

РЕГИСТРАТОР ЦИФРОВОЙ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
АРВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АГСФ.426489.001 РЭ

Редакция 1.13

Екатеринбург

2021

Оглавление

Введение	5
Используемые термины и сокращения	5
Полезные ссылки	5
1 Назначение	6
2 Варианты исполнения.....	7
2.1 Структура описания исполнения регистратора.....	7
3 Оснащение и возможности регистратора	8
3.1 Средства индикации	8
3.2 Интерфейсы ввода-вывода и накопители	8
3.3 Ввод сигналов, типы подключаемых датчиков.....	9
3.4 Другие ресурсы	10
3.5 Электропитание	10
3.6 Пользовательский интерфейс.....	10
3.7 Регистрация и архивация параметров	11
3.8 Сигнализация.....	11
3.9 Обработка данных	11
3.10 Диспетчеризация	11
3.11 Расширение функционала	11
4 Технические характеристики регистратора	13
4.1 Технические характеристики	13
4.2 Условия эксплуатации	15
4.3 Габаритные размеры АРВ-40	15
4.4 Габаритные размеры АРВ-50	19
5 Субмодули ввода-вывода АРВ-40.....	20
5.1 Субмодуль «AI» - четыре аналоговых входа	20
5.1.1. Технические характеристики субмодуля	20
5.1.2. Назначение контактов разъемов субмодуля	20
5.2 Субмодуль «AIO» – два аналоговых входа + два аналоговых выхода	22
5.2.1. Технические характеристики субмодуля	22
5.2.2. Назначение контактов разъемов субмодуля	22
5.3 Субмодуль «TMP» – два входа для термосопротивления / термопары	23
5.3.1. Технические характеристики субмодуля	23
5.3.2. Назначение контактов разъемов субмодуля	24
5.4 Субмодуль «DI» - четыре дискретных входа	25
5.4.1. Технические характеристики субмодуля	25
5.4.2. Назначение контактов разъемов субмодуля	25
5.5 Субмодуль «DO» - два дискретных выхода типа «открытый коллектор»	27

5.5.1. Технические характеристики submodule	27
5.5.2. Назначение контактов разъемов submodule	27
5.6 Submodule «SIM» - два дискретных выхода типа «симистор»	28
5.6.1. Технические характеристики submodule	28
5.6.2. Назначение контактов разъемов submodule	28
5.7 Submodule «R» – два дискретных выхода типа «реле»	30
5.7.1. Технические характеристики submodule	30
5.7.2. Назначение контактов разъемов submodule	30
5.8 Submodule «232/ETH» – интерфейсы RS-232 и Ethernet	31
5.8.1. Технические характеристики submodule	31
5.8.2. Интерфейс RS-232	31
5.8.3. Назначение контактов разъемов submodule	31
5.8.4. Интерфейс Ethernet	32
5.9 Submodule «485» – два интерфейса RS-485	32
5.9.1. Терминирование линии	33
5.9.2. Технические характеристики, назначение контактов, схема подключения	33
5.10 Submodule «220» - блок питания 220 В	35
5.10.1. Технические характеристики submodule	35
5.10.2. Назначение контактов разъемов submodule	35
5.11 Submodule «24» - блок питания 24 В	36
5.11.1. Технические характеристики submodule	36
5.11.2. Назначение контактов разъемов submodule	36
6 Встроенные интерфейсы APB-50	38
6.1 Разъемы на задней панели	38
6.2 Назначение разъемов прибора и их контактов	39
7 Подготовка прибора к использованию	41
7.1 Общие указания	41
7.2 Указания мер безопасности	41
7.3 Монтаж и подключение Регистратора	41
7.4 Помехи и методы их подавления	42
7.5 Подключение датчиков	42
8 Использование регистратора для просмотра текущих и архивных данных	43
8.1 Первое включение	43
8.2 Навигация по экранам	43
8.3 Просмотр текущих значений параметров	43
8.4 Просмотр архивов параметров	45
8.4.1. Легенда	47
8.4.2. Режимы просмотра графиков	47
8.4.3. Визирная линия	48

8.5 Просмотр событий	49
9 Параметры и системные настройки регистратора.....	52
10 Редактирование проекта	53
10.1 Изменение состава и параметров датчиков	53
10.1.1. Свойства субмодулей	54
10.1.2. Свойства комплексных сигналов	55
10.1.3. Добавление датчиков, подключаемых к субмодулям, изменение параметров датчиков	56
10.1.4. Изменение отображаемых наименований сигналов	57
10.1.5. Изменение пределов для сигнализации (НАУ, НПУ, ВПУ, ВАУ)	59
10.1.6. Сохранение проекта	60
11 Загрузка проекта в Регистратор	61
11.1 Загрузка проекта из ИСП	61
11.2 Загрузка проекта из СУ	62
11.2.1. Подготовка архива с обновлением вручную	62
11.2.2. Загрузка проекта	62
12 Возможные ошибки и неполадки.....	63
13 Системная утилита	64

Введение

Используемые термины и сокращения

Виджет – визуальный элемент окна, предназначенный для индикации параметра или взаимодействия с пользователем.

ИСП - интегрированная среда разработки (проектов).

НАУ – нижняя аварийная уставка.

НПУ – нижняя предупредительная уставка.

ВПУ – верхняя предупредительная уставка.

ВАУ – верхняя аварийная уставка.

ЛКМ – левая кнопка мыши, либо нажатие на сенсорный экран.

ПКМ – правая кнопка мыши.

ПК – персональный компьютер.

Прибор – Регистратор цифровой многофункциональный АРВ.

Программа – Программное обеспечение Регистратора АРВ-ПК для персонального компьютера.

Регистратор – Регистратор цифровой многофункциональный АРВ.

ОС – Операционная система.

СУ – системная утилита.

Субмодуль – интерфейсная плата ввода/вывода, устанавливаемая в корпус Регистратора, предназначенная для подключения датчиков и внешних цепей.

Полезные ссылки

- Сайт КБ АГАВА – www.kb-agava.ru
- Описание, документация для Регистратора на сайте КБ АГАВА - http://www.kb-agava.ru/registratory/registrator_agava_arv-01.

1 Назначение

Регистратор цифровой многофункциональный АРВ, далее «Регистратор», предназначен для индикации и записи параметров, а также их обработки.

Регистратор имеет два исполнения, в зависимости от используемого контроллера: АРВ-40, АРВ-50.

Отображение параметров производится на встроенном цветном сенсорном экране. Представление информации на экране может быть изменено пользователем с использованием встроенных визуальных компонентов (виджетов).

Сбор информации производится с датчиков, подключаемых к внешним МВВ или встроенным submodule, устанавливаемым внутрь корпуса (для АРВ-40).

2 Варианты исполнения

Регистратор выпускается в нескольких вариантах исполнения, отличающихся размером диагонали экрана и набором субмодулей:

Обозначение	Экран (диагональ)	Описание, особенности
APB-40.04	4 дюйма	Наличие встроенных субмодулей ввода сигналов.
APB-40.07	7 дюймов	
APB-40.10	10 дюймов	
APB-50.10	10 дюймов	Подключение датчиков только к внешним МВВ. Наличие встроенных интерфейсов RS-485, Ethernet, RS-232.
APB-50.15	15 дюймов	

2.1 Структура описания исполнения регистратора

Описание исполнения имеет следующую структуру:

Регистратор APB-<Код платформы>.<Диагональ экрана>.<Состав субмодулей>

<Код платформы>:

- 40 – Промышленный контроллер АГАВА ПК-40.
- 50 – Промышленный контроллер АГАВА ПК-50.

<Диагональ экрана>:

- 04 – 4.3 дюйма.
- 07 – 7.0 дюймов.
- 10 – 10.0 дюймов.
- 15 – 15.6 дюймов.

Поле <Состав субмодулей> содержит перечисление кодовых обозначений субмодулей, установленных в слоты соответственно порядковым обозначениям слотов: А - В - С - D - E - F. Незанятые слоты обозначаются «X». Например: AI - AI - 220 - AI - AI - X.

3 Оснащение и возможности регистратора

Регистратор выпускается в пластмассовом или металлическом корпусе, предназначенном для крепления в щит. Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения, расположенные на задней стороне Регистратора. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется.

Регистратор исполнения АРВ-40 имеет модульную архитектуру, позволяющую устанавливать в слоты расширения submodule ввода-вывода различного типа. Для установки submodule необходимо снять заднюю крышку прибора путем отвинчивания пяти винтов.

Регистратор исполнения АРВ-50 не имеет слотов расширения для установки submodule, но позволяет подключать внешние MBV через встроенные интерфейсы ввода-вывода: RS-485 (3 шт.), Ethernet, RS-232.

3.1 Средства индикации

Наличие графического цветного TFT-дисплея с различными размерами диагонали и разрешением позволяет потребителю просматривать доступную информацию о значении параметров в удобном виде.

Взаимодействие потребителя с регистратором производится с помощью сенсорного экрана.

На лицевой панели прибора присутствуют двухцветные светодиоды «Работа», «Авария» и «Программа»:

- Светодиод «Работа» отображает наличие обращений к внутреннему накопителю eMMC красным цветом, и обращение к накопителю «SD-карта» зеленым цветом.
- Светодиод «Авария» отображает наличие зарегистрированных событий типа «Авария» красным цветом, наличие предупреждений – желтым цветом, уведомлений – зеленым.
- Светодиод «Программа» отображает равномерным миганием признак работоспособности встроенного программного обеспечения.

3.2 Интерфейсы ввода-вывода и накопители

В Регистратор может быть установлена SD-карта объемом до 2000 Гб, которая используется в качестве накопителя для хранения архивов параметров. При неисправности может быть заменена.

Наличие порта USB-OTG позволяет подключать к прибору USB flash накопители для съема накопленных архивов, а также подключать к Регистратору другие USB-устройства, например, клавиатуру.

Наличие интерфейсов Ethernet и RS-485 позволяет подключать к Регистратору дополнительные внешние модули ввода для подключения датчиков или других приборов, а так же производить обмен информацией по локальной сети или через Интернет для передачи отображаемых данных на персональный компьютер.

3.3 Ввод сигналов, типы подключаемых датчиков

Ввод данных в Регистратор осуществляется через субмодули, устанавливаемые в корпус регистратора (только для исполнения АРВ-40) и внешние модули ввода из списка совместимых, а также другие устройства (контроллеры, вычислители).

С Регистратором совместимы устройства и модули ввода-вывода, поддерживающие передачу данных по протоколам Modbus-RTU, Modbus-TCP.

Типы подключаемых датчиков определяются используемыми субмодулями или внешними модулями ввода. При необходимости регистратор можно доукомплектовать нужным модулем. Например, конфигурация AI - AI - 220 - AI - AI - AI позволяет подключить без применения внешних модулей ввода 20 аналоговых датчиков с токовым выходом или выходом типа «Напряжение 0-10 В». Конфигурация AI - AI - 220 - TMP - TMP - DI позволяет подключить 8 аналоговых датчиков с токовым выходом или выходом типа «Напряжение 0-10 В», 4 термосопротивления и 4 датчика с дискретным входом.

Так же имеется возможность подключения внешних модулей ввода по линиям связи RS-485 и Ethernet.

Установка в Регистратор исполнения АРВ-40 субмодулей ввода-вывода различного типа позволяет гибко конфигурировать его для регистрации нужного набора сигналов.

Обозначение	Описание	Тип сигналов	Примечание
Субмодули аналоговых входов/выходов			
AI	4 входа	Ток: 4-20мА, 0-20мА, 0-5мА. Напряжение: 0-10В.	Погрешность измерения 0.5%
AIO	2 входа 2 выхода	Ток: 4-20мА, 0-20мА, 0-5мА. Напряжение: 0-10В.	Погрешность измерения 0.5% Для токового выхода $R_H \leq 500 \text{ Ом}$.
TMP	2 входа	Термосопротивления: 50П, 100П 50М, 100М, Pt100, Pt1000. Термопары: ТХК(L), ТЖК(J), ТНН(N), ТХА(K), ТПП(S,R), ТПР(B), ТВР(A-1,2,3), ТМК(T).	$R_{\max} = 3900 \text{ Ом}$ $U_{\max} = \pm 70 \text{ мВ}$ Точность 0.5%
Субмодули дискретных входов/выходов			
DI	4 входа	Сухой контакт	Групповая опторазвязка $U_{\text{комм.}} = 24\text{В}$, $I_{\text{комм.}} = 1\text{мА}$

DO	4 выхода	Открытый коллектор	Групповая опторазвязка. $U_{\text{комм.}} = 24\text{В}$, $I_{\text{комм.}} = 200\text{мА}$
SIM	2 выхода	Симистор	Опторазвязка с переключением через ноль. $U_{\text{комм.}} = \sim 220\text{В}$, $I_{\text{комм.}} = 2\text{А}$
R	2 выхода	Контакты реле	$U_{\text{комм.}} = \sim 220\text{В}$, $I_{\text{комм.}} = 2\text{А}$
Субмодули интерфейсов			
232/ETH	2 входа	1 x Ethernet 10/100МБит 1 x RS-232	Может быть установлен <u>только один субмодуль и только в слот «D».</u>
485	2 входа	2 x RS-485	Может быть установлен <u>только один субмодуль.</u> Групповая опторазвязка. Скорость до 230400 бит/с
Субмодули питания			
220V		Входное постоянное/переменное напряжение 90-265В. Частота переменного тока до 63Гц. Номинальное значение: $\sim 220\text{В}$ 50Гц.	Устанавливается в слот «С» при изготовлении прибора.
24V		Входное постоянное напряжение 24 В.	

Для подробного ознакомления с субмодулями обратитесь к разделу 5 настоящего руководства.

3.4 Другие ресурсы

Встроенный пьезоэлектрический зуммер может быть использован в качестве местной звуковой сигнализации.

Применение ОС реального времени Linux RT в Регистраторе позволяет использовать функцию высокоскоростной регистрации параметров, функция реального времени ОС позволяет управлять процессом высокоскоростной регистрации параметров более точно и надежно.

3.5 Электропитание

Питание прибора производится электрическим током напряжением 220В, либо постоянным напряжением 24В через устанавливаемый в корпус блок питания соответствующего типа.

3.6 Пользовательский интерфейс

Удобный, полностью перенастраиваемый под нужды потребителя пользовательский интерфейс с сенсорным управлением.

Наличие различных режимов визуализации данных: цифровой индикатор, барографический индикатор, график (тренд), таблица.

3.7 Регистрация и архивация параметров

Регистратор позволяет гибко настроить параметры регистрации: интервал регистрации можно задать в диапазоне от 25 мс до 1000 с, в том числе и для каждого регистрируемого параметра отдельно, период хранения фактически ограничен только объемом используемого накопителя.

К примеру, для хранения в течение 365 суток архива из 16 аналоговых параметров, регистрируемых с интервалом 1 с, без применения какой-либо оптимизации (индивидуальная настройка интервала регистрации для разных параметров, использование режима прореживания, использование сжатия БД), требуется накопитель объемом 14 Гб. Применение оптимизации позволяет снизить требования к объему накопителя в 2-4 раза, в зависимости от ситуации.

Благодаря продуманной архитектуре, Регистратор позволяет выполнять высокоскоростную регистрацию данных с интервалом отсчетов от 25 мс.

3.8 Сигнализация

Регистратор предоставляет возможность сигнализации об выходе значений параметров за установленные границы (НАУ, НПУ, ВПУ, ВАУ) путем индикации на экране, включения дискретного выхода, отправки данных по цифровому интерфейсу или текстовым сообщением по e-mail.

Все возникающие события (выход параметра за установленные границы, нарушение линий связи и другие) регистрируются в журнале событий.

3.9 Обработка данных

Регистратор имеет возможность проведения обработки данных, в том числе по сложным зависимостям – сложение, умножение, извлечение корня, цифровая фильтрация и т. д.

Например, на основе двух сигналов температуры теплоносителя и сигналу расхода можно рассчитать теплопроизводительность.

3.10 Диспетчеризация

Регистратор предоставляет возможность передачи данных о текущих значениях параметров в различные информационные системы по протоколам Modbus-RTU/Modbus-TCP (интерфейсы RS-485, Ethernet).

3.11 Расширение функционала

По запросу потребителя возможно добавление поддержки устройств с нестандартным протоколом обмена (Расходомеры, тепловычислители, электросчетчики и т. д.).

4 Технические характеристики регистратора

4.1 Технические характеристики

Общие сведения	
Конструктивное исполнение	Корпус для крепления на щит.
Габаритные размеры, мм: АРВ-40.04 АРВ-40.07 АРВ-40.10 АРВ-50.15	135x119x88 195x154x99 265x197x101 400x256x69
Степень защиты корпуса	IP54 – лицевая панель / IP20 – задняя панель
Напряжение питания: АРВ-40.04 АРВ-40.07 АРВ-40.10 АРВ-50.15	90-265В переменного или постоянного напряжения. Частота переменного тока до 63Гц. Номинальное значение: ~220В 50Гц. 24В ± 10% постоянного напряжения. 90-265В переменного или постоянного напряжения. Частота переменного тока до 63Гц. Номинальное значение: ~220В 50Гц.
Потребляемая мощность, не более: АРВ-40.04, АРВ-40.07, АРВ-40.10 АРВ-50.15	10Вт 35 Вт
Аппаратные ресурсы	
Микропроцессор	32-х разрядный, Cortex-A8 1000МГц, L2-кэш 256Кб
Объем и тип оперативной памяти	256Мб DDR3
Объем eMMC-памяти	4 Гб
Объем SD-карты	до 2 Тб
Часы реального времени	Есть
Сторожевой таймер	Есть
Поддержка реального времени	Есть
Человеко-машинный интерфейс	
Разрешение дисплея, пиксел: АРВ-40.04 АРВ-40.07 АРВ-40.10 АРВ-50.15	480x272 800x480 1024x600 1366x768
Количество цветов	16,7 Млн
Тип дисплея:	

APB-40.04	4.3" TFT
APB-40.07	7.0" TFT
APB-40.10	10.1" TFT
APB-50.15	15.6" TFT
Органы управления	Резистивная сенсорная панель
Индикация	Двухцветные светодиодные индикаторы «Работа», «Авария», «Программа».
Звуковая сигнализация	Встроенный пьезоэлектрический зуммер
Интерфейсы ввода-вывода (только APB-40)	
USB 2.0	1.5, 12, 480 Мб/с, OTG – 1шт.
микроSD	SD, SDHC, SDXC - 1шт.
Субмодули ввода-вывода и интерфейсные субмодули	до 5шт. (Только APB-40)
Встроенные интерфейсы ввода-вывода (только APB-50)	
RS-485	Скорость до 230.4 Кб/с, групповая гальваническая развязка, 3 шт.
Profibus	Скорость до 230.4 Кб/с, групповая гальваническая развязка, совмещен с RS485-3, разъем DB-9 1 шт.
RS-232	Скорость до 921.6 Кб/с, разъем DB-9 (сигналы RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD) 1 шт.
Ethernet	Гальваническая развязка, 10/100 Мб/с 1 шт.
USB 2.0	1.5, 12, 480 Мб/с, HOST, разъем USB тип А – 1шт, OTG, разъем miniUSB – 1шт.
Программные ресурсы	
Операционная система	Реального времени Linux RT 4.4.12
Характеристики подключаемых устройств хранения данных USB-flash	
Версии спецификации USB	2.0 LS, FS, HS
Типы файловых систем	FAT16, FAT32, ext3, ext4
Максимальная емкость USB- накопителя, Гб	2 Тб
Характеристики подключаемых устройств хранения данных SD-карт	
Версии спецификации SD	2.00 часть A2
Форм-фактор SD-карт	microSD для APB-40 Полноформатная SD для APB-50
Класс скорости	SD class 2 и выше
Типы файловых систем	FAT16, FAT32, ext3, ext4
Максимальная емкость SD- накопителя, Гб	2 Тб
Подключение датчиков	
Количество датчиков, подключаемых к субмодулям	до 20 аналоговых, до 20 дискретных (только для APB-40)

Количество датчиков, подключаемых к внешним модулям	до 100 аналоговых, до 200 дискретных
Архивирование данных	
Количество параметров в архиве	не ограничено
Интервал регистрации	25 мс - 1000 с
Период хранения	1-365 дней (ограничен объемом накопителя)

4.2 Условия эксплуатации

Тип помещения	Закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов
Температура окружающего воздуха	От 0 до +50°C
Влажность воздуха	Верхний предел относительной влажности воздуха 80% при +35°C и более низких температурах без конденсации влаги.
Атмосферное давление	От 86 до 107 кПа

4.3 Габаритные размеры АРВ-40

Габаритные размеры и размеры вырезов в щите для регистратора АРВ-40 различных модификаций представлены на рисунках ниже.

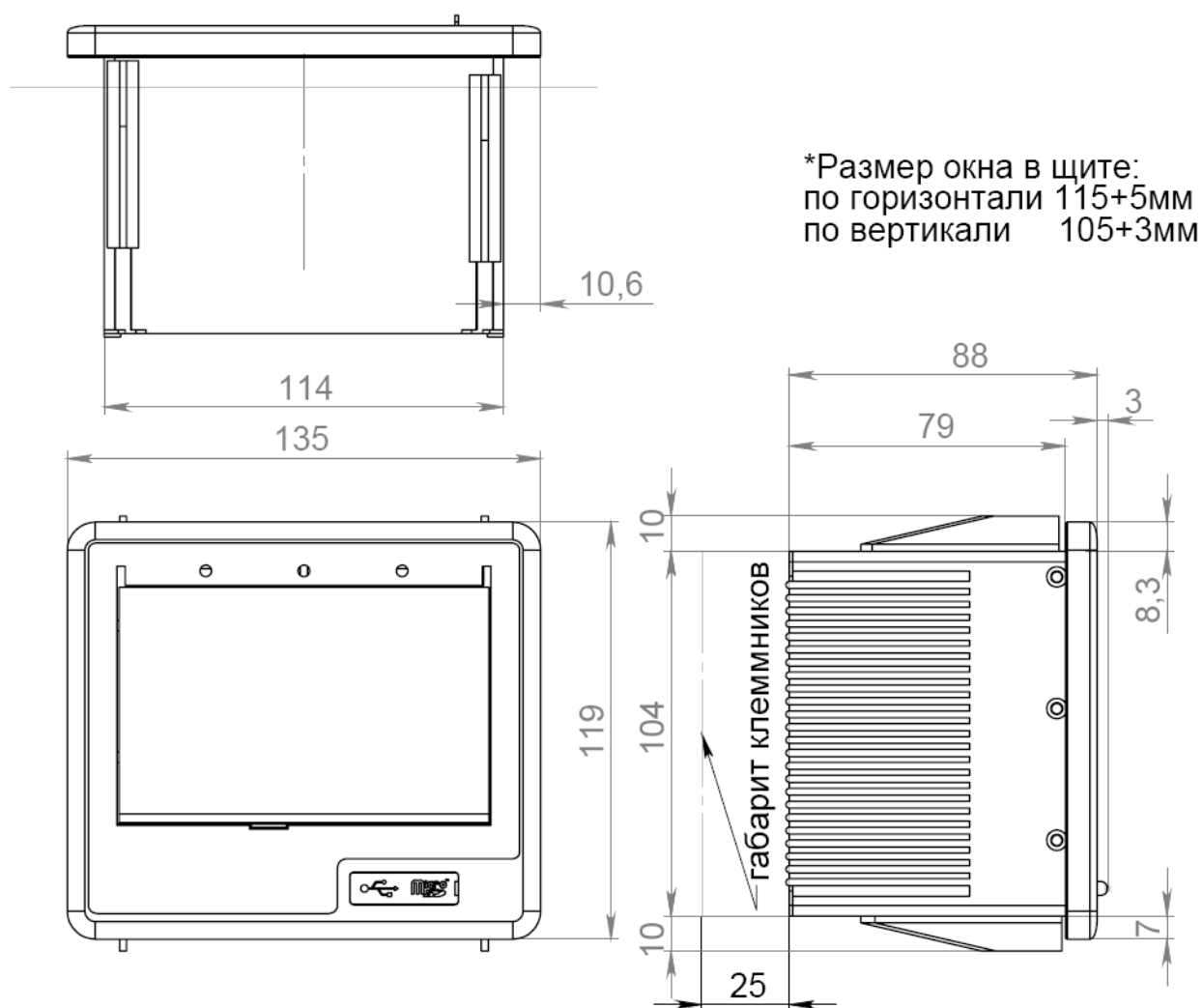


Рисунок 1 Габаритные размеры АРВ-40.04

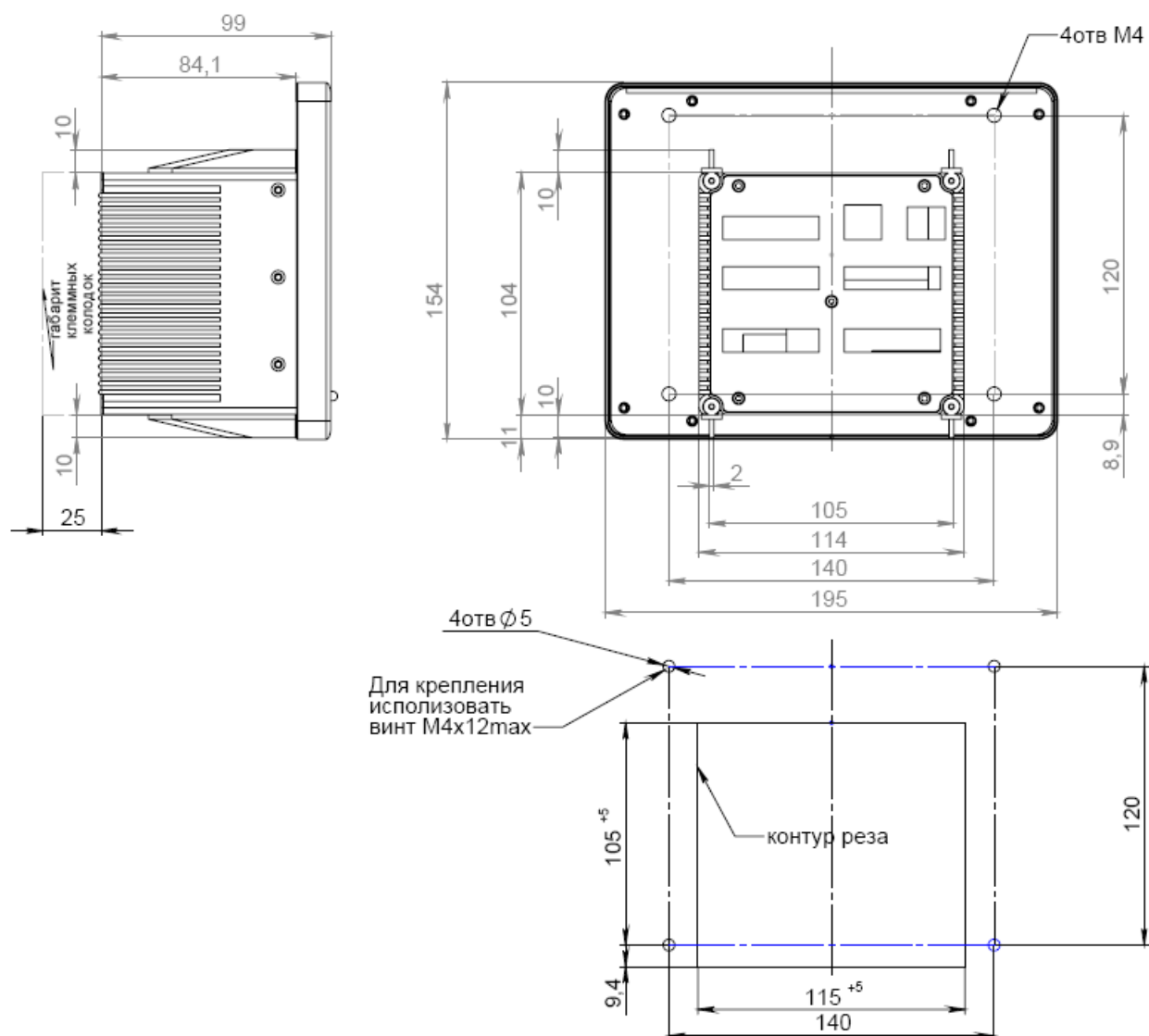


Рисунок 2 Габаритные размеры APB-40.07

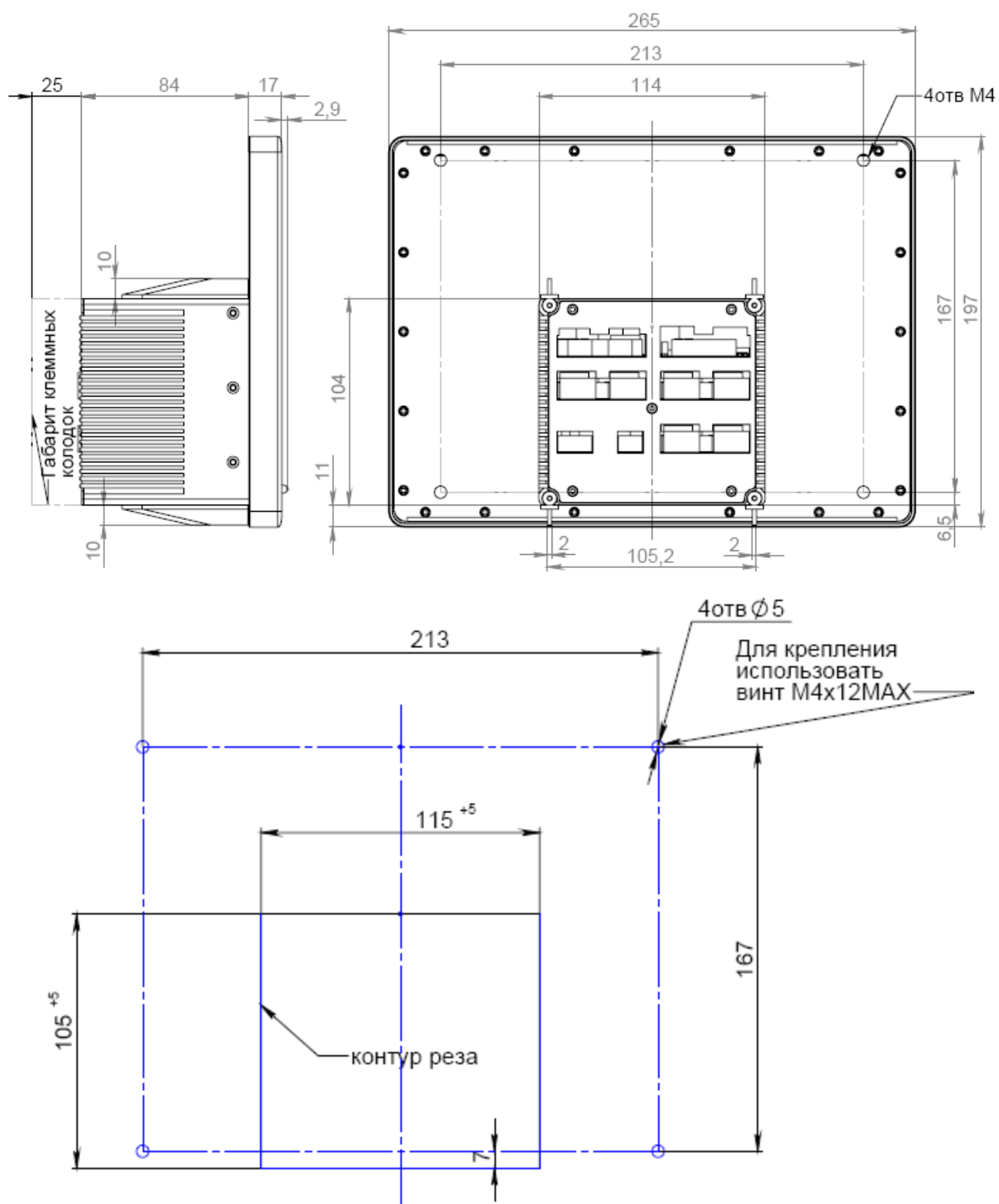


Рисунок 3 Габаритные размеры АРВ-40.10

4.4 Габаритные размеры АРВ-50

Габаритные размеры и размер выреза в щите для АРВ-50 представлены на рисунке 4.

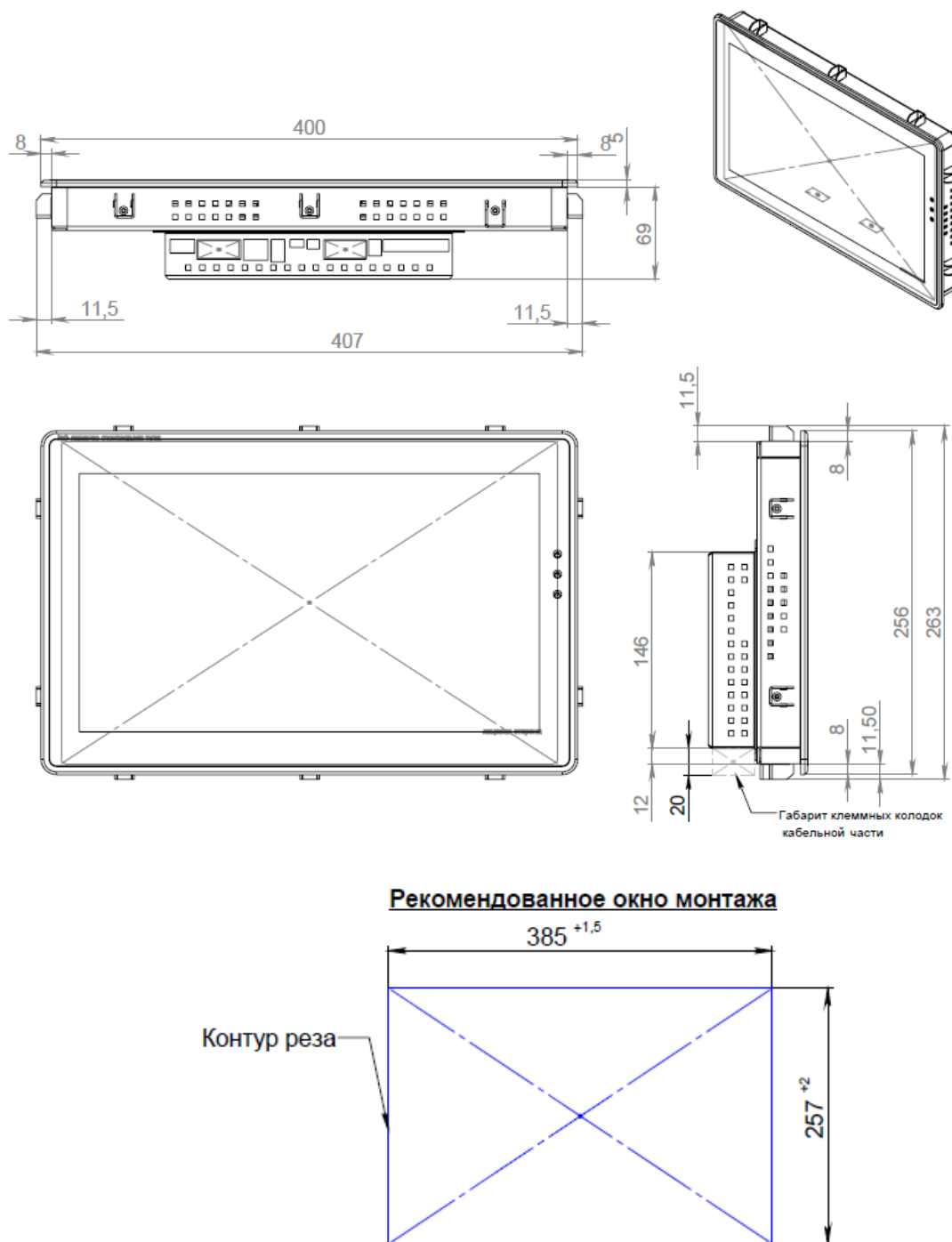


Рисунок 4. Габаритные размеры и размеры выреза в щите АРВ-50.15

5 Субмодули ввода-вывода АРВ-40

5.1 Субмодуль «AI» - четыре аналоговых входа

Субмодуль аналоговых входов AI предназначен для ввода до четырех унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения. Каждый канал может быть индивидуально настроен на прием токового сигнала или сигнала напряжения.

5.1.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля аналоговых входов AI:

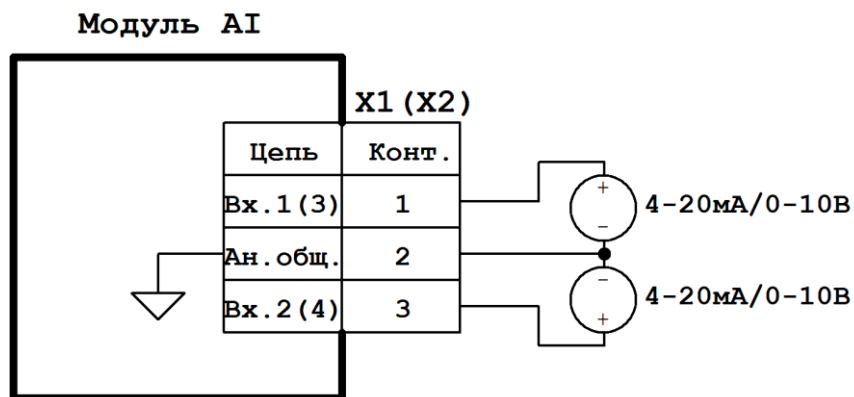
Параметр	Значение
Число входных каналов	4
Тип входных каналов	Ток: 4-20мА, 0-20мА, 0-5мА. Напряжение: 0-10В.
Предел основной приведенной погрешности, %	0.5
Входное сопротивление канала измерения тока, Ом	100
Входное сопротивление канала измерения напряжения, не менее, кОм	70
Постоянная времени измерения, мс	67
Время опроса субмодуля, не более, мс	10
Гальваническая изоляция	Отсутствует

5.1.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля аналоговых входов AI:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Аналоговый вход 1
X1	2	Общий*
X1	3	Аналоговый вход 2
X2	1	Аналоговый вход 3
X2	2	Общий*
X2	3	Аналоговый вход 4

* Общие контакты субмодуля соединены между собой.



Примечание:
Конт.2 разъемов X1 и X2 объединен
и соединен с общим прибора.

Рисунок 5 Схема подключения submodule аналоговых входов AI

5.2 Субмодуль «АЮ» – два аналоговых входа + два аналоговых выхода

Субмодуль аналоговых входов/выходов АЮ предназначен для ввода двух и вывода двух аналоговых унифицированных сигналов тока и напряжения. Каждый входной, либо выходной канал может быть индивидуально настроен на работу с токовым сигналом или сигналом напряжения.

5.2.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля аналоговых входов/выходов АЮ:

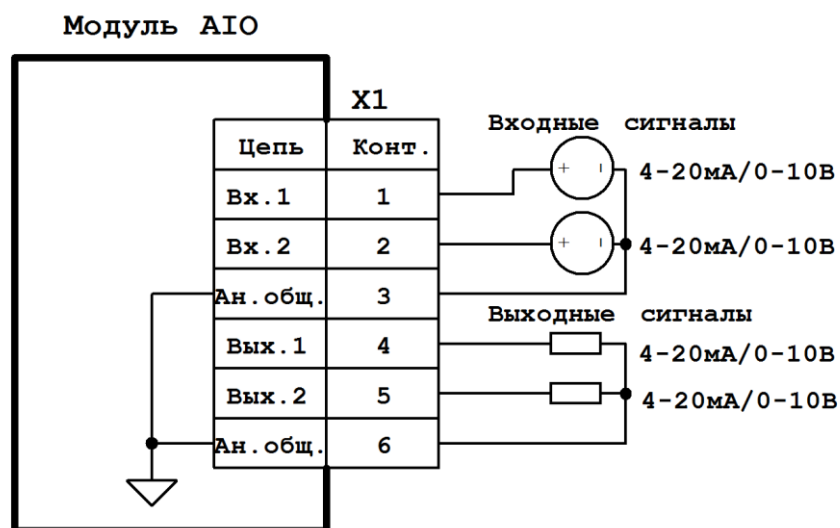
Параметр	Значение
Число входных каналов	2
Число выходных каналов	2
Тип входных и выходных каналов	Ток: 4-20мА, 0-20мА, 0-5мА. Напряжение: 0-10В.
Предел основной приведенной погрешности входных каналов, %	0.5
Входное сопротивление каналов измерения тока, Ом	100
Входное сопротивление каналов измерения напряжения, не менее, кОм	70
Постоянная времени измерения, мс	67
Сопротивление нагрузки токовых выходов, не более, Ом	500
Время установления выходных сигналов, мс	24
Время опроса субмодуля, не более, мс	10
Гальваническая изоляция	Отсутствует

5.2.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъема субмодуля аналоговых входов/выходов АЮ:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Аналоговый вход 1
X1	2	Аналоговый вход 2
X1	3	Общий*
X1	4	Аналоговый выход 1
X1	5	Аналоговый выход 2
X1	6	Общий*

* Общие контакты субмодуля соединены между собой.



Примечание :
 Конт.3 и 6 разъема X1 объединены
 и соединены с общим прибором.

Рисунок 6 Схема подключения субмодуля аналоговых входов/выходов АЮ

5.3 Субмодуль «ТМР» – два входа для термосопротивления / термопары

Субмодуль измерения температуры ТМР предназначен для ввода до двух сигналов термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей. Каждый канал может быть индивидуально настроен на прием сигнала от термосопротивления или термопары.

Субмодуль оснащен пружинными разъемами для подключения проводов датчиков. Термопара подключается по двухпроводной схеме, термосопротивление – по трехпроводной.

Для монтажа или демонтажа провода необходимо отверткой нажать на соответствующий язычок разъема. Встроенный датчик температуры холодного спая расположен в непосредственной близости к разъемам.

5.3.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля измерения температуры ТМР:

Параметр	Значение
Число входных каналов	2
Тип входных каналов	Термосопротивления: Pt100, Pt1000, 50М, 100М, 50П, 100П. Термопары: ТХК(Л), ТЖК(Л), ТНН(Н), ТХА(К), ТПП(С, R), ТПР(В), ТВР(А-1,2,3), ТМК(Т).
Предел основной приведенной погрешности, %	0.5
Диапазон измеряемого сопротивления, Ом	0 - 3905
Измерительный ток для термосопротивлений, не более, мА	1
Схема подключения термосопротивления	Трехпроводная
Диапазон измеряемого напряжения, мВ	-70 ... +70
Схема подключения термопар	Двухпроводная
Полоса подавления режекторного фильтра, Гц	от 49 до 51
Коэфф. подавления режекторного фильтра, dB	62
Полоса ФНЧ, Гц	0,068
Время опроса субмодуля, не более, мс	10
Гальваническая изоляция	Отсутствует

5.3.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля измерения температуры TMP:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Канал 1. Термосопротивление, измерительный вход 1 / Термопара +
X1	2	Канал 1. Термосопротивление, измерительный вход 2 / Термопара -
X1	3	Канал 1. Термосопротивление, измерительный вход 3.
X2	1	Канал 2. Термосопротивление, измерительный вход 1 / Термопара +
X2	2	Канал 2. Термосопротивление, измерительный вход 2 / Термопара -
X2	3	Канал 2. Термосопротивление, измерительный вход 3.

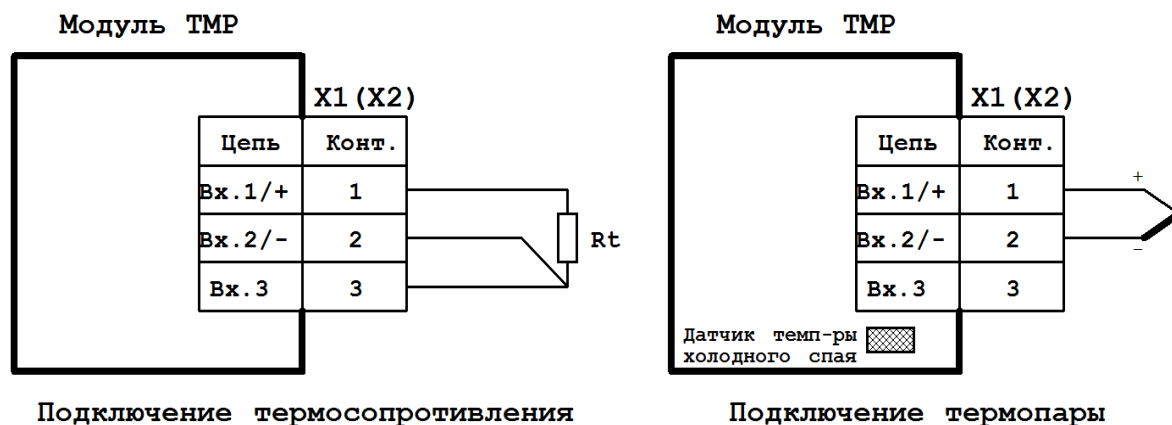


Рисунок 7 Схема подключения субмодуля измерения температуры TMP

5.4 Субмодуль «DI» - четыре дискретных входа

Субмодуль дискретных входов DI предназначен для ввода до четырех дискретных сигналов типа «сухой контакт» или «открытый коллектор». Каналы 3 и 4 субмодуля могут выступать в роли счетных входов, как высокоскоростных, так и низкоскоростных с функцией антидребезга для возможности использования датчиков с механическими контактами. Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию.

5.4.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля дискретных входов DI:

Параметр	Значение
Число входных каналов	4
Тип входных каналов	Сухой контакт, открытый коллектор.
Число счетных каналов	2
Максимальная частота счетных импульсов, кГц	10 (0,09 ¹)
Номинальное напряжение коммутации, В	24
Номинальный ток коммутации, мА	1
Время опроса субмодуля, не более, мс	10
Гальваническая изоляция	Есть, групповая.

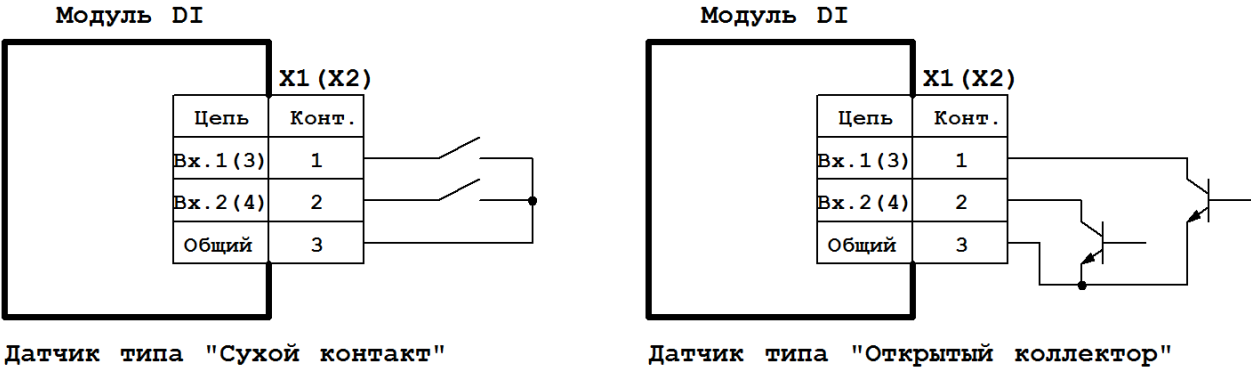
5.4.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных входов DI:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный вход 1
X1	2	Дискретный вход 2
X1	3	Общий*
X2	1	Дискретный вход 3
X2	2	Дискретный вход 4
X2	3	Общий*

* Общие контакты субмодуля соединены между собой.

¹ При включении функции антидребезга.



Примечание: Контакты 3 разъемов X1 и X2 объединены.

Рисунок 8 Схема подключения submodule дискретных входов DI

5.5 Субмодуль «DO» - два дискретных выхода типа «открытый коллектор»

Субмодуль дискретных выходов DO предназначен для вывода до четырех дискретных сигналов типа «открытый коллектор». Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию.

5.5.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля дискретных выходов DO:

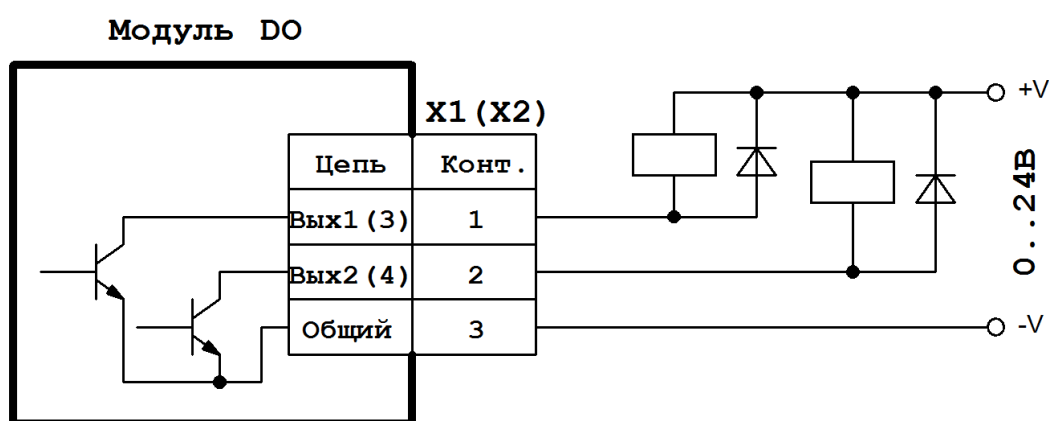
Параметр	Значение
Число выходных каналов	4
Тип выходных каналов	Открытый коллектор.
Максимальное напряжение коммутации, В	24
Максимальный ток коммутации, мА	200
Время опроса субмодуля, не более, мс	10
Гальваническая изоляция	Есть, групповая.

5.5.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов DO:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный выход 1
X1	2	Дискретный выход 2
X1	3	Общий*
X2	1	Дискретный выход 3
X2	2	Дискретный выход 4
X2	3	Общий*

*Общие контакты субмодуля соединены между собой.



Примечание: Контакты 3 разъемов X1 и X2 объединены.

Рисунок 9 Схема подключения субмодуля дискретных выходов DO

5.6 Субмодуль «SIM» - два дискретных выхода типа «симистор»

Субмодуль дискретных выходов SIM предназначен для вывода до двух дискретных сигналов типа «симистор» и служит для коммутации нагрузки переменного тока. Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию. Коммутация нагрузки происходит при переходе напряжения через ноль. Выходы субмодуля защищены плавкими предохранителями. Для замены предохранителя необходимо снять заднюю крышку прибора и извлечь субмодуль из слота.

5.6.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля дискретных выходов SIM:

Параметр	Значение
Число выходных каналов	2
Тип выходных каналов	Симистор
Номинальное напряжение коммутации, В	~220
Максимальный ток коммутации, А	2
Минимальный ток коммутации, мА	80
Максимальная скорость изменения напряжения нагрузки, В/мкс	1000
Тип плавкого предохранителя	2А 250В 5х20мм
Время опроса субмодуля, не более, мс	10
Гальваническая изоляция	Есть

5.6.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов SIM:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный выход 1
X1	2	Общий выхода 1
X1	3	Общий выхода 1
X2	1	Дискретный выход 2
X2	2	Общий выхода 2
X2	3	Общий выхода 2

Модуль SIM

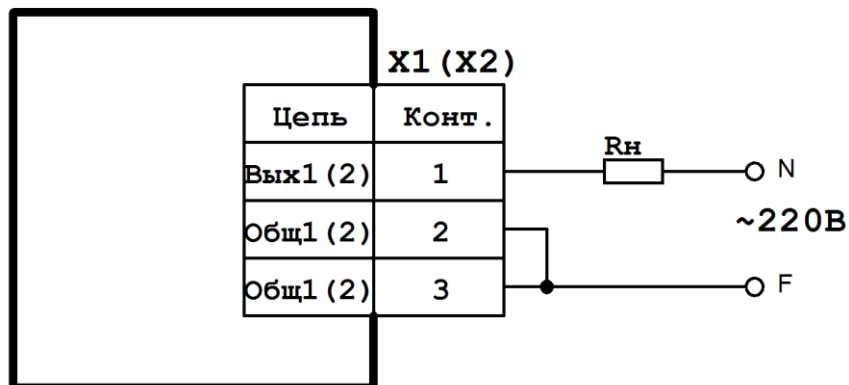


Рисунок 10 Схема подключения субмодуля дискретных выходов SIM

5.7 Субмодуль «R» – два дискретных выхода типа «реле»

Субмодуль дискретных выходов R предназначен для вывода до двух дискретных сигналов типа «реле» и служит для коммутации нагрузки постоянного и переменного тока.

5.7.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля дискретных выходов R:

Параметр	Значение
Число выходных каналов	2
Тип выходных каналов	НР и НЗ контакты реле
Максимальное напряжение коммутации, В Переменного тока Постоянного тока	240 60
Максимальный ток коммутации, А	2
Минимальная коммутируемая нагрузка	100мА 5В
Время опроса субмодуля, не более, мс	10

5.7.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов R:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Канал 1. Нормально-замкнутый (НЗ) контакт.
X1	2	Канал 1. Общий контакт.
X1	3	Канал 1. Нормально-разомкнутый (НР) контакт.
X2	1	Канал 2. Нормально-замкнутый (НЗ) контакт.
X2	2	Канал 2. Общий контакт.
X2	3	Канал 2. Нормально-разомкнутый (НР) контакт.

Модуль R

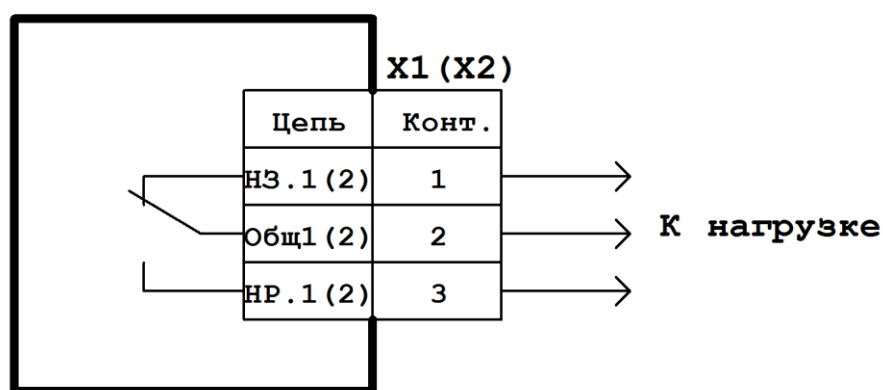


Рисунок 11 Схема подключения субмодуля дискретных выходов R

5.8 Субмодуль «232/ETH» – интерфейсы RS-232 и Ethernet

Субмодуль интерфейсов 232/ETH предназначен для коммуникации прибора по интерфейсам RS-232 и Ethernet.

5.8.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля интерфейсов 232/ETH:

Параметр	Значение
Число каналов Ethernet	1
Тип Ethernet	10/100BaseT
Скорость передачи данных Ethernet	10 Мбит/с или 100 Мбит/с
Длина линии связи Ethernet, макс.	100м
Гальваническая развязка Ethernet	1500В
Тип разъема Ethernet	8P8C (RJ45)
Число каналов RS-232	1
Скорость передачи данных RS-232	230400 бит/с
Длина линии связи RS-232, макс.	15м
Тип разъема RS-232	8P8C (RJ45)
Гальваническая развязка RS-232	Отсутствует

5.8.2. Интерфейс RS-232

На порт RS-232 (разъем X1) выведена консоль прибора для доступа к загрузчику и операционной системе. Также данный порт может быть использован для работы с различными внешними устройствами – модемами, блоками бесперебойного питания и т.п. Тип разъема порта RS-232 – RJ45(8P8C).

5.8.3. Назначение контактов разъемов субмодуля

Ниже в таблице приводится назначение контактов разъема. В комплект поставки прибора входит переходный кабель RJ45-DB9M.

Назначение контактов разъема DB9M стандартное (EIA/TIA-232E).

Назначение контактов разъема X1 RJ45(8P8C) RS-232 субмодуля интерфейсов 232/ETH:

№ Контакта	Назначение
1	DSR
2	DCD
3	DTR
4	GND
5	RXD
6	TXD
7	CTS
8	RTS

Назначение контактов разъема DB9M переходника RJ45(8P8C)-DB9M для RS-232:

№ Контакта	Назначение
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	-

5.8.4. Интерфейс Ethernet

Порт Ethernet (разъем X2) предназначен для подключения прибора к локальной вычислительной сети. По данному порту производится подключение прибора к среде программирования для загрузки, отладки, изменения и настройки программ. Разъем порта Ethernet оборудован светодиодными индикаторами, показывающими состояние подключения. Зеленый индикатор «Link» обозначает подключение к сети и миганием показывает обращение к ней. Желтый индикатор показывает скорость соединения: светится – 100Мбит/с, не светится – 10Мбит/с.



Внимание! В составе прибора может быть использован только один субмодуль интерфейсов 232/ETH. При этом его место установки – только слот «D».

5.9 Субмодуль «485» – два интерфейса RS-485

Субмодуль интерфейсов 485 предназначен для коммуникации прибора по линиям связи RS-485. Субмодуль состоит из двух независимых каналов RS-485 с групповой гальванической изоляцией.

Схема подключения субмодуля к линии RS-485 приведена на рисунке Рисунок 12. В случае использования длинной линии RS-485 (более 100м), а также прокладываемой в условиях воздействия значительных электромагнитных помех, рекомендуется использовать экранированные кабели с дренажным проводом (КИПвЭВ 1,5х2х0,78; КИПЭВ 2х2х0,6 или аналогичные), схема подключения которых приведена на рисунке Рисунок 13. Экран кабеля следует соединять только в одной точке к дренажной цепи соответствующей линии.

5.9.1. Терминирование линии

В оконечных узлах линии RS-485 устанавливаются терминальные резисторы R_s^* . Для подключения встроенных терминальных резисторов, на печатной плате субмодуля предусмотрены джамперы XS1 и XS2 для каналов 1 и 2 соответственно. При замыкании контактов 1 и 2 джампера происходит подключение терминального резистора, при замыкании контактов 2 и 3 – отключение.

Для доступа к джамперам терминальных резисторов необходимо открутить и снять заднюю крышку прибора и вынуть субмодуль из слота. После чего установить субмодуль в слот, убедившись, что разъем субмодуля вошел в соединитель с кросс-платой, установить заднюю крышку прибора обратно.



Внимание! В составе прибора может быть использован только один субмодуль интерфейсов 485. При этом он может быть установлен в любой свободный слот.

5.9.2. Технические характеристики, назначение контактов, схема подключения

Технические характеристики субмодуля интерфейсов 485:

Параметр	Значение
Число каналов	2
Гальваническая развязка	Групповая, 1000В
Скорость передачи данных, макс.	230400 бит/с
Длина линии связи, макс.	1000м
Стандарт физического уровня	EIA/TIA-485
Поддержка технологии True fail safe	Присутствует

Назначение контактов разъемов submodule интерфейсов 485:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Канал 1. Сигнал A (Data +)
X1	2	Канал 1. Сигнал B (Data -)
X1	3	Канал 1. Дренаж
X1	4	Заземление
X2	1	Канал 2. Сигнал A (Data +)
X2	2	Канал 2. Сигнал B (Data -)
X2	3	Канал 2. Дренаж

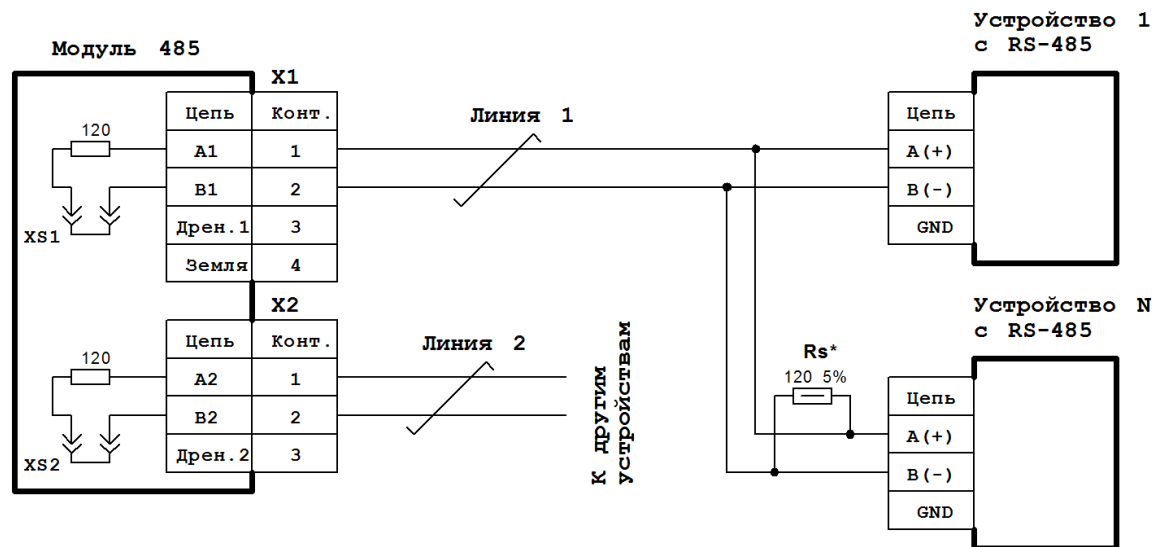


Рисунок 12 Схема подключения submodule 485 к линии RS-485

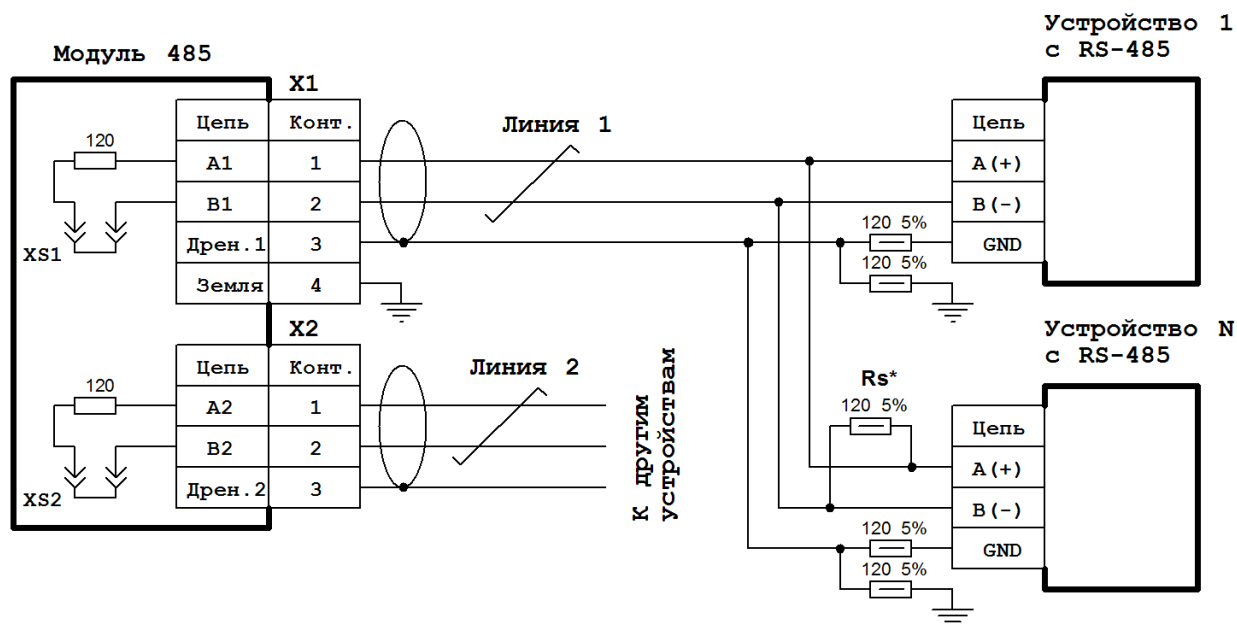


Рисунок 13 Схема подключения submodule 485 к экранированной линии RS-485 с дренажным проводом

5.10 Субмодуль «220» - блок питания 220 В

Субмодуль блока питания 220V предназначен для обеспечения питания регистратора исполнения АРВ-40 от электрической сети переменного или постоянного тока номинальным напряжением 220 вольт. Импульсный преобразователь позволяет работать в широких диапазонах питающего напряжения сети.

Субмодуль имеет выход постоянного тока 24В 50 мА, для питания внешних датчиков.



Внимание! Общий провод питающего напряжения 24В соединен с внутренним общим проводом прибора.

Входная и выходная (24В) цепи питания защищены самовосстанавливающимися предохранителями.

5.10.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля блока питания 220V:

Параметр	Значение
Входное напряжение сети	90-265В
Частота сети	0-63Гц
Потребляемая мощность, не более	10Вт
Гальваническая развязка сети	1500В
Выходное напряжения питания внешних датчиков	24В ± 10%
Максимальный ток питания внешних датчиков	50мА

5.10.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъемов субмодуля блока питания 220V:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	220В
X1	2	-
X1	3	220В
X2	1	+24В
X2	2	Общий.

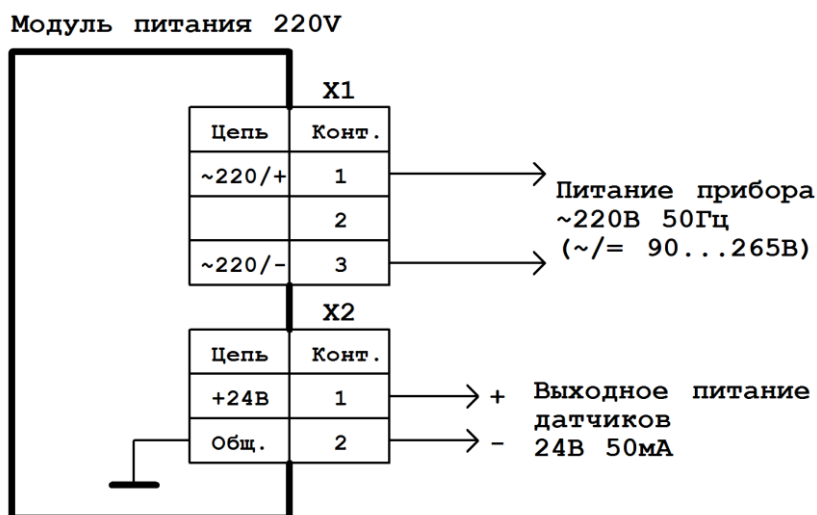


Рисунок 14 Схема подключения субмодуля 220V

5.11 Субмодуль «24» - блок питания 24 В

Субмодуль блока питания 24V предназначен для обеспечения питания регистратора исполнения АРВ-40 от электрической сети постоянного тока номинальным напряжением 24 вольт.



Внимание! Субмодуль не имеет гальванической изоляции. Общий провод питающего напряжения 24В соединен с внутренним общим проводом прибора.

Входная цепь питания защищена самовосстанавливающимся предохранителем.

5.11.1. Технические характеристики субмодуля

Технические характеристики субмодуля блока питания 24V:

Параметр	Значение
Входное напряжение постоянного тока	24В ± 10%
Потребляемая мощность, не более	10Вт
Гальваническая развязка сети	Отсутствует

5.11.2. Назначение контактов разъемов субмодуля

Назначение контактов разъема субмодуля блока питания 24V:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	+24В
X1	2	Общий
X1	3	-

Модуль питания 24V

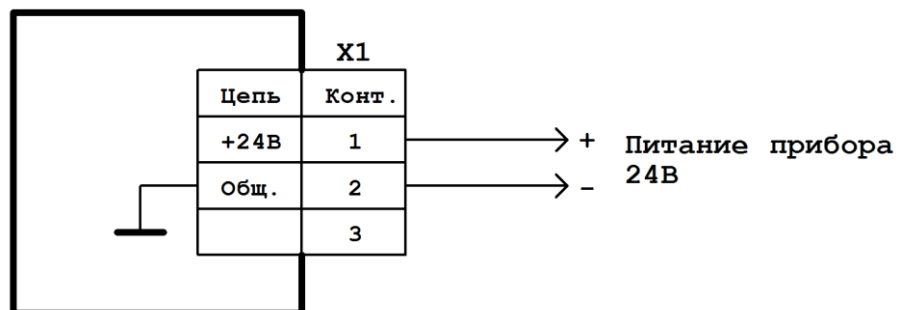


Рисунок 15 Схема подключения субмодуля 24V

6 Встроенные интерфейсы АРВ-50

6.1 Разъемы на задней панели

На задней стороне прибора расположены разъемы:

- SD-карта;
- RS485-1 и RS485-2;
- RS485-3;
- Profibus (RS485-3);
- Аналоговый аудиовыход;
- miniUSB OTG;
- USB Host (тип A);
- Ethernet;
- RS232;
- Питание 220 В.

Также на задней стороне прибора расположены переключатели SW для подключения встроенных терминальных резисторов RS-485 и Profibus. Переключатели пронумерованы 1, 2 и 3. Нумерация соответствует номеру линии: 1 – RS485-1, 2 – RS485-2 и 3 – RS485-3/Profibus. Положение переключателя «ON» (вниз) соответствует подключенному терминальному резистору.

Прибор оснащен встроенными часами реального времени, питание которых обеспечивается съемной литиевой батареей типа CR1220.

Встроенный блок питания обеспечивает питание всего устройства и защищен самовосстанавливающимся предохранителем.

6.2 Назначение разъемов прибора и их контактов

Таблица 6-1. Разъем RS485-1, RS485-2, тип и назначение контактов

Тип разъема: 15EDGRC-3.5-09P			
№ конт.	Назначение	№ конт.	Назначение
1	A (Data +) RS485-1	5	A (Data +) RS485-2
2	B (Data -) RS485-1	6	B (Data -) RS485-2
3	Дренаж-1	7	Дренаж-2
4	Экран-1	8	Экран-2
		9	Земля

Таблица 6-2. Разъем RS485-3, тип и назначение контактов

Тип разъема: 15EDGRC-3.5-04P	
№ конт.	Назначение
1	A (Data +) RS485-3
2	B (Data -) RS485-3
3	Дренаж-3
4	Экран-3

Таблица 6-3. Разъем Profibus, тип и назначение контактов²

Тип разъема: DB9-F	
№ конт.	Назначение
1	Экран
3	B / RS485-3 B
5	Общий провод данных
6	Напряжение питания +5 В
8	A / RS485-3 A

Таблица 6-4. Разъем RS232, тип и назначение контактов

Тип разъема: DB9-M			
№ конт.	Назначение	№ конт.	Назначение
1	DCD	5	Общий провод данных
2	RXD	6	DSR
3	TXD	7	RTS
4	DTR	8	CTS

² Сигналы интерфейса Profibus объединены с сигналами интерфейса RS485-3.

Таблица 6-5. Разъем ~220V, тип и назначение контактов

Тип разъема: 2EDGRC-5.08-03P	
№ конт.	Назначение
1	~220 В
2	Заземление
3	~220 В

7 Подготовка прибора к использованию

7.1 Общие указания

В зимнее время тару с Прибором распаковывать в отапливаемом помещении, не ранее чем через 12 ч после внесения в помещение. Монтаж, эксплуатация и демонтаж Прибора должны производиться персоналом, ознакомленным с правилами его эксплуатации и прошедшими инструктаж при работе с электрооборудованием в соответствии с правилами, установленными на предприятии-потребителе.

7.2 Указания мер безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током Прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах и щитах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

Любые подключения к Прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

7.3 Монтаж и подключение Регистратора

Последовательность монтажа прибора на щит следующая:

1. Осуществляется подготовка посадочного места в щите электрооборудования – размеры вырезов в щите приведены на рисунках Рисунок 1 - Рисунок 4.
2. При размещении Регистратора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни.
3. Регистратор размещается в вырезе щита и закрепляется четырьмя крепежными зажимами затяжкой установочных винтов с достаточным, но не чрезмерным усилием.
4. Регистратор исполнений АРВ-40.07 и АРВ-40.10 дополнительно закрепляется к щиту четырьмя винтами М4 длиной не более 12мм.
5. Регистратор исполнений АРВ-50.10 и АРВ-50.15 размещается в вырезе щита и закрепляется крепежными зажимами затяжкой установочных винтов с достаточным, но не чрезмерным усилием.

Питание Прибора должно осуществляться напряжением сети, соответствующим установленному субмодулю питания.

Подключаемые к прибору провода должны быть многожильными сечением от 0,25 до 0,5 мм².
Рекомендуемые типы кабелей МКШ, МКЭШ, МКШМ ГОСТ 10348-80.

7.4 Помехи и методы их подавления

На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи, возникающие под воздействием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам прибор и на линии связи прибора с внешним оборудованием, а также помехи, возникающие в питающей сети.

Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации:

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять только к предназначенному контакту;
- для линий связи использовать дренажный провод для выравнивания потенциалов приемо-передатчиков.
- прибор рекомендуется устанавливать в металлическом шкафу или щите, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования (контакторов, пускателей и т. п.). Корпус щита или шкафа должен быть надежно заземлен.

Для уменьшения электромагнитных помех, возникающих в питающей сети, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать прибор к питающей сети отдельно от силового оборудования;
- при монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления;
- все экраны и заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с экранирующим или заземляемым элементом;
- заземляющие цепи должны быть выполнены проводами с сечением не менее 1мм²;
- устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора;
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

7.5 Подключение датчиков

Подключение датчиков к встроенным субмодулям производится согласно описаний субмодулей в разделе 5.

8 Использование регистратора для просмотра текущих и архивных данных

8.1 Первое включение

Регистратор поставляется полностью настроенным под требования заказчика, поэтому сразу после включения регистратор переходит в рабочий режим: начинает сбор данных и их регистрацию.

8.2 Навигация по экранам

Для перехода между экранами в пользовательском интерфейсе Регистратора предусмотрена «Панель навигации». Панель навигации представляет собой полосу в верхней части экрана с расположенными на ней кнопками, предназначенными для вызова нужного экрана и текстовым полем, отображающим текущий активный экран, см. Рисунок 16:

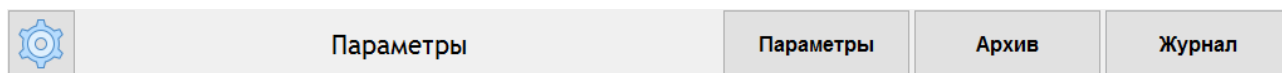


Рисунок 16 Панель навигации

С каждой кнопкой на панели навигации может быть связан один экран, либо всплывающее меню, посредством которого можно выполнить переход на несколько экранов, см. Рисунок 17:



Рисунок 17 Панель навигации с открытым выпадающим меню

В левой части панели навигации расположена кнопки вызова экрана «Настройки».

8.3 Просмотр текущих значений параметров

Просмотр текущих значений параметров возможен с помощью специальных встроенных компонентов визуализации, размещаемых на экранах:

- Цифровой индикатор.
- Барографический индикатор.
- Стрелочный индикатор.
- Таблица параметров.

- График параметров.

Так же просмотр текущих значений возможен с помощью компонента общего назначения «Текстовая метка».

Примеры компонентов визуализации для отображения текущих значений параметров приведены на Рисунок 18, Рисунок 20.

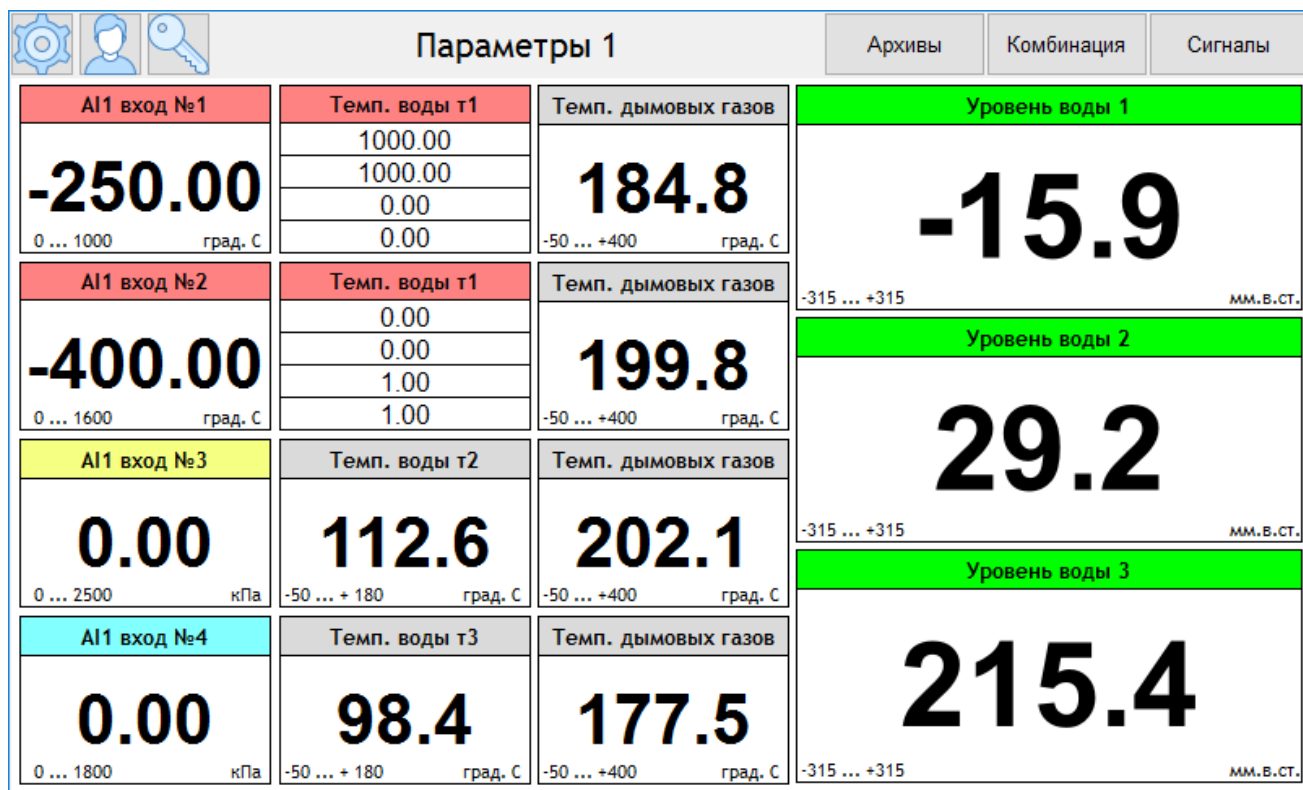


Рисунок 18 Экран "Параметры 1" с набором цифровых индикаторов

	Параметры	Параметры	Архив	Журнал
Темп. наружного воздуха	Темп. ГВС на входе котельной	Темп. ГВС на выходе котельной		
36.3 -50.0 ... 100.0 °C	24.7 °C	42.0 °C		
Темп. воды до котла 1	Темп. воды до котла 2	Темп. газа		
46.2 °C	22.8 °C	423.8 -50.0 ... 100.0 °C		
Темп. воды после котла 1	Темп. воды после котла 2	Давление газа		
58.3 °C	45.7 °C	2.60 0.0 ... 1.0 бар		
Темп. дымовых газов котла 1	Темп. дымовых газов котла 2	Давление воды в контуре отопл.		
64.6 °C	95.7 °C	30.91 0.0 ... 10.0 бар		

Рисунок 19 Экран "Параметры" с набором цифровых индикаторов

8.4 Просмотр архивов параметров

Просмотр архивов параметров осуществляется на экранах «Архив».

В верхней части экрана расположена панель навигации, основное поле экрана занимает компонент «График».

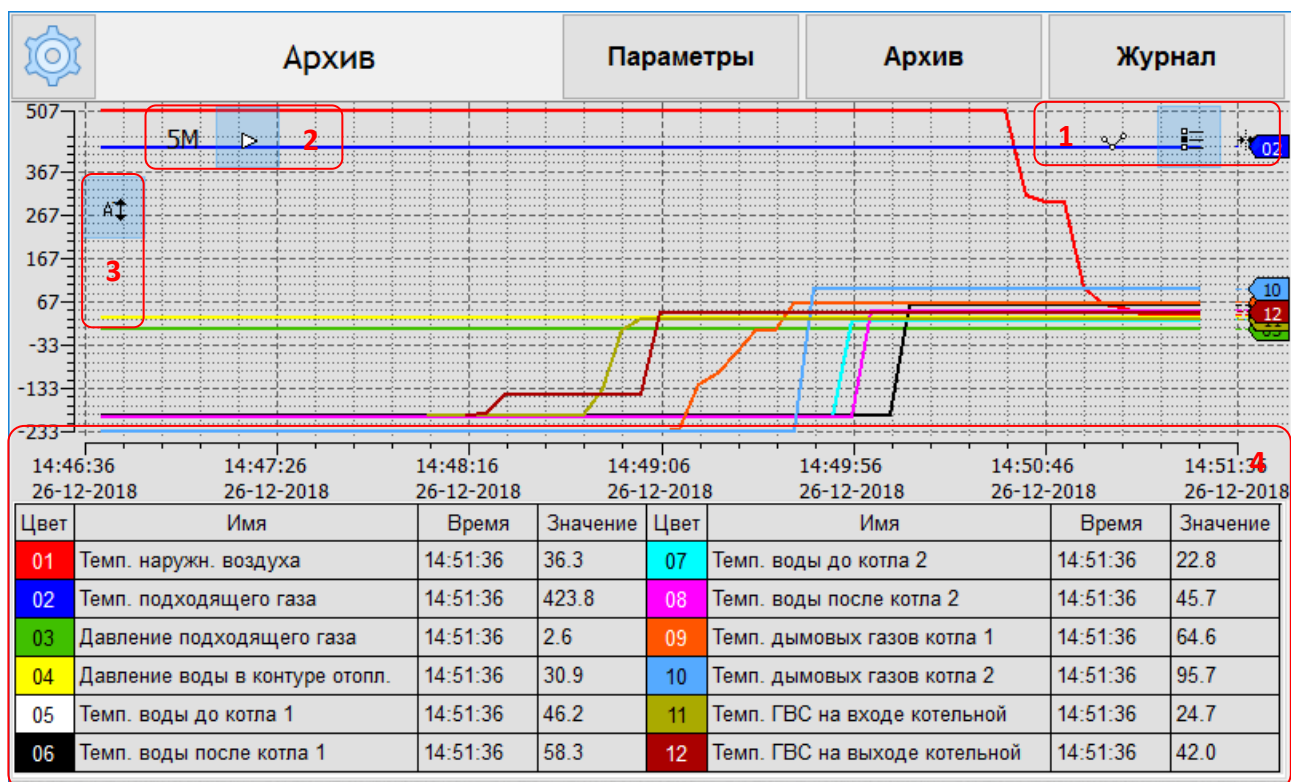


Рисунок 20 Экран "Архив". Области кнопок-пиктограмм. В нижней части отображена легенда.

Компонент «График» предназначен для отображения графиков параметров на двухкоординатной области изображения с привязкой к осям времени и значений.

Компонент «График» состоит из нескольких областей:

- Области осей X, Y.
- Легенда, содержащая список кривых и их параметры (цвет кривой, наименование кривой, текущее значение, время последнего зарегистрированного значения).
- Область вывода данных.

На области вывода данных имеются три области, содержащие кнопки-пиктограммы, управляющие внешним видом графика (см. Рисунок 20):

- 1 – Область пиктограмм графика.
- 2 – Область пиктограмм оси времени (X).
- 3 – Область пиктограмм оси значений (Y).
- 4 – Область легенды.

В области пиктограмм графика расположены кнопки- пиктограммы:

 – кнопка переключения режима отображения точек на всех кривых.



– кнопка переключения видимости легенды.



– кнопка переключения режима визирной линии.

В области пиктограмм оси времени (X) расположены кнопки-пиктограммы:

6Ч – кнопка открытия окна выбора интервала времени для оси X. Текст кнопки отображает текущий выбранный интервал, например: 6Ч – 6 часов, 30М – 30 минут.



– кнопка-индикатор включения следящего режима. Если следящий режим выключен, кнопка меняет изображение на « II ».

В области пиктограмм оси значений (Y) расположена кнопка-пиктограмма « $\updownarrow$ » – кнопка переключения режима автоматического масштабирования значений.

8.4.1. Легенда

Легенда – специальная область в нижней части экрана архива, предназначенная для отображения списка выводимых графиков в виде таблицы. Для ознакомления с примерным видом легенды см. Рисунок 20. Информация о каждом сигнале в легенде выводится в несколько колонок:

- Цвет – индицирует цвет, которым выводится соответствующая кривая на графике. Колонка «Цвет» позволяет нажатием переключать видимость соответствующей кривой на графике (см. Рисунок 21).
- Имя (Наименование) – содержит наименование параметра.
- Время – содержит время последнего зарегистрированного значения параметра.
- Значение – содержит последнее зарегистрированное значение параметра.

Цвет	Имя	Время	Значение	Цвет	Имя	Время	Значение
01	Темп. наружн. воздуха	15:07:38	36.3	07	Темп. воды до котла 2	15:07:38	22.8
02	Темп. подходящего газа	15:07:38	423.8	08	Темп. воды после котла 2	15:07:38	45.7
03	Давление подходящего газа	15:07:38	2.6	09	Темп. дымовых газов котла 1	15:07:38	64.6
04	Давление воды в контуре отопл.	15:07:38	30.9	10	Темп. дымовых газов котла 2	15:07:38	95.7
05	Темп. воды до котла 1	15:07:38	46.2	11	Темп. ГВС на входе котельной	15:07:38	24.7
06	Темп. воды после котла 1	15:07:38	58.3	12	Темп. ГВС на выходе котельной	15:07:38	42.0

Рисунок 21 Легенда с четырьмя выключенными параметрами

8.4.2. Режимы просмотра графиков

Пользователю доступно два режима просмотра графиков:

- Следящий режим.

- Режим просмотра истории.

В следящем режиме на графике всегда отображаются актуальные значения параметров, тренд периодически дочитывает поступившие данные из базы и обновляет графики.

В режиме просмотра истории на графике отображаются исторические значения параметров. Просмотр истории технологического процесса осуществляется с помощью кнопок перемещения по осям и кнопок изменения масштаба.

Режим просмотра истории включается автоматически при прокрутке графика «назад» по времени.

8.4.3. Визирная линия

Для просмотра значений параметров в тот или иной момент времени служит визирная линия, отображаемая на графике как вертикальная линия.

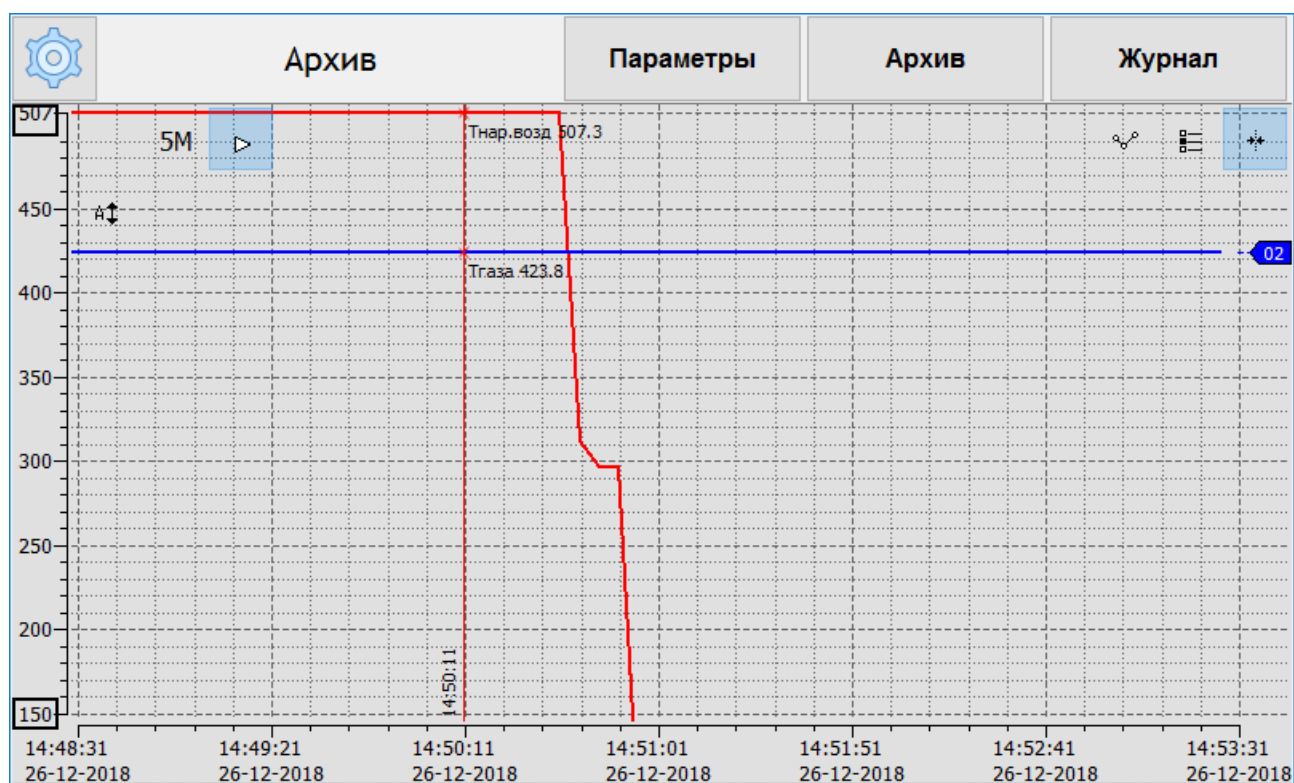


Рисунок 22. График в режиме просмотра истории с установленной визирной линией

При щелчке левой кнопкой мыши (ЛКМ) в области графиков визирная линия будет отображена в выбранном месте графика.

В точке пересечения визирной линии и кривых параметров отображаются значения этих параметров. Так же в нижней части области графиков, возле оси времени, визирная линия отображает время.

8.5 Просмотр событий

При работе регистратор производит регистрацию всех возникающих событий:

- Потеря связи с (суб)модулем.
- Выход параметра за установленные границы (если заданы границы).
- Включение внешней сигнализации.
- Служебные события (запуск регистрации, сбой в работе, действия оператора).

Все регистрируемые события записываются в архив, хранящийся в течение заданного пользователем времени.

Просмотр архива событий возможен на экране «Журнал событий», см. Рисунок 23:

 Журнал событий Параметры Архив Журнал				
Ф ▶ ◀◀ 26.12.2018 - 26.12.2018 1Д ▶▶ Тревоги 1				
	Группа	Дата/время активации	Текст события	Дата/время деактивации
1	Аварии	12.05.2018 12:24	Превышение ВАУ параметра "Давление воды"	
2	Аварии	12.05.2018 12:25	Превышение ВПУ параметра "Давление воды"	
3	Аварии	12.05.2018 12:29	Превышение ВАУ параметра "Давление воды"	12.05.2018 12:27

Рисунок 23 Экран "Журнал событий"

В верхней части экрана, аналогично другим экранам, расположена панель навигации.

Ниже расположена панель управления журналом (1).

Панель управления журналом содержит органы управления журналом:

- Кнопка отображения фильтра событий.
- Кнопка включения следящего режима журнала.

- Кнопка изменения интервала на один день назад.
- Кнопка-индикатор выбора интервала, за который отображаются события.
- Кнопка изменения интервала на один день вперед.
- Кнопка вызова окна со списком активных тревог.

Ниже панели управления, в основном поле экрана, расположена таблица, содержащая зарегистрированные события.

Заголовок таблицы позволяет изменять порядок столбцов и включать сортировку по столбцам. Например, возможно включение сортировки событий сначала по времени, затем по группе. Заголовок таблицы имеет возможность отключения/включения отображения любого столбца.

При большом количестве записей в правой части таблицы появляется полоса прокрутки, позволяющая просмотреть все события.

Нажатие на кнопку-индикатор выбора интервала вызывает окно выбора интервала (см. рис. ниже):

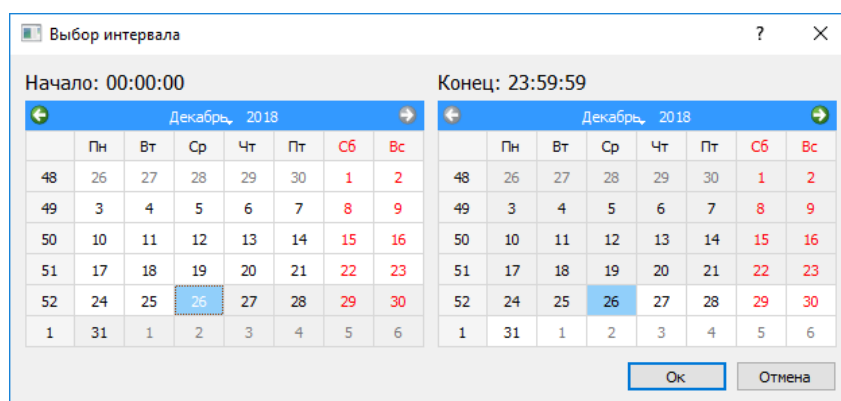


Рисунок 24 Окно выбора интервала

После выбора нужного интервала для сохранения выбора необходимо нажать кнопку «ОК». После сохранения будет выполнено отображение зарегистрированных событий за выбранный интервал.

Нажатие на кнопку отображения окна фильтра вызывает соответствующее окно. Окно фильтра позволяет изменить содержимое основного окна журнала событий путем выбора групп событий, перечисленных в окне фильтра.

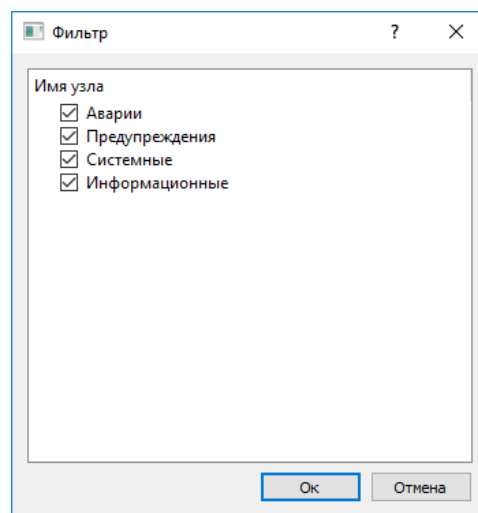


Рисунок 25 Окно "Фильтр"

После выбора нужных групп для сохранения выбора необходимо нажать кнопку «ОК». После сохранения будет выполнено отображение зарегистрированных событий, принадлежащих выбранным группам.

9 Параметры и системные настройки регистратора

Просмотр параметров и настроек регистратора осуществляется на экране «Настройки» (см. рис. Рисунок 26). Переход на экран возможен с помощью кнопки , расположенной на панели навигации.

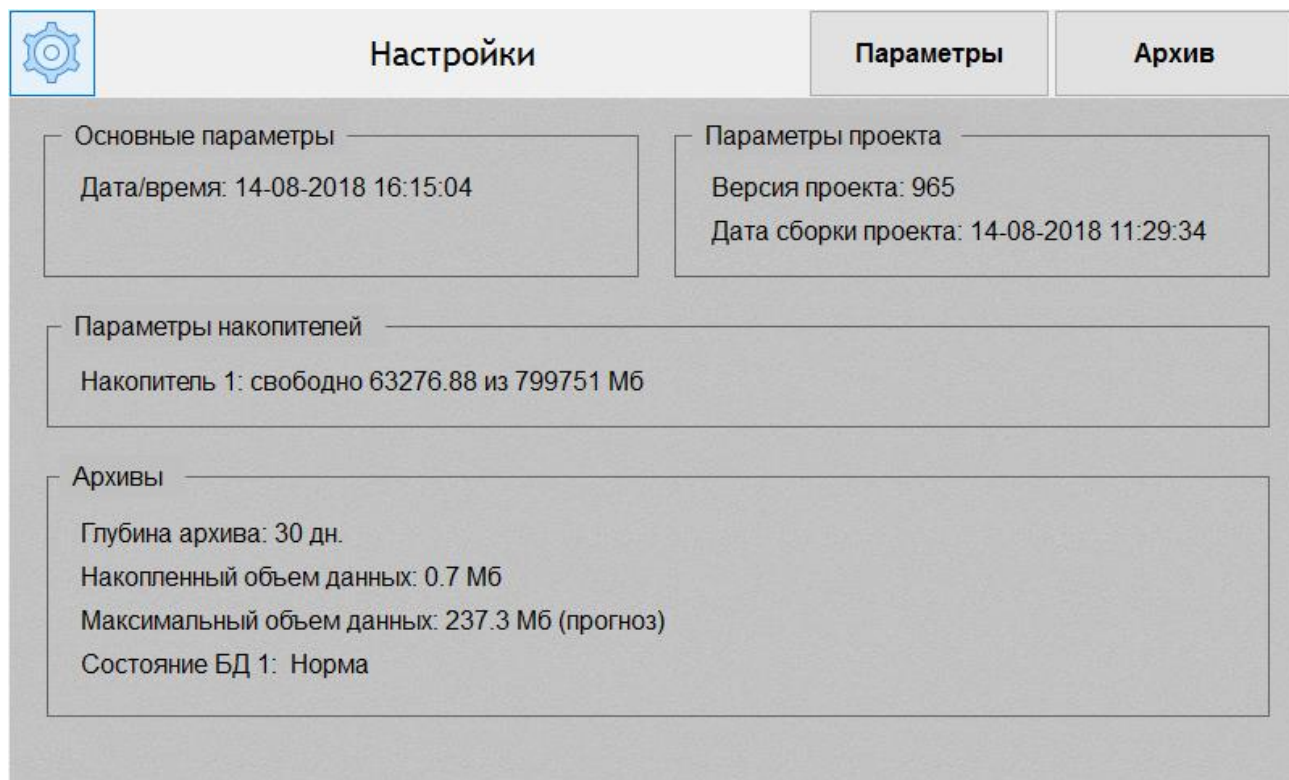


Рисунок 26 Экран "Настройки"

На экране отображается информация:

- Текущие дата и время.
- Версия и дата выпуска программного обеспечения.
- Параметры накопителя – полный размер и размер свободного пространства.
- Информация об архивах - количество параметров, период хранения, размер накопленных данных и оценка максимального требуемого объема.

10 Редактирование проекта

10.1 Изменение состава и параметров датчиков

Изменение состава датчиков, а также изменение их параметров (тип сигнала, пределы измерения, наименование и т. д.) производится с помощью интегрированной среды разработки (ИСР).

Для проведения корректировки необходимо запустить ИСР и открыть прилагаемый к регистратору проект. После открытия проекта, в узле «protocolModbusRTU», вложенном в узел «transportSerial», будут размещены объекты, представляющие субмодули Регистратора (для исполнения АРВ-40). Выбрав необходимый узел, в окне «Свойства» можно изменить тип сигнала, номер слота и постоянную времени ФНЧ (см. Рисунок 27):



Рисунок 27. Изменение свойств узла в папке «protocolModbusRTU».

Для изменения свойств субмодуля необходимо выделить его левой кнопкой мыши в окне дерева проекта, при этом в окне «Свойства» будут отображены все его свойства. После этого можно производить просмотр и изменение его свойств. После внесения необходимых изменений можно перейти к другому субмодулю или сразу сохранить проект на диск, если все изменения завершены.

Датчики подключаются к разъемам субмодулей, поэтому для изменения параметров датчиков необходимо изменить соответствующие свойства субмодулей.

Для изменения описания сигнала, единиц измерения, свойств масштабирования, значений и сигнализации НАУ, НПУ, ВПУ, ВАУ, постоянной времени ФНЧ необходимо раскрыть папку

«Сигналы» в дереве проектов, а затем найти соответствующий комплексный сигнал и в окне «Свойства» изменить нужные значения (см Рисунок 28):



Рисунок 28. Изменение свойств узла в папке «Сигналы».

10.1.1. Свойства субмодулей

Все субмодули имеют ряд общих свойств:

- Тип субмодуля – AI, DI, AIO, TMP и т. д.
- Наименование слота, в который устанавливается субмодуль – А, В, D, Е, F. В слот С устанавливается только блок питания.

Рассмотрим также свойства, специфичные для конкретных субмодулей.

10.1.1.1. Субмодуль AI

Субмодуль AI имеет четыре одинаковых входа для измерения тока или напряжения, поэтому опишем свойства одного из входов:

Тип сигнала – принимает одно из возможных значений:

- 0-10 В;
- 0-20 мА;
- 4-20 мА;
- 20-4 мА.

10.1.1.2. Субмодуль ТМР

Субмодуль ТМР имеет два одинаковых входа для измерения сопротивления, поэтому опишем свойства одного из входов:

Тип сигнала – принимает одно из возможных значений:

- Сопротивление;
- ТСМ-50;
- ТСМ-100;
- ТСП-50;
- ТСП-100;
- Pt100;
- Pt1000;
- Термopapa типа L;
- Термopapa типа J;
- Термopapa типа N;
- Термopapa типа K;
- Термopapa типа S;
- Термopapa типа R;
- Термopapa типа B;
- Термopapa типа A1;
- Термopapa типа A2;
- Термopapa типа A3;
- Термopapa типа T.

При установке параметра в значение «Сопротивление» измеряемое значение никак не обрабатывается и регистрируется сопротивление. При выборе других значений параметра производится пересчет сопротивления в температуру по заложенным алгоритмам, и в архиве регистрируется температура.

10.1.2. Свойства комплексных сигналов

Все комплексные сигналы имеют ряд общих свойств:

- Описание сигнала;

- Единица измерения;
- Источник;
- Масштабирование и минимальное и максимальное значение – предельные значения физической величины, в которую масштабируется измеренное значение тока или напряжения;
- Значение (НАУ | НПУ | ВПУ | ВАУ) – значения параметра физической величины, при достижении которых срабатывает соответствующая сигнализация;
- Сигнализация (НАУ | НПУ | ВПУ | ВАУ) включена – признак включения сигнализации по пороговым значениям;
- Постоянная времени фильтра ФНЧ – время в миллисекундах для фильтра низких частот. При установке значения «0» фильтр отключен.

10.1.3. Добавление датчиков, подключаемых к субмодулям, изменение параметров датчиков

Для добавления или отключения датчиков необходимо в открытом проекте найти субмодуль, к которому подключен или нужно подключить датчик, определить канал (вход или выход) и изменить его свойства соответствующим образом: для подключения датчика изменить свойство «Тип сигнала» на соответствующее датчику, а так же для токовых датчиков задать пределы измерения для масштабирования измеряемого сигнала в физическую величину (давление, температура, расход и т.д.).

Далее для отображения значения параметра с подключенного датчика необходимо на экран вставить соответствующий виджет. Для этого найдем соответствующий узел в дереве проекта, откроем графическое представление и вставим виджет:

В дереве проекта по пути «Станция -> Визуализация -> Композиции» найдем композицию «сmpParameters», правой кнопкой мыши вызовем контекстное меню и выберем команду «Открыть графическое представление».



Рисунок 29 Графическое представление композиции

10.1.4. Изменение отображаемых наименований сигналов

Для изменения наименований сигналов, отображаемых на экране «Архив», а также упоминаемых в тексте событий, фиксируемых в журнале событий, необходимо проделать следующие операции:

1. Открыть проект в ИСП.
2. В окне дерева структуры проекта открыть узел «protocolModbusRTU» по пути «Р-<Номер проекта>/Станция/Транспорты/transportSerial/protocolModbusRTU».
3. Изменить описания вложенных узлов submodule (см. Рисунок 30). В узел «protocolModbusRTU» вложены узлы, представляющие собой submodule АРВ. Каждый узел содержит ряд вложенных узлов, хранящих значения входов и выходов submodule, в зависимости от типа.

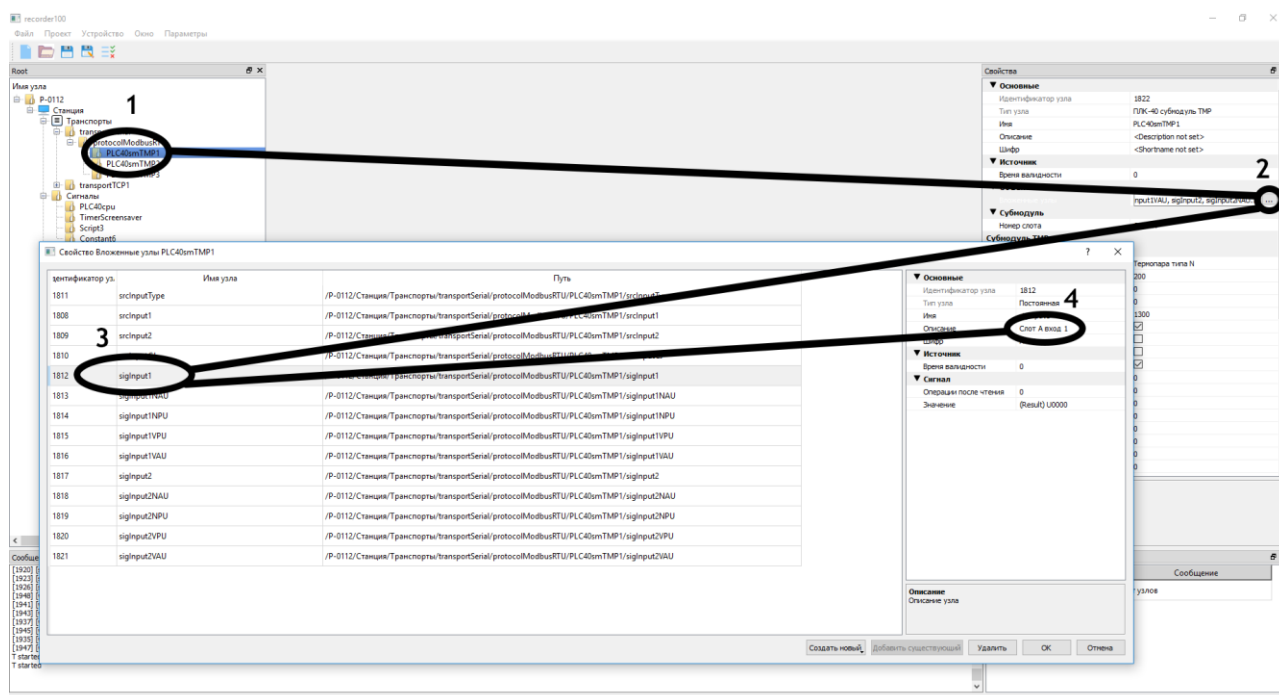


Рисунок 30 Изменение текста описания

Для изменения описаний необходимо в окне свойств вызвать на редактирование свойство «Вложенные узлы» нужного субмодуля (см. Рисунок 30). В открывшемся окне необходимо выделить в списке узел `sigInput<N>`, представляющий вход субмодуля, и в окне свойств изменить его описание.

4. Изменить описания комплексных сигналов, связанных с вложенными узлами. Для этого необходимо раскрыть папку «Сигналы», выбрать необходимый комплексный сигнал и в строке окна свойств «Описание» изменить его. Для того, чтобы определить, связан ли вложенный узел с комплексным сигналом, необходимо в окне свойств в строке «Источники» проверить привязку.

5. После изменения описания нажать кнопку «ОК».

6. Выполнить проверку проекта с помощью команды «Проверить проект» в меню «Проект».

7. Сохранить проект на диск с помощью команды «Сохранить».

После сохранения проекта его можно загрузить в устройство с помощью команды «Загрузка проекта в устройство» в меню «Проект» ИСР или с помощью USB накопителя через системную утилиту.

Для изменения наименований сигналов, отображаемых на экране «Параметры», необходимо проделать следующие операции:

1. Открыть проект в ИСР.

2. В окне дерева структуры проекта выбрать узел «cmpParameters» по пути «Р-<Номер проекта>/Станция/Визуализация/Композиции/cmpParameters».

3. Правой кнопкой мыши щёлкнуть по узлу, выбрать пункт «Открыть», в выпадающем меню выбрать пункт «Открыть графическое представление».

4. Выделить нужный цифровой индикатор и поменять текст заголовка на необходимый (см. Рисунок 31).

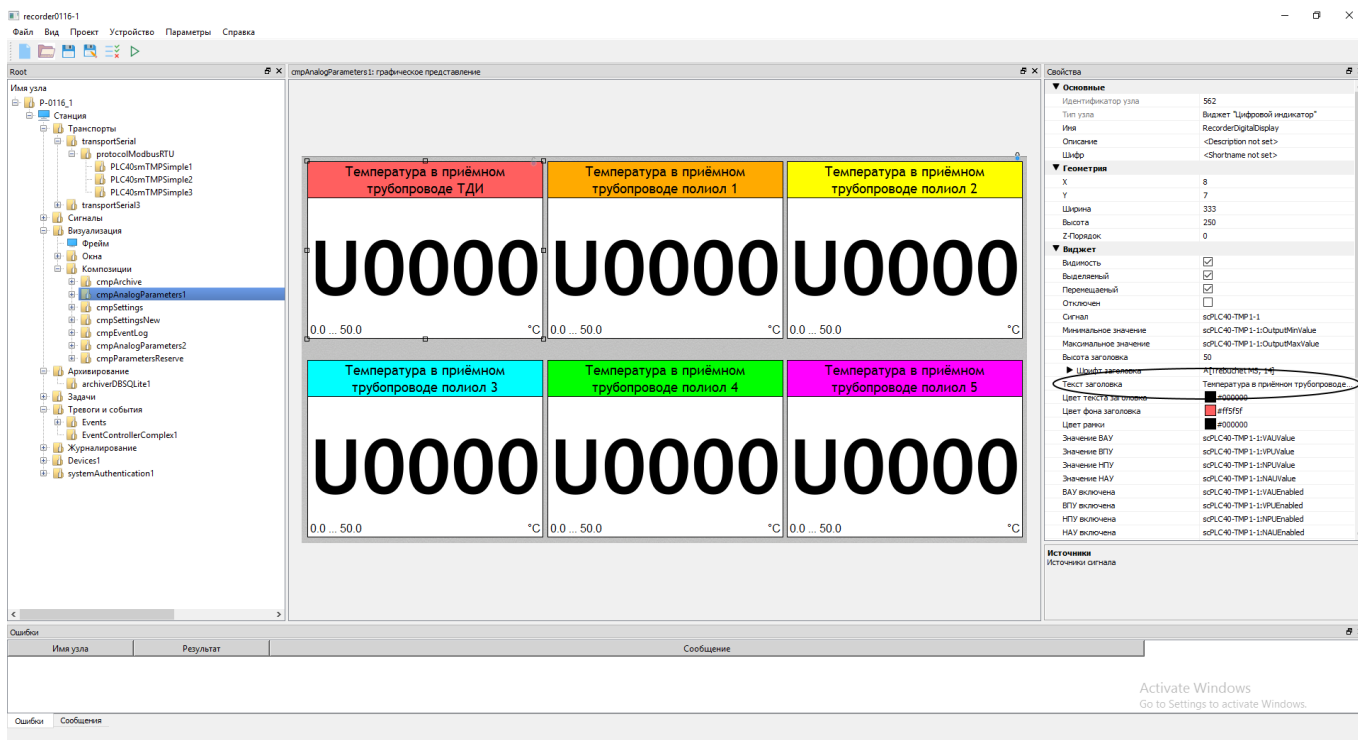


Рисунок 31 Изменение текста заголовка

5. Выполнить проверку проекта с помощью команды «Проверить проект» в меню «Проект».

6. Сохранить проект на диск с помощью команды «Сохранить».

После сохранения проекта его можно загрузить в устройство с помощью команды «Загрузка проекта в устройство» в меню «Проект» или с помощью USB накопителя через системную утилиту.

10.1.5. Изменение пределов для сигнализации (НАУ, НПУ, ВПУ, ВАУ)

Для изменения пределов сигнализации необходимо проделать следующие операции:

1. Открыть проект в ИСР.

2. В окне дерева структуры проекта открыть узел «Сигналы» по пути «Р-<Номер проекта>/Станция/Сигналы».

3. Найти комплексные сигналы и изменить значение НАУ, НПУ, ВПУ или ВАУ и поставить галочку напротив строки «Сигнализация включена», чтобы активировать сигнализацию по выбранному пределу (см. Рисунок 32).



Рисунок 32 Изменение пределов сигнализации

4. Выполнить проверку проекта с помощью команды «Проверить проект» в меню «Проект».

5. Сохранить проект на диск с помощью команды «Сохранить» в меню «Файл».

После сохранения проекта его можно загрузить в устройство с помощью команды «Загрузка проекта в устройство» в меню «Проект» или с помощью USB накопителя через системную утилиту.

10.1.6. Сохранение проекта

Для сохранения проекта на диск вызовите команду «Сохранить» в меню «Файл», либо воспользуйтесь соответствующей командой на панели инструментов.

Перед сохранением проекта вызовите команду «Проверить проект» из меню «Проект» для проверки открытого проекта на возможные ошибки. При обнаружении ошибок и предупреждений они будут отображены в окне «Ошибки».

11 Загрузка проекта в Регистратор

Загрузка измененного проекта в Регистратор может быть осуществлена из интегрированной среды разработки, либо с помощью системной утилиты (СУ, см. раздел 13), вход в которую возможен при загрузке Регистратора после подачи питания.

11.1 Загрузка проекта из ИСП

Для загрузки проекта в Регистратор из ИСП необходимо произвести следующие действия в указанном порядке:

1. Выполните подключение Регистратора к ПК с помощью USB кабеля или по сети Ethernet.
2. После подключения к регистратору вызовите в ИСП команду «Загрузка проекта в устройство» в меню «Проект».
3. В открывшемся окне введите IP-адрес регистратора (192.168.7.1 при подключении по USB) и нажмите кнопку «Подключить».

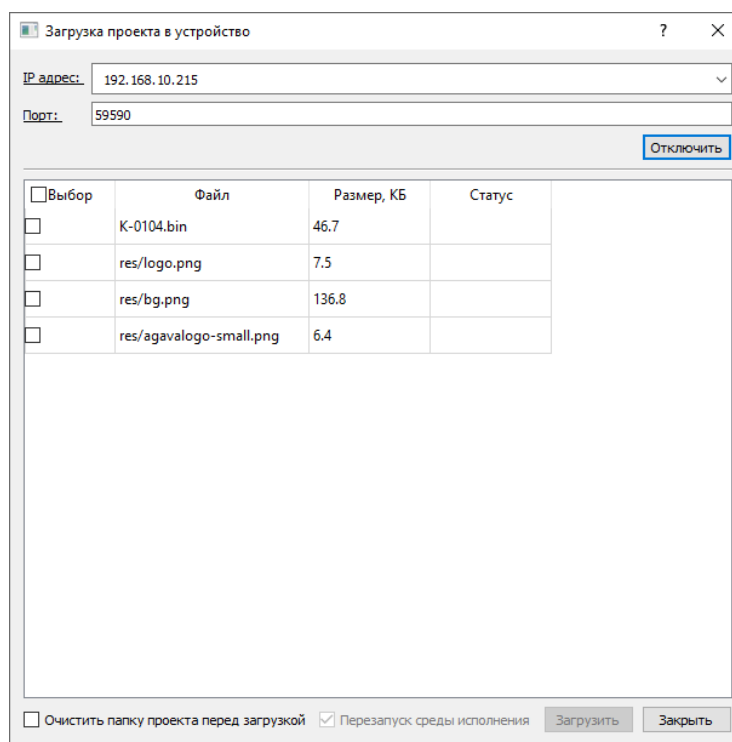


Рисунок 33 Окно "Загрузка проекта в устройство" после подключения.

4. После успешного подключения в окне будет отображен список файлов проекта, доступных для загрузки в Регистратор.
5. Выберите необходимые файлы (проект находится в файле с расширением *.bin) и нажмите кнопку «Загрузить». После нажатия кнопки начнется процесс загрузки файлов, при этом в

нижней части окна будет меняться состояние полосы прогресса, а также для каждого файла в таблице будет отображен результат загрузки.

6. После окончания загрузки процесс регистрации в Регистраторе будет перезапущен.

11.2 Загрузка проекта из СУ

В случаях, когда непосредственное подключение к регистратору невозможно, обновление проекта можно провести из СУ с помощью переносного USB накопителя и заранее подготовленного архива с обновлением.

11.2.1. Подготовка архива с обновлением вручную

Ручное создание архива проекта для обновления регистратора заключается в упаковке папки res и файла recorder.bin в архив zip. При этом созданный архив должен содержать папку res и файл recorder.bin в корне.

11.2.2. Загрузка проекта

Для загрузки проекта в регистратор необходимо:

1. Запустить СУ путем нажатия на экране Прибора во время загрузки и отображения приглашения.
2. Ввести пароль.
3. Перейти на вкладку «Обновление».
4. Подключить к Прибору через переходник USB-OTG USB носитель с архивом проекта для обновления. После подключения носителя произойдет определение его типа и в поле списка файлов будут обнаружены найденные архивы.
5. Выбрать в списке нужный для обновления архив. Если необходимо сделать резервную копию имеющегося проекта, установить галочку «Сделать резервную копию».
6. После выбора архива и установки дополнительных параметров обновления нажать кнопку «Обновить». После завершения обновления на экране будет отображен результат (Успешно/Ошибка).

12 Возможные ошибки и неполадки

Проблема	Причина	Решение
Архив параметров не сохраняется. Кривые на графике отображаются, но при повторном открытии экрана «Архив» он заново начинает построение кривых только с текущего момента. На экране «Настройки», в блоке «Архивы», в строке «Состояние БД» указано «Ошибка».	Вероятнее всего возникновение ошибок на файловой системе SD-карты, либо ее неисправность.	Проверить файловую систему накопителя или заменить его при неисправности: Выключить Регистратор, извлечь накопитель (SD-карту) и выполнить проверку и исправление ошибок файловой системы накопителя на компьютере. После исправления ошибок установить накопитель в Регистратор и включить его.
Параметры регистрируются с неверным временем.	Неправильная установка системных часов.	Перезапустить Регистратор, при загрузке войти в СУ (см. раздел 13) и изменить время на соответствующее часовому поясу.
Вместо значения параметра на экране «Параметры» отображается «U0000» или «E0008»	Отказ субмодуля или его отсутствие.	Убедиться в наличии соответствующего субмодуля, либо заменить неисправный.
Вместо значения параметра на экране «Параметры» отображается «ОБРЫВ»	Датчик не подключен к соответствующему разъему субмодуля, либо подключен неправильно, либо обрыв кабеля.	Проверить правильность подключения датчика, проверить кабель подключения датчика на наличие обрывов. Исправить обнаруженные неполадки.
Вместо значения параметра на экране «Параметры» отображается «ПЕРЕГР.»	Токовый сигнал с датчика превышает 20 мА, либо датчик подключен неправильно.	Проверить правильность подключения датчика, устранить обнаруженные неполадки.

13 Системная утилита

Системная утилита, далее «СУ», предназначена для изменения общих параметров Прибора: дата/время, параметры экрана и сенсора, параметры сети, а также для обновления программного обеспечения.

Запуск СУ можно произвести во время загрузки Контроллера, при отображении логотипа «АГАВА» и появлении на экране надписи «НАЖМИТЕ НА ЭКРАН ДЛЯ ВХОДА В УТИЛИТУ» непрерывным нажатием на экран в течение 1 с.

После запуска СУ на экране отображается окно с запросом пароля (см. Рисунок 34). После ввода пароля (по умолчанию «111111») осуществляется переход в основное окно СУ.

Рисунок 34. Окно запроса пароля.

Возможности СУ

Все функциональные возможности СУ разбиты на группы, отображаемые во вкладках основного окна.

Вкладка «Основные»

Группа предназначена для отображения основных параметров Прибора:

- «Наименование изделия»
- «Версия корневой ФС»
- Версия СУ.

Вкладка «Дата/время»

Группа предназначена для просмотра и изменения параметров времени Прибора.

Переключатель «Использовать время сети Internet» включает или отключает использование NTP-сервера для автоматического определения времени. При отключенном переключателе возможна ручная установка текущего времени.

Вкладка «Экран»

Группа предназначена для просмотра и изменения параметров экрана Прибора.

Группа содержит:

- информацию о калибровке сенсорного экрана;
- регулятор для установки яркости подсветки;
- кнопку для вызова утилиты калибровки экрана;
- кнопку вызова утилиты проверки калибровки экрана.

Вкладка «Сеть»

Группа предназначена для отображения списка сетевых интерфейсов и их адресов.

Вкладка «Обновление»

Группа предназначена для выполнения обновления проекта панели оператора (см. Рисунок 35).

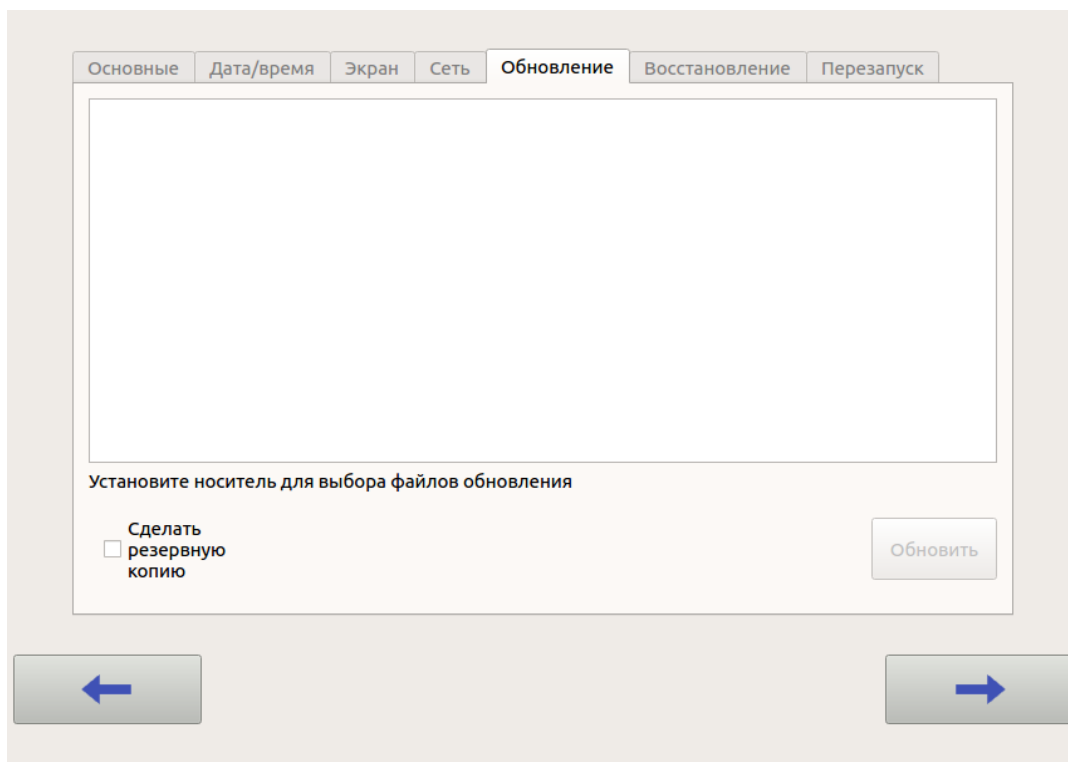


Рисунок 35. Системная утилита. Группа «Обновление».

Для обновления проекта необходимо подключить к Прибору через переходник USB-OTG USB носитель с архивом проекта для обновления. После подключения носителя произойдет определение его типа и в поле списка файлов будут обнаружены найденные архивы.

Выберите в списке нужный для обновления архив. Если необходимо сделать резервную копию имеющегося проекта, установите галочку «Сделать резервную копию».

После выбора архива и установки дополнительных параметров обновления нажмите кнопку «Обновить». После завершения обновления на экране будет отображен результат (Успешно/Ошибка).



Внимание! После успешного обновления необходимо выполнить перезагрузку Прибора с помощью команды «Перезапуск» на последней вкладке СУ.

Вкладка «Восстановление»

Группа предназначена для восстановления проекта из резервной копии (см. Рисунок 36).

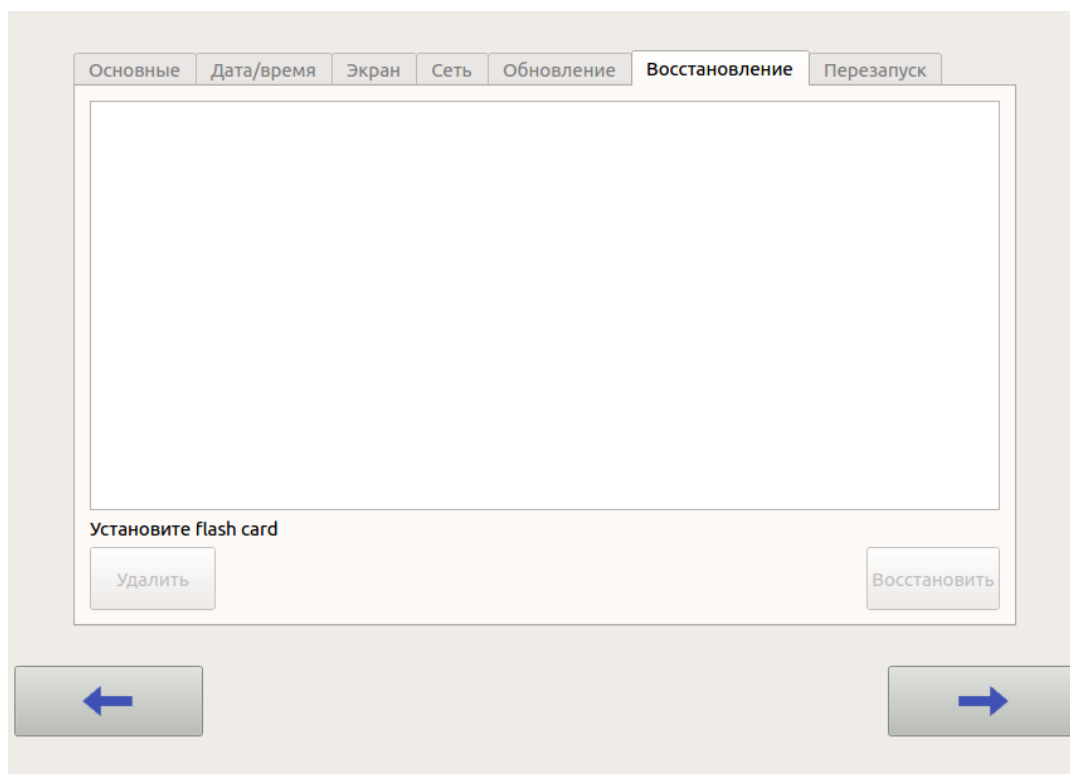


Рисунок 36. Системная утилита. Группа «Восстановление».

При наличии резервных копий они отображаются в списке.

Для восстановления проекта из резервной копии выберите нужный в списке файл и нажмите кнопку «Восстановить». После завершения восстановления на экране будет отображен результат (Успешно/Ошибка).

Вкладка «Перезагрузка»

Группа позволяет выполнить перезагрузку Прибора.

Для выполнения перезагрузки нажмите кнопку «Перезагрузка».

©1992-2021 г. Конструкторское бюро «АГАВА»

Использование приведенных в настоящем документе материалов без официального разрешения КБ «АГАВА» запрещено.