

avroora-arm.ru  
+7 (495) 956-62-18

**РЕГИСТРАТОРЫ ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОДНОКАНАЛЬНЫЕ В4-1А, В4-1М**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ААШВ.421243.001 (v3.1.80, v4.1.80)**

2019



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА .....	5
1.1.	Назначение.....	5
1.1.1.	Основные функции .....	5
1.1.2.	Входные сигналы Регистратора. ....	6
1.1.2.1.	Входные сигналы для исполнения В4-1А .....	6
1.1.2.2.	Входные сигналы для исполнения В4-1М.....	6
1.2.	Технические характеристики.....	7
1.3.	Конструкция Регистратора.....	17
1.3.1.	Конструкция и составные части Регистратора .....	17
1.3.2.	Корпус Регистратора .....	18
1.3.3.	Модуль индикации ВГУ .....	18
1.3.4.	Модуль процессора CPU .....	18
1.3.5.	Модуль универсальных аналоговых входов МА1 .....	19
1.3.6.	Модуль входа комплексной взаимоиндукции ММ1 .....	19
1.3.7.	Модуль релейных выходов MR2 (или MR4).....	19
1.4.	Маркировка и пломбирование .....	21
1.5.	Упаковка .....	21
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	22
2.1.	Эксплуатационные ограничения .....	22
2.2.	Подготовка Регистратора к работе.....	22
2.3.	Использование Регистратора .....	27
2.3.1.	Включение питания.. .....	27
2.3.2.	Элементы индикации.....	27
2.3.3.	Органы ввода и управления. ....	29
2.3.4.	«Меню» настроек .....	30
2.3.4.1.	Входной сигнал для В4-1А .....	30
2.3.4.2.	Входной сигнал для В4-1М.....	33
2.3.4.3.	Уставки.....	35
2.3.4.4.	Расходомер.....	37
2.3.4.5.	Система .....	38
2.3.4.5.1.	Доступ .....	38
2.3.4.5.2.	Язык интерфейса .....	39
2.3.4.5.3.	Дата / Время.....	39
2.3.4.5.4.	Сервис .....	40
2.3.4.5.4.1.	Дисплей.....	40
2.3.4.5.4.2.	Калибровка (только для исполнения В4-1М).....	42
2.3.4.5.4.3.	Проверка реле .....	44
2.3.4.5.4.4.	Обновление ПО .....	44
2.3.4.5.5.	Информация.....	45
2.3.4.6.	Modbus.....	45
2.3.4.7.	Токовый выход.....	46
2.3.5.	Регистрация данных.....	46
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	47
4.	ХРАНЕНИЕ .....	49
5.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	50
6.	УТИЛИЗАЦИЯ .....	51
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные и установочные размеры Регистратора .....	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Перечень регистров протокола Modbus.....	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ С Форма записи в документации и при заказе. ....	54

Эта инструкция по эксплуатации является документом, который предназначен для ознакомления с конструкцией, принципом работы, характеристиками Регистратора видеографического технологического одноканального «В4» в вариантах исполнения:

– «**В4-1А**» - с универсальным аналоговым входом электрических тока, напряжения и сопротивления и

– «**В4-1М**» - с универсальным аналоговым входом комплексной взаимоиндукции, далее - Регистратор.

Руководство содержит описания и инструкции, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Регистратора.

В связи с постоянным совершенствованием Регистратора возможны непринципиальные различия между конструкцией Регистратора и этим руководством.

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА

## 1.1. Назначение Регистратора

Регистратор предназначен для использования в системах измерения, автоматизации и управления технологическими процессами во всех отраслях промышленности и энергетики, в том числе атомной энергетике. Регистратор применяется как самостоятельное функционально законченное устройство, так и в составе измерительных, информационных и автоматизированных систем управления АСУТП и SCADA.

Регистратор относится к аппаратуре непрерывного применения, которая имеет два уровня качества функционирования: номинальный уровень и отказ.

### 1.1.1. Основные функции Регистратора:

– для исполнения «В4-1А» (универсальные аналоговые входы): измерение значений температуры, уровня, расхода, давления и других неэлектрических и электрических величин, преобразованных первичными преобразователями в унифицированные сигналы напряжения, силы постоянного тока и активного сопротивления;

– для выполнения «В4-1М» (универсальные входы взаимоиндукции): измерение значений расхода, давления, уровня и других неэлектрических величин, преобразованных первичным преобразователем в унифицированные сигналы взаимоиндукции;

– отображение измеренных и вычисленных параметров в виде числовых значений и графика;

– формирование управляющих сигналов сигнализации в случае выхода преобразованных или вычисленных значений физических величин за установленные границы в соответствии с введенными уставками (позиционное регулирование, сигнализация) и индикации их состояния;

– регистрация (архивирование) измеренных и вычисленных значений физических величин и дискретных сигналов на установленный в регистратор съемный накопитель;

– преобразование измеренных параметров в выходные унифицированные сигналы постоянного тока и напряжения;

– трансляция бегущих параметров цифровыми каналами передачи данных;

– с помощью программы для ПК - просмотр архива на ПК, печать протокола за произвольный промежуток времени, вычисление статистических значений и экспорт значений в Excel для дальнейшего анализа.

### 1.1.2. Входные сигналы Регистратора.

#### 1.1.2.1. Входные сигналы для исполнения «В4-1А»:

– сопротивление от термопреобразователей сопротивления по ДСТУ 2858: 2015, ГОСТ 6651: 2014;

– сигналы напряжения постоянного тока от преобразователей термоэлектрических по ДСТУ EN 60584-1: 2016, ДСТУ 2837-94;

– унифицированные сигналы напряжения и силы постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;

– сигналы активного сопротивления;

#### 1.1.2.2. Входные сигналы для исполнения «В4-1М»:

– комплексная взаимная индуктивность в диапазоне (0 - 10) мН или (минус 10 – 10) мН.

1.1.3. Климатическое исполнение Регистратора соответствует категории размещения В2 согласно ДСТУ ІЕС 60654-1-2001.

1.1.4. Регистратор обеспечивает автоматическую компенсацию температуры свободных концов преобразователей термоэлектрических.

1.1.5. Все входы и выходы Регистратора гальванически развязаны между собой и от сети питания.

1.1.6. Регистратор (в зависимости от исполнения) обеспечивает цифровую передачу текущих значений по сети, как подчиненное устройство (slave), через интерфейс RS485 (TIA-485-A), по протоколу ModbusRTU, согласно «MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02 », в полудуплексном режиме.

1.1.7. Режим настроек регистратора и режим копирования данных не прерывает процессы измерения, выходного преобразования, регистрации и сигнализации.

1.1.8. Регистратор в исполнении «В4-1А» оснащен встроенным источником напряжения 24 V для питания унифицированных первичных преобразователей.

## 1.2. Технические характеристики

### 1.2.1. Характеристики измерения Регистратора «В4-1А».

1.2.1.1. Диапазоны входных аналоговых 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:

А. Для термопар:

Источник входных сигналов (тип преобразователя термоэлектрического)	Стандарт	Диапазоны входных сигналов, mV	Диапазоны измерения, °C	Границы допустимой основной погрешности *, °C
R (ТПП 13)	ДСТУ EN 60584-1:2016	0 – 18,849	0 – 1600	1,8
S (ТПП 10)		0 – 16,777	0 – 1600	1,8
B (ТПР)		1,792 – 12,433	600 – 1700	1,5
J (ТЖК)		-7,890 – 51,877	-200 – 900	0,2
T (ТМКн)		-5,603 – 20,872	-200 – 400	0,5
E (ТХКн)		-8,825 – 68,787	-200 – 900	0,7
K (ТХА)		-5,891 – 52,410	-200 – 1300	0,5
N (ТНН)		-3,990 – 47,513	-200 – 1300	0,4
A-1 (ТВР)	ДСТУ 2837-94	0 – 33,647	0 – 2500	1,2
A-2 (ТВР)		0 – 27,231	0 – 1800	1,0
A-3 (ТВР)		0 – 26,772	0 – 1800	1,0
I (ТСС)		0 – 33,380	0 – 800	0,3
L (ТХК)		-9,488 – 66,442	-200 – 800	0,2
M (ТМК)		-6,151 – 4,725	-200 – 100	0,6

Примечание. \* Без учета погрешности первичного преобразователя и погрешности компенсации термоэлектродвижущей силы свободных концов

В. Для термосопротивлений и сопротивлений:

Источник входных сигналов			Диапазоны входных сигналов, $\Omega$	Диапазоны измерений, $^{\circ}\text{C}$	Границы допустимой основной погрешности *, ** $\pm ^{\circ}\text{C}$		
Условное обозначение термопреобразователя сопротивления	Температурный коэффициент сопротивления $\alpha$ , $^{\circ}\text{C}^{-1}$	Стандарт					
46П (гр.21)	0,00391	ДСТУ 2858:2015	7,93 – 181,78	-200 – 850	$0,25+5\cdot 10^{-4}\cdot T$		
50П			8,62 – 197,58				
100П			17,24 – 395,16				
Pt50	9,2 – 195,24						
Pt100	18,52 – 390,48		-200 – 600				
Pt200	37,04 – 627,42						
Pt500	92,60 – 1568,55						
Pt1000	185,20 – 3137,1						
100Н	0,00617		ДСТУ ГОСТ 6651:2014	69,45 – 223,21		-60 – 180	$0,15+5\cdot 10^{-4}\cdot T$
50М	0,00428			10,265 – 92,8		-180 – 200	$0,2+5\cdot 10^{-4}\cdot T$
100М		20,53 – 185,60					
Cu50	0,00426	39,35 – 92,6		-50 – 200			
Cu53 (гр.23)		41,71 – 98,16					
Cu100		78,70 – 185,2					

Примечания: \* Без учета погрешности первичного преобразователя;  
\*\* T - значение измеряемой температуры

С. Для универсальных входных сигналов тока и напряжения:

Тип входного сигнала	Диапазон входного сигнала	Границы допустимой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона, $\pm\%$
Сигнал силы постоянного тока	(0 – 5) mA	0,1
	(0 – 20) mA	0,05
	(4 – 20) mA	
Сигнал напряжения постоянного тока	(0 – 10) mV	0,15
	(0 – 20) mV	0,1
	(0 – 50) mV	0,05
	(0 – 75) mV	



Сигнал напряжения постоянного тока	(0 – 100) mV	0,05
	(0 – 1) V	
	(0 – 5) V	
	(0 – 10) V	
	(2 – 10) V	
	±20 mV	
	±60 mV	
	±200 mV	
	±1 V	
	±2 V	
	±6 V	
	±20 V	
	±50 V	
	Сигнал активного электрического сопротивления	
(0 – 325) Ω		
Примечания: * Без учета погрешности первичного преобразователя.		

1.2.1.2. Границы допустимой основной погрешности по показаниям и регистрацией при компенсации температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя в диапазоне от 0 до 50 °С не превышают значения основной погрешности более чем на  $\pm 1$  °С;

1.2.1.3. Значения дополнительной погрешности по показаниям и регистрацией аналоговых входных каналов для входных сигналов напряжения постоянного тока и термоэлектрических преобразователей, вызванной воздействием помехи нормального вида частотой 50 Hz, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности при напряжении помехи с действующим значением, которое не превышает 100% максимального значения напряжения входного сигнала;

1.2.1.4. Значения дополнительной погрешности по показаниям и регистрацией аналоговых входных каналов, вызванной воздействием помехи общего вида частотой 50 Hz и действующим значением 50 V не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности;

1.2.1.5. Входное сопротивление Регистратора составляет:

- не более 10  $\Omega$  в диапазонах входных сигналов силы постоянного тока;
- не менее 1 М $\Omega$  в диапазоне входного сигнала напряжения постоянного тока (0 – 10) V;
- не менее 10 М $\Omega$  в диапазонах входных сигналов напряжения постоянного тока, кроме (0 – 10) V.

1.2.1.6. Измерительный ток при работе с термопреобразователями сопротивления и при измерении активного сопротивления составляет  $(0,21 \pm 0,04)$  mA.

1.2.1.7. Подключение сигналов активного сопротивления и от термопреобразователей сопротивления осуществляется при помощи трехпроводной линии связи и обеспечивает автоматическую компенсацию значения сопротивления линий связи, при величине сопротивления каждого проводника не более 250  $\Omega$ .

1.2.1.8. Параметры встроенного источника напряжения постоянного тока для питания первичных преобразователей по двухпроводной линии:

- значение выходного напряжения  $(24 \pm 0,24)$  V;
- коэффициент пульсаций напряжения - не более 0,5% от номинального значения выходного напряжения;
- максимальный ток нагрузки - не менее 22 mA.

1.2.2. Характеристики измерения Регистратора «В4-1М»:

1.2.2.1. Диапазоны измерительного преобразования комплексной взаимной индуктивности - от 0 мН до 10 мН или от минус 10 мН до 10 мН, при номинальном токе питания 0,125;

1.2.2.2. Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразователя следующих типов:

- ЛИНЕЙНАЯ вида:

$$A = \frac{X - X_H}{X_B - X_H} \times (A_B - A_H) + A_H$$

- КВАДРАТИЧНАЯ вида:

$$A = \begin{cases} \sqrt{\frac{X - X_H}{X_B - X_H} \times (A_B - A_H) + A_H}, X > X_H \\ A_H, X \leq X_H \end{cases}$$

1.2.2.3. Граница допустимой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона преобразования не превышает  $\pm 0,75\%$ ;

Для квадратичной номинальной статической характеристики Регистраторы имеют начальный нерабочий участок до 30% диапазона измерения.

Примечание: \* Граница допустимой основной погрешности обусловлена как «не менее чем 3-х кратная» основная погрешность «калибровочного эталона» в качестве которого применен Магазин комплексной взаимоиндукции Р-5017 с основной погрешностью 0,25%. Фактическая погрешность измерения В4-1М - менее 0,15% относительно калибровочного эталона.

1.2.3. Граница допустимой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации не превышает 0,5 границы допускаемой основной погрешности, возведенной к разнице между верхней и нижней границами диапазона преобразования на каждые 10 ° С отклонения температуры.

1.2.4. Значения дополнительной погрешности по показаниям и регистрацией аналоговых входных каналов, вызванной влиянием магнитного поля напряженностью 400 А / м, образованного переменным с частотой 50 Hz током, не превышает 0,5 границ допускаемой основной погрешности.

1.2.5. Границы допустимой дополнительной погрешности преобразования значения в сигнал аналогового выходного канала, вызванной влиянием изменения температуры в пределах рабочих условий эксплуатации не должны превышать 0,5 границы допускаемой основной погрешности преобразования значения в сигнал аналогового выходного канала на каждые 10 ° С отклонения температуры.

1.2.6. Регистратор выдерживает перегрузки, вызванные:

– увеличением входного сигнала, равного верхнему значению диапазона, на величину равную 25% от большей по абсолютному значению границы диапазона входного сигнала;

– уменьшением входного сигнала, равного нижнему значению диапазона, на величину равную 25% от большей по абсолютному значению границы диапазона входного сигнала.

1.2.7. Регистратор выдерживает обрыв и (или) короткое замыкание в линии связи источника входного сигнала. Обрыв и (или) короткое замыкание линии связи определяется и отображается как «BREAK" (ошибка), за исключением обрыва и (или) короткого замыкания линий связи от источника входных сигналов:

- силы постоянного тока с диапазонами (0 – 5) mA, (0 – 20) mA;
- напряжения постоянного тока (0 – 10) V.

Как «Ошибка» определяется выход измерительного параметра за 10-процентные пределы установленной пользователем нижней и верхней границы шкалы измерения, обрыв линий подключения датчика, и другие случаи, в которых Регистратор не может провести точное измерение.

1.2.8. Период измерения значений параметров составляет 100 ms и не зависит от периода регистрации, заданной при настройке.

1.2.9. Регистратор обеспечивает релейную сигнализацию и регулирование отклонения входного сигнала от настроенных значений по уставкам. Количество уставок сигнализации - до 4-х, кратно 2.

Параметры уставок сигнализации:

- задача уставки «меньше нормы» по условию  $A < S - \frac{H}{2}$ ,
- задача уставки «больше нормы» по условию  $A > S + \frac{H}{2}$ , где

A - значение канала регулируемого (контролируемого) данной задачей, S - значение уставки, выраженное в единицах измерения канала, H - значение гистерезиса уставки, выраженное в единицах измерения канала.

- значение уставки в единицах диапазона измерения;
- гистерезис уставки в единицах диапазона измерения;
- задержка включения реле, в s, от 0,1 до 9999,999;
- задержка выключения реле, в s, от 0,1 до 9999,999;
- минимальная продолжительность включенного реле, в s, от 0,1 до 9999,999;
- минимальная продолжительность выключенного реле, в s, от 0,1 до 9999,999.

1.2.10. Реле сигнализации нормально разомкнуты. Нагрузочная способность:

- 5 A / 250 VAC, 5 A / 30 VDC активной нагрузки;
- 2 A / 250 VAC, 2 A / 30 VDC индуктивной нагрузки;

– 0,1 А / 250 VDC активной и индуктивной нагрузки.

Время реакции срабатывания сигнализации Регистратора не превышает 350 ms, независимо от периода регистрации установленного пользователем.

1.2.11. Регистратор обеспечивает отображение и регистрацию дискретного входного сигнала.

Параметры дискретного сигнала соответствуют типам 2 и 3 для номинального напряжения 24 В постоянного тока согласно ДСТУ ІЕС 61131-2-2012:

- состояние «0» от минус 3 В до +11 В;
- состояние «переход» от +5 В до +11 В;
- состояние «1»: от +11 В до +30 В.

1.2.12. Регистратор в исполнении с аналоговым выходом (буква «10» в маркировке) обеспечивает измерительное преобразование входного сигнала в унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока по формуле:

$$Y = \frac{A - A_{\text{н}}}{A_{\text{в}} - A_{\text{н}}} \times (Y_{\text{в}} - Y_{\text{н}}) + Y_{\text{н}}$$

где А - результат измерения, А<sub>н</sub> и А<sub>в</sub> - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерения, Y - значение выходного сигнала, Y<sub>н</sub> и Y<sub>в</sub> - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона выходного сигнала.

Характеристики аналогового выхода Регистратора представлены в таблице:

Диапазон выходного сигнала, мА	Границы допустимой основной приведенной погрешности, %	Нагрузочное сопротивление, кΩ, не более
0 – 5	0,1	2,0
0 – 20	0,05	0,5
4 – 20		

1.2.13. Регистратор обеспечивает расчет и накопление в энергонезависимой памяти значение расхода путем интегрирования измеряемой величины, если последняя выражена в единицах мгновенного расхода в диапазоне ± 999999,999, при превышении которого значение обнуляется. При определении «Ошибка» значения интегратора не меняются.

#### 1.2.14. Регистрация на SD / MMC-карту.

На SD-карту регистрируются значения измерительного преобразования входного сигнала, значение расходомера, вставок и входного дискретного сигнала. Емкость архива данных Регистратора определяется объемом памяти SD-карты.

Максимальный объем одного файла протокола составляет 1 GB. При достижении величины файла протокола на SD-карте 1 GB регистратор автоматически закрывает файл протокола и в течение не более 2 секунд открывает новый файл.

При регистрации значений входного сигнала, расходомера, четырех уставок и дискретного сигнала с периодом регистрации 1 s продолжительности непрерывной регистрации составляет 816 h (340 суд.).

#### 1.2.15. Степень защиты корпуса регистратора согласно ГОСТ 14254-96:

- IP54 – со стороны передней панели;
- IP20 – с тыльной стороны.

#### 1.2.16. Рабочие условия эксплуатации Регистратора:

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

1.2.17. 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.

1.2.18. Регистратор является устойчивым и прочным к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот (1 - 150) Hz при амплитуде виброускорения 19,6 m/s<sup>2</sup>.

1.2.19. Регистратор устойчив к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 98 m / s<sup>2</sup>, с продолжительностью действия ударного ускорения 16 ms, количество ударов в каждом направлении 1000.

1.2.20. Регистратор в транспортной таре устойчив к воздействию ударов со значением пикового ударного ускорения 150 m / s<sup>2</sup>, 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.

1.2.21. Регистратор в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 30 °С до +50 °С.

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

1.2.23. Средняя наработка на отказ при работе регистратора в нормальных условиях, но при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 10)$  °С составляет не менее 40000 ч.

1.2.24. Средний полный срок службы составляет не менее 10 лет.

1.2.25. Регистратор отвечает требованиям электромагнитной совместимости согласно ДСТУ EN 61326-1: 2014.

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

1.2.26. Электрическая изоляция цепей Регистратора при температуре  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности не более 80% без конденсации влаги выдерживает напряжения синусоидальной формы частотой (45 - 65) Нз, значения которых приведены в таблице::

Наименование групп контактов электрических цепей	Действующее значение испытательного напряжения, V
Питание - корпус	2100
для «В4-1А»: аналоговый вход - корпус	1500
для «В4-1М»: «IN+, IN-» – «EXC+, EXC-»; «IN+, IN-, EXC+, EXC-» – корпус	1500
Дискретный вход - корпус	500
Релейный выход - корпус	2100
Аналоговый выход – корпус	1500
Интерфейс RS485 – корпус	500

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

– 40 МΩ при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80 %;

– 20 МΩ при температуре окружающего воздуха  $50 ^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 65 %.

1.2.28. Электропитание Регистратора осуществляется от сети переменного тока с частотой  $(50 \pm 1) \text{ Hz}$  и напряжением  $(220^{+22}_{-33}) \text{ V}$ .

1.2.29. Потребляемая мощность Регистратора при номинальном напряжении питания не превышает 5 W.

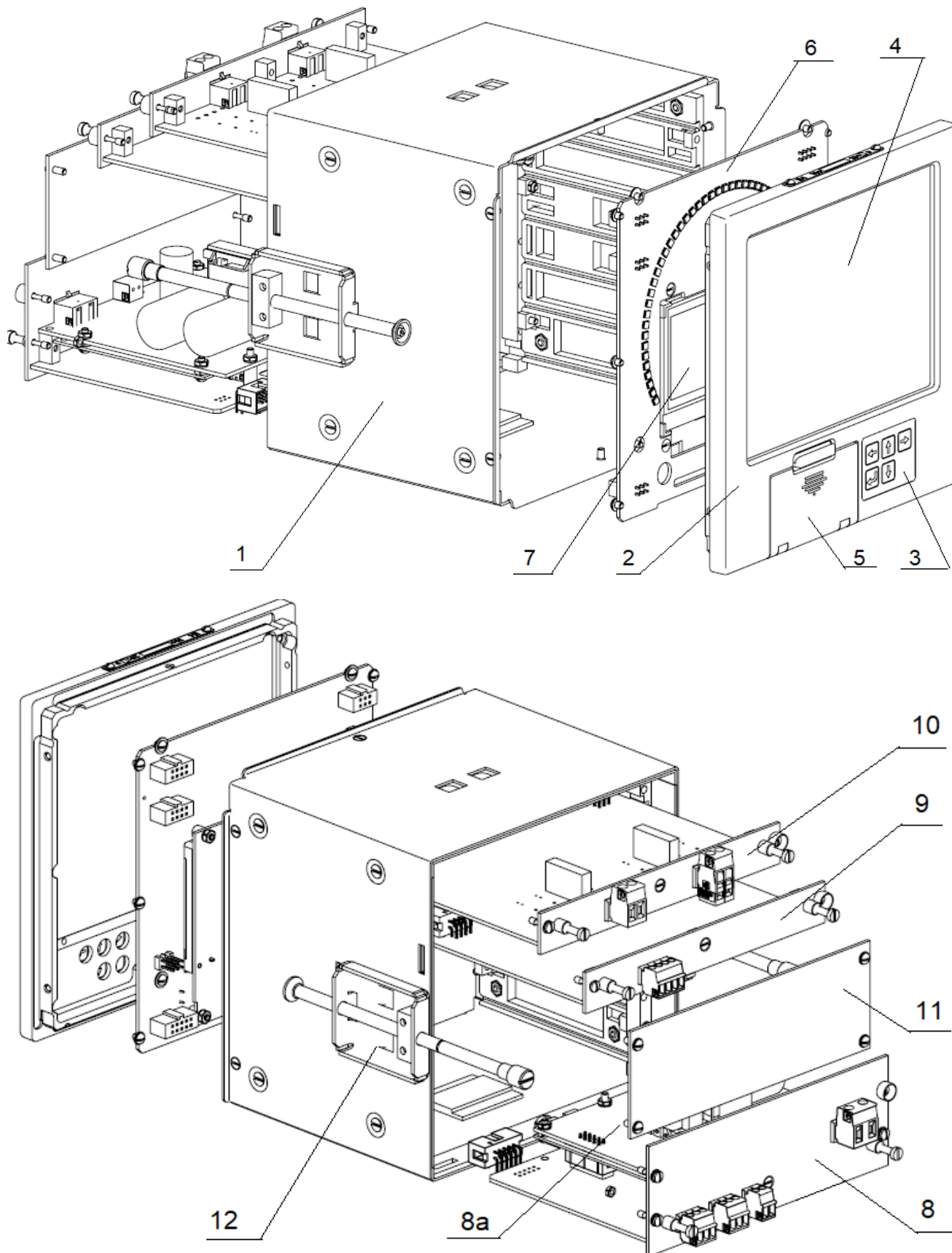
1.2.30. Масса Регистратора не превышает 2 kg.

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



### 1.3. Конструкция Регистратора.

1.3.1. Конструкция и составные части Регистратора показаны на рисунке



- 1 – кожух с направляющими;
- 2 – передняя панель;

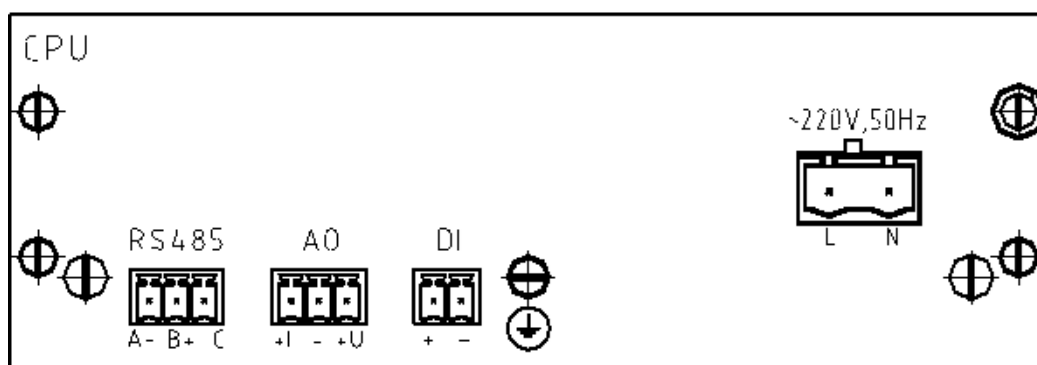
- 3 – кнопки управления;
- 4 – окно индикации;
- 5 – отсек SD-карты;
- 6 – плата шкального сегментного индикатора ВGU (барграф) - кросс-плата;
- 7 – плата графического индикатора LCD;
- 8 – модуль процессора CPU / CPU-01 / CPU-02 с платой питания 8а;
- 9 – модуль входных сигналов: универсальных аналоговых входов МА1 или универсальных входов комплексной взаимоиндукции ММ1;
- 10 – модуль релейных выходов MR2/MR4;
- 11 – панель-заглушка;
- 12 – зажимы крепления.

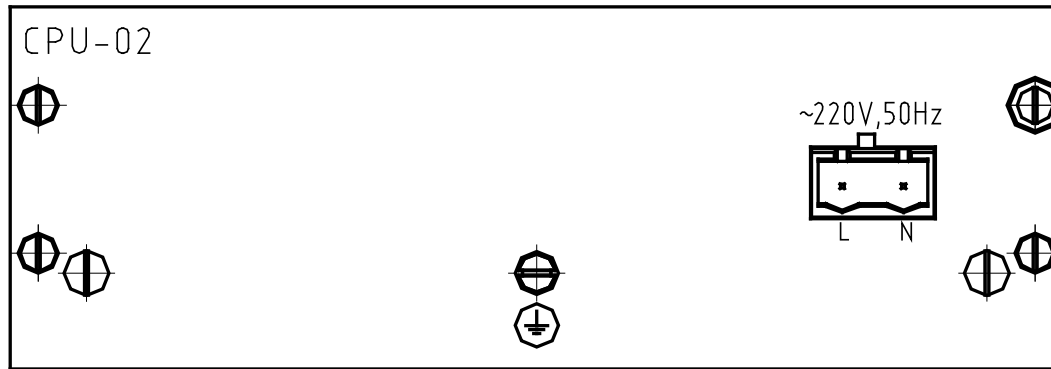
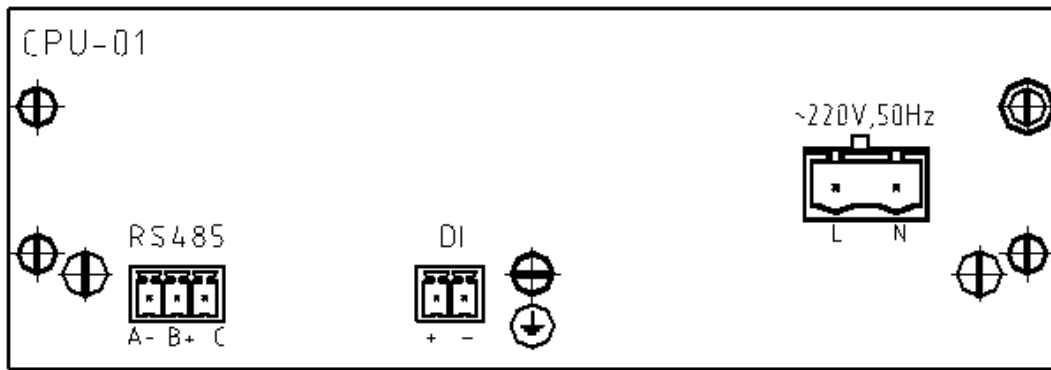
1.3.2. Корпус регистратора - листовая сталь, сварной. Передняя панель - алюминиевый сплав.

1.3.3. На плате модуля ВGU, установлена плата с графическим жидкокристаллическим индикатором LCD. Кроме этого плата ВGU выполняет роль кросс-платы Регистратора.

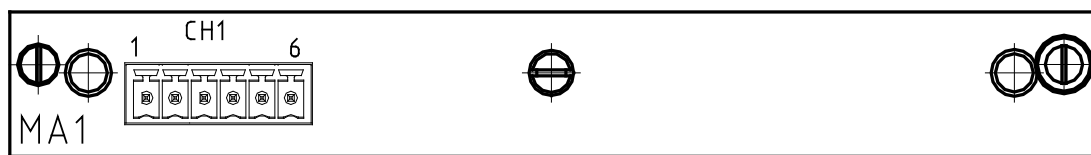
1.3.4. Модуль процессора CPU предназначен для управления работой Регистратора, сохранения архива и передачи данных в сеть. На нем установлена плата питания, преобразующая напряжение питания сети V в постоянные стабилизированные напряжения +24 V и +5 V, необходимые для питания всех составных частей Регистратора. В зависимости от варианта исполнения модуль CPU содержит разъемы для подключения:

- разъем для подключения питания;
- разъем для подключения дискретных входов;
- разъем для подключения сети по интерфейсу RS485 для передачи данных;
- разъем для подключения выхода аналогового преобразователя.





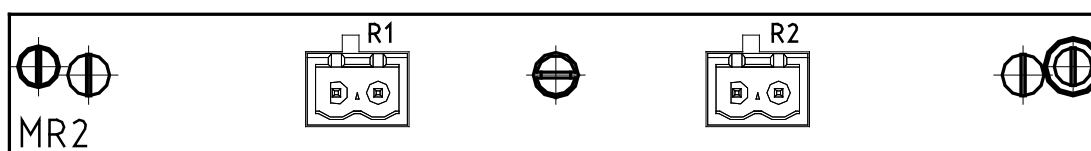
1.3.5. Модуль универсальных аналоговых входов МА1 содержит 1 гальванически развязанный от питания универсальный аналоговый входной канал. Модуль МА1 содержит источник питания 24В 22мА для питания первичного преобразователя.

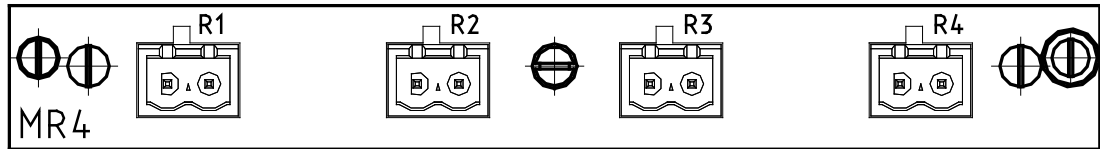


1.3.6. Входной модуль комплексной взаимоиндукции ММ1 содержит 1 гальванически развязанный входной канал для подключения дифференциально-трансформаторного первичного датчика.



1.3.7. Модуль релейных выходов MR2 (или MR4 в зависимости от исполнения) выполняет функцию релейной сигнализации отклонения сигнала уставками «больше нормы» и «меньше нормы». Количество релейных выходов определяется модификацией модуля и может быть 2, 4:





1.3.8. 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 сигналов;
- переходное устройство ПУ4 для монтажа в щит при замене приборов КСМ1, КСП1, КСУ1, КПМ1, КПП1, КПУ1 всех модификаций (опция).

1.3.9. Подключение всех внешних цепей осуществляется с помощью съемных колодок.

1.3.10. Крепления регистратора в щите осуществляется с помощью двух зажимов.

1.3.11. Для крепления в щите вместо приборов КС1 и КП1 применяется переходное устройство ПУ4.

## 1.4. Маркировка и пломбирование

1.4.1. На корпусе Регистратора указываются:

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

1.4.2. Регистратор пломбируется предприятием-производителем.

## 1.5. Упаковка

Упаковка Регистратора обеспечивает полную его сохранность при транспортировке и складского хранения 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.**

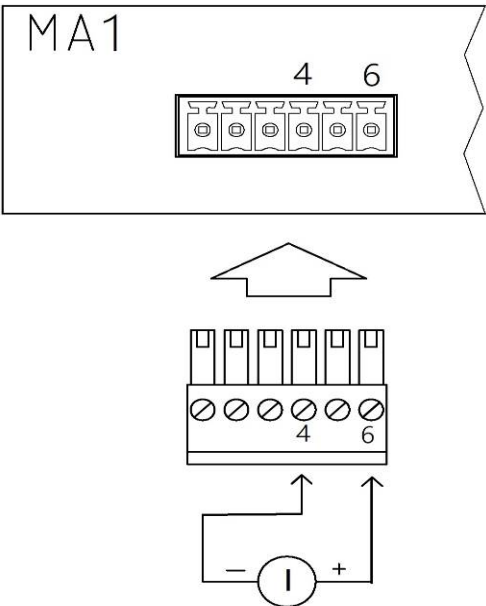
2.1.3. Перед включением регистратора необходимо при отключенном питании убедиться в наличии и исправности заземления Регистратора. При работе Регистратора корпус регистратора должен быть постоянно заземлен.

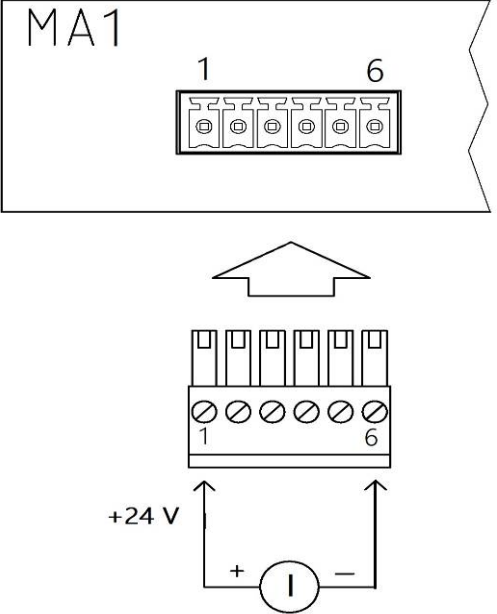
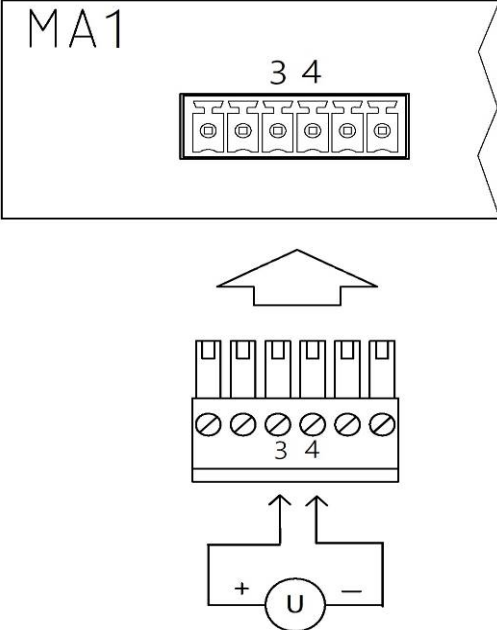
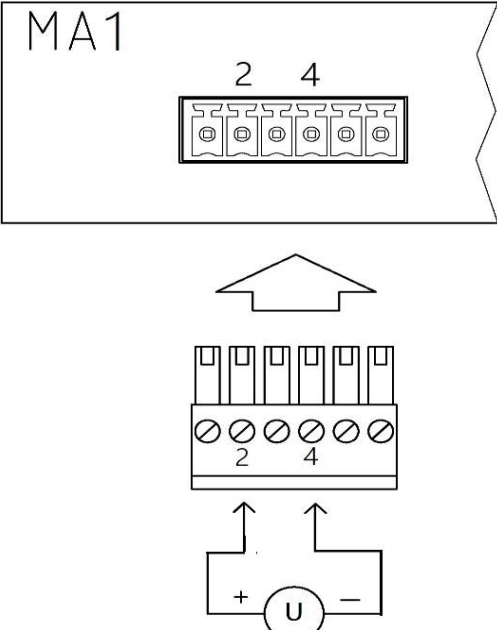
### 2.2. Подготовка Регистратора к работе.

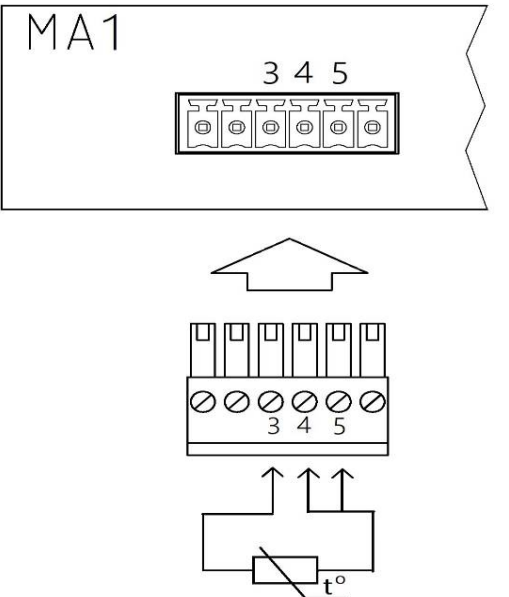
2.2.1. Перед установкой Регистратора проводят его внешний осмотр, во время которого устанавливают отсутствие механических повреждений, проверку комплектности и маркировки.

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

2.2.3. Подключение входных сигналов к «В4-1А». Входные сигналы к модулю универсальных аналоговых входов «МА1» Регистратора «В4-1А» подключаются с помощью съемной клеммной колодки к разъему «СН1» согласно таблицы:

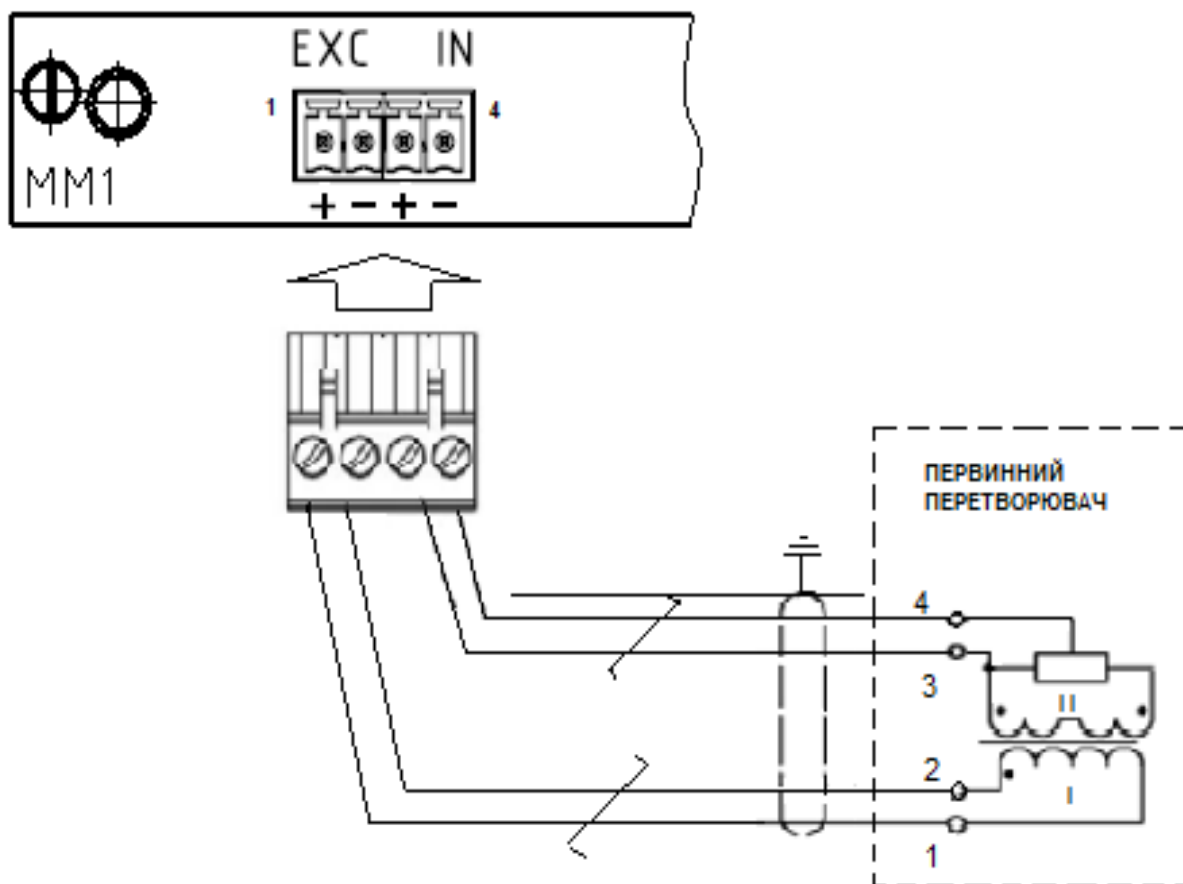
№	Тип входного сигнала	Схема подключения
1	Унифицированные сигналы силы постоянного тока (0–5) мА, (0–20) мА, (4–20) мА	 <p>The diagram illustrates the connection of a current source to the MA1 terminal block. The terminal block is shown with six terminals, with the 4th and 6th terminals labeled. A current source is connected to the 4th and 6th terminals. The current source is represented by a circle with a vertical bar and a plus sign, and a minus sign on the other side. Arrows indicate the current flow from the positive terminal to the 4th terminal and from the 6th terminal to the negative terminal.</p>

2	<p>Унифицированные сигналы силы постоянного тока (0-5) mA, (0-20) mA, (4-20) mA с питанием первичных преобразователей от встроенного источника +24 V</p>	
3	<p>Унифицированные сигналы 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</p>	
4	<p>Унифицированные сигналы напряжения постоянного тока  (0–5) V, (1–5) V, (0–10) V, (2 – 10) V,  ± 6 V, ± 20 V, ± 50 V</p>	

<p>5</p>	<p>Термоэлектрические преобразователи (термопары)</p> <p>ТПП 13 (R), ТПП 10 (S), ТПР (B), ТЖК (J), ТМКн (T), ТНН (N), ТХА (K), ТХКн (E), ТХК (L), ТМК (M), ТСС (I), ТВР (A-1), ТВР (A-2), ТВР (A-3)</p> <p><i>Примечание:</i> указано для режима «Автоматической компенсации» температуры «холодного спая», подключение термопар к Регистратору осуществляется компенсационными проводами; в других случаях компенсатор температуры КТ ААШВ.405211.002 не подключается</p>	
<p>6</p>	<p>Термопреобразователи сопротивления (термосопротивления), сигналы активного сопротивления:</p> <p>- по трехпроводной схеме</p> <p><i>Примечание:</i> Значения сопротивлений проводников должны быть равными между собой, а сопротивление каждого из них не должно превышать 10 Ω.</p>	
	<p>- по двухпроводной схеме</p> <p><i>Примечание:</i> Значение сопротивления каждого проводника не должно превышать 10 Ω.</p>	



2.2.4. Подключение входных сигналов к «В4-1М». Входные сигналы взаимной индукции к входу модуля «ММ1» Регистратора «В4-1М» подключаются с помощью съемной клеммной колодки, согласно рисунка:



К клеммам 1-2 «EXC» подключается цепь возбуждения, а к клеммам 3-4 «IN» - выходной сигнал первичного датчика.

2.2.5. Подключение цепей сигнализации к модулям MR2 / MR4 осуществляется с помощью съемных клеммных колодок, подключаемых к контактам разъемов, обозначенные «R1» - «R2»/«R4».

Клеммы реле сигнализации - нормально разомкнутые.

2.2.6. Подключение дискретных сигналов к модулю CPU осуществляется с помощью съемной клеммной колодки к разъему, обозначенному «DI».

2.2.7. Подключение выходных цепей к аналоговому выходу модуля CPU (в зависимости от исполнения) осуществляется с помощью съемной клеммной колодки к разъему, обозначенному «AO».

2.2.8. Подключение выходных цепей передачи данных по интерфейсу RS485 (TIA-485-A) к модулю CPU осуществляется с помощью съемной клеммной колодки к разъему, обозначенному «RS485»

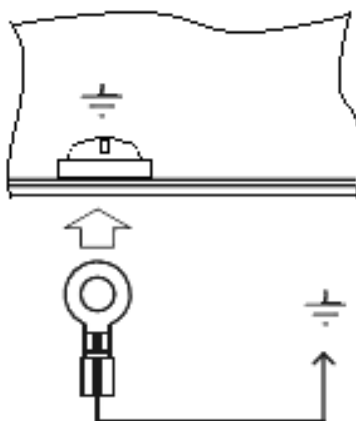
Наименование цепей RS485 (TIA-485-A) представлено в таблице:

Обозначение вывода согласно стандарта		Другие возможные обозначения
EIA/TIA-485	Modbus	
A-	D0	RxD/TxD- или D-
B+	D1	RxD/TxD+ или D+
C	Common	GND

2.2.9. Подключение к сети осуществляется с помощью съемной клеммной колодки к разъему, обозначенному «~220 V, 50 Hz».

Фаза сети подключается к клемме с обозначением «L», ноль сети - к другой клемме с обозначением «N».

2.2.10. Корпус регистратора должен быть заземлен с помощью винта, обозначенного значком « $\perp$ »:



## 2.3. Использование Регистратора

2.3.1. Регистратор не оборудован выключателем питания. При подаче напряжения питания на регистратор, происходит загрузка управляющей программы, которая длится не более 3 секунд, и осуществляется переход в рабочий режим.

### 2.3.2. Элементы индикации.

Регистратор оснащен:

- шкальным 51-м сегментным двухцветным светодиодным индикатором;
- графическим монохромным жидкокристаллическим дисплеем с разрешением 128 × 64 точ.;
- двухцветными светодиодными индикаторами срабатывания уставок сигнализации.



Шкальный индикатор (барграф) предназначен для оперативного визуального контроля величины измерения и положения уставок сигнализации

Индикаторы срабатывания уставок зажигаются при срабатывании уставки:

- «Больше нормы»- красным цветом;
- «Меньше нормы»- зеленым цветом.

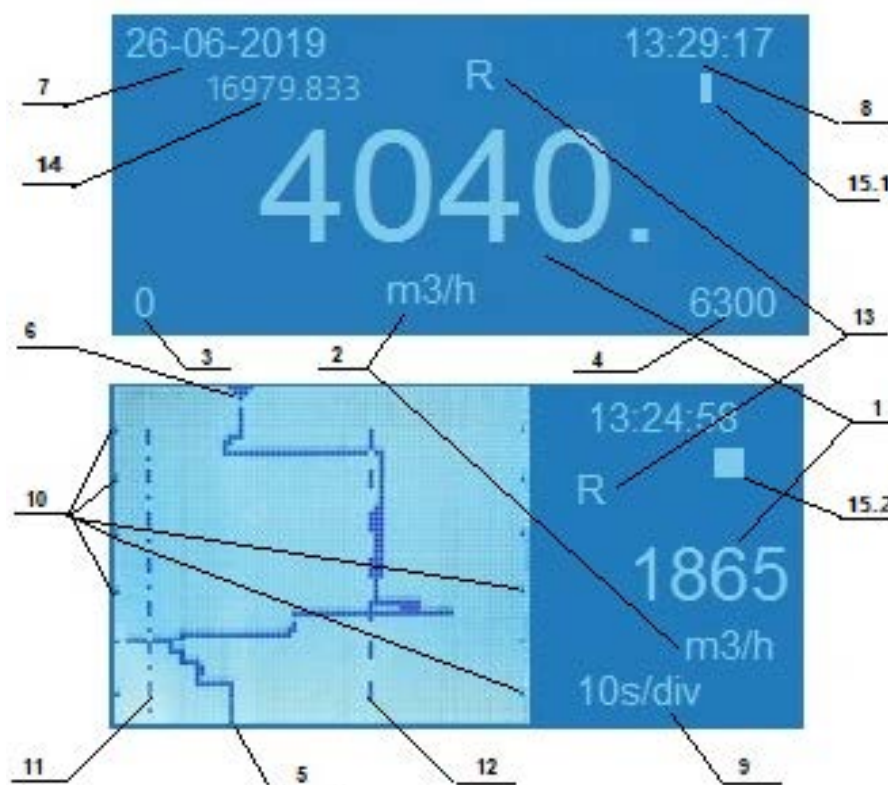
В основном окне графического дисплея, в зависимости от настроек, могут отображаться:

- величина измерения с округлением до заданного количества знаков;
- значение интегрирования входного сигнала (при входном сигнале «расходомер»);
- границы диапазона измерений;
- единицы измерений;
- текущие дата и время;
- текущее состояние работы SD-карты.

Текущее состояние SD-карты отображается буквами:

- «R» - регистрация данных на SD-карту (только при закрытой крышке отсека SD-карты);
- «M» - исправность SD-карты и отсутствие регистрации (крышка открыта);
- «U» - неисправность SD-карты (не отформатированная или повреждена SD-карта).

Графический индикатор имеет две экранные формы: большой цифровой индикатор и малый цифровой индикатор с графиком. Переключение между формами происходит при нажатии на кнопки «↑» та «↓».



, где:

1	Значение измерения	9*	Масштаб времени на деления
2	Единицы измерения	10	Метки делений времени
3	Начало диапазона	11	Линия уставки «Меньше нормы»
4	Конец диапазона	12	Линия уставки «Больше нормы»
5	График изменения измерения	13	Идентификации состояния SD-карты
6	Текущее значение измерения	14	Значение интегратора входного сигнала
7	Текущая дата	15.1	Дискретный вход «0»
8	Текущее время	15.2	Дискретный вход «1»

В экранной форме с отображением графика измерений есть возможность переключать масштаб отображения в пределах от 1 сек / дел. (1 s / div) до 5 ч / дел. (5 h / div) путем нажатия кнопок «→» и «←».

Возможности поиска и просмотра данных по истории измерений нет.

### 2.3.3. Органы ввода и управления.

Ввод данных настроек и управление Регистратором осуществляется с помощью кнопок навигации и управления «↑», «↓», «→», «←» и кнопки подтверждения и ввода данных «↵» («Enter»).

Навигация по лентам меню и модификация числовых значений осуществляется в двух направлениях кнопками «↓», «↑» .

Навигация по цифровым разрядам числовых значений осуществляется только слева направо кнопкой «вперед» - «→».

Кнопка «назад» - «←» во всех случаях означает переход к предыдущему пункту меню настроек.

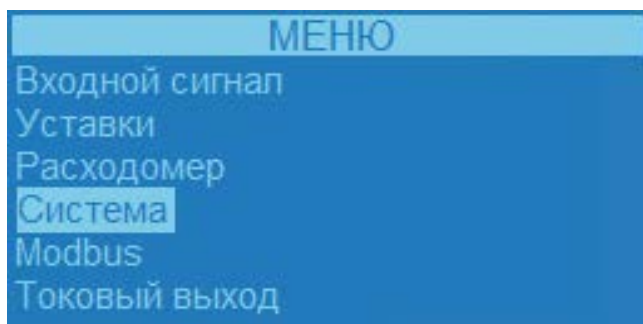
Кнопка «↵» подтверждает выбор введенной настройки. При выходе из меню по кнопке «←» без подтверждения выбранного параметра кнопкой «↵», выбранные настройки не сохраняются.

Если при изменении цифровых величин на момент введения следующего разряда вводимая величина, выходит за пределы допустимых значений, то ввод значения будет заблокирован, сначала нужно изменить предыдущий разряд числа.

### 2.3.4. «Меню» настроек.

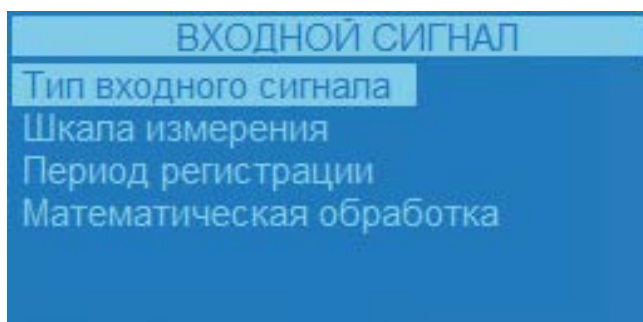
Переход к меню настроек регистратора осуществляется нажатием кнопки «←».

Основные пункты «Меню»:

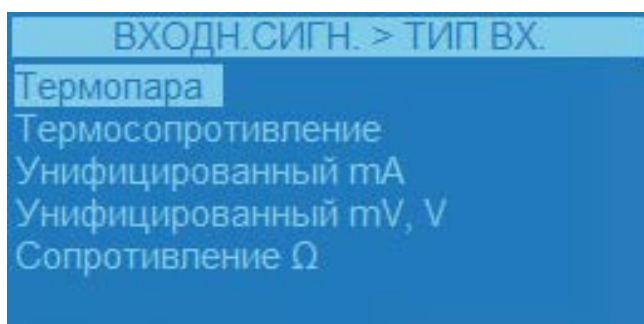


*Примечание: пункт «Токовый выход» отображается при его наличии.*

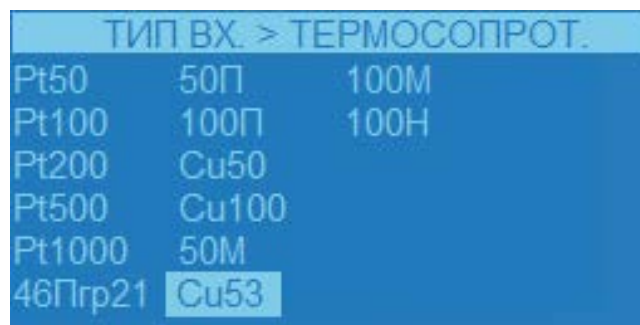
2.3.4.1. Меню «Входной сигнал» для выполнения «В4-1А» настраивает параметры входного сигнала универсального аналогового входа модуля «МА1»:



А. Тип «входного сигнала», который выбирается из набора стандартных:



и параметры номинальной статической характеристики (НСХ) для каждого типа:



ТИП ВХ. > УНИФИЦ. mA
0 - 5 mA
0 - 20 mA
4 - 20 mA

ТИП ВХ. > УНИФИК. mV, V		
0-10 mV	0-5 V	+200 mV
0-20 mV	1-5 V	+1 V
0-50 mV	0-10 V	+2 V
0-75 mV	2-10 V	+6 V
0-100 mV	+20 mV	+20 V
0-1 V	+60 mV	+50 mV

ТИП ВХ. > СОПРОТИВ. Ω
0-320 Ω
0-325 Ω

Если в качестве первичного преобразователя выбрана «Термопара», то в дополнительном подменю устанавливается «Тип компенсации» температуры свободных концов. Для «Автоматической компенсации» к соответствующих входных контактов модуля МА1 одновременно с термокомпенсационными проводами, подсоединяющими термопару, должен быть подключен датчик температуры ТК100П (терморезистор Pt100) из комплекта поставки. Если выбрана «Фиксированная компенсация», то открывается меню ручного ввода температуры «свободных концов»:

ТЕРМОПАРА > ТИП КОМПЕН.
Автоном. компенсация
Фиксир. компенсация

ТЕМПЕРАТУРА КОМПЕН.
25

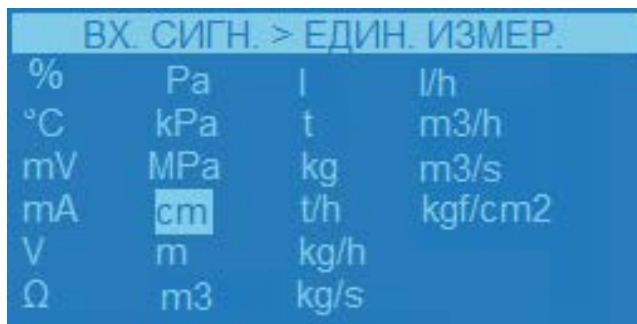
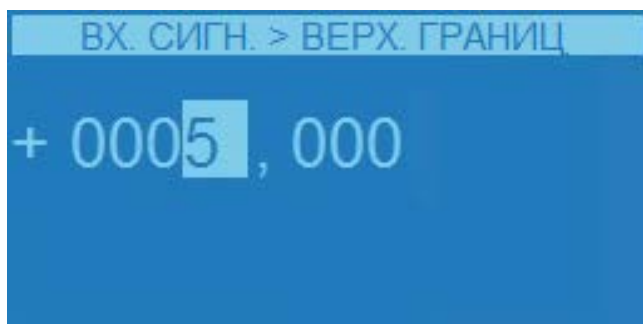
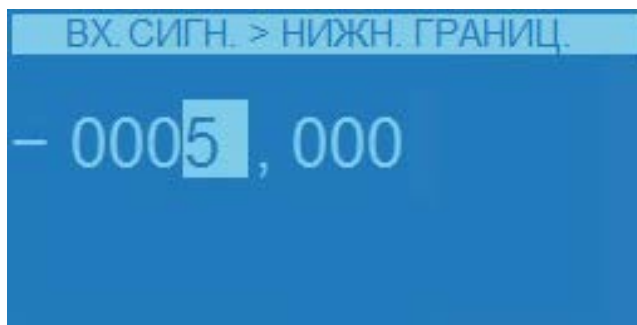
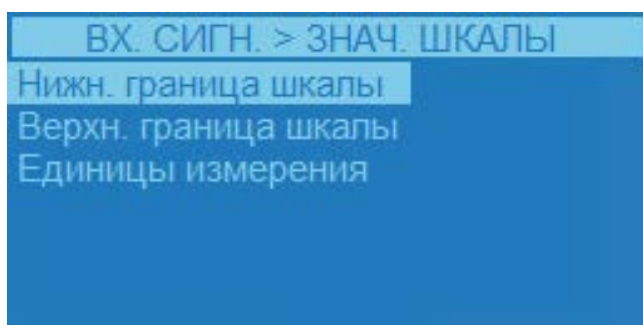
После изменения параметров входного сигнала, и подтверждения выбора кнопкой «←», будет предложено сохранить изменения:

СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ
Нет
Да

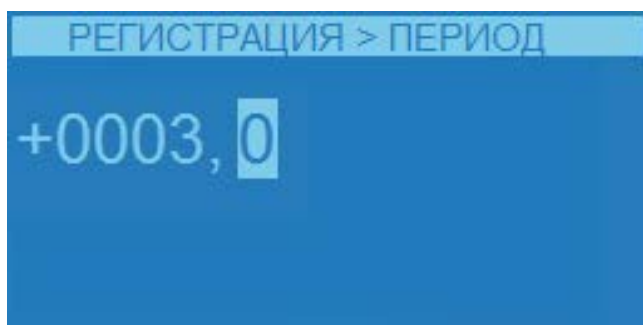
СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ
Нет
Да

После подтверждения изменений кнопкой « $\leftarrow$ » Регистратор меняет настройки параметров первичного преобразователя, устанавливает новые границы диапазона измерений для первичного преобразователя и **сбрасывает настройки всех ранее сохраненных уставок**.

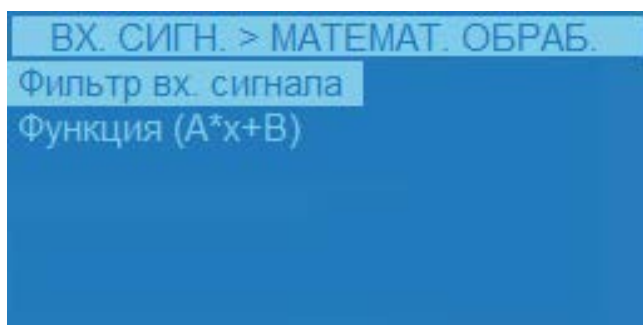
В. Меню «Шкала измерения» определяет границы в пределах которых осуществляется измерение входных данных - «Нижняя граница шкалы», «Верхняя граница шкалы» и физические единицы измерительного параметра «Единицы измерения»:



С. «Срок регистрации» данных на SD-карту памяти:

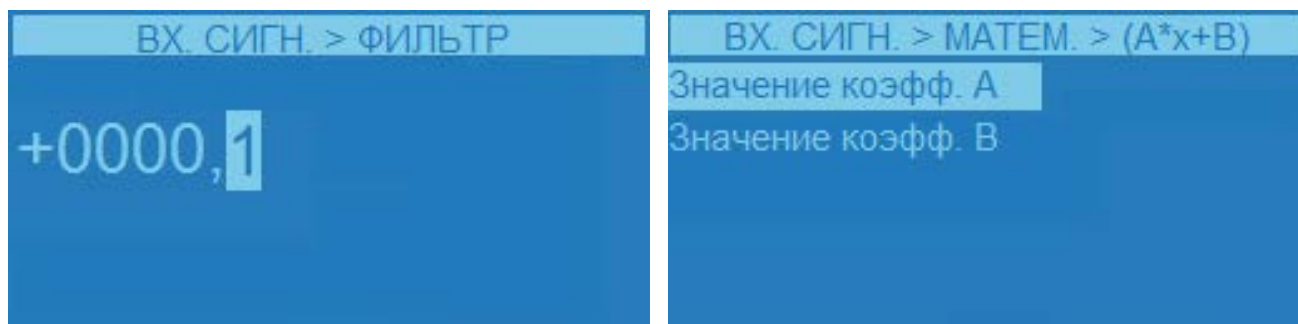


Д. «Математическая обработка» входного сигнала позволяет изменить параметры измерения и регистрации данных измеренной величины:





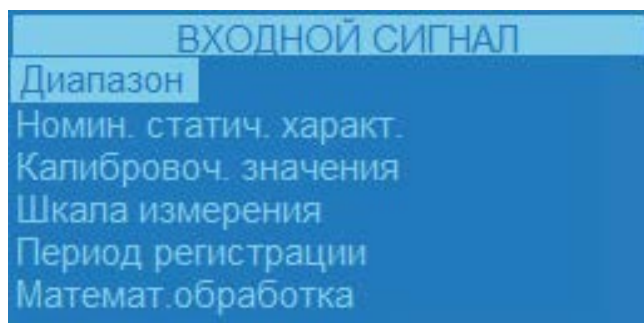
Математическая обработка включает проведение следующих действий: «Фильтр» и «Функция ( $A * x + B$ )» входного сигнала:



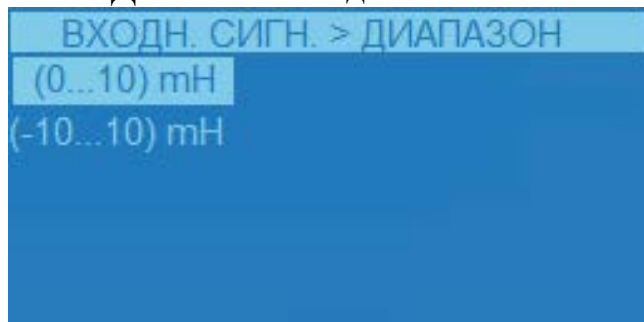
«Фильтр» входного сигнала используется для сглаживания резких колебаний входного сигнала и определяет время усреднения измеренных Регистратором показаний перед их индикацией и регистрацией.

«Функция  $A * x + B$ » устанавливает значение начального смещения и угла наклона кривой измерительного преобразования, и используется при необходимости коррекции НСХ.

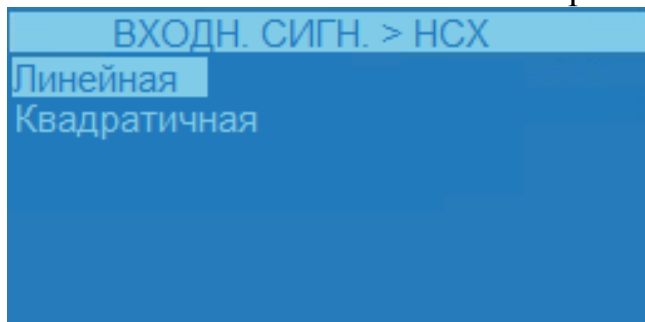
2.3.4.2. Меню «Входной сигнал» для «В4-1М» настраивает параметры входного сигнала комплексной взаимоиндукции модуля «ММ1»:



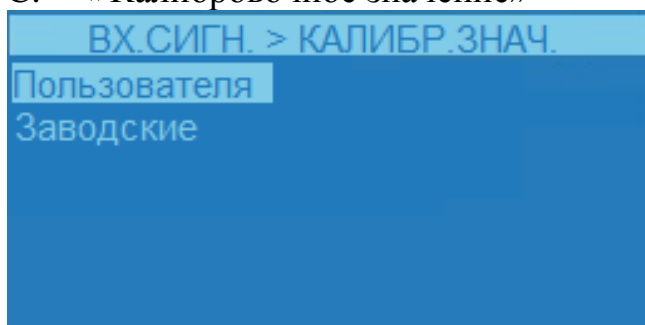
А. «Диапазон» входного сигнала взаимоиндукции для модуля ММ1:



В. «Номинальная статическая характеристика (НСХ)»:



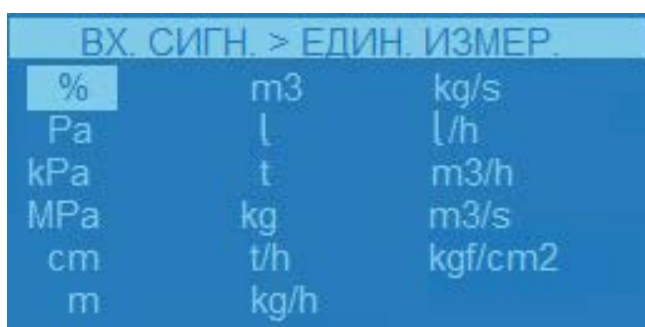
С. «Калибровочное значение»



«Заводские» калибровочные значения записаны в энергонезависимой памяти Регистратора, установлены по калиброванному магазину комплексной взаимной индуктивности при изготовлении Регистратора и замене не подлежат.

«Пользовательские» калибровочные значения записываются в энергонезависимой памяти Регистратора и устанавливаются для каждого диапазона и НСХ измерений отдельно и независимо. Подробно о калибровке – см. меню «Сервис».

Д. «Шкала измерения» - аналогично п.2.3.4.1.В для В4-1А, кроме подпункта «Единицы измерения»:

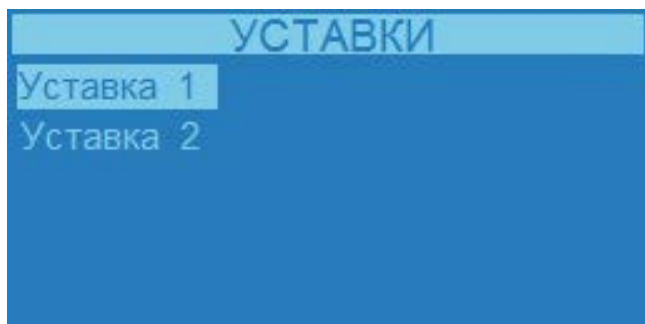


Е. «Период регистрации» - аналогично п.2.3.4.1.Д для В4-1А.

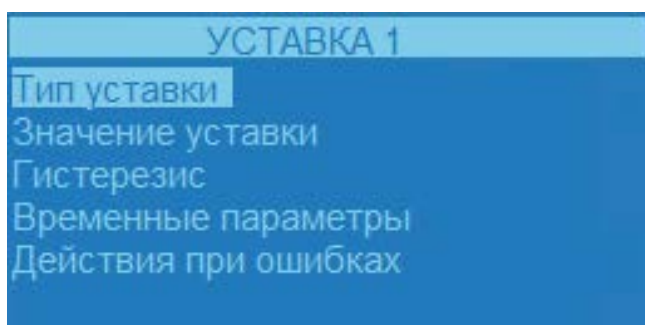
Ф. «Математическая обработка» входного сигнала - аналогично п.2.3.4.1.Е для В4-1А.

### 2.3.4.3. «Уставки».

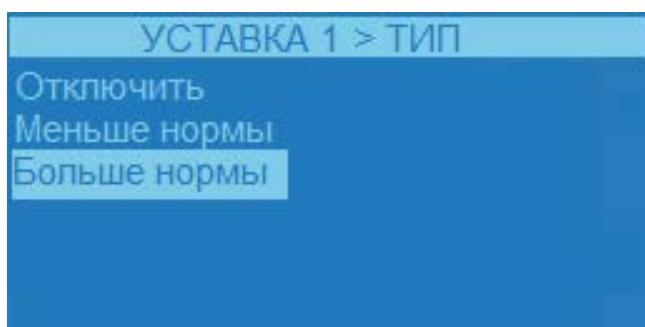
Количество уставок Регистратора соответствует количеству релейных выходов - 2 или 4:



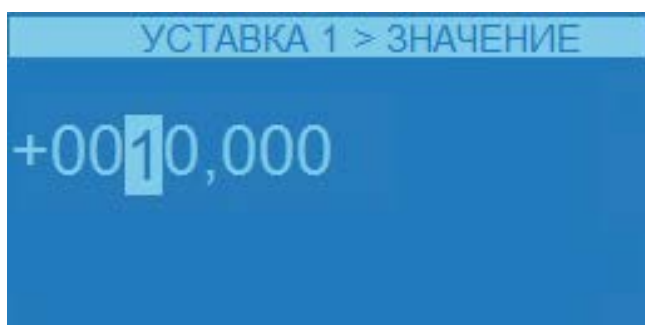
Для каждой «Уставки» (релейного выхода) настраиваются параметры:



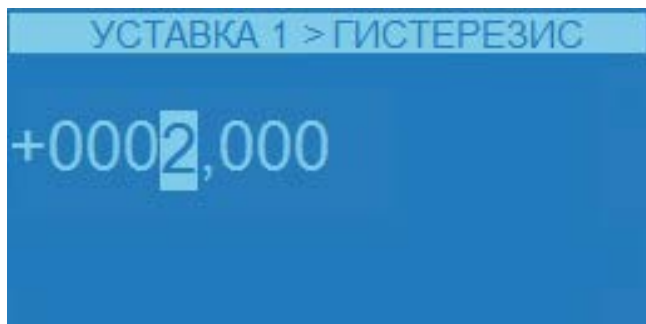
А. «Тип» уставки, который может быть «Отключить», «Меньше нормы» или «Больше нормы»:



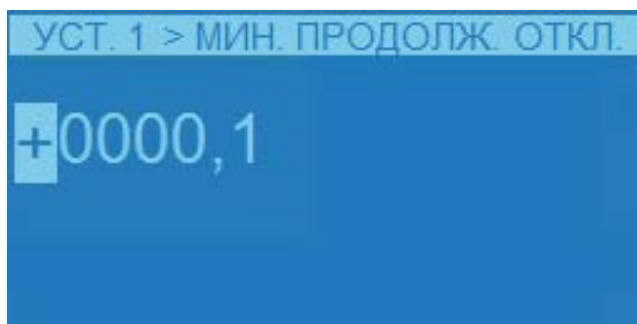
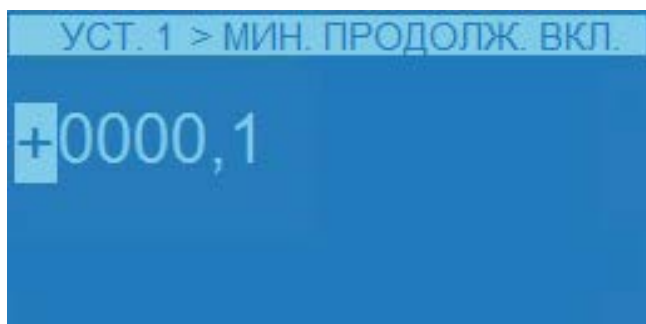
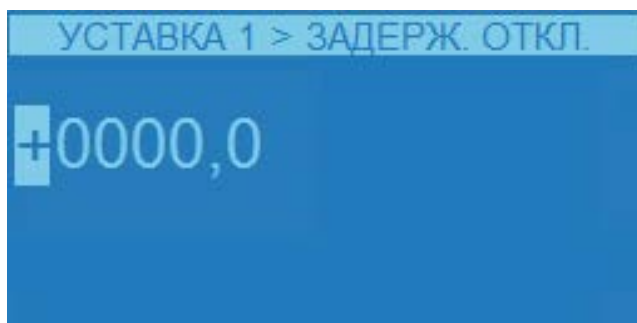
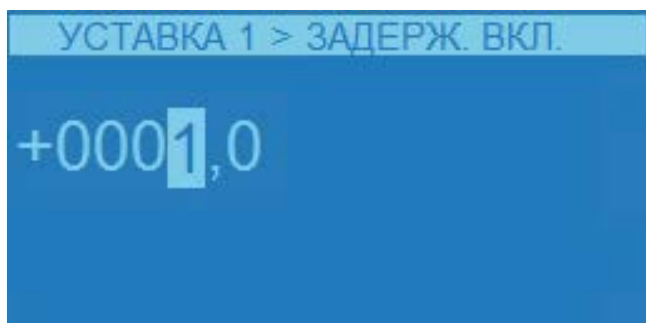
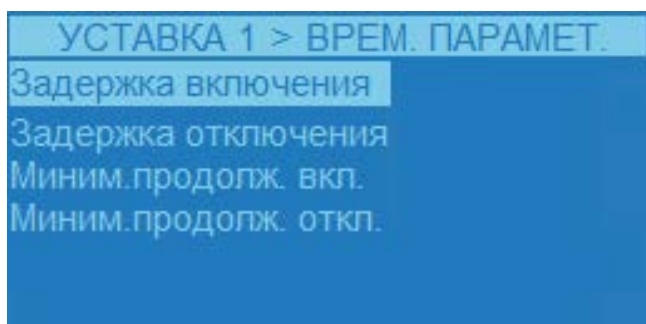
В. «Значение» уставки задается в пределах полного диапазона измерения первичного преобразователя, независимо от диапазона, установленного пользователем:



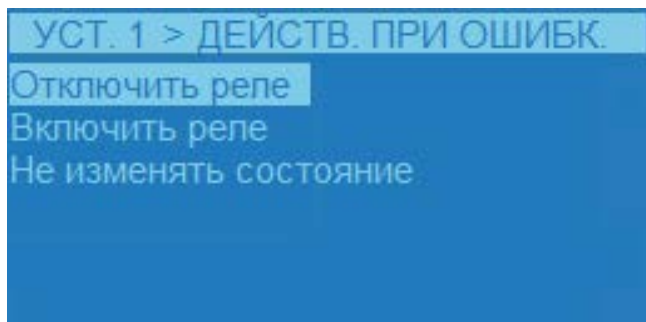
С. «Гистерезис» уставки - диапазон между включением и выключением реле при изменении значений входного сигнала с обеих сторон уставки:



Д. «Временные параметры» срабатывания уставки, Они дают возможность настроить «Задержку включения», «Задержку выключения», «Минимальную продолжительность включения» и «Минимальную продолжительность отключения»:



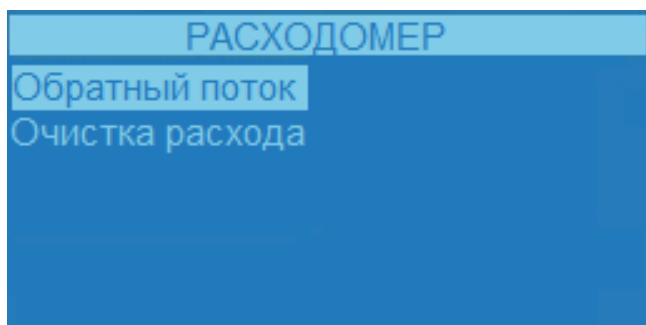
Е. «Действия при ошибках»- устанавливают состояние релейных выходов при определении Регистратором входного сигнала, как «ошибка»:



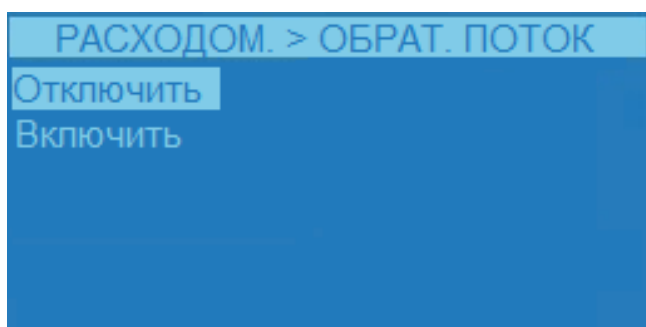
#### 2.3.4.4. Меню «Расходомер».

При работе в режиме расходомера (ед. измерения в формате «ед.изм. / время»), Регистратор осуществляет непрерывное интегрирование входного сигнала с отображением и регистрацией полученных значений - функция «счетчик расхода».

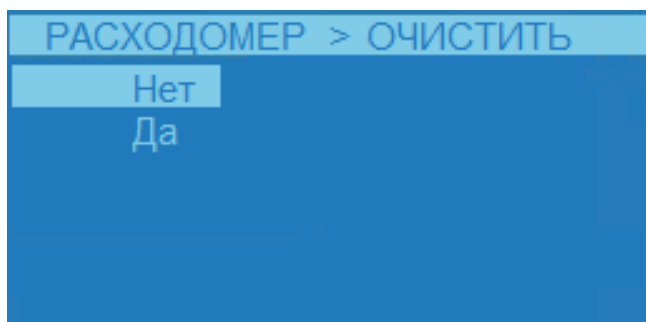
Доступны следующие настройки «Расходомер»:



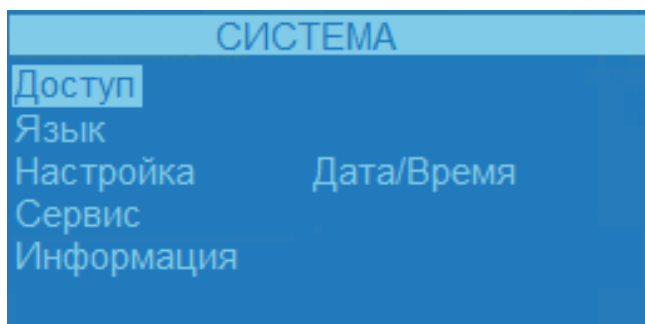
А. «Обратный поток» включает / выключает обратный отсчет счетчика расхода при отрицательных значениях входного сигнала:



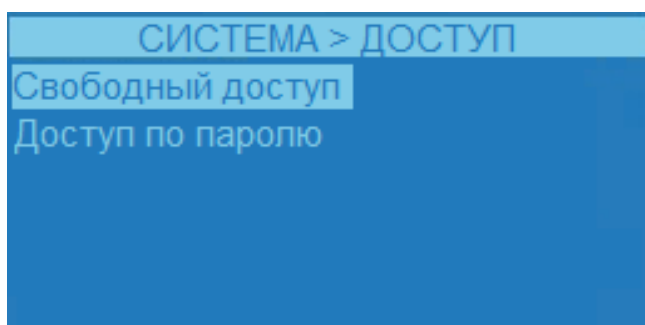
В. «Очистить»- функция обнуления показаний расходомера:



2.3.4.5. В меню «Система» настраиваются системные параметры Регистратора:

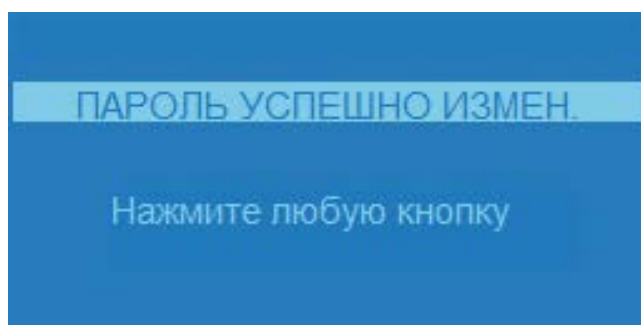
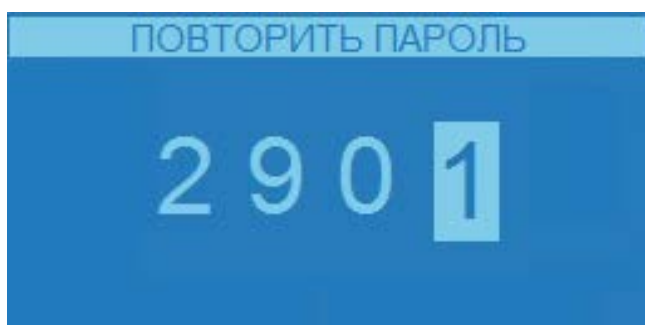
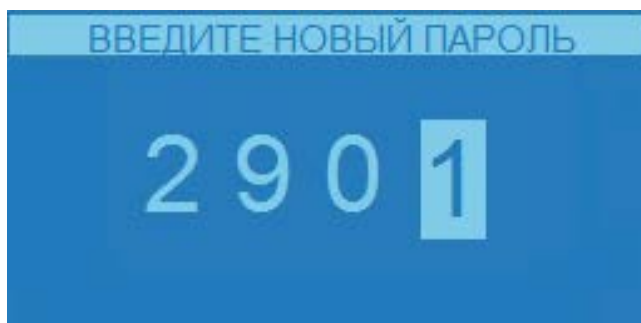
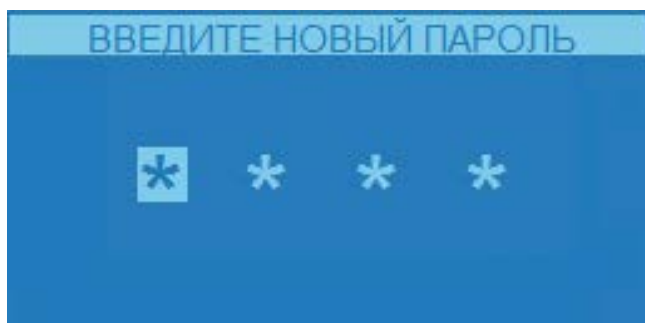


2.3.4.5.1. Меню «Доступ» - устанавливает режим контроля прав на изменение настроек регистратора:

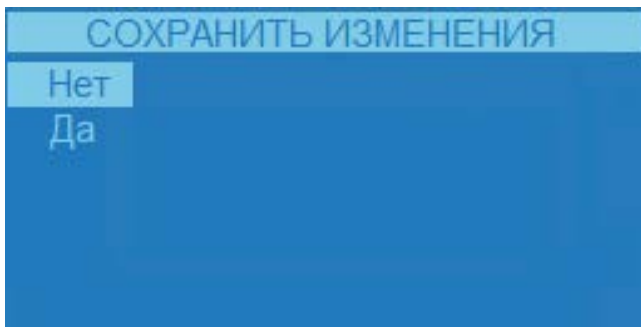


При выборе «Доступ без пароля» вход в меню и изменения настроек регистратора происходят без запроса пароля.

При выборе «Доступ по паролю» открывается окно ввода и подтверждения пароля:

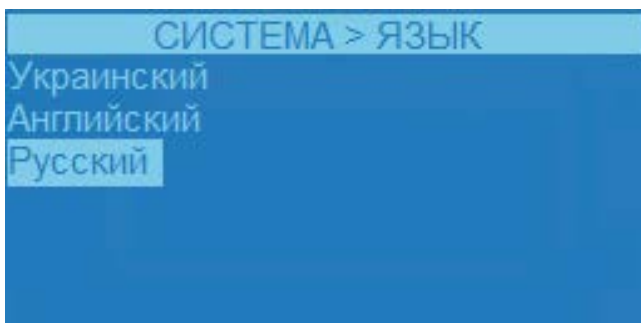


После ввода пароля, необходимо сохранить изменения:

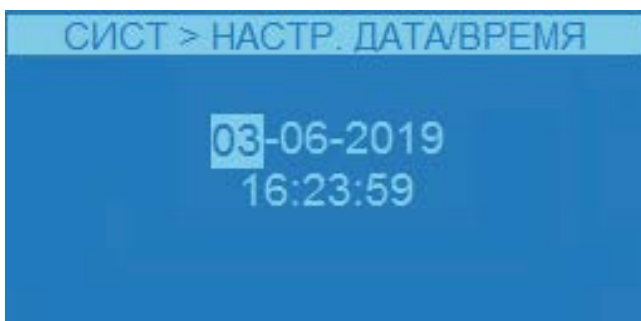


Внимание! При вводе пароля необходимо принять все меры по его сохранению. Восстановление утраченного пароля возможно только при официальном обращении к производителю с помощью специально сгенерированного и отправленного файла, сохраненного на SD-карте.

2.3.4.5.2. «Язык »интерфейса выбирается из следующих:



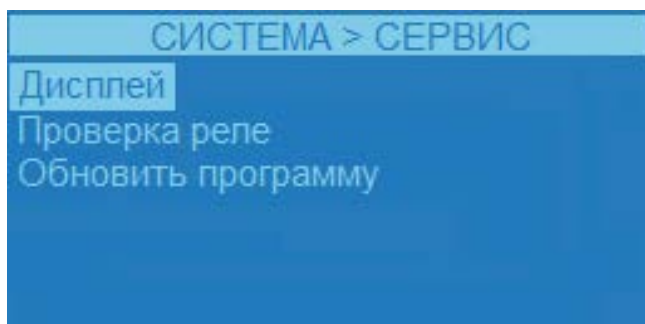
2.3.4.5.3. «Настройка Дата / Время».



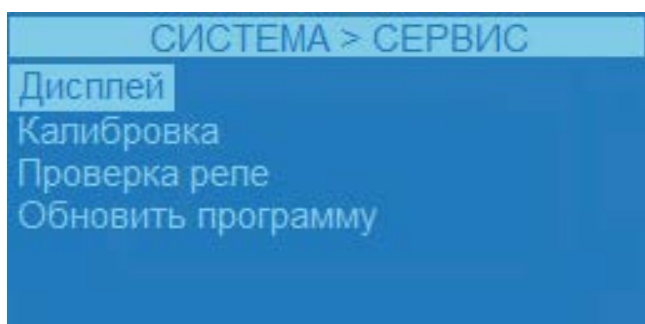
Если перед входом в меню «Настройки Дата / Время» были проведены любые изменения в настройках Регистратора, то система предложит их сохранить.

Введенные значения времени и даты вступают в силу в момент нажатия кнопки "←". При этом Регистратор закрывает бегущий протокол, управляющая программа перезагружается и начинается регистрация нового протокола, с применением введенных параметров даты и времени.

2.3.4.5.4. Меню «Сервис» в зависимости от исполнения содержит следующие пункты:

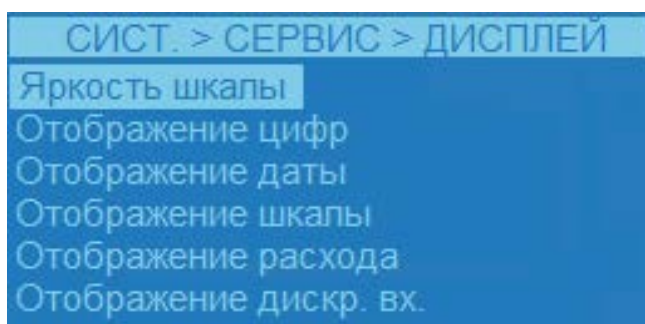


- для варианта «B4-1A»,

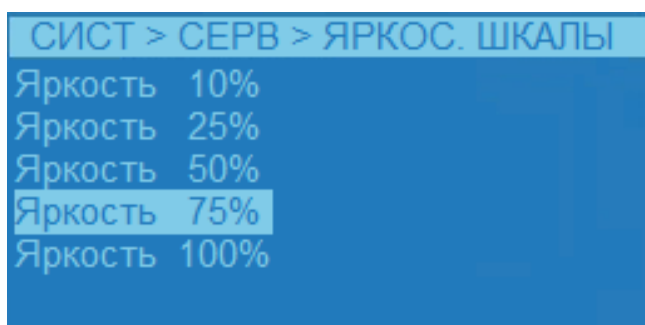


- для варианта «B4-1M».

2.3.4.5.4.1. Меню «Дисплей» позволяет регулировать параметры отображения:

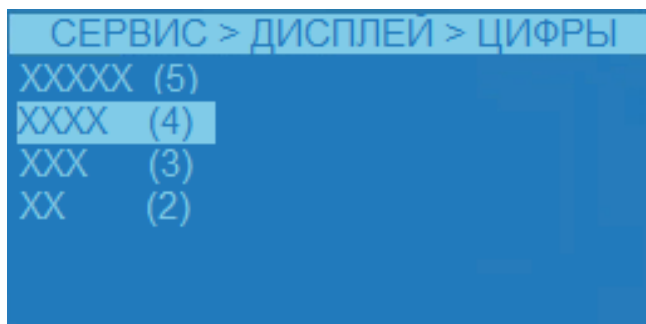


А. «Яркость шкалы» сегментного светодиодного индикатора (барграфа):

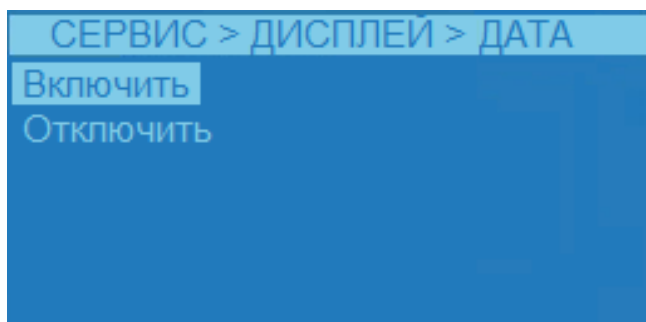




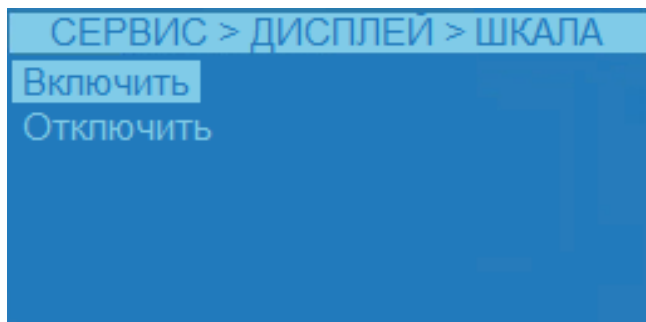
В. «Отображение цифр» - количество значащих цифр измеренной величины, с которыми производится округление при отображении на дисплее (в протокол всегда записывается полное значение):



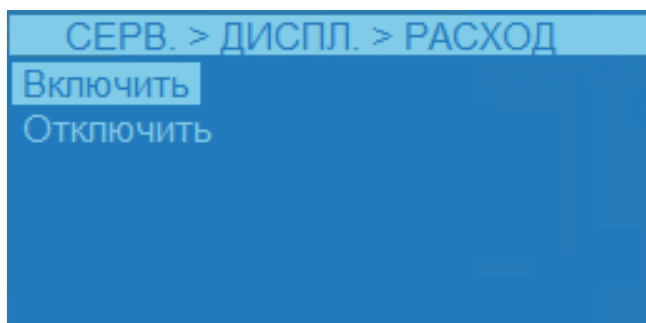
С. «Отображение даты» - включает / выключает отображение на дисплее текущей даты:



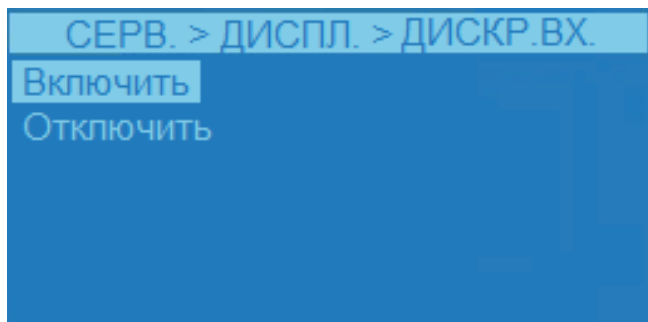
Д. «Отображение шкалы» - включает / выключает отображение на дисплее значений начала и конца установленного диапазона измерений:



Е. «Отображение расходов» - включает / выключает отображение на дисплее интегрированных значений входного сигнала - счетчика расхода:



Г. «Отображение дискр.вх.» - включает / выключает отображение на дисплее значений дискретного входа:



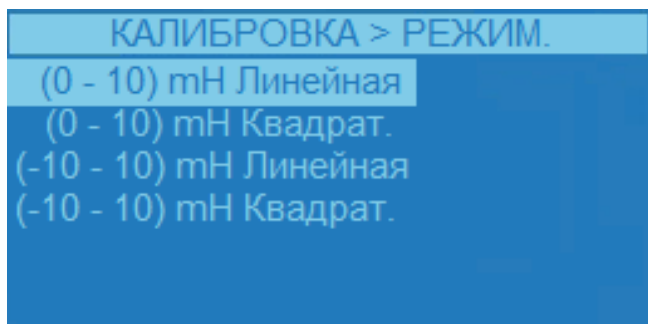
2.3.4.5.4.2. Меню «Калибровка» (только для исполнения В4-1М).

В меню «Калибровка» для исполнения В4-1М осуществляется пользовательская калибровка параметров входа взаимной индукции модуля ММ1 совместно с первичным датчиком, что позволяет минимизировать суммарную погрешность измерений.

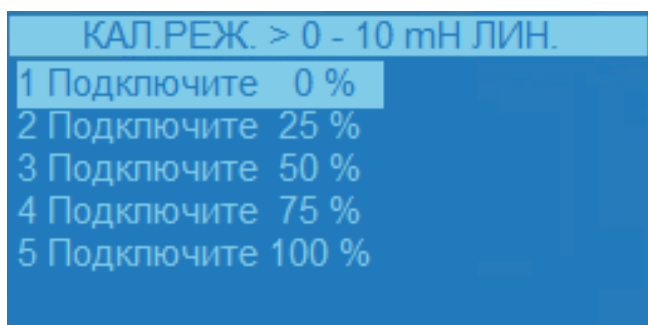
Результаты калибровки записываются, как «Пользовательские» и Регистратор автоматически меняет в настройках входного канала «Заводские» на «Пользовательские».

Калибровка проходит поэтапно, согласно подсказкам на экране.

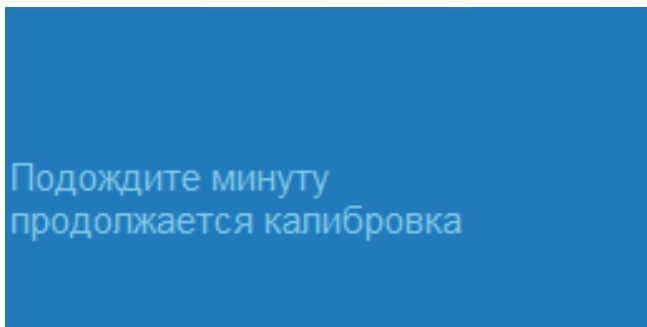
А. Диапазон измерения и тип характеристики преобразования выбирается в меню и подтверждается кнопкой «←»:



В. Подключается первичный преобразователь, на вход которого подается эталонная величина давления, поочередно меняется от 0% до 100% диапазона измерения. Калибровка в каждом диапазоне подтверждается нажатием кнопки «←».

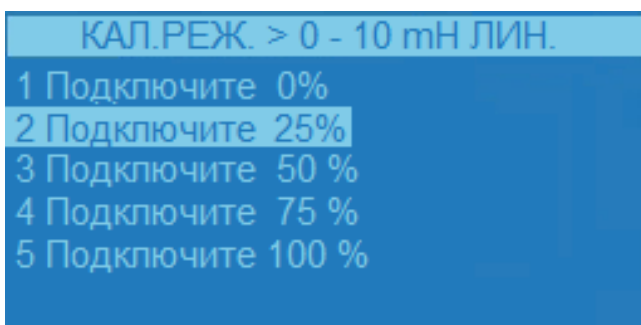


На время калибровки на дисплее загорается надпись:



Подождите минуту  
продолжается калибровка

После завершения калибровки и возврата в меню калибровки выбирается следующая точка и подтверждается калибровка нажатием кнопки «←»:



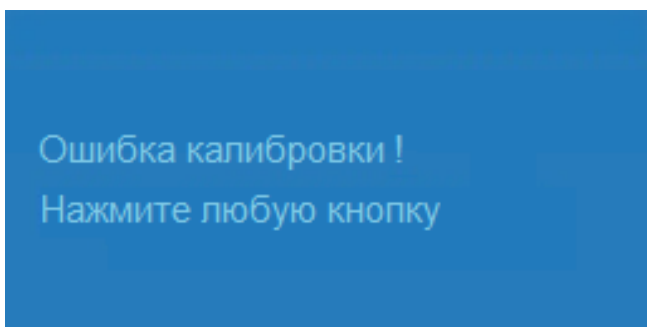
КАЛ.РЕЖ. > 0 - 10 мН ЛИН.  
1 Подключите 0%  
2 Подключите 25%  
3 Подключите 50 %  
4 Подключите 75 %  
5 Подключите 100 %

Эту операцию проводят для всех калибровочных точек до точки «100%».

**ВНИМАНИЕ!** Калибровочные значения и аппроксимация кривой сохраняются для каждой точки. В случае ошибки, калибровки в данной точке можно повторять.

После завершения калибровки Регистратор автоматически меняет «заводские» калибровочные значения на «пользовательские».

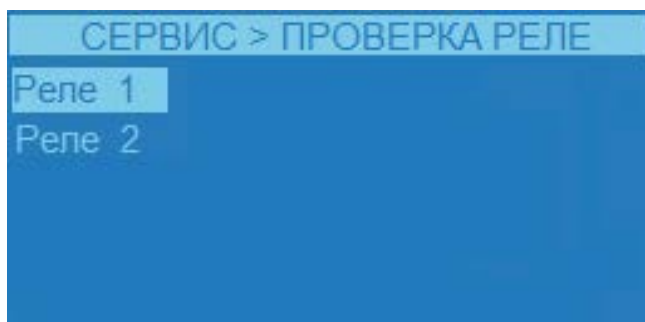
Если во время калибровки исполнительная программа определила, что она не корректна, то появится надпись об ошибке и калибровку следует повторить.



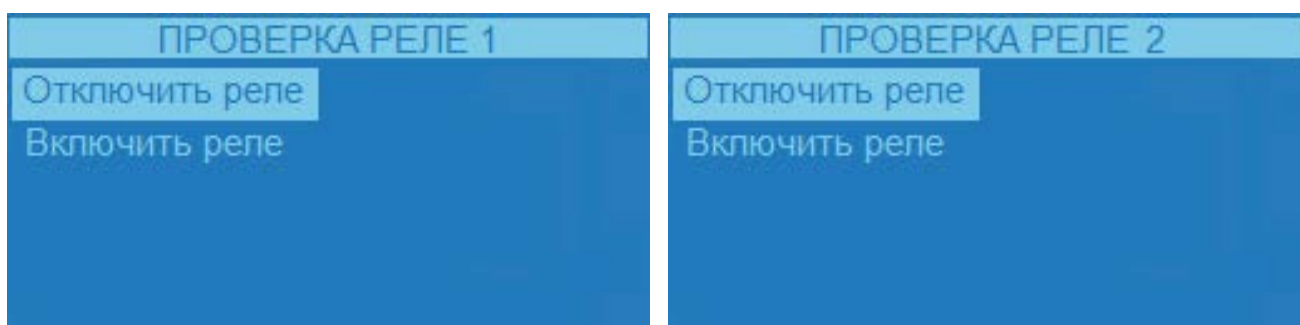
Ошибка калибровки !  
Нажмите любую кнопку

**Внимание!** После калибровки обязательно проверить полученные результаты по точности измерения не менее чем в 10 точках.

2.3.4.5.4.3. «Проверка реле» переводит управление релейными выходами в ручной режим. Для этого выбирается реле для проверки:



Для каждого реле осуществляется проверка его работы путем принудительного «Включить» или «Выключить» его контакты, путем выбора из меню:



2.3.4.5.4.4. Меню «Обновить программу» позволяет обновить программное обеспечение Регистратора. Во время обновления ПО регистратора режим регистрации на SD-карту невозможен и его необходимо прекратить, открыв крышку SD-карты.

Программы обновления Регистраторов В4-1А и В4-1М отличаются настройками параметров входных каналов, но однотипные по остальным функционалам и отличаются первой цифрой в маркировке: «3» для «В4-1А» и «4» для В4-1М. Регистратор перед обновлением проверяет соответствие ПО своей конфигурации.

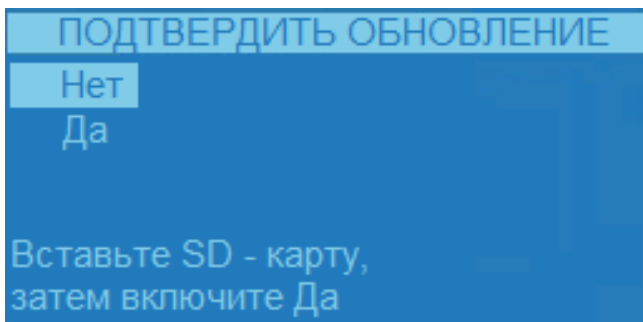
Для обновления ПО используется SD-карта памяти с параметрами:

- Файловая система – FAT32;
- Размер кластера – 4096 байт;
- Метка тома – 0.

На SD карте создают директорию (папку) с названием В4\_UPDATE, в которую записывают файл обновления (например, В4\_v\_3\_1\_79.bin).

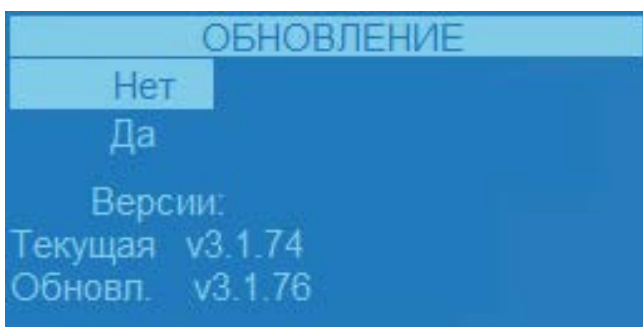
При обновлении ПО крышку SD-карты НЕ ЗАКРЫВАТЬ.

Перед обновлением на экране отображается напоминание:



Для подтверждения выбирают «Да» и нажимают «←».

В следующем окне отображена бегущая версия ПО и версия ПО, сохраненная на SD-карте памяти:

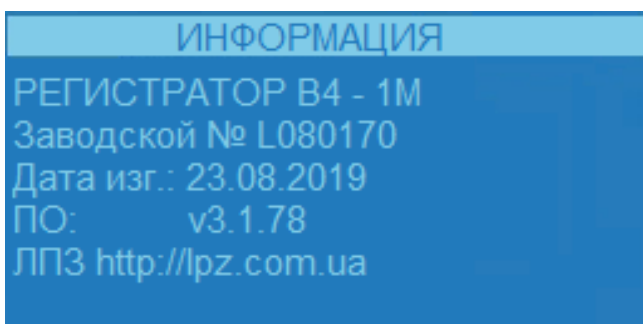


При выборе «Да» и нажатии "←", ПО Регистратора будет обновлено.

*Примечание: обновление допускается только на версию ПО аналогичную или выше, чем имеется у Регистратора.*

#### 2.3.4.5.5. Меню «Информация».

В этом окне отображается основная информация о Регистраторе:



#### 2.3.4.6. Меню «Modbus».

В нем настраиваются параметры соединения и передачи данных по интерфейсу RS485 протоколом Modbus:

Адрес Регистратора в сети устанавливается в пределах от 1 до 247;

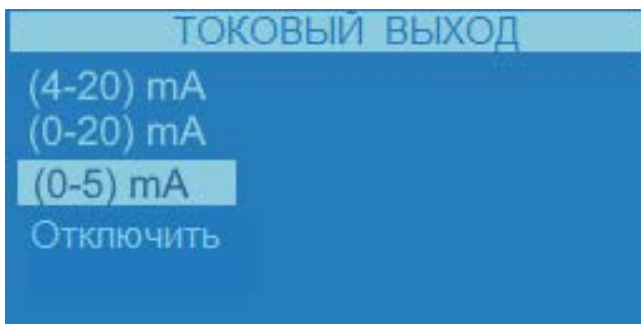
Скорость передачи обмена данными – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200;

Бит четности - четный, нечетный или отсутствует.



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

2.3.4.7. В меню «Токовый выход» (при его наличии) настраивается диапазон изменений выходного сигнала преобразования или выключается такое преобразование.



#### 2.3.5. Регистрация данных.

Регистрация данных измерения осуществляется на съемный носитель информации - SD-карту памяти. Регистрация начинается при закрывании крышки SD-карты и прекращается при ее открывании.

SD- карта должна быть подготовлена с такими параметрами форматирования:

- Файловая система – «FAT32»;
- Размер кластера – «4096 байт»;
- Метка тома – «0» (ноль).

При выключении питания или при изменении настроек Регистратор закрывает предыдущий файл архивных данных и создает, и начинает регистрировать данные в новый.

Для просмотра и анализа протокола данных Регистратора В4 на ПК под управлением ОС Windows (XP, 7, 8, 10) используется программа «ProtocolViewer2».

**ВНИМАНИЕ! Отсек для установки карты памяти оснащен электронным контроллером открывания. При открывании отсека «SD» Регистратор завершает регистрацию данных и закрывает бегущий файл архива. После этого SD-карту можно извлечь из Регистратора для переноса данных на ПК.**

### **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 данном руководстве по эксплуатации.

3.4. Замену элемента питания (батарейки CR2032) проводят один раз в два года. Для его замены следует установить новый элемент питания типа CR2032 в модуле процессора CPU при выключенном питании Регистратора.

3.5. Периодическую поверку проводят не реже одного раза в три года.

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.

3.8. Перечень типовых неисправностей и способы их устранения.

Неисправность	Вероятная причина	Способ выявления и устранения
При включении регистратора светодиодные индикаторы и графический дисплей на передней панели Регистратора не загораются.	Отсутствует напряжение питания.	Проверить правильность подключения напряжения питания к Регистратору.
При отключении регистратора сбрасывается установленная текущая дата / время.	Неисправный элемент питания типа CR2032 в модуле CPU.	Заменить элемент питания CR2032 на новый с соблюдением полярности.



#### **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 не менее 0,5 м.

## **5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

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 транспорту.

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.

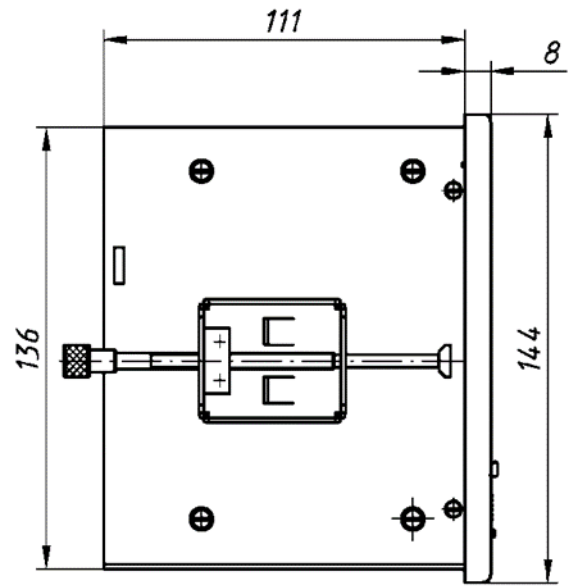
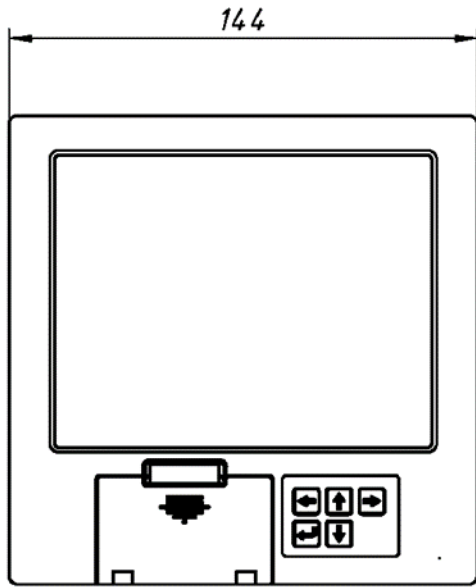
## **6. УТИЛИЗАЦИЯ**

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

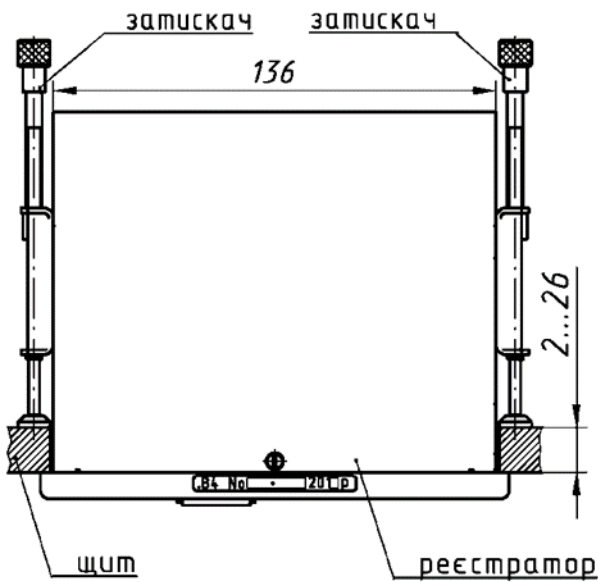
6.2. После завершения срока службы Регистратор подвергается мерам по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативными документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

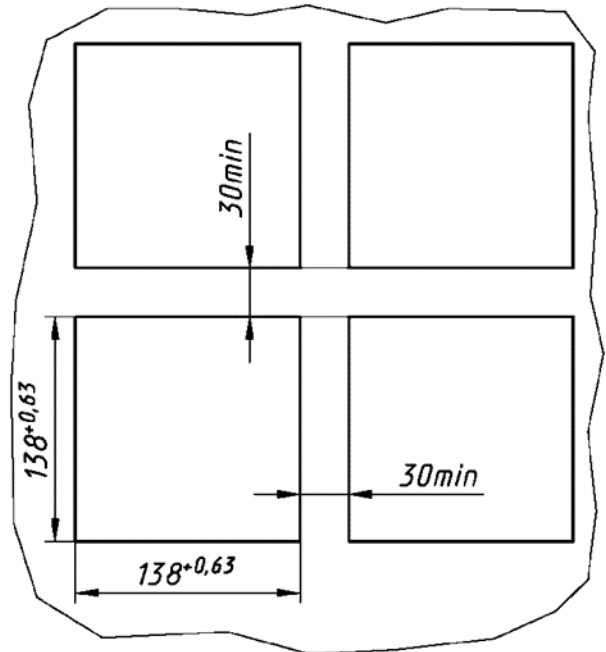
## Габаритные и установочные размеры Регистратора



Монтаж реєстратора у виріз щита



Розміщення вирізів щита



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

### Перечень регистров протокола Modbus

Значение входного аналогового сигнала, значение расходомера (в режиме измерения расхода), значение дискретного входа и значение срабатывания реле (при настройке уставок) хранятся в 32-битных регистрах в форматах с плавающей (Float) и фиксированной (Integer) запятой и могут быть прочитаны одиночным и групповым чтением командами 03h или 04h согласно спецификации ModbusRTU. 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.

Адреса регистров (старше 16 бит) в форматах с плавающей (Float) и фиксированной (Integer) запятой, представленные в таблице А.1 в десятичной (DEC) и шестнадцатеричной (HEX) системах счисления.

Значение в формате с фиксированной запятой (integer) хранится в 32-битном формате, как целое число со знаком в дополнительном коде, которое соответствует результату измерения, умноженному на 1000. Например, для результата измерения 123,45 °С будет передаваться число 123450. При отсутствующем значении (обрыв, перегрузки, занятый канал и т.д.) передается значение минус 2147483774. Состояние включенного реле сигнализации соответствует значению 1000, а состояние выключенного реле сигнализации – 0.

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, перегрузки, занятый канал и т.д.) передается число NAN. Состояние включенного реле сигнализации соответствует значению 1.0, а состояние выключенного реле сигнализации – 0.

Значение	Адрес регистра Integer		Адрес регистра Float	
	DEC	HEX	DEC	HEX
Входной сигнал	4096	1000	8192	2000
Расходомер	4098	1002	8194	2002
Дискретный вход	4100	1004	8196	2004
Реле 1	4102	1006	8198	2006
Реле 2	4104	1008	8200	2008
Реле 3	4106	100A	8202	200A
Реле 4	4108	100C	8204	200C

## ПРИЛОЖЕНИЕ С (не обязательное)

### Форма записи в документации и при заказе

Регистратор видеографический В4 - 1... - ...R - 1O - СК - ПУ					
«В4» - обозначение базовой модели	↑				
«1А» - унив. аналоговый вход (ТП, ТО, I, U) или	↑				
«1М» - унив. вход комплексной взаимоиндукции		↑			
«...» - кол-во релейных выходов «R»: «2R» или «4R»			↑		
«1O» - универсальный аналоговый выход или « »				↑	
«СК» - свидетельство о калибровке (при использовании в законодательно регулируемой сфере) или « »					↑
«ПУ» - переходное устройство для монтажа в щит вместо КС1, КП1 или « »					↑

Примеры полной (1) и сокращенной (2) записи при заказе:

**1. «Регистратор видеографический технологический В4-1М-4R-1O-СК-ПУ, ТУ У 26.5-33964057-002:2019», в конфигурации:**

- 1 канал аналогового входа взаимоиндукции;
- 4 канала релейной сигнализации;
- 1 универсальный аналоговый выход;
- Свидетельство о калибровке;
- с переходным устройством в щит вместо КП1 и КС1.

**2. «Регистратор видеографический В4-1А-2R», в конфигурации:**

- 1 канал универсального аналогового входа;
- 2 выходных канала релейной сигнализации.