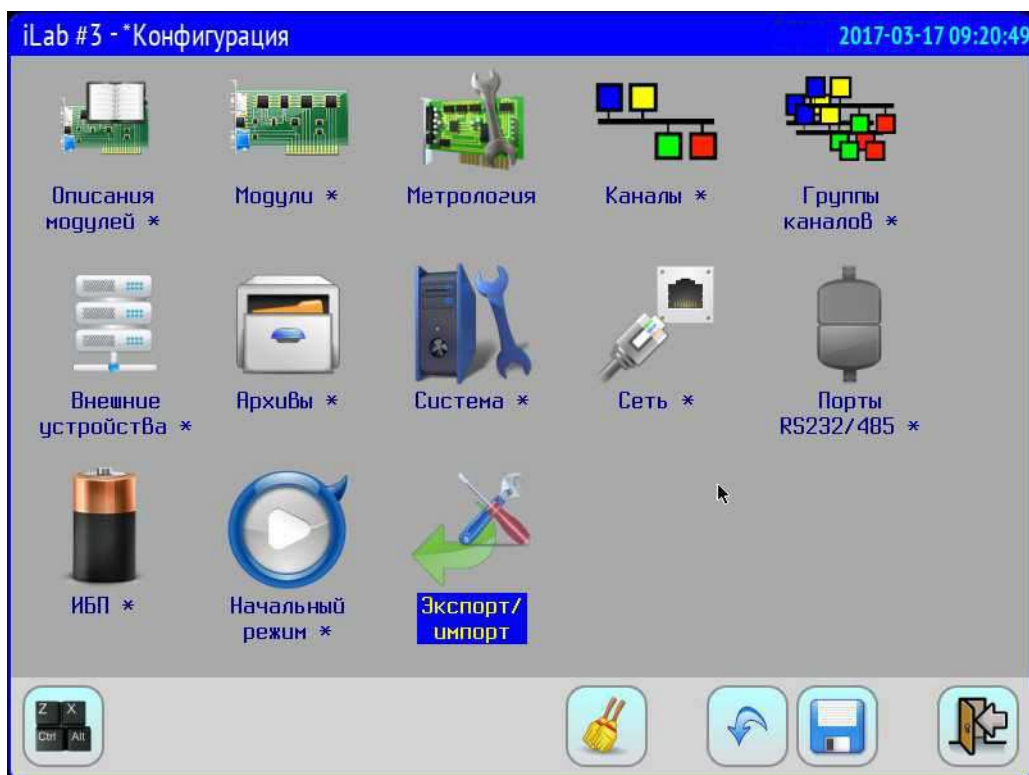


Рисунок 99 - Окно конфигурации после импорта нового файла конфигурации

Для экспорта конфигурации следует выбрать устройство, с которого нужно считать файл конфигурации из списка «**Носители**» (Рисунок 97), ввести описание для экспортируемой конфигурации и нажать кнопку «**Сохранить**» (). После подтверждения конфигурация будет экспортирована. Имя файла конфигурации генерируется в виде: *er2.cfg.ГГММДДЧЧММСС.zip*.

ВНИМАНИЕ! При экспорте происходит выгрузка текущей конфигурации со всеми внесенными (в том числе и не сохраненными) изменениями.

Для удаления конфигурации следует выбрать устройство с которого нужно удалить файл конфигурации из списка «**Носители**» (Рисунок 97), выбрать файл конфигурации из списка «**Конфигурации**» и нажать кнопку «**Удалить**» (). После подтверждения файл конфигурации будет удален.

Для закрытия окна экспорта/импорта конфигурации и выхода в окно «**Конфигурация**» нужно нажать кнопку «**Выход**» (.

14 Пользовательские процедуры

14.1 Назначение и состав подсистемы «Процедуры»

Подсистема «**Процедуры**» (в дальнейшем «процедуры») предназначена для предоставления пользователю возможности загрузить свои процедуры (скрипты) и выполнения их в соответствии с заданными условиями, то есть создания «процедуры», что в рамках данного документа подразумевает совокупность пользовательского скрипта и условий его выполнения (аргументы запуска, условия запуска/останова).

Подсистема состоит из трех частей:

1. Сервис скриптов (контроллер), выполняющий запуск и, при необходимости, останов скрипта; также предоставляет информацию обо всех запущенных скриптах. Взаимодействие пользователя с этой частью происходит посредством графического интерфейса.

2. Графический интерфейс пользователя. Выполняет следующие функции:

- показывает состояние сервиса скриптов - сколько скриптов в данный момент загружено/запущено будильников/работает;
- дает пользователю возможность создать новую программу;
- позволяет пользователю вручную управлять сервисом скриптов.

3. Скриптовый язык, предназначенный для реализации пользователем потребных ему алгоритмов. За основу взят интерпретируемый язык Lua, расширенный несколькими функциями, описание которых находится в отдельном документе.

14.2 Сервис скриптов (контроллер)

При запуске системы контроллер читает свою конфигурацию, загружает указанные в ней программы и начинает работать в соответствии с заданными условиями.

14.3 Графический интерфейс пользователя подсистемы «Процедуры»

Графический интерфейс состоит из двух окон: список процедур и детализации процедуры.

В основном окне списка процедур (Рисунок 100) представлены (сверху вниз): панель сервиса скриптов (контроллера), список процедур с указанием их состояния в контроллере, панель управления процедурой, стандартные системные кнопки.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						125
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

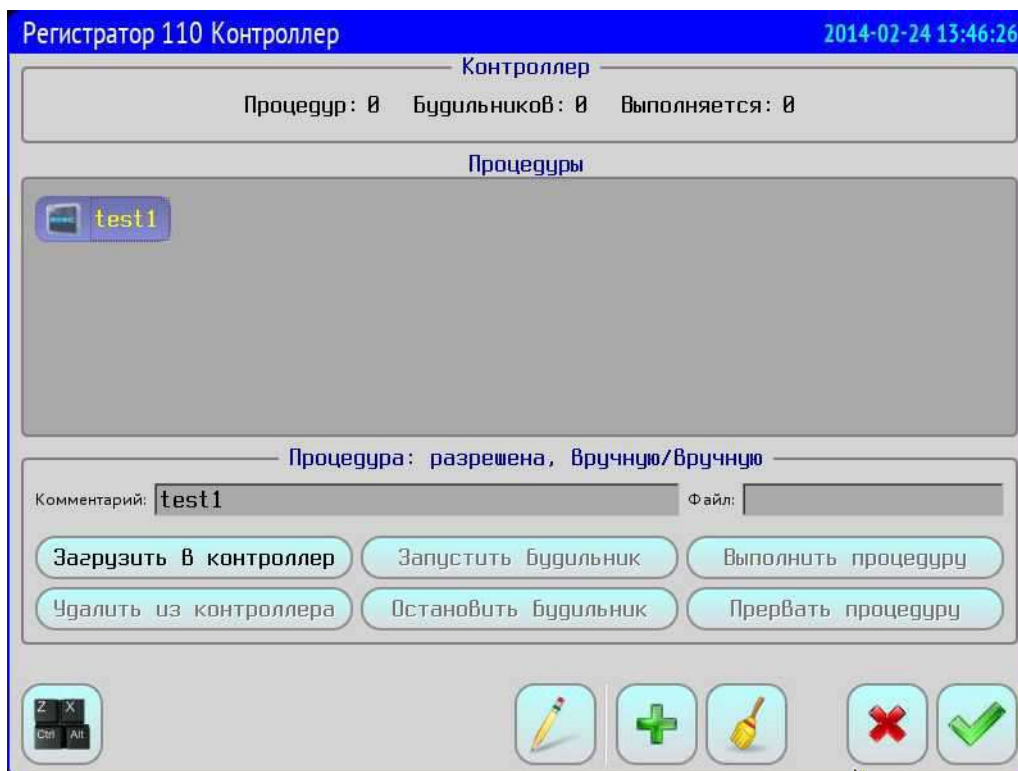


Рисунок 100 - Окно списка процедур

Панель сервиса скриптов (контроллера) содержит следующие данные о контроллере:

- «**Процедур**» - количество процедур, загруженных в контроллер;
- «**Будильников**» - количество процедур, для которых установлены будильники (условия) запуска или останова;
- «**Выполняется**» - количество процедур, которые выполняются в данный момент.

В случае сбоя контроллера, панель показывает «**Недоступен**».

Список «**Процедуры**» содержит список процедур, сконфигурированных в системе. В качестве отображаемого имени процедуры используется один из следующих параметров процедуры, если он задан: комментарий, имя файла скрипта, идентификатор (UUID).

В том случае, если процедура загружена в контроллер, перед именем появляется текстовый префикс, показывающий ее состояние в контроллере. Формат префикса "[XY]", где X принимает значения "A", "-" и соответствует наличию или отсутствию работающих будильников для процедуры; Y принимает значения "R", "-" и означает запущена процедура или нет.

Панель управления программой содержит два параметра программы - комментарий и имя файла скрипта; а также кнопки управления программой:

- «**Загрузить в контроллер**» - вручную загрузить процедуру в контроллер; при этом ни будильники, ни сам скрипт не запускаются, даже если сконфигурированы.

- «**Удалить из контроллера**» - остановить будильники процедуры (если есть), прервать выполняющийся скрипт (если выполняется) и удалить процедуру из контроллера.
- «**Запустить будильник**» - запустить сконфигурированные будильники процедуры.
- «**Остановить будильник**» - остановить запущенные будильники процедуры.
- «**Выполнить программу**» - выполнить скрипт.
- «**Прервать программу**» - прервать выполняющийся скрипт.

Окно детализации процедуры (Рисунок 101) состоит из двух вкладок: «**Настройка**» и «**Вывод**».



Рисунок 101 - Окно детализации процедур, вкладка «Настройка / Общие»

Вкладка «**Настройка / Общие**» содержит:

- «**Процедура разрешена / Процедура запрещена**» - кнопка разрешения / запрещения процедуры; если процедура запрещена, то контроллер не будет ее обрабатывать.
- «**ID**» - идентификатор процедуры; является UUID и присваивается автоматически, изменению пользователем не подлежит.
- «**Комментарий**» - произвольная строка; если задана, используется в качестве отображаемого имени процедуры.
- «**Файл**» - кнопка загрузки/выбора файла скрипта.

Вкладка «**Настройка / Данные**» (Рисунок 102) содержит:

- «**Событие в аргументы**» - кнопка выбора, нужно ли событие, послужившее причиной запуска скрипта, передавать (в виде текстового параметра без пробелов) в аргументах командной строки запуска скрипта.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						127
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

– «**опция**» - в случае предыдущего («**Событие в аргументы**») положительно-го выбора позволяет указать опцию, которая предварит текстовый параметр причины запуска скрипта.

«**Аргументы**» - аргументы командной строки, передаваемые скрипту.

ВНИМАНИЕ! Аргументы указываются построчно, то есть один аргу-мент на строку, включая опции. Пример: "-fn/tmp/mydata.txt" ('n' - новая строка).

– «**Временный файл**» - если необходимо передать скрипту какие-либо данные для его работы, например, данные рецепта, укажите имя временного файла (без указания каталога, так как временный файл будет создан в каталоге /tmp) и его содержимое. Как вариант применения, можете указать имя временного файла в «**Аргументах**» (не забудьте /tmp). Пример: временный файл "mydata.txt", его содержимое - "-fn -xos4-terminus-medium-r-normal--14-140-72-72-c-80-iso10646-1".

– «**stdout / stderr**», "размер", "добавить" - эти параметры позволяют указать, нужно ли получать и показывать текстовую информацию от выполняющегося скрипта, посылаемую им в стандартный поток вывода/ошибок stdout/stderr; «**размер**» определяет размер файла в контроллере, в котором будет сохраняться stdout/stderr, а кнопка «**добавить**» задает режим открытия этого файла при старте скрипта.

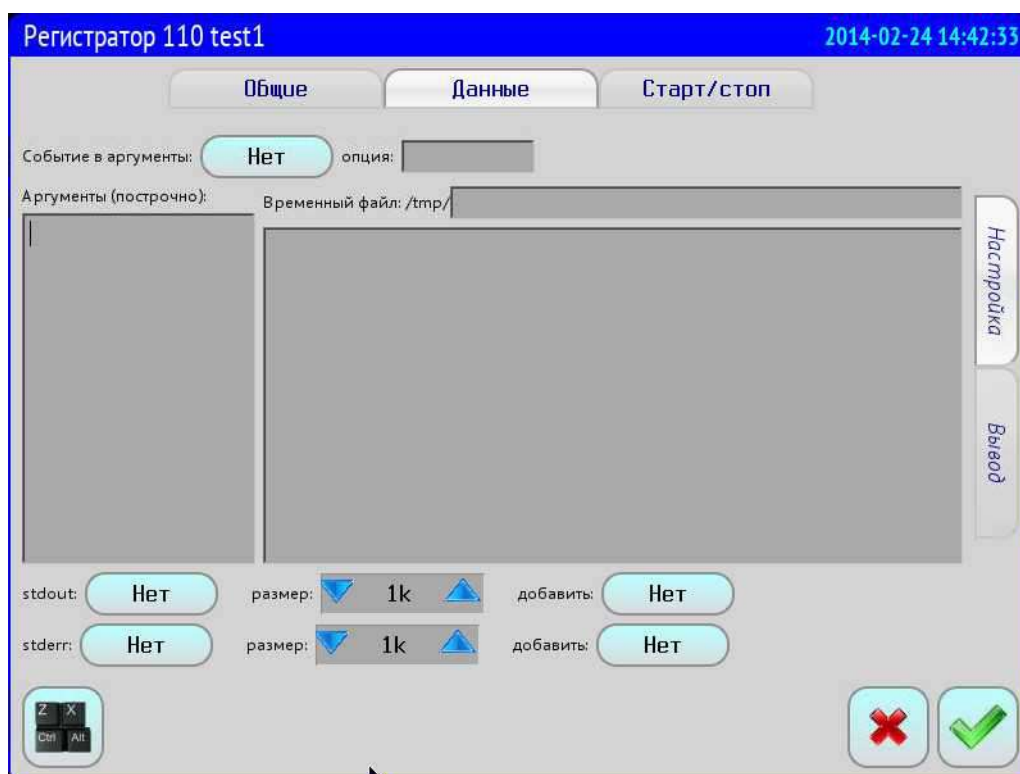


Рисунок 102 - Окно детализации процедур, вкладка «Настройка / Данные»

Вкладка «**Настройка / Старт/стоп**» (Рисунок 103) содержит две однотипные вкладки «**Старт**» и «**Стоп**», которые задают, соответственно, условия (будильники) старта и останова скрипта. Состав каждой вкладки: список условий, стандартные кнопки управления списком, панель детализации (конфигурирования) условия. Количество условий не ограничено. Запрещенное условие не обрабатывается контроллером.

Типы условий:

- «**Включение**» - этот тип есть только для условий старта скрипта, он означает, что скрипт нужно выполнить при старте контроллера;
- «**Вручную**» - при старте контроллера список условий не обрабатывается, запуск будильников возможен только вручную с панели управления;
- «**Время**» - позволяет указать: точное время, количество запусков и паузу между запусками скрипта, а также задать параметры периодических запусков ежеминутно, ежечасно, ежедневно, еженедельно, ежемесячно;
- «**СА-событие**» - запуск скрипта при событии в канале, таком, как срабатывание уставки;



Рисунок 103 - Окно детализации процедур, вкладка «Настройка / Старт/стоп»

Вкладка «**Вывод**» показывает содержимое двух стандартных потоков скрипта - «**stdout**» и «**stderr**». Если не задано получение данных из этих потоков, элементы будут пустыми.

15 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения прибор выводит сообщение об ошибке: «Архивы повреждены»	1. Повреждение архивов 2. Сбой системного времени 3. Разрядился аккумулятор на материнской плате ЭР-12 или на плате часов реального времени	1. В окне «Архивы - Обслуживание» восстановить, либо удалить (в случае, если восстановление невозможно) сбойные архивы (п. 12.5) 2. В окне «Конфигурация - Система - Время» задать корректное время и дату (п. 13.7) 3. Заменить аккумулятор, задать корректное время и дату (п. 13.7)
В ячейках таблицы или на графике пусто - отсутствуют числовые значения	1. Не включен опрос модулей регистратора 2. Опрос канала выключен	1. В главном меню нажать кнопку «Пуск» (п. 12.1) 2. В окне «Конфигурация - Каналы» выбрать выключенный канал, и включить его (п. 13.3)
Картинка выходит за пределы экрана	Слишком длинная запись в ячейке таблицы	На клавиатуре (подключённой или виртуальной) нажать и удерживать кнопки «Ctrl»+«Alt», а кнопку «А» нажимать несколько раз до получения нужного размера картинки
В ячейках таблицы или на графике вместо числовых значений надпись: «UDF»	1. Отключен используемый модуль или порт 2. Не было записи значения в выходной (ao, bo) канал	1. В окне «Конфигурация - Каналы» проверить настройку канала (п. 13.3) 2. Проверить канал который управляет выходным каналом
В ячейках таблицы или на графике вместо числовых значений надпись: «READ INVALID» или «WRITE INVALID»	Пропала связь с внешним модулем	Проверить линию связи от панельного компьютера до внешнего модуля
В ячейках таблицы или на графике вместо числовых значений надпись: «SOFT INVALID»	1. Пропала связь с внешним модулем подключенным по USB 2. Внешний модуль подключен не в тот USB-порт на котором был сконфигурирован	1. Проверить линию связи от панельного компьютера до внешнего модуля. 2. Проверить настройку портов RS-232/485 (п. 13.9)
В ячейках таблицы или на графике вместо числовых значений надпись: «CALC INVALID»	Ошибка в формуле calc-канала или calcout-канала	Проверить формулу в calc- канале или calcout-канале (п. 13.3.5 , п. 13.3.6)
Числовое значение канала в ячейке таблицы или на графике не меняется в соответствии с измеряемым параметром	Канал находится в режиме ручного управления	Перейти в режим ручного управления каналом (п. 12.3.2) и отключить ручное управление.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
130					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Смещение указателя при работе с сенсорным экраном	Сбилась калибровка сенсорного экрана	Провести калибровку сенсорного экрана. Для этого в Главном Меню выбрать режим «Калибровка экрана» (либо нажать сочетание клавиш <Ctrl + Shift + K> на внешней клавиатуре) и выполнить калибровку сенсорного экрана (п. 12.6)
Сообщение при работе регистратора «Обнаружен сбой»	Внутренний сбой в программе регистратора	Программа перезагрузится автоматически, при этом можно создать файл с конфигурацией (без данных) для отправки разработчику, для исправления ошибки.

16 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание регистратора состоит в соблюдении правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, периодической проверке, настройке и ремонтных работах.

16.1 Проверка (калибровка).

Проверку (калибровку) регистратора необходимо производить через два года после последней проверки (в соответствии с межповерочным интервалом) по методике, изложенной в Инструкции «[АВДП.410100.002МП. Приборы измерительные цифровые серии ПКЦ. Методика проверки](#)».

16.2 Настройка.

Если регистратор нормально функционировал при опробовании (проверке на работоспособность), но не прошёл проверку по каким-либо видам сигналов или диапазонов измерения, то следует выполнить настройку по этим параметрам, после чего повторить проверку.

Настройка регистратора осуществляется по Инструкции «[Прибор измерительный цифровой многоканальный ПКЦ-1112 \(ЭР-12\). Инструкция по настройке АВДП.411182.012.03ИН](#)».

16.3 Ремонт.

Регистратор с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедший периодическую проверку, подлежит ремонту. Ремонт рекомендуется производить на предприятии-изготовителе.

17 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

17.1 Маркировка.

На передней панели регистратора указано:

- название предприятия-изготовителя;
- условное обозначение регистратора.

Наклейка на задней стенке регистратора содержит:

- название регистратора;
- название предприятия-изготовителя;
- заводской номер и год выпуска;
- обозначение разъёмов интерфейсов.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						131
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

17.2 Упаковка.

Регистратор и документация запаиваются в чехлы из полиэтиленовой плёнки, помещаются в ложементы из пенополиэтилена и укладываются в деревянный ящик.

17.3 Транспортирование.

Регистраторы транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование регистраторов осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, допускается транспортирование регистраторов в контейнерах.

Способ укладки регистраторов в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания регистраторов в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

17.4 Хранение.

Регистраторы должны храниться в отапливаемых помещениях с температурой от 5 до 50 °С и относительной влажностью не более 80 %.

Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей регистраторов.

Хранение регистраторов в упаковке должно соответствовать условиям 2(С) по [ГОСТ 15150](#).

18 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие регистратора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю. В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет регистратор.

19 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности регистратора по вине изготовителя неисправный регистратор с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600000, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77,

ЗАО «НПП «Автоматика»,

тел.: (4922) 47-52-90, факс: (4922) 21-57-42.

e-mail: market@avtomatica.ru

<http://www.avtomatica.ru>

Все предъявленные рекламации регистрируются.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
132					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Приложение А

Внешний вид регистратора



Рисунок А.1 - Вид ППК (15") со стороны передней панели снизу



Рисунок А.2 - Вид ППК (15") сзади

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						133
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок А.3 - Блок модулей ввода-вывода БМ-8

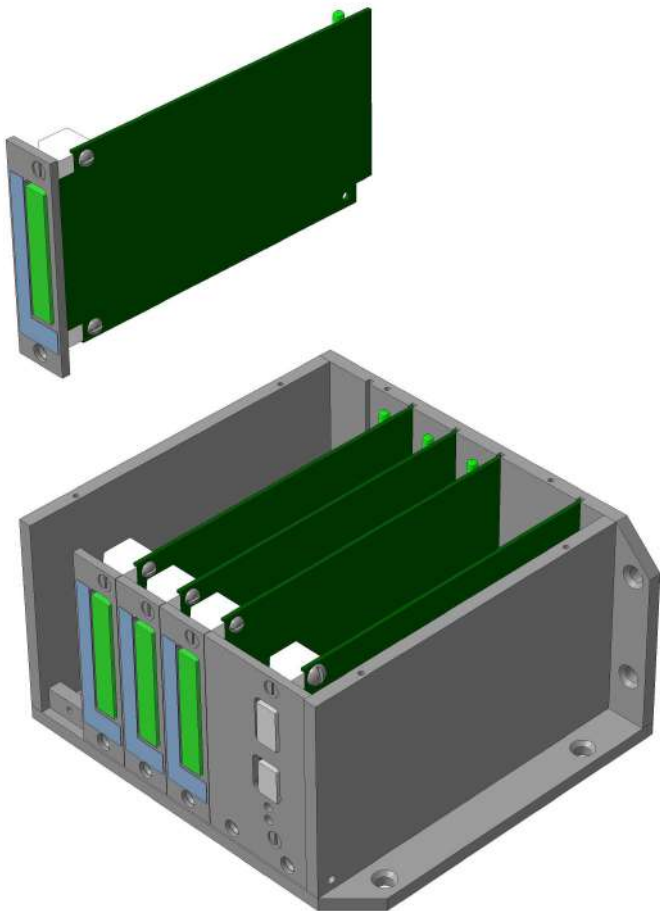


Рисунок А.4 - Блок модулей ввода-вывода БМ-4 (крышка снята)

Окончание приложения А



Рисунок А.5 - Пластиковый пылевлагозащищённый (IP66) корпус КМПн-24 для монтажа внешних модулей



а) Гнездо USB и заглушка

б) Тачпад (Touchpad)

в) Трекбол (Trackball)

Рисунок А.6 - Дополнительный интерфейс оператора

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

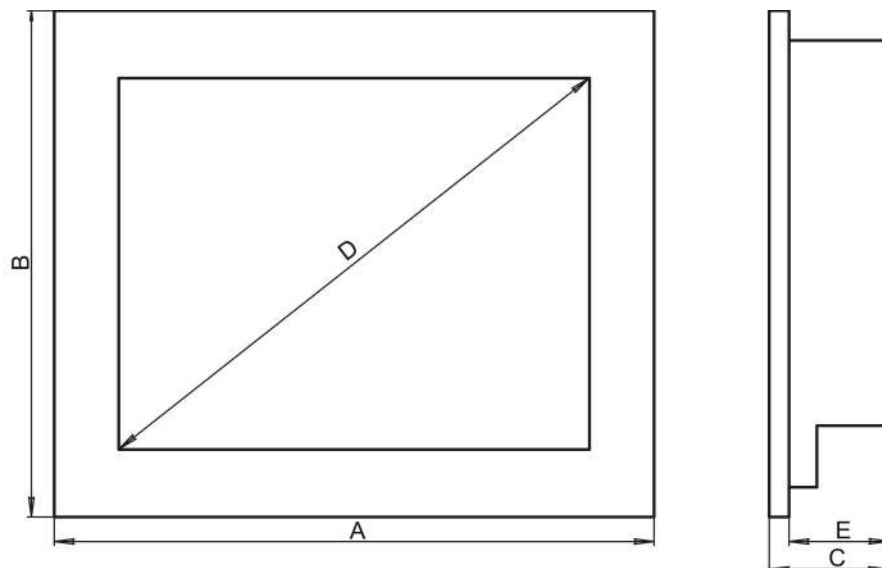
АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

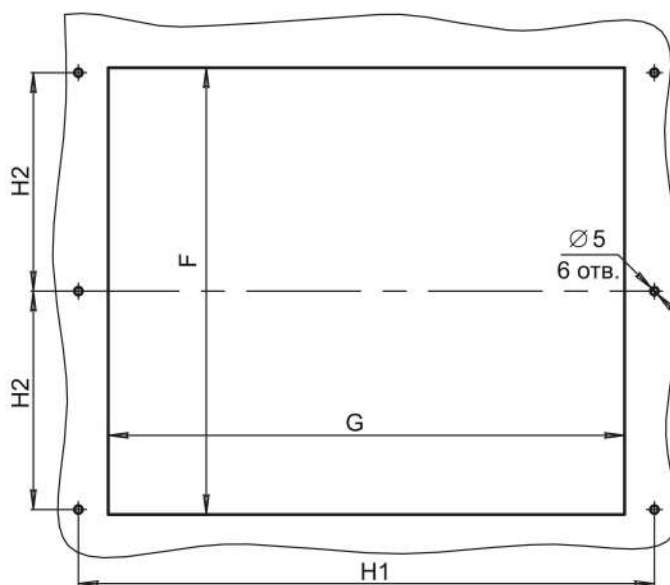
135

Приложение Б

Габаритные и монтажные размеры



а) габаритные размеры панельного компьютера

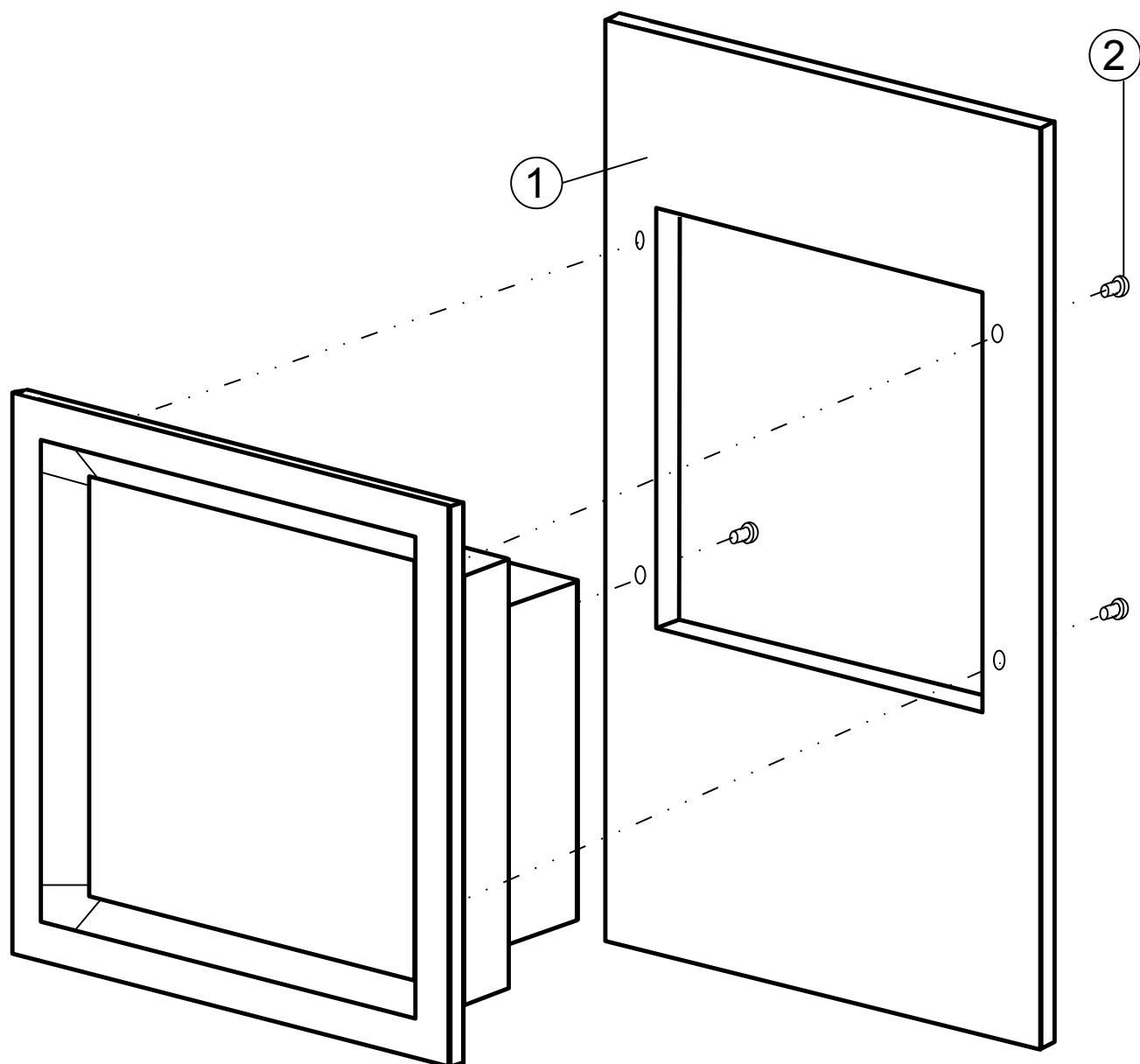


б) размеры выреза в щите для панельных компьютеров с диагональю 10,4" и 15"

Диагональ экрана D	Размеры, мм							
	A	B	C	E	F	G	H1	H2
10,4"	302	255	60	50	230	265	290	110
15"	398	325	60	50	305	365	385	110

Рисунок Б.1 - Габаритные и установочные размеры ППК

Продолжение приложения Б



Условные обозначения:

1) Щит

2) Крепежный винт (количество винтов зависит от размера экрана)

Рисунок Б.2 - Монтаж ППК в щит

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

137

Продолжение приложения Б

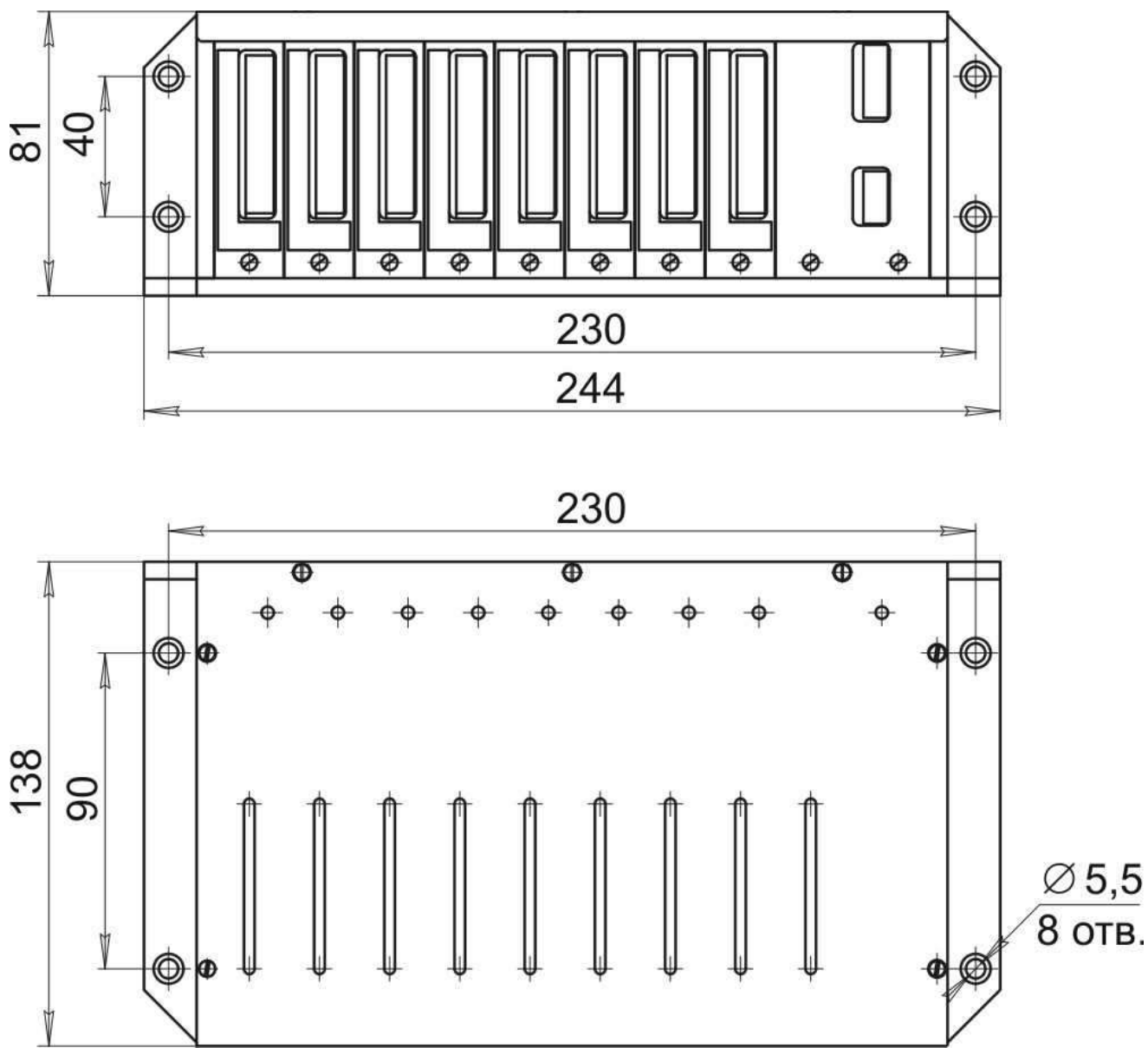


Рисунок Б.3 - Габаритные и установочные размеры БМ-8

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
138		Изм	Стр.	№ докum.	Подпись
					Дата

Продолжение приложения Б

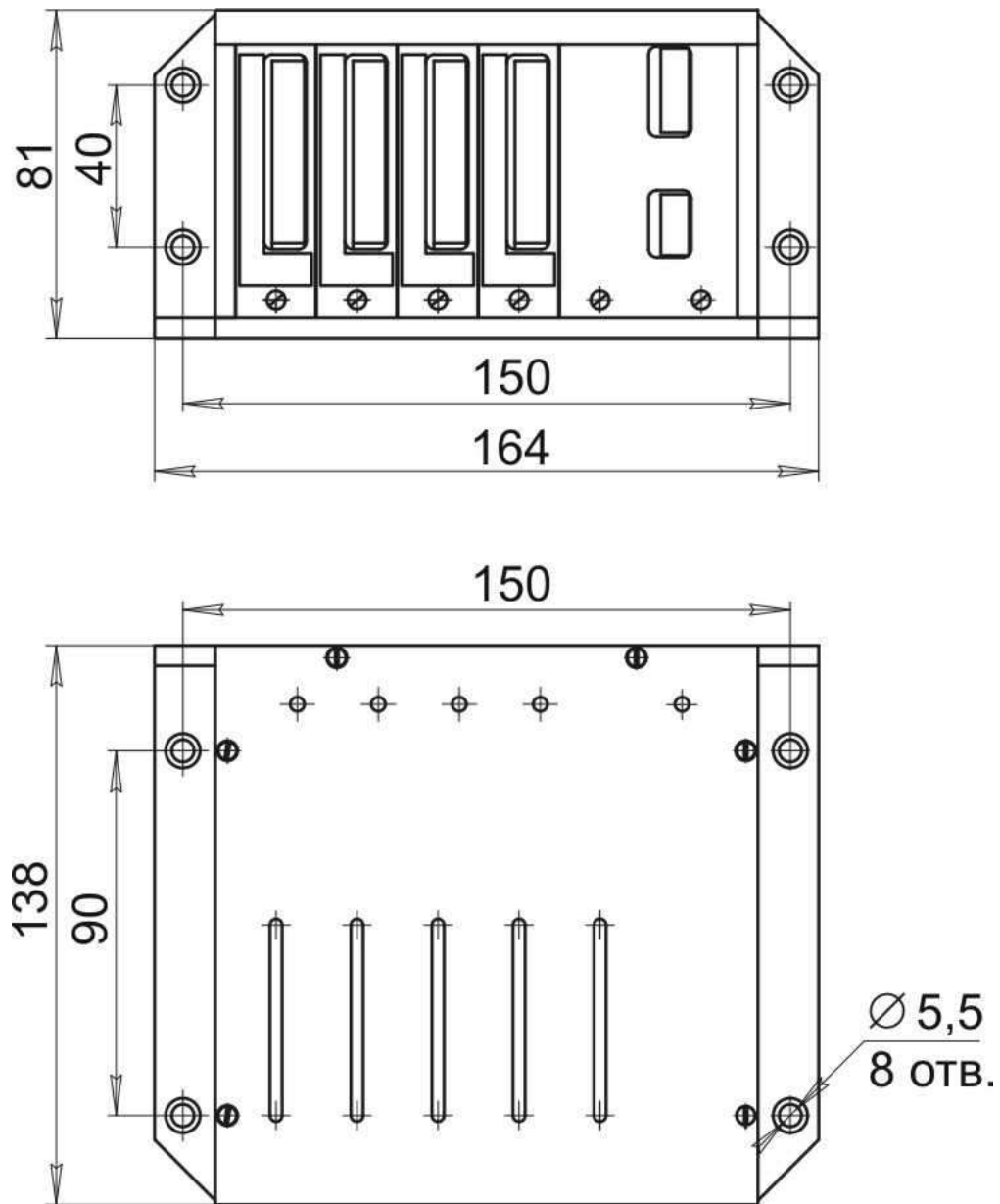


Рисунок Б.4 - Габаритные и установочные размеры БМ-4

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Смп.

139

Продолжение приложения Б

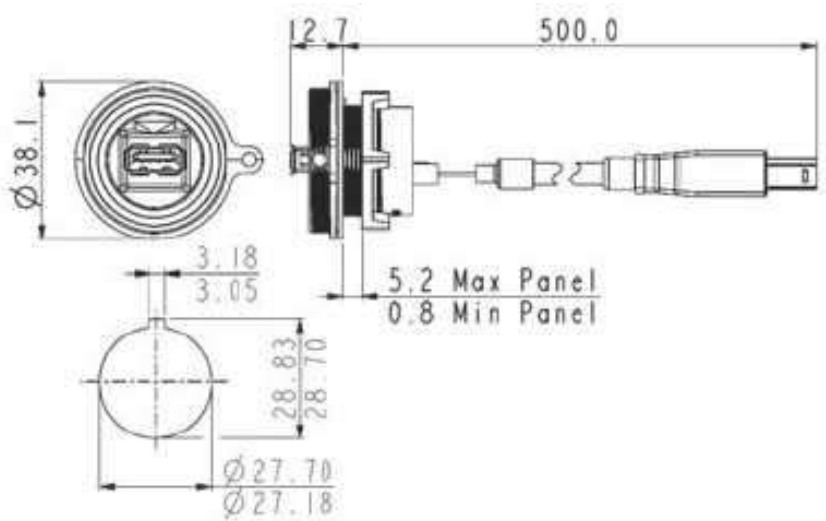


Рисунок Б.5 - Гнездо USB

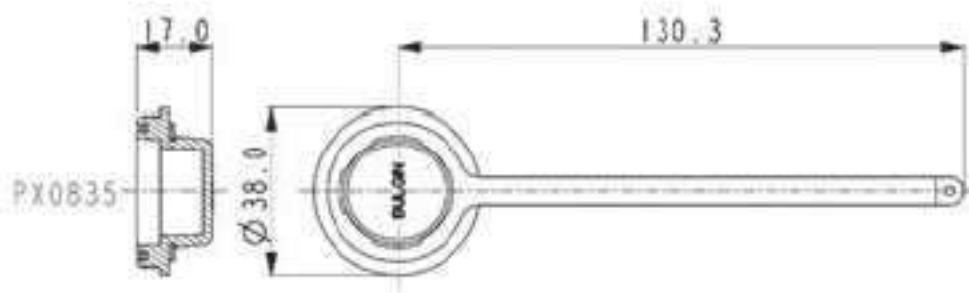


Рисунок Б.6 - Заглушка для гнезда USB

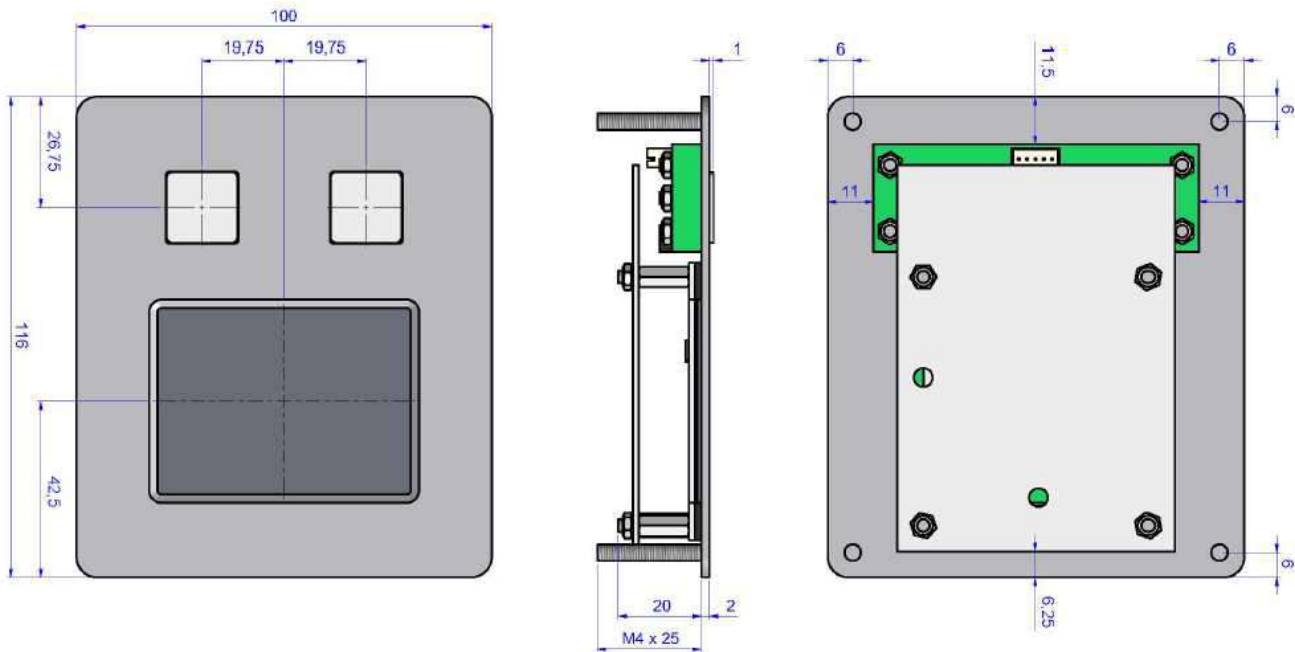


Рисунок Б.7 - Тачпад (Touchpad)

Окончание приложения Б

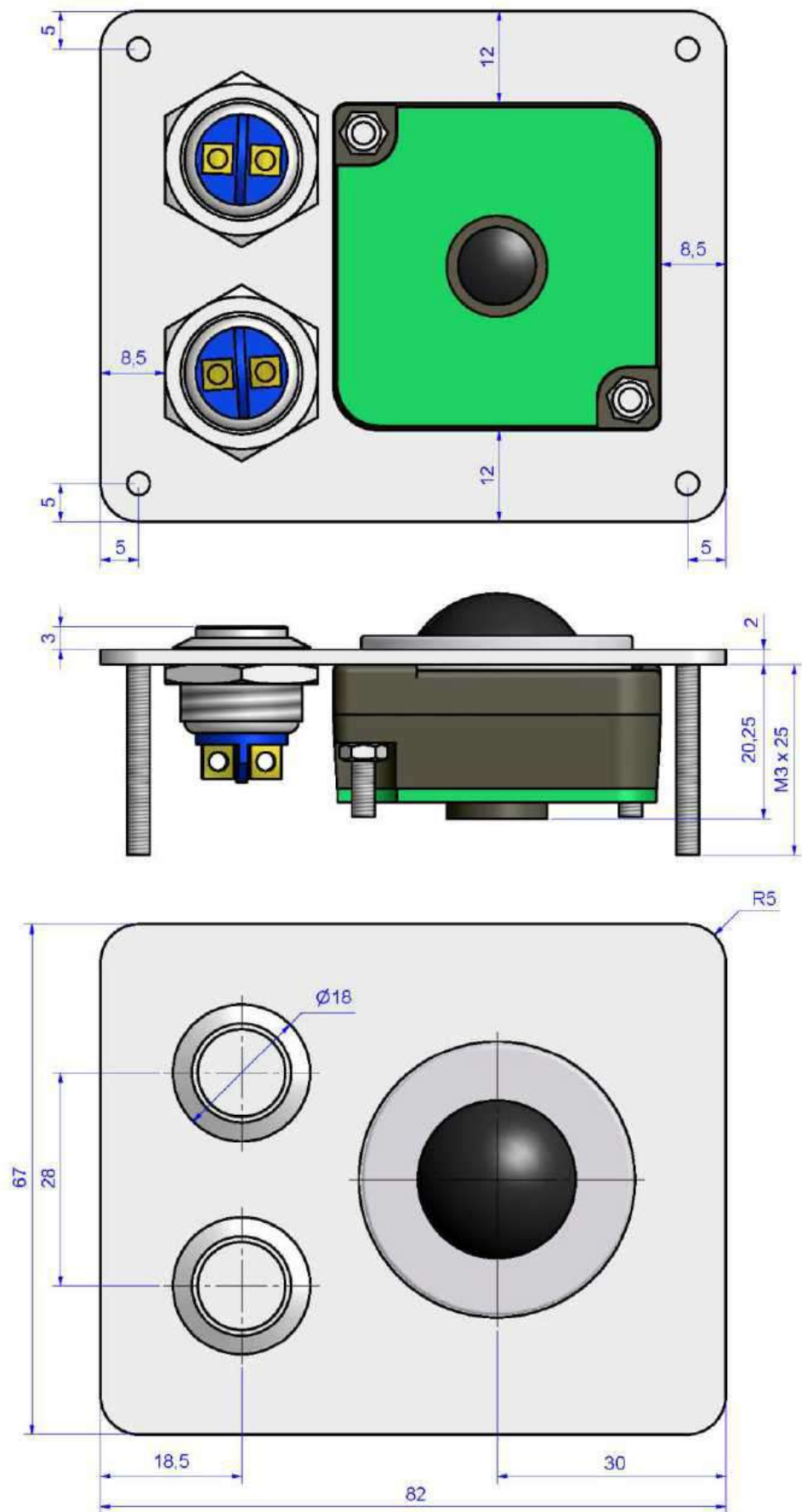


Рисунок Б.8 - Трекбол (Trackball)

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

141

Приложение В

Маркировка и схемы внешних соединений встраиваемых модулей

В.1 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Ai2.

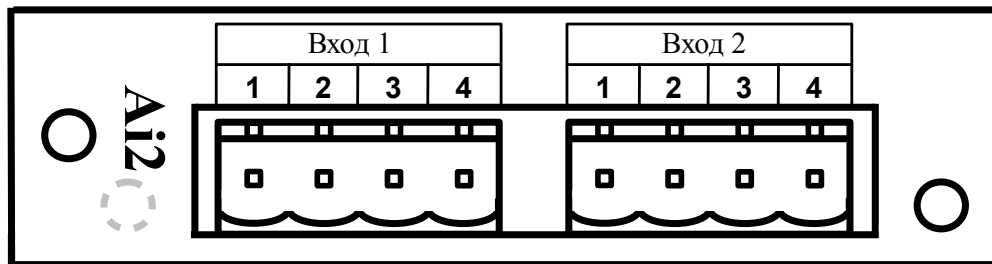
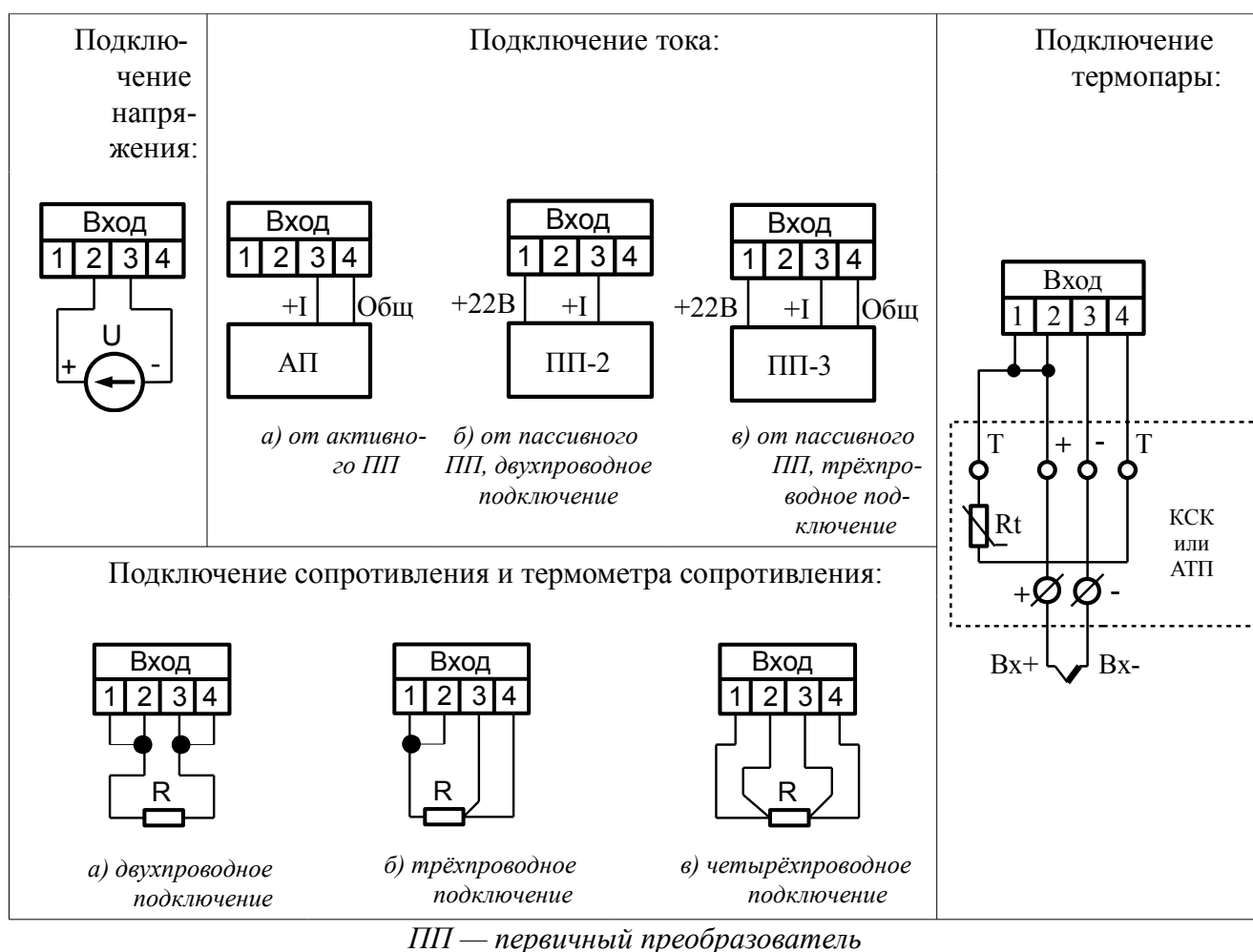


Рисунок В.1 - Маркировка входов модуля Ai2



ПП — первичный преобразователь

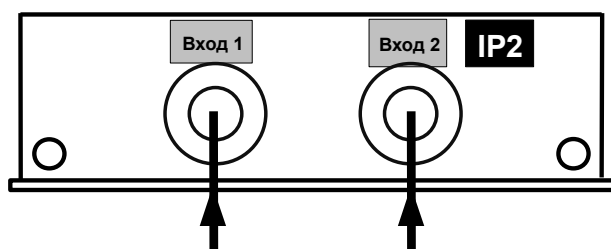
Рисунок В.2 - Подключение входных сигналов и датчиков к модулю Ai2

В.2 Маркировка и подключение пневмовходов модуля iP2.

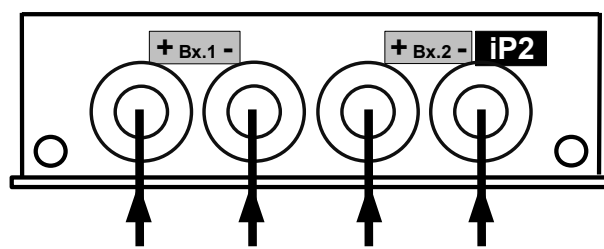
Модуль iP2 позволяет вводить два пневматических сигнала (Рисунок В.3) одного из следующих типов:

- избыточное давление (напормер iP2.H);
- разрежение (тягомер iP2.T);

- избыточное давление и разрежение (тяги напоромер iP2.ТН);
- дифференциальное давление (iP2.Д).



а) маркировка и подключение пневмовходов модулей iP2.Н, iP2.Т, iP2.ТН



б) маркировка и подключение пневмовходов модуля iP2.Д

Рисунок В.3 - Маркировка и подключение пневмовходов модуля iP2

В.3 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Ао4.

Модуль Ао4 позволяет выводить четыре токовых сигнала (Рисунок В.4) следующих диапазонов: (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА.

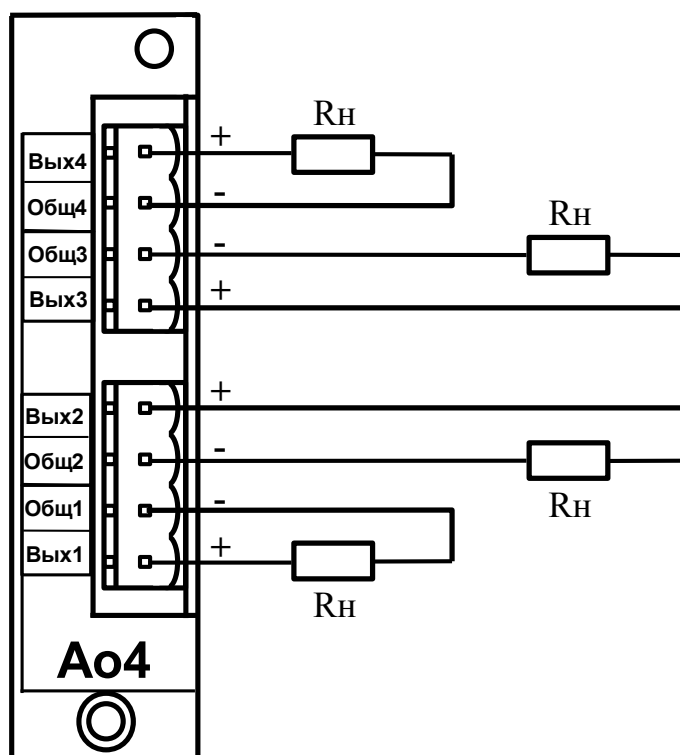


Рисунок В.4 - Маркировка и схема внешних соединений модуля Ао4

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

143

В.4 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Di3.

В.4.1 Для изучения принципа работы схемы дискретного входа смотри [Рисунок В.5](#).

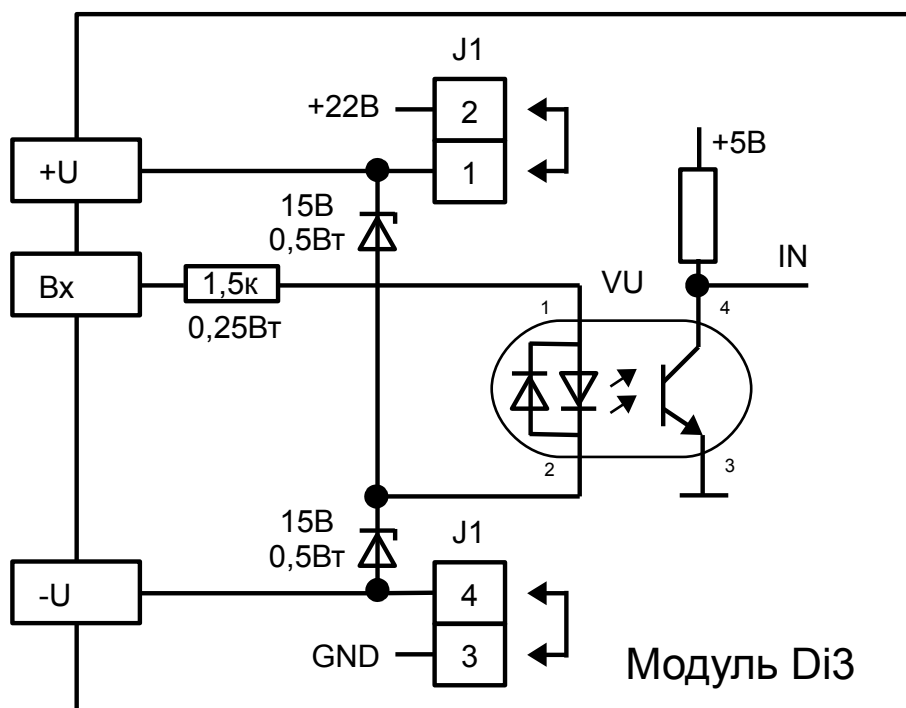


Рисунок В.5 - Схема дискретного входа

В.4.2 При «висящей» клемме «Вх» стабилитроны закрыты, ток через светодиод оптопары VU равен нулю, сигнал $IN = 5\text{ В}$, что показывает отсутствие срабатывания входа (уровень 0, дискретный вход выключен).

При замыкании «Вх» с «+U» или с «-U» пробивается соответствующий стабилитрон и ток через светодиод оптопары равен $4\text{ мА} = (22\text{ В} - 15\text{ В} - 1,2\text{ В}) / 1,5\text{ кОм}$, сигнал $IN = 0\text{ В}$, что показывает срабатывание входа (уровень 1, дискретный вход включён).

В.4.3 Для срабатывания входа можно подавать внешнее напряжение $U_{вх}$ на клемму «Вх»:

- положительное относительно «-U» величиной (20 ...30) В; при этом ток через светодиод оптопары равен $[(U_{вх} - 1,2\text{ В} - 15\text{ В}) / 1,5\text{ кОм}] = (2 \dots 9)\text{ мА}$;
- отрицательное относительно «+U» величиной (20 ...30) В; при этом ток через светодиод оптопары равен $[2 \dots 9]\text{ мА}$;
- положительное относительно «+U» величиной (5...18) В; при этом ток через светодиод оптопары равен $[(U_{вх} - 1,2\text{ В} - 0,9\text{ В}) / 1,5\text{ кОм}] = (2 \dots 11)\text{ мА}$;
- отрицательное относительно «-U» величиной (5...18) В; при этом ток через светодиод оптопары равен $[(U_{вх} - 1,2\text{ В} - 0,9\text{ В}) / 1,5\text{ кОм}] = (2 \dots 11)\text{ мА}$.

В.4.4 Источником входного сигнала может быть механический контакт или полупроводниковая схема, например, бесконтактный выключатель СДПИ фирмы НПК ВИП (www.zaovip.ru), питающийся напряжением +24 В, 15 мА. [Рисунок В.6](#) иллюстрирует возможные схемы подключения.

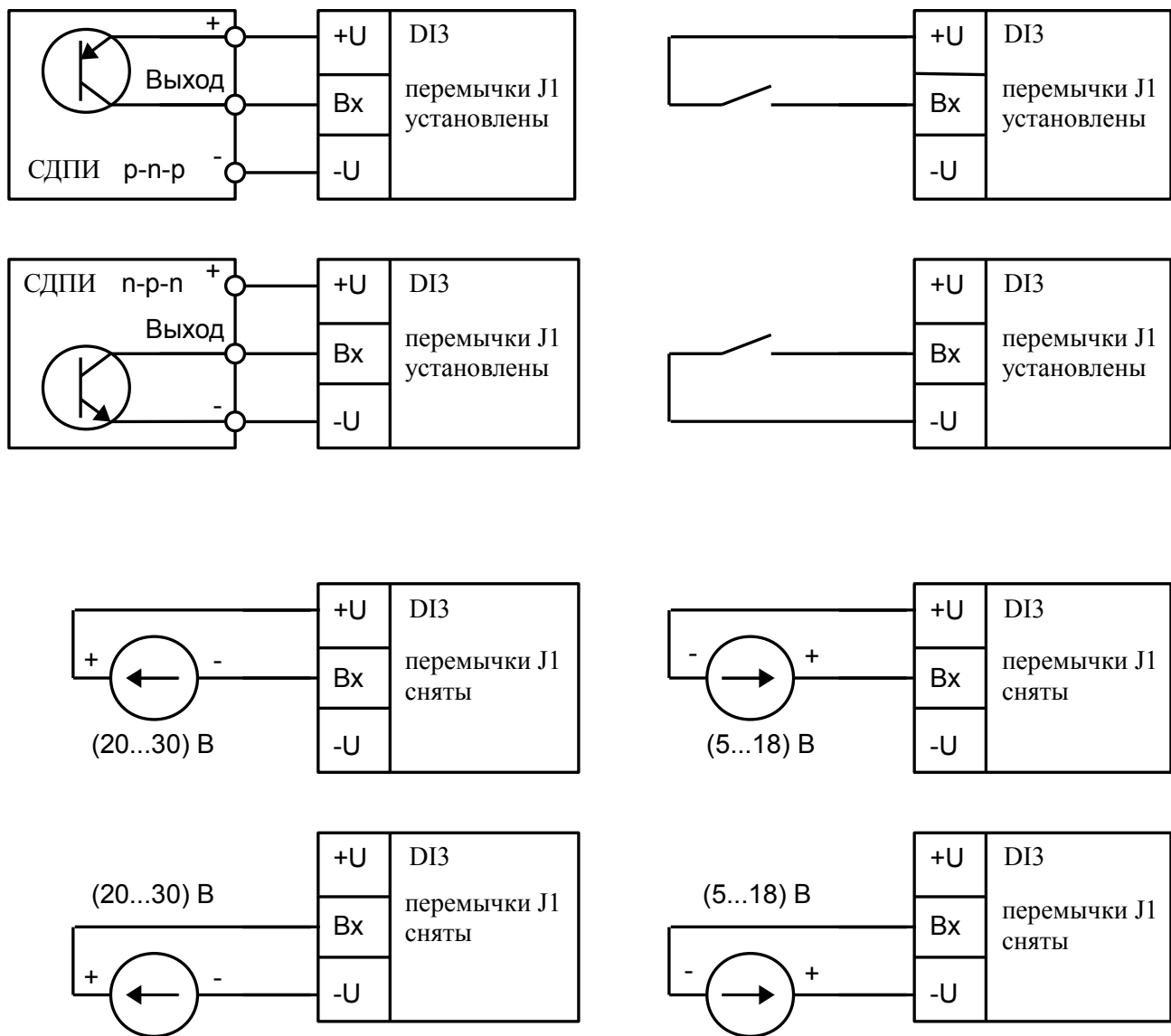


Рисунок В.6 - Схемы подключения дискретных входных сигналов

В.4.5 Рисунок В.7 иллюстрирует маркировку дискретных входов модуля Di3.

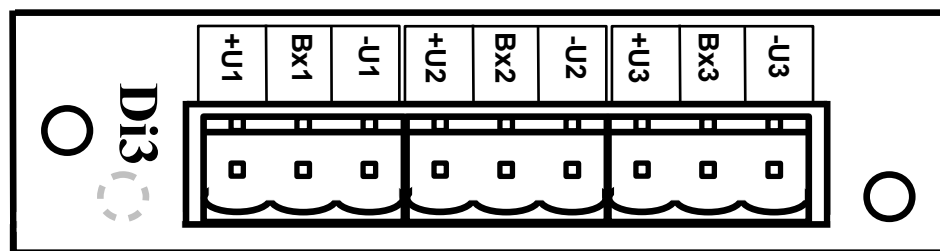


Рисунок В.7 - Маркировка входов модуля Di3

В.4.6 Для задания способа питания источников дискретных входных сигналов служат переключки J1 (смотри Рисунок В.8).

Для пассивных датчиков можно использовать встроенный источник питания +24 В, установив джамперы J1 для соединения +Ui с +U (контакты 1-2, 5-6, 9-10) и -Ui с COM (контакты 3-4, 7-8, 11-12).

Для активных источников напряжения целесообразна гальваническая изоляция входов. Снятие джамперов J1 позволяет отключить общий встроенный источник питания «+U — GND» .

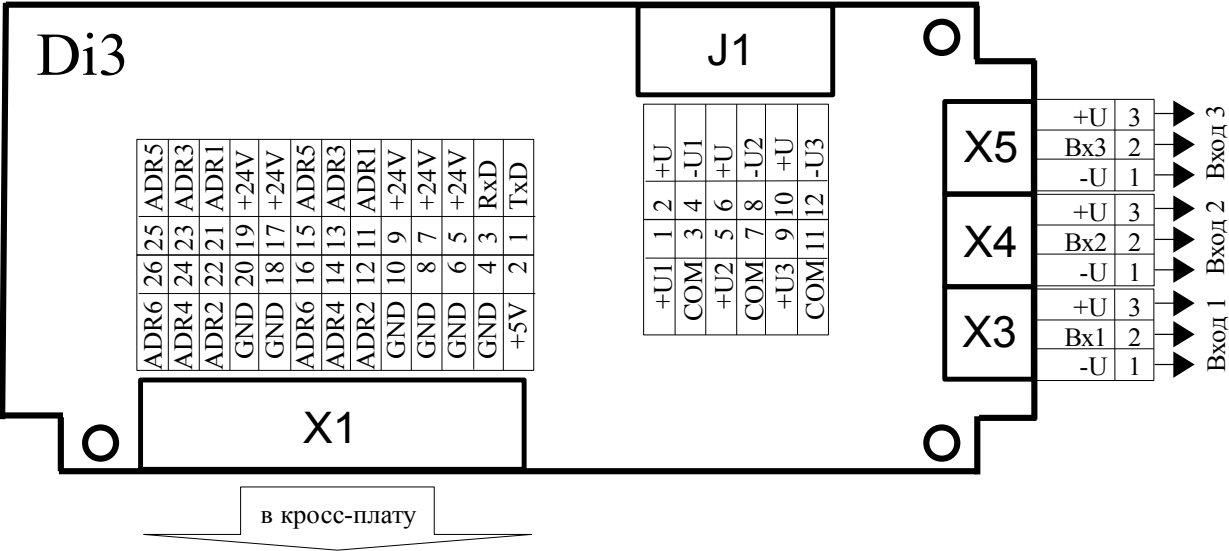
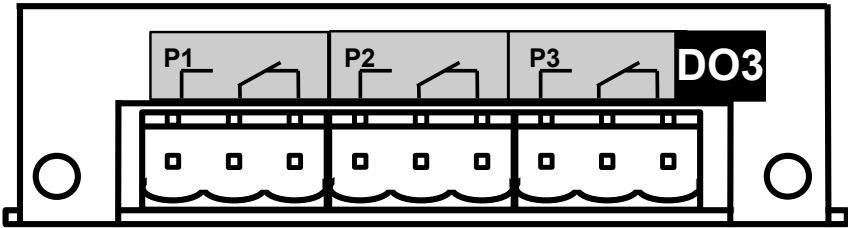


Рисунок В.8 - Разъёмы модуля Di3

В.5 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Do3.



а) типовое исполнение дискретных выходов - электромагнитные реле

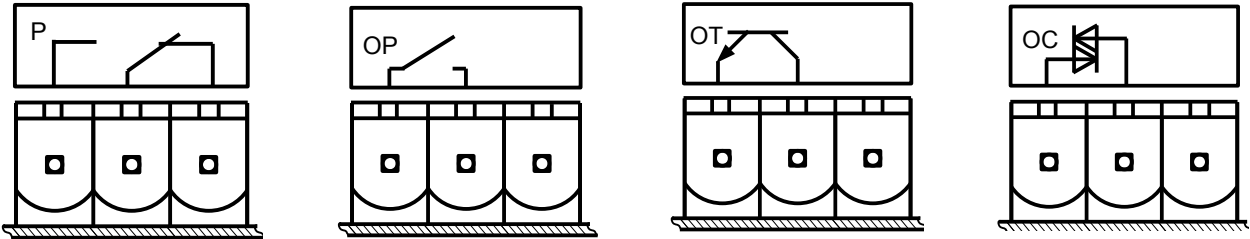
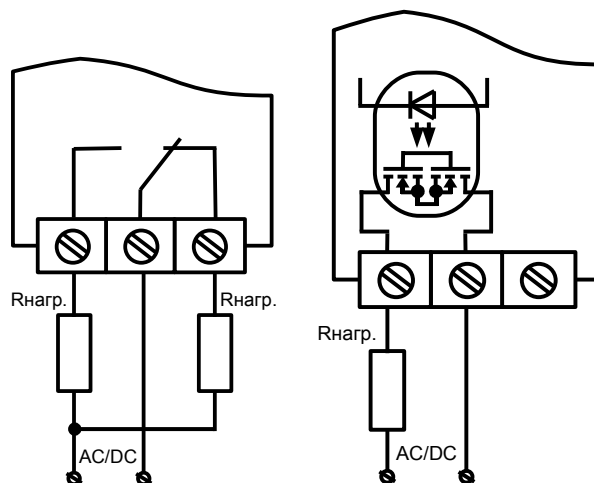
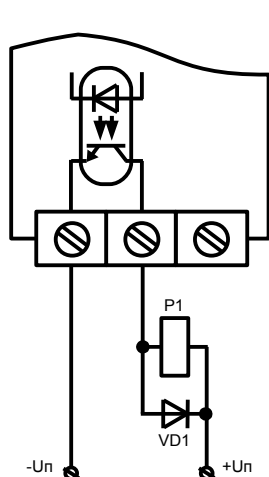


Рисунок В.9 - Маркировка вариантов выходов модуля Do3

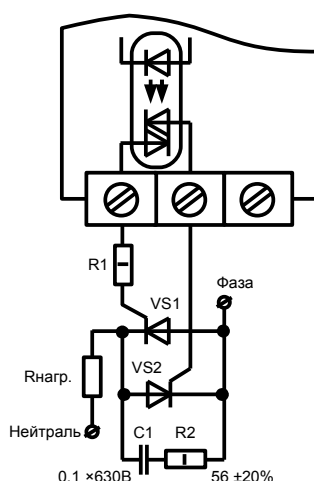
а) использование электромагнитного реле для управления нагрузкой в цепи постоянного или переменного тока



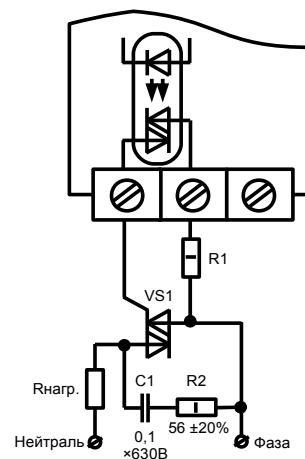
б) использование оптореле для управления нагрузкой в цепи постоянного или переменного тока



в) использование транзисторной оптопары для включения реле



г) использование симисторной оптопары для управления силовыми тиристорами



д) использование симисторной оптопары для управления силовым симистором

Условные обозначения:

$R_{нагр.}$ — нагрузка;

AC/DC — напряжение питания переменного или постоянного тока;

$-U_n \dots +U_n$ — напряжение питания постоянного тока

Рисунок В.10 - Схемы внешних соединений для дискретных выходов модуля Do3

В.6 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Di4.

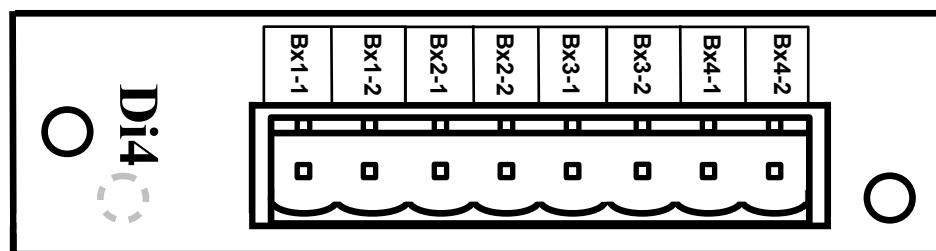


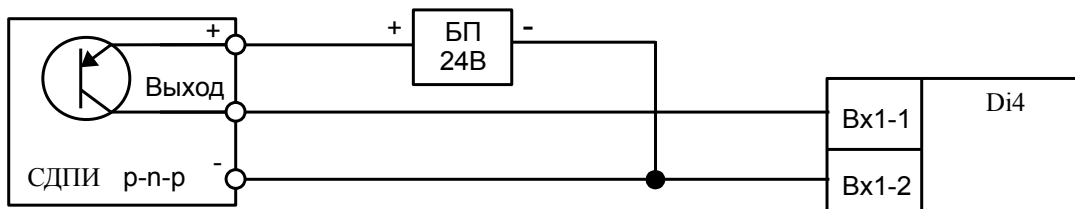
Рисунок В.11 - Маркировка входов модуля Di4

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

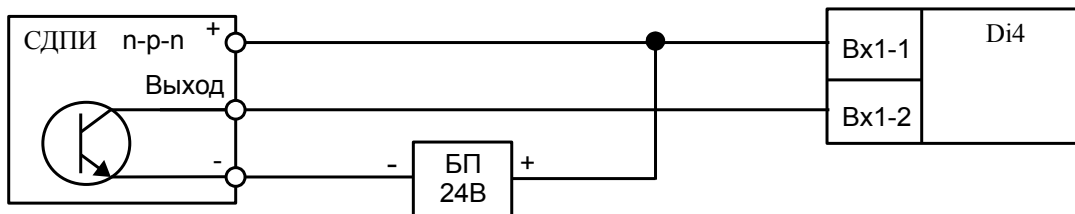
АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

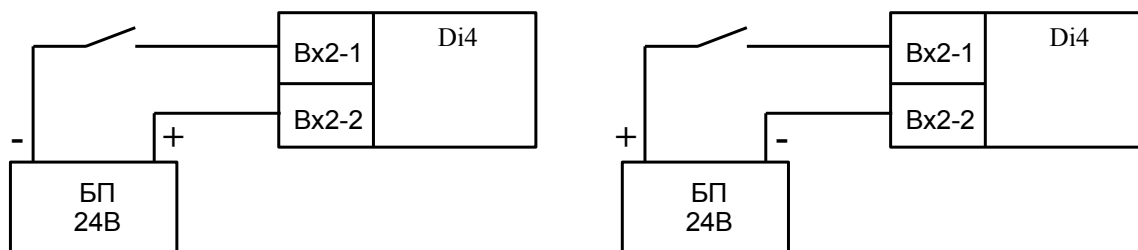
147



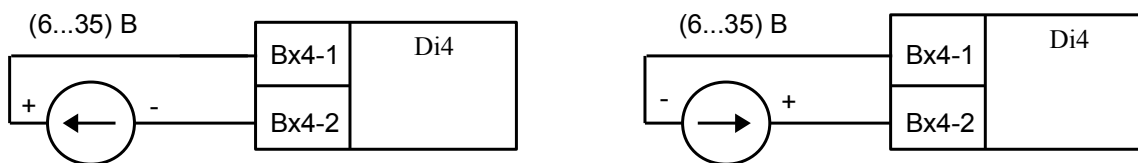
а) подключение бесконтактных выключателей СДПИ p-n-p



б) подключение бесконтактных выключателей СДПИ n-p-n



в) подключение механических контактов



г) подключение источников импульсных сигналов

Рисунок В.12 - Схемы подключения дискретных датчиков к Di4

В.7 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Di8.

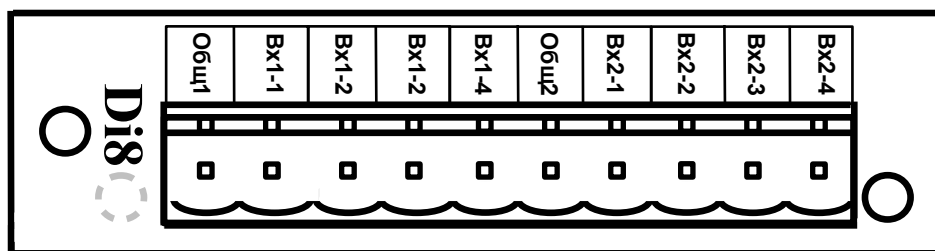
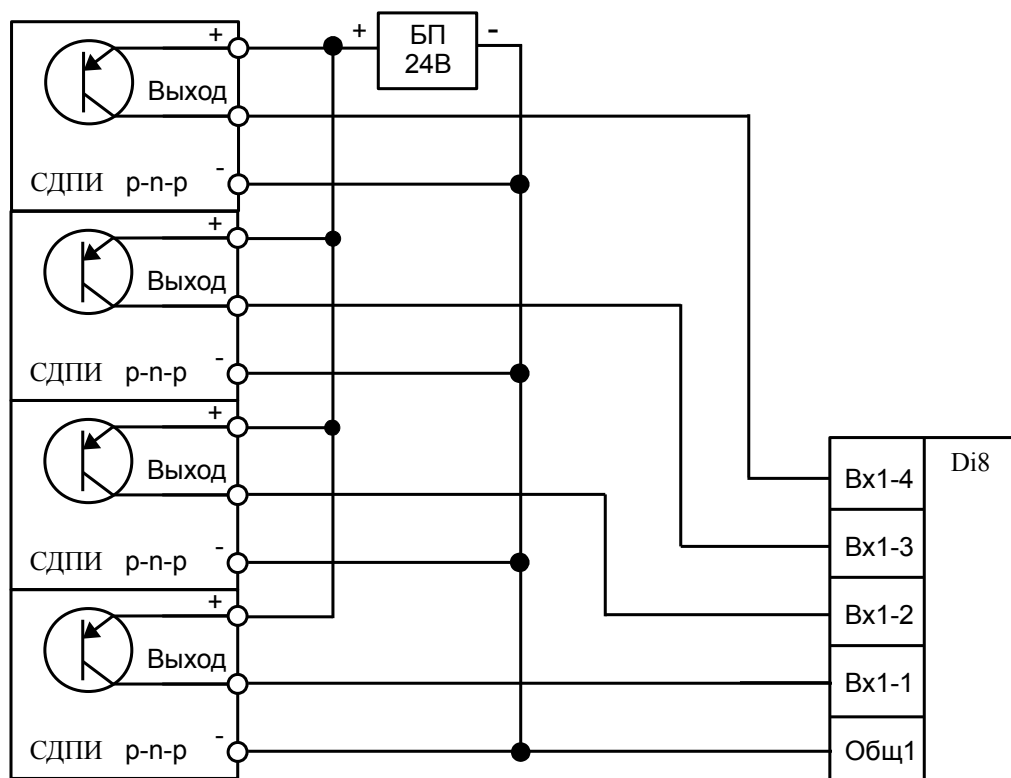
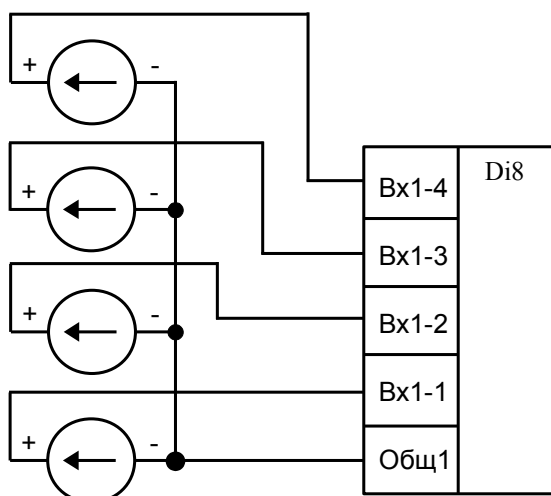


Рисунок В.13 - Маркировка входов модуля Di8

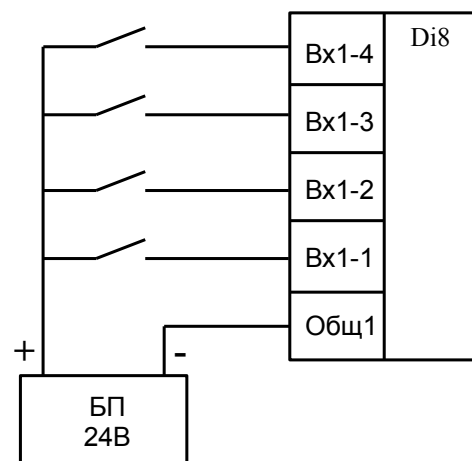


а) подключение бесконтактных выключателей СДПИ фирмы НПК ВИП

(6...35) В



б) подключение источников импульсных сигналов



в) подключение механических контактов

Рисунок В.14 - Схемы подключения дискретных датчиков к Di8

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Смп.

149

В.8 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Do4.

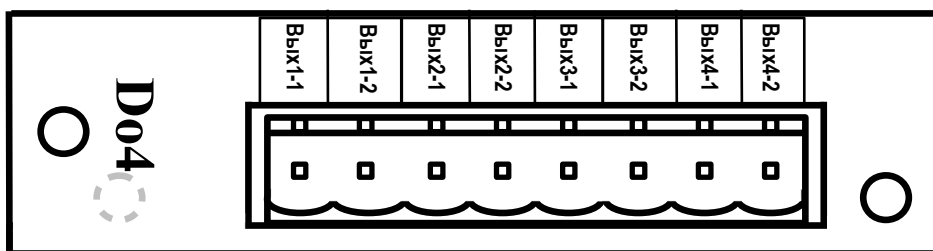


Рисунок В.15 - Маркировка выходов модуля Do4

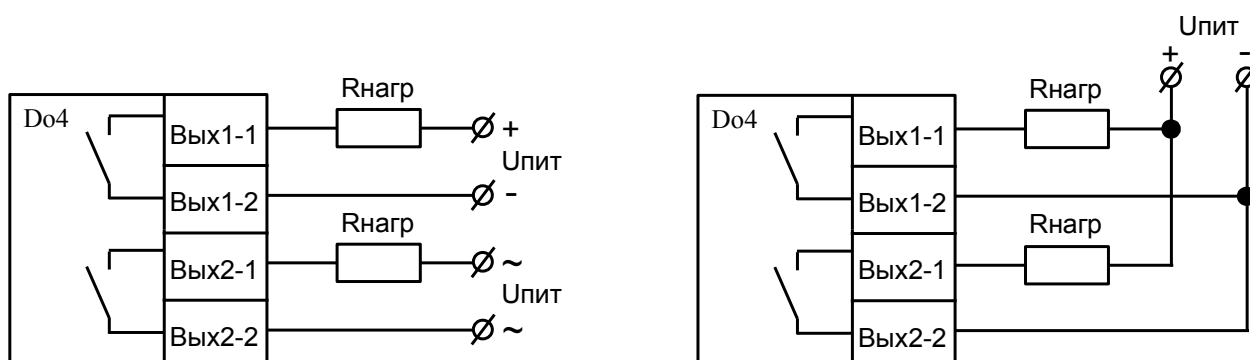


Рисунок В.16 - Схемы внешних соединений для дискретных выходов Do4

В.9 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Do8.

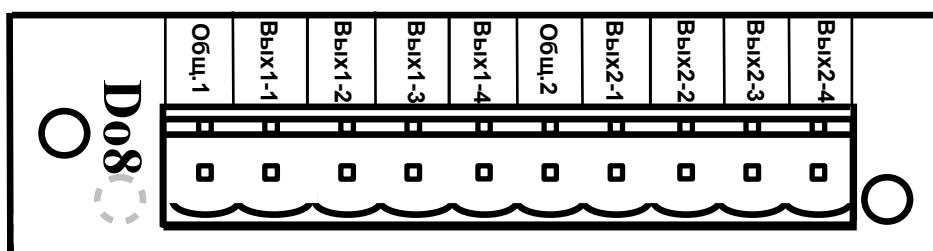


Рисунок В.17 - Маркировка выходов модуля Do4

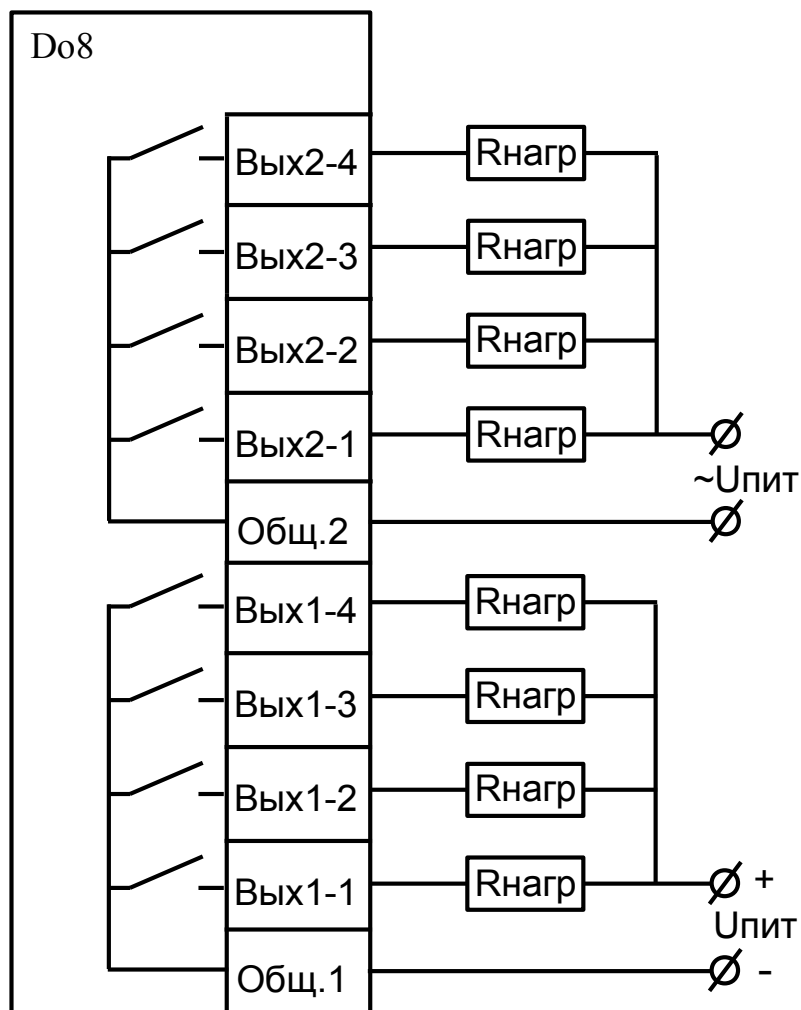


Рисунок В.18 - Схемы внешних соединений для дискретных выходов Do4

В.10 Маркировка и схемы внешних соединений модуля Do8.

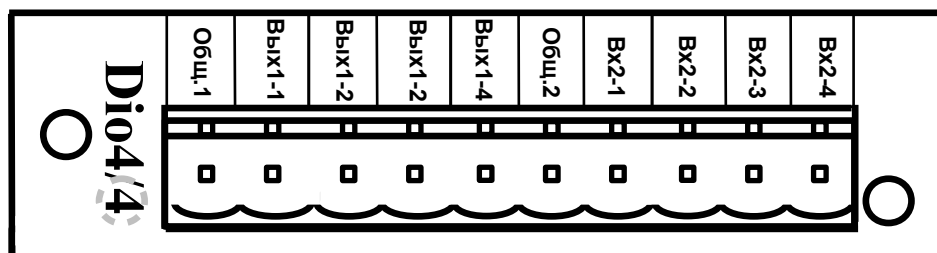


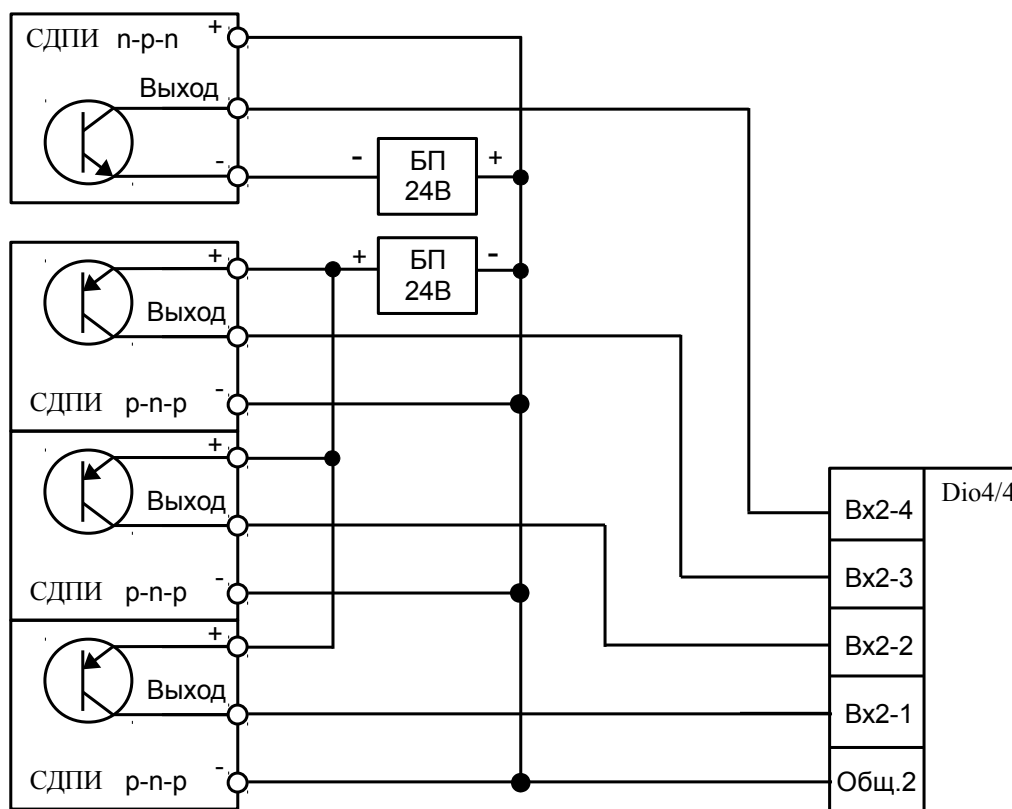
Рисунок В.19 - Маркировка выходов модуля DIO4/4

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

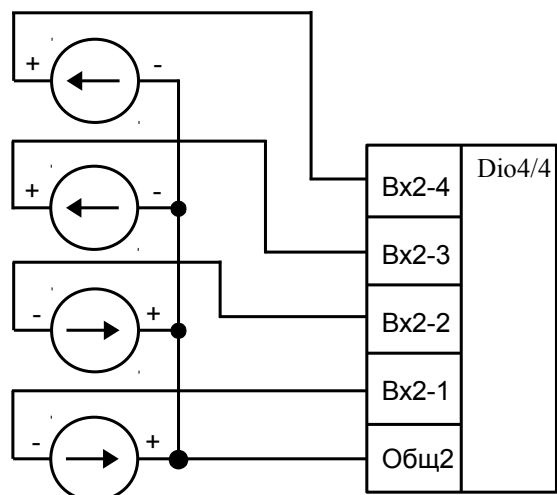
Стр.

151

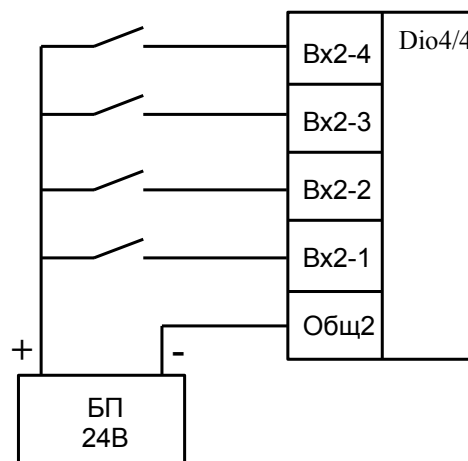


а) подключение бесконтактных выключателей СДПИ фирмы НПК ВИП

(6...35) В



б) подключение источников импульсных сигналов



в) подключение механических контактов

Рисунок В.20 - Схемы подключения дискретных датчиков к Dio4/4

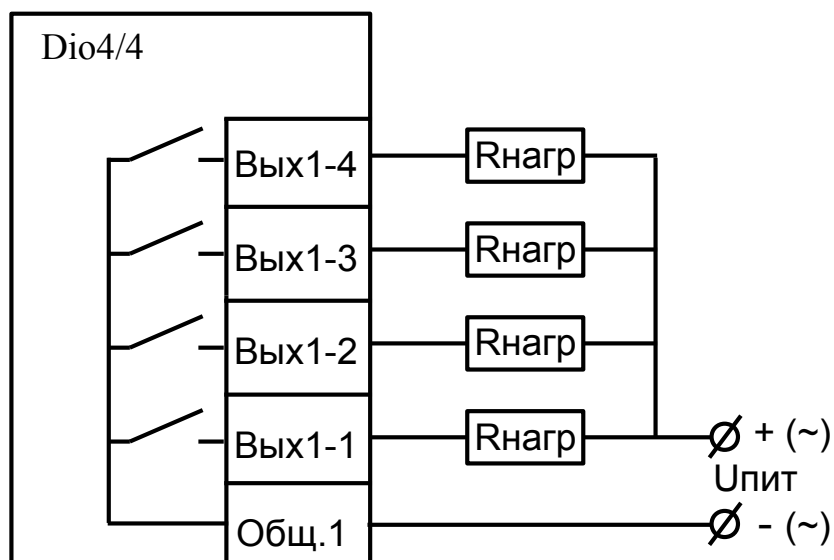


Рисунок В.21 - Схемы внешних соединений для дискретных выходов Dio4/4

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

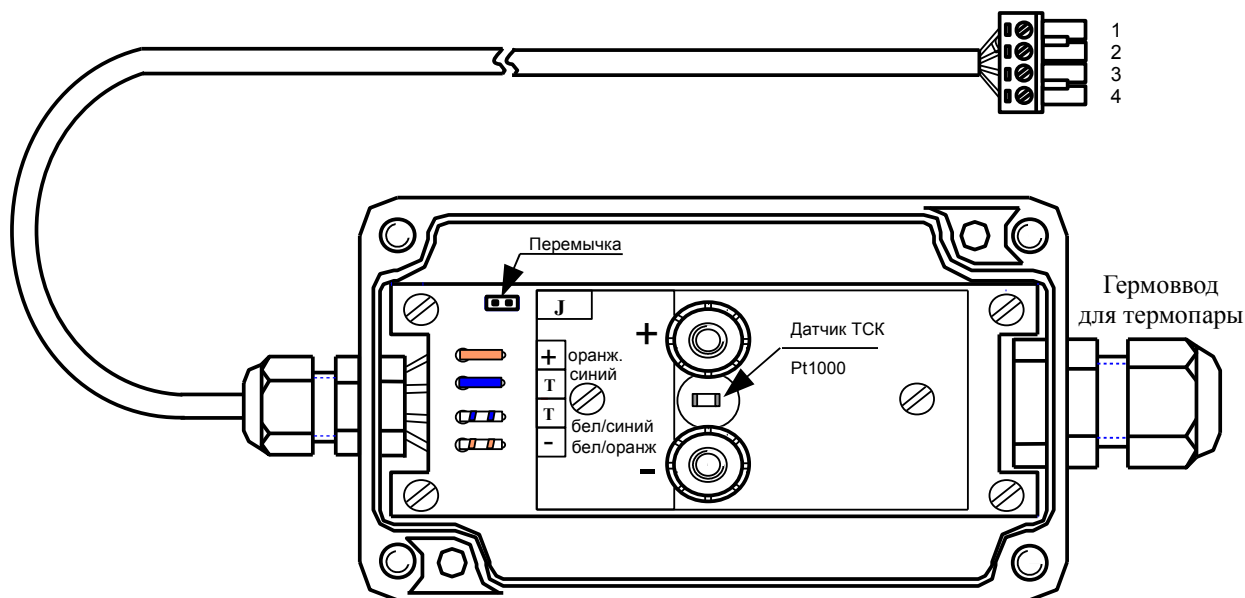
153

Приложение Г

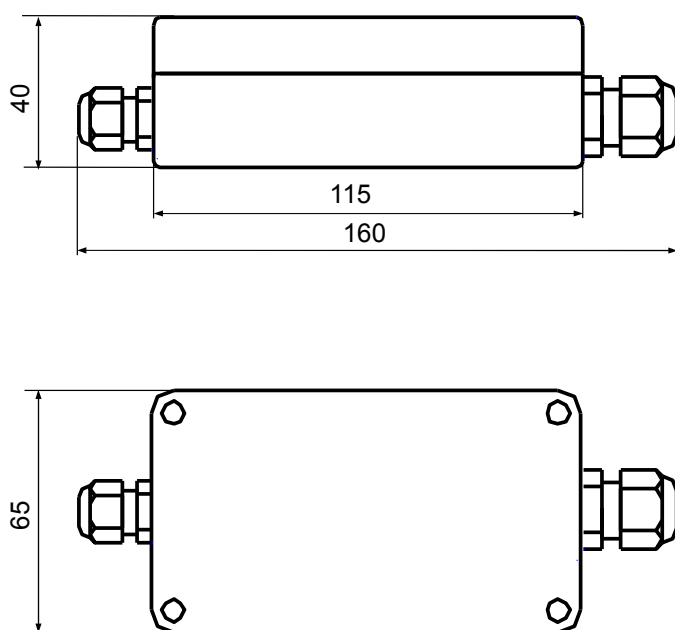
Подключение термопар

При выборе устройства для подключения термопары учтите, что КСК обеспечивает более стабильные измерения и удобство подключения жёстких проводов термопары (компенсационных проводов), чем АТП.

Г.1 Компенсационная коробка КСК для подключения термопары.



Габаритные размеры



Разметка отверстий для монтажа на стене

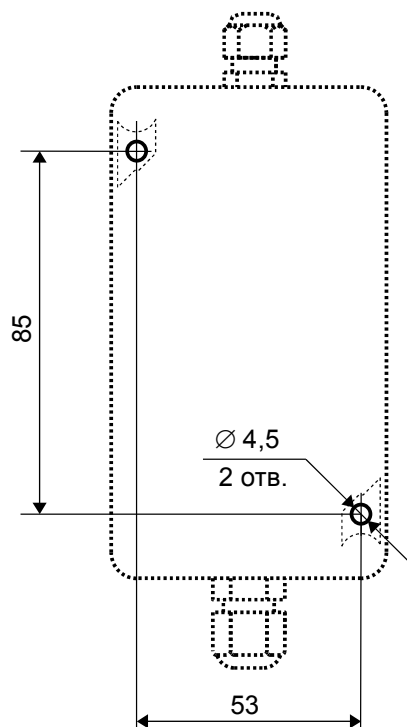


Рисунок Г.1 - Компенсационная коробка КСК-1.4.5

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
154		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

КСК-1.4.5 предназначена для компенсации температуры свободных концов одной термопары любого типа, представляет из себя герметичную коробку с крышкой, и содержит:

- две клеммы «+» и «-» для подключения свободных концов термопары (компенсационных проводов) диаметром до 2,5 мм, введенных через гермоввод;
- четырёхпроводный гибкий кабель длиной 2 м, пропущенный через второй гермоввод, и имеющий на конце четырёхконтактный винтовой разъёмный клеммник для подключения к аналоговому входу регистратора;
- датчик температуры свободных концов термопары: Pt1000 ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$), снабжённый переключкой для настройки.

Г.2 Адаптер АТП для подключения термопары.

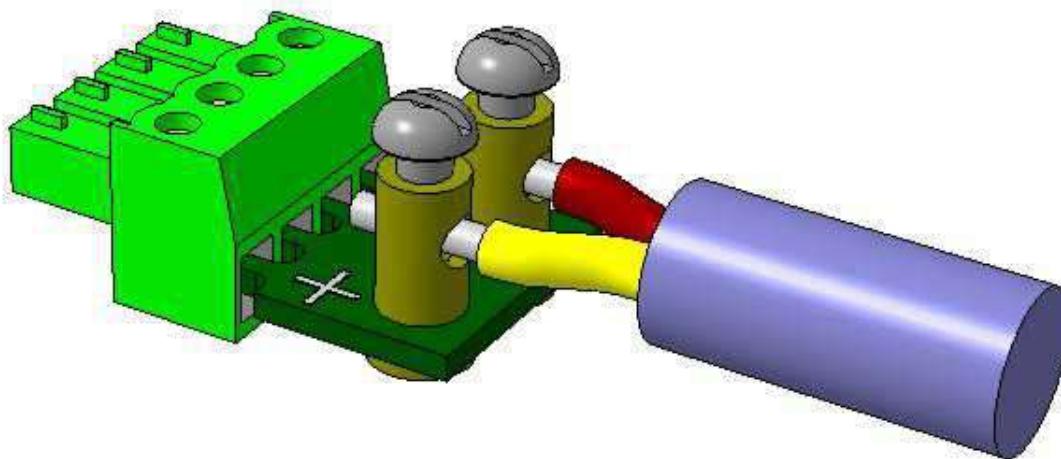


Рисунок Г.2 - Подключение термопары через адаптер АТП 4.5

Адаптер АТП 4.5 предназначен для компенсации температуры свободных концов одной термопары любого типа, представляет из себя печатную плату, устанавливаемую в четырёхконтактный винтовой разъёмный клеммник для подключения к аналоговому входу модуля Ai2 и содержащую:

- две клеммы «+» и «-» для подключения свободных концов термопары (компенсационных проводов) диаметром до 2,5 мм;
- датчик температуры свободных концов термопары: Pt1000 ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$).

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						155
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение Д

Настройка встраиваемых модулей

Д.1 Общие положения.

Для отображения и настройки текущего состояния и параметров встраиваемых модулей имеется окно «**Модуль:**» (Рисунок Д.1). Для входа в это окно необходимо в **Главном Меню** нажать кнопку «**Конфигурация**» () , в окне «**Конфигурация**» кнопку «**Модули**» () , в окне «**Модули**» выбрать нужный модуль и нажать кнопку «**Редактирование**» () .

Для удобства ввода символов и цифр можно подключить USB клавиатуру, поставляемую в комплекте с регистратором.

Режим настройки метрологических характеристик модулей описан в Инструкции «[Прибор измерительный цифровой многоканальный ПКЦ-1112 \(ЭР-12\). Инструкция по настройке АДП.411182.012.03ИН](#)».

Д.1.1 Для настройки состояния и параметров модуля в верхней части окна имеются закладки «**Общие**», «**Канал 1**», «**Канал 2**» и другие.

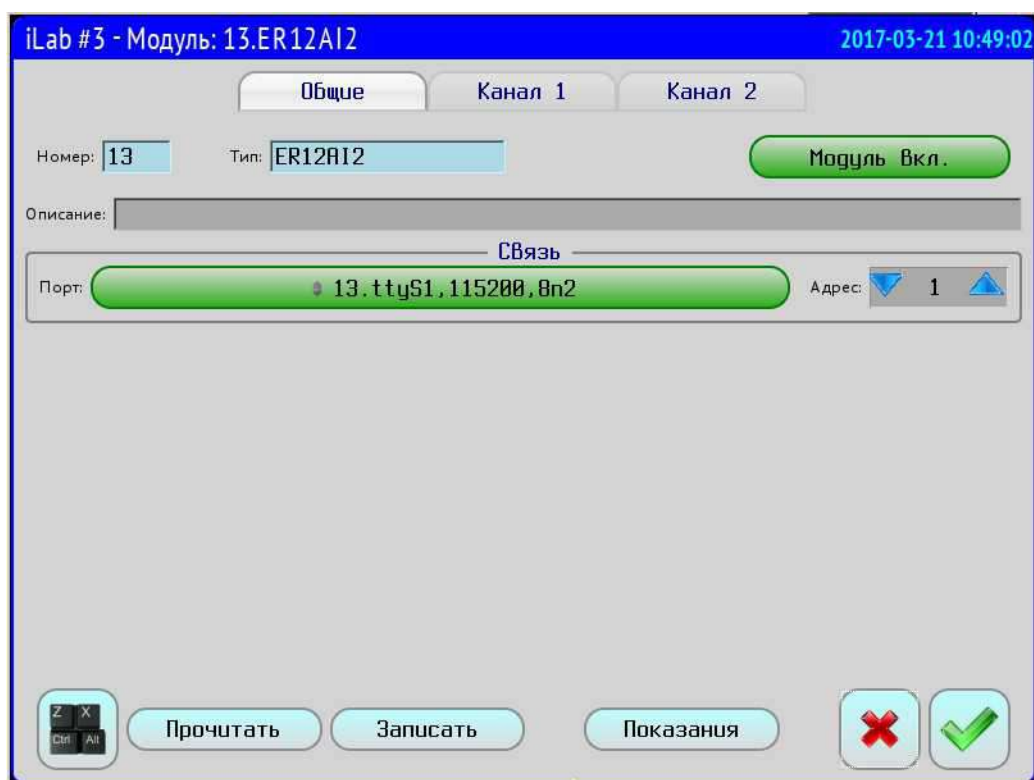


Рисунок Д.1 - Окно настройки общих параметров модуля (на примере модуля Ai2)

Д.1.2 Общие параметры встраиваемого модуля (закладка «**Общие**»):

- «**Номер**» - порядковый номер, присваивается автоматически;
- «**Тип**» - тип модуля;
- «**Описание**» - описание модуля;
- «**Связь**» - выбрать последовательный порт, к которому подключён модуль, в поле «**Порт**» и задать сетевой адрес в поле «**Адрес**» (адрес обязательно должен совпадать с номером слота, в который установлен модуль).

Д.1.3 Назначение кнопки «**Модуль вкл./Модуль выкл.**».

Каждое нажатие этой кнопки переводит модуль в противоположное состояние: включить или отключить опрос модуля. Если модуль сконфигурирован, но опрос его отключён, в списке модулей изменится пиктограмма модуля с  на .

Д.1.4 Назначение кнопки в поле «**Порт**».

Последовательный порт, к которому подключён модуль, а также параметры этого порта можно посмотреть и изменить, нажав кнопку в поле «**Порт**» (смотри п. 13.9).

Д.1.5 Назначение кнопки «**Прочитать**».

Проверить текущие настройки модуля можно нажав кнопку «**Прочитать**». Действующие параметры будут прочитаны из модуля и появятся в окнах настройки.

Д.1.6 Назначение кнопки «**Записать**».

Изменить текущие настройки модуля можно нажав кнопку «**Записать**». Заданные во всех окнах настройки параметры будут записаны в модуль.

Д.1.7 Назначение кнопки «**Показания**».

Проверить корректность подключения модуля можно нажав кнопку «**Показания**», если все параметры связи указаны верно, то в появившемся окне можно будет увидеть данные, прочитанные из заданных каналов модуля.

Д.1.8 **Выход** из режима настройки модуля.

Для того чтобы внесенные изменения вступили в силу, их нужно записать в память модуля, нажав кнопку «**Записать**» на вкладке «**Общие**» (Рисунок Д.1).

Для выхода из режима настройки модулей с подтверждением изменений нужно нажать кнопку . Для выхода без подтверждения изменений -  (в этом случае все внесённые изменения будут потеряны, если не нажималась кнопка «**Записать**»).

Для сохранения внесенных в конфигурацию регистратора изменений нужно в окне «**Конфигурация**» нажать кнопку «**Сохранить**» (.

Д.2 Настройка модуля ER12AI2.

Вход в режим настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

Д.2.1 Для настройки параметров первого канала должна быть выбрана закладка «Канал 1» (Рисунок Д.2).



Рисунок Д.2 - Настройка канала модуля Ai2

► Для цифровой фильтрации измеряемого сигнала ввести в поле «Усредняемых значений» число, отличное от нуля.

► Для ускорения реакции на значительные изменения входного сигнала можно кнопкой «Вкл/Выкл» включить ускоритель фильтра (кнопка станет зелёной) и задать порог срабатывания ускорителя в процентах входного диапазона.

► Выбрать измеряемый сигнал из списка:

- U - напряжение,
- I - ток,
- R - сопротивление,
- ТС - температура термосопротивлением,
- ТП - температура термопарой,
- Тск - температура свободных концов термопары.

► Выбрать диапазон преобразования в единицы индикации из списка. Для каждого сигнала свой список. Общими являются:

Без огр. - индикация в единицах измеряемого сигнала, т. е. без преобразования,

Польз. - преобразование диапазона измерения в диапазон индикации, произвольно заданное пользователем. Пользователь задаёт границы диапазонов и функцию преобразования (**линейную** или с **корнеизвлечением**).

► Диапазон индикации в поле «Диап.инд. (XXX...YYY):» рекомендуется задать, чтобы при чтении показаний не появлялась ошибка «Выход за пределы диапазона». Допустимые значения пределов диапазона указаны в скобках.

► Для термопреобразователей выбрать номинальную статическую характеристику (НСХ:).

► Для термометра сопротивления задать «Сопротивление при 0°C» и выбрать схему подключения резистора (трёх- или четырёхпроводная).

► Для термопары включить или выключить компенсацию температуры свободных концов.

Д.2.2 Для настройки параметров второго канала выбрать закладку «**Канал 2**» и произвести действия по п. Д.2.1 .

Д.2.3 Выход из режима настройки модуля изложен в п. Д.1.8 .

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						159
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Д.3 Настройка модуля iP2.

Вход в режим настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

Д.3.1 Для настройки параметров первого канала должна быть выбрана закладка «**Канал 1**» (Рисунок Д.3).

Рисунок Д.3 - Настройка модуля iP2

► Для цифровой фильтрации измеряемого сигнала ввести в поле «Усредняемых значений» число, отличное от нуля.

► Для ускорения реакции на значительные изменения входного сигнала можно кнопкой «**Вкл/Выкл**» включить ускоритель фильтра (кнопка станет зелёной) и задать порог срабатывания ускорителя в процентах входного диапазона.

► Выбрать единицы измерения датчика на вкладке «Вход».

► Выбрать единицы индикации на вкладке «Индикация».

Д.3.2 Для настройки параметров второго канала выбрать закладку «**Канал 2**» и произвести действия по п.п. Д.3.1 .

Д.3.3 Выход из режима настройки модуля изложен в п. Д.1.8 .

Д.4 Настройка модуля Ао4.

Вход в режим настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

Для использования сторожевого таймера модуля необходимо в рамке «Сторожевой таймер» задать отличное от нуля время его срабатывания в поле «Время срабатывания, кратно 0.1 сек.». Например, введя число 20, Вы зададите время срабатывания сторожевого таймера модуля, равное 2 секундам.

Д.4.1 Для настройки параметров первого канала должна быть выбрана закладка «Канал 1» (Рисунок Д.4) и произведены следующие настройки:

Рисунок Д.4 - Настройка модуля Ао4

► В рамке «Преобразование» задать границы входного и выходного диапазонов. Входной код можно задавать в пределах 0... 65536. Выходной ток можно задавать в пределах (0... 22) мА.

► Значения выходного тока при включении питания и в случае нарушения связи модуля с центральной частью задать в рамке «Начальные значения выхода, (0-22) мА».

► Входной код в рамке «Вход» и выходной ток в рамке «Выход» можно задавать вручную, если активировать соответствующую кнопку «Разрешить изменение» (должна стать зелёной).

Д.4.2 Для настройки параметров остальных каналов производить действия по п. Д.4.1 в соответствующих закладках.

Д.4.3 Выход из режима настройки модуля изложен в п. Д.1.8 .

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						161
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Д.5 Настройка модуля Di3.

Вход и выход из режима настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

Модуль не имеет параметров индивидуальной настройки (Рисунок Д.5).

Рисунок Д.5 - Настройка модуля Di3

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
162						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

Д.6 Настройка модуля Do3.

Д.6.1 Вход и выход из режима настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

► Для использования сторожевого таймера модуля необходимо задать отличное от нуля время его срабатывания в поле «**Время срабатывания, сек.:**» в рамке «**Сторожевой таймер**» (Рисунок Д.6).

► Состояния дискретных выходов при включении питания и в случае срабатывания сторожевого таймера для каждого канала можно задать в рамках «**Выходы при вкл.**» и «**Выходы по таймеру**» соответственно.

► Состояния дискретных выходов можно задавать вручную в рамке «**Выходы**», если активировать соответствующую кнопку «**Разрешить изменение**» (должна стать зелёной).

Д.6.2 Выход из режима настройки модуля изложен в п. Д.1.8 .

Рисунок Д.6 - Настройка модуля Do3

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

163

Д.7 Настройка модуля Di4.

Вход и выход из режима настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

Д.7.1 Для работы входов модуля в режиме дискретных входов никакие настройки не требуются.

Д.7.2 Для настройки одного или нескольких входов в режиме счетчика импульсов должна быть выбрана закладка «Каналы» (Рисунок Д.7) и произведены следующие настройки:

► Задать разрешение счета импульсов для нужного входа (входов) переключив кнопку «**Выкл**» в состояние «**Вкл**».

► Задать фронт счета, направление счета и фильтр дребезга для каждого входа.

Д.7.3 Выход из режима настройки модуля изложен в п. Д.1.8 .



Рисунок Д.7 - Настройка модуля Di4

Д.8 Настройка модуля Do4.

Вход и выход из режима настройки модуля и настройка общих параметров изложены в п. Д.1 .

Д.8.1 Для использования сторожевого таймера модуля, на вкладке «**Параметры**» необходимо задать отличное от нуля время его срабатывания в поле «**Время срабатывания...:**» в рамке «**Сторожевой таймер**» (Рисунок Д.8). Значение задается кратно 0,1 сек.

► Состояния дискретных выходов при включении питания и в случае срабатывания сторожевого таймера для каждого канала можно задать в рамке «**Инициализация выходов**».

► Четвертый выход может быть сконфигурирован как для работы в режиме дискретного выхода, так и в режиме ШИМ выхода (кнопка «**Дискретный выход / ШИМ выход**»).

► В режиме ШИМ выхода для четвертого выхода необходимо задать период и длительность импульсов при включении питания и в случае срабатывания сторожевого таймера в рамке «**Параметры ШИМ**». Значения задаются в миллисекундах.



Рисунок Д.8 - Настройка модуля Do4 - вкладка «Общие»

Д.8.2 Состояния дискретных выходов можно задавать вручную на вкладке «Проверка» (Рисунок Д.9), если активировать кнопку «Разрешить ручную установку» (должна стать зелёной).

Д.8.3 Выход из режима настройки модуля изложен в п. Д.1.8 .

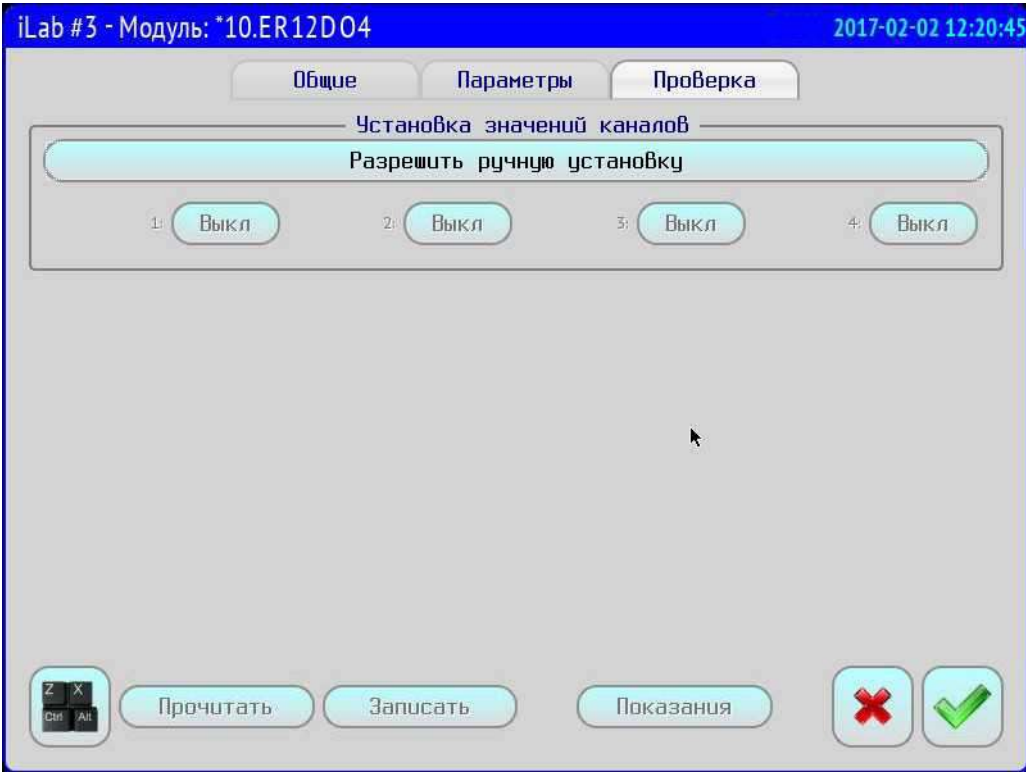


Рисунок Д.9 - Настройка модуля Do4 - вкладка «Проверка»

Приложение Е

Пример привязки уставок к реле

У каждого канала можно задать до четырёх значений уставок позиционного регулирования (смотри п. 12.3.3 , п. 13.3) которые можно использовать при построении схем управления. При достижении каналом заданного порогового значения произойдет генерация заданного события (например, превышение значения уставки **HIGH**). Возникновение такого события можно использовать для включения (выключения) реле внутренних или внешних модулей (соответственно в конфигурации должны присутствовать **do**-каналы привязанные к выходам модулей).

Для удобства ввода символов и цифр можно вызвать виртуальную клавиатуру, нажав кнопку в левой нижней части экрана.

Рекомендуемый порядок привязки реле к событиям в каналах следующий:

► задать значения уставок в каком-либо канале (Рисунок Е.1), например, для канала «**слот1_вход2**» заданы значения уставок «**HINI**» - 20 и «**HIGH**» - 18;

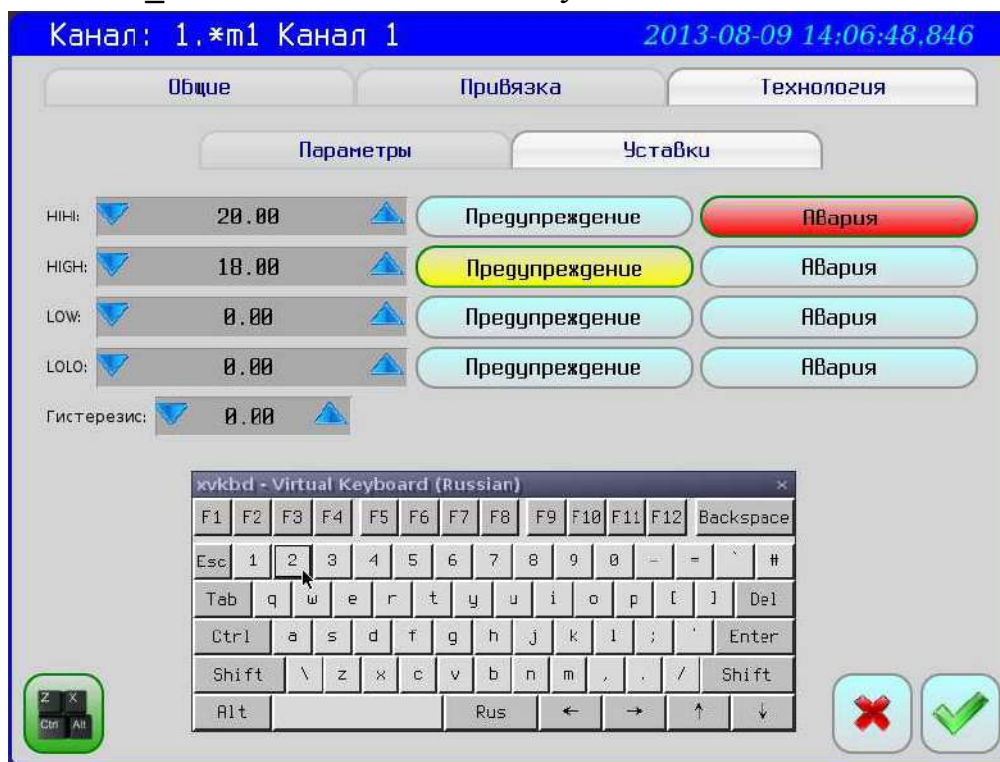


Рисунок Е.1 - Задание значений уставок канала

► создать дополнительный **calcout**-канал (математический канал с выходом, смотри п. 13.3.6);

► на вкладке «**Привязка**» (Рисунок Е.2) вход (переменную) «**A**» связать с каналом «**слот1_вход2**», выбрать атрибут канала «**STAT**» (таким образом из канала будет браться не значение измеряемой величины (атрибут **VAL**, используемый по умолчанию), а значение статуса канала;

► задать формулу вида: «**A=3?1:0**», которая означает: «если значение переменной **A** равно **3** (то есть соответствует событию **HINI** атрибута **STAT** (Таблица 10), то на выходе **calcout**-канала установить значение **1**, в противном случае установить значение **0**»;

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						167
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

(run) Канал: *calcout:New 2013-01-22 11:15:30.506

Общие Привязка Выход Технология

Входы

A=er199:ai:2. STAT E I

B F J

C G K

D H L

Источник

Канал Константа 2.er199:ai:2(слот1_выход2)

Внешний STAT SEVR PP

Формула: A=3?1:0

✗ ✓

Рисунок Е.2 - Настройка привязки calcout-канала

► на вкладке «**Выход**» связать выход канала с **bo**-каналом, например, «**6-1_hi (bvd3_5)**» (Рисунок Е.3); задать кнопкой «**PP**» обработку выходного канала перед тем как записать в него данные; задать режим обработки канала «**On change**» - по изменению значения канала.

Канал: 57.упр 6-1_hi RUN 2014-03-20 18:36:49

Общие Привязка Выход Технология

Выход

Канал 21.6-1_hi (bvd3_5)

Внешний PP

ОПТ: Every time On change

✗ ✓

Рисунок Е.3 - Привязка к выходу calcout-канала

В результате при возникновении в канале «слот1_вход2» события **НІНІ** (превышение уставки) будет срабатывать реле привязанное к каналу.

Алгоритм действий для привязки реле к другим событиям в канале аналогичный. Формулы для событий будут следующие:

- для **HIGH**: **A=4?1:0**
- для **LOW**: **A=6?1:0**
- для **LOLO**: **A=5?1:0**

ВНИМАНИЕ! В формуле вместо значения статуса можно использовать абсолютное значение канала, однако при этом не будет связи с заданными уставками канала.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						169
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение Ж

Перечень описаний типов модулей

Описания типов модулей (дескрипторы), поддерживаемых программным обеспечением, приведены в таблицах. Файл описания типов модулей является текстовым файлом с расширением *.json, имя файла состоит из комбинации названия производителя и «id» описания. Каждый канал модуля читает (пишет) значение из (в) соответствующий регистр модуля или прибора. Формат данных и область допустимых значений смотрите в руководстве по эксплуатации на соответствующий модуль или прибор.

Таблица Ж.1 - **ER12Ai2** - модуль ввода аналоговых сигналов двухканальный Ai2 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_value	результат измерения, канал 1	ai-канал	да	включен
ch1_err	код ошибки, канал 1	ai-канал	нет	выключен
ch2_value	результат измерения, канал 2	ai-канал	да	включен
ch2_err	код ошибки, канал 2	ai-канал	нет	выключен

Таблица Ж.2 - **ER12AO4** - модуль вывода аналоговых сигналов постоянного тока четырехканальный Ao4 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_in	вход 1	ao-канал	да	включен
ch1_out	выход 1, мА	ao-канал	да	выключен
ch2_in	вход 2	ao-канал	да	включен
ch2_out	выход 2, мА	ao-канал	да	выключен
ch3_in	вход 3	ao-канал	да	включен
ch3_out	выход 3, мА	ao-канал	да	выключен
ch4_in	вход 4	ao-канал	да	включен
ch4_out	выход 4, мА	ao-канал	да	выключен

Примечание - В канал «ch1(2, 3, 4)_in» записывается значение для преобразования в выходной ток в соответствии с настройками модуля ER12AO4. В канал «ch1(2, 3, 4)_out» записывается непосредственно значение выходного тока.

Внимание! Каналы «ch1(2, 3, 4)_in» и «ch1(2, 3, 4)_out» записывают значения в один и тот же выходной канал 1 (2, 3, 4), поэтому их одновременное использование может привести к ошибкам.

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ				
170					
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Таблица Ж.3 - **ER12DI3** - Модуль ввода дискретных сигналов трёхканальный Di3 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_value	ВХОД 1	bi-канал	да	включен
ch2_value	ВХОД 2	bi-канал	да	включен
ch3_value	ВХОД 3	bi-канал	да	включен
values	ВХОДЫ	ai-канал	нет	выключен

Таблица Ж.4 - **ER12DO3** - Модуль вывода дискретных сигналов трёхканальный Do3 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_value	ВЫХОД 1	bo-канал	да	включен
ch2_value	ВЫХОД 2	bo-канал	да	включен
ch3_value	ВЫХОД 3	bo-канал	да	включен
output	ВЫХОДЫ	ao-канал	нет	выключен

Внимание! В модуле Do3 возможно обращение к выходам поканально (каналы «ch1(2, 3)_value») и ко всем выходам сразу (канал «output»), одновременное использование каналов «ch1(2, 3)_value» и «output» может привести к ошибкам.

Таблица Ж.5 - **ER12DI4** - Модуль ввода дискретных сигналов четырехканальный Di4 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_value	Дискретный вход 1	bi-канал	да	включен
ch1_counter	Счетчик импульсов Вх1	ai-канал	нет	включен
ch1_counter_overflow	Флаг переполнения счетчика 1 (переход через 0)	ai-канал	нет	включен
ch2_value	Дискретный вход 1	bi-канал	да	включен
ch2_counter	Счетчик импульсов Вх2	ai-канал	нет	включен
ch2_counter_overflow	Флаг переполнения счетчика 2 (переход через 0)	ai-канал	нет	включен
ch2_freq	Значение частоты, измеренной по Вх2	ai-канал	нет	включен
ch3_value	Дискретный вход 3	bi-канал	да	включен
ch3_counter	Счетчик импульсов Вх3	ai-канал	нет	включен

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						171
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch3_counter_overflow	Флаг переполнения счетчика 3 (переход через 0)	ai-канал	нет	включен
ch4_value	Дискретный вход 4	bi-канал	да	включен
ch4_counter	Счетчик импульсов Вх4	ai-канал	нет	включен
ch4_counter_overflow	Флаг переполнения счетчика 4 (переход через 0)	ai-канал	нет	включен
ch4_freq	Значение частоты, измеренной по Вх4	ai-канал	нет	включен
channels	Состояние дискретных входов	ai-канал	нет	включен

Таблица Ж.6 - **ER12DO4** - Модуль вывода дискретных сигналов четырехканальный Do4 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_value	ch1_value	bo-канал	да	включен
ch2_value	ch2_value	bo-канал	да	включен
ch3_value	ch3_value	bo-канал	да	включен
ch4_value	ch4_value	bo-канал	да	включен
output	Состояние дискретных выходов	ao-канал	да	выключен

Внимание! В модуле Do4 возможно обращение к выходам поканально (каналы «ch1(2, 3, 4)_value») и ко всем выходам сразу (канал «output»), одновременное использование каналов «ch1(2, 3, 4)_value» и «output» может привести к ошибкам.

Таблица Ж.7 - **ER12IP2** - Модуль ввода пневматических сигналов двухканальный iP2 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
ch1_value	результат измерения, канал 1	ai-канал	да	включен
ch1_err	код ошибки, канал 1	ai-канал	нет	выключен
ch2_value	результат измерения, канал 2	ai-канал	да	включен
ch2_err	код ошибки, канал 2	ai-канал	нет	выключен

Таблица Ж.8 - **BVD-8.1** - Блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный
БВД-8.1 (ЗАО «НПП «Автоматика»)

Имя канала	Описание	Тип	Автосоздание	Состояние
out1	дискретный выход 1	bo-канал	да	включен
out2	дискретный выход 2	bo-канал	да	включен
out3	дискретный выход 3	bo-канал	да	включен
out4	дискретный выход 4	bo-канал	да	включен
out5	дискретный выход 5	bo-канал	да	включен
out6	дискретный выход 6	bo-канал	да	включен
out7	дискретный выход 7	bo-канал	да	включен
out8	дискретный выход 8	bo-канал	да	включен
outputs	выходы	ao-канал	нет	включен

Внимание! В модуле BVD-8.1 возможно обращение к выходам поканально (каналы «out1(2, 3..8)») и ко всем выходам сразу (канал «outputs»), одновременное использование каналов «out1(2, 3..8)» и «outputs» может привести к ошибкам.

Таблица Ж.9 - Перечень описаний типов приборов

ID	Описание	Производитель
AGK-3110	Кондуктометр-трансмиситтер с контактным датчиком АЖК-3110	ЗАО «НПП «Автоматика»
ARK-5101	Анализатор растворенного кислорода. АРК-5101	ЗАО «НПП «Автоматика»
CI-1.2	Цифровой индикатор ЦИ-1.2	ЗАО «НПП «Автоматика»
IT-1CM	Термопреобразователь цифровой с интерфейсом RS-485 ИТ-1ЦМ	ЗАО «НПП «Автоматика»
PD-1CM	Преобразователь давления цифровой с интерфейсом RS-485 ПД-1ЦМ	ЗАО «НПП «Автоматика»
PH-4101	pH-метр - трансмиттер промышленный pH-4101	ЗАО «НПП «Автоматика»
PH-4121	pH-метр с удаленным первичным преобразователем промышленный pH-4121	ЗАО «НПП «Автоматика»
PKC-1111	Прибор измерительный цифровой с универсальным входом для измерения тока, напряжения, сопротивления, температуры ПКЦ-1111	ЗАО «НПП «Автоматика»
PKC-2U	Измерительный прибор двухканальный ПКЦ-2У	ЗАО «НПП «Автоматика»

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						173
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

ID	Описание	Производитель
PKC-8M	Прибор контроля цифровой восьмиканальный для измерения тока ПКЦ-8М	ЗАО «НПП «Автоматика»
PKD-1115	Прибор контроля давления ПКД-1115	ЗАО «НПП «Автоматика»
MDS-DIO-16BD	Модуль ввода-вывода дискретных сигналов MDS DIO-16BD	НПФ «КонтрАвт»
MDS-AI-8UI	Модуль ввода аналоговых сигналов MDS AI-8UI	НПФ «КонтрАвт»
MDS-AI-8TC	Модуль ввода аналоговых сигналов MDS AI-8TC	НПФ «КонтрАвт»
MDS-AI-3RTD	Модуль ввода аналоговых сигналов MDS AI-3RTD	НПФ «КонтрАвт»
TRM-202	Измеритель-регулятор двухканальный с RS-485 ОВЕН ТРМ202	ОВЕН
TRM-212	Измеритель ПИД регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами с интерфейсом RS-485 ОВЕН ТРМ212	ОВЕН

ВНИМАНИЕ! В программу можно добавить описание для любого прибора с интерфейсом Modbus RTU, при наличии регистровой карты прибора (смотри п. 13.1).

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
174						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение 3
Рекомендуемые настройки BIOS материнской платы
панельного компьютера

Рекомендуемые настройки BIOS материнской платы LV-67D

Настройка BIOS может потребоваться при замене батарейки CMOS памяти материнской платы.

Для настройки BIOS материнской платы следует подключить к панельному компьютеру USB клавиатуру и USB-Flash диск, поставляемые в комплекте с регистратором.

Включить питание панельного компьютера кнопкой «AC IN». Запустить загрузку панельного компьютера кнопкой «ON Pushbutton». Нажав клавишу «Del» на клавиатуре войти в меню настройки BIOS.

ВНИМАНИЕ! Если при включении питания не происходит загрузка панельного компьютера и на экране не появляется изображение, то для настройки BIOS следует подключить внешний монитор.

В разделе Standard CMOS Features следует проверить и настроить время и дату, и установить следующие значения:

Drive A	[None]
Drive B	[None]
Halt On	[All, but Disk/Key]

В разделе Advanced CMOS Setup установить следующие значения:

First Boot Device	[Hard Disk]
Second Boot Device	[Disabled]
Third Boot Device	[Disabled]
Boot Other Device	[Enable]
Boot Up Floppy Seek	[Disabled]

В разделе [Advanced Chipset Features] в подразделе [****VGA Settings****] установить следующее значение:

Boot Display	[Auto]
--------------	--------

В разделе [Integrated Peripherals] установить следующие значения:

Serial Port 3 Use IRQ	[IRQ 5]
Serial Port 4 Use IRQ	[IRQ 7]

В разделе [Integrated Peripherals], войти в подраздел [SuperIO Device] и установить следующее значение:

PWRON After PWR-Fail	[ON]
----------------------	------

В разделе [Integrated Peripherals], войти в подраздел [USB Device Setting] и установить следующее значение:

USB FLASH DRIVE PMAP

[HDD mode]

Сохранить произведенные изменения и перезагрузить панельный компьютер в разделе [Save & Exit Setup].

Отключить внешний монитор (если он был подключен), перезагрузить панельный компьютер и повторно войти в меню настройки BIOS нажав клавишу «Del» на клавиатуре.

В разделе Advanced CMOS Setup войти в подраздел Hard Disk Boot Priority и поставить устройство USB HDD0 первым номером в списке.

Сохранить произведенные изменения и перезагрузить панельный компьютер в разделе [Save & Exit Setup].

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
176						
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение И

Инструкция по подготовке (обновлению) загрузочного носителя в операционной системе Windows и переустановке ПО

При выполнении операций по обновлению программного обеспечения (прошивки) регистратора (смотри п. 12.8), нужен носитель (USB Flash Disk), содержащий архив с обновлением.

ВНИМАНИЕ! В ходе работы возможно повреждение данных, ранее записанных на носителе! Используйте чистый носитель, либо сохраните резервную копию данных.

ВНИМАНИЕ! Загрузочный носитель в случае использования по прямому назначению и загрузки с него прибора производит переразбиение и форматирование внутреннего носителя регистратора. Не загружайте с него Ваш компьютер!

И.1 Установка обновления на загрузочный носитель для версии прошивки «ER2»:

- Скачайте с сайта производителя образы для установки и обновления, это файлы "er2.install.YYMMDD.tar" и "er2.update.YYMMDD.tar";
- Вставьте носитель в компьютер;
- Поместите файлы на носитель в каталоги "er2\install" и "er2\update". Если там уже есть старые файлы, не удаляйте их до успешного завершения обновления ПО регистратора. Процедура обновления самостоятельно выберет более новые образы;
- Корректно отключите носитель.

И.2 Создание загрузочного носителя для версии прошивки «ER2».

Если оригинальный загрузочный носитель утрачен, то можно создать загрузочный носитель самостоятельно. Для этого:

- Скачайте с сайта производителя образ ISO9660, это файл "er2.iso9660.YYMMDD.iso";
- Скачайте с сайта "http://unetbootin.sourceforge.net/" программу UNetbootin (for Windows);
- Запустите Unetbootin;
- Выберите пункт "Diskimage"/"Образ диска" и укажите файл образа "er2.iso9660.YYMMDD.iso";
- Вставьте носитель в компьютер и укажите его программе;
- Нажмите "Ok";
- После завершения установки образа на носитель не перезагружайте компьютер, нажмите "Выход";
- Корректно отключите носитель.

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		177

И.3 Установка ПО с загрузочного носителя:

- Подключите USB-клавиатуру, загрузочный носитель USB Flash и кабель питания;
- Включите питание панельного компьютера;
- Удерживая клавишу войдите в меню настройки BIOS;
- В разделе [**Advanced BIOS Features**] выберите пункт [**Hard Disk Boot Priority**];
- В этом пункте измените очередность загрузки (клавишей <PageUp>), диск [**USB-HDD0: USB FLASH DRIVE PMAP**] сделать первым;
- Если USB Flash не появилась в меню, то в разделе [**Integrated Peripherals**] войдите в подраздел [**USB Device Setting**] и установите следующее значение:

USB FLASH DRIVE PMAP

[HDD mode]

- Сохраните произведенные изменения и перезагрузите панельный компьютер в разделе [**Save & Exit Setup**];
- Следуя выводимым на экран инструкциям (Рисунок И.1), установите ПО, выньте USB-флэшку и перезагрузите регистратор.

Install firmware of ER12.

Warning! All data will be erased!

When you ready, type 'y' and hit ENTER.

Установка ПО ЭР-12.

Внимание! Все данные будут стёрты!

Если Вы готовы, введите 'y' и нажмите ENTER.

y(Enter)

y(Enter)

Make filesystem 1...

Make filesystem 2...

Install firmware (version 140210).

Install boot manager.

Install is finished.

Please, remove USB stick and turn off/on the power, or type 'c' and hit ENTER for system console.

Делаю файловую систему 1...

Делаю файловую систему 2...

Установка ПО (версия 140210).

Установка менеджера загрузки.

Установка завершена.

Пожалуйста, удалите USB-флэшку и выключите, а затем включите питание, или введите 'c' и нажмите ENTER для запуска системной консоли.

Рисунок И.1 - Процесс загрузки ПО

Стр.

178

АВДП.411182.012.03РЭ

Изм

Стр.

№ докум.

Подпись

Дата

Приложение К

Инструкция по обработке архивных данных в офисном пакете OpenOffice

Для дальнейшей обработки архивных данных с регистратора ЭР-12 (распечатка графиков, создание отчетов) рекомендуется использовать приложение OpenOffice Calc из офисного пакета OpenOffice (более подробная информация на сайте <http://openoffice.org/ru/>).

Данные экспортируются в формате *.csv (от англ. Comma-Separated Values - значения, разделённые запятыми; текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных).

В соответствии с пп.12.5 необходимо выбрать экспортируемый архив данных, указать нужный период регистрации на вкладке «Период» (Рисунок К.1) и параметры экспорта данных на вкладке «Опции» (Рисунок К.2).

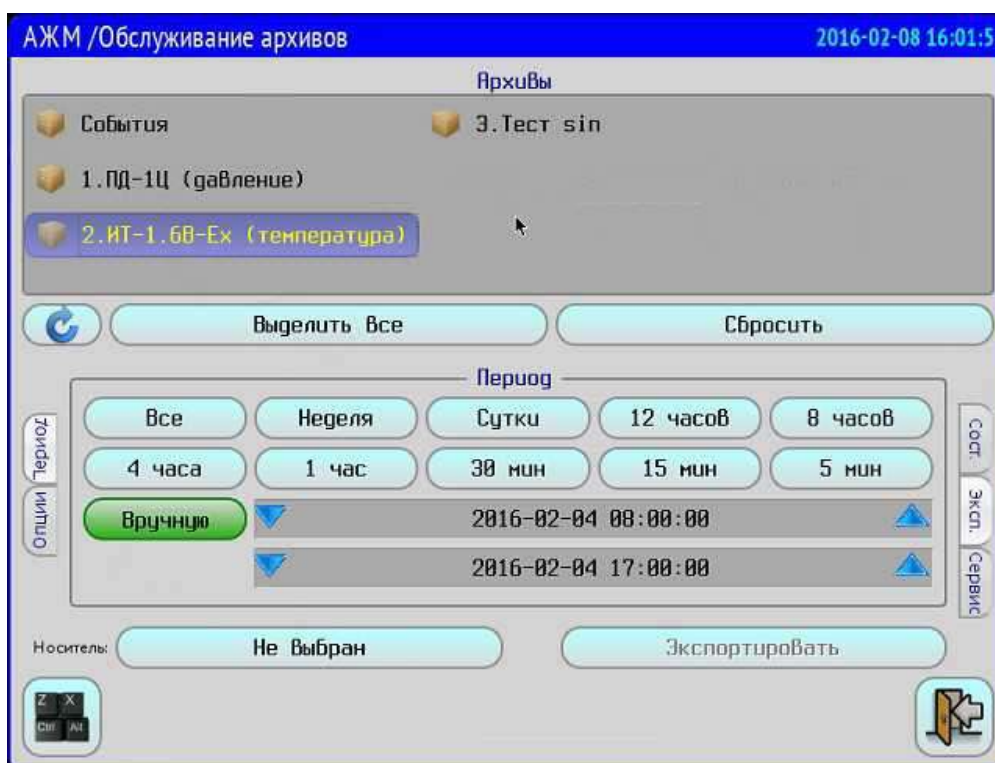


Рисунок К.1 - Обслуживание архивов, выбор периода экспорта данных

На вкладке «Опции» следует особое внимание обратить на заданный символ-разделитель (в данном примере - точка с запятой). Так же, если не важны «Статус» и «Важность» событий, то эти поля (столбцы) можно не экспортировать.

При нажатии кнопки «Экспортировать» выбранный архив или архивы будут экспортированы на указанный носитель. Файл архива с именем вида: «2.ИТ-1.6В-Ех (температура).20160204T080000-20160204T165959.csv» будет записан в папку «er2\storages.exp\».

					АВДП.411182.012.03РЭ	Стр.
						179
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

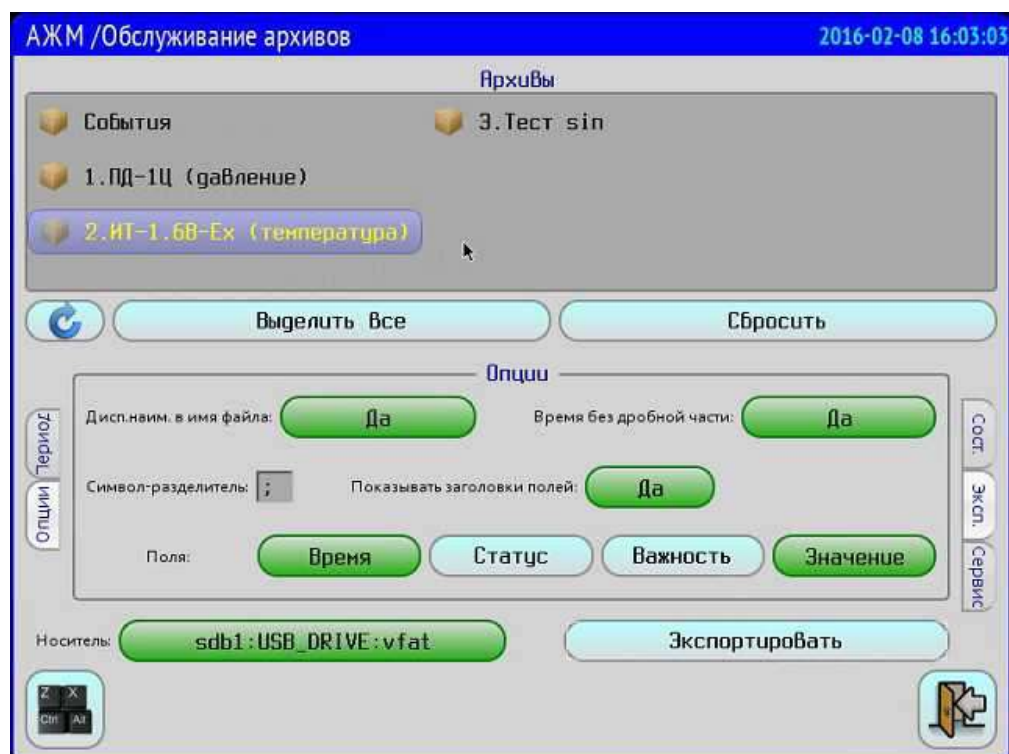


Рисунок К.2 - Обслуживание архивов, задание параметров экспорта данных

Рекомендуется открывать файл с архивными данными приложением OpenOffice Calc из офисного пакета OpenOffice (Рисунок К.3).

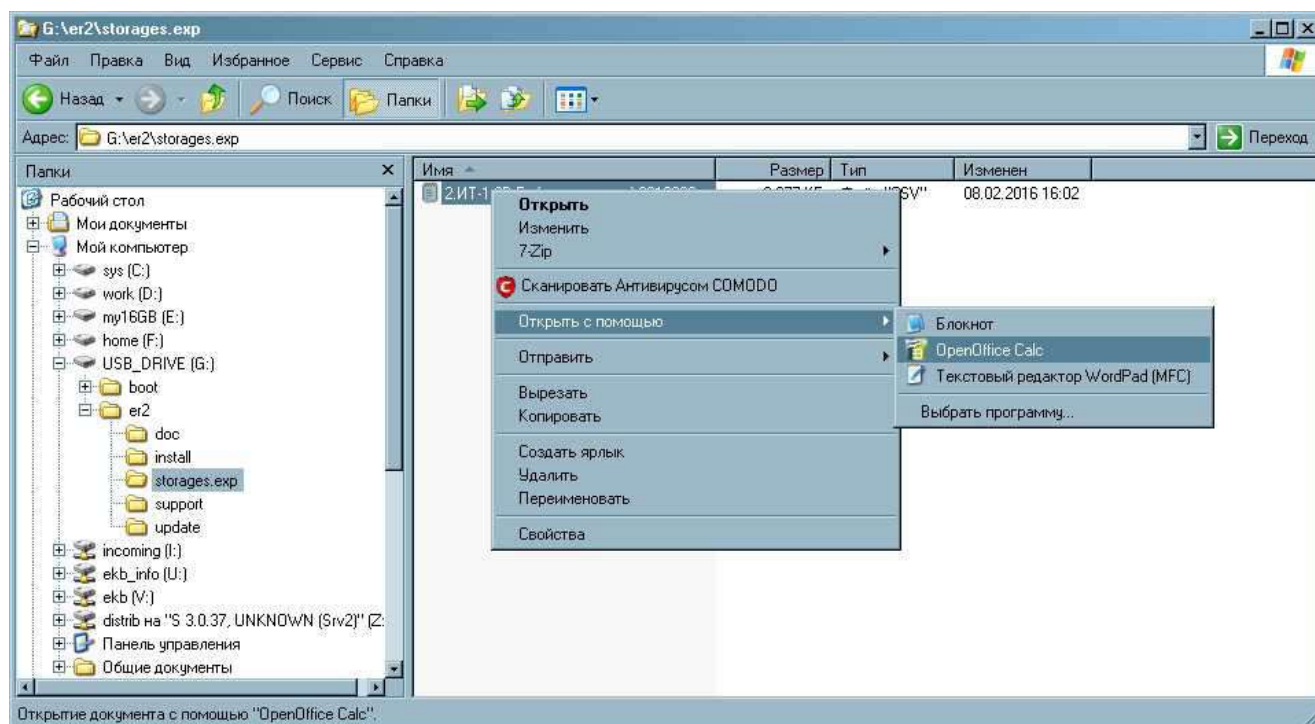


Рисунок К.3 - Открытие файла с архивными данными

В процессе импорта файла следует настроить параметры импорта (Рисунок К.5). Для корректного отображения надписей на русском языке следует задать кодировку «Юникод (UTF-8)». Чтобы не возникало проблем с десятичной точкой язык нужно задать «Английский (США)». Необходимо указать сим-

Стр.					
180	АВДП.411182.012.03РЭ				
		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

вол-разделитель, в данном случае - «Точка с запятой» (с остальных вариантов символа-разделителя лучше снять выделение).

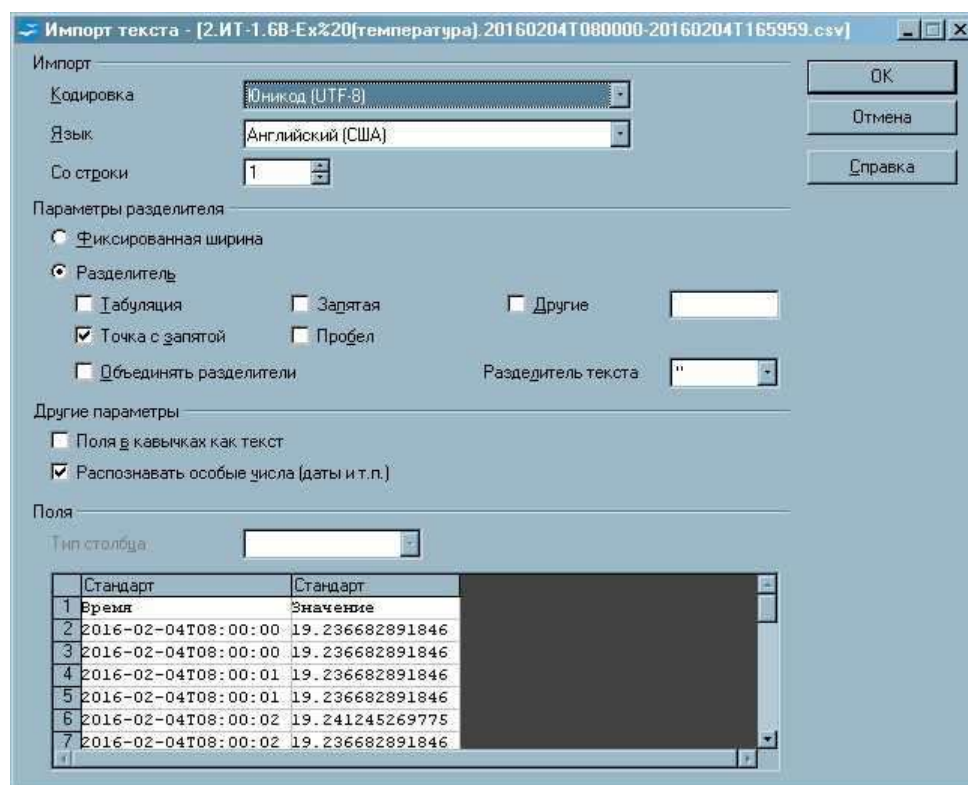


Рисунок К.4 - Окно настройки импорта файла

Для удобства можно отредактировать формат данных в ячейках, например, количество знаков после запятой. Для этого выделить столбец с данными и выбрать в верхнем меню «Формат/Ячейки...» (Рисунок К.5).

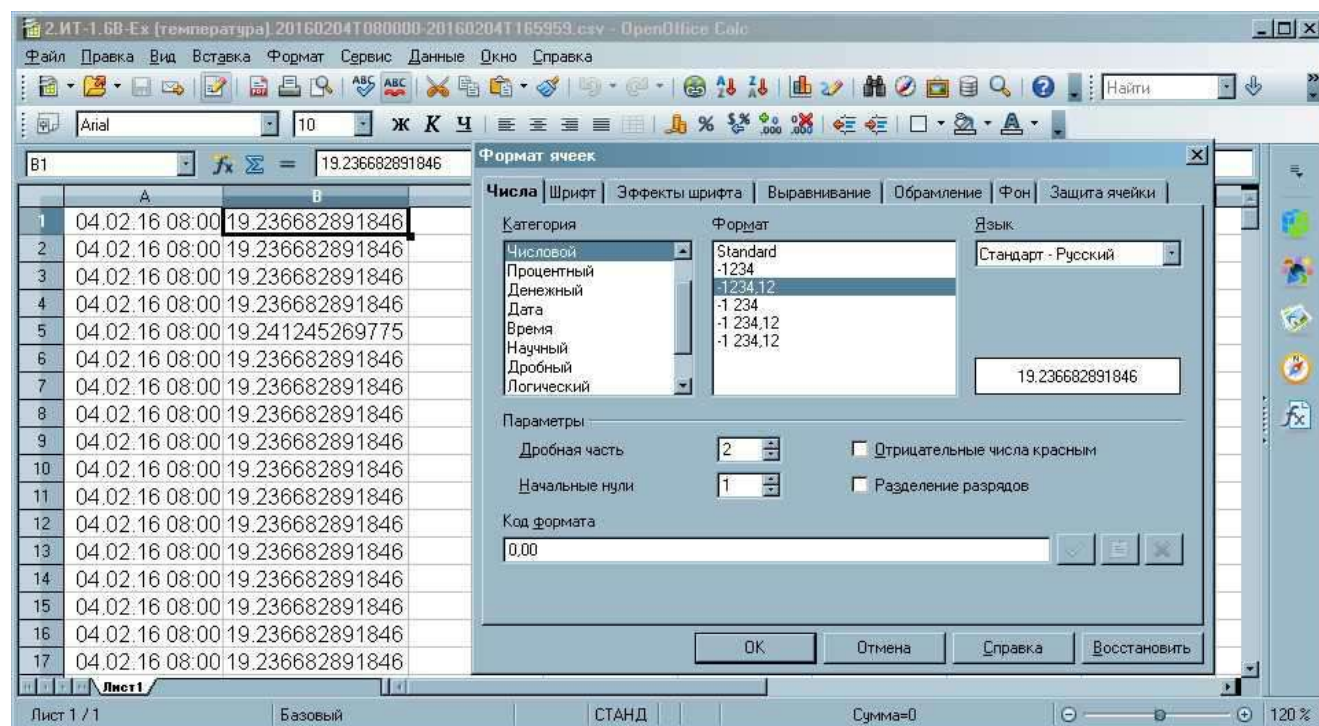


Рисунок К.5 - Настройка формата ячеек

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

181

Для построения графика по архивным данным следует выделить оба столбца с данными (удерживая клавишу «**Ctrl**» щелкнуть левой клавишей мышки по нужным столбцам), выбрать в верхнем меню «**Вставка / Диаграмма...**», и с помощью «**Мастера диаграмм**» задать необходимый вид графика (Рисунок К.6).

Например, в «**Мастере диаграмм**» можно задать: «**Тип диаграммы / Диаграмма XY – Только линии**» и получить вид графика как показано на рисунке.

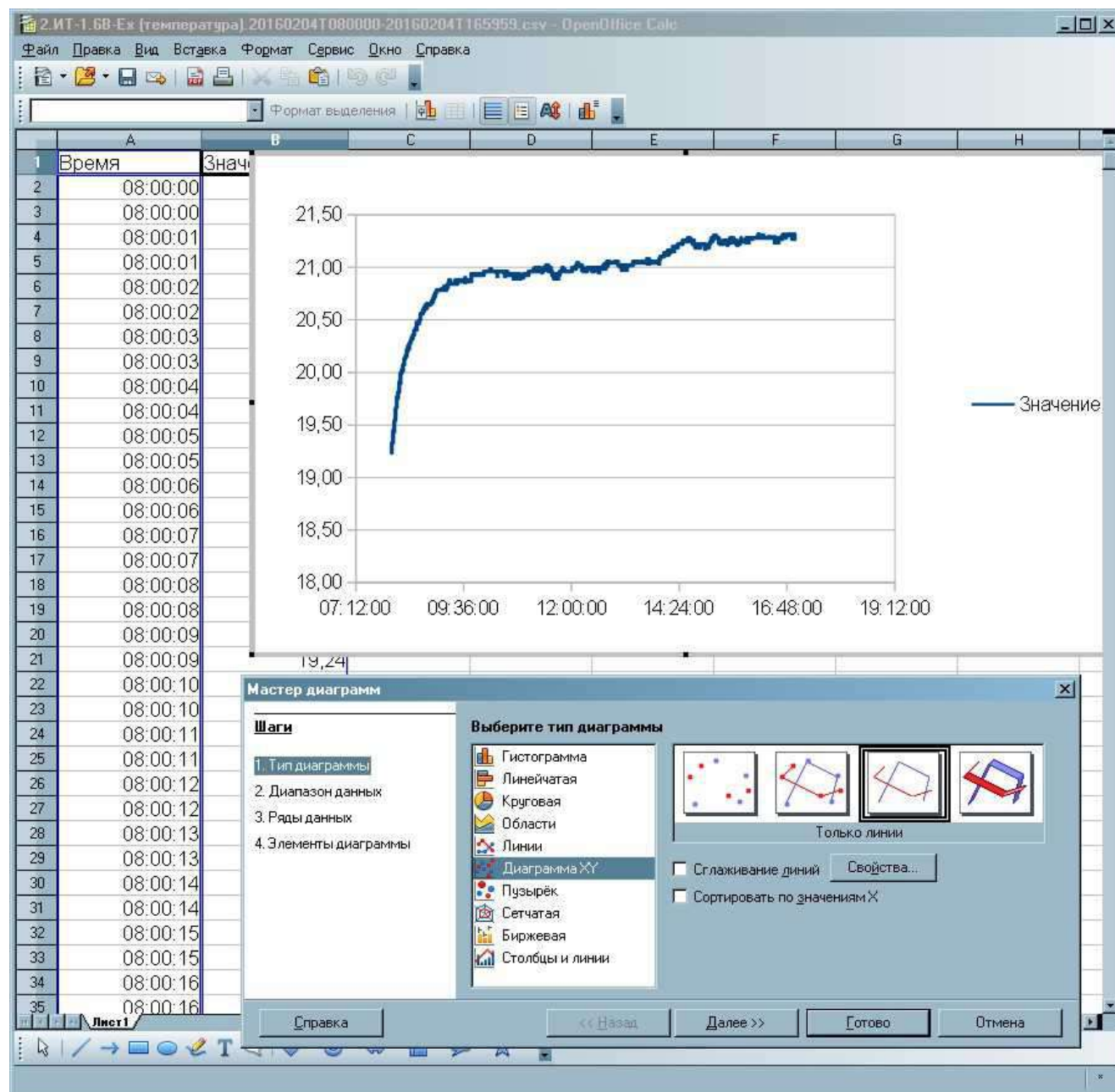


Рисунок К.6 - Построение графика по архивным данным

Если на вкладке «**2. Диапазон данных**» (Рисунок К.7) задано «Первая строка как подпись», то на диаграмме автоматически появится подпись рядов данных, в данном случае «**Значение**».

Дополнительно настроить заголовки таблицы, подписи осей и размещение легенды можно на вкладке «**Элементы диаграммы**» (Рисунок К.8).

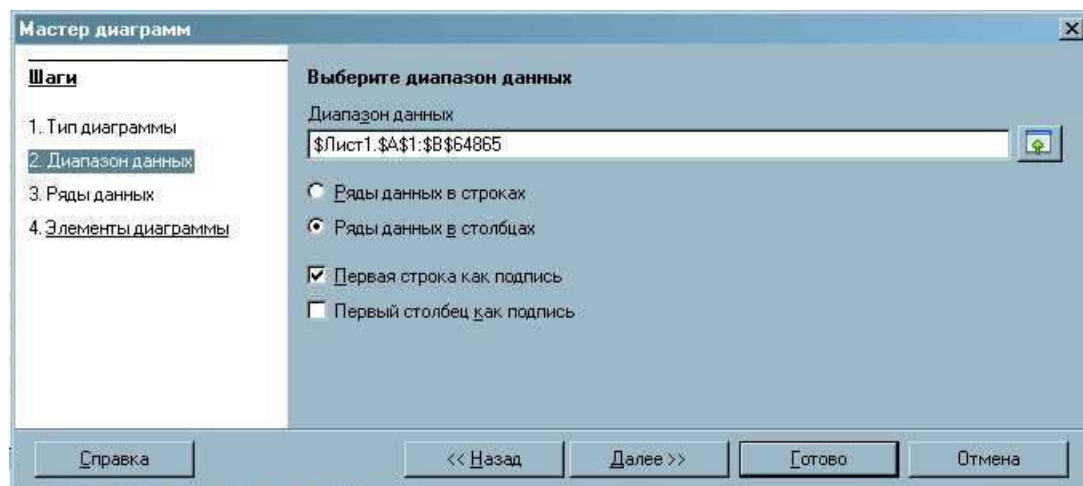


Рисунок К.7 - Настройка подписи данных диаграммы

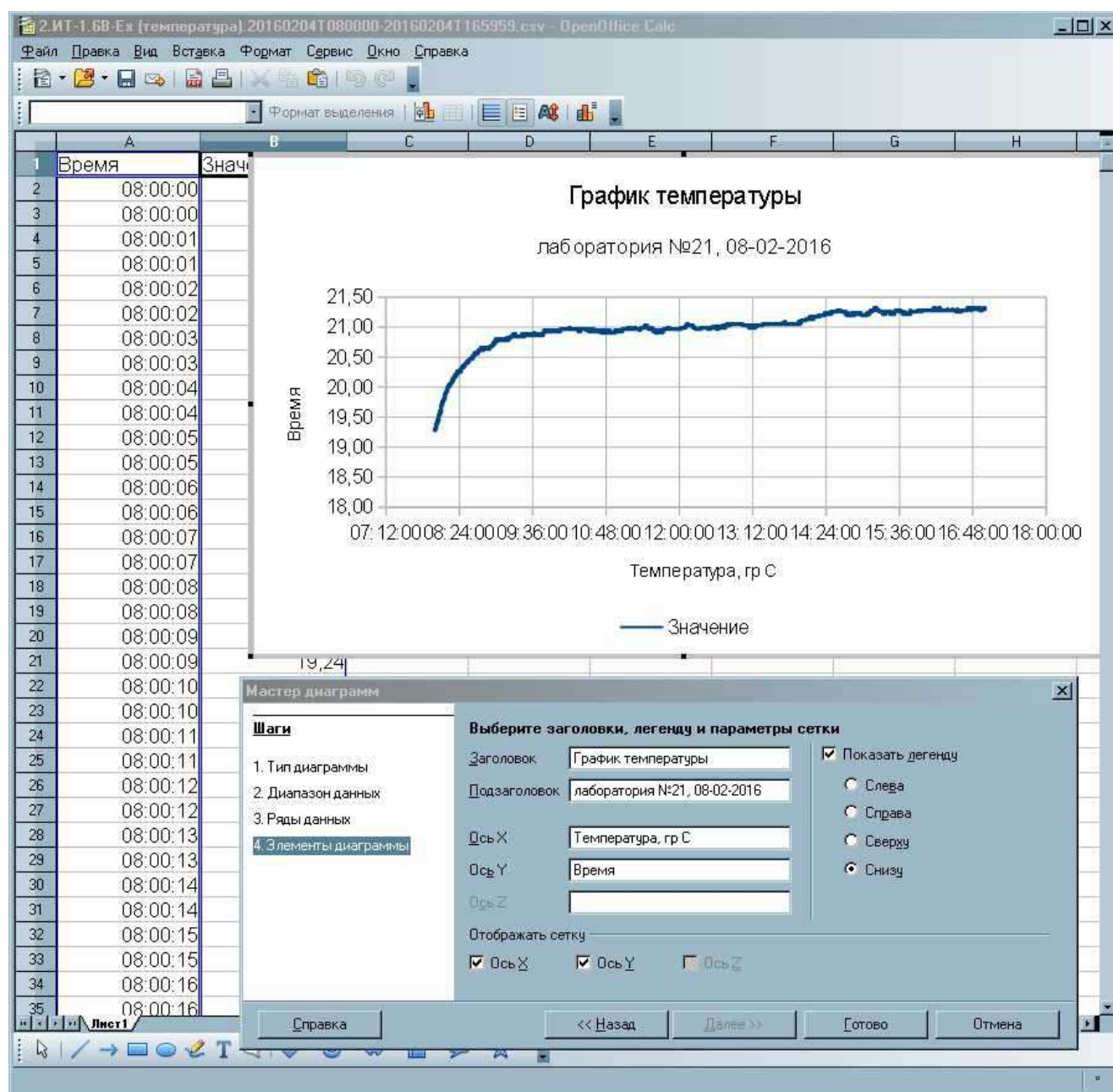


Рисунок К.8 - Настройка элементов диаграммы

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.411182.012.03РЭ

Стр.

183

Приложение Л

Информация о лицензии

Copyright (c) 2012, ЗАО НПП «Автоматика», Россия, г. Владимир.

Разрешается распространение и использование в двоичной форме в составе изделий, производимых правообладателем, с изменениями или без, при соблюдении следующих условий:

- при повторном распространении двоичного кода должна сохраняться указанная выше информация об авторском праве, этот список условий и последующий отказ от гарантий в документации и/или в других материалах, поставляемых при распространении;

- ни название правообладателя(ей), ни имена её(их) сотрудников не могут быть использованы в качестве поддержки или продвижения продуктов, основанных на этом программном обеспечении без предварительного письменного разрешения.

ЭТА ПРОГРАММА ПРЕДОСТАВЛЕНА ВЛАДЕЛЬЦАМИ АВТОРСКИХ ПРАВ И/ЛИ ДРУГИМИ СТОРОНАМИ "КАК ОНА ЕСТЬ" БЕЗ КАКОГО-ЛИБО ВИДА ГАРАНТИЙ, ВЫРАЖЕННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ИМИ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НИ ОДИН ВЛАДЕЛЕЦ АВТОРСКИХ ПРАВ И НИ ОДНО ДРУГОЕ ЛИЦО, КОТОРОЕ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬ И/ЛИ ПОВТОРНО РАСПРОСТРАНЯТЬ ПРОГРАММУ, КАК БЫЛО СКАЗАНО ВЫШЕ, НЕ НЕСЁТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБЫЕ ОБЩИЕ, СЛУЧАЙНЫЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЛИ ПОСЛЕДОВАВШИЕ УБЫТКИ, ВСЛЕДСТВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПОТЕРЕЙ ДАННЫХ, ИЛИ ДАННЫМИ, СТАВШИМИ НЕПРАВИЛЬНЫМИ, ИЛИ ПОТЕРЯМИ ПРИНЕСЕННЫМИ ИЗ-ЗА ВАС ИЛИ ТРЕТЬИХ ЛИЦ, ИЛИ ОТКАЗОМ ПРОГРАММЫ РАБОТАТЬ СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ ПРОГРАММАМИ), ДАЖЕ ЕСЛИ ТАКОЙ ВЛАДЕЛЕЦ ИЛИ ДРУГОЕ ЛИЦО БЫЛИ ИЗВЕЩЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКИХ УБЫТКОВ.

ЗАКАЗАТЬ

Стр.	АВДП.411182.012.03РЭ					
184		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата