

РЕГИСТРАТОР ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ R10
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ААШВ.411182.001РЭ (v1.7.6)

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА R10	5
1.1 Назначение Регистратора.....	5
1.2 Технические характеристики	9
1.3 Устройство Регистратора.....	15
1.4 Конструкция Регистратора.	17
1.5 Маркировка и пломбирование	19
1.6 Упаковка	19
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	20
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	20
2.2 Подготовка Регистратора к использованию	20
2.3 Использование Регистратора.....	30
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	63
4 ХРАНЕНИЕ	65
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	66
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ А Монтажный чертеж	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Перечень регистров протокола Modbus	69
ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма заказа.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Заказное письмо на Регистратор R10	77

Эта инструкция по эксплуатации является документом, который предназначен для ознакомления с конструкцией, принципом работы, характеристиками Регистратора видеографического технологического R10 (далее - Регистратор) и содержит рекомендации, которые необходимы для правильной и безопасной эксплуатации Регистратора.

В связи с постоянным совершенствованием Регистратора возможны принципиальные различия между конструкцией Регистратора и этой инструкцией.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА R10

1.1 Назначение Регистратора

1.1.1 Регистратор предназначен для:

- измерительного преобразования сигналов напряжения, силы тока и активного сопротивления от первичных датчиков в индикацию температуры, уровня, расхода, давления и другие неэлектрические и электрические величины;
- вычисления значений параметров по математическим функциям из измеренных параметров и выполнения логических функций;
- отображения измеренных и вычисленных параметров в виде числовых значений, графиков, гистограмм;
- сигнализации об отклонении измеряемых величин, согласно уставок;
- архивирования всех параметров и их хранения в энергонезависимой памяти;
- просмотра архива и контроля параметров измеренных величин в произвольный момент времени;
- трансляции параметров цифровыми каналами передачи данных
- копирования архива на магнитные носители информации;
- просмотра архива на ПК, печати за произвольный промежуток времени, вычисления статистических значений и экспорта значений в Excel для дальнейшего анализа.

Регистратор предназначен для использования в различных отраслях промышленности, в том числе в атомной энергетике, для контроля параметров технологических процессов, сбора, визуализации, регистрации, обработки и оценки входных сигналов, сигнализации об их состоянии в соответствии с уставками. Он применяется как самостоятельно, так и в составе измерительных информационных и автоматизированных систем управления.

1.1.2 Регистратор работает со следующими входными сигналами:

- сопротивления от термопреобразователей сопротивления по ДСТУ 2858: 2015;
- сигналы напряжения постоянного тока от преобразователей термоэлектрических по ДСТУ 2837-94;
- унифицированные сигналы напряжения и силы постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;

- сигналы активного сопротивления;
- дискретные электрические сигналы.

1.1.3 Регистратор обеспечивает математическую обработку измеренных значений по заданным пользователем математическими и логическими выражениями. Количество математических каналов до 32-х.

1.1.4 Регистратор обеспечивает интегрирование значений аналоговых входов.

1.1.5 Климатическое исполнение Регистратора УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

1.1.6 Рабочие условия эксплуатации Регистратора:

- температура окружающего воздуха от 0 °С до 50 °С;
- относительная влажность не более 80% при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (от 630 мм рт. ст. до 800 мм рт. ст.)
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А / м.

1.1.7 В части воздействия механических факторов Регистратор соответствует требованиям группы М38 по ГОСТ 17516.1 90.

1.1.8 Регистратор относится к категории сейсмостойкости I согласно требованиям норм ПНАЭ Г-5-006-87.

1.1.9 Регистратор оснащен цветным дисплеем с диагональю 10,4 "и сенсорной панелью, на котором отображаются измеренные и вычисленные показания, информация об уставке сигнализации, пересматривается архив данных, а также осуществляется управление всеми настройками при помощи интуитивно понятного графического интерфейса.

1.1.10 Регистратор выполнен по блочно-модульной схеме, что позволяет оснащать его необходимым количеством модулей в соответствии с требованиями потребителей и изменять конфигурацию прибора силами обслуживающего персонала без изменения или коррекции программного обеспечения.

Суммарное количество сменных модулей в регистраторе - не более 8 шт.

1.1.11 Регистратор обеспечивает автоматическую компенсацию температуры свободных концов преобразователей термоэлектрических как непосредственно для каждого канала так и по сигналу от удаленного термометра для нескольких каналов.

1.1.12 Подключение термопреобразователей сопротивления осуществляется двухпроводной или трехпроводной линией связи.

1.1.13 Все входные и выходные каналы Регистратора гальванически развязаны между собой.

1.1.14 Регистратор автоматически определяет обрыв связи с первичным преобразователем, кроме преобразователей с выходными сигналами (0 - 5) mA, (0 - 20) mA, (0 - 5) V, (0 - 10) V, ± 2 V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V.

1.1.15 Период опроса и измерения значений параметров по всем каналам, включая математические, составляет 100 ms и не зависит от периода регистрации, задаваемый потребителем при настройке соответствующих каналов.

1.1.16 Регистратор обеспечивает релейную сигнализацию отклонения входящего сигнала от значений настроенных уставок. Суммарное количество уставок сигнализации - до 128.

Параметры уставок сигнализации:

- тип уставок—«больше нормы», «меньше нормы»;
- значение гистерезиса срабатывания уставки - до 10% от разницы верхней и нижней границы диапазона показаний;
- значения задержек включения и выключения уставки - от 0,1 s до 3600 s с шагом 0,1 s;
- значение минимального времени для включенного и для выключенного состояния - от 0,1 s до 3600 s с шагом 0,1 s.

Выходные цепи реле сигнализации рассчитаны на подключение нагрузки:

- сила тока коммутации не более 5 A при напряжении до ~ 250 V / = 30V;
- сила тока коммутации не менее 10 mA, при напряжении до ~ 250 V / = 30V;
- нагрузки не более 1250VA / 150W.

Релейная сигнализация срабатывает в момент наступления заданной уставки независимо от периода регистрации установленного пользователем для заданного параметра.

Время реакции срабатывания сигнализации Регистратора не превышает:

- 450 ms - для каналов измерения сигналов термоэлектрических преобразователей с автоматической компенсацией температуры свободных концов;
- 350 ms - для остальных каналов.

1.1.17 Дискретные входы рассчитаны на подключение сигналов с такими характеристиками:

- напряжение логического «0» - от минус 2,4 V до +2,4 V;
- напряжение логической «1» - не более минус 4,5 V, или не менее +4,5 V;
- входной ток не более 7 mA;
- максимально допустимая входное напряжение - не более ± 42 V.

1.1.18 Регистрация параметров осуществляется в архив во внутренней энергонезависимой памяти. Архив данных не может быть стерт или изменен, а лишь скопирован полностью или частично на USB-флэш накопитель или SD / MMC-карту. В архиве хранятся данные каналов, в опциях которых включен параметр «Регистрация». По умолчанию эта функция включена только для всех аналоговых входов. При заполнении архива, новые данные записываются вместо старейших.

Минимальный период регистрации параметров в энергонезависимой памяти регистратора не превышает 0,1 s.

Емкость архива данных Регистратора составляет $3,2 \cdot 10^7$ значений, обеспечивающее 23-дневное архивирование 16-ти каналов с периодом регистрации 1 s.

1.1.19 Регистратор обеспечивает передачу по сети текущих значений, как подчиненное устройство (slave), через интерфейсы:

- RS485 (TIA-485-A), по протоколу ModbusRTU, согласно «MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02», в полудуплексном режиме;
- Fast Ethernet 100BASE-TX IEEE 802.3, по протоколу ModbusTCP, согласно «MODBUS Messaging on TCP / IP Implementation Guide V1.0b».

Адреса регистров, их назначение и описание формата данных для протоколов ModbusRTU и ModbusTCP приведены в приложении В.

1.1.20 Режим настроек регистратора и режим копирования данных не прерывает процессы измерительного преобразования, регистрации и сигнализации.

1.1.21 Регистратор оснащен четырьмя встроенными выходами напряжения для питания первичных преобразователей ($24 \pm 1,2$) V с допустимым током нагрузки до 50 mA. Каждый выход имеет независимую защиту от короткого замыкания.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны входных сигналов, диапазоны показаний и границы допускаемой основной погрешности при преобразовании входных электрических сигналов сопротивления термопреобразователей сопротивления, напряжения преобразователей термоэлектрических, а также унифицированных сигналов тока и напряжения, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний измеряемой величины по показаниям, регистрацией и сигнализацией соответствуют значениям, указанным в таблицах 1.1 - 1.3 (для модуля МАВ (3).

Таблица 1.1

Источник входящих сигналов (тип преобразователя термоэлектрического)	Диапазоны входящих сигналов, mV	Диапазоны показаний, °C	Границы допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний измеряемой величины, %
ТПП 13 (R)	0 – 18,849	0 – 1600	±0,2
ТПП 10 (S)	0 – 16,777	0 – 1600	
ТПР (B)	1,792 – 12,433	600 – 1700	
ТЖК (J)	-7,890 – 51,877	-200 – 900	
ТМК _Н (T)	-5,603 – 20,872	-200 – 400	
ТНН (N)	-3,990 – 47,513	-200 – 1300	
ТХА (K)	-5,891 – 52,410	-200 – 1300	
ТХК _Н (E)	-8,825 – 68,787	-200 – 900	
ТХК (L)	-9,488 – 66,442	-200 – 800	
ТМК (M)	-6,151 – 4,725	-200 – 100	
ТВР (A-1)	0 – 33,647	0 – 2500	
ТВР (A-2)	0 – 27,231	0 – 1800	
ТВР (A-3)	0 – 26,772	0 – 1800	
ТСС (I)	0 – 33,380	0 – 800	

Таблица 1.2

Источник входных сигналов			Диапазоны входных сигналов, Ω	Диапазоны показаний, °C	Границы допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний измеряемой величины, %
Тип термопреобразователя сопротивления	Условное обозначение термопреобразователя сопротивления	Температурный коэффициент сопротивления α, °C ⁻¹			
Платиновый	Pt50	0,00385	9,2 – 195,24	-200 – 850	±0,1
	Pt100		18,52 – 390,48		
	Pt200*		37,04 – 627,42	-200 – 600	±0,1
	Pt500*		92,60 – 1568,55		
	Pt1000*		185,20 – 3137,1		
	46П (гр.21)	0,00391	7,93 – 181,78	-200 – 850	±0,1
	50П		8,62 – 197,58		
	100П		17,24 – 395,16		
Медный	Cu50	0,00426	39,35 – 92,6	-50 – 200	±0,2
	Cu100		78,70 – 185,2		
	50М	0,00428	10,265 – 92,8	-180 – 200	±0,15
	53М (гр.23)		10,88 – 98,37		
	100М		20,53 – 185,60		
Никелевый	100Н	0,00617	69,45 – 223,21	-60 – 180	±0,1

Примечание: * - данные диапазоны доступны в версиях модулей начиная с МАВ (3)

Таблица 1.3

Источник входных сигналов	Диапазоны входного сигнала	Границы допускаемой основной погрешности при преобразовании унифицированных сигналов тока и напряжения, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний измеряемой величины, %, для каналов
Сила постоянного тока	(0 – 5) mA	$\pm 0,1$
	(0 – 20) mA	
	(4 – 20) mA	
Напряжение постоянного тока	(0 – 10) mV	
	(0 – 20) mV	
	(0 – 50) mV	
	(0 – 75) mV	
	(0 – 100) mV	
	(0 – 1) V	
	(0 – 5) V*	
	(1 – 5) V*	
	(0 – 10) V*	
	(2 – 10) V*	
	± 20 mV*	
	± 60 mV*	
	± 200 mV*	
	± 1 V*	
	± 2 V*	
	± 6 V*	
	± 20 V*	
	± 50 V*	
Активное сопротивление	(0 – 320) Ω	

Примечание: * - данные диапазоны доступны в версиях модулей начиная с МАВ (3).

1.2.2 Границы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения температуры свободных концов преобразователя термоэлектрического в рабочих условиях эксплуатации не превышает ± 1 °C.

1.2.3 Границы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации не превышают 0,5 границ допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхним и нижним пределами диапазона показаний на каждые 10°C отклонения температуры.

1.2.4 При подключении сигналов напряжения постоянного тока и сигналов от преобразователей термоэлектрических граница допускаемой дополнительной погрешности, вызванная воздействием напряжения помехи нормального вида частотой 50 Hz не превышает границ допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний физических величин при напряжении помехи с действующим значением, не превыша-ет:

- 10 % максимального значения напряжения входного сигнала для диапазонов входных сигналов (0 – 1) V, (0 – 5) V, (1 – 5) V, (0 – 10) V, (2 – 10) V, ± 1 V, ± 2 V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V;

- 50 % максимального значения напряжения входного сигнала для диапазона входного сигнала ± 200 mV;

- 100 % максимального значения напряжения входного сигнала для остальных входных сигналов.

1.2.5 Границы допустимой дополнительной погрешности, вызванной воздействием напряжения помехи общего вида частотой 50 Hz и действующим значением не более 50 V, не превышают границ допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний физических величин.

1.2.6 Границы допустимой дополнительной погрешности, вызванной влиянием внешнего постоянного однородного магнитного поля с частотой промышленной сети с напряженностью 400 A / m, образованного переменным током с частотой 50 Hz, не превышают 0,5 границ допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона показаний физических величин.

1.2.7 Входное сопротивление Регистратора составляет:

- не более 50 Ω при подключении сигнала силы постоянного тока;

– не менее 1 МΩ при подключении преобразователя термоэлектрического или сигнала напряжения постоянного тока.

1.2.8 Регистратор соответствует требованиям электромагнитной совместимости согласно ДСТУ EN 61326-1: 2014.

При воздействии электромагнитных помех Регистратор соответствует критерию качества функционирования А, является неблагоприятным до

– действия электростатических разрядов с номинальным испытательным напряжением 4 kV согласно ДСТУ IEC 61000-4-2: 2008;

– действия радиочастотных электромагнитных полей излучения с напряженностью испытательного поля 3 V / m согласно ДСТУ IEC 61000-4-3: 2007.

Регистратор относится к классу А и не создает электромагнитные помехи, уровень которых превышает нормы, установленные требованиями ДСТУ EN 55011: 2014.

1.2.9 Степень защиты корпуса Регистратора согласно ГОСТ 14254-96:

– IP54 - со стороны передней панели;

– Р40 - с тыльной стороны.

1.2.10 Регистратор является устойчивым и прочным к воздействию землетрясения интенсивностью 8 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки аппаратуры над нулевой отметкой до 40 m.

1.2.11 Регистратор является устойчивым и прочным к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот (1 - 150) Hz при амплитуде виброускорения 19,6 m/s².

1.2.12 Регистратор устойчив к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 98 m / s², с продолжительностью действия ударного ускорения 16 ms, количество ударов в каждом направлении 1000.

1.2.13 Регистратор в транспортной таре устойчив к воздействию ударов со значением пикового ударного ускорения 150 m / s², длительностью ударного импульса 6 ms, общее число ударов 4000, из них 3000 в нормальном положении и по 500 в двух других направлениях, перпендикулярных нормальному положению.

1.2.14 Регистратор в транспортной таре должен выдерживать воздействие температуры окружающего воздуха от минус 30 °С до +50 °С.

1.2.15 Регистратор в транспортной таре выдерживает воздействие относительной влажности окружающего воздуха 95% при температуре +35 °С.

1.2.16 Средняя наработка на отказ при работе регистратора в нормальных условиях, но при температуре окружающего воздуха (20 ± 10) °С составляет не менее 40000 h.

1.2.17 Средний полный срок службы составляет не менее 10 лет.

1.2.18 Электрическая изоляция цепей Регистратора выдерживает в течение одной минуты действие испытательных напряжений синусоидальной формы частотой (45 - 65) Hz, значение которых приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование групп контактов электрических цепей	Действующее значение испытательного напряжения, V	Значение температуры и влажности окружающего воздуха
Питание - корпус	1500	Температура 20 ± 5) °С, относительная влажность не более 80% без конденсации влаги
Аналоговый вход - корпус	500	
Дискретный вход - корпус	500	
Релейный выход - корпус	1500	
Интерфейс RS485 - корпус	500	
Интерфейс Ethernet - корпус	1500	

1.2.19 Электрическое сопротивление изоляции силовой цепи относительно корпуса и других цепей Регистратора между собой не менее:

– 40 МΩ при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80%;

– 20 МΩ при температуре окружающего воздуха 50 °С и относительной влажности не более 65%.

1.2.20 Электрическое питание регистратора осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Hz и напряжением (220^{+22}_{-33}) V.

1.2.21 Потребляемая мощность Регистратора при номинальном напряжении питания не превышает 45 W.

1.2.22 Масса Регистратора не превышает 5,5kg.

1.2.23 Конструкция Регистратора предусматривает монтаж в щит. Габаритные и установочные размеры Регистратора приведены в приложении А.

1.3 Устройство Регистратора.

1.3.1 Устройство и составные части Регистратора показаны на рисунке 1. 1.

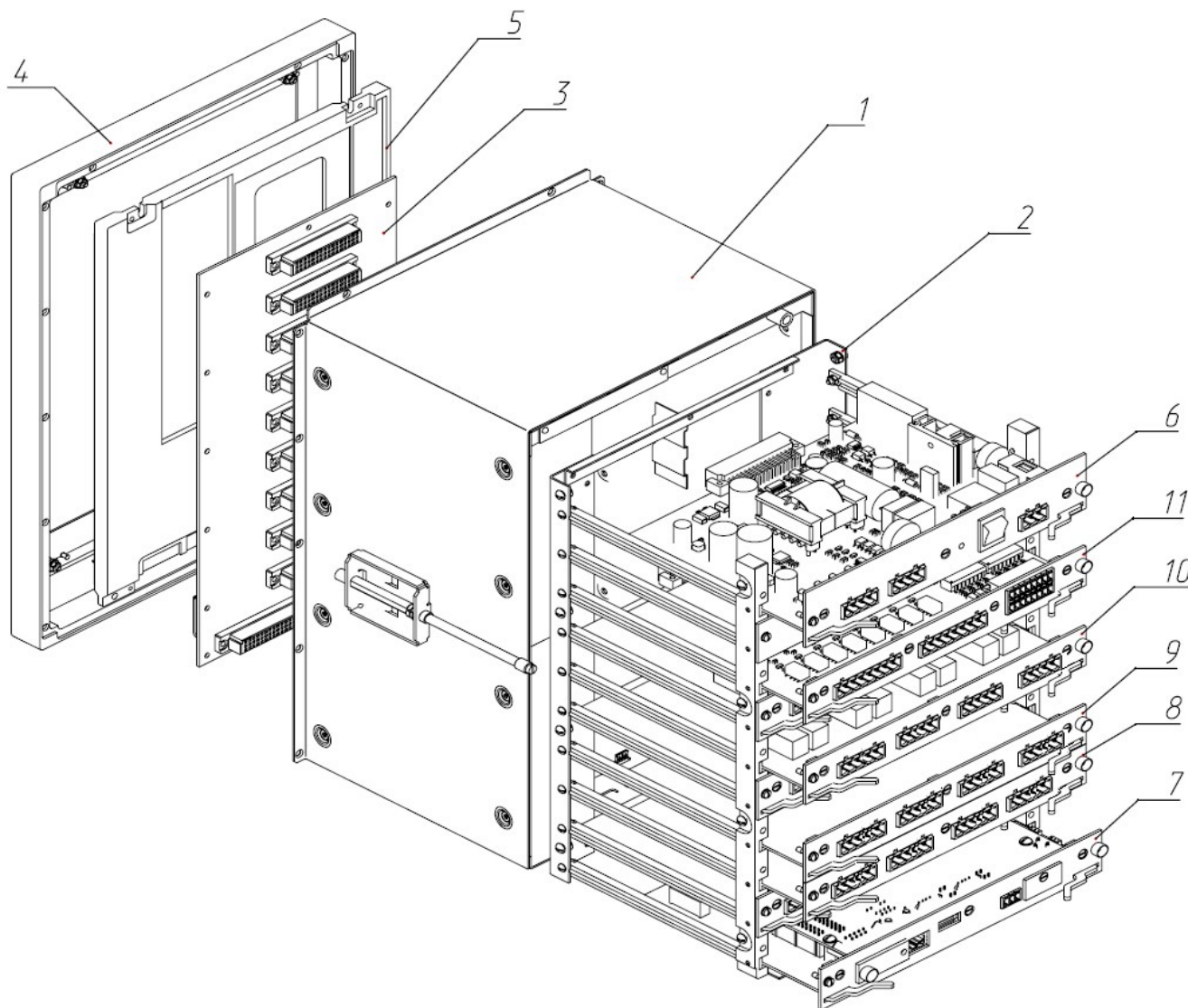


Рисунок 1. 1

- 1 - кожух;
- 2 - каркас с направляющими;
- 3 - соединительная плата;
- 4 - передняя панель;
- 5 - цветной 10,4 "дисплей с сенсорной панелью;
- 6 - модуль питания РМ;
- 7 - модуль процессора МПР2/МПР3;
- 8 – 11 - сменные модули (количество определяется при заказе):
 - аналоговых входов МАВ (8, 9, 10),
 - модуль дискретных входов / выходов MRD (11).

Модуль питания и процессор имеют фиксированные позиции в регистраторе, а модули MAB и MRD могут устанавливаться в произвольные слоты, которые условно обозначаются по порядку буквами латинского алфавита «А» - «Н» снизу вверх.

1.3.2 Модуль питания РМ, преобразует напряжение питания сети V в постоянные стабилизированные напряжения $+12\text{ V}$ и $+5\text{ V}$, необходимые для питания всех составных частей Регистратора, а также содержит четыре выходных канала напряжения 24 V с током до 50 mA для питания первичных преобразователей.

1.3.3 Модуль процессора МПРЗ (МПР, МПР2) предназначен для управления работой Регистратора, сохранение архива и передачи данных в сеть.

1.3.4 Модули аналоговых входов MAB содержит 2 или 4 гальванически развязанных от питания и между собой универсальные аналоговые входные каналы

1.3.5 Модуль дискретных входов и релейных выходов MRD осуществляет прием дискретных сигналов и выполняет функцию релейной сигнализации отклонения сигнала уставками «больше нормы» и «меньше нормы». Количество дискретных входов и релейных выходов определяется модификацией модуля и может быть 0, 4, 8.

1.3.6 Регистратор комплектуется комплектом монтажных частей, в состав которого входят:

- зажимы для крепления регистратора на щите (2 шт.);
- клеммные блоки для присоединения к Регистратору входных и выходных напряжений и сигналов;
- переходное устройство ПУ10 для монтажа в щит при замене приборов КСМ2, КСП2, КСУ2 и РП160 всех модификаций (при заказе).

1.4 Конструкция Регистратора.

1.4.1 Передняя панель регистратора показана на рисунке 1.2

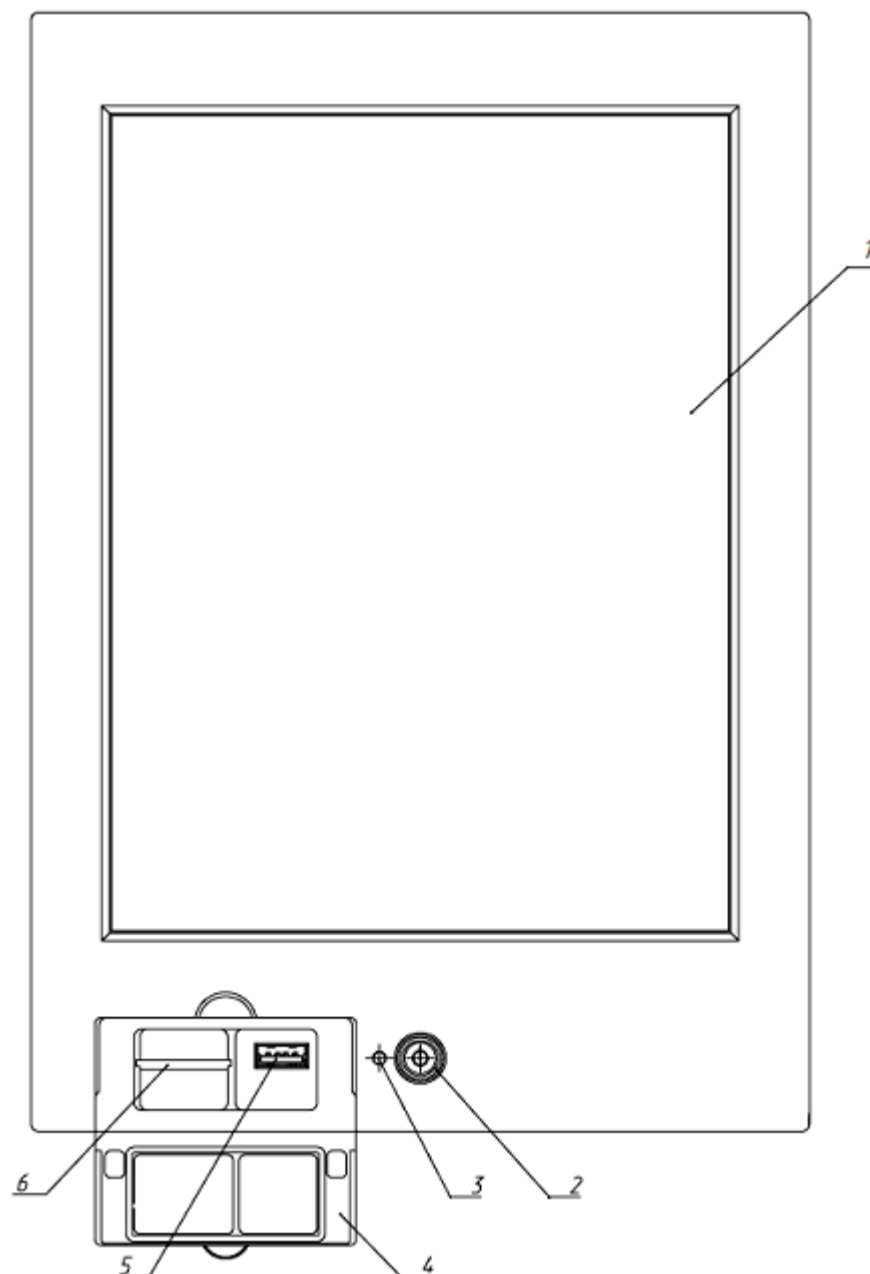


Рисунок 1. 2

- 1 - цветной дисплей с сенсорной панелью;
- 2 - кнопка включения / выключения Регистратора;
- 3 - светодиодный индикатор питания Регистратора;
- 4 - защитная крышка для разъемов передней панели регистратора;
- 5 - разъем для подключения USB флэш-накопителя;
- 6 - разъем для подключения SD / MMC-карты.

1.4.2 Вид Регистратора со стороны установки модулей показан на рисунке 1.3.

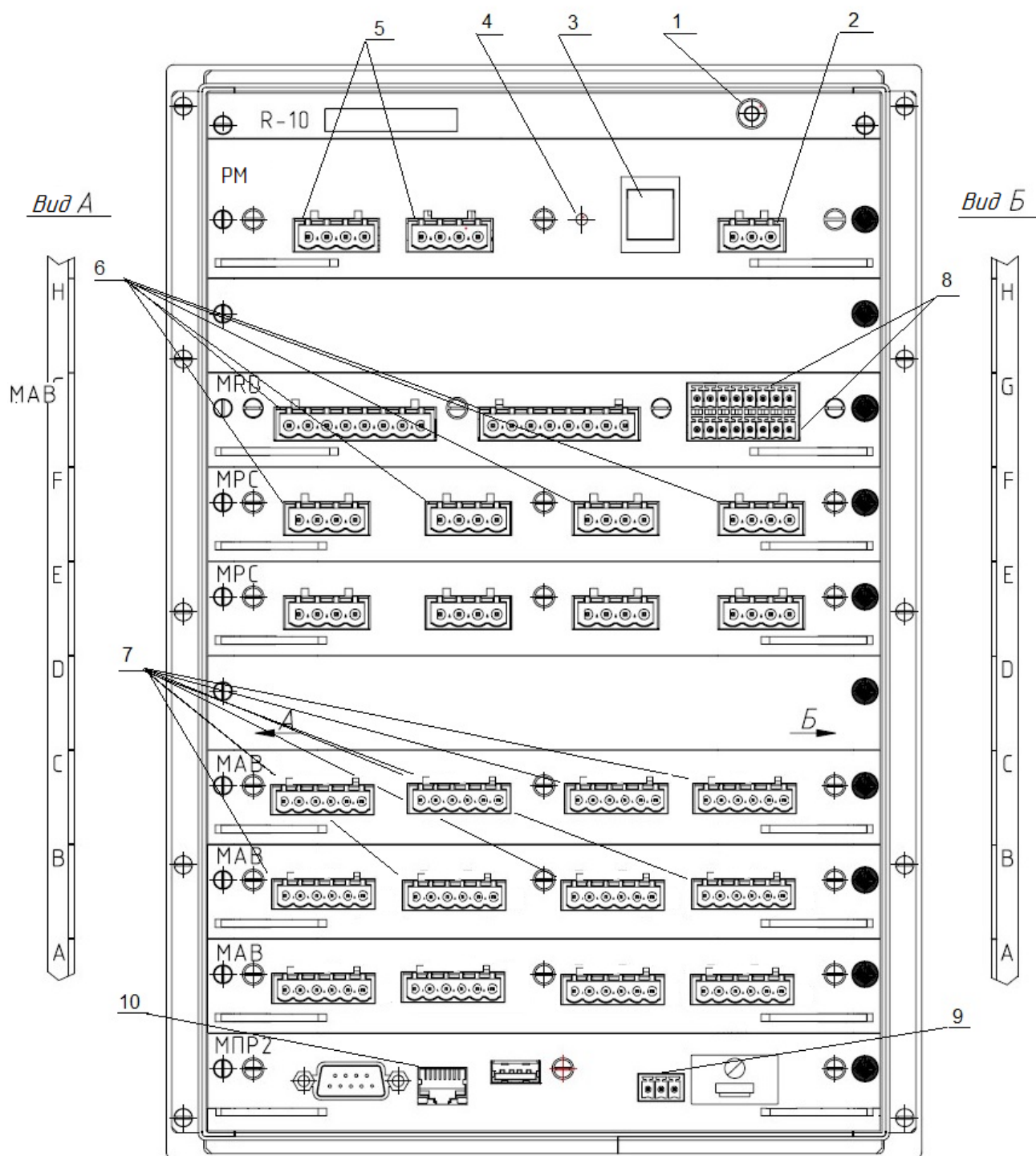


Рисунок 1. 3

- 1 – винт защитного заземления;
- 2 – разъем подключения кабеля питания;
- 3 – выключатель питания Регистратора;
- 4 – светодиодный индикатор «АВАРИЯ»;
- 5 – разъемы источников напряжения для питания первичных преобразователей;

- 6 – разъемы релейных выходов;
- 7 – разъемы универсальных аналоговых входов;
- 8 – разъемы дискретных входов;
- 9 – разъем подключения канала RS-485;
- 10 – разъем подключения Ethernet.

1.4.3 Модуль аналоговых входов MAB (MAB2, MAB (3)) может иметь несколько исполнений: с 4-мя контактами (с переключателем режимов или без переключателя) и с 6-ти контактами для подключения внешних цепей и выполнения с 4-мя (M4AB) и 2-мя (M2AB) входными каналами.

1.4.4 Модуль дискретных входов / выходов MRD (MBB / MPC) имеет следующие исполнения: 8 реле и 8 дискретных входов (M8R8D), 8 реле (M8R), 8 реле и 4 дискретных входа (M8R4D), 4 реле (M4R), 4 дискретных входа (M4D).

1.4.5 Модули питания PM (МВЖ) и процессора МПРЗ (МПР, МПР2) независимо от выполнения взаимозаменяемы для всех Регистраторов независимо от года выпуска.

Примечание: для обновления встроенного программного обеспечения до последней версии может потребоваться дополнительная доработка модулей МВЖ и МПР / МПР2 выпуска до 2018 года на заводе-изготовителе, которая выполняется бесплатно.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпусе Регистратора указываются:

- тип Регистратора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- значение напряжения питания, его частоты и мощности потребления;
- условное обозначение защитного заземления;
- заводской номер Регистратора;
- год изготовления Регистратора.

1.5.2 Регистратор пломбируется предприятием-производителем.

1.6 Упаковка

Упаковка Регистратора обеспечивает полную его сохранность при транспортировке и складское хранение до ввода в эксплуатацию.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация Регистратора должна осуществляться только лицами, прошедшими инструктаж по технике безопасности из общих правил эксплуатации электрических установок и после изучения данного руководства.

2.1.2 **ВНИМАНИЕ! Подключение всех внешних цепей к Регистратору следует осуществлять только при отключенном напряжении питания.**

2.1.3 Перед включением регистратора необходимо при отключенном питании убедиться в наличии и исправности заземления Регистратора. При работе Регистратора корпус регистратора должен быть постоянно заземлен.

2.2 Подготовка Регистратора к использованию

2.2.1 Перед установкой Регистратора проводят его внешний осмотр, во время которого устанавливают отсутствие механических повреждений, проверку комплектности и маркировки.

2.2.2 Установка Регистратора в щит проводится согласно монтажного чертежа, приведенного в приложении А.

2.2.3 Подключение входных сигналов осуществляется с помощью клеммных колодок, подключаемых к разъемам «Кн1», «Кн2», «Кн3», «Кн4» модулей аналоговых входов МАВ.

2.2.4 Подключение унифицированных сигналов силы постоянного тока (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20) мА к модулям МАВ осуществляется согласно рисунка 2. 1 – для модулей МАВ (3) та рисунка 2. 2 для МАВ (1), МАВ (2).

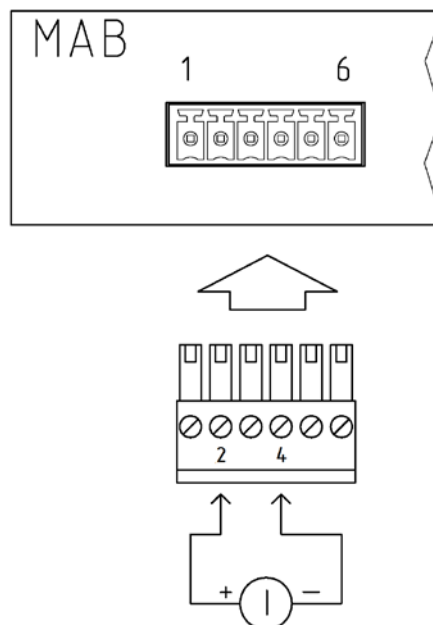


Рисунок 2. 1. Подключение унифицированных сигналов постоянного тока к модулям МАВ (3)

Подключение унифицированных сигналов силы постоянного тока (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20) мА к модулям МАВ (1) и МАВ (2) осуществляется согласно рисунку 2. 2. В модуле МАВ (1) переключатель «П» соответствующего канала должен быть установлен в левое положение.

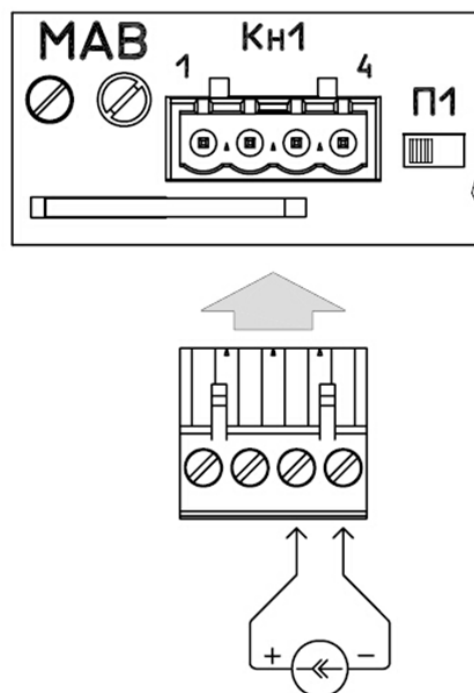


Рисунок 2. 2. Подключение унифицированных сигналов постоянного тока к модулям МАВ (1) и МАВ (2).

2.2.5 Подключение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока (0-10) mV, (0-20) mV, (0-50) mV, (0-75) mV, (0-100) mV, (0-1) V, ± 20 mV, ± 60 mV, ± 200 mV, ± 1 V, ± 2 V к модулям МАВ (3) осуществляется согласно рисунка 2. 3

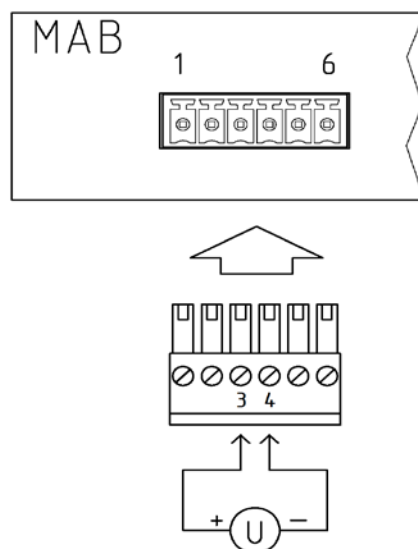


Рисунок 2. 3. Подключение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока (0–10) mV, (0–20) mV, (0–50) mV, (0–75) mV, (0–100) mV, (0–1) V ± 20 mV, ± 60 mV, ± 200 mV, ± 1 V, ± 2 V

Подключение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока (0-10) mV, (0-20) mV, (0-50) mV, (0 - 75) mV, (0-100) mV, (0-1) V к модулям МАВ (1) и МАВ (2) осуществляется согласно рисунка 2. 4. В модуле МАВ (1) переключатель «П» соответствующего канала должен быть установлен в левое положение.

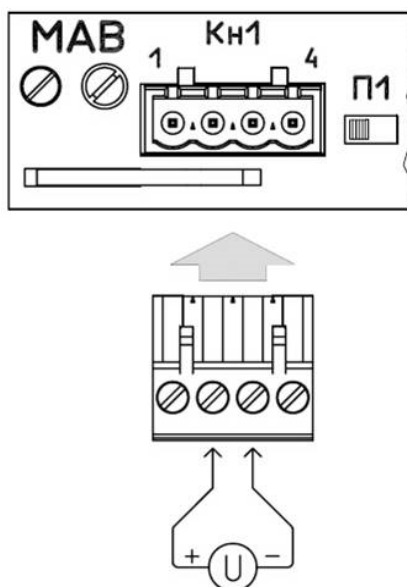


Рисунок 2. 4 Подключение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока к модулям МАВ (1) и МАВ (2).

2.2.6 Подключение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока (0-5) V, (1-5) V, (0-10) V (2 - 10) V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V к модулям МАВ (3) осуществляется согласно рисунка 2. 5.

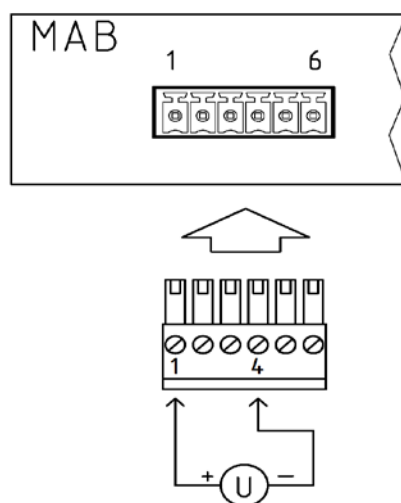


Рисунок 2. 5. Подключение унифицированных сигналов напряжения постоянного тока (0–5) V, (1–5) V, (0–10) V, (2 – 10) V, ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V

2.2.7 Подключение термоэлектрических преобразователей (термопар) к модулям МАВ (3) осуществляется согласно рисунка 2. 6. При включении в настройках режима автоматической компенсации температуры «холодного спая» (термоэлектродвижущей силы свободных концов термоэлектрического преобразователя), необходимо к клеммам 4, 5 и 6 разъема «Кн» соответствующего канала подключить трёхвыводной компенсатор КТ100П ААШВ.405211.002. При этом преобразователи термоэлектрические должны быть подключены к Регистратору с помощью соответствующих компенсационных проводников. В других режимах, без автоматической компенсации температуры «холодного спая», компенсатор КТ не подключают.

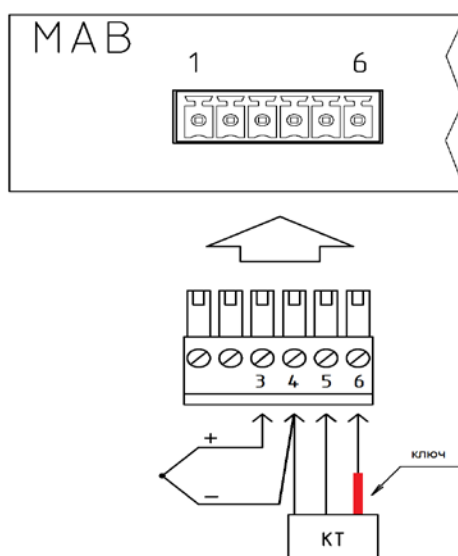


Рисунок 2. 6. Подключение термоэлектрических преобразователей (термопар)

Подключение термоэлектрических преобразователей, термопар, к модулям МАВ (1) и МАВ (2) осуществляется согласно рисунка 2. 7. В модуле МАВ (1) переключатель «П» соответствующего канала должен быть установлен в левое положение. При включении в настройках режима автоматической компенсации температуры «холодного спая», необходимо к клеммам 1 и 4 разъема «Кн» соответствующего канала подключить двухвыводной компенсатор температуры холодного спая КТ100П ААШВ.405211.001.

Преобразователи термоэлектрические должны быть подключены к Регистратору с помощью соответствующих компенсационных проводников.

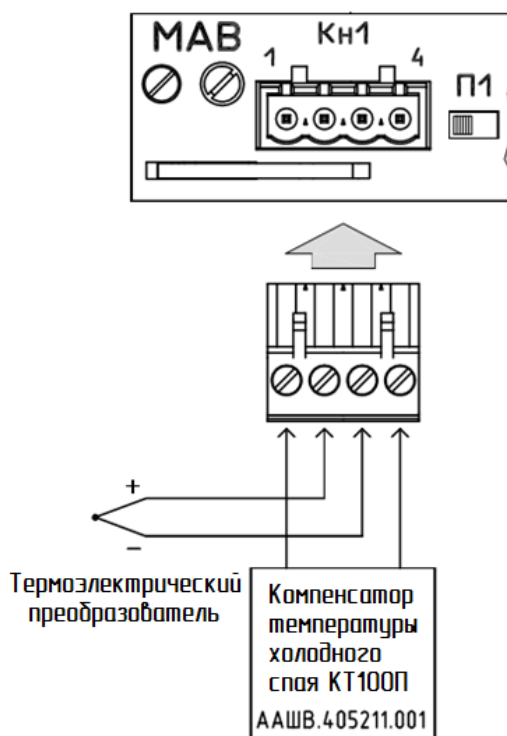


Рисунок 2. 7. Подключение термоэлектрических преобразователей, термопар, к модулям МАВ(1) та МАВ(2).

2.2.8 Подключение термопреобразователей сопротивления (термосопротивлений), а также сигнала активного сопротивления с диапазоном (0 - 320) Ω по трехпроводной схеме к модулям МАВ (3) осуществляется согласно рисунка 2. 8. Значения сопротивлений проводников должны быть равными между собой, а сопротивление каждого из них не должен превышать 10 Ω .

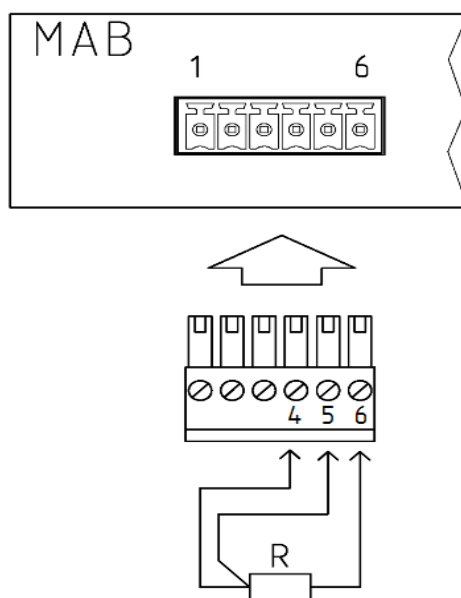


Рисунок 2. 8. Подключение термопреобразователей сопротивления (термосопротивлений) и сигнала с диапазоном (0 - 320) Ω по трехпроводной схеме к модулям МАВ(3).

Подключение термопреобразователей сопротивления (термосопротивлений) и сигнала (0 - 320) Ω по двухпроводной схеме к модулям МАВ (3) осуществляется согласно рисунка 2. 9. Значение сопротивления каждого проводника не должно превышать 10 Ω .

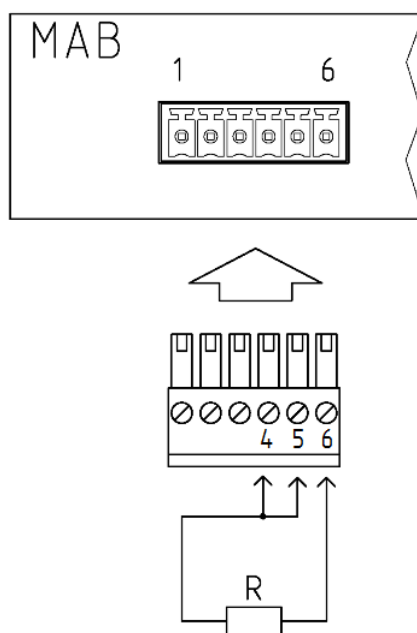


Рисунок 2. 9 Подключение термопреобразователей сопротивления (термосопротивлений) и сигнала с диапазоном (0-320) Ω по двухпроводной схеме к модулям МАВ(3)

Подключение термопреобразователей сопротивления, термосопротивлений, а также сигнала(0 - 320) Ω по двух- и трехпроводной схемам к модулям МАВ (1) и МАВ (2) осуществляется согласно рисунка 2. 10. В модуле МАВ (1) переключатель «П» соответствующего канала должен быть установлен в правое положение.

Для трехпроводной схемы значения сопротивлений проводников должны быть равными между собой. Сопротивление каждого проводника не должно превышать 20 Ω .

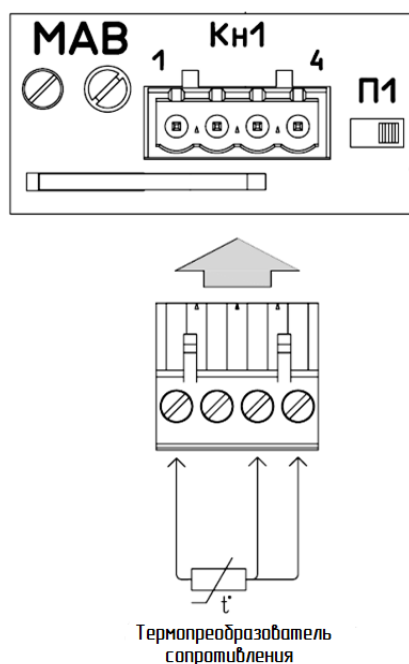


Рисунок 2. 10 Подключение термопреобразователей сопротивления термосопротивлений, а также сигнала (0-320) Ω по двух- и трехпроводной схемам к модулям МАВ(1) та МАВ(2)

Подключение термопреобразователей сопротивления, термосопротивлений, и сигнала (0 - 320) Ω по четырехпроводной схеме к модулям МАВ (1) и МАВ (2) осуществляется согласно рисунка 2. 11. В модуле МАВ (1) переключатель «П» соответствующего канала должен быть установлен в правое положение. Значение сопротивления каждого проводника не должно превышать 20 Ω .

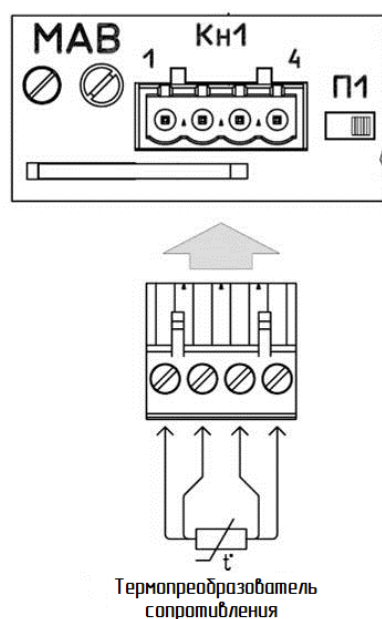


Рисунок 2. 11 Подключение термопреобразователей сопротивления, термосопротивлений, и сигнала (0 - 320) Ω по четырехпроводной схеме к модулям МАВ(1) та МАВ(2)

2.2.9 Подключение цепей сигнализации к модулям MRD осуществляется с помощью клеммных колодок подключаемых контактов разъемов, обозначенных "P1", "P2", "P3», ..., «P8». Клеммы реле сигнализации - нормально разомкнутые.

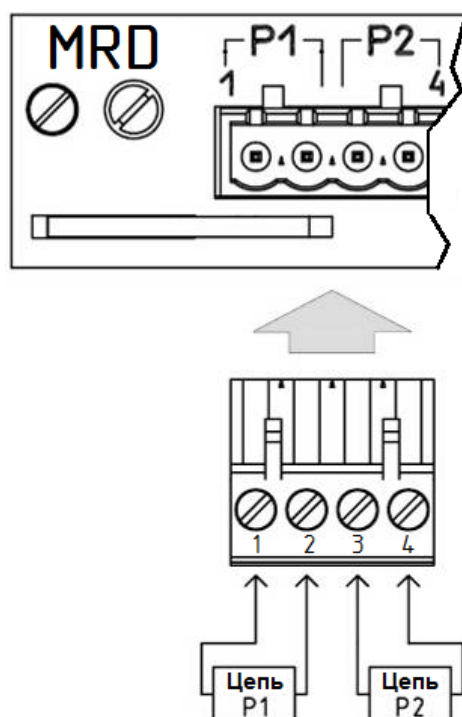


Рисунок 2. 12. Подключение цепей сигнализации к модулям MRD

2.2.10 Подключение дискретных сигналов к модулям MRD осуществляется с помощью клеммных колодок, каждая из которых имеет клеммы для подключения четырех дискретных входов «Д1» – «Д4» та «Д5» – «Д8».

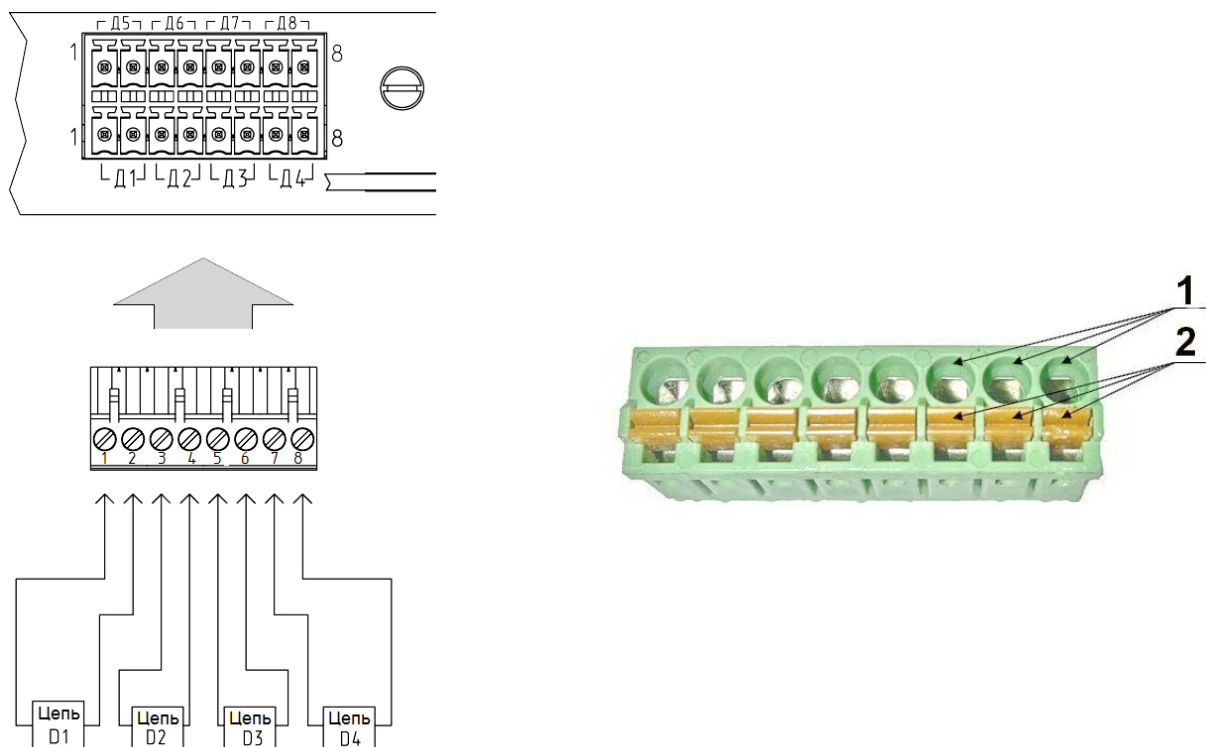


Рисунок 2.13. Подключение дискретных сигналов к модулям MRD.

Присоединение входных сигналов к колодке модуля MRD проводится втыканием проводника, обжатого в гильзу или наконечник кабельный, в соответствующее отверстие поз. 1 до упора с фиксацией пружинным контактом. Для отсоединения необходимо нажать на кнопку поз. 2 к освобождению гильзы (наконечника кабельного).

2.2.11 Подключение питания первичных преобразователей к выходам стабилизаторов напряжения модуля питания РМ осуществляется с помощью клеммных колодок на разъемах «24 V». Каждая клеммная колодка содержит два выхода стабилизаторов напряжения. Провод положительного питания подключают к клемме с обозначением «+», а отрицательного - к клемме с обозначением «-».

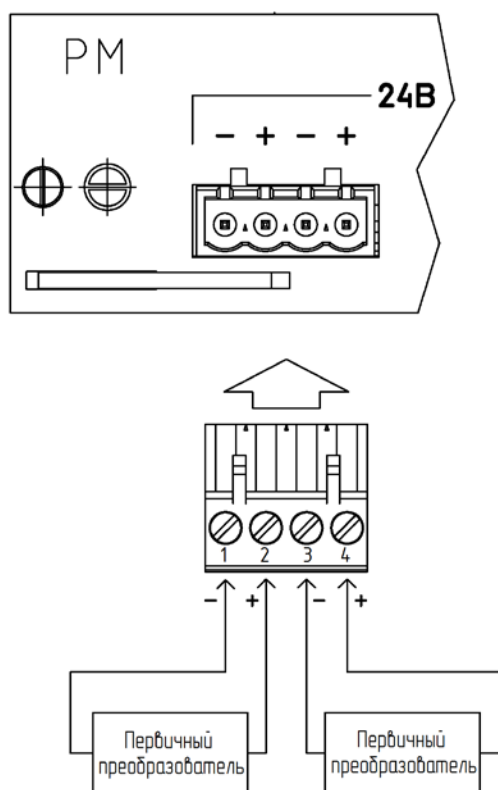


Рисунок 2.14. Подключение питания первичных преобразователей

2.2.12 Подключение к сети (рис.2.15, стр.29) осуществляется с помощью клеммной колодки разъема «~ 220 V, 50 Hz». Фаза сети подключается к произвольной клемме с обозначением «~», ноль сети - к другой клемме с таким же обозначением.

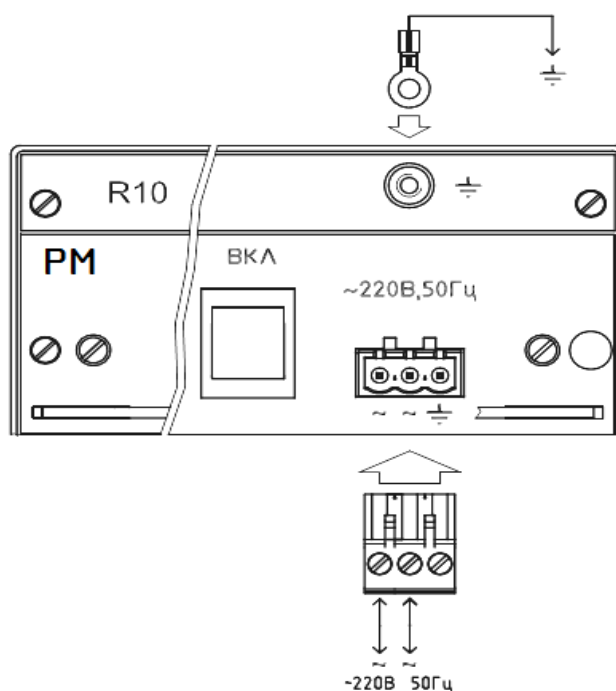


Рисунок 2.15. Подключение сети питания

2.2.13 Подключение регистратора к сети с помощью интерфейса RS485 (TIA-485-A) осуществляется через разъем «RS485» на модуле процессора. Наименование цепей показано в таблице 2.1.а для МПР, МПР2 и таблицы 2.1.б для МПР3.

Таблица 2.1.а Наименование цепей RS485 (TIA-485-A) для МПР и МПР2

№ контакта (Слева направо)	Обозначение вывода в соответствии со стандартом		Другие возможные обозначения
	EIA/TIA-485	Modbus	
1	B	D1	RxD/TxD+ или D+
2	A	D0	RxD/TxD- или D-
3	C	Common	GND

Таблица 2.1.б Наименование цепей RS485 (TIA-485-A) для МПР3

№ контакта (Слева направо)	Обозначение вывода в соответствии со стандар-		Другие возможные обозначения
	EIA/TIA-485	Modbus	
1	A	D0	RxD/TxD- или D-
2	B	D1	RxD/TxD+ или D+
3	C	Common	GND

2.2.14 Подключение регистратора к сети с помощью интерфейса Ethernet осуществляется через разъем «Ethernet» на модуле процессора (рисунок 1.3, поз. 10, стр.18).

2.3 Использование Регистратора

2.3.1 Для включения регистратора следует установить выключатель питания на задней стенке Регистратора (рисунок 1. 3, поз. 3, стр.18) в положение «ON».

Регистратор имеет режим дежурного питания, который предназначен для обеспечения возможности включения или выключения регистратора кнопкой на передней панели. Для включения регистратора из режима дежурного питания следует кратковременно нажать кнопку включения / выключения питания Регистратора, которая находится на передней панели (рисунок 1.2, поз. 2, стр.17).

Светодиодный индикатор питания Регистратора (рисунок 1.2, поз. 3, стр.17) имеет два цвета свечения, которые обозначают:

- зеленый цвет – Регистратор включен;
- красный цвет - Регистратор выключен и находится в дежурном режиме;
- отсутствие свечения обозначает отключенное питание Регистратора, в том числе выключателем питания на задней стенке Регистратора.

Для отключения Регистратора следует нажать на кнопку включения / выключения Регистратора (рисунок 1.2, поз. 2, стр.17) и удерживать ее в течение 5 секунд, после чего данную команду подтвердить на экране Регистратора.

При включении Регистратора необходимо дождаться загрузки программы Регистратора, которая длится около 1 минуты.

2.3.2 Рабочий стол Регистратора

При первом включении открывается экранная форма, установленная по умолчанию отображаются все аналоговые и дискретные входы, счетчики, релейные и аналоговые выходы в виде таблицы с цифровыми индикаторами (рисунок 2.16, стр.31), в нижней части экрана - отображение электронной диаграммной ленты с сохраненными данными.

В дальнейшем пользователи создают собственные настройки вида рабочего стола - «Экранные формы». При выключении и повторном включении регистратора будет открываться та экранная форма, которая была установлена до выключения.

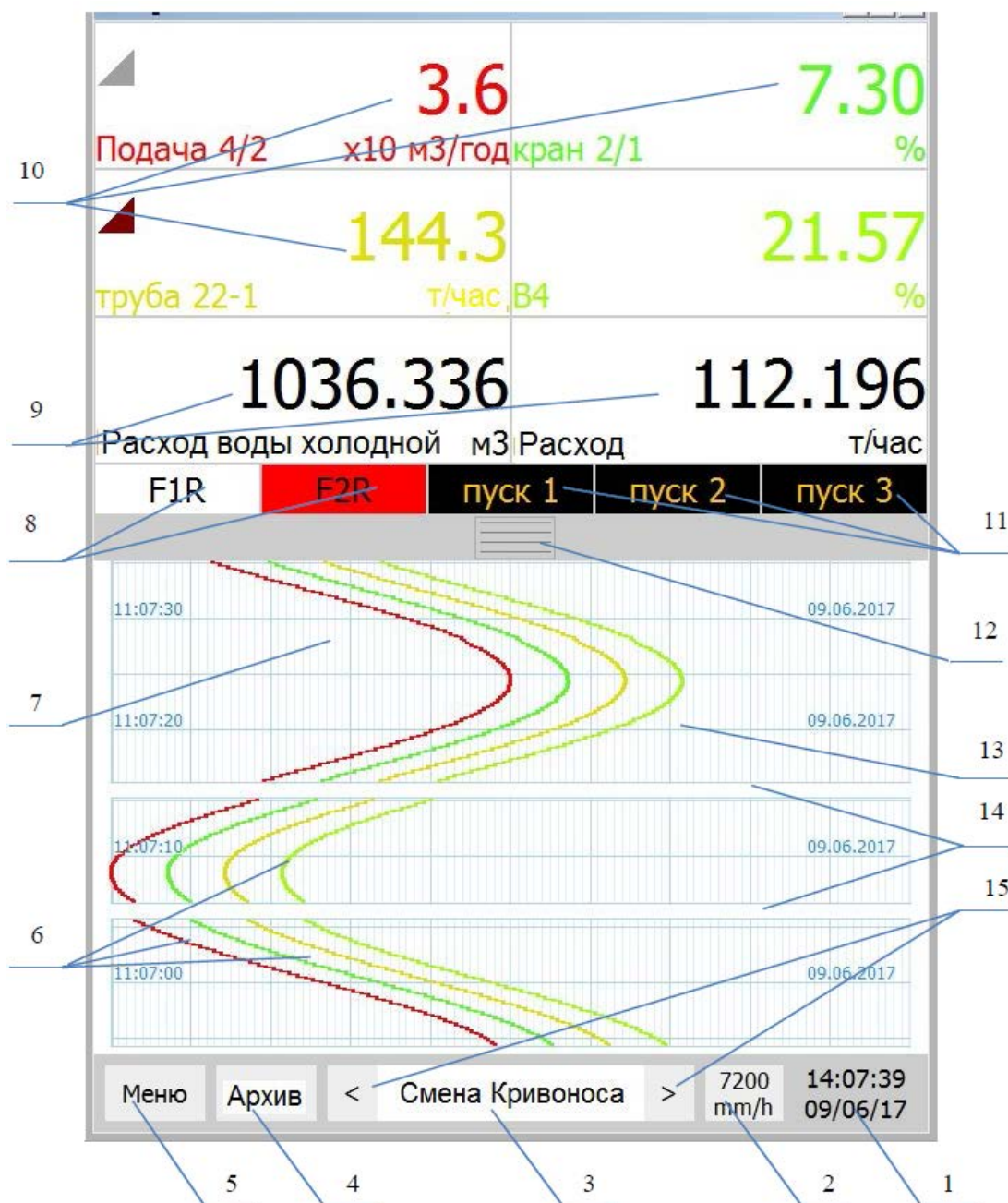


Рисунок 2.16. Рабочий стол

- 1 - текущие дата и время;
- 2 - кнопка изменения масштаба времени (скорости движения) диаграммной ленты;
- 3 - название текущей экранной формы;
- 4 - кнопка перехода к просмотру архива;
- 5 - кнопка перехода в меню настроек;
- 6 - линии, соответствующие значениям сигналов аналоговых каналов;
- 7 - диаграммная лента;
- 8 - индикаторы релейных выходов и реле сигнализации
- 9 - индикаторы каналов-счетчиков;
- 10 - индикаторы текущих значений каналов и уставок соответствующих каналов;
- 11 - индикаторы дискретных входов и реле сигнализации;
- 12 - кнопка перемещения начала диаграммной ленты;
- 13 - линии сетки;
- 14 - моменты выключения регистратора или перевода его системных часов;
- 15 - кнопки выбора предыдущей и последующей экранной формы;

При нажатии на кнопку поз. 12 (распределительная линия) и перемещении вверх-вниз можно изменять величину поля диаграммной ленты до раскрытия на весь экран:

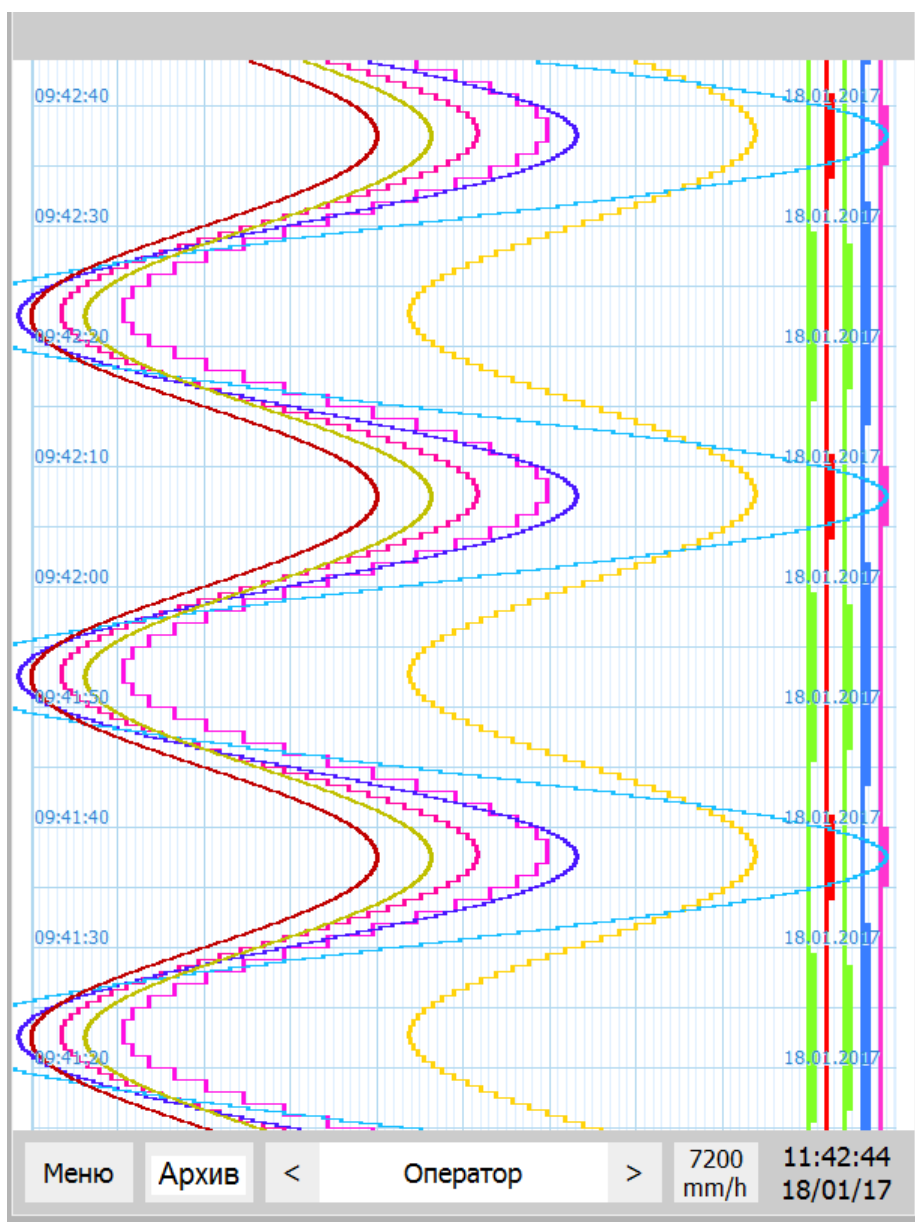


Рисунок 2.17. Диаграммная лента

Разрыв ленты по оси времени свидетельствует об отключении Регистратора или перевода даты / времени.

На диаграммной ленте отображается сетка, которая делит диапазон показаний на 100 равных частей, а по оси времени, в зависимости от масштаба, имеет период, указанный в таблице 2.2. Время, соответствующее линиям сетки, всегда кратно указанному в данной таблице периода.

Таблица 2.2

Масштаб времени (скорость) диаграммной ленты, mm/h	Период сетки диаграммной ленты
20	30 min
40	15 min
60	10 min
240	2,5 min
600	1 min
1 200	30 s
2 400	15 s
7 200	5 s
36 000	1 s

2.3.3 В зависимости от настроек вид рабочего стола можно изменять, заменив цифровые индикаторы на горизонтальные или вертикальные гистограммы (рисунок 2.18, рисунок 2.19).

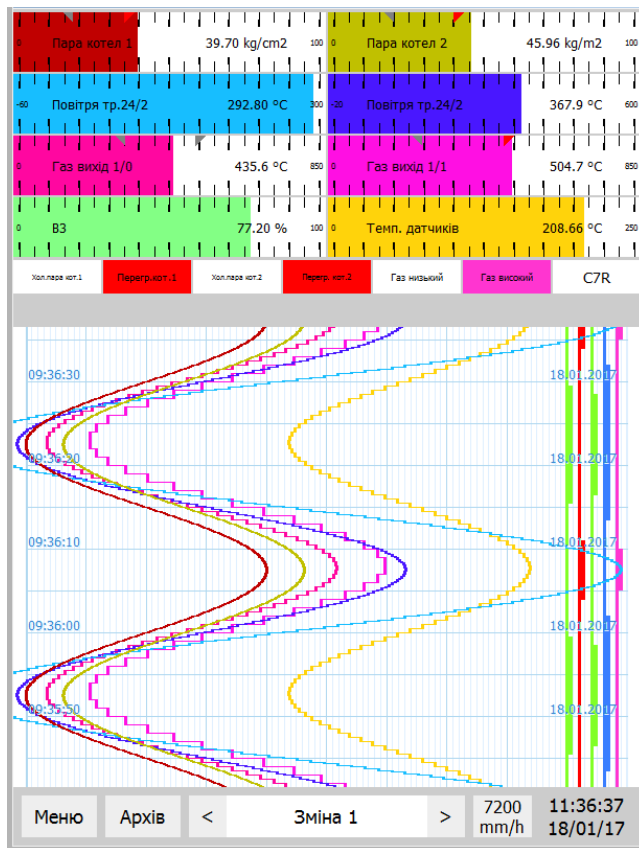


Рисунок 2.18. Горизонтальна гистограмма

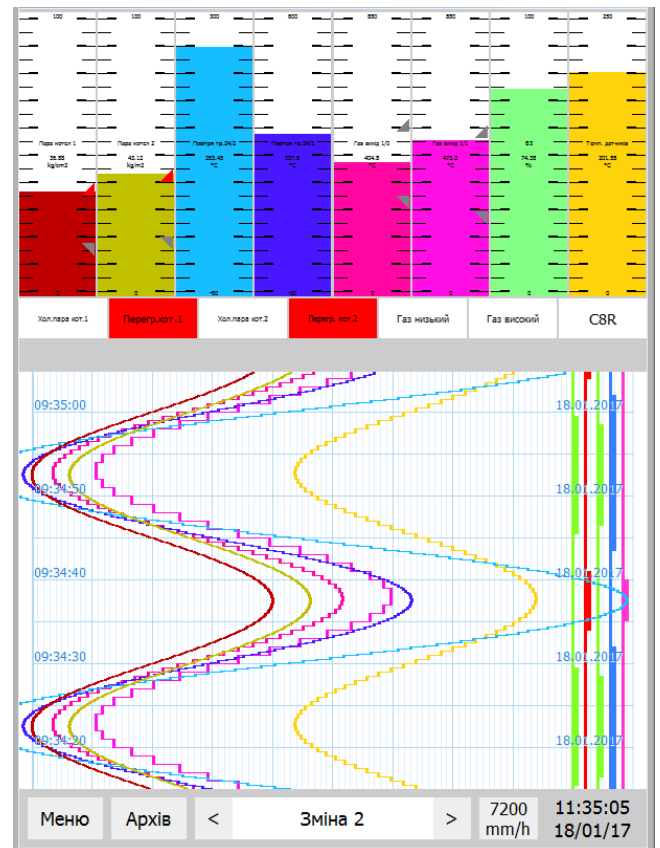


Рисунок 2.19. Вертикальна гистограмма

2.3.4 Индикаторы показаний каналов и состояния уставок соответствующих каналов (рисунок 2.20, поз.2, стр.34), в зависимости от настроек текущей экранной формы, могут иметь вид цифрового индикатора, горизонтальной или вертикальной гистограммы, как показано на рисунке 2.20, стр.34.

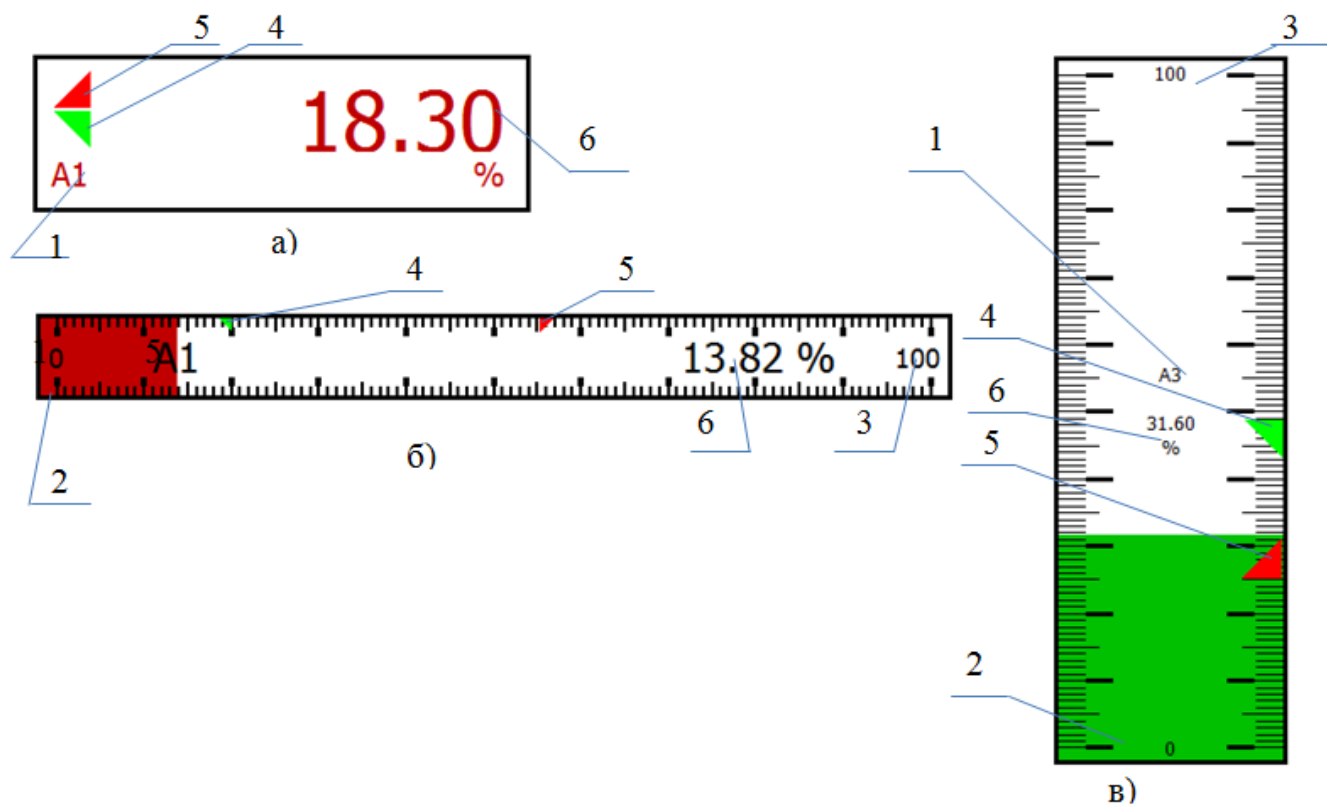


Рисунок 2.20. Индикаторы текущих значений:

а) цифровой индикатор, б) горизонтальная гистограмма, в) вертикальная гистограмма

1 – название канала, настроено пользователем (при ее отсутствии - позиционное обозначение канала);

2 – нижняя граница диапазона шкалы;

3 – верхняя граница диапазона шкалы;

4 – индикаторы, отображающие уставку «меньше нормы» отображены символом «» для данного канала (при срабатывании светится зеленым цветом);

5 – индикаторы, отображающие уставку «больше нормы» отображены символом «» для данного канала (при срабатывании светится красным цветом);

6 – текущее значение;

В индикаторах состояния каналов название канала, если оно не задано, отображается как позиционное обозначение физического расположения.

Позиционное обозначение канала состоит из условного обозначения слота, в котором находится модуль, порядкового номера канала в модуле, например: В1, С4 ... Для каналов дискретных входов и релейных выходов - к нему добавляется буква, обозначающая тип канала (R - релейный выход, D - дискретный вход).

При значительном выходе показаний канала за диапазон измерительного преобразования на индикаторе соответствующего канала вместо показаний значения отображается надпись «>>>» или «<<<», а на диаграммной ленте прекращает-

ся отображение линии этого канала и фиксируется тонкой линией на границе видимого поля.

При обнаружении Регистратором обрыва линии связи на индикаторе соответствующего канала вместо текущего значения показывается надпись «Обрыв», а на диаграммной ленте прекращается отображение линии этого канала.

Свечение фона соответствующей ячейки канала релейных выходов красным цветом соответствует замкнутым выходным контактам реле.

2.3.5 Меню настроек

Настройка параметров измерения входных сигналов, их отображение на дисплее регистратора и других переменных величин осуществляется с сенсорного экрана после входа в меню настроек, кнопка «Меню» (рис.2.21, стр.36).

Внимание! Во всех пунктах меню кнопка «Назад» - возвращение в предыдущий раздел.

Вступление в силу отредактированных параметров осуществляется при окончании всех настроек и выходе из меню (нажатии кнопки «Выход»), при условии подтверждения их сохранения нажатием кнопки «Сохранить».

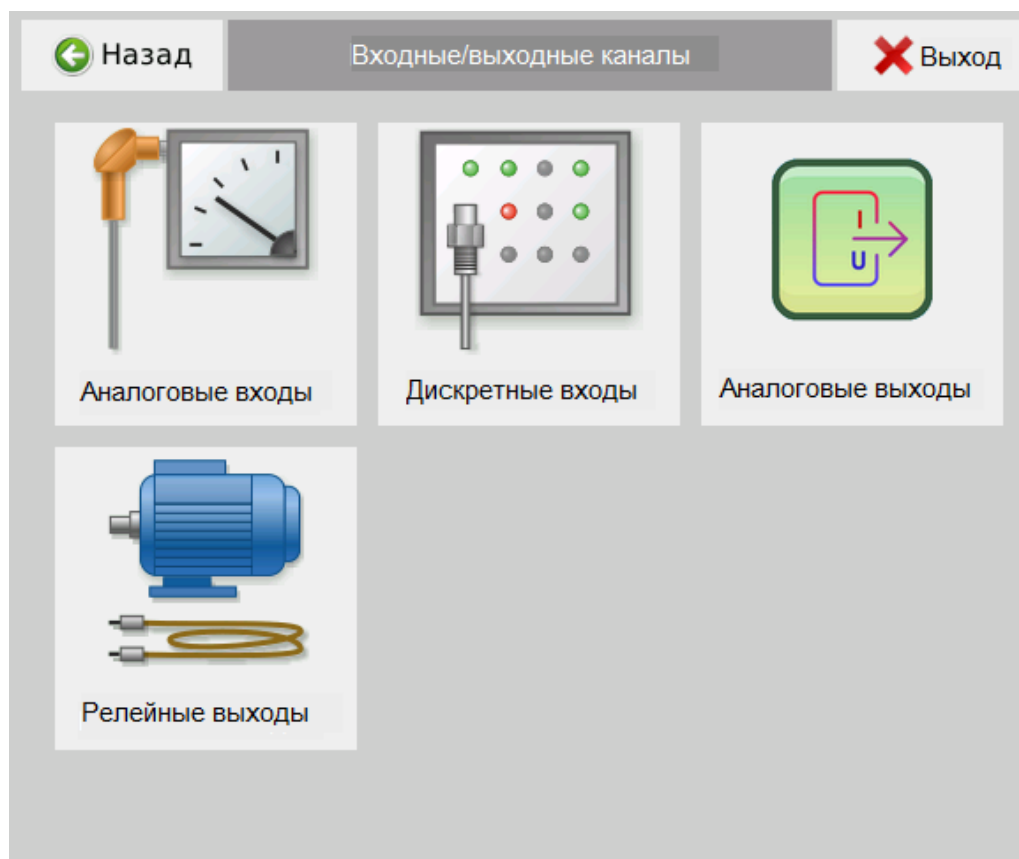
Только после этого новые настройки вступают в силу.



Рисунок 2.21. Меню

Меню настроек соответствующих параметров открывается при нажатии на соответствующую иконку. Пункты меню являются активными, если их изменение разрешено администратором для пользователя.

2.3.6 Меню «Входные / выходные каналы» содержит подменю выбора настроек всех возможных входных и выходных каналов Регистратора .



2.3.7 В меню «Аналоговые входы» настраиваются параметры аналоговых входов модулей МАВ. Регистратор автоматически определяет тип установленного модуля МАВ и устанавливает разрешенные для него настройки.

Здесь и во всех других меню предусмотрены как одиночная так и групповая настройки параметров.

Для настройки одного или нескольких каналов необходимо выделить их и нажать кнопку «Настроить» (рисунок 2.22, стр.38). При одновременной настройке более одного канала будут применены изменения только к тем параметрам, элементы которых были активированы.

Если в избранных каналах некоторые элементы отличаются, то они будут выделены в половину яркости от общих настроек.

Назад

Аналоговые входы

Выход

A1	Аналоговий вхід Пара котел 1 (0 - 1) V (0 - 100) kg/cm2
A2	Аналоговий вхід Пара котел 2 (4 - 20) mA (0 - 100) kg/m2
A3	Аналоговий вхід Повітря тр.24/2 Pt100 (-60 - 300) °C
A4	Аналоговий вхід Повітря тр.24/2 Pt100 (-20 - 600) °C
B1	Аналоговий вхід Газ вихід 1/0 46П (гр.21) (0 - 850) °C
B2	Аналоговий вхід Газ вихід 1/1 46П (гр.21) (0 - 850) °C
B3	Аналоговий вхід ВЗ (4 - 20) mA (0 - 100) %
B4	Аналоговий вхід Темп. датчиків (0 - 20) mA (0 - 250) °C

Создать

Удалить

Выбрать все

Настроить

Рисунок 2.22. Меню выбора аналоговых входов для настройки

Все параметры для настройки аналоговых входов вводятся и выбираются в окне настройки аналоговых входов. В случае групповой настройки, активными будут только кнопки с одинаковыми настройками.

Назад
Аналоговый вход
Выход

Название

Газ вихід 1/0

Цвет

Период регистрации

0.5 s

Вимкнена

Тип сигнала

Термоопір

Термопара

Уніфікований

Pt50	Pt100	Pt200	Pt500
46П (гр.21)	50П	100П	50М
53М (гр.23)	100М	Cu50	Cu100
100Н			

Диапазон измерения

(0 – 850) °C

Схема подключения

Двухпроводная

Трехпроводная

Четырехпроводная

Рисунок 2.23. Меню настройки аналоговых входов

Параметры настройки каналов, их назначение и возможные значения приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Название	Назначение	Возможные значения
Название канала	Текст для отображения на индикаторах значений соответствующего канала	произвольный текст до 15 символов
Цвет канала	Цвет, которым отображается линия соответствующего канала на диаграммной ленте, а также информация на цифровых индикаторах	произвольный цвет
Период регистрации	Период регистрации соответствующего канала	от 0,1 до 60 s с шагом 0,1 s; «ВЫКЛЮЧЕНО» («0 s»)
Тип датчика	Тип первичного преобразователя	согласно таблиц 1.1 – 1.3 ¹
Нижняя граница	Нижняя граница шкалы, выраженная в заданных единицах измерения	Для первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом произвольные значения - до 6 цифр. Для остальных первичных преобразователей значения должны быть в пределах диапазона показаний, а нижняя граница должна быть меньше верхней.
Верхняя граница	Верхняя граница шкалы, выраженная в заданных единицах измерения	
Единицы измерения	Единицы, в которых заданы значения границ шкалы	Для первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом - текст до 10 символов, для остальных первичных преобразователей - всегда «° С» (невозможно изменить)
Линия подключения ²	Схема подключения термопреобразователя сопротивления	«2-проводная», «3-проводная» для МАВ (3) и 2, 3 и 4-проводная для МАВ (1) и МАВ (2)
Компенсация ²	Режим компенсации температуры свободных концов преобразователя термоэлектрического, при компенсации фиксированным значением - также значение температуры «холодного спая», при компенсации с другого канала - также канал температуры компенсации	«Автоматическая», «Фиксированная» с вводом значения (для отключения компенсации необходимо ввести нулевое значение), «С канала ...» с выбором канала аналогового входа к которому подключен термопреобразователь Pt100
Примечания: 1 Перед выбором типа следует нажать на кнопку «термопара», «термосопротивление» или «унифицированный» для отражения соответствующих типов входных сигналов. 2 Параметр отображается только в случае выбора соответствующего типа первичного преобразователя.		

2.3.8 В меню «Дискретные входы» осуществляется настройка параметров дискретных входов, а именно установление названия канала, выбор цвета отображения, периода регистрации дискретного сигнала и включения / выключения регистрации данных выбранного канала.

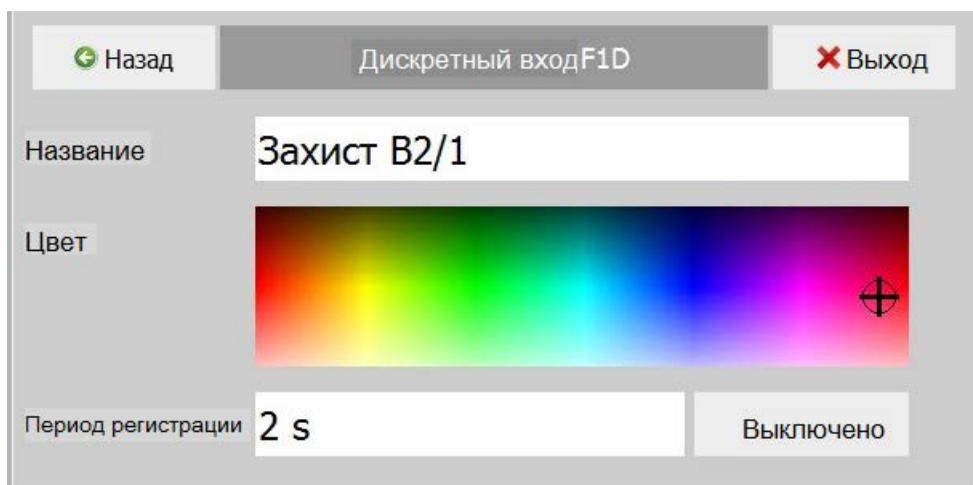


Рисунок 2.24. Меню настройки параметров дискретных входов

2.3.9 В меню «Аналоговые выходы» создаются выходные аналоговые каналы и выбираются каналы из ранее созданных для ввода настроек (слева в меню обозначено физическое положение для каждого канала):

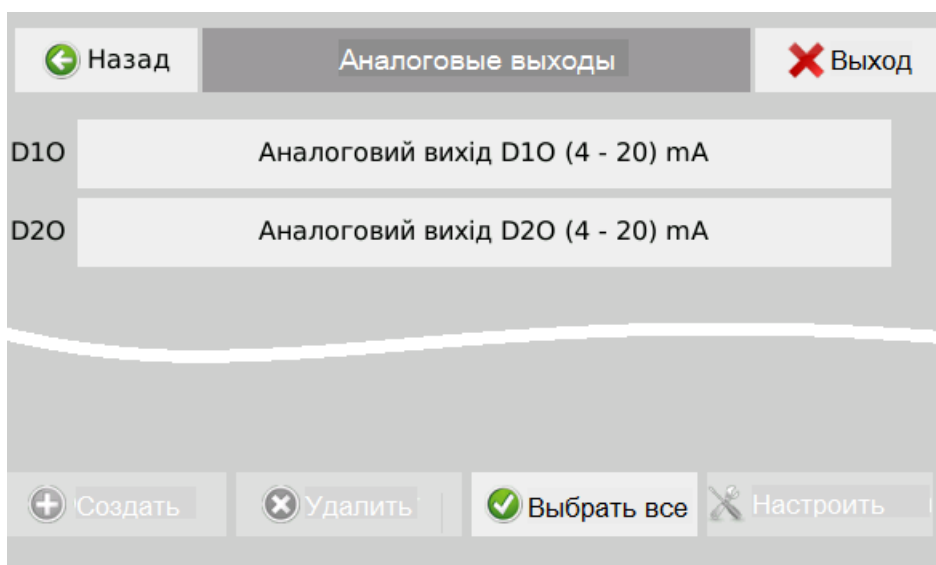


Рисунок 2. 25 Меню «Аналоговые выходы»

В следующем меню настраиваются параметры аналоговых выходных каналов модуля МАО: название канала, цвет отображения, период регистрации (или выключен), тип и диапазон выходного сигнала и имя канала аналогового входа или математического канала по которому осуществляется преобразование.

Назад
Аналоговые выходы : D10
Выход

Название
D10

Цвет


Период регистрации
0.1 s
Выключено

Тип сигнала

(4 - 20) mA	(0 - 20) mA	(0 - 5) mA	(0 - 1) V
(0 - 5) V	(1 - 5) V	(0 - 10) V	(2 - 10) V
(-5 - 5) V	(-10 - 10) V		

Входной канал

Аналоговый вход B1	Аналоговый вход B2	Аналоговый вход B3	Аналоговый вход B4
Не заданный			

Рисунок 2. 26 Меню «Аналоговые выходы» модуля МАО

2.3.10 В меню «Релейные выходы» создаются и выбираются для настройки релейные выходы.

Назад
Релейные выходы
Выход

C1R	Релейный выход Хол.пара кот.1
C2R	Релейный выход Перегр.кот.1
C3R	Релейный выход Хол.пара кот.2
C4R	Релейный выход Перегр. кот.2
C5R	Релейный выход Газ низкий
C6R	Релейный выход Газ высокий
C7R	Релейный выход C7R
C8R	Релейный выход C8R

+ Создать
x Удалить
✔ Выбрать все
✕ Настроить

Рисунок 2. 27 Меню выбора релейных выходов для настройки

После выбора и нажатия на кнопку «Настройки», каждому релейному выходу может быть присвоено имя, цвет отображение, установлен период регистрации или выключена регистрация. По умолчанию регистрация состояния релейных выходов выключена.

Релейный выход может быть настроен на любую «Уставку» или на произвольный «Аналоговый вход» или несколько уставок.

При настройке на «Уставку» срабатывание происходит по настройке «Уставки» и параметрам, заданным в меню, кроме «ШИМ».

При настройке релейного выхода на «Аналоговый вход» происходит прямопропорциональное преобразование величины аналогового входа в продолжительность включенного состояния реле в пределах периода шимования.

← Назад
Релейные выходы: F1R
✖ Выход

Название

F1R

Цвет



Период регистрации

0 s

Отключен

Период ШИМ

10 s

Минимальная продолжительность включения

0 s

Минимальная продолжительность отключения

0 s

Действие при ошибке

Выключить
Включить
Не менять

Входной канал

Аналоговый вход В1	Аналоговый вход В2	Аналоговый вход В3	Аналоговый вход В4
Математический канал 1	Уставка 1	Регулятор 1	Не задан

Рисунок 2. 28 Настройка параметров регистрации релейных выходов

При настройке реле на несколько уставок, если хотя бы одна из них будет иметь состояние "ошибка" (вследствие ошибки в канале, на который задана такая уставка), состояние релейного выхода будет установлено согласно настройки

"действие при ошибке" заданного релейного выхода. При настройке совместной сигнализации канала уставки и аналогового входа на одно реле, его срабатывание будет осуществляться по суммарному логическому закону как ШИМ-регулирование с «аналогового входа», так и по срабатыванию на-оборудованных «Уставки».

2.3.11 В меню «Математические каналы» добавляются и настраиваются математические каналы - виртуальные каналы, которые осуществляют математическую обработку значений других каналов.

Создание математического канала осуществляется с помощью кнопки «Создать». При выборе подходящего математического канала и нажатии кнопки «Настроить», открывается меню настроек параметров соответствующего математического канала, с помощью которого вводятся: имя канала, цвет отображение канала, период регистрации, диапазон значений и математическое выражение, по которому вычисляется значение данного математического канала.

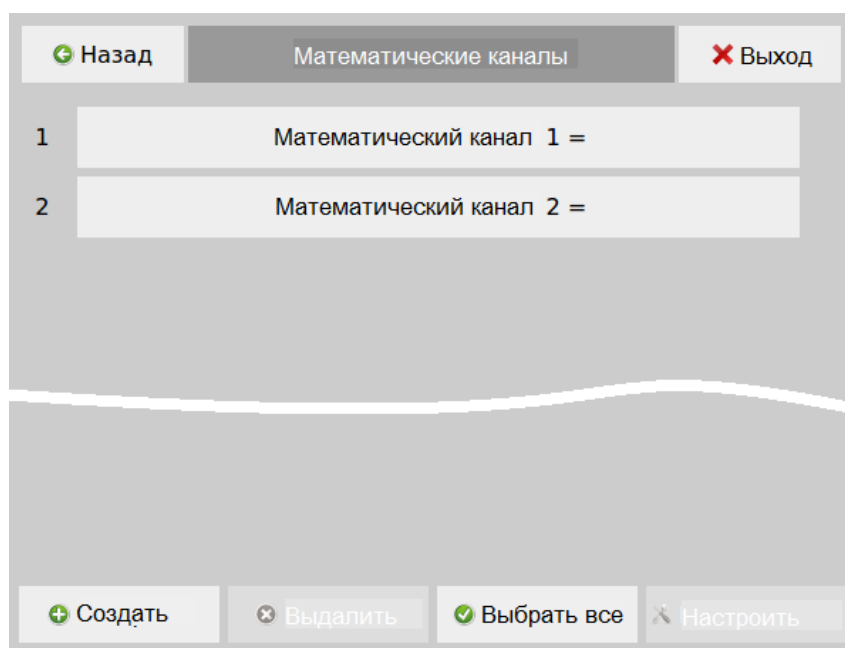


Рисунок 2. 29 Меню «Математические каналы»

Ввод математического выражения осуществляется после нажатия на поле «Выражение» с помощью экранной клавиатуры, а также кнопок выбора каналов (рисунок 2.30, стр. **Ошибка! Закладка не определена.**).

Математическое выражение может включать:

- фиксированные числовые значения;
- значение других каналов (выбираются с помощью соответствующих кнопок под полем ввода выражения);

- операторы сложения ("+"), вычитания ("-"), умножения ("*"), деления ("/"), возведение в степень ("^"), остаток от деления ("mod");
- функции взятия абсолютного значения ("abs"), натурального ("ln") логарифму и логарифму по основанию 10 ("log"), тригонометрические функции "cos", "sin", "arctg" (значения углов выражены в градусах);
- логические операторы: и "and", или "or", исключительная дизъюнкция "xor", нет "not", меньше "<", больше ">", меньше или равно "<=", больше или равно ">=", равно "=", не равно "!=". В этих случаях результатом математического выражения будет значение "0" или "1", выраженное как число. По нему можно устанавливать уставку по значению, например на уровне "0,5";
- скобки "(" и ")" для определения порядка выполнения операций.

Назад
Математические каналы : 1
Выход

Название

Цвет

Период регистрации

0.1 s

Отключена

Диапазон измерения

(0 – 100) %

Знаков после запятой

0

0.1

0.12

0.123

Выражение

$$\text{abs}(2 \times \{ \text{Аналоговый вход B1} \} - \{ \text{Аналоговый вход B3} \})$$

and	or	xor	not	(	)	1	2	3	<--
<	>	sin	ln	-	+	4	5	6	
<=	>=	cos	log	/	*	7	8	9	Enter
=	!=	atg	abs	mod	^	0	.		

Рисунок 2. 31 «Математические каналы»-«Настроить», с открытой клавиатурой ввода математического выражения.

Для отображения каналов аналоговых входов и сокрытия клавиатуры необходимо нажать кнопку “Enter”.

Примечание. Операция умножения во всех случаях должна быть задана явно оператором ("*"), ввод математических выражений с неявным умножением (например, ввод «2 Аналоговый вход В1» вместо «2 * Аналоговый вход В1») не допускается.

Значения математических каналов пересчитываются после каждого цикла измерения, равного 100 ms.

Значения математических каналов вычисляются последовательно по порядку.

При использовании в математическом выражении текущего или следующих за порядком математических каналов, а также каналов счетчиков, в выражение при расчете подставляются значения, рассчитанные в предыдущем цикле измерения.

При выходе результата вычислений за пределы 2% за диапазон значений, в индикаторе математического канала будет отображаться «<<<» или «>>>» при выходе за нижнюю и верхнюю границу диапазона значений соответственно. При делении на ноль или выполнении других недопустимых математических операций, а также при вводе недопустимого выражения в индикаторе математического канала будет отображаться «ОШИБКА».

2.3.12 В меню «Счетчики» на произвольный канал аналоговых входов можно добавить счетчик, который будет осуществлять интегрирование данных.

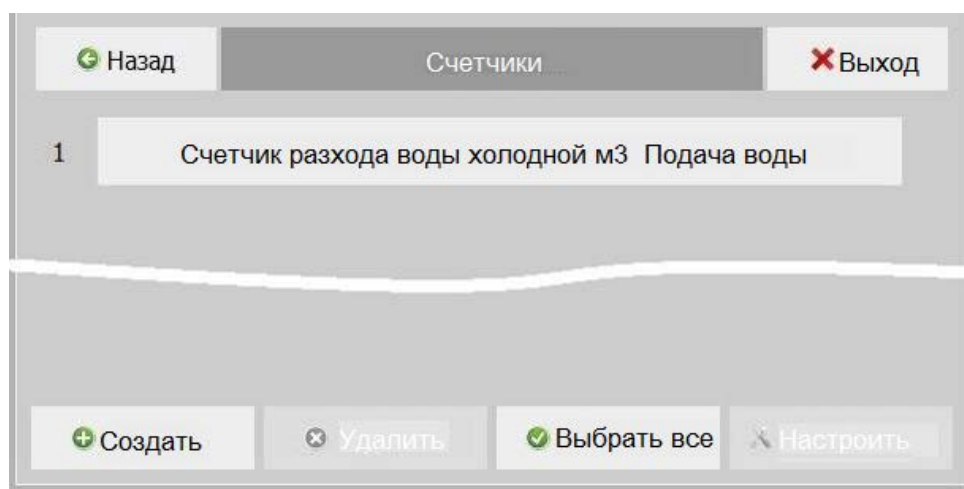


Рисунок 2.32. Меню добавления счетчиков

После добавления счетчика, либо при выделении нужного счетчика и нажатии кнопки «Настройка», осуществляется настройка его параметров (рисунок 2.33): выбирается канал аналогового входа, показания которого будут интегрироваться, и задаются параметры: имя счетчика, период регистрации (может быть отключен), единицы счета и размерность времени интегрирования.

Счетчик 1				
Название	Расход воды холодной			
Период регистрации	1 s	Отключена		
Единица счета	м3			
Размерность времени	Секунда	Минута	Час	
Входной канал	Подача воды и хол	Аналоговый вход B2	Аналоговый вход B3	Аналоговый вход B4
	Аналоговый вход C1	Аналоговый вход C2	Аналоговый вход C3	Аналоговый вход C4
	Аналоговый вход D1	Аналоговый вход D2	Аналоговый вход D3	Аналоговый вход D4

Рисунок 2.33. Меню настроек счетчиков

Счетчик осуществляет непрерывное интегрирование данных с выбранного входного канала, отображение на дисплее и, при необходимости, регистрацию в протокол.

Интегрирование не прекращается при выключении регистрации текущих значений выбранного канала. Интегрирование прекращается при обрыве линии, ошибке данных и при выходе значения параметра за установленные пределы.

При изменении настроек счетчика и при его удалении интегрированное значение данного счетчика устанавливается в ноль.

2.3.13 В меню «Уставки» осуществляется создание уставок сигнализации.

Пользователь может создать до 128 уставок и настроить их (рис.2.34, 2.35, стр.48).

Уставки	
1	Уставка < 18 Пара котел 1
2	Уставка > 35 Пара котел 1
3	Уставка < 20 Пара котел 2
4	Уставка > 40 Пара котел 2
5	Уставка < 300 Газ вихід 1/0

Назад
Выход

Создать
Удалить
Выбрать все
Настроить

Рисунок 2. 34. Создание и выбор уставок

Настраиваются уставки в следующем меню индивидуально или группами.

Уставки: 1	
Режим	Меньше нормы Больше нормы
Значение	0
Гистерезис	0
Задержка включения	0 s
Задержка выключения	0 s
Входной канал	Аналоговый вход В1 Аналоговый вход В2 Аналоговый вход В3 Аналоговый вход В4

Назад
Выход

Рисунок 2.35 Меню настройки параметров уставки

Уставки настраиваются на каналы аналоговых входов и математических каналов.

Параметры настройки уставок, их назначение и возможные значения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Название	Возможные значения	Примечание
Тип уставки	«Меньше нормы», «Больше нормы»	
Значение уставки	Произвольное число, выраженное в единицах показаний соответствующего входного канала	
Гистерезис уставки	От 0% до 10% диапазона показаний в единицах показаний	
Задержка включения	От 0 s до 3600 s, кратно 0,1 s	Для вставки «меньше нормы» - задержка с момента значения данного канала, меньше разницы значения и половины гистерезиса уставки до срабатывания уставки для вставки «больше нормы» - от момента значения, превышающего сумму значения и половины гистерезиса уставки до срабатывания уставки
Задержка выключения	От 0 s до 3600 s, кратно 0,1 s	Для вставки «больше нормы» - задержка с момента значения данного канала, меньше разницы значения и половины гистерезиса уставки к прекращению срабатывания уставки для вставки «меньше нормы» - от момента значения, превышающего сумму значения и половины гистерезиса уставки к прекращению срабатывания уставки.

2.3.14 В меню ПИД-регуляторы, аналогично предыдущим меню создаются и выбираются для настройки ПИД-регуляторы

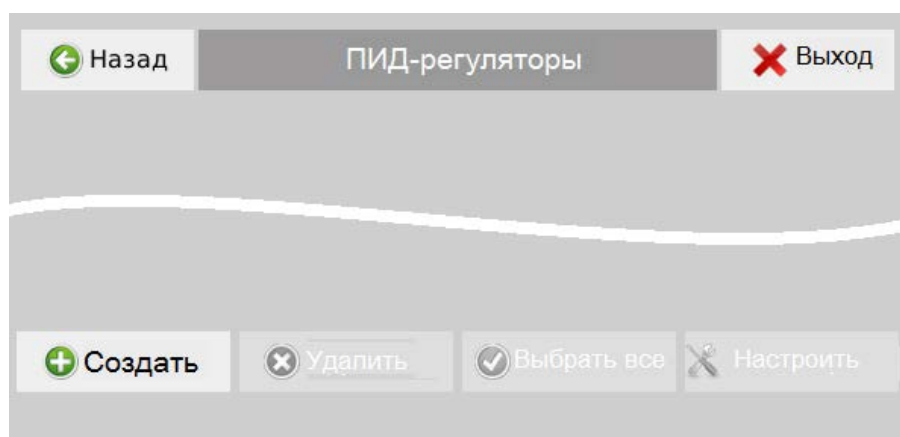


Рисунок 2. 36 Меню ПИД-регуляторов

При выборе созданных ПИД-регуляторов и нажатии кнопки «Настройка» открывается меню настроек параметров ПИД-регуляторов и выбора канала входных данных.

Параметр	Значение
Режим управления	"Нагреватель"
Уставка	0
Зона нечувствительности	0
Коэффициент пропорциональности	1
Постоянная времени интегрирования	0 s
Постоянная времени дифференцирования	0 s
Максимальная выходная мощность	100 %
Входной канал	Аналоговый вход В1

Рисунок 2. 37 Меню настроек параметров ПИД-регуляторов

2.3.15 В меню «Экранные формы» пользователь может создать до 10 экран-ных форм и присвоить им имена, которые будут отображаться на дисплее.

Настройка параметров экранных форм производится после их выбора и нажатия кнопки «Настройка» в меню «Экранные формы» (рис.2.39,стр.51).

Номер	Имя формы
1	Экранна форма Зміна 1
2	Экранна форма Зміна 2
3	Экранна форма Оператор

Кнопки: Создать, Удалить, Выбрать все, Настроить

Рисунок 2.38. Создание и выбор экранных форм

Параметры настройки экранных форм, их назначение и возможные значения представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Название	Назначение	Возможные значения
Название экранной формы	текст, отображаемый при просмотре данной экранной формы вместо ее порядкового номера для удобства ее идентификации	произвольный текст до 15 символов
Тип индикаторов	способ отображения текущих значений каналов и состояния уставок на соответствующих индикаторах данной экранной формы	«Цифровой», Горизонтальная гистограмма», «Вертикальная гистограмма»
Каналы	каналы, которые отображаются на данной экранной форме	произвольный набор каналов

Назад Экранная форма 1 Выход

Название Смена 1

Вид Числовой Горизонтальная гистограмма Вертикальная гистограмма

Каналы

Пара котел 1	Пара котел 2	Повітря тр.-24/2	Повітря тр.-24/2
Газ вихід 1/0	Газ вихід 1/1	Аналоговий вхід ВЗ	Темп. датчиків
Хол.пара кот.1	Перегр.кот.1	Хол.пара кот.2	Перегр. кот.2
Газ низький	Газ високий	Релейний вихід С7R	Релейний вихід С8R

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

! ? # ° % ^ & = * / +

Shift ' @ : < > () , . <--

123 LAT / КИР Enter

Рисунок 2. 39. Настройка экранных форм

2.3.16 В меню «RS485» осуществляется настройка передачи данных по интерфейсу RS485 по протоколу ModbusRTU.

Это меню позволяет установить:

- номер устройства на шине (от 1 до 253);
- скорость передачи данных (9600, 19200, 38400, 115200 кбит/с);
- режим контроля четности (выключен, парный, непарный).

Перечень регистров протокола Modbus приведен в Приложении Б.

Назад		RS485		Выход	
Адрес	1				
Скорость передачи	2400 bit/s	4800 bit/s	9600 bit/s	19200 bit/s	
	38400 bit/s	57600 bit/s	115200 bit/s		
Контроль четности	Нет	Четный	Нечетный		

Рисунок 2. 40. Настройка интерфейса RS485

2.3.17 В меню «Ethernet» осуществляются настройки передачи данных по сети Ethernet по протоколу Modbus TCP / IP. Это меню позволяет установить:

- IP-адрес;
- маску подсети;
- основной шлюз.

Каждый из перечисленных параметров состоит из четырех полей, принимающих целые числа от 0 до 255.

Назад		Ethernet				Выход	
IP-адрес	192	168	1	1			
Маска подсети	255	255	255	0			
Основной шлюз	192	168	1	1			

Рисунок 2.41. Настройка сети Ethernet

2.3.18 В меню «Система» (рис. 2.42, стр.54) настраиваются:

- имя устройства (по умолчанию - заводской номер), которое будет отображаться при просмотре протокола на ПК и печататься в заголовке при выводе на печать;

- функция «Регистрация», которая позволяет одновременно отключить регистрацию всех каналов (например, на время настроек регистратора или другого оборудования);

- настоящее время и дата, (примечание: введенные параметры устанавливаются при нажатии кнопки «Установить», но их применение в записи протокола подтверждается при выходе из меню настроек с подтверждением внесенных изменений);

- язык интерфейса;

- яркость дисплея в активном режиме (просмотр данных, настройка) и режиме ожидания (основная работа), переключаться между этими режимами можно в любой момент времени при кратковременном нажатии кнопки  (рисунок 1. 2, поз. 2); Примечание: не рекомендуется уменьшать яркость до минимума из-за сложностей в работе дисплеем в таком режиме;

- время перехода в режим ожидания после прекращения работы с сенсорным экраном Регистратора;

- режим блокировки экрана от любых действий и внесения изменений; при установке этого режима доступ к любым изменениям экранных форм может осуществить только персонал с правами доступа на изменение системных настроек.

Рисунок 2. 42. Настройка системных параметров

2.3.19 Меню «Доступ». Регистратор защищен от несанкционированного вмешательства и изменения настроек системы ограничения доступа (рис. 2.43, стр.55).

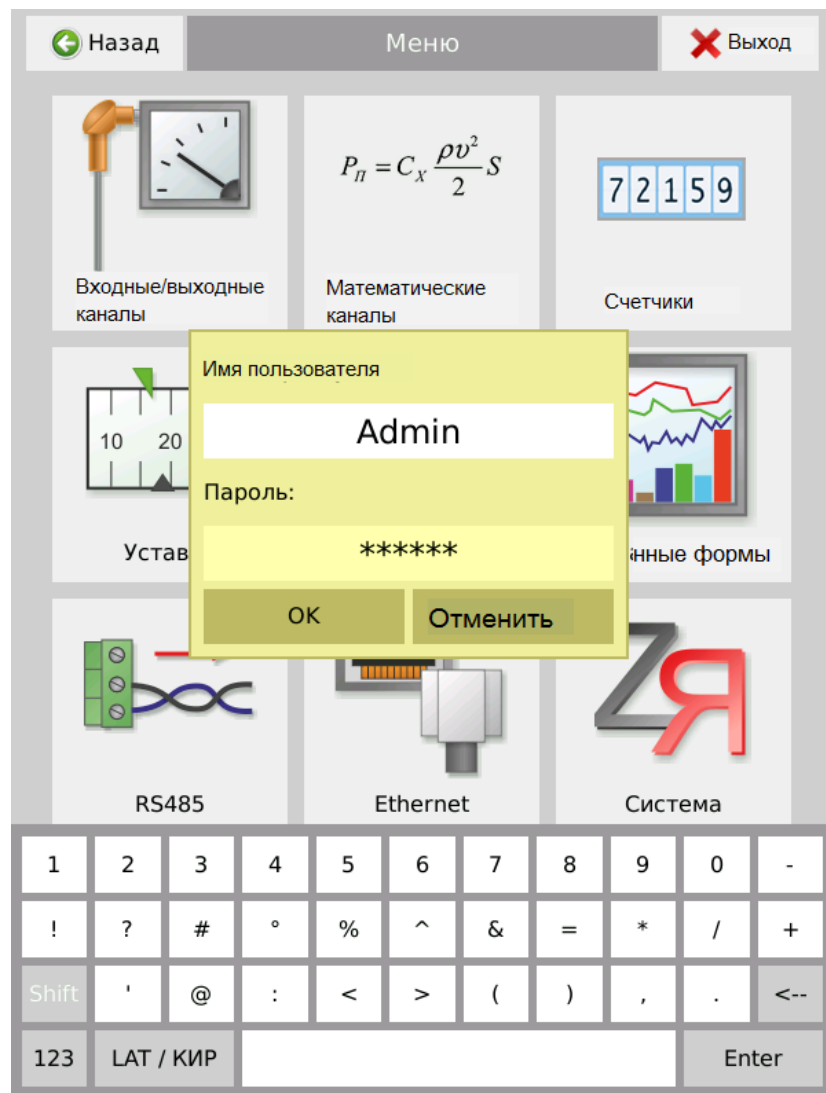


Рисунок 2. 43. Парольная защита доступа к настройкам

Администратор системы может назначать до 12 пользователей с различными правами доступа к изменению настроек.

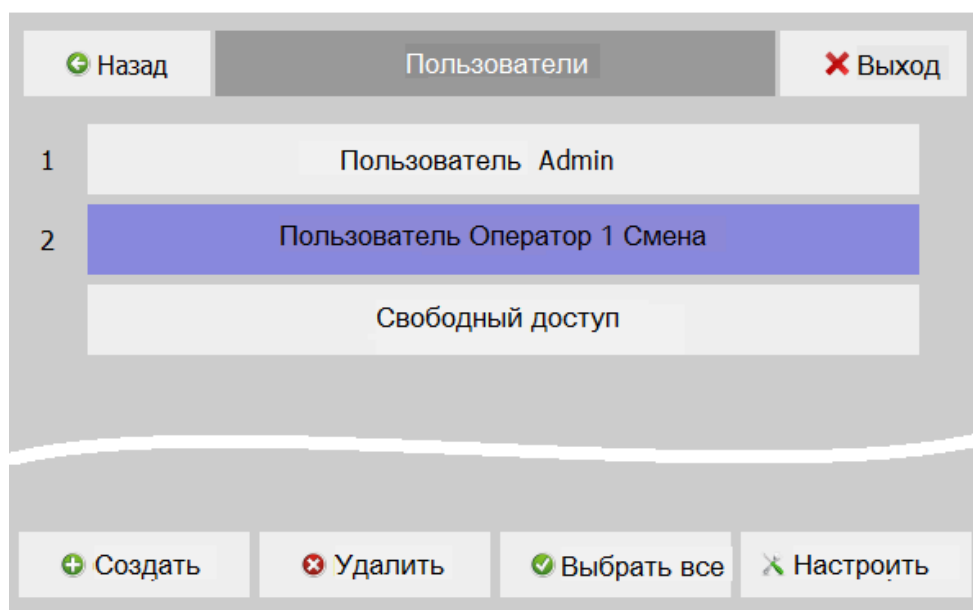


Рисунок 2. 44. Добавление пользователей

По заводским настройками созданы пользователи «Admin», пароль «123456» и «Свободный доступ».

Внимание: в случае изменения пароля пользователя «Admin», примите максимальные меры по сохранению пароля пользователя. В случае потери этих данных возобновление доступа возможно только заводом-изготовителем.

Пользователь «Свободный доступ» используется для ознакомления с функциями и быстрой настройки регистратора. Ему по умолчанию предоставлены все привилегии, кроме создания и удаления пользователей. Вход осуществляется без ввода пароля, нажатием кнопки «Отмена». После настроек регистратора есть необходимость принять меры по защите настроек для пользователя «Свободный доступ».

Для каждого нового пользователя администратором делегируются определенные права доступа.

The screenshot shows a web interface for managing user settings. At the top, there are three buttons: 'Назад' (Back) with a green arrow icon, 'Пользователь' (User) in the center, and 'Выход' (Exit) with a red 'X' icon. Below this is a table with user settings for 'Оператор 1 смена'.

Название	Оператор 1 смена	
Пароль	Сменить пароль	
Настройка доступа	Разрешить	Запретить
Настройка каналов	Разрешить	Запретить
Настройка уставок	Дозволить	Запретить
Настройка регистрации	Разрешить	Запретить
Настройка RS485	Разрешить	Запретить
Настройка Ethernet	Разрешить	Запретить
Отключение	Разрешить	Запретить
Настройка экранных форм	Разрешить	Запретить
Смена системных настроек	Разрешить	Запретить

Рисунок 2. 45. Управление правами доступа

2.3.20 В меню «Информация» содержится информация о Регистраторе, а именно: тип, заводской номер, дата изготовления, предприятие-изготовитель, версия программного обеспечения и перечень модулей, установленных в слоты.

← Назад	Информация	✖ Выход
Тип прибора	R10	
Заводской номер	H010001	
Дата изготовления	01/01/2016	
Изготовитель	ООО "Львовский приборостроительный завод"	
Версия встроенной программы	v1.6.3	Обновить
Слот А:	Модуль не установленный	
Слот В:	Модуль MAB3	
Слот С:	Модуль не установленный	
Слот D:	Модуль не установленный	
Слот E:	Модуль не установленный	
Слот F:	Модуль не установленный	
Слот G:	Модуль не установленный	
Слот H:	Модуль не установленный	

Рисунок 2.46. Меню «Информация»

Напротив определенной Регистратором версии встроенной программы размещена кнопка «Обновить». Она активируется при входе пользователя с правами «Admin». Для обновления встроенной программы необходимо войти в меню как пользователь «Admin», вставить USB флэш-накопитель с файлами обновления встроенной программы в корневой папке, в меню «Информация» нажать на активную кнопку «Обновить ...» и подтвердить обновления программы. После обновления встроенной программы Регистратор перезагрузится.

Примечание: при обновлении совместимых с настройками версий программного обеспечения все настройки регистратора хранятся, но при обновлении с более старых версий до версии, в которой добавляются новые или меняется алгоритм работы действующих функций, необходимо повторно ввести отсутствующие настройки.

2.3.21 Архив

Просмотр всех данных, которые зарегистрированы в архиве, осуществляется на экране Регистратора при нажатии кнопки «Архив». При этом в поле отображения экранных форм появляется надпись «АРХИВ».

Данные, зарегистрированные в архиве, отображаются в виде диаграммной ленты как показано на рисунке 2.47, стр.59. Пользователь может изменять параметры просмотра этих данных, выбирая определенные каналы и изменяя масштаб, аналогично режиму регистрации.

Для определения точного значения параметров в определенный момент времени, следует нажать на диаграммной ленте в месте, соответствующем нужному времени. При этом линия выбора времени (поз. 4) переместится к указанному месту, а метка на нем будет показывать точное значение времени под этой линией. В индикаторе (поз. 5) будет показано значение и настройка выбранного канала.

Перетягивание диаграммной ленты вверх или вниз осуществляется нажатием на диаграмму и перемещением ее в нужном направлении.

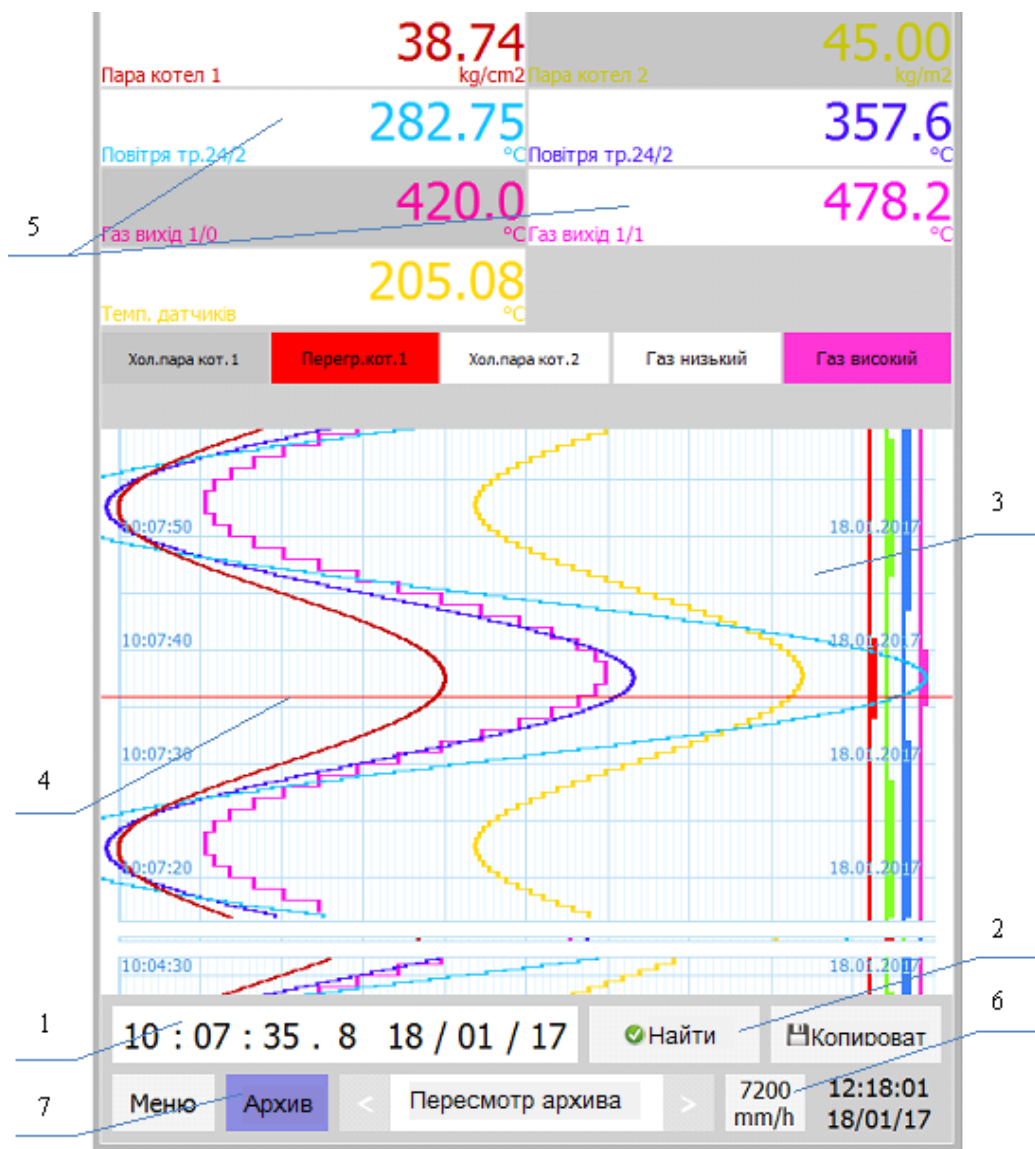


Рисунок 2. 47 Просмотр архива на дисплее Регистратора

- 1 – элементы для ввода даты и времени значений, за которые следует искать зарегистрированные значения;
- 2 – кнопка поиска значений за заданный момент времени;
- 3 – диаграммная лента со значениями всех каналов;
- 4 – линия выбора времени;
- 5 – цифровой индикатор просмотра значения за заданное время;
- 6 – кнопка изменения масштаба времени на диаграммной ленте;
- 7 – кнопка возврата в режим отображения текущих значений.

Примечание: скорость отображения архива на дисплее зависит от установленного масштаба времени диаграммной ленты и количества каналов для отображения: чем меньше масштаб и больше каналов тем больше данных необходимо считать с внутренней памяти флэш-памяти Регистратора и рассчитать, чтобы прорисовать графики. Аналогично, это касается и обратного процесса выхода из режима просмотра архива и отображение текущих данных.

2.3.22 Заполнение архива происходит лишь данными каналов, в которых включена функция регистрации. Поэтому, в целях экономии места в архиве, все незадействованные в работе регистратора каналы (аналоговые, математические и дискретные) должны быть выключены, или отключена функция регистрации. Запись данных происходит до полного заполнения архива, после чего старые данные затираются новыми и запись продолжается по кругу. Ориентировочная глубина внутреннего архива в зависимости от периода и количества каналов регистрации приведена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Глубина внутреннего архива данных в днях.

Глубина архива, дней		Срок регистрации каждого канала, сек						
		1	2	3	5	10	30	60
Количество каналов регистрации	4	88,3	176,5	264,8	441,3	882,5	2647,6	5295,1
	8	44,1	88,3	132,4	220,6	441,3	1323,8	2647,6
	12	29,4	58,8	88,3	147,1	294,2	882,5	1765
	16	22,1	44,1	66,2	110,3	220,6	661,9	1323,8
	20	17,7	35,3	53	88,3	176,5	529,5	1059
	24	14,7	29,4	44,1	73,5	147,1	441,3	882,5
	32	11	22,1	33,1	55,2	110,3	330,9	661,9
	40	8,8	17,7	26,5	44,1	88,3	264,8	529,5

2.3.23 Копирование архива данных происходит в режиме «Архив». Для копирования архива следует вставить USB флэш-накопитель или SD / MMC-карту в соответствующий разъем на передней панели, подождать около 10 секунд для определения Регистратором параметров носителя, после чего нажать кнопку «ОК».

В меню выбора режима копирования архива можно выбрать:

- полное или частичное копирование архива;
- установить время начала по окончании части архива для копирования;
- выбрать необходимые каналы для копирования.

Примечание: при копировании для выбора отображаются все каналы, данные которых зафиксированы в архиве, даже при их физическом отсутствии в момент копирования (удаление модуля или математического канала и т.д.).

В1	В2	В3	В4
1	2	3	4

Рисунок 2. 48 Меню выбора объема копирования архива

Накопитель должен быть отформатирован в файловой системе FAT32. Для копирования данных необходимо не менее 200 Мбайт свободного места на накопителе.

О ходе и завершении копирования на экране появляются соответствующие сообщения.

2.3.24 В меню «Конфигурация» предусмотрена сервисная функция работы с файлами конфигурации настроек регистратора.

Предусмотрено копирование файла конфигурации на USB флэш-накопитель или MMC / SD-карту накопитель с заданным пользователем именем файла и загрузки другой конфигурации из файла, сохраненного на USB флэш-накопителе или MMC / SD-карте.

Для копирования с Регистратора файла настроек необходимо вставить в соответствующий разъем USB флэш-накопитель или MMC / SD-карту, ввести имя файла конфигурации, который будет создан, и нажать кнопку «Копировать».

Для загрузки в Регистратор сохраненного файла настроек необходимо вставить в соответствующий разъем USB флэш-накопитель или MMC / SD-карту с файлом конфигурации, который необходимо применить, выбрать его из перечня имеющихся на сменном носителе файлов и нажать кнопку «Загрузить».

Назад Конфігурація Выход

Файлы конфигурации

Котел N5
Конфігурація 1

Имя файла Турбіна А-12

Копировать Загрузить Обновить список

Й	Ц	У	К	Е	Н	Г	Ш	Щ	З	Х
Ф	І	В	А	П	Р	О	Л	Д	Ж	Є
Shift	Я	Ч	С	М	И	Т	Ь	Б	Ю	<--
123	LAT / КИР								Enter	

Рисунок 2. 49 Меню копирования / загрузки конфигурации настроек.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание Регистратора сводится к соблюдению правил его эксплуатации, хранения и транспортировки, изложенных в данном руководстве, а также профилактических осмотров, замене встроенного элемента питания часов, периодической поверке.

3.2 Профилактические осмотры включают:

- внешний осмотр;
- проверку надежности подключения линий связи с первичными преобразователями, заземляющего провода, а также крепления регистратора;
- проверку работоспособности Регистратора.

3.3 Регистратор считают работоспособным, если выполняются все функции, описанные в п. 2.3, стр.30 данной инструкции по эксплуатации.

3.4 Замену элемента питания (батарейка CR2032) проводят один раз в два года. Для его замены следует установить новый элемент питания типа CR2032 в модуле процессора МПР при выключенном питании Регистратора (рисунок 1.1, поз. 7, стр.15).

3.5 Периодическую поверку проводят не реже одного раза в три года в соответствии с требованиями инструкции по поверке ААШВ.411182.001 ИС1.

3.6 Регистратор с неисправностями, не подлежащих устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшего периодическую поверку, подлежит ремонту. Ремонт Регистратора осуществляется на предприятии-изготовителе.

3.7 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Перечень типовых неисправностей и способы их устранения

Неисправность	Предполагаемая причина	Способ выявления и устранения
При включении регистратора светодиодный индикатор питания на передней панели Регистратора не загорается (поз.3, рис. 1.2, стр.17)	Отсутствует напряжение питания	Проверить правильность подключения напряжения питания к Регистратору.
При отключении регистратора напоминает установленная поточная дата / время	Неисправный элемент питания типа CR2032 в модуле МПР	Заменить элемент питания CR2032 на новый с соблюдением полярности (согласно рисунка на крышке отсека элемента питания).
Регистратор не выходит из дежурного режима	Залипание кнопки 	Проверить и очистить загрязнения
При включении питания (сбои напряжения питания) дисплей светится белым цветом, изображение на дисплее отсутствует, при этом все функции Регистратора полностью работают.	Сбой в работе контроллера питания дисплея	Для восстановления индикации выключить и снова включить питание регистратора (это приводит к перезагрузке управляющей программы).

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Условия хранения Регистратора в транспортной таре на складе должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69 за исключением нижнего значения температуры воздуха минус 30 ° С. В воздухе не должно быть агрессивных примесей.

4.2 Хранение Регистраторов должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69 за исключением нижнего значения температуры воздуха минус 30 °С.

Регистраторы должны храниться на складах поставщика (потребителя) в потребительской таре. Допускается хранение Регистраторов в складах на стеллажах в транспортной таре.

Расстояние между стенами, полом складского помещения и Регистратором не менее 1 м, расстояние от Регистратора до отопительных приборов склада не менее 0,5 м.

5 ТРАНСПОРТИВАННИЕ

5.1 Регистратор транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (воздушным транспортом - в герметичных отсеках) в соответствии с ГОСТ 12997-84.

5.2 Транспортировать Регистраторы следует в транспортной таре.

5.3 Крепление тары в транспортных средствах должно осуществляться в соответствии с правилами, действующими на соответствующих видах транспорта.

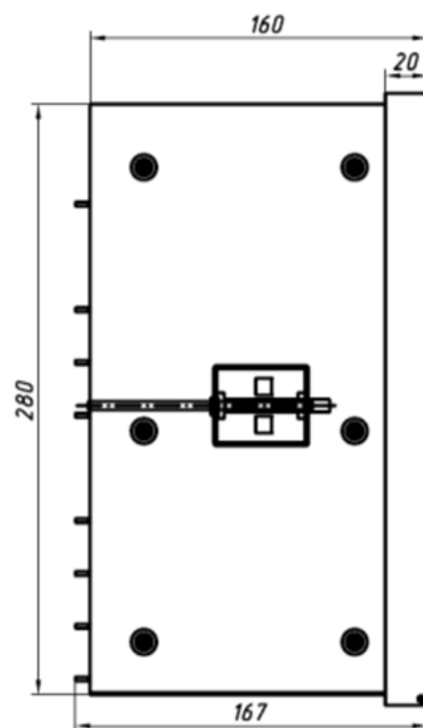
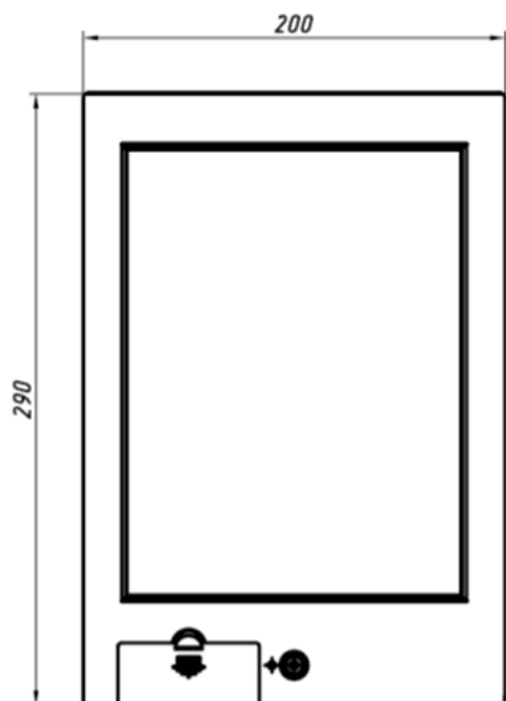
5.4 Условия транспортировки Регистратора должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 за исключением нижнего значения температуры воздуха минус 30 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

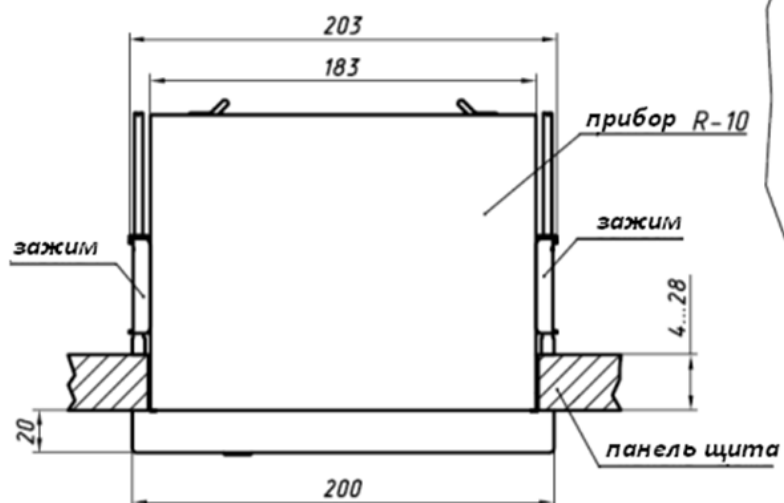
6.1 Регистратор не содержит вредных материалов или веществ, требующих специальных методов утилизации.

6.2 После завершения срока службы Регистратор подвергается мерам по подготовке и отправки на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативными документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

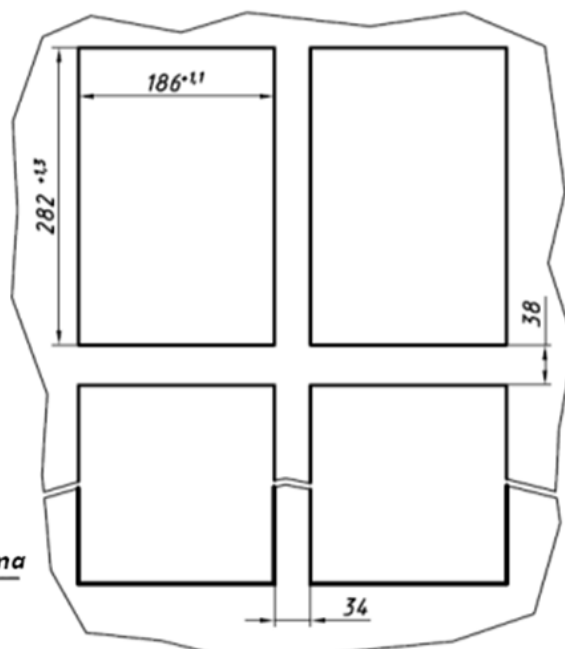
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательный) МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ



Монтаж прибора на панели щита



Размещение отверстий на панели щита



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Перечень регистров протокола Modbus

Содержание регистров может быть прочитано командами 03h и 04h соответственно со спецификациями протоколов ModbusRTU та ModbusTCP.

Адреса регистров текущих значений в форматах с плавающей (Float) и фиксированной (Integer) запятой, а также адреса регистров состояния для каналов аналоговых входов, счетчиков, дискретных входов, дискретных (релейных) выходов и математических каналов представлены в таблицах Б.1 - Б. 5 соответственно, в десятичной (DEC) и шестнадцатеричной (HEX) системах счисления.

Хранение 32-битных значений осуществляется в двух последовательных 16-битных регистрах: первый регистр хранит старшие 16 бит, второй регистр - младшие 16 бит 32-битного числа.

Значение в формате с фиксированной запятой (integer) хранится в 32-битном формате, как целое число со знаком в дополняющем коде, которое соответствует результату измерения, умноженному на 1000 Например, для результата измерения 123,45 ° C передается число 123450. При отсутствующем значении (обрыв, перегрузка, занятый канал и т.д.) передается значение минус 2147483774.

Значение в формате с плавающей запятой (float) хранится в 32-битном формате с плавающей запятой одинарной точности single согласно IEEE 754-2008 (IEC 60559). При отсутствующем значении (обрыв, перегрузка, занятый канал и т.д.) передается число NAN.

Состояние канала сохраняется как 16-битное число, которое принимает следующие значения:

- 0 — канал работает;
- 1 — перегрузка в “+”;
- 2 — перегрузка в “-”;
- 3 — обрыв линии подключения датчика;
- 4 — канал занят (применяется настройка);
- 5 — ошибка при обработке значения;
- 6 — отказ (неисправность) канала (отсутствует или неверный ответ модуля).

При обращении к регистру отсутствующего канала возвращается код ошибки 02h.

Таблица Б.1

Адреса регистров аналоговых входов

Адреса каналов	Адрес Integer (фикс.запятая)		Адрес Float (плав. запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
A1	4096	1000	8192	2000	12288	3000
A2	4098	1002	8194	2002	12290	3002
A3	4100	1004	8196	2004	12292	3004
A4	4102	1006	8198	2006	12294	3006
B1	4352	1100	8448	2100	12544	3100
B2	4354	1102	8450	2102	12546	3102
B3	4356	1104	8452	2104	12548	3104
B4	4358	1106	8454	2106	12550	3106
C1	4608	1200	8704	2200	12800	3200
C2	4610	1202	8706	2202	12802	3202
C3	4612	1204	8708	2204	12804	3204
C4	4614	1206	8710	2206	12806	3206
D1	4864	1300	8960	2300	13056	3300
D2	4866	1302	8962	2302	13058	3302
D3	4868	1304	8964	2304	13060	3304
D4	4870	1306	8966	2306	13062	3306
E1	5120	1400	9216	2400	13312	3400
E2	5122	1402	9218	2402	13314	3402
E3	5124	1404	9220	2404	13316	3404
E4	5126	1406	9222	2406	13318	3406
F1	5376	1500	9472	2500	13568	3500
F2	5378	1502	9474	2502	13570	3502
F3	5380	1504	9476	2504	13572	3504
F4	5382	1506	9478	2506	13574	3506
G1	5632	1600	9728	2600	13824	3600
G2	5634	1602	9730	2602	13826	3602
G3	5636	1604	9732	2604	13828	3604
G4	5638	1606	9734	2606	13830	3606
H1	5888	1700	9984	2700	14080	3700
H2	5890	1702	9986	2702	14082	3702
H3	5892	1704	9988	2704	14084	3704
H4	5894	1706	9990	2706	14086	3706

Таблица Б.2

Адреса регистров счетчиков

Номер счетчика	Адрес Integer (фикс.запятая)		Адрес Float (плав. запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
1	6400	1900	10496	2900	14592	3900
2	6402	1902	10498	2902	14594	3902
3	6404	1904	10500	2904	14596	3904
4	6406	1906	10502	2906	14598	3906
5	6408	1908	10504	2908	14600	3908
6	6410	190A	10506	290A	14602	390A
7	6412	190C	10508	290C	14604	390C
8	6414	190E	10510	290E	14606	390E
9	6416	1910	10512	2910	14608	3910
10	6418	1912	10514	2912	14610	3912
11	6420	1914	10516	2914	14612	3914
12	6422	1916	10518	2916	14614	3916
13	6424	1918	10520	2918	14616	3918
14	6426	191A	10522	291A	14618	391A
15	6428	191C	10524	291C	14620	391C
16	6430	191E	10526	291E	14622	391E
17	6432	1920	10528	2920	14624	3920
18	6434	1922	10530	2922	14626	3922
19	6436	1924	10532	2924	14628	3924
20	6438	1926	10534	2926	14630	3926
21	6440	1928	10536	2928	14632	3928
22	6442	192A	10538	292A	14634	392A
23	6444	192C	10540	292C	14636	392C
24	6446	192E	10542	292E	14638	392E
25	6448	1930	10544	2930	14640	3930
26	6450	1932	10546	2932	14642	3932
27	6452	1934	10548	2934	14644	3934
28	6454	1936	10550	2936	14646	3936
29	6456	1938	10552	2938	14648	3938
30	6458	193A	10554	293A	14650	393A
31	6460	193C	10556	293C	14652	393C
32	6462	193E	10558	293E	14654	393E

Таблица Б.3

Адреса регистров дискретных входов

Адрес канала	Адрес Integer (фикс.запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
A1D	4288	10C0	12480	30C0
A2D	4290	10C2	12482	30C2
A3D	4292	10C4	12484	30C4
A4D	4294	10C6	12486	30C6
A5D	4296	10C8	12488	30C8
A6D	4298	10CA	12490	30CA
A7D	4300	10CC	12492	30CC
A8D	4302	10CE	12494	30CE
B1D	4544	11C0	12736	31C0
B2D	4546	11C2	12738	31C2
B3D	4548	11C4	12740	31C4
B4D	4550	11C6	12742	31C6
B5D	4552	11C8	12744	31C8
B6D	4554	11CA	12746	31CA
B7D	4556	11CC	12748	31CC
B8D	4558	11CE	12750	31CE
C1D	4800	12C0	12992	32C0
C2D	4802	12C2	12994	32C2
C3D	4804	12C4	12996	32C4
C4D	4806	12C6	12998	32C6
C5D	4808	12C8	13000	32C8
C6D	4810	12CA	13002	32CA
C7D	4812	12CC	13004	32CC
C8D	4814	12CE	13006	32CE
D1D	5056	13C0	13248	33C0
D2D	5058	13C2	13250	33C2
D3D	5060	13C4	13252	33C4
D4D	5062	13C6	13254	33C6
D5D	5064	13C8	13256	33C8
D6D	5066	13CA	13258	33CA
D7D	5068	13CC	13260	33CC
D8D	5070	13CE	13262	33CE
E1D	5312	14C0	13504	34C0
E2D	5314	14C2	13506	34C2
E3D	5316	14C4	13508	34C4
E4D	5318	14C6	13510	34C6
E5D	5320	14C8	13512	34C8
E6D	5322	14CA	13514	34CA
E7D	5324	14CC	13516	34CC
E8D	5326	14CE	13518	34CE
F1D	5568	15C0	13760	35C0
F2D	5570	15C2	13762	35C2
F3D	5572	15C4	13764	35C4
F4D	5574	15C6	13766	35C6

Продолжение таблицы Б.3

Адрес канала	Адрес Integer (фикс.запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
F5D	5576	15C8	13768	35C8
F6D	5578	15CA	13770	35CA
F7D	5580	15CC	13772	35CC
F8D	5582	15CE	13774	35CE
G1D	5824	16C0	14016	36C0
G2D	5826	16C2	14018	36C2
G3D	5828	16C4	14020	36C4
G4D	5830	16C6	14022	36C6
G5D	5832	16C8	14024	36C8
G6D	5834	16CA	14026	36CA
G7D	5836	16CC	14028	36CC
G8D	5838	16CE	14030	36CE
H1D	6080	17C0	14272	37C0
H2D	6082	17C2	14274	37C2
H3D	6084	17C4	14276	37C4
H4D	6086	17C6	14278	37C6
H5D	6088	17C8	14280	37C8
H6D	6090	17CA	14282	37CA
H7D	6092	17CC	14284	37CC
H8D	6094	17CE	14286	37CE

Таблица Б.4

Адреса регистров дискретных (релейных) выходов

Адрес канала	Адрес Integer (фикс.запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
A1R	4224	1080	12416	3080
A2R	4226	1082	12418	3082
A3R	4228	1084	12420	3084
A4R	4230	1086	12422	3086
A5R	4232	1088	12424	3088
A6R	4234	108A	12426	308A
A7R	4236	108C	12428	308C
A8R	4238	108E	12430	308E
B1R	4480	1180	12672	3180
B2R	4482	1182	12674	3182
B3R	4484	1184	12676	3184
B4R	4486	1186	12678	3186
B5R	4488	1188	12680	3188
B6R	4490	118A	12682	318A
B7R	4492	118C	12684	318C
B8R	4494	118E	12686	318E
C1R	4736	1280	12928	3280
C2R	4738	1282	12930	3282
C3R	4740	1284	12932	3284
C4R	4742	1286	12934	3286

Продолжение таблицы Б.4

Адрес Канала	Адреса Integer (фикс.запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
C5R	4744	1288	12936	3288
C6R	4746	128A	12938	328A
C7R	4748	128C	12940	328C
C8R	4750	128E	12942	328E
D1R	4992	1380	13184	3380
D2R	4994	1382	13186	3382
D3R	4996	1384	13188	3384
D4R	4998	1386	13190	3386
D5R	5000	1388	13192	3388
D6R	5002	138A	13194	338A
D7R	5004	138C	13196	338C
D8R	5006	138E	13198	338E
E1R	5248	1480	13440	3480
E2R	5250	1482	13442	3482
E3R	5252	1484	13444	3484
E4R	5254	1486	13446	3486
E5R	5256	1488	13448	3488
E6R	5258	148A	13450	348A
E7R	5260	148C	13452	348C
E8R	5262	148E	13454	348E
F1R	5504	1580	13696	3580
F2R	5506	1582	13698	3582
F3R	5508	1584	13700	3584
F4R	5510	1586	13702	3586
F5R	5512	1588	13704	3588
F6R	5514	158A	13706	358A
F7R	5516	158C	13708	358C
F8R	5518	158E	13710	358E
G1R	5760	1680	13952	3680
G2R	5762	1682	13954	3682
G3R	5764	1684	13956	3684
G4R	5766	1686	13958	3686
G5R	5768	1688	13960	3688
G6R	5770	168A	13962	368A
G7R	5772	168C	13964	368C
G8R	5774	168E	13966	368E
H1R	6016	1780	14208	3780
H2R	6018	1782	14210	3782
H3R	6020	1784	14212	3784
H4R	6022	1786	14214	3786
H5R	6024	1788	14216	3788
H6R	6026	178A	14218	378A
H7R	6028	178C	14220	378C
H8R	6030	178E	14222	378E

Таблица Б.5

Адреса регистров математических каналов

Номер счетчика	Адрес Integer (фикс. запятая)		Адрес Float (плав. запятая)		Адрес состояния канала	
	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)	DEC (10-ная)	HEX (16-ная)
1	6144	1800	10240	2800	14336	3800
2	6146	1802	10242	2802	14338	3802
3	6148	1804	10244	2804	14340	3804
4	6150	1806	10246	2806	14342	3806
5	6152	1808	10248	2808	14344	3808
6	6154	180A	10250	280A	14346	380A
7	6156	180C	10252	280C	14348	380C
8	6158	180E	10254	280E	14350	380E
9	6160	1810	10256	2810	14352	3810
10	6162	1812	10258	2812	14354	3812
11	6164	1814	10260	2814	14356	3814
12	6166	1816	10262	2816	14358	3816
13	6168	1818	10264	2818	14360	3818
14	6170	181A	10266	281A	14362	381A
15	6172	181C	10268	281C	14364	381C
16	6174	181E	10270	281E	14366	381E
17	6176	1820	10272	2820	14368	3820
18	6178	1822	10274	2822	14370	3822
19	6180	1824	10276	2824	14372	3824
20	6182	1826	10278	2826	14374	3826
21	6184	1828	10280	2828	14376	3828
22	6186	182A	10282	282A	14378	382A
23	6188	182C	10284	282C	14380	382C
24	6190	182E	10286	282E	14382	382E
25	6192	1830	10288	2830	14384	3830
26	6194	1832	10290	2832	14386	3832
27	6196	1834	10292	2834	14388	3834
28	6198	1836	10294	2836	14390	3836
29	6200	1838	10296	2838	14392	3838
30	6202	183A	10298	283A	14394	383A
31	6204	183C	10300	283C	14396	383C
32	6206	183E	10302	283E	14398	383E

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

ФОРМА ЗАКАЗА

Регистратор R10- xA- xR- xD- xO- xK- ДП- 360- ПУ10									
Обозначение базового блока	↑								
«х» - кол-во аналоговых входов А, кратно 2	↑								
«х»- кол-во дискретных релейных выходов R, кратно 4		↑							
«х»- кол-во дискретных входов D, кратно 4			↑						
«х»- кол-во универсальных аналоговых выходов О, кратно 2				↑					
«х»- кол-во компенсаторов «холодного спая» К (для термопар)					↑				
Государственная метрологическая поверка						↑			
Дополнительные стендовые испытания 360 ч.							↑		
Переходное устройство в щит для замены КС2 и РП160								↑	

Примечания:

1. Максимальное количество модулей – 8 шт.

2. Количество каналов:

- в модуле МАВ: универсальные аналоговые входы – 2/4 шт.;
- в модуле МАО: универсальные аналоговые выходы – 2/4 шт.;
- в модуле MRD: релейных выходов – 0/4/8 шт.;
- дискретных входов – 0/4/8 шт.

Примеры записи:

1. Регистратор R10-12A-24R-8O-360-ПУ10, ТУ У 26.5-33964057-001:2015

- 12 универсальных аналоговых входных каналов;
- 24 выходных каналов релейной сигнализации;
- 8 универсальных аналоговых выходов;
- Дополнительные стендовые испытания 360 ч.;
- с переходным устройством ПУ10.

2. Регистратор R10-8A-12R -4D-16K-ДП, ТУ У 26.5-33964057-001:2015

- 8 универсальных аналоговых входных каналов;
- 12 выходных каналов релейной сигнализации;
- 4 входных канала дискретных сигналов;
- 6 компенсаторов температуры «холодного спая»;
- государственная поверка.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(рекомендованное)

Заказное письмо на Регистратор R10

Функция	Количество	Прим.
Универсальные аналоговые входы (А)		кратно 2
Релейные выходы (R)		кратно 4
Дискретные входы (D)		кратно 4
Универсальные аналоговые выходы (О)		кратно 2
Компенсаторы (К)		для компенсации температуры «холодного спая» термопары
Государственная поверка		
Дополнительные стендовые испытания 360 ч.		
Переходное устройство (ПУ10)		для монтажу в щит вместо КС2 та РП160
Заказчик:		
Реквизиты:		
Контактное лицо Ф.И.О., тел.раб., тел.моб., e-mail		