

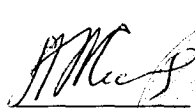
42 2700

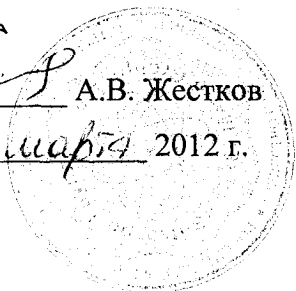


УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО "ЭлМетро Групп"

  
А.В. Жестков  
«30» марта 2012 г.




УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП "ВНИИМС"



  
В.Н. Яншин  
«30» марта 2012 г.

## РЕГИСТРАТОРЫ ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЕ

ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М,

Метран-910-104К

*Руководство по эксплуатации*

3086.740 РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>5</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	5
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	22
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	22
1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	23
1.6 УПАКОВКА.....	23
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>24</b>
2.1 ПОДГОТОВКА РЕГИСТРАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	24
2.2 ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	27
2.3 СБОР ДАННЫХ.....	29
2.4 СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ .....	30
2.4.1 <i>Запись архива измерений на карту USB- Flash</i> .....	31
2.4.2 <i>Синхронизация архива измерений</i> .....	32
2.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ .....	32
2.5.1 <i>Функция «Сумматор»</i> .....	32
2.5.2 <i>Функция «Отчет»</i> .....	33
2.5.3 <i>Функция «Таймер»</i> .....	33
2.6 СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	34
2.6.1 <i>Запись журнала событий на USB-Flash карту</i> .....	36
2.7 РАБОТА ПО РАСПИСАНИЮ .....	37
2.7.1 <i>Ежечасные события</i> .....	37
2.7.2 <i>Ежедневные события</i> .....	38
2.7.3 <i>Еженедельные события</i> .....	39
2.7.4 <i>Ежемесячные события</i> .....	39
2.7.5 <i>Ежегодные события</i> .....	39
2.8 РЕЖИМ «ЗАПИСЬ» .....	40
2.8.1 <i>Тренд</i> .....	40
2.8.2 <i>Шкала</i> .....	41
2.8.3 <i>Тренд+Шкала</i> .....	42
2.8.4 <i>Числовые значения</i> .....	42
2.9 РЕЖИМ «ПРОСМОТР АРХИВА ИЗМЕРЕНИЙ».....	43
2.10 РЕЖИМ «ПРОСМОТР ЛЕНТЫ» .....	44
2.11 РЕЖИМ «ПРОСМОТР ЖУРНАЛА» .....	46
2.12 РЕЖИМ «ПРОСМОТР ОТЧЕТА ПО СУММАТОРАМ».....	47
2.13 РЕЖИМ «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» .....	48
2.13.1 <i>Конфигурирование аналоговых входов (АВ, АВП, МВ, ЧВ)</i> .....	50
2.13.2 <i>Конфигурирование дискретных входов (ДВ)</i> .....	57
2.13.3 <i>Конфигурирование аналоговых выходов (АЕ)</i> .....	59
2.13.4 <i>Конфигурирование аналоговых входов с подачей питания на датчики (АП)</i> .....	61

2.13.5 Конфигурирование выходов 4-х канального источника питания датчиков (ИП) .....	62
2.13.6 Конфигурирование функции «Сумматор» (СМ) .....	63
2.13.7 Конфигурирование функции «Таймер» (Т) .....	64
2.13.8 Конфигурирование режима отображения .....	65
2.13.9 Конфигурирование регистратора .....	66
2.14 СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ .....	74
2.15 ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЕК РЕГИСТРАТОРА .....	77
2.16 СЕРВИСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕГИСТРАТОРА .....	77
<b>3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>79</b>
3.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	79
3.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	79
3.3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ .....	80
3.4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	81
3.5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	90
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А .....</b>	<b>91</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....</b>	<b>93</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В .....</b>	<b>100</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....</b>	<b>103</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....</b>	<b>104</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на регистраторы видеографические ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К (далее по тексту - регистраторы) и предназначено для изучения их устройства, принципа действия и правил эксплуатации.

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации регистраторов. При эксплуатации регистраторов дополнительно руководствоваться паспортом "Регистраторы видеографические ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К" 3086.740 ПС".

Конструкция регистраторов постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики регистраторов.

Изготавливаются по техническим условиям ТУ 4227-016-99278829-2012

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Регистраторы видеографические ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К предназначены для измерения, регистрации и отображения по нескольким каналам сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, преобразования сигналов терморезисторов, термопреобразователей сопротивления и других первичных преобразователей в единицы физических величин, для вычисления расхода сред, а также для сбора и передачи данных в систему управления по интерфейсам RS-485, Ethernet, CAN или беспроводному интерфейсу.

## 1.2 Характеристики

Регистраторы имеют следующие исполнения:

- общепромышленное (Элметро-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К);

- взрывозащищенное исполнение (Элметро-ВиЭР-104К-Ex), с взрывозащитой вида "искробезопасная электрическая цепь".

Каждое исполнение имеет несколько конфигураций, различающихся разным количеством и сочетанием каналов. Количество и типы каналов регистратора отражаются в коде заказа на прибор. При выборе конфигурации регистратора следует также руководствоваться Приложением Д.

Исполнение регистратора	Типы и максимальное количество входных/выходных каналов в приборе			
	Аналоговые входы	Аналоговые выходы	Дискретные (частотно-импульсные) входы	Дискретные выходы
ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К Метран-910-104К	48	48	48	48
ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К-Ex	16	–	16	32
ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М3,5 ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М5,7 ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М7	32	32	32	32
ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М10 ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М12 ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М15	48	48	48	48

В исполнении Элметро-ВиЭР-104К-Ex могут устанавливаться только искробезопасные измерительные каналы. Выходные каналы (релейные, симисторные), интерфейсы – не имеют искрозащиты. Клеммы измерительной части отделены от искробезопасных частей специальной перегородкой.

Коды заказа для общепромышленного исполнения

Регистратор видеографический Элметро-ВиЭР

		-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	...	-XXX
		Опции									
<b>Тип экрана/ органы управления</b>											
104К	TFT 10.4" - 800x600 точек / сенсорная клавиатура										
<b>Слоты Ввода/Вывода № 1 - 5</b>											
<input type="checkbox"/>	Слот не используется										
4АВ	4 универсальных аналоговых входа (U, I, R, ТП, ТС)	5*									
4АП	4 аналоговых входа (U, I) с изолированным питанием датчиков на каждый вход 4 x (24В / 25мА)	4*									
4АЕ	4 аналоговых выхода 0...24 мА	2*									
8ДВ	8 дискретных входов	4*									
8ЧВ	8 частотно-импульсных входов	2*									
1АВ1АЕ1ИП	1 универсальный аналоговый вход; 1 аналоговый выход 0...24 мА; 1 изолированный источник питания 24В/25 мА	2*,***									
8Р	8 релейных выходов (перекидной контакт)										
16Р	16 релейных выходов (перекидной контакт)										
8РП	8 релейных выходов (поляризованное реле)	**									
16РП	16 релейных выходов (поляризованное реле)										
8РС	8 релейных выходов (сигнальное реле)										
16РС	16 релейных выходов (сигнальное реле)										
4ИП	Источник питания датчиков 24В/100мА x 4 гальванически изолированных канала	1*									
4Р	4 релейных выхода (перекидной контакт)										
<b>Слот Ввода/Вывода № 6</b>											
<input type="checkbox"/>	Слот не используется										
4Р	4 релейных выхода (перекидной контакт)										
8Р	8 релейных выходов (перекидной контакт)										
16Р	16 релейных выходов (перекидной контакт)										
8РП	8 релейных выходов (поляризованное реле)										
16РП	16 релейных выходов (поляризованное реле)										
8РС	8 релейных выходов (сигнальное реле)										
16РС	16 релейных выходов (сигнальное реле)										
8С	8 симисторных выходов										
16С	16 симисторных выходов										
<b>Опции интерфейсов</b>											
<input type="checkbox"/>	Ethernet, 1 x RS-485										
ИНТ	Ethernet, 2 x RS-485, 1 x CAN										
<b>Аксессуары</b>											
пАТП	Внешние адаптеры для подключения термопар n-количество (если не требуется, не указывать)										
пАТПИ	Внешние адаптеры для подключения термопар со встроенным датчиком компенсации температуры холодного спая										
<b>Дополнительные опции</b>											
<input type="checkbox"/>	Температурный диапазон: 0...+55 °С										
T15	Температурный диапазон: -10...+50 °С										
T06	Температурный диапазон: 0...+60 °С										
360	Дополнительная наработка в течение 360 ч										
ГП	Наличие поверки (если не требуется, не указывать)										

**Примечания**

- \* - Максимальное количество плат данного типа в приборе
- \*\* - Платы - 8Р, 16Р, 8РП и 16РП занимают 2 слота ввода/вывода при установке
- \*\*\* - Платы 1АВ1АЕ1ИП устанавливаются только в 1- и 2-канальных исполнениях регистратора  
Одновременное количество слотов АП и АЕ в приборе - не более 4

Возможно изменение конфигурации и характеристик прибора по спецификации заказчика (по согласованию)

**Пример заказа прибора**

Регистратор видеографический Элметро-ВиЭР

- 104К - 4АВ - 4АВ - 8ДВ - 4АЕ - 16Р - 2АТП

Коды заказа для взрывозащищенного исполнения

Регистратор видеографический Элметро-ВиЭР

	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX	-XXX...-XXX
<b>Исполнение/Тип экрана/Органы управления</b>								
104К-Ех	Взрывозащищенное исполнение. TFT 10.4" - 800x600 точек / сенсорная клавиатура							
<b>Слоты Ввода/Вывода № 1 - 5</b>								
<b>Взрывозащищенное исполнение [Ex ia] IIC</b>								
2АВП	2 универсальных аналоговых входа (U, I, R, ТП, ТС) с выходом питания датчиков 4...20 мА							3*
2АВ	2 универсальных аналоговых входа (U, I, R, ТП, ТС)							5*
8ЧВ	8 частотно-импульсных входов (2 группы по 4)							2*
<b>Слот Ввода/Вывода № 6</b>								
<input type="checkbox"/>	Слот не используется							
4Р	4 релейных выходов (перекидной контакт)							
8Р	8 релейных выходов (перекидной контакт)							
16Р	16 релейных выходов (перекидной контакт)							
8РП	8 релейных выходов (поляризованное реле)							
16РП	16 релейных выходов (поляризованное реле)							
8РС	8 релейных выходов (сигнальное реле)							
16РС	16 релейных выходов (сигнальное реле)							
8С	8 симисторных выходов							
16С	16 симисторных выходов							
<b>Опции интерфейсов</b>								
<input type="checkbox"/>	Ethernet, 1 x RS-485							
ИНТ	Ethernet, 2 x RS-485, 1 x CAN							
<b>Аксессуары</b>								
пАТП	Внешние адаптеры для подключения термопар п-количество (если не требуется, не указывать)							
пАТПИ	Внешние адаптеры для подключения термопар со встроенным датчиком компенсации температуры холодного спая **							
<b>Дополнительные опции</b>								
360	Дополнительная наработка в течение 360 ч							
ГП	Наличие поверки (если не требуется, не указывать)							

**Примечания**

- \* - Максимальное количество плат данного типа в приборе  
При одновременном использовании слотов разного типа максимальное количество слотов АВ и/или ЧВ должно соответствовать формуле АВ (ЧВ) = 2 \* (3 - АВП), но не более их максимального количества.
- \*\* - в стандартной комплектации с каналами АВ(П) всегда имеется 1 адаптер для подключения термопар АТПИ (с встроенным датчиком Рt100 компенсации температуры холодного спая). Номер измерительного канала АВ(П), к которому он подключен, конфигурируется.

Возможно изменение конфигурации и характеристик прибора по спецификации заказчика (по согласованию)

**Примеры заказа прибора**

Регистратор видеографический Элметро-ВиЭР  
Регистратор видеографический Элметро-ВиЭР

- 104К-Ех - 2АВП - 2АВП - 2АВП - 16Р  
- 104К-Ех - 2АВ - 2АВ - 2АВП - 2АВП - ВРП - ИНТ

**1.2.1 Аналоговые входы (АВ)**

1.2.1.1 Аналоговые входы АВ регистратора – универсальные и индивидуально конфигурируются на преобразование сигналов:

- терморпар;
- термопреобразователей сопротивления;
- пирометров;
- силы постоянного тока;
- напряжения постоянного тока;
- сопротивления постоянному току.

В исполнении Элметро-ВиЭР-104К-Ex все входы имеют искрозащиту с маркировкой [Ex ia] IIC.

Все входы гальванически изолированы от корпуса и между собой.

Диапазоны измерения, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности измерительных каналов регистратора соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Тип канала	Функция	Диапазон	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°C в пределах рабочих условий эксплуатации
<b>Измерение:</b>				
АВ	– силы тока	$\pm(0 - 23)$ мА	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 8 \text{ мкА})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$
	– напряжения	$\pm(0 - 110)$ мВ $\pm(0 - 1,1)$ В	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 20 \text{ мкВ})$ $\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 0,4 \text{ мВ})$	$\pm 0,00025 \cdot \text{ИВ}$
	– сопротивления	0 – 325 Ом	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 0,13 \text{ Ом})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$
АП	– силы тока	0 – 23 мА	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 8 \text{ мкА})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$
	– напряжения	0 – 11 В	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 4 \text{ мВ})$	
АВ*, АВП	– силы тока	0 – 23 мА	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 8 \text{ мкА})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$
	– напряжения	$\pm(0 - 110)$ мВ 0 – 1,1 В	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 20 \text{ мкВ})$ $\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 0,4 \text{ мВ})$	$\pm 0,00025 \cdot \text{ИВ}$
	– сопротивления	0 – 325 Ом	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 0,13 \text{ Ом})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$
ЧВ	– частоты	0,01 Гц... 13 кГц	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$	–
<b>Воспроизведение:</b>				
АЕ	– силы тока	0 – 22 мА	$\pm(0,0005 \cdot \text{ВЗ} + 8 \text{ мкА})$	$\pm 0,001 \cdot \text{ВЗ}$
* – параметры каналов АВ во взрывозащищенном исполнении				
<b>Обозначение</b>				
ИВ – модуль значения измеряемой величины				
ВЗ – значение воспроизводимой величины				
<b>Типы входных и выходных измерительных каналов</b>				
АВ – универсальные аналоговые входы;				
АВП – универсальные аналоговые входы с питанием датчиков;				
АП – аналоговые входы тока и напряжения с питанием датчиков;				
АЕ – аналоговые выходы;				
ЧВ – частотно-импульсные входы;				



## 1.2.1.2 Основные характеристики входов АВ приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2

Параметр	Значение
Входное сопротивление каналов: - при измерении тока - при измерении напряжения	(60±10) Ом не менее 10 МОм
Ток возбуждения при измерении сопротивления	0,21 мА ±10% (пульсации не более 5%)

Максимальные значения электрических параметров искробезопасных цепей:

Цепи	Параметры				
Каналы АВ, АВП	$U_0=7$ В	$I_0=6$ мА	$P_0=10,5$ мВт	$C_0=15$ мкФ	$L_0=10$ мГн
- контакты 1...6	$U_0=23,1$ В	$I_0=93$ мА	$P_0=0,73$ Вт	$C_0=0,13$ мкФ	$L_0=0,5$ мГн
- контакты 2 и 7	$U_0=12,6$ В	$I_0=13$ мА	$P_0=41$ мВт	$C_0=1$ мкФ	$L_0=5$ мГн
Каналы ЧВ	$U_0=12,6$ В	$I_0=13$ мА	$P_0=41$ мВт	$C_0=1$ мкФ	$L_0=5$ мГн

## 1.2.1.3 Преобразование выходных сигналов термопар (далее по тексту ТП):

- НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001;

- измерение температуры "холодного спая"

- автоматическое:
  - с помощью встроенного датчика, размещенного на задней панели (общепромышленное исполнение) посредством измерения температуры в зоне размещения клемм;
  - с помощью адаптеров АТПИ, посредством измерения температуры контактов чувствительным элементом адаптера. Наибольшая точность обеспечивается при подключении ТП через адаптеры АТПИ с индивидуальной компенсацией значения температуры ХС.

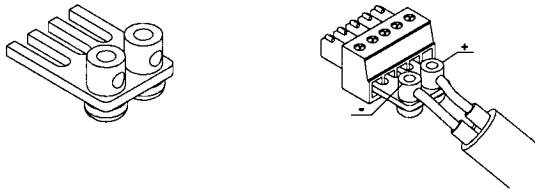


Рисунок 1.1 Внешний вид адаптеров термопар АТПИ (АТП)

– с помощью одного из измерительных каналов. Для компенсации значения температуры ХС могут быть использованы показания любого канала, с подключенным ТС или ТП, подключенной через АТПИ.

- вручную – для каждого канала значение температуры ХС задается пользователем;
- контроль обрыва сенсора (при включенном детекторе обрыва).

Подключение термопар осуществляется любым из способов:

- через внешние винтовые колодки со встроенным датчиком температуры "холодного спая" – адаптер АТПИ. Сечение жил – до 3,5 мм<sup>2</sup> (рисунок 1.1);

- через внешние винтовые колодки без датчика температуры "холодного спая" – адаптер АТП. Сечение жил – до 3,5 мм<sup>2</sup> (рисунок 1.1);
- непосредственно через клемму измерительного канала регистратора (сечение жил до 1,5 мм<sup>2</sup>).

Схемы подключения для обоих исполнений регистратора приведены Приложении Б.

Типы ТП, пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны преобразования температур ТП соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Тип ТП	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности относительно НСХ, ±°С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в пределах рабочих условий эксплуатации, ±°С	Единица младшего разряда, °С
A-1 (ТВР)	0...400	2,6-0,003·T	0,0004·T	0,1
	400...2200	0,8+0,0015·T		
A-2 (ТВР)	0...300	2,8-0,005·T	0,0003·T	
	300...1800	1+0,0012·T		
A-3 (ТВР)	0...300	2,6-0,004·T	0,0003·T	
	300...1800	1+0,0012·T		
J (ТЖК)	-200...0	0,4-0,004·T	0,04-0,0006·T	
	0...1000	0,4+0,0005·T	0,04+0,0002·T	
R (ТПП 13)	-49...200	5-0,013·T	0,06+0,0002·T	
	200...1767	2,4		
S (ТПП 10)	-49...200	4,7-0,011·T		
	200...1700	2,4+0,0002·T	0,03+0,0001·T	
B (ТПР)	500...1000	5,7-0,0032·T		
	1000...1820	2,5		
E (ТХКн)	-200...0	0,4-0,004·T	0,04-0,0006·T	
	0...1000	0,4+0,0005·T	0,04+0,0002·T	
N (ТНН)	-200...0	0,8-0,007·T	0,05-0,0007·T	
	0...1300	0,8+0,0004·T	0,05+0,0002·T	
K (ТХА)	-200...0	0,55-0,005·T	0,03-0,0007·T	
	0...1300	0,55+0,0007·T	0,03+0,0003·T	
M (ТМК)	-200...-100	0,06-0,007·T	0,06-0,0005·T	
	-100...100	0,6-0,0015·T		
T (ТМКн)	-200...0	0,55-0,005·T	0,03-0,0006·T	
	0...400	0,55	0,03+0,0001·T	
L (ТХК)	-200...0	0,35-0,003·T	0,03-0,0006·T	
	0...790	0,35+0,0004·T	0,03+0,0002·T	
<b>Примечания</b>				
1 - Без учета погрешности преобразования температуры холодного спая				
2 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации значения температуры холодного спая:				
– взрывозащищенное исполнение ±1°С;				
– общепромышленное исполнение ±1°С (при использовании адаптеров АТПИ);				
±2°С (при использовании встроенного термодатчика);				
3 T- значение измеряемой температуры				

## 1.2.1.4 Преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивления (ТСП, ТСМ, ТСН):

- схема подключения

- двухпроводная – влияние сопротивления соединительных проводов не устраняется;
- трехпроводная – влияние сопротивления соединительных проводов устраняется за счет компенсации, при этом сопротивление проводов должно быть одинаковым (см. рис. Б.1, Б.4, Б.5 Приложения Б);
- четырехпроводная – влияние сопротивления соединительных проводов полностью устраняется.

- НСХ по ГОСТ 6651-2009;

- контроль обрыва сенсора (любого проводника).

Типы термопреобразователей сопротивления (ТС), пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны преобразования температур ТС соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Тип ТС	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$	Диапазон, $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности относительно НСХ, $\pm^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые $10^\circ\text{C}$ в пределах рабочих условий эксплуатации, $\pm^\circ\text{C}$	Единица младшего разряда, $^\circ\text{C}$
46П Град. 21*	0,006399	-199...650	0,5+0,0007·Т	0,14+0,0006·Т	0,1
50 П	0,00391	-199...850	0,8+0,0009·Т		
100 П		-199...620	0,5+0,0007·Т		
Rt 50	0,00385	-195...845	0,8+0,0009·Т		
Rt 100		-195...630	0,5+0,0007·Т		
50 М	0,00428	-180...200	0,8+0,0005·Т	0,12+0,0005·Т	0,1
100 М		-180...200	0,5+0,0005·Т		
53М Град. 23*	0,00426	-49...179	0,8+0,0005·Т		
50 М	0,00426	-49...199	0,8+0,0005·Т		
100 М		-49...199	0,5+0,0005·Т		
100 Н	0,00617	-60...180	0,4	0,09+0,0003·Т	
<b>Примечание</b>					
Т – значение преобразуемой температуры					
* – по ГОСТ 6651-78					

## 1.2.1.5 Преобразование выходных сигналов пирометров:

- градуировки по ГОСТ 10627 – 71.

Типы градуировок пирометров, диапазоны преобразования и пределы допускаемой основной погрешности должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Типы градуировок пирометров	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности относительно НСХ, ±°С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в пределах рабочих условий эксплуатации, ±°С	Единица младшего разряда, °С
РК-15	400...700	24-0,03·Т	0,0001·Т	0,1
	700...1500	5-0,003·Т		
РК-20	600...900	10,2-0,009·Т		
	900...2000	3-0,001·Т		
РС-20	900...1750	3,6-0,0016·Т		
	1750...2000	3		
РС-25	1200...1650	6,5-0,003·Т		
	1650...2500	1,8		

**Примечание** – Т- значение преобразуемой температуры

Схемы подключения каналов АВ приведены в приложении Б.

### 1.2.2 Аналоговые входы с выходом питания датчиков (АП) и (АВП)

В зависимости от исполнения в регистраторе могут применяться следующие типы каналов:

- **Общепромышленное исполнение**  
Каналы АП – аналоговые входы тока и напряжения с выходом питания датчиков (например датчиков 4...20 мА);
- **Взрывозащищенное исполнение**  
Каналы АВП – универсальные искробезопасные аналоговые входы с выходом питания датчиков (например датчиков 4...20 мА);

Каждый из входов имеет встроенный изолированный преобразователь напряжения для обеспечения питания подключаемых датчиков.

Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной погрешности аналоговых входов АП и АВП соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1.

Основные характеристики входов АП и АВП приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Параметр	Значение	Примечание
Количество каналов (входов) - общепромышленное исполнение - взрывозащищенное исполнение	до 16 каналов АП до 6 каналов АВП	
Входное сопротивление каналов: при преобразовании тока при преобразовании напряжения: - общепромышленное исполнение - взрывозащищенное исполнение	не более 50 Ом не менее 1 МОм не менее 10 МОм	
<b>Встроенный источник питания</b>		
- общепромышленное исполнение	$U_{\text{вых}}=21...30 \text{ В}$ $I_{\text{нагр}} \leq 25 \text{ мА}$	при $I_{\text{нагр}} = 0...25 \text{ мА}$ Защита от "короткого" замыкания
	- взрывозащищенное исполнение	$U_{\text{вых}} \geq 16 \text{ В}$ $U_{\text{вых}} \leq 21 \text{ В}$ $I_{\text{нагр}} \leq 23 \text{ мА}$

Схемы подключения датчиков к входам АП и АВП приведены в приложении Б.

### 1.2.3 Аналоговые выходы (АЕ)

Выходы АЕ могут применяться только в общепромышленном исполнении.

Аналоговые выходы предназначены для преобразования заданных численных значений в аналоговый токовый сигнал и служат для подключения различных исполнительных устройств с соответствующим токовым входом.

Диапазон воспроизведения и предел допускаемой основной погрешности выходов АЕ регистратора соответствует значению, приведенному в таблице 1.1.

Основные характеристики аналоговых выходов АЕ приведены в таблице 1.7.

Схема подключения исполнительных устройств к каналу АЕ приведена на рисунке Б.2 Приложения Б.

Таблица 1.7

Параметр	Значение	Примечание
Параметры выходного сигнала: - диапазоны сигналов	4 – 20 мА 0 – 20 мА 0 – 5 мА	Задается программно
- нагрузочное сопротивление при $I_{\text{вых}} = 20\text{мА}$ ; при $I_{\text{вых}} = 0 \dots 5\text{ мА}$	$R_{\text{нагр.}} \leq 700\text{ Ом}$ $R_{\text{нагр.}} \leq 2,5\text{ кОм}$	

### 1.2.4 Релейные (Р) и симисторные (С) выходы

Релейные выходы регистратора могут использоваться для:

- управления внешним оборудованием;
- сигнализации;
- регулирования.

Тип реле (определяется конфигурацией при заказе):

- Реле средней мощности (перекидной контакт 1-группа) – цепи до 5А;
- Сигнальное реле (перекидной контакт 1-группа) – цепи до 1А.
- Поляризованное двустабильное реле (перекидной контакт 1-группа);

Сигнальные реле предназначены для коммутации слаботочных цепей с резистивной нагрузкой и имеют нормированные параметры минимально коммутируемых нагрузок.

Двустабильное реле сохраняет свое состояние при отключении питания регистратора. Это необходимо учитывать при использовании данного типа реле в цепях сигнализации, управления или аварийной защиты.

При включении прибора состояние релейных выходов может отличаться от исходного. Переключить все реле в исходное состояние можно через меню "Настройка" регистратора (п.0)

Симисторные выходы предназначены для коммутации маломощных нагрузок до 100 Вт (переменного тока) или управления внешними мощными симисторами (тиристорами).

Все симисторные выходы оптически изолированы от остальной схемы и имеют встроенный детектор перехода через ноль.

Параметры выходов приведены в таблице 1.8

Таблица 1.8

Тип выхода	Характеристики	
Релейный выход	Количество выходов	до 32
	Выходные контакты	Одна переключающая группа
	<b>Параметры коммутации (одностабильное реле):</b>	
	- переменного тока	~250В / 5А - на активную нагрузку ~250В / 2А - на индуктивную нагрузку (COSφ ≥ 0,4)
	- постоянного тока	=30В / 2А - на активную и индуктивную нагрузку
	- минимальная коммутируемая нагрузка	100 мА 5В
	<b>Параметры коммутации (поляризованное двустабильное реле):</b>	
	- переменного тока	~250В / 8А - на активную нагрузку
	- постоянного тока	=24В / 8А - на активную нагрузку
	- максимальное коммутируемое напряжение	~400 В / =150 В
	- минимальная коммутируемая нагрузка	100 мА 5В
	<b>Параметры коммутации (сигнальное реле):</b>	
	- переменного тока	~125В/0,5А - на активную нагрузку
	- постоянного тока	=30В / 1А - на активную нагрузку
	- минимальная коммутируемая нагрузка	10 мкА 10 мВ (пост. тока)
Симисторный выход	Количество выходов	8 или 16
	Параметры коммутации:	
	- напряжение коммутации	~270 В макс., 50(60) Гц
	- коммутируемый ток	0,5 А (среднеквадр.) 25 А макс. Ти=20 мс 4 А макс. суммарный ток (среднеквадр.) через все выходы

### 1.2.5 Дискретные (ДВ) и частотно-импульсные (ЧВ) входы

Групповая гальваническая изоляция на каждые 4 дискретных или частотно-импульсных входа.

Дискретные входы могут применяться только в общепромышленном исполнении. Они имеют внутренний изолированный источник, для питания вспомогательных внешних цепей (с защитой от "короткого" замыкания) – на каждую группу из 4-х входов.

Частотно-импульсные входы могут применяться в обоих исполнениях. Все ЧВ входы имеют функцию определения обрыва и короткого замыкания линии. Во взрывозащищенном исполнении все ЧВ входы искробезопасные, с маркировкой [Ex ia] IIC.

Все ДВ и ЧВ входы снабжены фильтром для подавления дребезга.

Типы считываемых сигналов:

- "сухой" контакт (открытый коллектор);
- потенциальный (по ГОСТ Р 51841-2001);
- частотно-импульсный по IEC 60947-5-6 (NAMUR);
- сигналы датчиков PNP типа.

Параметры входов приведены в таблице 1.9

Таблица 1.9

Тип входа	Характеристики
Дискретный вход (общепромышленное исполнение)	Потенциальный сигнал (по ГОСТ Р 51841-2001)
	Лог. "0" -3...5 В
	Лог. "1" 10...30 В
	"Сухой" контакт
	Лог. "1" (замкнут) $R_{\text{конт.}} \leq 6 \text{ кОм}$
	Лог. "0" (разомкнут) $R_{\text{конт.}} \geq 12 \text{ кОм}$
Частотно-импульсный вход (общепромыш- ленное и взрывоза- щищенное исполне- ние)	По току:
	Лог. "0" <1,2 мА
	Лог. "1" >2,1 мА
	Входное сопротивление 4,6 кОм
	Встроенный источник питания $U_{\text{вых}}=19...23\text{В},$ $I_{\text{нагр.}} \leq 25 \text{ мА}$
	Тип входа IEC 60947-5-6 (NAMUR)
Частотно-импульсный вход (общепромыш- ленное и взрывоза- щищенное исполне- ние)	Источник питания (ИП):
	- выходное напряжение 8,2 В
	- выходное сопротивление 1 кОм
	Токовый сигнал:
	Лог. "0" <1,2 мА
	Лог. "1" >2,1 мА
	Гистерезис 0,2 мА
	Обрыв линии <0,1 мА
	Замыкание линии >6 мА
	Диапазон частот сигналов:
- при подсчете импульсов 0...13 кГц	
- при измерении частоты 0,01 Гц...13 кГц	
Фильтр подавление дребезга 50 мкс...1 сек	
Пределы допускаемой относи- тельной погрешности измерения частоты $\pm 0,05\%$	
Маркировка взрывозащиты (взры- возащищенное исполнение) [Ex ia] IIC	

Структурная схема группы из 4-х частотно-импульсных входов приведена на рисунке 1.2

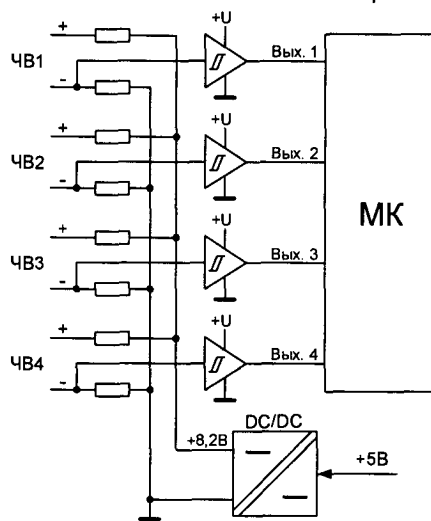


Рисунок 1.2 Структурная схема группы из 4-х частотно-импульсных входов

Типовые схемы подключения дискретных и частотно импульсных входов приведены на рисунке Б.3 Приложения Б.

### 1.2.6 Вычисление расхода сред

Регистратор обеспечивает вычисление расхода сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005. Типы сред, диапазоны входных величин и пределы допускаемой основной погрешности соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Среда	Диапазон входных величин	Пределы основной относительной погрешности вычисления, $\pm$ %
Природный газ	$250 \leq T, K \leq 340$ $0,1 \leq P, \text{МПа} \leq 12$ При использовании методов расчета по УС GERG-91 мод., NX19 мод. по ГОСТ 30319.2-97	0,01
Вода	$273,15 \leq T, K \leq 1073,15;$ $0,001 \leq P, \text{МПа} \leq 100; P > P_s;$	0,05
Воздух	$200 \leq T, K \leq 400 \text{ К}$ $0,1 \leq P, \text{МПа} \leq 20 \text{ МПа}$	0,01
Перегретый пар	$373,16 \leq T, K \leq 1073,15;$ $0,001 \leq P, \text{МПа} \leq 100; P < P_s;$	0,05
Насыщенный пар	$273,16 \leq T, K \leq 645;$ $0,001 \leq P, \text{МПа} \leq 21,5; P = P_s;$ степень сухости $0,7 \leq \chi \leq 1,0;$	0,05



### 1.2.7 Выходы питания внешних датчиков

Для обеспечения питания подключаемых датчиков в конфигурацию регистратора может входить:

- одноканальный источник питания (с одним из слотов 1АВ1АЕ1ИП)
  - выходное напряжение (24±2)В;
  - максимальный выходной ток 25 мА;
  - встроенная защита от короткого замыкания и перегрузки;
  - напряжение изоляции 1500 В (среднеквадратическое значение).
- 4-х канальный источник питания
  - 4 изолированных выхода источника питания  $U_{\text{вых}} = (24,0 \pm 2,4)$  В;
  - выходной ток – не менее 100 мА на канал;
  - амплитуда пульсаций выходного напряжения – не более 50мВ;
  - Электрическая прочность изоляции – 1500 В (среднекв.) ко входу питания ~220В;
  - контроль состояния (индикация, запись) КЗ или перегрузки на выходе;
  - Защита от КЗ или перегрузки на выходе.

Схемы подключения датчиков с использованием встроенного источника питания приведены на рисунке Б.2 Приложения Б.

### 1.2.8 Интерфейсы

Внешние интерфейсы регистратора приведены в таблице 1.11.

Таблица 1.11

Интерфейс (параметр)	Значение	Примечание
<b>RS-485 (1) и (2)</b>		
- количество каналов	1 или 2	Каналы взаимозаменяемые
- скорость обмена	до 234 кбод	
- протокол передачи	Modbus RTU	Работа в режиме Master и Slave
- терминатор	Внутр., 120 Ом	Отключаемый. Доступен в версии АО 2.5 и выше (п.0)
<b>CAN 2.0</b>		
- скорость обмена	до 1 Мбит/сек *	Для сбора и регистрации данных с модулей ввода вывода Элметро-МВВ, Метран-970.
- максимальное число абонентов в сети	32	
- терминатор	Внутр., 120 Ом	Отключаемый. Доступен в версии АО 2.5 и выше (п.0)
<b>Ethernet</b>		
- скорость обмена	10/100 Мбит/сек	
- протокол передачи	Modbus TCP	
<b>USB-host</b>		Для подключения внешней flash-карты. Некоторые типы flash-карт могут не поддерживаться
* – скорость обмена задается программно и выбирается исходя из длины линии (см. таблицу 1.12)		
<b>Примечание</b> – Наличие интерфейса CAN 2.0 и 2-го канала RS-485 указывается при заказе		

Таблица 1.12 – Рекомендуемая скорость передачи по CAN-интерфейсу в зависимости от длины линии (для витой пары)

Длина линии, м	30	50	100	250	500	1000
Скорость, Кбит/сек	1000	800	500	250	125	50

1.2.9 Время установления рабочего режима регистратора после его включения не превышает 1 мин.

1.2.10 Питание регистратора осуществляется от сети переменного однофазного тока напряжением 220 В  $\pm$  20% и частотой 47...63 Гц;

Мощность, потребляемая регистратором от сети питания при номинальном напряжении питания – не более 30 В·А, потребляемый от сети ток – 140 мА.

#### 1.2.11 Электрическая изоляция.

##### 1.2.11.1 Общепромышленное исполнение

Электрическая изоляция при температуре окружающей среды (23 $\pm$ 5) °С и относительной влажности 80 %:

- цепей питания относительно вывода заземления регистратора и всех остальных цепей выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 1500 В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;

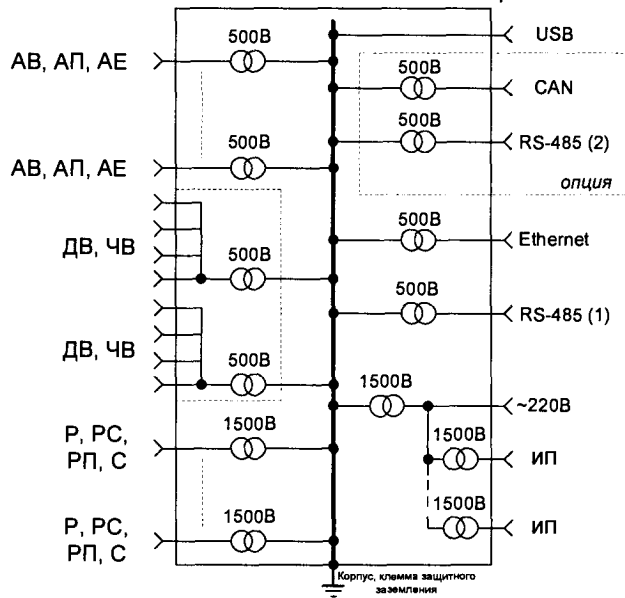
- релейных, симисторных выходов и выходов питания внешних датчиков (ИП) относительно вывода заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 1500 В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;

- цепей измерительных каналов АВ, АЕ, АП, ДВ и интерфейсов относительно вывода заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500 В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;

- цепей любого измерительного канала (АВ, АЕ, АП или группы из 4-х ДВ) относительно других измерительных каналов выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц (межканальная изоляция);

1.2.11.2 Электрическое сопротивление изоляции регистратора между входными, выходными цепями и цепью питания при температуре окружающей среды (23 $\pm$ 5) °С и относительной влажности 80 % не менее 20 МОм. Испытательное напряжение 500 В постоянного тока.

Схема гальванической развязки прибора приведена на рисунке 1.3 (указаны действующие значения напряжения).



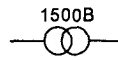
- 
– гальваническая развязка цепей и электрическая прочность изоляции между ними (среднеквадратическое значение)
- AB >
– закороченные клеммы соответствующих каналов

Рисунок 1.3. Схема гальванической изоляции (общепромышленное исполнение)

**Взрывозащищенное исполнение:**

- электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение в соответствии с рисунком 1.6 (среднеквадратическое значение напряжения переменного тока частотой от 45 до 65 Гц);
- изоляция между искробезопасными цепями и корпусом выдерживает приложенное напряжение 1500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- изоляция между искробезопасными и искроопасными цепями выдерживает приложенное напряжение 1500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;

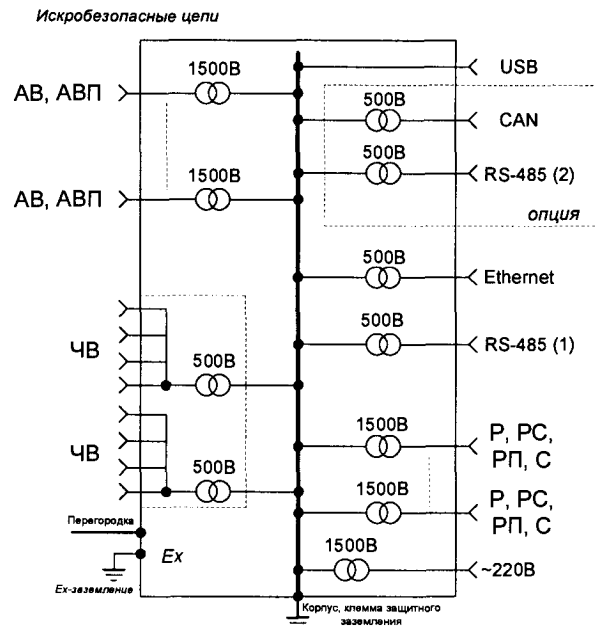


Рисунок 1.4 Схема гальванической изоляции (взрывозащищенное исполнение)

### 1.2.12 Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)

1.2.12.1 Регистратор должен соответствовать требованиям ЭМС по ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А, критерий качества функционирования В.

1.2.13 Взрывозащищенное исполнение регистратора относится к связанному электрооборудованию группы II по ГОСТ 52350.11-2005 с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» с маркировкой взрывозащиты [Ex ia] IIC.

Регистратор предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок и может работать совместно с первичными преобразователями, имеющими взрывозащиту вида «искробезопасная электрическая цепь», а также серийно выпускаемым оборудованием, соответствующим требованиям п.7.3 ПУЭ.

Максимальное напряжение, которое может быть приложено к соединительным устройствам искробезопасных цепей связанного электрооборудования без нарушения искробезопасности:  $U_m=250$  В.

1.2.14 Регистратор обеспечивает архивирование результатов преобразования входных сигналов.

1.2.15 Регистратор обеспечивает представление результатов преобразования в цифровом виде, в виде шкал, в виде графиков и отображение на графическом дисплее.

1.2.16 Регистратор обеспечивает отсутствие потери информации при неоднократном выключении/включении питания в произвольный момент времени во всем диапазоне питающих напряжений.

1.2.17 Нормальные условия эксплуатации:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С    | 25 ± 10;                  |
| - относительная влажность воздуха, %     | от 30 до 80;              |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от 84 до 106,7 (от 630 до |

800).

Рабочие условия эксплуатации:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С:                                  |                           |
| ▪ общепромышленное исполнение (диапазон в зависимости от опции заказа): |                           |
| – диапазон 1  | от 0 до плюс 55;          |
| – диапазон 2  | от минус 10 до плюс 55;   |
| – диапазон 3  | от 0 до плюс 60;          |
| ▪ взрывозащищенное исполнение   | от 0 до плюс 50;          |
| - относительная влажность воздуха, %                                    | до 80;                    |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                                | от 84 до 106,7 (от 630 до |

800).

1.2.18 Регистратор устойчив к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.) и соответствует группе исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931.

1.2.19 Регистратор устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре + 25 °С без конденсации влаги.

1.2.20 По степени защиты от воздействия пыли и воды регистратор соответствует исполнению: с фронтальной стороны IP54, с задней IP20 по ГОСТ 14254

1.2.21 Регистратор устойчив к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ Р 52931.

1.2.22 Регистратор в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры окружающей среды от минус 25 до плюс 50 °С;
- относительной влажности воздуха (95 ± 3) % при температуре плюс 35°С;
- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931.

1.2.23 Габаритные размеры регистратора соответствуют размерам, приведенным в приложении А.

1.1.24 Масса регистратора: не более 4,5 кг.

1.2.25 Средняя наработка на отказ – не менее 40000 ч.

1.2.26 Средний срок службы - не менее 10 лет.

### 1.3 Состав изделия

Состав изделия должен соответствовать таблице 1.13

Таблица 1.13

Наименование	Количество
Регистратор	1 шт.
Разъемы (ответные части) для подключения внешних цепей к регистратору	1 комплект
Термодатчик для определения температуры «холодного спая» ТП	1 шт. *
Адаптер для подключения термодатчика АТПИ:	
- общепромышленное исполнение	(опция)**
- взрывозащищенное исполнение (при наличии каналов АВ или АВП в приборе)	1 шт + (опция)**
Адаптер для подключения термодатчика АТП	(опция)**
Шаблон для разметки (выреза) щита	1 шт.
Перегородка, отделяющая искробезопасные цепи от искроопасных (для взрывозащищенного исполнения)	1 шт.
Сервисное программное обеспечение для РС(диск)	1 шт.
Паспорт (ПС)	1 экз.
Руководство по эксплуатации (РЭ)	1 экз.
Кабель для подключения регистратора к ПК	1 шт.
USB-flash карта	1 шт.
<b>Примечания</b>	
* – для общепромышленного исполнения при наличии каналов АВ в приборе;	
** – дополнительное количество определяется в коде заказа на прибор.	

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Регистратор выполнен в щитовом исполнении. На передней панели прибора расположены:

- жидкокристаллический дисплей с диагональю 10,4" , предназначенный для отображения значений измеряемых величин, режимов работы и т.д;
- сенсорная клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров;
- индикаторы "питание" и "авария".

В нижней части лицевой панели расположен разъем для подключения USB flash карты.

На задней панели расположены разъемы аналогового входа, аналогового выхода, выход питания датчиков, релейных выходов, разъем для подключения к 220 В, разъемы для связи по интерфейсу RS-485, USB и Ethernet, датчик температуры «холодного» спая.

## 1.5 Маркировка и пломбирование


1.5.1 Маркировка регистратора нанесена на задней панели прибора и содержит следующую информацию:

- наименование прибора;
- наименование предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009;
- условное обозначение регистратора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц);

1.5.2 Маркировка регистратора во взрывозащищенном исполнении соответствует ГОСТ Р 52350.0-2005 и комплекту КД.

На заднюю панель регистратора нанесена маркировка взрывозащиты [Ex ia] IIC.

На задней панели рядом с клеммами для подключения измерительных цепей приведена информация в соответствии с ГОСТ Р 52350.11-2005

	[Ex ia] IIC	контакты 1...6:	контакты 2 и 7:	ЧВ:
	$0^{\circ}\text{C} < t_a < 50^{\circ}\text{C}$ $U_m = 250\text{В}$	$U_o = 7\text{ В}; C_o = 15\text{ мкФ};$ $I_o = 6\text{ мА}; P_o = 10,5\text{ мВт}$	$U_o = 23,1\text{ В}; C_o = 0,13\text{ мкФ};$ $I_o = 93\text{ мА}; P_o = 0,73\text{ Вт}$	$U_o = 12,6\text{ В};$ $I_o = 13\text{ мА}; P_o = 41\text{ мВт}$

Зона вокруг клеммных колодок искробезопасных цепей выделена голубым цветом.

1.5.3 На потребительскую тару регистратора наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование;
- дата выпуска (год и месяц);
- штамп ОТК.

1.5.4 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской, контрастной цвету тары, основные, дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: "Осторожно - хрупкое!", "Бережь от влаги" и "Верх".

1.5.5 Регистратор опломбирован на предприятии – изготовителе.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка регистратора обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

1.6.2 Консервация обеспечивается помещением регистратора в чехол из полиэтиленовой пленки.

1.6.3 Регистратор в чехле уложен в потребительскую тару – коробку из картона по ГОСТ 7933 или гофрированного картона по ГОСТ 7376.

Вместе с регистратором в коробку уложена техническая документация. Техническая документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 или другого водонепроницаемого материала.

1.6.4 Стыки клапанов картонной коробки заклеены клейкой лентой. На коробке наклеена этикетка указанная п. 1.5.2.

1.6.5 Регистраторы в потребительской таре могут быть уложены в транспортную тару - ящики типа II – 1 или II – 2 по ГОСТ 5959.

При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы регистраторы должны быть упакованы в ящики по ГОСТ 2991.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка регистратора к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

К работам по эксплуатации, проверке и обслуживанию регистратора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие комплект эксплуатационных документов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Регистратор соответствует требованиям по безопасности по ГОСТ Р 52931.

Запрещается эксплуатация регистратора при отсутствии заземления корпуса прибора.

По уровню электробезопасности регистратор соответствует требованиям ГОСТ Р 52319-2005 при степени загрязненности 2 по категории измерений II для измерительных цепей.

В случае нарушения правил эксплуатации регистратора, установленных в данном руководстве, может ухудшаться защита, примененная в данном регистраторе.

#### 2.1.2 Обеспечение взрывозащиты регистраторов Элметро-ВиЭР-104К-Ех

Взрывозащита регистратора Элметро-ВиЭР-104К-Ех обеспечивается следующими средствами:

2.1.2.1 Искробезопасные и искроопасные цепи регистратора гальванически развязаны с помощью трансформатора и оптронов с электрической прочностью изоляции не менее 1500 В.

2.1.2.2 Искробезопасность электрических цепей регистратора, идущих во взрывоопасную зону, достигается применением в каждом канале барьеров искрозащиты, обеспечивающих ограничение тока и напряжения в нормальном и аварийном режимах до значений, соответствующих требованиям ГОСТ Р 52350.11 для цепей подгруппы IIC.

2.1.2.3 В схеме искрозащиты применены ограничительные резисторы и стабилитроны. Для защиты элементов взрывозащиты от повышенных значений электрического тока применены плавкие предохранители.

2.1.2.4 Максимальные значения суммарных электрической емкости и индуктивности линии связи регистратора и датчиков установлены с учетом требований искробезопасности для электрооборудования подгруппы IIC по ГОСТ Р 52350.11.

2.1.2.5 Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 номинальных значений в нормальном и аварийном режимах работы.

2.1.2.6 Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ Р 52350.11.

2.1.2.7 Конструкция корпуса регистратора выполнена с учетом общих требований ГОСТ Р 52350.0 для электрооборудования, размещенного вне взрывоопасных зон. Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты IP20.

#### 2.1.3 Подготовка к работе

Внимательно изучить руководство по эксплуатации.


Извлечь регистратор из транспортной тары. Проверить комплектность и убедиться в отсутствии внешних повреждений. В холодное время года регистратор необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее трех часов.



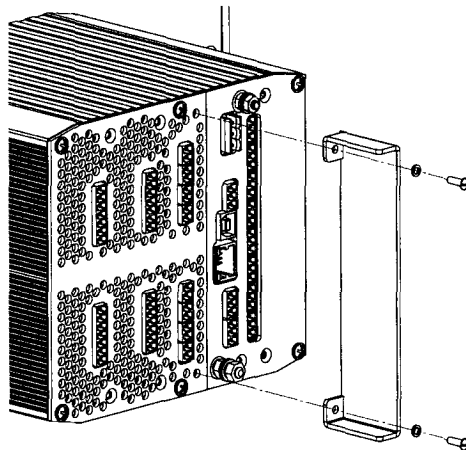
2.1.4 Установить регистратор на рабочем месте, обеспечив удобство работы (необходимые данные для установки регистратора в щит см. в приложении Г). При этом должны соблюдаться следующие требования:

- среда, окружающая регистратор, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;
- регистратор не должен подвергаться воздействию тепловых потоков воздуха

Подключение регистратора к устройству заземления осуществляется через

винт защитного заземления , расположенный на корпусе прибора, а также через клемму заземления во взрывоопасной зоне (см. Приложение Б).

Для взрывозащищенного исполнения установить перегородку (из комплекта поставки), отделяющую искробезопасные цепи от искроопасных как показано на рисунке:



Соединить регистратор с сетью питания в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Б.8 приложения Б.

Подключение внешних устройств осуществляется в соответствии со схемами, приведенными в приложении Б.

**Примечание** - Подключения осуществлять только с помощью разъемов из комплектации регистратора проводами с сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.1.5 Обеспечение искробезопасности при монтаже и эксплуатации

2.1.5.1 Взрывозащищенное исполнение регистратора (Элметро-ВиЭР-104К-Ех) должно устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

2.1.5.2 При монтаже должно быть обеспечено надежное соединение с винтом заземления.

2.1.5.3 Подключение датчиков и первичных преобразователей к искробезопасным цепям должно выполняться только при отключенном напряжении питания и подключенном заземлении взрывоопасной зоны.

При демонтаже, заземление должно отключаться в последнюю очередь.

2.1.5.4 Параметры цепей, подключаемых к измерительным каналом с искрозащитой не должны превышать значений указанных в маркировке взрывозащиты.

2.1.5.5 При эксплуатации регистратора необходимо следить за его состоянием и выполнять систематический и периодический осмотр (не реже 2-х раз в год).

При осмотре необходимо контролировать:

- наличие и состояние пломб;
- наличие маркировки взрывозащиты;
- отсутствие вмятин и повреждений и загрязнений корпуса регистратора.

Эксплуатация регистратора с механическими повреждениями запрещается.

2.1.6 Максимально – допустимые значения электрических параметров при эксплуатации регистратора (общепромышленное исполнение):

- напряжение между двумя любыми входами внутри одного канала: 42 В;

Имеется защита от разряда статического потенциала, скапливающегося на теле человека, а также защита от перегрузки по токовому входу.

На дисплее прибора допускается наличие неисправных пикселей:

- постоянно негорящих пикселей не более 8;
- постоянно горящих пикселей не более 5;
- общее количество неисправных пикселей не более 8.

## 2.2 Интерфейс пользователя

Регистратор имеет следующие режимы работы:

- **Запись.** В данном режиме регистратор отображает измеряемые данные в числовом и графическом (тренд и шкала) виде.
- **Просмотр архива измерений.** Архив измерений регистратора отображается в виде списка записанных лент с указанием даты начала и конца записи. Имеется возможность просмотра любой ленты из архива.
- **Просмотр ленты.** В данном режиме производится просмотр данных из архива измерений регистратора.
- **Просмотр журнала событий регистратора.**
- **Просмотр отчета.**
- **Конфигурирование.** В данном режиме производится настройка измерительных каналов регистратора, настройка отображения информации и режимов работы регистратора.

Основной режим работы регистратора – режим «Запись». Из этого режима с помощью кнопок регистратор переводится в другие режимы. После включения питания регистратор переходит в режим «Запись» в том случае, если имеется хотя бы один сконфигурированный канал для отображения и установлено системное время. Если таковых нет или не установлено системное время – регистратор переходит в режим «Конфигурирование».

Регистратор имеет 10 сенсорных клавиш со светодиодной индикацией, расположенных в нижней части лицевой панели (см. рис. 2.1). Функции клавиш определяются режимом, в котором находится регистратор. Назначение каждой клавиши отображается на экране над соответствующей клавишей. Для увеличения размера рабочей области в режиме «Запись» имеется возможность скрыть подписи клавиш. Для этого в режиме «Запись» следует нажать клавишу **Выход**. Чтобы показать подписи следует нажать любую из 10 клавиш регистратора.

На передней панели регистратора имеется

- светодиодный индикатор "ПИТАНИЕ" (цвет свечения – зеленый). Индикатор активен при включении регистратора;
- светодиодный индикатор "АВАРИЯ" (цвет свечения – красный). Прерывистое свечение индикатора означает, что при измерении сработала уставка с запрограммированным событием "Авария" и это событие не подтверждено пользователем.

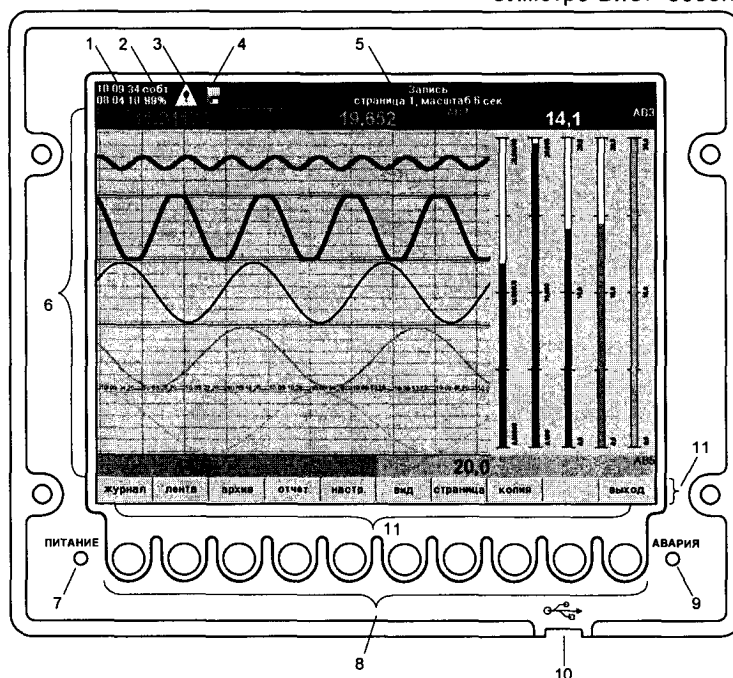




Рисунок 2.1 Интерфейс регистратора в режиме измерения

1. Текущее время и дата.
2. Индикатор состояния памяти журнала событий – % свободной памяти для неподтвержденных событий.
3. Индикатор состояния аварийной сигнализации.
4. Индикатор USB.
5. Индикатор текущего режима работы регистратора.
6. Рабочее поле.
7. Индикатор включения прибора.
8. Поле сенсорных клавиш регистратора.
9. Индикатор "Авария".
10. Разъем для USB-Flash карты.
11. Поле функционального назначения клавиш.

Во всех режимах работы регистратора на экране отображается следующая информация:

- Текущее время и дата (см. рис. 2.1, поз. 1).
- Индикатор состояния памяти журнала событий (см. рис. 2.1, поз. 2). На индикаторе отображается количество свободной памяти для неподтвержденных событий в процентах от максимального размера журнала событий (750 записей). Для того, чтобы освободить память, нужно войти в режим просмотра журнала событий и нажать клавишу **Подтвер-**

**дить все.** В зависимости от уровня заполнения журнала индикатор имеет следующий цвет:

- Зеленый – остаток свободной памяти – более 25%.
- Желтый – остаток свободной памяти – менее 25%.
- Красный – остаток свободной памяти – менее 10%.
- Индикатор состояния аварийной сигнализации (см. рис. 2.1, поз. 3). Индикатор имеет следующие состояния:
  -  – аварийная сигнализация не активна.
  -  – аварийная сигнализация активна.
- Индикатор текущего режима работы регистратора (см. рис. 2.1, поз. 5). На данном индикаторе выводится название текущего режима и другая дополнительная информация.
- Рабочее поле (см. рис. 2.1, поз. 6). В зависимости от режима работы регистратора на данном участке экрана отображается информация о текущих или архивных измерениях и настройках регистратора.
- Функциональное обозначение клавиш регистратора (см. рис. 2.1, поз. 11).
- Разъем для подключения USB-Flash карты (см. рис. 2.1, поз. 10). В случае если в разъем вставлена USB-Flash карта, то на экране регистратора (см. рис. 2.1, поз. 4) отображается пиктограмма в виде дискеты.

### 2.3 Сбор данных

Регистратор осуществляет измерение (фиксацию состояния) следующих типов каналов:

1. Аналоговый вход (АВ). Данный тип входного канала включает в себя как физические величины, так и виртуальные сигналы (значение вычисляется на основе математического выражения, исходными данными для которого, в свою очередь, выступают значения физических аналоговых входов – обозначается «МВ»). Любой из аналоговых каналов может быть свободно переконфигурирован на следующие типы измерений:
  - измерение силы постоянного тока;
  - измерение напряжения постоянного тока;
  - измерение сопротивления постоянному току (предусмотрена опция обнаружения обрыва в цепи);
  - преобразование сигналов термомпар (предусмотрена отключаемая опция обнаружения обрыва в цепи; компенсация температуры холодного спая);
  - преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления (предусмотрена опция обнаружения обрыва в цепи);
  - преобразование сигналов пирометров (предусмотрена опция обнаружения обрыва в цепи);
  - вычисление значения на основе математического выражения – функции величин, измеряемых аналоговыми и дискретными каналами (математические функции доступны в каждом аналоговом входе, а также выделены в отдельный тип канала - математический вход - МВ)

2. Дискретный вход (ДВ). Данный тип канала позволяет считывать следующие типы сигналов: потенциальные сигналы, «Логические», сигналы типа «сухой контакт» и «открытый коллектор» (см. рис. В.3). Имеется функция подавления дребезга длительностью до 10 мсек.
3. Выход Реле (Р).

Минимальный интервал опроса для всех типов каналов – 0,1 сек.

Предусмотрена функция масштабирования измеренного сигнала с изменяемой передаточной характеристикой.

Для предотвращения ложных срабатываний сигнализации предусмотрена функция фильтрации измеренных значений с помощью медианного фильтра.

## 2.4 Сохранение данных

Сохранение измеренных значений осуществляется во внутреннюю энергонезависимую память регистратора. По аналогии с бумажными регистраторами измерения объединены в т.н. ленту - промежуток времени, в течение которого непрерывно велась запись сигналов. Лента имеет время начала и конца записи сигналов. Минимальной единицей, над которой производятся любые операции в регистраторе, является не отдельное измерение, а лента. Упорядоченная по времени совокупность лент образует архив измерений регистратора, который доступен для просмотра в любой момент времени. По мере работы регистратора архив измерений заполняется лентами. Количество лент в архиве ограничено 2000 шт. В случае если архив измерений полностью заполнен, либо количество лент превысит 2000 шт., будет автоматически удалена самая старая лента. Таким образом, архив измерений регистратора всегда содержит актуальную информацию за определенный промежуток времени. Величина этого промежутка (глубина архива измерений) определяется интенсивностью заполнения внутренней памяти регистратора, которая, в свою очередь, определяется количеством активных аналоговых каналов и периодом записи (от 0,1 сек до 60 сек, задается для каждого канала индивидуально). Имеется возможность измерять сигнал без записи в архив измерений, увеличив тем самым глубину архива измерений. Данные дискретных входов и выходов записываются с периодом 0,1, 0,5 или 1 сек. Оценочная глубина архива в сутках для некоторых значений периода записи приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Примерная глубина архива в сутках

Период записи, сек		Количество регистрируемых каналов							
ДВ и Р	АВ/МВ/АЕ	АВ+МВ+АЕ	1	2	4	8	12	16	20
		ДВ+Р	4	4	16	16	16	16	16
0,1	0,1		77	52	31	17,1	11,8	9,0	7,3
0,1	0,5		129	110	86	59	45	37	31
0,1	1		141	129	110	86	70	59	52
0,1	5		152	149	143	133	125	117	110
1	0,1		141	74	38	19,0	12,7	9,6	7,6
1	0,5		515	309	172	91	62	47	38
1	1		773	515	309	172	119	91	74
1	5		1288	1104	859	595	455	368	309

Для удобства пользования регистратором предусмотрена функция «Запись по событию». Для активации данной функции следует в меню «Общие настройки» установить параметр «Запись данных» значение «По событию». После этого регистратор переходит в режим ожидания события. В этом режиме производится измерение сигналов, однако не производится запись их значений во внутреннюю память. При этом на индикатор текущего режима работы регистратора (см. рис. 2.1, поз. 4) выводится сообщение «Измерение (ожидание события)». Также следует установить действие «Запись» для какой либо уставки (действие можно установить для аналоговых, дискретных или частотно-импульсных входов, сумматоров, расписания). Следует отметить, что поскольку запись данных в этом режиме не ведется, то просмотреть архивные данные за этот период невозможно.

Для архива измерений предусмотрены следующие операции:

1. Просмотр данных выбранной ленты.
2. Сохранение выбранной ленты на карту USB-Flash.
3. Синхронизация всего архива измерений регистратора с помощью карты USB-Flash.

Следующие события приводят к началу записи новой ленты:

- включение питания регистратора,
- изменение конфигурации любого канала,
- ограничение на максимальный размер ленты – конфигурируется пользователем (от 1 до 24 часов).
- активизация сигнализации, для которой указано действие «Запись».

#### **2.4.1 Запись архива измерений на карту USB- Flash**

Регистратор поддерживает запись информации на карту USB-Flash. Карта должна быть предварительно отформатирована в файловую систему FAT (поддерживается FAT16 и FAT32).

Каждая лента архива измерений записывается на карту в отдельный файл с расширением «.910» в отдельный каталог, имя которого совпадает с заводским номером регистратора (например «F:\00000125\000002D4.910», где 125 – заводской номер регистратора, «000002D4.910» – имя файла ленты, которое уникально для каждой ленты регистратора). Таким образом, на одну карту можно записывать ленты нескольких регистраторов без взаимной перезаписи. Предусмотрены следующие режимы работы данной функции:

- Синхронизация всего архива измерений регистратора с помощью USB-Flash карты.  
Данная функция позволяет скопировать весь архив измерений регистратора на карту. При многократном использовании данной функции на карту копируются только те данные, которых еще нет на карте. Это существенно сокращает время синхронизации.
- Сохранение выбранной ленты на USB-Flash карту.  
В том случае, если требуется данные только за определенный промежуток времени, в режиме «Просмотр архива измерений» следует выбрать

нужную ленту и нажать клавишу **->USB**. На карту будет скопирована только выбранная лента.

- Автоматическое сохранение архива измерений на USB-Flash карту. В регистраторе предусмотрена возможность автоматического сохранения лент на карту USB-Flash перед удалением из внутренней памяти (в случае, когда заканчивается внутренняя память регистратора). Для активации этой функции USB-Flash карта должна быть постоянно вставлена в соответствующий разъем передней панели регистратора.

## 2.4.2 Синхронизация архива измерений

С помощью сервисного программного обеспечения можно загрузить архив измерений регистратора на персональный компьютер для дальнейшей обработки или архивирования. Для этого следует:

- выбрать интерфейс ПК: RS-485 или Ethernet;
- сконфигурировать выбранный интерфейс (см. п. 0);
- подключить регистратор к компьютеру с помощью соответствующего кабеля и запустить процесс синхронизации в программе для ПК.

Загруженные данные можно в любое время просмотреть и распечатать на принтере.

## 2.5 Дополнительные функции

### 2.5.1 Функция «Сумматор»

Функция «Сумматор» предназначена для количественного повременного учета различных величин. Количество сумматоров зависит от конфигурации регистратора:

- CM1, CM2 – в 1 и 2-х канальных исполнениях (см. код заказа);
- CM1...CM8 – во всех остальных исполнениях.

Настройка сумматоров производится в меню «Конфигурирование функции «Сумматор»» (см. п. 2.13.6).

Сумматор производит суммирование значений выбранного аналогового входа с заданной периодичностью. Имеется два режима работы сумматоров: постоянно и по событию. Управление сумматорами производится с помощью действий, указываемых для уставок:

- «Активизация CM». При возникновении определенного условия производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. В том случае, если параметр сумматора «Работа» имеет значение «Постоянно», то суммирование значений происходит независимо от активности сигнализации.
- «Включение CM». При активизации сигнализации производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение CM».



- «Выключение СМ». При активизации сигнализации прекращается суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа.
- «+СМ», «-СМ». Увеличение или уменьшение значения сумматора на заданный "Шаг".

Для каждого сумматора имеется возможность задать уставки:

- Сигнализация превышения верхнего предела активизируется, если значение сумматора превышает заданное значение уставки.
- Сигнализация превышения нижнего предела активизируется, если значение сумматора становится меньше заданного значения уставки.

### 2.5.2 Функция «Отчет»

Функция «Отчет» предназначена для повременного учета значений сумматоров. Регистратор формирует следующие виды отчетов

Тип отчета	количество хранимой информации, предыдущие
почасовой	48 часов
дневной	7 суток
недельный	4 недели
месячный	3 месяца

В регистраторе предусмотрена возможность записи отчета на USB-Flash карту с целью дальнейшей распечатки на персональном компьютере с помощью сервисного программного обеспечения регистратора.

Для записи отчета следует в режиме «Просмотр отчета» нажать клавишу **->USB**. Отчет будет записан на карту в отдельный файл с расширением «grt» в отдельный каталог, имя которого совпадает с заводским номером регистратора (например «F:\00000125\06121403.grt», где 125 – заводской номер регистратора; 06 – последние две цифры года; 12 – месяц (декабрь); 14 – день месяца; 03 – час сохранения отчета). Таким образом, на одну карту можно записывать отчеты нескольких регистраторов без взаимной перезаписи.

### 2.5.3 Функция «Таймер»

Функция «Таймер» предназначена для управления работой регистратора в соответствии с заранее заданной временной последовательностью. Имеется восемь независимых каналов таймеров обозначаемых Т1-Т8. Настройка таймеров производится в меню «Конфигурирование функции «Таймер» (см. п. 2.13.7).

Таймер производит обратный отсчет указанного времени и выполнение до четырех заданных действий по истечении времени. Имеется два режима работы таймера: одиночный и автоматический. Управление таймерами производится с помощью действий, указываемых для уставок:

- «Активизация Т». При возникновении определенного условия производится обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий) до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. В том случае, если параметр таймера «Повтор» имеет значение «Авто», то после выполнения заданных действий начинается новый отсчет времени.
- «Включение Т». При возникновении определенного условия производится обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий) до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение Т».
- «Выключение Т». При возникновении определенного условия прекращается обратный отсчет времени таймера.

Использование таймеров позволяет, например, запрограммировать сложный алгоритм обработки аварийной ситуации (последовательность срабатывания защит) в системах противоаварийной защиты. Также с помощью таймеров можно организовать программное управление технологическим процессом.

## 2.6 Сигнализация

Функция сигнализации предназначена для уведомления персонала о возникновении определенной ситуации (обычно – превышение заданного числового значения – уставки) и управления релейными выходами.

Для аналоговых входов АВ и АП (в т.ч. и математических) предусмотрены следующие типы сигнализации:

- Сигнализация превышения верхнего предела активизируется, если измеренное значение превышает заданное значение уставки.
- Сигнализация превышения нижнего предела активизируется, если измеренное значение становится меньше заданного значения уставки.
- Сигнализация скорости возрастания сигнала активизируется, если скорость нарастания сигнала за установленный период записи сигнала становится выше заданной уставки.
- Сигнализация скорости спада сигнала активизируется, если скорость спада сигнала за установленный период записи сигнала становится выше заданной.
- Сигнализация обрыва активизируется, если в сигнальной цепи обнаружен обрыв (данный тип сигнализации действителен только для термопары и термосопротивления).

Для дискретных входов предусмотрены следующие типы сигнализации:

- Сигнализация активного уровня активизируется при активном логическом уровне.
- Сигнализация неактивного уровня активизируется при неактивном логическом уровне.
- Сигнализация смены неактивного уровня активизируется на 0,1 сек. при переходе из неактивного логического уровня в активный.
- Сигнализация смены активного уровня активизируется на 0,1 сек. при переходе из активного логического уровня в неактивный.
- Сигнализация смены уровня активизируется на 0,1 сек. при изменении логического уровня входа.

Для сумматоров предусмотрены следующие типы сигнализации:

- Сигнализация превышения верхнего предела активизируется, если значение сумматора превышает заданное значение уставки.
- Сигнализация превышения нижнего предела активизируется, если значение сумматора становится меньше заданного значения уставки.

Предусмотрены следующие действия при возникновении сигнализации:

- «Событие». При возникновении определенного условия производится регистрация факта превышения уставки в журнале событий (записывается тип уставки, канал, время срабатывания и значение сигнала во время срабатывания).
- «Авария». При возникновении определенного условия производится:
  - включение визуальной сигнализации (индикатор аварийной сигнализации - см. рис. 2.1, поз. 4) ;
  - регистрация факта превышения уставки в журнале событий (записывается тип уставки, канал, время срабатывания и значение сигнала во время срабатывания);
  - отображение участков графиков измеряемых сигналов, для которых выполняется действие "Авария" – в мигающем режиме;
  - на передней панели регистратора индикатор "Авария" включается в режим прерывистого свечения. При устранении условия возникновения аварии индикатор "Авария" на передней панели и индикатор аварийной сигнализации на дисплее регистратора – выключаются без квитирования.
- «Авария ПТД». Действие аналогично действию "Авария". Для выключения индикатора "Авария" на передней панели и индикатора аварийной сигнализации на дисплее регистратора требуется ручное квитирование (подтверждение).
- «Запись». При возникновении определенного условия производится запись измеренных значений во внутреннюю память регистратора до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. Минимальный период записи определяется параметром «Размер ленты» (см. п. 0) даже в том случае, если сигнализация перестанет быть активной раньше. Данное действие выполняется только в том случае, если параметру «Запись данных» установлено значение «По событию».
- «Активизация выхода Реле». Соответствующий выход реле включается при активизации и выключается при деактивизации сигнализации. В случае, если для одного выхода Реле указано несколько сигнализаций, Реле будет включено при активизации любой сигнализации и выключено при деактивизации последней активной сигнализации. Данное действие имеет приоритет над действием «Выключить Реле».
- «Включение выхода Реле». При активизации сигнализации происходит включение соответствующего выхода Реле.
- «Выключение выхода Реле». При активизации сигнализации происходит выключение соответствующего выхода Реле
- «Активизация СМ». При возникновении определенного условия производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. В том случае, если параметр сумматора «Работа» имеет значение «Постоянно», то суммирование значений происходит независимо от активности сигнализации.

- «Включение СМ». При активизации сигнализации производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение СМ».
- «Выключение СМ». При активизации сигнализации прекращается суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа.
- «+ СМ». При активизации сигнализации происходит увеличение значения соответствующего сумматора на величину, заданную в поле "Шаг" для этого сумматора.
- «- СМ». При активизации сигнализации происходит уменьшение значения соответствующего сумматора на величину, заданную в поле "Шаг" для этого сумматора.
- «сброс СМ». При активизации сигнализации происходит обнуление значения соответствующего сумматора.
- «Активизация Т». При возникновении определенного условия производится обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий) до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. Если условие перестанет быть активным до конца отсчета, то значение таймера обнуляется и в дальнейшем отсчет времени будет начат сначала. В том случае, если параметр таймера «Повтор» имеет значение «Авто», то после выполнения заданных действий начинается новый отсчет времени.
- «Включение Т». При возникновении определенного условия производится обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий) до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение Т».
- «Выключение Т». При возникновении определенного условия прекращается обратный отсчет времени таймера.
- «Включение ЖКИ». При возникновении определенного условия производится включение подсветки жидкокристаллического дисплея. Для выключения дисплея следует установить значение параметра «Выключение ЖКД» (см. п. 0)
- «Стр.». При возникновении определенного условия производится вывод на экран страницы с заданным номером от 1 до 6 с настроенными параметрами отображения измеряемых сигналов.

**Примечание** – Переключение номеров реле, таймеров и сумматоров при настройке действий осуществляется клавишами "Канал +" и "Канал -".

### 2.6.1 Запись журнала событий на USB-Flash карту

В регистраторе предусмотрена возможность записи журнала событий на USB-Flash карту с целью дальнейшей распечатки на персональном компьютере с помощью сервисного программного обеспечения регистратора.

Для записи журнала событий следует в режиме «Просмотр журнала» нажать клавишу *Сохранить*. Журнал будет записан на карту в отдельный файл с расширением «evt» в отдельный каталог, имя которого совпадает с заводским номером регистратора (например «F:\00000125\05240317.evt», где 125 – заводской номер регистратора; 05 – месяц (май); 24 – день месяца; 03 – часы; 17 – минуты). Таким образом, на одну карту можно записывать журналы нескольких регистраторов без взаимной перезаписи.

## 2.7 Работа по расписанию

В регистраторе предусмотрена возможность управления различными функциями регистратора по расписанию. Расписание представляет собой список из 12 независимых элементов – событий, для каждого из которых задаются следующие параметры:

- Период повтора:
  - ежечасно,
  - ежедневно,
  - еженедельно,
  - ежемесячно,
  - ежегодно.
- Время запуска (чч:мм).
- Продолжительность активности события (чч:мм). Минимальная продолжительность 1 минута, максимальная – 23 часа 59 минут.
- День недели (только для еженедельных событий).
- День месяца (только для ежемесячных и ежегодных событий).
- Месяц (только для ежегодных событий).
- Действие 1 и Действие 2. При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.6):
  - Запись.
  - Активирование Реле.
  - Включение Реле.
  - Выключение Реле.
  - Установка значения сумматора (СМ).
  - Включение сумматора (СМ).
  - Выключение сумматора (СМ).
  - Увеличение значения сумматора (+СМ).
  - Уменьшение значения сумматора (-СМ).
  - Включение ЖКИ.

**Примечание** – Событие будет активировано (будут выполнены оба действия) также в том случае, если регистратор был выключен в указанное в расписании время запуска и с момента включения не прошло более указанной продолжительности события.

### 2.7.1 Ежечасные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 59 минут с повтором каждый час. Для данного типа событий указываются следующие параметры:

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – первая цифра соответствует количеству дополнительных повторов данного события, вторая – продолжительность события в минутах (минимальная допустимая продолжительность – 1 минута, максимальная – 59 минут).

Пример. Событие сконфигурировано следующим образом:

1. Повтор: час

2. Запуск: 08:30
  3. Продолжительность: 06:40
  4. Действие 1: актив Р1
  5. Действие 2: нет
- Событие будет активно в следующее время:
1. 08:30 – 09:10 – событие
  2. 09:30 – 10:10 – повтор №1
  3. 10:30 – 11:10 – повтор №2
  4. 11:30 – 12:10 – повтор №3
  5. 12:30 – 13:10 – повтор №4
  6. 13:30 – 14:10 – повтор №5
  7. 14:30 – 15:10 – повтор №6

### 2.7.2 Ежедневные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут с повтором каждые сутки. Для данного типа событий указываются следующие параметры:

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).

Пример. Предприятие работает круглосуточно в 3 смены, первая смена начинается в 6:00. Требуется вести посменный учет расхода газа в печи. Расход газа измеряется расходомером с унифицированным токовым выходом 4-20 мА (0-1000 м<sup>3</sup>/час), подключенному к аналоговому входу регистратора АВ1.

1. Конфигурирование аналогового входа АВ1.
  - 1.1. Сигнал: 20 мА
  - 1.2. НП: 0004,000 (мА)
  - 1.3. ВП: 0020,000 (мА)
  - 1.4. Выборка: текущее
  - 1.5. Период: 0,1с
  - 1.6. Функция: лин
  - 1.7. Ед.: мЗ/час
  - 1.8. НПИ: 000000,0 (м<sup>3</sup>/час)
  - 1.9. ВПИ: 001000,0 (м<sup>3</sup>/час)
  - 1.10. Описание: Расход газа в печи №1
2. Конфигурирование сумматоров СМ1, СМ2, СМ3 (одинаковая конфигурация для всех сумматоров)
  - 2.1. Канал: АВ1
  - 2.2. Работа: по событию
  - 2.3. Период: 1 сек
  - 2.4. Значение: 000000,0
  - 2.5. Ед. изм. мЗ
3. Конфигурирование расписания
  - 3.1. Событие №1 (учет расхода в первую смену – с 6:00 до 14:00)
    - 3.1.1. Повтор: день
    - 3.1.2. Запуск: 06:00
    - 3.1.3. Продолжительность: 08:00
    - 3.1.4. Действие 1: уст. СМ1
    - 3.1.5. Действие 2: актив СМ1

**3.2. Событие №2 (учет расхода во вторую смену – с 14:00 до 22:00)**

- 3.2.1. Повтор: день
- 3.2.2. Запуск: 14:00
- 3.2.3. Продолжительность: 08:00
- 3.2.4. Действие 1: уст. СМ2
- 3.2.5. Действие 2: актив СМ2

**3.3. Событие №3 (учет расхода в третью смену – с 22:00 до 6:00)**

- 3.3.1. Повтор: день
- 3.3.2. Запуск: 22:00
- 3.3.3. Продолжительность: 08:00
- 3.3.4. Действие 1: уст. СМ3
- 3.3.5. Действие 2: актив СМ3

Регистратор должен работать круглосуточно без перерывов. В этом случае архив измерений регистратора будет содержать детальную информацию по расходу газа. Почасовой отчет будет содержать суммарный расход за последние 48 часов, дневной отчет будет содержать суточный расход (СМ1, СМ2 и СМ3 – расход за первую, вторую и третью смены соответственно).

**2.7.3 Еженедельные события**

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут в определенный день недели с повтором каждую неделю. Для данного типа событий указываются следующие параметры:

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).
- День – день недели.

**2.7.4 Ежемесячные события**

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут в определенный день месяца с повтором каждый месяц.

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).
- День – день месяца (от 1 до 31).

**2.7.5 Ежегодные события**

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут в определенный день указанного месяца с повтором каждый год.

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).
- День – день месяца (от 1 до 31).

- Месяц – номер месяца (от 1 до 12).

## 2.8 Режим «Запись»

В данном режиме регистратор производит отображение измеряемых сигналов на экране. Данные могут быть представлены в следующих формах:

- Тренд;
- Шкала;
- Значения;
- Тренд + Шкала.

Переключение между типами осуществляется с помощью клавиши **Вид**. Предусмотрена страничная организация экранных форм представления данных (максимальное количество страниц – 6). Переключение между страницами осуществляется с помощью клавиш **Страница+** и **Страница-**. Максимальное количество отображаемых каналов на одной странице – 8.

Для увеличения площади отображения информации предусмотрена возможность скрытия панели функциональных клавиш. Для этого в режиме «Запись» нажмите клавишу **Выход**. Для показа панели достаточно нажать любую клавишу.

### 2.8.1 Тренд

Данные отображаются на одной сетке графика – по оси абсцисс – время, по оси ординат – значение сигнала. Предусмотрена вертикальная и горизонтальная ориентация трендов. Масштаб временной оси задается в настройках (см. п. 0, параметр «масштаб ленты»).

Данные аналоговых каналов представлены в виде линий, отображающих форму сигнала. Каждый канал – в своем масштабе. Масштаб отображения сигнала задается в настройках индивидуально для каждого канала (см. п. 2.13.7, параметры НПО и ВПО). В случае, если на каком либо участке тренда значение превышает заданную для этого канала уставку, то для привлечения внимания данный участок тренда обозначается миганием.

Данные дискретных входов (ДВ) и выходов реле (Р) представлены в виде временных линий активного состояния на отдельном тренде внизу экрана. Активное состояние (реле замкнуто или высокий логический уровень) линия тренда отображается в виде широкой полосы соответствующего цвета. Для неактивного состояния (реле разомкнуто или низкий логический уровень) линия тренда отображается в виде узкой полосы.

Дополнительно, отображаются текущие значения сигналов в цифровом виде.



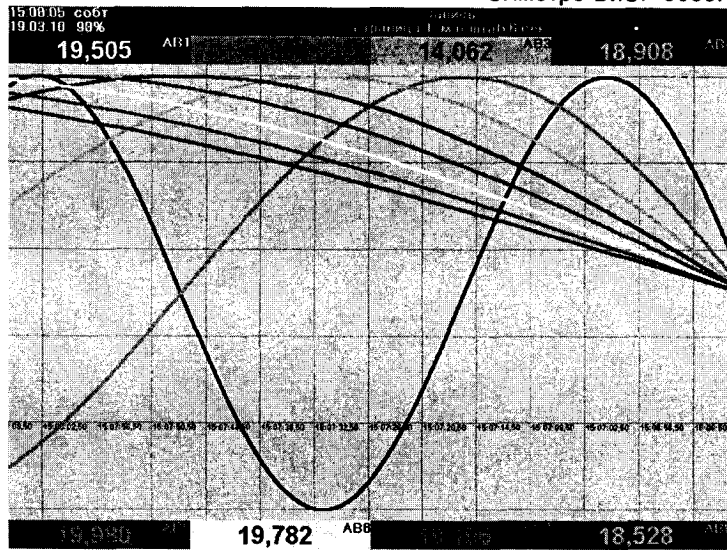
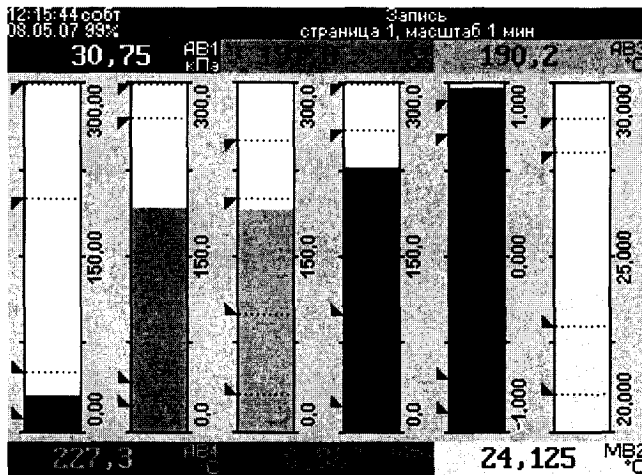


Рисунок 2.2 Режим отображения «Тренд»

### 2.8.2 Шкала

Данные отображаются на индивидуальной шкале для каждого канала (только данные аналоговых входов). Дополнительно отображаются текущие значения сигналов в цифровом виде. На каждой шкале отображаются относительные уровни уставок в виде треугольных меток определенного цвета:



- ▲ (красный) – уставка типа «ВВ»,
- ▲ (синий) – уставка типа «В»,
- ▲ (синий) – уставка типа «Н»,
- ▲ (красный) – уставка типа «НН».

Рисунок 2.3 Режим отображения «Шкала»

### 2.8.3 Тренд+Шкала

Данный режим отображения является комбинацией режима «Тренд» и «Шкала» на одном экране.

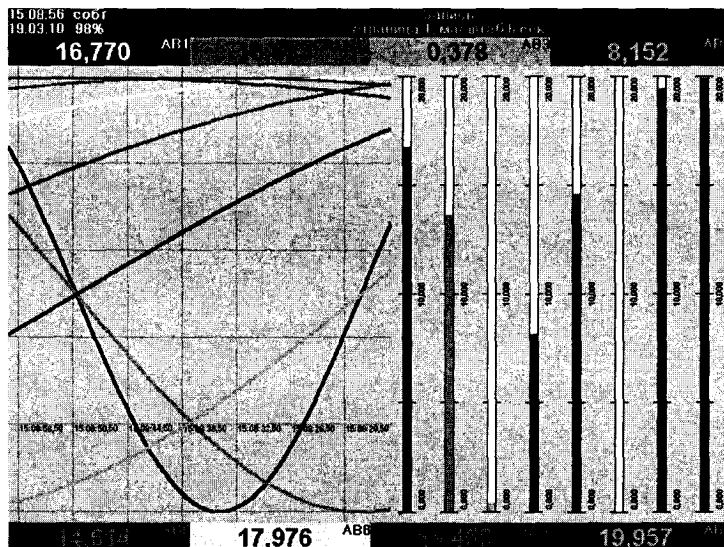


Рисунок 2.4 Режим отображения «Тренд+Шкала»

### 2.8.4 Числовые значения

Отображается текущее значение сигнала для каждого канала, имя канала, единицы измерения, тип выборки и период записи а также индикаторы состояния уставок на данном канале (активная уставка отображается белым шрифтом на черном фоне). В случае, если значение входного сигнала превышает допустимое, вместо цифрового значения выводится сообщение «Перегрузка». При обнаружении обрыва в цепи измерения сигнала (только для сигналов термопары и термосопротивления) выводится сообщение «Обрыв».

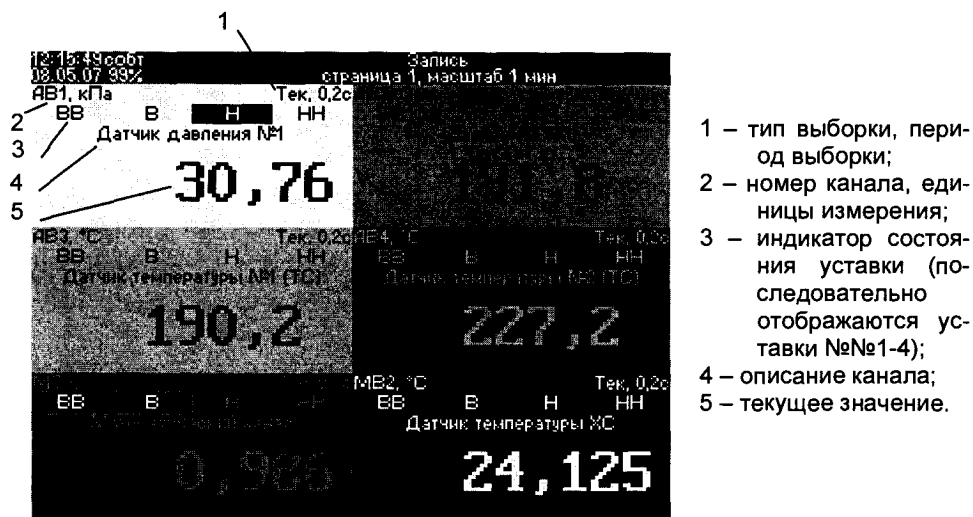


Рисунок 2.5 Режим отображения «Значения»

## 2.9 Режим «Просмотр архива измерений»





Для просмотра содержимого архива регистратора, находясь в режиме «Запись», нажмите клавишу **Архив**. Архив выводится в виде таблицы с курсором для выбора ленты (см. рис. 2.6). Таблица имеет следующие поля: порядковый номер ленты в таблице, время начала записи ленты, время окончания записи ленты. Последней строкой всегда выводится текущая лента.

22:59:01 собт		Архив	
18.03.10 98%			
№	Начало	Конец	
807	19:03:32 18.03.10	19:24:32 18.03.10	
808	19:24:32 18.03.10	19:45:32 18.03.10	
809	19:45:32 18.03.10	20:06:32 18.03.10	
810	20:06:32 18.03.10	20:27:32 18.03.10	
811	20:27:32 18.03.10	20:48:32 18.03.10	
812	20:48:32 18.03.10	21:09:32 18.03.10	
813	21:09:32 18.03.10	21:30:32 18.03.10	
814	21:30:32 18.03.10	21:51:32 18.03.10	
815	21:51:32 18.03.10	21:59:48 18.03.10	
816	21:59:58 18.03.10	22:02:50 18.03.10	
817	22:04:48 18.03.10	22:04:58 18.03.10	
818	22:05:21 18.03.10	22:08:28 18.03.10	
818	22:10:08 18.03.10	22:10:31 18.03.10	
820	22:11:08 18.03.10	22:12:10 18.03.10	
821	22:12:11 18.03.10	22:14:18 18.03.10	
822	22:15:32 18.03.10	22:24:33 18.03.10	
823	22:24:34 18.03.10	22:24:34 19.03.10	
824	22:24:35 18.03.10	22:24:41 18.03.10	
825	22:24:42 18.03.10	22:24:53 18.03.10	
826	22:24:53 18.03.10	07:07:01 15.03.10	
827	22:24:54 18.03.10	22:24:58 18.03.10	
828	22:24:55 18.03.10	01:01:29 07.10.00	
829	22:24:57 18.03.10	22:24:57 18.03.10	
830	22:24:58 18.03.10	22:25:00 18.03.10	
831	22:25:01 18.03.10	22:25:10 18.03.10	
832	22:25:11 18.03.10	22:25:14 18.03.10	
833	22:25:14 18.03.10	22:30:38 18.03.10	
834	22:30:40 18.03.10	22:31:50 18.03.10	
835	22:32:29 18.03.10	22:33:54 18.03.10	
836	22:34:25 18.03.10	22:36:52 18.03.10	
837	22:37:28 18.03.10	22:51:48 18.03.10	
838	22:52:18 18.03.10		

журнал лента -> USB синхр низкр ↑ ↑ ↓ ↓ выход

Рисунок 2.6 Просмотр архива измерений

Доступны следующие команды:

1. Клавиши , ,  и  – выбор ленты;
2. **Журнал** – просмотр журнала событий. При этом регистратор переходит в режим «Просмотр журнала».
3. **Лента** – просмотр данных выбранной ленты. При этом регистратор переходит в режим «Просмотр ленты».
4. **Сохранить** – сохранение выбранной ленты на карту USB-Flash. Лента будет сохранена в подкаталог с именем, соответствующим заводскому номеру регистратора, и уникальным для каждой ленты именем файла.
5. **Синхр.** – синхронизация содержимого архива регистратора с картой USB-Flash. При этом на карту в подкаталог с именем, соответствующим заводскому номеру регистратора, будут скопированы отсутствующие ленты из внутренней памяти регистратора.

## 2.10 Режим «Просмотр ленты»

В данном режиме регистратор отображает архивные данные в виде горизонтальных трендов (см. рис. 2.7).

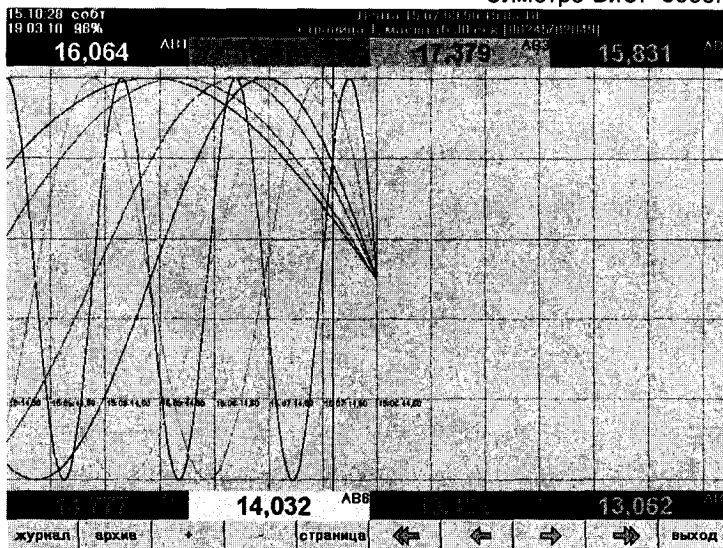


Рисунок 2.7 Просмотр ленты









Для просмотра значений сигналов в определенный момент времени на экране отображается курсор – вертикальная линия. Для управления курсором используются следующие клавиши , ,  и . Величина перемещения курсора зависит от текущего масштаба отображения (см. таблицу 2.5).

Таблица 2.5 Управление курсором в режиме просмотра ленты

Текущий масштаб	Шаг перемещения курсора			
				
6 сек	0,1 сек		120 сек	
30 сек	0,5 сек		400 сек	
1 мин	1 сек		~13 мин	
2,5 мин	2,5 сек		~33 мин	
5 мин	5 сек		~66 мин	
15 мин	15 сек		3 ч 20 мин	
30 час	30 мин		6 ч 40 мин	
1 час	1 мин		13 ч 20 мин	





В заголовке выводится текущая позиция (время и дата), номер страницы и текущий масштаб отображения данных. Также выводятся числовые значения сигналов для каждого отображаемого канала в позиции курсора.

Масштаб отображения по оси абсцисс (время) изменяется с помощью клавиш **Увеличить**, **Уменьшить**, переключение страниц отображения архивных данных – клавишей **Страница+**. Для просмотра журнала событий нажмите клавишу **Журнал**,



2. Серый цвет – событие подтверждено оператором. При этом в поле «Сброс» выводится время и дата, когда событие было подтверждено или когда событие перестало быть активным.
3. Зеленый цвет – событие не активно. При этом в поле «Сброс» выводится время и дата, когда событие перестало быть активным
4. Красный цвет – событие активно в данный момент.

Доступны следующие команды:

1. , ,  и  – перемещение по списку событий (выбор события).
2. **Показать** – показ выбранного события на ленте. Регистратор переходит в режим «Просмотр ленты», курсор устанавливается на время активизации события. Для возврата в режим «Просмотр журнала» нажмите кнопку **Журнал**. Показ выбранного события не возможен в том случае, если соответствующая лента с данными уже удалена из архива измерений регистратора, или в данный момент запись данных не велась.
3. **Архив** – вход в режим «Просмотр архива измерений».
4. **Подтвердить Все** – установка состояния «событие подтверждено» для всех неподтвержденных событий в списке. При этом для активных в данный момент событий записывается текущее время в колонку «Сброс» в качестве времени подтверждения.
5. **Сохранить** – сохранить журнал событий на USB-Flash карту (см. п. 2.6.1).
6. **Выход** – возврат в предыдущий режим работы регистратора.

## 2.12 Режим «Просмотр отчета по сумматорам»

Просмотр отчета по сумматорам доступен из режима «Запись» путем нажатия кнопки **Отчет**. Отчет выводится в виде таблицы значений в хронологическом порядке (см. рис. 2.9).

22:53:09 Событ 16.03.10 99%		Счет часов							
Дата	СМ1	СЧ1	СМ2	СЧ2	СМ3	СЧ3	СМ4	СЧ4	
Текущее	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
22:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
21:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
20:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
19:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
18:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
17:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
16:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
15:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
14:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
13:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
12:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
11:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
10:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
09:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
08:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
07:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
06:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
05:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
04:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
03:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
02:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
01:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
00:00 18.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
23:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
22:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
21:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
20:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
19:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
18:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
17:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	
16:00 17.03.10	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	





Рисунок 2.9 Отчет по сумматорам

Таблица имеет следующие поля:

1. Дата – дата фиксации накопленных значений в отчете.
2. СМ – значение сумматора, накопленное за истекший час.

Первая строка таблицы содержит накопленные значения за текущий (неоконченный) период.

Доступны следующие команды:

1.    и  – перемещение по таблице значений.
2. **Месяц**, **Неделя**, **День**, **Час** – вывод месячного, недельного, дневного и часового отчетов соответственно.
3. **USB->** – сохранить отчет на USB-Flash карту (см. п. 2.5.2).
4. **Выход** – возврат в предыдущий режим работы регистратора.

### 2.13 Режим «Конфигурирование»

Конфигурирование регистратора можно выполнить следующими способами:

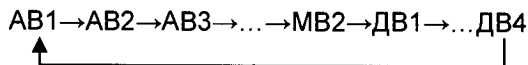
1. Вручную с помощью клавиш регистратора.
2. Удаленно с ПК, в реальном времени с помощью интерфейса RS-485 или Ethernet и сервисного программного обеспечения регистратора.
3. Загрузить конфигурацию с карты Flash-USB (см. п. 0).

Для входа в режим конфигурирования регистратора, находясь в режиме записи, нажмите кнопку **Настройка**. Конфигурирование регистратора осуществляется в четырех независимых меню:

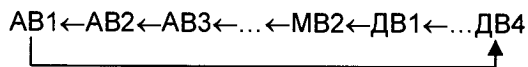


1. "Каналы" – меню конфигурирования каналов ввода/вывода.
2. "СМ/Т" – меню конфигурирования функций «Сумматор» и «Таймер».
3. "Экран" – меню конфигурирования режима отображения.
4. "Общие" – меню конфигурирования регистратора.

При нажатии клавиши соответствующего меню осуществляется переключение закладок конфигурации в прямом порядке. Для выбора предыдущей закладки следует нажать клавишу **Выход** и не отпуская нажать клавишу соответствующего меню. Например, при нажатии клавиши **АВ/ДВ→** осуществляется переключение закладок каналов в прямом порядке:



При нажатой клавише **Выход** переключение осуществляется в обратном порядке:



Для выхода из режима конфигурирования следует кратковременно (не более 1 сек) нажать клавишу **Выход**. Изменения в конфигурации вступают в силу после выхода из режима конфигурирования. При изменении конфигурации входов начинается новая лента. Данные конфигурации сохраняются в энергонезависимой памяти.

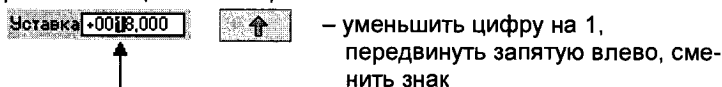
Каждое меню состоит из нескольких закладок, на которых расположены поля для ввода данных. Выбор поля для ввода осуществляется с помощью клавиши **Таб**. При нажатии клавиши **Таб →** выбирается следующее поле ввода. Для выбора предыдущего поля следует нажать клавишу **Выход** и не отпуская нажать клавишу **Таб ←**.

Существуют следующие типы полей:

1. Поле для ввода текста. Когда поле активно, то в нем подсвечивается текущая позиция для ввода символа. Ввод текста осуществляется по символам с помощью навигационных клавиш.



2. Поле для ввода числовых значений. Когда поле активно, то в нем подсвечивается текущая позиция для ввода цифры. Ввод числа осуществляется по цифрам с помощью навигационных клавиш.



позиция



– увеличить цифру на 1,  
передвинуть запятую вправо,  
сменить знак



– переместить курсор влево



– переместить курсор вправо

3. Поле для выбора значения из списка.



– вызов списка значений



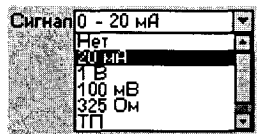
– вызов списка значений



– предыдущее значение



– следующее значение



– подтверждение выбора



– предыдущее значение



– следующее значение



– отмена выбора



– предыдущее действие



– следующее действие



– следующий канал



– предыдущий канал

действие канал

2.13.1 Конфигурирование аналоговых входов (АВ, АВП, МВ, ЧВ)

Для настройки аналоговых входов войдите в режим конфигурирования и нажмите клавишу **Каналы**. На экране появится меню конфигурирования аналоговых каналов, которое состоит из нескольких закладок. Номер настраиваемого в данный момент канала отображается в заголовке активной закладки (см. рис. 2.10). Для перехода к требуемому каналу нажимайте клавишу **Каналы** до тех пор, пока закладка нужного канала не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Tab**.

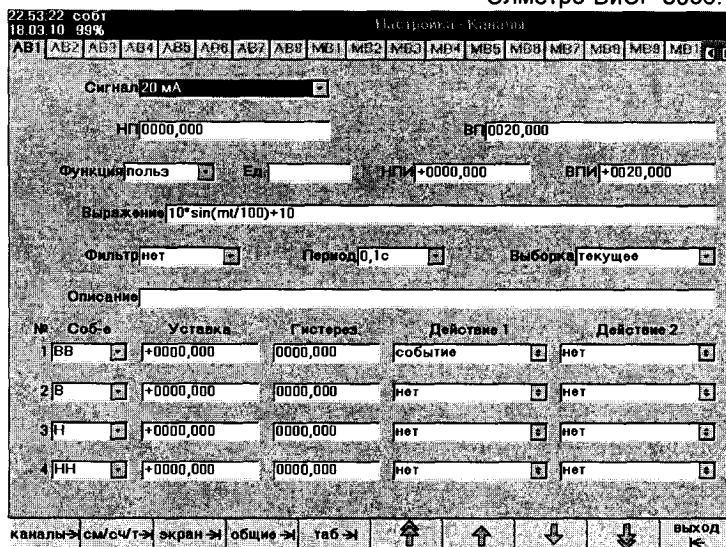


Рисунок 2.10 Конфигурирование аналогового входа

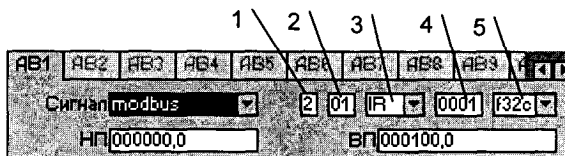
Для каждого канала вводятся следующие параметры:

1) «Сигнал» – тип измеряемого сигнала:

- Для аналоговых входов (АВ, АВП):
  - «нет»;
  - «ток 20 мА»;
  - «напряжение 1 В»;
  - «напряжение 100 мВ»;
  - «сопротивление 325 Ом»;
  - «пирометр»;
  - «термопара (ТП)»;
  - «термосопротивление (ТС)»;
  - «modbus»;
  - «CAN».
- Для математических входов (МВ):
  - «нет»;
  - «математический»;
  - «расход»;
  - «modbus».
- Для частотно-импульсных входов (ЧВ):
  - «нет»;
  - «частота» – измерение частоты входных импульсов;
  - «импульс» – подсчет количества входных импульсов за заданный период времени;
  - «modbus».

Если в качестве типа выбран вариант «нет», то измерение значений и запись в память данного канала не производится.

Настройка параметров канала сбора аналоговых данных с устройств по протоколу ModBus:



- 1 – номер интерфейса RS-485 (1 или 2). Соответствующий интерфейс должен быть сконфигурирован в режиме Master (см. п. 0);
- 2 – адрес опрашиваемого устройства в сети Modbus (от 1 до 99);
- 3 – тип регистра:
- IR – Input register;
  - HR – Holding register.
- 4 – адрес регистра (от 1 до 1024, нумерация начиная с 1);
- 5 – тип значения:
- s16 – целое беззнаковое, 16 бит;
  - u16 – целое знаковое, 16 бит;
  - s32 – целое беззнаковое (считывается два последовательно расположенных регистра), 32 бит;
  - u32 – целое беззнаковое (считывается два последовательно расположенных регистра), 32 бит;
  - f32a, f32b, f32c, f32d – число с плавающей точкой (считывается два последовательно расположенных регистра), 32 бит. Форматы a/b/c/d указывают порядок следования байт.

## 2) Дополнительные параметры для определенных типов сигналов:

«НП» и «ВП» – верхний и нижний пределы измерений сигналов тока, напряжения и сопротивления.

«Схема изм.» – выбор схемы подключения при измерении сопротивления и сигналов ТС:

- 2-х проводная;
- 3-х проводная;
- 4-х проводная.

«Номинал» – номинальное значение сопротивления при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления:

- 50 Ом;
- 100 Ом.

«Тип» – выбор типа термопары, пирометра или ТС при измерении сигналов соответствующих преобразователей.

«Изм-е Тхс» – режим измерения температуры холодного спая ( $T_{хс}$ ) при измерении сигналов термопар (индивидуальный для каждого канала):

- Вручную – ввод значения температуры вручную;
- Внутренний датчик – измерение температуры холодного спая встроенным датчиком температуры.  $T_{хс}$  измеряется с помощью термозонда, входящего в комплект поставки регистратора. Ком-

пенсация  $T_{xc}$  осуществляется программно, вычитанием термо-ЭДС холодного спая из сигнала термопары (см. рисунок 2.11);

- АВ1...АВ20, МВ1...МВ32 – измерение  $T_{xc}$  одним из каналов регистратора. Указывается один из каналов, к которому подключен внешний измеритель  $T_{xc}$  (например ТС). См. рисунок 2.11.

**Примечание** – Для минимизации ошибки измерения  $T_{xc}$  следует избегать факторов (например, сильные воздушные потоки), увеличивающих разность температур места подключения термопары и термозонда (клеммная часть регистратора).

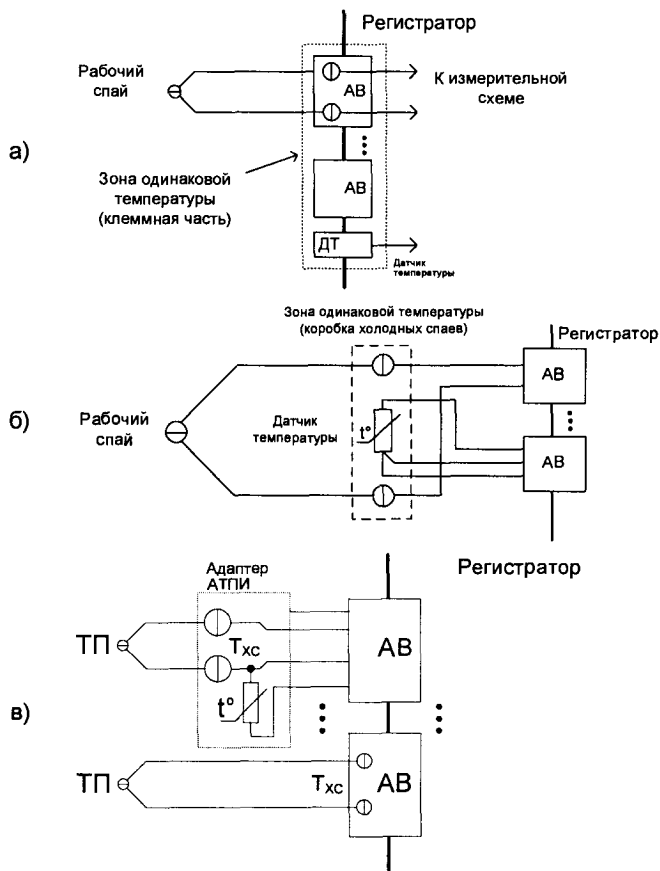


Рисунок 2.11 Компенсация значения температуры ХС:

- а) компенсация холодного спая встроенным датчиком;
- б) внешним датчиком;
- в) с помощью адаптера АТПИ.

**Примечание** – Значение  $T_{xc}$ , измеряемое каналом с подключенным адаптером можно использовать для компенсации  $T_{xc}$  других каналов.

«Знач. Тхс; °С» – вводимое значение  $T_{хс}$ , °С при ручном режиме измерения температуры холодного спая  $T_{хс}$ .

«Тип пирометра» – выбор типа пирометра в соответствии с ГОСТ 10627-71 при измерении соответствующих сигналов.

### 3) Дополнительные параметры частотно-импульсных входов

«Мин. частота, Гц» – значение минимальной частоты входного сигнала. При частоте сигнала меньше минимальной – измеренное значение будет равняться нулю. Диапазон значений: 0,01...99,99 Гц.

«Фильтр, мс» – интервал времени в миллисекундах, в течение которого поддается "дребезг" сигнала.

«Синхронизация» – выбор режима синхронизации при подсчете количества входных импульсов:

- «нарастание» – увеличение сумматора по нарастанию импульса;
- «спад» – увеличение сумматора по спаду импульса.

«Время счета» – выбор периода времени, за который ведется подсчет количества входных импульсов:

- «0,1 с; 0,5 с; 1 с; 2,5 с; 5 с; 15 с; 30 с; 60 с» – период подсчета в секундах. В начале каждого периода происходит обнуление сумматора.

«Вес импульса» – весовой коэффициент для каждого импульса при суммировании.

Примечание. Каждый физический канал ЧВ работает одновременно как частотно-импульсный вход (измерение частоты и подсчет количества импульсов) и как дискретный вход ДВ (считывание дискретных сигналов типа: реле («сухой контакт»), «открытый» коллектор) или потенциальный (см. п. 2.13.2).

### 4) Для математических входов МВ при вычислении расхода сред (тип сигнала «расход») доступны следующие параметры:

- «Т» – канал измерения температуры (°С);
- «Р» – канал измерения абсолютного давления (МПа) (сумма барометрического и избыточного давлений);
- «dP» – канал измерения избыточного давления (МПа);
- «ρ» – канал измерения плотности в рабочих условиях (кг/м<sup>3</sup>). В случае если плотность среды в рабочих условиях вычисляется, следует ввести значение «нет»;
- «ρс» – плотность при стандартных условиях (293,15 К, 0,101325 мПа);
- «Ха» – молярная доля азота (при вычислении расхода природного газа), %;
- «Ху» – молярная доля диоксида углерода (при вычислении расхода природного газа), %;
- Остальные параметры задаются только с помощью программы конфигурирования регистратора для ПК.

### 5) «Функция». Масштабирование следующих типов измеряемых сигналов:

- тока;
- напряжения;

- сопротивления;
- частоты импульсов;
- количества импульсов.

Для включения функции масштабирования измеряемого сигнала следует выбрать тип передаточной характеристики:

- линейная;
- квадратичная;
- корневая;
- пользовательская.

Затем, в появившиеся поля следует ввести единицы измерения полученного значения «Ед.» – текстовая строка до 7 символов, а также, верхний и нижний пределы измеряемой (первичной) величины («ВПИ» и «НПИ»). Отображаемое количество разрядов после запятой определяется минимальной точностью введенных значений ВПИ и НПИ.

**Примечание** – Параметры «ВПИ» и «НПИ» являются пределами измерений. Действительные значения сигналов рассчитываются в зависимости от типа передаточной характеристики по следующим формулам:

- линейная

$$V = (ВПИ - НПИ) \cdot \frac{C_{изм} - НП}{ВП - НП} + НПИ$$

- квадратичная

$$V = (ВПИ - НПИ) \cdot \left( \frac{C_{изм} - НП}{ВП - НП} \right)^2 + НПИ$$

- корневая (используется функция вычисления квадратного корня с линеаризацией вблизи нуля для уменьшения шумов)

$$V = (ВПИ - НПИ) \cdot f\left(\frac{C_{изм} - НП}{ВП - НП}\right) + НПИ$$

где  $C_{изм}$  – измеренное значение сигнала;

$V$  – отображаемое значение;

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{для } x > 0,008 \\ 41,7214 \cdot x - 0,244328, & \text{для } 0,006 > x \geq 0,008 \\ x, & \text{для } x \leq 0,006 \end{cases}$$

- пользовательская – используется заданное в поле «Выражение» математическое выражение (см. п. 2.14) – строка до 120 символов.

6) «Выражение». Для сигнала данного входа следует задать выражение (см. п. 2.14), используемое для вычисления его значения – строка до 120 символов.

7) «Фильтр». Для предотвращения ложных срабатываний сигнализации предусмотрена функция фильтрации измеренных значений с помощью медианного фильтра. Для включения этой функции следует задать параметр «фильтр» – время задержки сигнала относительно измеренного значения – от 0,1 сек до 1,2 сек с шагом 0,1 сек.

8) «Период». Период записи значений сигнала во внутреннюю память:

- «нет» – запись данных в архив по данному выходу не производится. При этом производится измерение сигнала, вычисление передаточной характеристики, фильтрация; работают уставки и сумматоры для данного канала.

- «0.1с, 0.5с, 1с, 2,5с, 5с, 15с, 30с, 60с» – период записи в секундах;

**Примечание** – Чем меньше период записи, тем меньше измерений можно хранить во внутренней памяти регистратора. Для медленно меняющихся сигналов, таких как температура, следует выбирать большие значения периода записи, увеличивая тем самым глубину архива измерений.

9) «Выборка». В случае если период записи значения сигнала выбран более 0.1 сек, то следует выбрать способ обработки отсчетов перед записью (измерение сигнала всегда производится с периодом 0.1 сек):

- Текущее – записывается последнее измеренное за период значение сигнала. Промежуточные значения игнорируются.
- Среднее – записывается усредненное за период значение сигнала.
- Минимальное – записывается минимальное за период значение сигнала.
- Максимальное – записывается максимальное за период значение сигнала.

10) «Описание». Описание канала – строка до 31 символа. Описание для каждого канала выводится на экран в режиме отображения "Значения".

11) До четырех сигнализаций на канал. Для каждой сигнализации определяются следующие параметры:

- «№ Соб-е». Тип сигнализации:
  - В, ВВ – сигнализация превышения верхнего предела.
  - Н, НН – сигнализация превышения нижнего предела.
  - СВ – сигнализация скорости возрастания сигнала.
  - СС – сигнализация скорости спада сигнала.
  - Обрыв – сигнализация обрыва.
- «Уставка». Значение порога срабатывания сигнализации или максимальная скорость нарастания/спада сигнала за выбранный период измерения сигнала.
- «Гистерез.» . Значение гистерезиса срабатывания соответствующей уставки:
  - В, ВВ – сигнализация срабатывает при превышении заданного значения уставки и выключается после понижения уровня сигнала ниже значения уставки минус значение гистерезиса.
  - Н, НН – сигнализация срабатывает при понижении уровня; сигнала ниже заданного значения уставки и выключается после повышения уровня сигнала выше значения уставки плюс значение гистерезиса.



- СВ – сигнализация срабатывает при превышении заданного значения уставки скорости возрастания сигнала и выключается после понижения скорости возрастания сигнала ниже значения уставки минус значение гистерезиса.
- СС – сигнализация срабатывает при превышении заданного значения уставки скорости спада сигнала и выключается после понижения скорости спада сигнала ниже значения уставки минус значение гистерезиса.
- «Действие 1» и «Действие 2». При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.6):
  - Авария.
  - Авария ПТД.
  - Событие.
  - Запись.
  - Активирование Реле.
  - Включение Реле.
  - Выключение Реле.
  - Активирование сумматора (СМ).
  - Включение сумматора (СМ).
  - Выключение сумматора (СМ).
  - Увеличение значения сумматора (+СМ).
  - Уменьшение значения сумматора (–СМ).
  - Активирование таймера (Т).
  - Включение таймера (Т).
  - Выключение таймера (Т).
  - Вывод на экран заданной страницы измерений.

### 2.13.2 Конфигурирование дискретных входов (ДВ)

В режиме конфигурирования нажмите клавишу **Каналы**. Переход к настройке требуемого дискретного входа осуществляется последовательным нажатием клавиши **Каналы**, пока закладка нужного канала не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб.** (см. рис. 2.12).

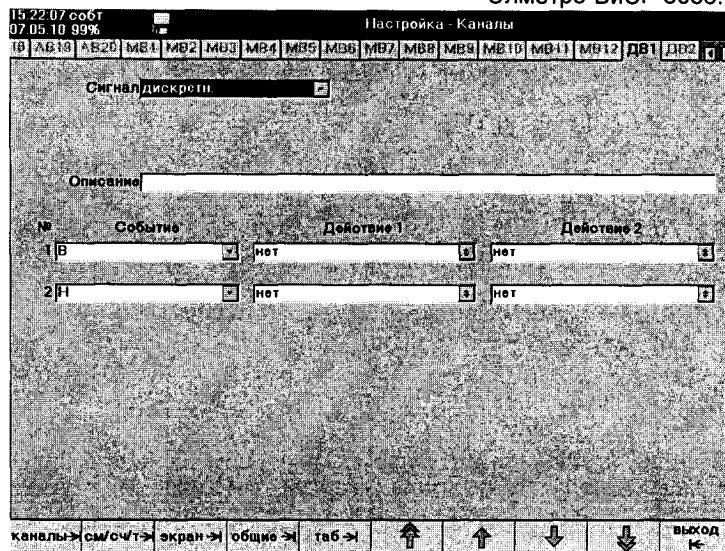


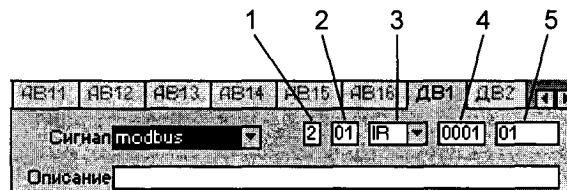
Рисунок 2.12 Конфигурирование дискретного входа

Для каждого дискретного входа доступны следующие параметры:

«Сигнал» – тип считываемого сигнала:

- «нет» – считывание состояния, и запись в память данного канала не производится.
- «дискретный» – для считывания сигналов типа: реле («сухой контакт», «открытый» коллектор) или потенциальный.
- «modbus» – для сбора дискретных данных с устройств поддерживающих протокол ModBus.

Настройка параметров канала сбора дискретных данных с устройств по протоколу ModBus:



- 1 – номер интерфейса RS-485 (1 или 2). Соответствующий интерфейс должен быть сконфигурирован в режиме Master (см. п. 0);
- 2 – адрес опрашиваемого устройства в сети Modbus (от 1 до 99);
- 3 – тип регистра:
  - DI – Discrete input;
  - Co – Coil;
  - IR – Input register;
  - HR – Holding register;
- 4 – адрес регистра (от 1 до 1024, нумерация начиная с 1);

5 – Номер бита (для Input register или Holding register) от 1 до 16.

«Описание канала» – строка до 31 символа

«Событие» – выбор типа сигнализации (до двух сигнализаций на канал):

- В – сигнализация активного уровня;
- Н – сигнализация неактивного уровня;
- Н→В – сигнализация смены неактивного уровня;
- В→Н – сигнализация смены активного уровня;
- Н↔В – сигнализация смены уровня.

«Действие 1 и 2» Типы действий при срабатывании сигнализации (см. п.2.6):

- Авария.
- Авария ПТД.
- Событие.
- Запись.
- Активирование Реле.
- Включение Реле.
- Выключение Реле.
- Активирование сумматора (СМ).
- Включение сумматора (СМ).
- Выключение сумматора (СМ).
- Увеличение значения сумматора (+СМ).
- Уменьшение значения сумматора (–СМ).
- Активирование таймера (Т).
- Включение таймера (Т).
- Выключение таймера (Т).
- Вывод на экран заданной страницы измерений.

### 2.13.3 Конфигурирование аналоговых выходов (АЕ)

В режиме конфигурирования нажмите клавишу **Каналы**. Переход к настройке требуемого токового выхода осуществляется последовательным нажатием клавиши **Каналы**, пока закладка нужного канала не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб**.

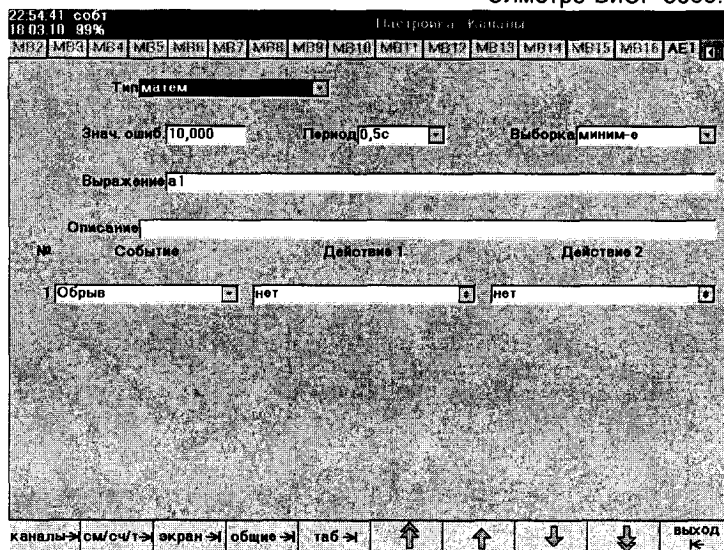


Рисунок 2.13 Конфигурирование аналогового выхода АЕ

Для каждого канала АЕ производится настройка следующих параметров:

«Тип» – выбор режима управления токовым выходом:

- «внешн.» – выходной сигнал данного канала устанавливается по интерфейсам RS-485/Ethernet.
- «матем.» – значение выходного сигнала вычисляется с помощью заданного математического выражения.

«Выражение» – математическое выражение для определения текущего значения выходного токового сигнала канала АЕ.

«Период» – период записи значений сигнала во внутреннюю память:

- «нет» – запись данных в архив по данному выходу не производится, при этом производится воспроизведение сигнала, вычисление передаточной характеристики и работают уставки для данного канала.
- «0.1с, 0.5с, 1с, 2,5с, 5с, 15с, 30с, 60с» – период записи в секундах;

«Знач. ошиб.» – значение выходного тока канала АЕ при ошибке вычисления математического выражения («обрыв» или некорректное значение INF/NAN).

«Описание канала» – строка до 31 символа.

6. Один тип сигнализации на канал. Для сигнализации определяются следующие параметры:

- «№ Событие». Тип сигнализации:
  - Обрыв – сигнализация обрыва.

- «Действие 1» и «Действие 2». При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п 2.6):
  - Авария.
  - Авария ПТД.
  - Событие.
  - Запись.
  - Активирование Реле.
  - Включение Реле.
  - Выключение Реле.
  - Активирование сумматора (СМ).
  - Включение сумматора (СМ).
  - Выключение сумматора (СМ).
  - Увеличение значения сумматора (+СМ).
  - Уменьшение значения сумматора (–СМ).
  - Активирование таймера (Т).
  - Включение таймера (Т).
  - Выключение таймера (Т).
  - Вывод на экран заданной страницы измерений

#### 2.13.4 Конфигурирование аналоговых входов с подачей питания на датчики (АП)

Для настройки аналоговых входов АП войдите в режим конфигурирования и нажмите клавишу **Каналы**. На экране появится меню конфигурирования аналоговых входов, которое состоит из нескольких закладок. Номер настраиваемого в данный момент входного канала отображается в заголовке активной закладки. Для перехода к требуемому каналу нажимайте клавишу **Каналы** до тех пор, пока закладка нужного канала не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб**.

Для каждого канала АП производится настройка следующих параметров:

1. «Сигнал» – тип измеряемого сигнала:

- «нет»
- «ток 20 мА»
- «напряжение 10 В»

Если в качестве типа выбран вариант «нет», то измерение значений и запись в память данного канала не производится.

2. Дополнительные параметры: «НП», «ВП», «Функция», «Ед.», «ВПИ», «НПИ», «Выражение», «Фильтр», «Период», «Выборка», «Описание» соответствуют параметрам, указанным в пункте 2.13.1 для аналоговых входов АВ и конфигурируются аналогичным способом.

3. Параметры сигнализации – аналогично пункту 2.13.1, за исключением сигнализации "Обрыв" – для цепей, подключаемых ко входам АП "обрыв" не детектируется.

4. «Действие 1» и «Действие 2». При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.6) аналогично п. 2.13.1.

### 2.13.5 Конфигурирование выходов 4-х канального источника питания датчиков (ИП)

Для настройки выходов питания датчиков войдите в режим конфигурирования и с помощью клавиши **Каналы** выберите закладку **ИП**. На экране появится меню конфигурирования каналов ИП. Для каждого канала имеется несколько полей ввода данных. Переход к требуемому каналу и перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб**.

Источники питания в каналах АП и одноканальный источник питания в платах 1АВ1АЕ1ИП не конфигурируются.

Для каждого канала ИП производится настройка следующих параметров:

- Один тип сигнализации на канал. Для сигнализации определяются следующие параметры:
  - «Событие». Тип сигнализации:
    - Замыкание – сигнализация короткого замыкания на выходе соответствующего канала ИП.
  - «Действие 1» и «Действие 2». При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п 2.6):
    - Авария.
    - Авария ПТД.
    - Событие.
    - Запись.
    - Активирование Реле.
    - Включение Реле.
    - Выключение Реле.
    - Активирование сумматора (СМ).
    - Включение сумматора (СМ).
    - Выключение сумматора (СМ).
    - Увеличение значения сумматора (+СМ).
    - Уменьшение значения сумматора (–СМ).
    - Активирование таймера (Т).
    - Включение таймера (Т).
    - Выключение таймера (Т).
    - Вывод на экран заданной страницы измерений

### 2.13.6 Конфигурирование функции «Сумматор» (СМ)

Для настройки параметров сумматоров войдите в режим конфигурирования и нажмите клавишу **СМ/Т**. На экране появится меню конфигурирования, состоящее из нескольких закладок. Номер настраиваемого в данный момент сумматора отображается в заголовке активной закладки (см. рис. 2.14). Для перехода к требуемому каналу нажимайте клавишу **СМ/Т** до тех пор, пока закладка нужного канала не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб**.

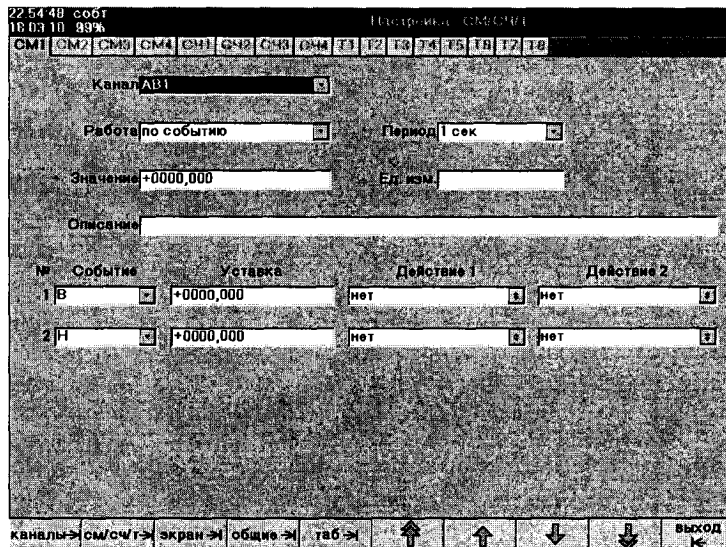


Рисунок 2.14 Конфигурирование сумматора

Для каждого канала сумматора вводятся параметры:

«Канал» – номер аналогового входа, значение которого суммируется;

«Работа» – режим работы сумматора:

- «По событию» – суммирование значений осуществляется только во время активности уставки по действиям:
  - «Активизировать СМn» (n – номер сумматора);
  - «Включить СМn»;
  - «+СМn», «-СМn».

**Примечание** – действие «Активизировать СМn» имеет приоритет над действиями «Включить СМn» и «Выключить СМn».

- «Постоянно» – суммирование значений осуществляется постоянно независимо от состояния уставок.

«Шаг» – числовое значение, на которое увеличивается или уменьшается значение сумматора по действиям «+СМn» и «-СМn».

«Функция» – выбор функции работы сумматора:

- «сумма» – вычисление суммы;
- «среднее» – среднее значение с момента включения сумматора;
- «минимальное» – макс. значение с момента включения сумматора;
- «максимальное» – мин. значение с момента включения сумматора;

«Ед. изм.» – текстовое поле для задания единицы измерения сумматора.

«Описание канала» – строка до 31 символа.

«Событие» – выбор типа сигнализации:

- В – сигнализация превышения верхнего предела;
- Н – сигнализация превышения нижнего предела.

Доступны следующие значения, для которых можно задать параметры сигнализации:

- «сумматор» – сигнализация для текущего значения сумматора;
- «часовой отчет» – сигнализация для значения часового отчета;
- «суточный отчет» – сигнализация для значения дневного отчета;
- «месячный отчет» – сигнализация для значения месячного отчета;

«Действие 1 и 2» Типы действий при срабатывании сигнализации. При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.6):

- Авария.
- Авария ПТД.
- Событие.
- Запись.
- Активирование Реле.
- Включение Реле.
- Выключение Реле.
- Активирование сумматора (СМ).
- Включение сумматора (СМ).
- Выключение сумматора (СМ).
- Увеличение значения сумматора (+СМ).
- Уменьшение значения сумматора (–СМ).
- Сброс значения сумматора (СМ)
- Активирование таймера (Т).
- Включение таймера (Т).
- Выключение таймера (Т).
- Вывод на экран заданной страницы измерений.

### 2.13.7 Конфигурирование функции «Таймер» (Т)

Для настройки параметров таймеров войдите в режим конфигурирования и нажмите клавишу **СМ/Т**. На экране появится меню конфигурирования, состоящее из нескольких закладок. Номер настраиваемого в данный момент таймера отображается в заголовке активной закладки (см. рис. 2.15). Для перехода к требуемому каналу нажимайте клавишу **СМ/Т** до тех пор, пока закладка нужного канала не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб.**



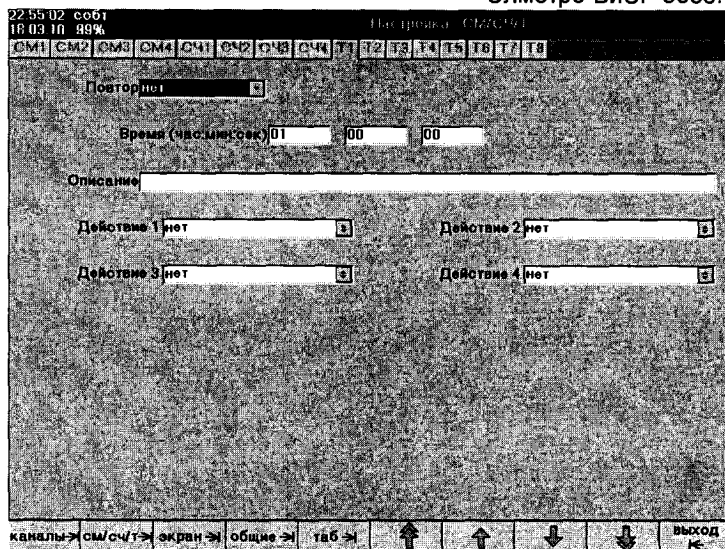


Рисунок 2.15 Конфигурирование таймера

Для каждого таймера вводятся параметры:

1. Повтор – режим работы таймера («нет» – повтор отключен; «авто» – повтор включен).
2. Время (час:мин:сек) – время, по истечении которого выполняется заданное действие.
3. Описание – строка до 31 символа.
4. Действие 1 - 4 – действие, выполняемое по истечении заданного времени (Подробное описание см. в п. 2.6):
  - Авария.
  - Авария ПТД.
  - Событие.
  - Запись.
  - Включение Реле.
  - Выключение Реле.
  - Включение сумматора (СМ).
  - Выключение сумматора (СМ).
  - Увеличение значения сумматора (+СМ).
  - Уменьшение значения сумматора (-СМ).
  - Включение таймера (Т).
  - Выключение таймера (Т).
  - Вывод на экран заданной страницы измерений.

### 2.13.8 Конфигурирование режима отображения

Для настройки режима отображения сигналов на экране войдите в режим конфигурирования и нажмите клавишу **Экран**. На экране появится меню конфигурирования режима отображения сигналов, которое состоит из нескольких закладок.

Номер настраиваемой в данный момент страницы отображается в заголовке активной закладки (см. рис. 2.16). Для перехода к нужной странице нажимайте клавишу **Экран** до тех пор, пока закладка с нужным номером не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Таб**.

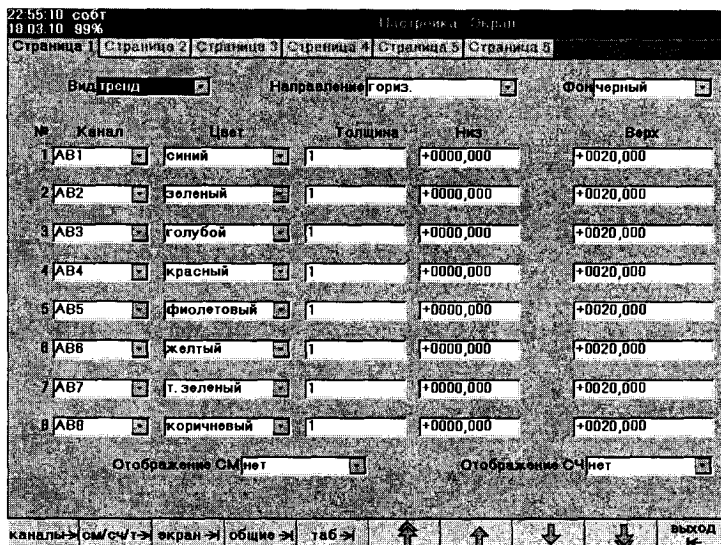


Рисунок 2.16 Конфигурирование режима отображения

Для каждой страницы отображения устанавливаются следующие параметры:

1. Режим отображения – тренд, шкала, значения, тренд+шкала;
  2. Ориентация тренда – вертикальная или горизонтальная;
  3. Цвет фона тренда – белый или черный;
  4. Для каждого отображаемого канала на выбранной странице устанавливаются параметры:
    - Канал – выберите из списка канал для отображения;
    - Цвет тренда для канала;
    - Низ, Верх (только для аналоговых входов) – минимальное и максимальное отображаемое значение (НПО и ВПО). Значение вводится в единицах измерения первичной величины в случае, если используется масштабирование, иначе – в единицах измеряемого сигнала.
- Отображение CM – отображение на данной странице значений сумматоров, где 1, 2, 3, 4 – CM1, CM2, CM3, CM4 соответственно.

### 2.13.9 Конфигурирование регистратора

Для изменения настроек регистратора войдите в режим конфигурирования и нажмите клавишу **Общие**. На экране появится меню конфигурирования регистратора, которое состоит из нескольких закладок (см. рис. 2.17):

1. Общие – общие настройки регистратора.
2. Расписание – конфигурирование работы по расписанию.
3. Сервис – загрузка и сохранение настроек регистратора на карту USB-Flash.
4. Время – установка системного времени регистратора.
5. Информация – информация о регистраторе.
6. Тест реле – проверка функционирования релейных выходов регистратора.

Настраиваемая в данный момент закладка отображается в заголовке активной закладки (см. рис. 2.17). Для перехода к нужной закладке нажимайте клавишу **Общие** до тех пор, пока нужная закладка не станет активной. Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиши **Tab**.

Общие настройки (закладка «Общие»)

На закладке «Общие» производится настройка системных параметров регистратора (см. рис. 2.17).

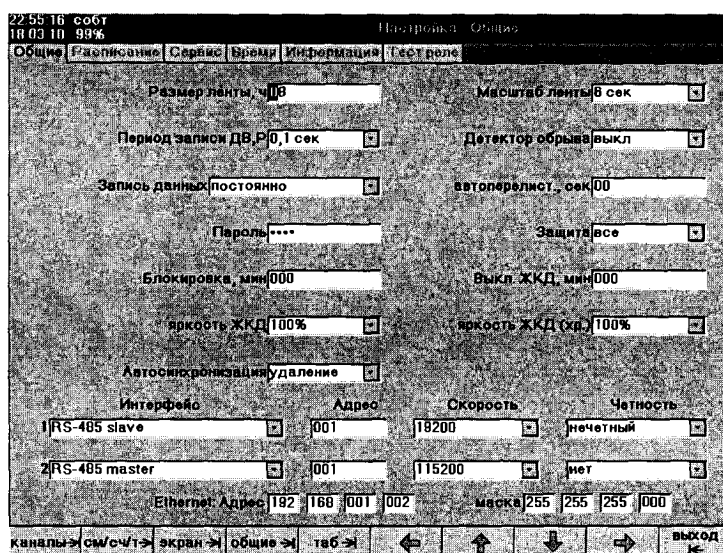






Рисунок 2.17 Общие настройки регистратора

Устанавливаются следующие параметры:

1. Размер ленты, ч – максимальная продолжительность непрерывной записи ленты (от 1 до 24 ч).
2. Масштаб ленты – масштаб отображения тренда в режиме «Запись» – 6, 30 сек/деление, 1, 2.5, 5, 15, 30 мин/деление, 1 час/деление.

3. Период записи ДВ, Р – период записи значений дискретных входов и выходов реле во внутреннюю память – 0,1, 0,5 или 1 сек.
4. Детектор обрыва – включение функции обнаружения обрыва линии при измерении сигналов термопары (при измерении сопротивления и термопреобразователей сопротивления функция обнаружения обрыва включена всегда).
5. Запись данных – режим работы регистратора (подробнее см. п. 2.4):
  - Постоянно – запись измерений во внутреннюю память происходит постоянно не зависимо от сконфигурированных действий на срабатывание сигнализации (действие «Запись»).
  - По событию – запись измерений во внутреннюю память производится только тогда, когда активна как минимум одна уставка с действием «Запись». В остальное время регистратор производит измерения без записи данных во внутреннюю память.
6. Пароль на доступ к изменению настроек регистратора (в т.ч. конфигурации каналов). Пароль является четырехзначным числом от 1 до 9999. Для включения функции защиты настроек или изменения текущего пароля следует клавишей **Tab** активировать поле «Пароль». Затем, с помощью клавиш , ,  и  задать новое значение пароля.  
Для выключения функции защиты следует ввести число 0000. Подробнее о данной функции см. п. 2.15.
7. Защита – параметр, отвечающий за возможность модификации некоторых параметров регистратора в заблокированном состоянии. Данная функция может пригодиться в том случае, если существует необходимость в оперативной модификации нижеприведенных параметров без разблокирования регистратора, т.е. ввода пароля.
  - «все» – когда регистратор находится в заблокированном состоянии, все параметры конфигурации регистратора защищены от модификации.
  - «–экран» – когда регистратор находится в заблокированном состоянии, все параметры конфигурации регистратора защищены от модификации за исключением:
    - Параметров отображения «Низ», «Верх»,
    - «Отображение СМ» (см. п. 2.13.8).
  - «–уставки» – когда регистратор находится в заблокированном состоянии, все параметры конфигурации регистратора защищены от модификации за исключением:
    - параметров аналоговых входов – «Уставка» №2 и №3 (см. п. 2.13.1). В этом случае рекомендуется сконфигурировать уставки №1 и №4 на превышение предельных параметров сигнала (аварийные параметры, значения которых будут недоступны для модификации), уставки №2 и №3 – на превышение рабочих параметров сигнала (доступны для модификации). Таким образом, персонал может, меняя значение промежуточных уставок, оперативно реагировать на изменения технологического процесса.
    - параметров отображения «Низ», «Верх», «Отображение СМ» (см. п. 2.13.8)

8. Блокировка, мин – автоматическая блокировка регистратора в случае отсутствия активности оператора (отсутствие нажатия клавиш регистратора) в течение указанного промежутка. Регистратор переводится в режим «Заблокирован» только в случае, если указан пароль. Для отключения данной функции следует ввести значение 000.
9. Выключение ЖКД, мин – автоматическое выключение подсветки жидкокристаллического дисплея в случае отсутствия активности оператора (отсутствие нажатия клавиш регистратора) в течение указанного промежутка. При этом включается индикатор (см. рис. 2.1, поз. 9). Автоматическое включение подсветки дисплея производится по следующим событиям: нажатие любой клавиши регистратора, возникновение события «Авария», обнаружение карты USB-Flash. Данная функция предназначена для продления срока службы дисплея регистратора. Для отключения данной функции следует ввести значение 000.
10. Автоперелистывание, сек – автоматическое переключение страниц отображения через заданный промежуток в секундах (для конфигурирования страниц отображения см. п. 2.13.8). Для отключения данной функции следует ввести значение 00.
11. Автосинхронизация – выбор способа автоматической синхронизации (работает только при постоянно вставленной карте USB-Flash):
  - выкл – автоматическая синхронизация выключена,
  - удаление – автоматическая синхронизация при удалении самой старой ленты из архива регистратора,
  - окончание – автоматическая синхронизация при начале новой ленты.
12. Тип используемого интерфейса с ПК – RS-485 или Ethernet.
13. Параметры интерфейса ПК:
  - Адрес регистратора в сети Modbus – число от 1 до 247. Используется при включении нескольких регистраторов в сеть RS-485, а также для связи с сервисным ПО.
  - Скорость интерфейса – 1200, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
  - Контроль четности – нет (не используется), нечетный (odd), четный (even).
  - Количество стоп бит – 1, 2.
  - Ethernet: Адрес – IP регистратора в сети
  - Маска – маска подсети

Конфигурирование работы регистратора по расписанию (закладка «Расписание»)

На закладке «Расписание» (рис. 2.18) производится настройка параметров регистратора для работы по расписанию (см. п. 2.7).

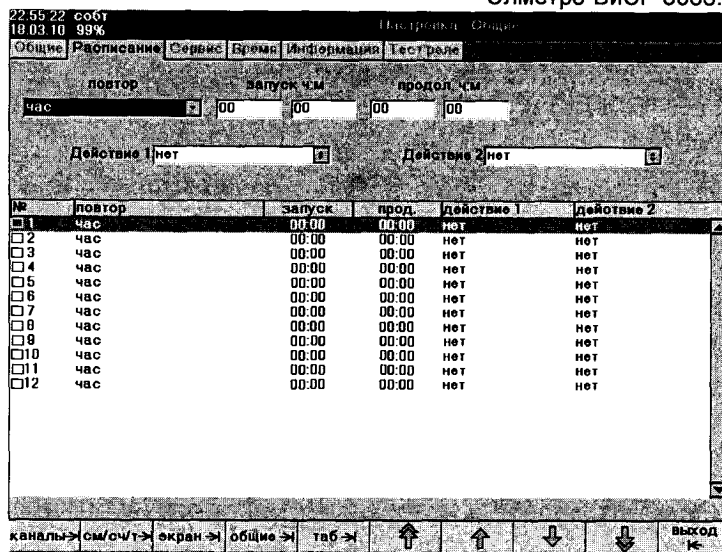






Рисунок 2.18 Настройка параметров работы по расписанию

С помощью клавиш **Tab**, , ,  и  задайте конфигурацию 12 независимых событий. Для каждого события задается следующие параметры:

Повтор	Режим повтора события каждый <ul style="list-style-type: none"> <li>• час</li> <li>• день</li> <li>• неделю</li> <li>• месяц</li> <li>• год</li> </ul>
запуск (чч:мм)	время запуска события
продолжительность (чч:мм)	продолжительность события.
день недели	день недели (только для еженедельного события)
день, месяц	день месяца и месяц (только для ежегодного события)
Действие 1, Действие 2	Действия для данного события (подробное описание см. в п. 2.6). Действие активно в течение указанной продолжительности события. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запись.</li> <li>• Активирование Реле.</li> <li>• Включение Реле.</li> <li>• Выключение Реле.</li> <li>• Активирование сумматора (СМ).</li> <li>• Включение сумматора (СМ).</li> <li>• Выключение сумматора (СМ).</li> <li>• Увеличение значения сумматора (+СМ).</li> <li>• Уменьшение значения сумматора (–СМ).</li> <li>• Активирование таймера (Т).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Включение таймера (Т).</li><li>• Выключение таймера (Т).</li><li>• Включение ЖКИ</li><li>• Вывод на экран заданной страницы измерений.</li></ul>
--	--

Для ввода параметров события следует выбрать в таблице нужное событие, затем перейти в поле ввода данных (с помощью клавиши **Tab**) и ввести параметры события.

Предусмотрена возможность выключения события из обработки расписания. Для этого в таблице следует выбрать нужное событие и с помощью клавиши **Ввод** поставить отметку:

– событие активно;

– событие не активно.

Внесенные изменения вступают в силу после выхода из режима конфигурирования.

#### Сохранение/Загрузка конфигурации регистратора (закладка «Сервис»)

Для облегчения конфигурирования нескольких регистраторов имеется возможность сохранить текущую конфигурацию регистратора (настройки аналоговых и дискретных входов и настройки отображения) в файл на USB-Flash карте. Для этого во втором поле «Имя файла» (см. рис. 2.19) укажите имя файла, под которым будет сохранена конфигурация, затем перейдите на кнопку «Сохранить» и нажмите клавишу **Ввод**. Конфигурация сохраняется в корневой каталог USB-Flash карты в файл с расширением ".cfg". Полученный файл можно использовать для конфигурирования других однотипных регистраторов. Для этого вставьте USB-Flash карту, в 1-е поле «Имя файла» введите имя файла конфигурации, перейдите на кнопку «Загрузить» и нажмите клавишу **Ввод**. Конфигурация будет загружена вместо текущей и будет доступна для изменений. Изменения в конфигурации вступят в силу после выхода из режима конфигурирования.

имя загружаемого  
файла →

имя сохраняемого  
файла →

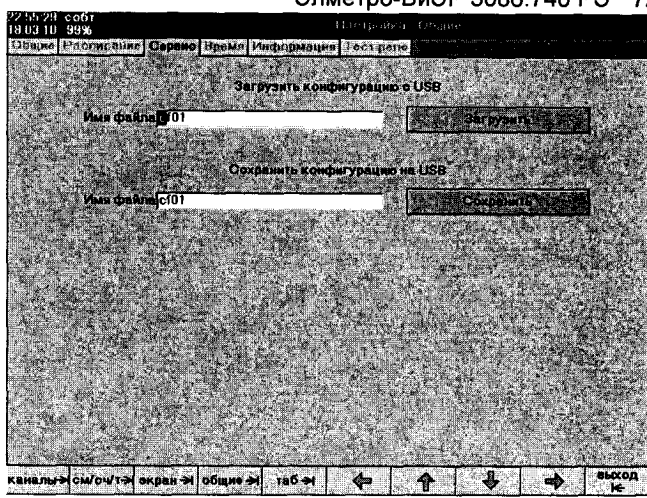


Рисунок 2.19 Меню «Сервис»

Установка времени (закладка «Время»)

Установка системного времени выполняется на закладке «Время» (см. рис. 2.20).

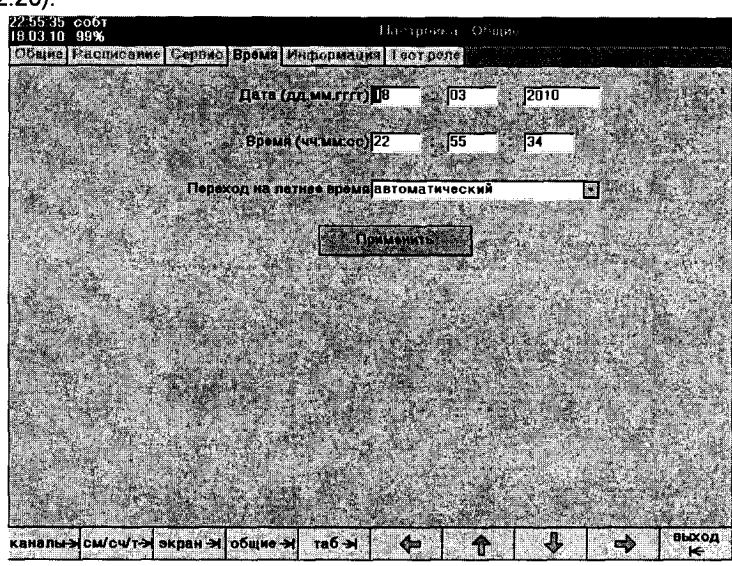






Рисунок 2.20 Установка времени

С помощью клавиш **Tab**, , ,  и  задайте новое значение даты и времени в формате «дд.мм.гггг» и «чч:мм:сс» соответственно. В случае, если в Вашем регионе используется летнее время, то в поле «Переход на летнее время» выберите «автоматический» (переход на летнее время осуществляется в



последнее воскресенье марта в 2:00 переводом часовых стрелок на указанное количество часов вперед, а обратный переход осуществляется в последнее воскресенье октября в 3:00 переводом стрелок на указанное количество часов назад), иначе выберите «выключен». После ввода перейдите на кнопку «Применить» и нажмите на клавишу **Ввод**. После того, как будет установлено время, будет начата новая лента.

Информация о регистраторе (закладка «Информация»)

На данной закладке отображается следующая информация о регистраторе:

- модель регистратора
- заводской номер
- дата заводской калибровки
- дата последней пользовательской калибровки
- версия программного обеспечения регистратора
- версия аппаратного обеспечения регистратора
- результаты периодического самотестирования регистратора

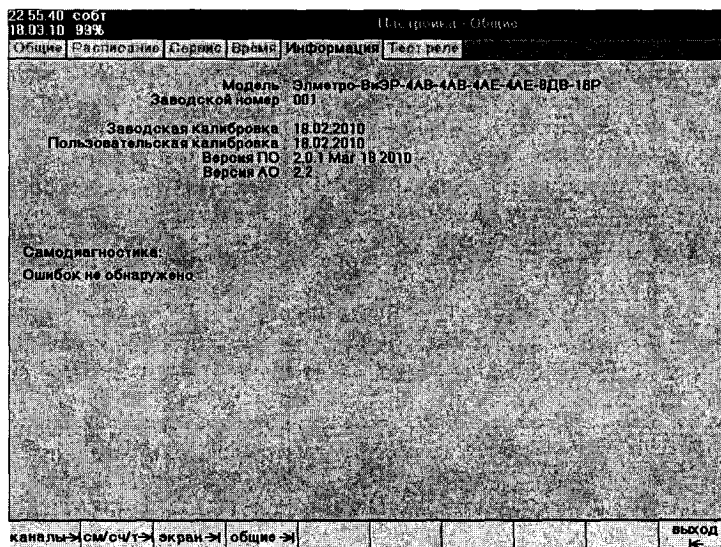


Рисунок 2.21 Меню «Информация»

Проверка работоспособности релейных выходов (закладка «Тест реле»)

В регистраторе имеется функция проверки работоспособности дискретных выходов (реле). Проверка производится вручную. На экран выводится таблица, содержащая поля «Действие», «Канал» (номер канала, на которое распространяется действие) и «Состояние» (текущее состояние канала).

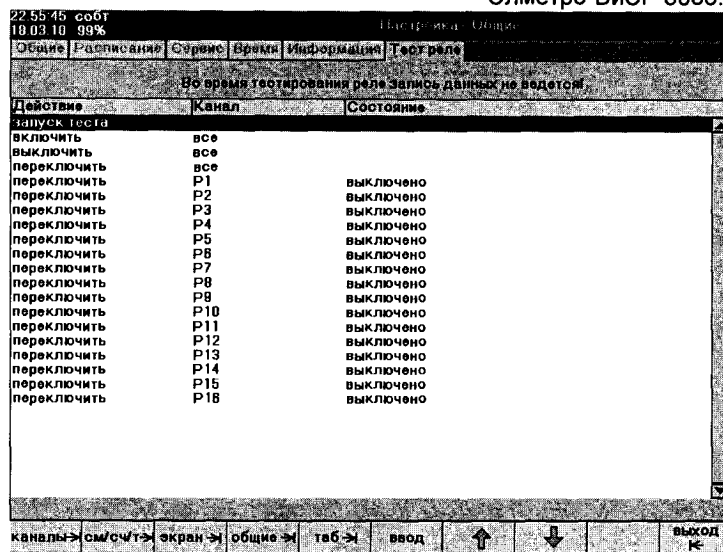


Рисунок 2.22 Меню «Тест реле»

С помощью курсора (отображается синим цветом) и клавиш управления курсором пользователь выбирает нужное действие. Для активации выбранного действия следует нажать клавишу **Ввод**. Проверка состоит из следующих этапов:

1. Запуск проверки. С помощью клавиш управления курсором в таблице следует выбрать пункт «запуск теста» и нажать клавишу **Ввод**.
2. Проверка функционирования каналов. С помощью клавиш управления курсором в таблице следует выбрать нужный пункт («включить», «выключить» или «переключить») и нажать клавишу **Ввод**. Соответствующее реле изменит свое состояние, которое будет отображено в поле «Состояние». С помощью измерительных или иных средств следует проконтролировать соответствие отображаемому значению действительного состояния реле:
  - «выключено» – контакты 1,2 замкнуты; 2,3 – разомкнуты;
  - «включено» – контакты 1,2 разомкнуты; 2,3 – замкнуты.
3. Завершение проверки. С помощью клавиш управления курсором в таблице следует выбрать пункт «останов теста» и нажать клавишу **Ввод**.

**Примечание** – Во время тестирования дискретных выходов запись значений сигналов во внутреннюю память не ведется.

## 2.14 Создание математических выражений

Математическое выражение предназначено для вычисления значения математического канала на основе значений аналоговых и дискретных входов. Значение вычисляется каждый раз заново в течение всего периода выборки. Выражение представляет собой комбинацию допустимых констант, переменных и функций. В качестве аргументов любых операторов и функций могут выступать числа (константы), переменные и их допустимые комбинации.

Таблица 2.6. Константы

Константа	Значение
Число	<ul style="list-style-type: none"> <li>числовая константа, состоящее из цифр от «0» до «9», знака числа «+» или «-», и разделителя дробной части – «.» (точка) пример: «-1.43763»</li> <li>числовая константа, записанная в экспоненциальном формате пример: «-1.43763e-3» = <math>-1,43763 \cdot 10^{-3}</math></li> </ul>
Pi	значение числа $\pi = 3,141592741$

Таблица 2.7. Переменные

Переменная	Значение
a1 – a30	значение аналогового входа (АВ1-АВ30) в текущий момент времени
a	значение соответствующего аналогового входа (т.е. в котором введена формула) в текущий момент времени
m1 – m2	значение аналогового входа (МВ1-МВ2) в текущий момент времени
d1 – d32	значение дискретного входа (ДВ1-ДВ32) в текущий момент времени. Состоянию «Разомкнуто/Низ» соответствует значение 0, состоянию «Замкнуто/Верх» – 1
Tc	температура холодного спая, измеренная внутренним датчиком, °C

Таблица 2.8. Арифметические операторы

Оператор	Синтаксис	Действие
+	x+y	сложение
-	x-y, -x	вычитание, отрицание
*	x*y	умножение
/	x/y	деление
%	x%y	возвращает остаток от деления числа x (делимое) на число y (делитель).
^	x^y	возведение x в степень y
<p>Логические операторы. В качестве аргументов логических операторов могут выступать числа (константы), переменные (как дискретные, так и аналоговые входы) и их допустимые комбинации. При этом результат вычисления оператора имеет значение 1, если при вычислении получено значение «истина» и 0 – если получено значение «ложь».</p>		
<	x<y	меньше
>	x>y	больше
<=	x<=y	меньше или равно
>=	x>=y	больше или равно
=	x=y	равно
<>	x<>y	не равно

Таблица 2.9. Функции

Функция	Действие
sin(x)	sin(x), где x – угол в радианах
cos(x)	cos(x), где x – угол в радианах
tg(x)	tg(x), где x – угол в радианах
asin(x)	sin <sup>-1</sup> (x), где x – угол в радианах
acos(x)	cos <sup>-1</sup> (x), где x – угол в радианах
atg(x)	tg <sup>-1</sup> (x), где x – угол в радианах
exp(x)	e <sup>x</sup>
sqrt(x)	$\sqrt{x}$ , для $x \geq 0$ ; не определено для $x < 0$ .
sqrtn(x)	Функция вычисления квадратного корня с линеаризацией вблизи нуля для уменьшения шумов. Аргумент функции x должен быть предварительно приведен к диапазону от 0 до 1 (т.е. 0% до 100% используемого диапазона). $\sqrt{x}$ , для $x > 0,008$ (т.е. более 0,8% от диапазона); $41,7214 \cdot x - 0,244328$ , для $0,006 > x \geq 0,008$ (т.е. от 0,6% до 0,8% диапазона); $x$ , для $x \leq 0,006$ (т.е. менее 0,6% от диапазона);
sq(x)	x <sup>2</sup>
ln(x)	log <sub>e</sub> (x)
log(x)	log <sub>10</sub> (x)
abs(x)	x
inv(x)	x <sup>-1</sup>
round(x)	округление x до ближайшего целого
sign(x)	знак числа x, равен -1 если число меньше нуля; 1 – если число больше нуля, иначе – 0.
min(x, y)	минимальное из двух чисел x и y
max(x, y)	максимальное из двух чисел x и y
break(x)	определение обрыва. Функция возвращает 1, если x имеет значение «Обрыв», иначе – 0.
Логические функции (в качестве аргументов могут выступать как числа, так и выражения)	
and(x,y)	функция возвращает значение 1, если все аргументы (x и y) имеют значение не равное нулю; возвращает значение 0, если хотя бы один аргумент (x или y) имеет значение нуль
or(x,y)	функция возвращает значение 1, если хотя бы один из аргументов (x или y) имеют значение не равное нулю; возвращает значение 0, если все аргументы (x и y) имеют значение нуль
pot(x)	функция возвращает значение 1, если аргумент x имеет значение равное нулю; возвращает значение 0, если аргумент x имеют значение не равное нулю
if(c,x,y)	функция возвращает значение x, если заданное условие (c) при вычислении дает значение не равное нулю, иначе – значение y.
Функции вычисления значений полиномов	
p2(x,a0,a1,a2) p3(x,a0,a1,a2,a3) ... p8(x,a0,a1,a2,a3, a4,a5,a6,a7,a8)	вычисление полинома вида $a_8 \cdot x^8 + a_7 \cdot x^7 + a_6 \cdot x^6 + a_5 \cdot x^5 + a_4 \cdot x^4 + a_3 \cdot x^3 + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$ где a0,a1,...,a8 – коэффициенты полинома.

## 2.15 Функция защиты от несанкционированного изменения настроек регистратора

Для защиты от несанкционированного изменения настроек регистратора предусмотрена защита в виде четырехзначного цифрового кода (пароля). В случае если при конфигурировании регистратора был введен пароль (см. п. 0), регистратор функционирует в двух состояниях:

- **Заблокирован.** Перевод в данный режим осуществляется из режима «Запись» путем нажатия клавиши **Заблокировать**. При этом до тех пор, пока регистратор не будет разблокирован, запрещено изменение конфигурации регистратора, за исключением ситуаций, приведенных в п. 0, параметр «Защита».
- **Разблокирован.** Перевод в данный режим осуществляется из режима «Запись» путем нажатия клавиши **Разблокировать**. Оператору будет предложено ввести пароль в соответствующее поле (см. рис. 2.23). Далее следует нажать клавишу **Ввод**. В случае, если пароль введен верно, станет возможным изменение конфигурации регистратора.

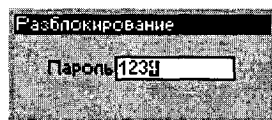


Рисунок 2.23 Ввод пароля



- подтверждение ввода
- увеличить цифру на 1
- уменьшить цифру на 1
- переместить курсор влево
- переместить курсор вправо
- отмена ввода

Для снятия защиты следует войти в режим конфигурирования и ввести в качестве пароля число «0000».

Для повышения удобства использования данной функцией рекомендуется задать время автоматической блокировки регистратора в случае отсутствия активности оператора (отсутствие нажатия клавиш регистратора).

## 2.16 Сервисное программное обеспечение регистратора

С регистратором поставляется следующее программное обеспечение:

- программа конфигурирования – осуществляет конфигурирование регистраторов с помощью USB Flash и удаленного соединения по интерфейсу RS-485 или Ethernet;
- программа синхронизации архива измерений – осуществляет загрузку архива измерений одного или нескольких регистраторов с помощью USB Flash и удаленного соединения по интерфейсу RS-485 или Ethernet;
- программа просмотра архива измерений – осуществляет просмотр, печать на бумажные носители и экспорт данных из архива измерений регистратора;
- программа просмотра отчета – осуществляет просмотр и печать на бумажные носители отчетов регистратора;

- программа просмотра журнала – осуществляет просмотр и печать на бумажные носители журнала событий регистратора;
- ОПС-сервер.

### 3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Поверку регистратора проводят органы Государственной метрологической службы или метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке, порядок, основные этапы проведения поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и рекомендацией «Методика поверки».

Межповерочный интервал – 2 года.

#### 3.1 Операции поверки

Операции и объем поверки приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	3.4.1	да	да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	3.4.2	да	нет
Опробование	3.4.3	да	да
Проверка основной погрешности: - измерения напряжения, тока, сопротивления; - воспроизведения сигналов постоянного тока	3.4.4	да	да
Проверка основной погрешности преобразования сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления.	3.4.5	да	да
Определение основной погрешности преобразования сигналов пирометров.	3.4.6	да	да
Проверка погрешности измерения частоты	3.4.7	да	да
Проверка идентификационных данных ПО регистратора	3.4.8	да	да
Определение основной погрешности алгоритма вычисления расхода	3.4.9	да *	да *
<p>* – поверка проводится для приборов с функцией вычисления расхода сред (указывается при заказе)</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Поверку регистраторов, используемых для работы на меньшем количестве диапазонов измерений и меньшем количестве каналов, допускается производить только по применяемым диапазонам измерений и используемым каналам.</p> <p>2 При отсутствии каналов в конфигурации прибора операции по поверке для них не производятся.</p> <p>3 Приборы, не имеющие ни одного измерительного канала (АВ, АВП, АЕ, ЧВ) в конфигурации не являются средством измерения и поверке не подлежат.</p>			

### 3.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование	Тип	Требуемые технические характеристики
Калибратор многофункциональный портативный	МЕТРАН 510-ПКМ (Класс А)	Основная погрешность воспроизведения: (0 – 100) мВ $\pm(0,0075\%IB+5 \text{ мкВ})$ (0,1 – 1,0) В $\pm(0,0075\%IB+0,05 \text{ мВ})$ (0 – 23) мА $\pm(0,0075\%IB+1 \text{ мкА})$ Основная погрешность измерения: (0 – 22) мА $\pm(0,0075\%IB+1 \text{ мкА})$
Калибратор многофункциональный	Элметро-Вольта	Основная погрешность воспроизведения: (0 – 11) В $0,03\%*U + 0,7 \text{ мВ}$
Генератор сигналов	Agilent 33210	Диапазон: 0,01 Гц... 13 кГц, Погрешность задания частоты: 0,005%
Образцовые меры электрического сопротивления	МС 3006	Сопротивление 10 Ом, 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом. Класс точности 0,001
Кабельная термопара	К	Класс допуска 2, НСХ по ГОСТ 8.585-01. С рабочей длиной $\geq 700$ мм, диаметр термоэлектродов 1..1,5 мм.
Термометр	ТЛ-4	Диапазон измерения от 0 до 55 °С, с ценой деления $\pm 0,1$ °С.
ПО «Расходомер-ИСО»		Версия 1.40
Примечание - Допускается применять другие эталонные средства измерений, с техническими характеристиками не хуже указанных выше.		

Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

3.2.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый регистратор и на эталонные средства измерений.

3.2.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию и эксплуатационную документацию на регистратор и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 3.3 Условия поверки и подготовка к ней

3.3.1 При проведении поверки регистратора должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20...25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 к Па (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- отсутствие тряски, ударов и вибрации.

3.3.2 При проведении поверки регистратора должны соблюдаться следующие требования:

- все подключения должны осуществляться только с помощью разъемов из комплектации регистратора;



- при работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней и приращений напряжения, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных ЭДС;

- не подвергать регистратор воздействию тепловых потоков воздуха и тепловых ударов;

3.3.3 Перед проведением периодической поверки необходимо:

- проверить наличие в паспорте необходимых записей, подписей и удостоверяющих печатей;

- проверить наличие действующих свидетельств о метрологической поверке средств измерений, используемых при поверке регистратора;

- подготовить средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.3.4 Определение метрологических характеристик регистратора проводить не ранее, чем через 30 сек после его включения.

### **3.4 Проведение поверки**

#### **3.4.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки (обозначение и зав. №) эксплуатационной документации (паспорту);

- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин и других повреждений);

- наличие пломб и клейм.

#### **3.4.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции**

3.4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции между электрическими цепями производят при замкнутых между собой выводах как показано в приложении В с помощью установки, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до значения, указанного в п.1.2.11.1, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более чем за 30с.

Изоляцию выдерживают под воздействием испытательного напряжения в течении 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

Примечание – Относительная погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать  $\pm 5\%$ .

Регистратор считается выдержавшим испытание, если во время испытания не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

3.4.2.2 Проверку электрического сопротивления изоляции между электрическими цепями при НКУ (п.1.2.11.2) производят при замкнутых между собой выводах как показано в приложении В с помощью мегомметра (или любого другого аналогичного устройства) с напряжением постоянного тока 500 В.

Отсчёт показаний производится по истечении 1 минуты после подачи напряжения.

Регистратор считается выдержавшим испытание, если величина измеренного сопротивления не менее 20 МОм.

### 3.4.3 Опробование

3.4.3.1 Включить регистратор, выбрать режим измерения одного из сигналов аналогового входа, установить в меню параметры отображения измеряемой информации.

3.4.3.2 Для опробования работоспособности регистратора в режиме измерения, подать на соответствующий его вход (согласно схеме электрических соединений) известный сигнал (в заданных диапазонах). Убедиться, что отображаемое на ЖК экране значение ориентировочно совпадает с измеряемой величиной.

### 3.4.4 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности измерения напряжения, силы тока, сопротивления и воспроизведения тока проводить во всех диапазонах, приведенных в таблице 1.1:

- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения/воспроизведения параметра – для напряжения и силы постоянного тока;
- 10, 50, 100, 200 Ом – для сопротивления постоянному току (при использовании набора мер сопротивления).
- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения параметра – для сопротивления постоянному току (при использовании калибратора МЕТРАН 510-ПКМ).

При определении основной погрешности для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить проверяемый измерительный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, в зависимости от типа сигнала.

2) С помощью программы конфигурирования или меню регистратора настроить измерительные каналы на измерение заданной величины:

Меню "настр." → "каналы"

Тип канала	Поверяемая величина	Настройки каналов при поверке	
		Поле	Значение
Для всех каналов	—	Функция:	"нет"
		Фильтр:	"нет"
		Выборка:	"текущее"
АВ, АВП	Напряжение: $\pm(0 - 110)$ мВ	Сигнал:	"100 мВ"
	$\pm(0 - 1,1)$ В	Сигнал:	"1 В"
	Ток: $\pm(0 - 23)$ мА	Сигнал:	"20 мА"
	Сопротивление: 0 – 325 Ом	Сигнал:	"325 Ом"
		Схема измер:	"4х проводная"
АП	Напряжение: 0 – 11 В	Сигнал:	"10 В"
	Ток: 0 – 23 мА	Сигнал:	"20 мА"
АЕ	Воспроизведение тока: 0 – 22 мА	Тип:	"матем."
		Выражение:	Значение воспроизводимого тока [мА]
ЧВ	Частота: 0,01 Гц...13 кГц	Сигнал:	"частота"
		Фильтр, мс	000,00
		Мин частота, Гц	0,01

3) Настроить "Страницы" отображения измеряемых величин на дисплее в цифровом виде:

Меню "настр." → "экран". Вид: "числа".

Выбрать для отображения на одной или нескольких страницах (в зависимости от количества каналов в приборе) все измерительные каналы регистратора.

4) Подать на измерительный вход регистратора, эталонное значение измеряемого параметра, равное значению поверяемой точки. Для каналов АЕ измерить воспроизводимую силу тока.

5) Зарегистрировать показание регистратора, измеряющего заданный параметр. Для каналов воспроизведения тока (АЕ) зафиксировать показания эталонного прибора, измеряющего ток.

6) Определить основную погрешность измерения/воспроизведения параметра  $\Delta D_{изм}$  как разность значений, измеренного регистратором и эталонным прибором.

Результат считается положительным, если основная погрешность  $\Delta D_{изм}$  не превышает допусковых значений погрешности, указанных таблице 1.1.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то проводят дополнительное сличение на точках несоответствия. Если при этом основная погрешность не превышает допусковых значений, регистратор считается годным, в противном случае его бракуют.

### 3.4.5 Определение основной погрешности преобразования выходных сигналов ТП и ТС.

3.4.5.1 Определение погрешности проводить в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений в соответствии с таблицами 1.3 и 1.4.

3.4.5.2 Для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить проверяемый измерительный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, в зависимости от типа сигнала.

2) С помощью программы конфигурирования или меню регистратора настроить измерительные каналы на измерение заданной величины:

Меню "настр." → "каналы"

Тип канала	Поверяемая величина	Настройки каналов при проверке	
		Поле	Значение
Для всех каналов	—	Функция:	"нет"
		Фильтр:	"нет"
		Выборка:	"текущее"
АВ, АВП	Преобразование сигналов ТП:	Сигнал:	"ТП"
		Тип:	Тип подключаемой ТП
		Изм-е Тхс:	"Вручную"
		Знач. Тхс:	000,00
	Компенсация значения Тхс:	Сигнал:	"ТП"
		Тип:	"ТХА (К)"
		Изм-е Тхс:	Общепром. исполнение: - "Внутр. датчик". Взрывозащ. исполнение: - канал, к которому подключена ТП через АТПИ.
	Преобразование сигналов ТС:	Сигнал:	"ТС"
		Тип:	Тип подключаемого ТС
		Схема. изм:	"4х проводная"
		Номинал:	Номинальное значение сопротивления при 0°С
	Преобразование сигналов пирометров	Сигнал:	"пирометр"
Тип:		Тип подключаемого пирометра	

Отключить детектирование обрыва ТП и пирометров:

Меню "настр." → "Общие" → Закладка "Общие"

Детектор обрыва: "выкл".

3) Установить на эталонном приборе значение напряжения (для термопар) или значение сопротивления (для термопреобразователей сопротивления), соответствующее поверяемой точке.

4) Зафиксировать показание регистратора.

Результат считается положительным, если измеренное значение находится в пределах, указанных в таблице 1.3 для термопар и таблице 1.4 для термопреобразователей сопротивления.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

### 3.4.5.3 Определение погрешности компенсации значения температуры холодного спада (ТХС)

3.4.5.4 Рабочий конец ТП поместить в термостат с температурой рабочего объема  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , в котором поддерживается разность температур между эталонным термометром и рабочим концом ТП не более  $0,2^\circ\text{C}$ .

3.4.5.5 Подключить выводы ТП к регистратору в соответствии с рисунком 3.1:

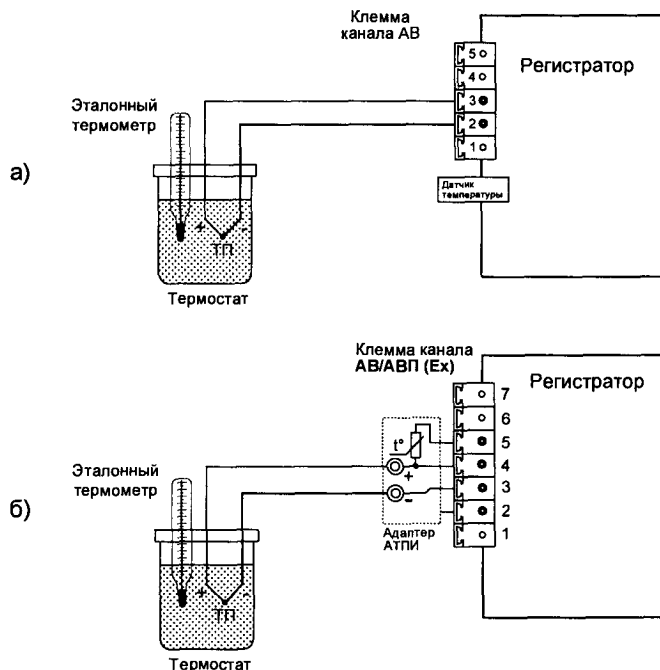


Рисунок 3.1 Схема подключения регистратора при определении погрешности компенсации значения температуры ХС:

а) встроенным термодатчиком. Выводы ТП подключаются к клемме канала АВ, расположенной непосредственно над термодатчиком;

б) при подключении ТП через адаптер АТПИ к произвольному каналу АВ/АВП.

**Примечание** – зона подключения выводов ТП должна быть изолирована от воздействия воздушных потоков.

3.4.5.6 Настроить параметры измерительного канала регистратора в соответствии с таблицей п.3.4.5.2 для поверки компенсации значения ТХС.

Выждать 15-20 минут после подключения.

Снять показание температуры регистратора  $T_{изм}$ , соответствующее измеряемой температуре в термостате.

3.4.5.7 Вычислить абсолютную погрешность канала компенсации значения температуры ХС как разность показаний эталонного термометра и регистратора;

Вычисленное значение должно быть в пределах:

- при использовании встроенного термодатчика:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- при подключении ТП через адаптер АТПИ:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

### 3.4.6 Определение основной погрешности преобразования выходных сигналов пирометров.

Определение погрешности проводится в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений для пирометров с градуировками по ГОСТ 10627 – 71.

При определении основной погрешности преобразования сигналов пирометров проводить следующие операции:

1) Подключить проверяемый измерительный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, для заданного типа сигнала.

2) Настроить параметры измерительного канала регистратора в соответствии с таблицей п. 3.4.5.2 для поверки преобразования сигналов пирометров.

Отключить детектирование обрыва ТП и пирометров:

Меню "настр." → "Общие" → Закладка "Общие"

Детектор обрыва: "выкл".

3) Установить на эталонном приборе значение напряжения, соответствующее поверяемой точке (по таблице 3.3).

4) Зафиксировать показание регистратора.

Результат считается положительным, если измеренное значение находится в пределах, указанных в таблице 3.3 для заданного значения.

Таблица 3.3

Тип пирометра	Значение на эталонном приборе		Пределы допускаемой погрешности			Значение на эталонном приборе	
			Мин.	Макс.	Ед.		
PK-15	415	°C	403,5	426,6	°C	0,190	мВ
	600	°C	594,0	606,0	°C	0,820	мВ
	800	°C	797,4	802,6	°C	2,790	мВ
	1100	°C	1098,3	1101,7	°C	10,310	мВ
	1498	°C	1497,5	1498,5	°C	33,582	мВ
PK-20	607	°C	602,3	611,7	°C	0,833	мВ
	800	°C	797,0	803,0	°C	2,650	мВ
	1100	°C	1098,1	1101,9	°C	9,830	мВ
	1500	°C	1498,5	1501,5	°C	32,220	мВ
	1998	°C	1997,0	1999,0	°C	88,906	мВ
PC-20	905	°C	902,8	907,2	°C	2,366	мВ
	1200	°C	1198,3	1201,7	°C	8,910	мВ
	1500	°C	1498,8	1501,2	°C	23,480	мВ
	1760	°C	1757,0	1763,0	°C	44,880	мВ
	1996	°C	1993,0	1999,0	°C	74,133	мВ
PC-25	1205	°C	1202,1	1207,9	°C	3,106	мВ
	1600	°C	1598,3	1601,7	°C	10,710	мВ
	1800	°C	1798,2	1801,8	°C	17,550	мВ
	2200	°C	2198,2	2201,8	°C	39,230	мВ
	2447	°C	2445,2	2448,8	°C	58,972	мВ

### 3.4.7 Проверка погрешности измерения частоты

3.4.7.1 Подключить проверяемый частотный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, для заданного типа сигнала.

3.4.7.2 Настроить параметры частотного канала регистратора в соответствии с таблицей п.3.4.4 для проверки измерения частоты.

3.4.7.3 Настроить опции экрана регистратора на вывод значений ЧВ входов.

3.4.7.4 Подать на вход поверяемого канала импульсный сигнал от эталонного генератора со следующими параметрами:

- форма импульсов — прямоугольная;
- амплитуда импульсов  $(8,0 \pm 0,5)$  В;
- коэффициент заполнения  $(50 \pm 10)$  %;
- частота импульсов: значения в соответствии с таблицей 3..

Зафиксировать измеренное значение частоты.

3.4.7.5 Результат считается положительным, если измеренное значение частоты находится в пределах, указанных в таблице 3.4 для соответствующего значения.

Таблица 3.4 Определение погрешности измерения частоты

Диапазон измерений	Поверочная точка		Допустимое отклонение		
			Мин.	Макс	
0,01 Гц... 13 кГц	1	Гц	0,9995	1,0005	Гц
	1000	Гц	999,5	1000,5	Гц
	5000	Гц	4997,5	5002,5	Гц
	13000	Гц	12993,5	13006,5	Гц

**3.4.8 Проверка идентификационных данных ПО регистратора**

3.4.8.1 Проверить целостность пломб на корпусе регистратора.

3.4.8.2 В основном меню регистратора выбрать пункт "Настр.". В появившемся меню выбрать пункт "Информация".

При этом на дисплее регистратора должна отобразиться информация о его программном обеспечении.

3.4.8.3 Результат проверки считается положительным, если отображаемые идентификационные данные соответствуют указанным значениям:

Идентификационное наименование ПО:	Recorder_FW
Идентификационный номер:	2.00
Контрольная сумма:	C82EA63D

**3.4.9 Определение основной погрешности алгоритма вычисления расхода.**

Определение погрешности проводится в нескольких точках для каждого типа среды. При определении основной погрешности алгоритма вычисления расхода проводить следующие операции:

1) с помощью программы конфигурирования RConfig (входит в комплект поставки) сконфигурировать регистратор следующим образом:

- Канал АВ1 (значение температуры):
  - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
  - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: -50,000; ВПИ: 400,000;
  - выражение: значение из колонки t, °С;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал АВ2 (значение абсолютного давления):
  - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
  - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: 0,000; ВПИ: 20,000;
  - выражение: значение из колонки P, МПа;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал АВ3 (значение перепада давления):
  - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
  - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: 0,000; ВПИ: 10,000;
  - выражение: значение из колонки dP, МПа;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал МВ1 (вычисление расхода):
  - сигнал: расход;
  - точность: 0,0000; НПИ: 0,0000; ВПИ: 99,0000;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее;
  - Параметры расхода: в соответствии с таблицами 3.10 – 3.19.
- Дисплей: сконфигурировать отображение каналов АВ1–АВ3, МВ1.

2) установить в эталонной программе «Расходомер-ИСО» значения в соответствии с таблицами 3.10 – 3.19, зафиксировать эталонное значение;

3) зафиксировать показание регистратора;

4) определить основную погрешность по формуле 3.2;

$$\delta = \frac{x_{алг} - x_{эт}}{x_{эт}} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

где  $x_{алг}$  – значение, рассчитанное с помощью алгоритма;

$x_{эт}$  – значение, рассчитанное с помощью эталонного ПО.

Результат считается положительным, если основная погрешность алгоритма вычисления расхода находится в допуске, приведенном в таблице 1.10. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

Таблица 3.10

Параметр	Значение
Среда	природный газ
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
расчет коэф-та сжимаемости	GERG-91 мод.
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
d <sub>20</sub> , мм	100
D <sub>20</sub> , мм	200
R <sub>ш</sub> , мм	0,15
r <sub>н</sub> , мм	0,04
τ <sub>у</sub> , год	3
X <sub>а</sub> , %	5
X <sub>у</sub> , %	1
ρ <sub>с</sub> , кг/м <sup>3</sup>	0,694

Таблица 3.11

t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение q <sub>m</sub> <sup>эт</sup> , кг/с	Измеренное значение q <sub>m</sub> , кг/с	Допуск δ <sub>доп</sub> , %
-23	1,0	0,063	4,92023		0,01
0	5,0	0,63	34,10354		0,01
66	10,0	2,0	74,44511		0,01

Таблица 3.12

Параметр	Значение
Среда	воздух
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
d <sub>20</sub> , мм	100
D <sub>20</sub> , мм	200
R <sub>ш</sub> , мм	0,15
r <sub>н</sub> , мм	0,04
τ <sub>у</sub> , год	3



Таблица 3.13

t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$ , кг/с	Измеренное значение $q_m$ , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$ , %
0	0,1	0,02	1,05192		0,01
100	3	0,63	27,58103		0,01
150	10,0	2,0	83,70081		0,01

Таблица 3.14

Параметр	Значение
Среда	перегретый пар
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}$ , мм	100
$D_{20}$ , мм	200
$R_{ш}$ , мм	0,15
$r_n$ , мм	0,04
$\tau_y$ , год	3

Таблица 3.15

t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$ , кг/с	Измеренное значение $q_m$ , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$ , %
110	0,1	0,02	0,70537		0,05
200	1,5	0,3	9,91275		0,05
350	10,0	2,0	62,48166		0,05

Таблица 3.16

Параметр	Значение
Среда	насыщенный водяной пар
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}$ , мм	100
$D_{20}$ , мм	200
$R_{ш}$ , мм	0,15
$r_n$ , мм	0,04
$\tau_y$ , год	3

Таблица 3.17

$\chi$	$t, ^\circ\text{C}$	$P, \text{МПа}$	$dP, \text{МПа}$	Эталонное значение $q_m^{\text{эт}}, \text{кг/с}$	Измеренное значение $q_m, \text{кг/с}$	Допуск $\delta_{\text{доп}}, \%$
1,00	110	0,1455	0,02	0,85833		0,05
1,00	300	8,734	2,0	61,96005		0,05
0,71	200	1,5811	0,3	11,90085		0,05
0,71	330	13,0871	2,0	94,79934		0,05

$\chi$  – степень сухости насыщенного водяного пара, кг/кг

Таблица 3.18

Параметр	Значение
Среда	вода
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}, \text{мм}$	100
$D_{20}, \text{мм}$	200
$R_{\text{ш}}, \text{мм}$	0,15
$r_{\text{н}}, \text{мм}$	0,04
$\tau_y, \text{год}$	3

Таблица 3.19

$t, ^\circ\text{C}$	$P, \text{МПа}$	$dP, \text{МПа}$	Эталонное значение $q_m^{\text{эт}}, \text{кг/с}$	Измеренное значение $q_m, \text{кг/с}$	Допуск $\delta_{\text{доп}}, \%$
50	0,05	0,01	21,94358		0,05
100	0,5	0,1	68,30142		0,05
200	2,0	0,3	112,72056		0,05

### 3.5 Оформление результатов поверки

3.5.1 Положительные результаты первичной поверки регистраторов оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма. Положительные результаты периодической поверки регистраторов оформляют свидетельством о поверке, а в паспорте делается запись результатов поверки.

3.5.2 При отрицательных результатах поверки, регистраторы не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)  
Габаритные размеры

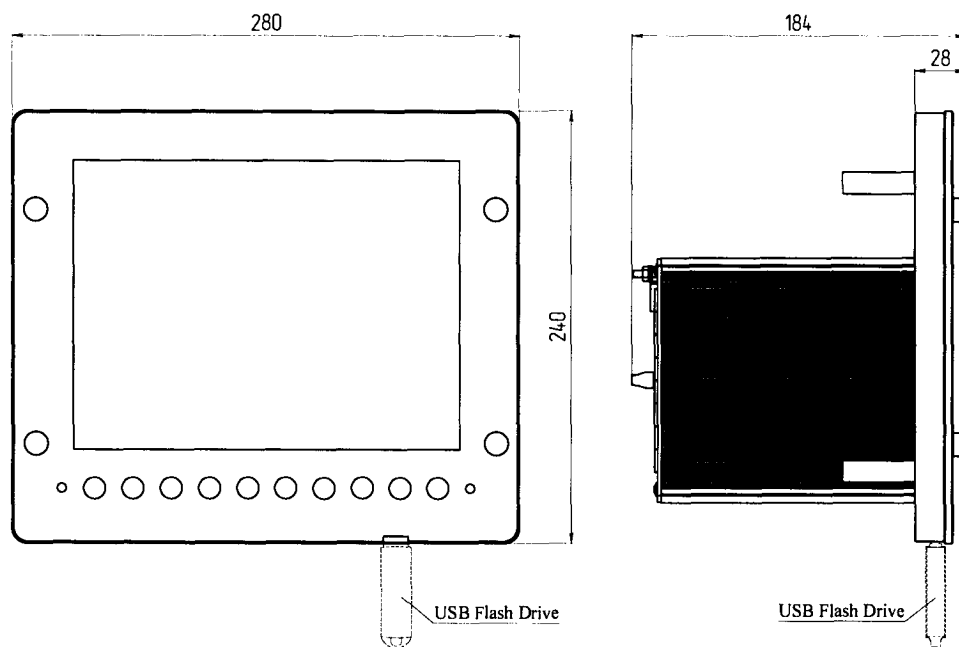


Рисунок А.1 Габаритные размеры регистратора (общепромышленное исполнение)

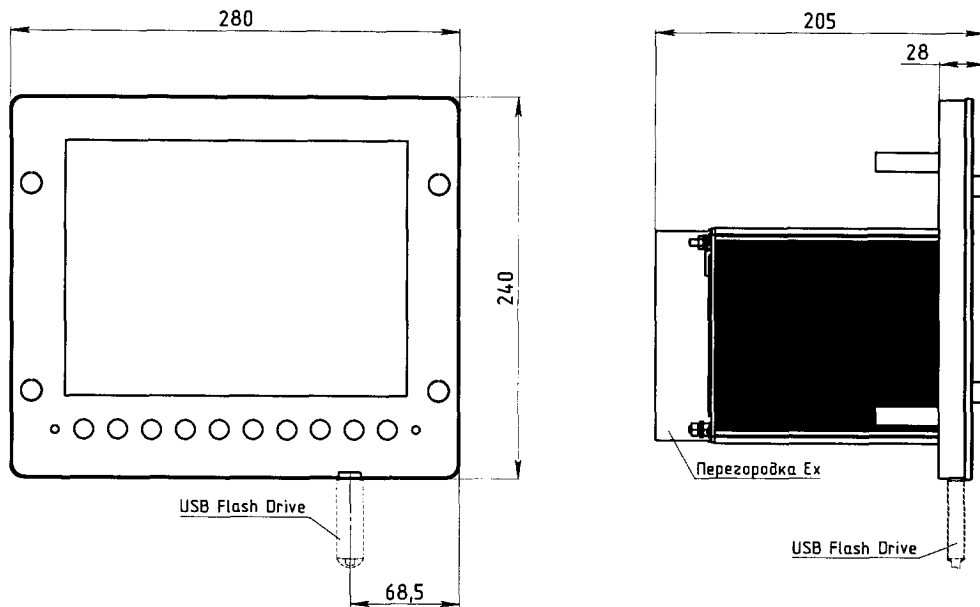


Рисунок А.2 Габаритные размеры регистратора (взрывозащищенное исполнение)

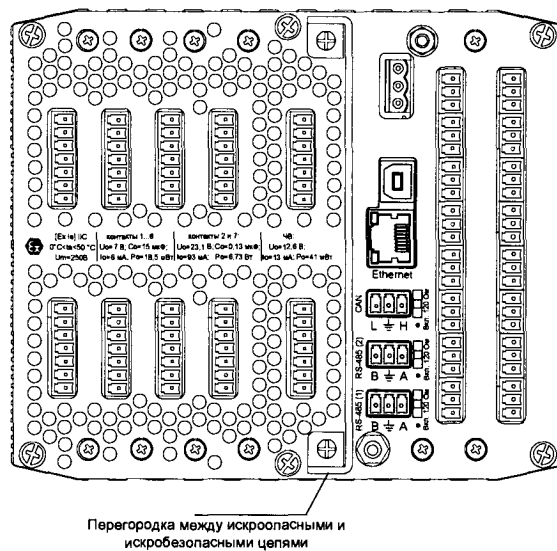


Рисунок А.3 Вид задней панели регистратора (взрывозащищенное исполнение)

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Схемы подключения регистратора при эксплуатации

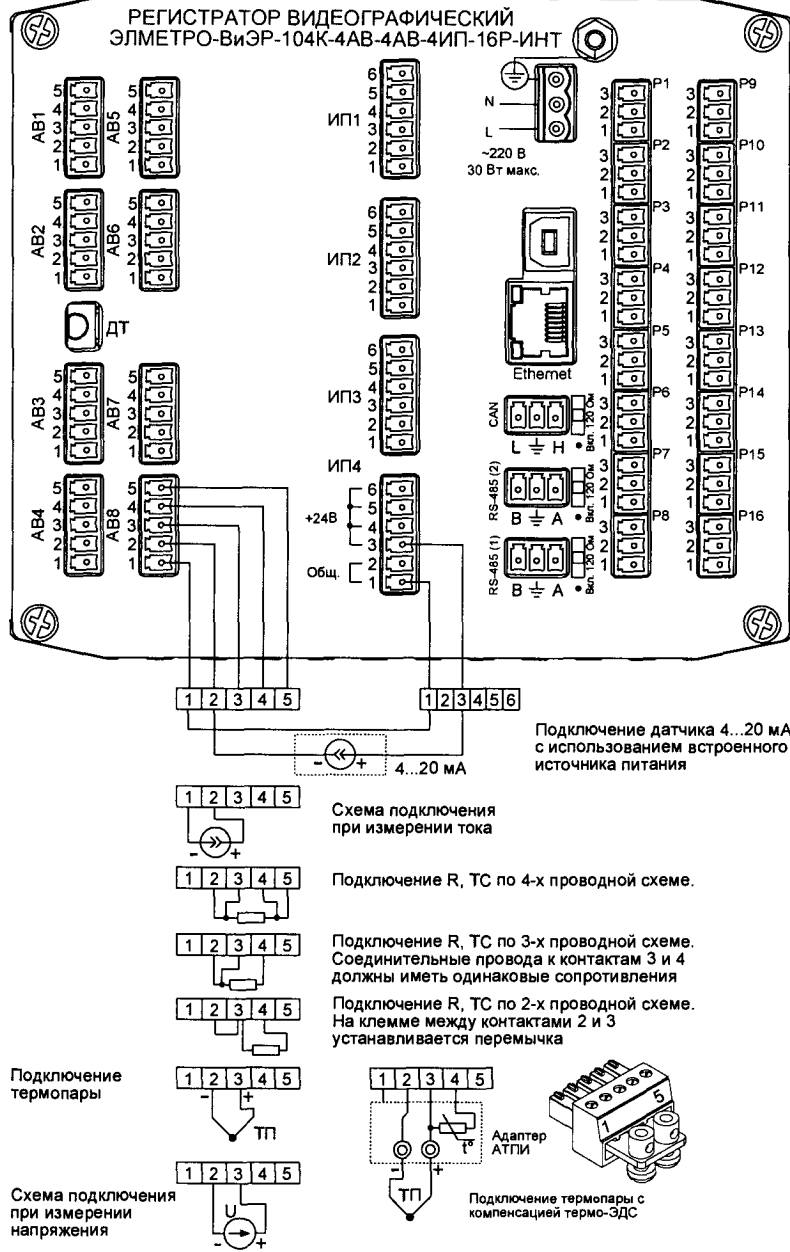


Рисунок Б.1 – Подключение датчиков к каналам АВ.

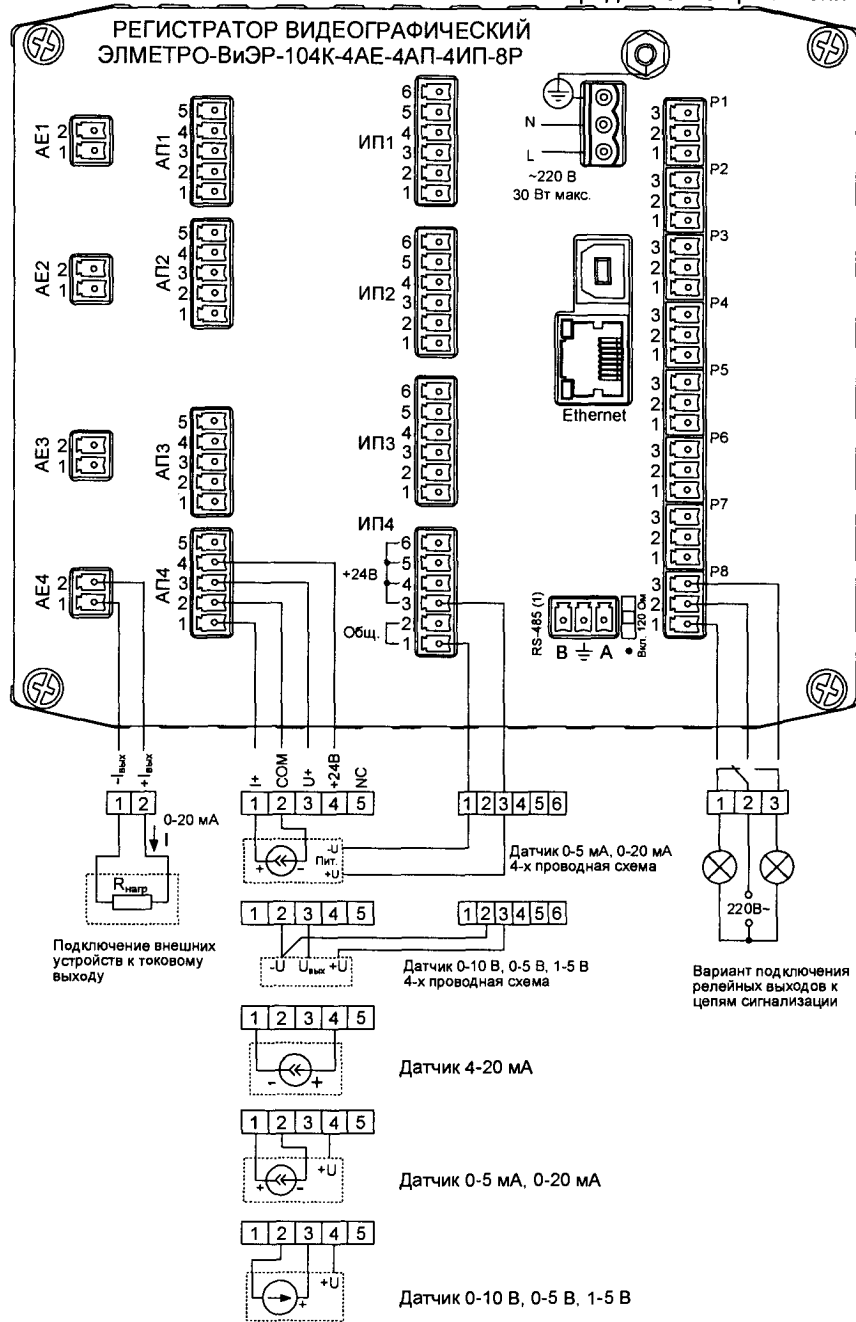


Рисунок Б.2 – Подключение каналов АП, АЕ, ИП, Р.

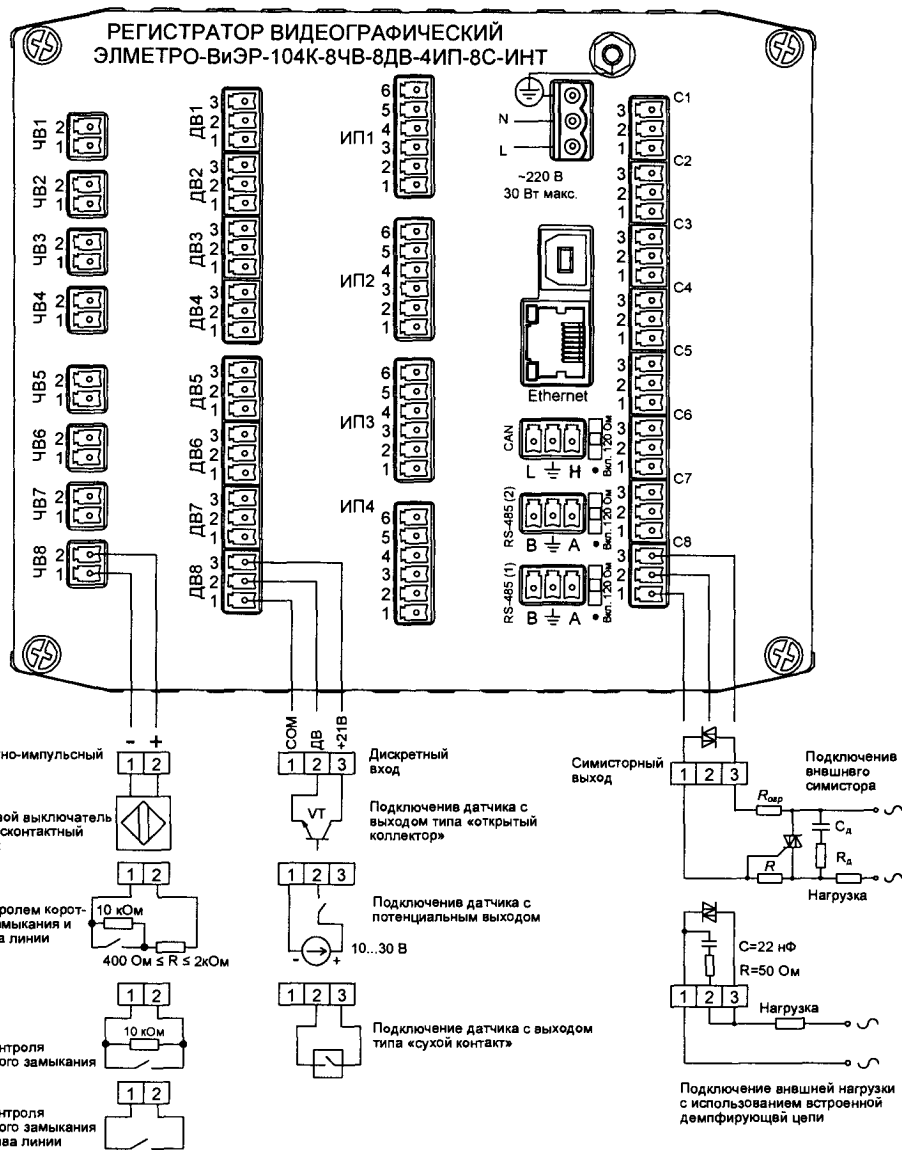


Рисунок Б.3 – Подключение дискретных/частотных входов и симисторных выходов.

Искробезопасные цепи

Искроопасные цепи

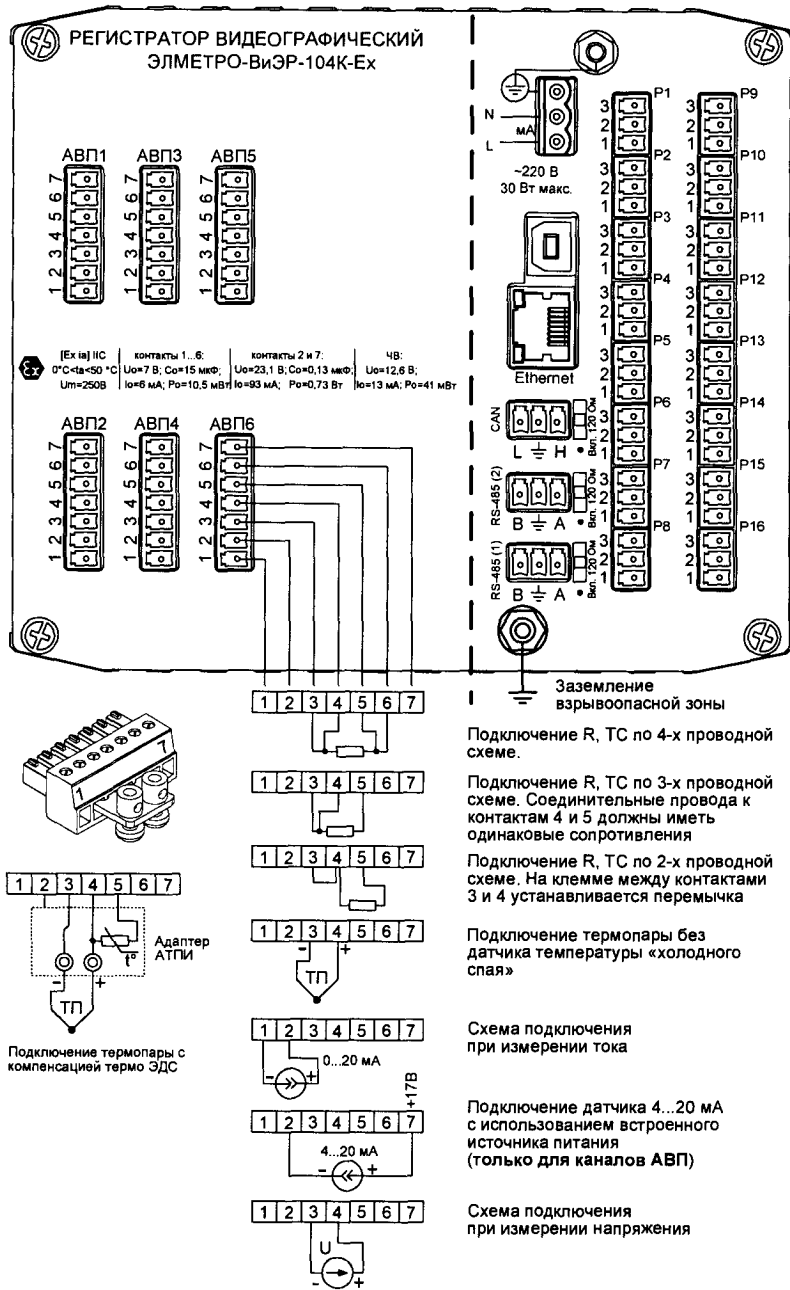


Рисунок Б.4 – Подключение каналов АВП (взрывозащищенное исполнение).



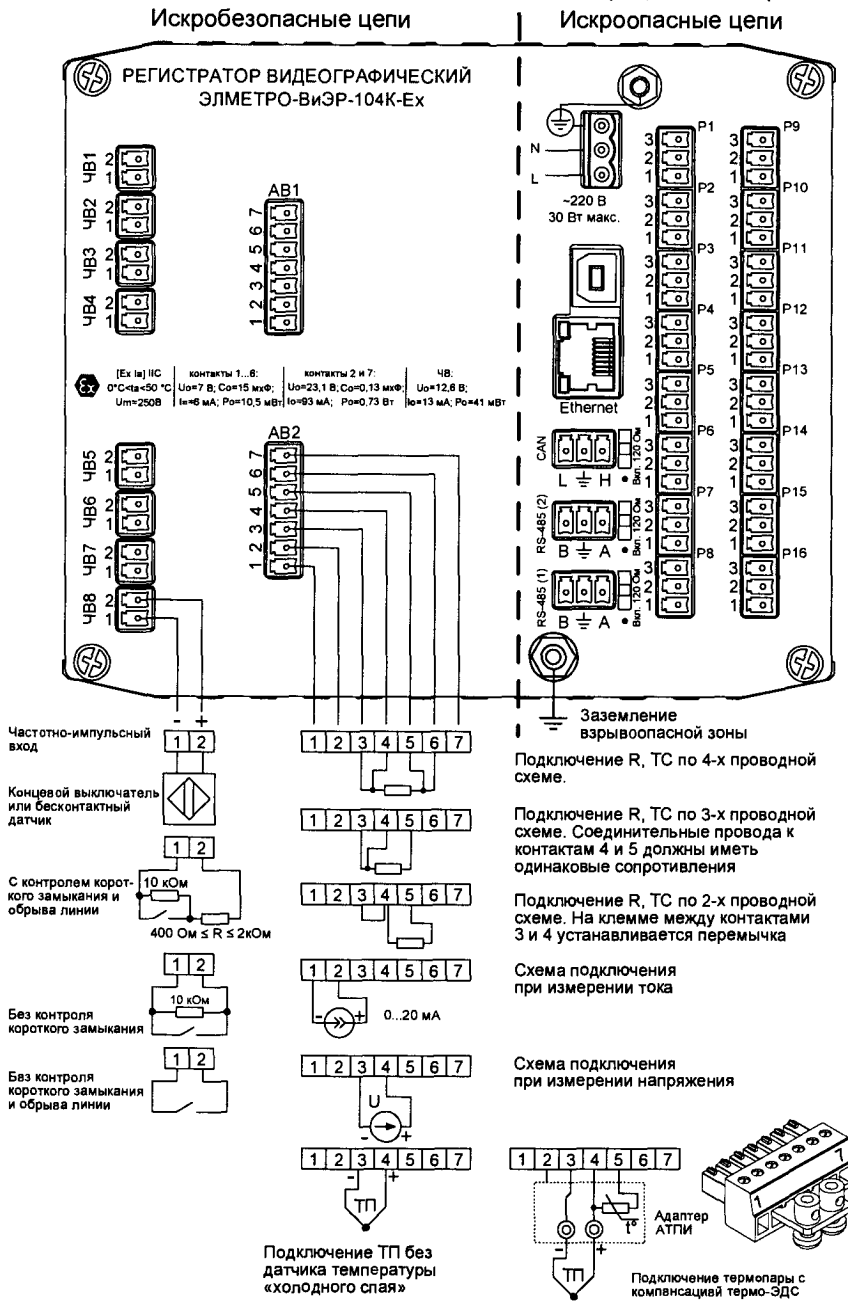
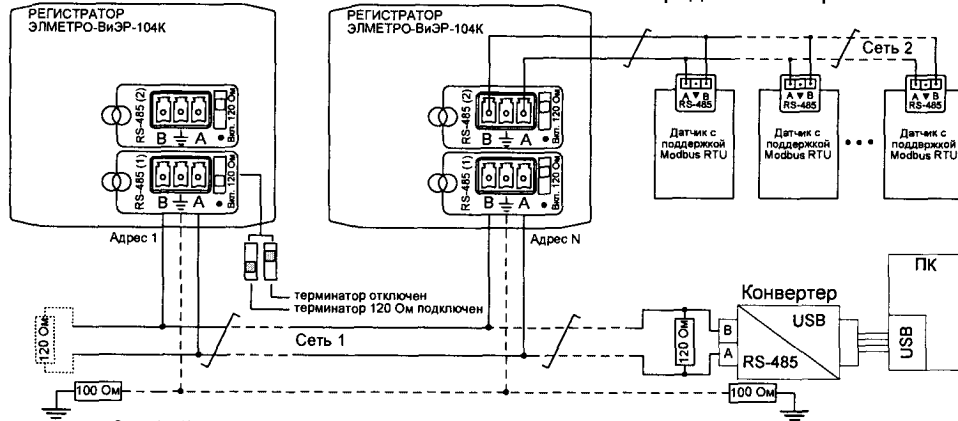
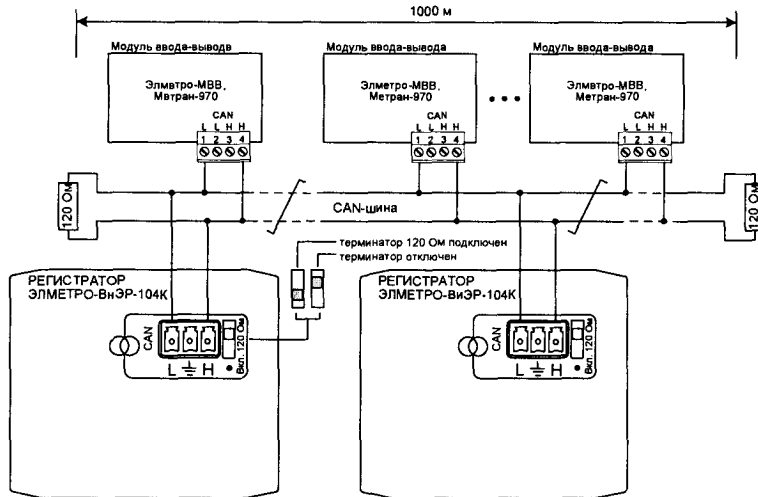


Рисунок Б.5 – Подключение каналов АВ (взрывозащищенное исполнение).



- Сеть 1 – Конфигурирование регистраторов, работа с архивами (режим «Slave»).
- Сеть 2 – Сбор и регистрация данных с внешних устройств по протоколу Modbus/RTU (режим «Master»).
- Интерфейсы RS-485 (1) и RS-485 (2) взаимозаменяемы.
- Согласующие резисторы ("терминаторы") 120 Ом устанавливаются на концах линии. Оба интерфейса RS-485 регистратора имеют встроенные "терминаторы" (120 Ом). Подключение или отключение терминаторов осуществляется с помощью ползуновых микропереключателей, расположенных у соответствующих интерфейсных клемм.

Рисунок Б.6 – Вариант подключения к регистратору внешних устройств, объединенных в сеть по интерфейсу RS-485.



- Согласующие резисторы ("терминаторы") 120 Ом устанавливаются на концах линии между цепями «CAN H» и «CAN L».
- Выход интерфейса CAN регистратора имеет встроенный "терминатор" (120 Ом). Подключение или отключение терминатора осуществляется с помощью ползунового микропереключателя, расположенного у соответствующего разъема.

Рисунок Б.7 – Схема подключения регистраторов и модулей ввода-вывода Элметро-MBB, Метран-970 в сеть по интерфейсу CAN.

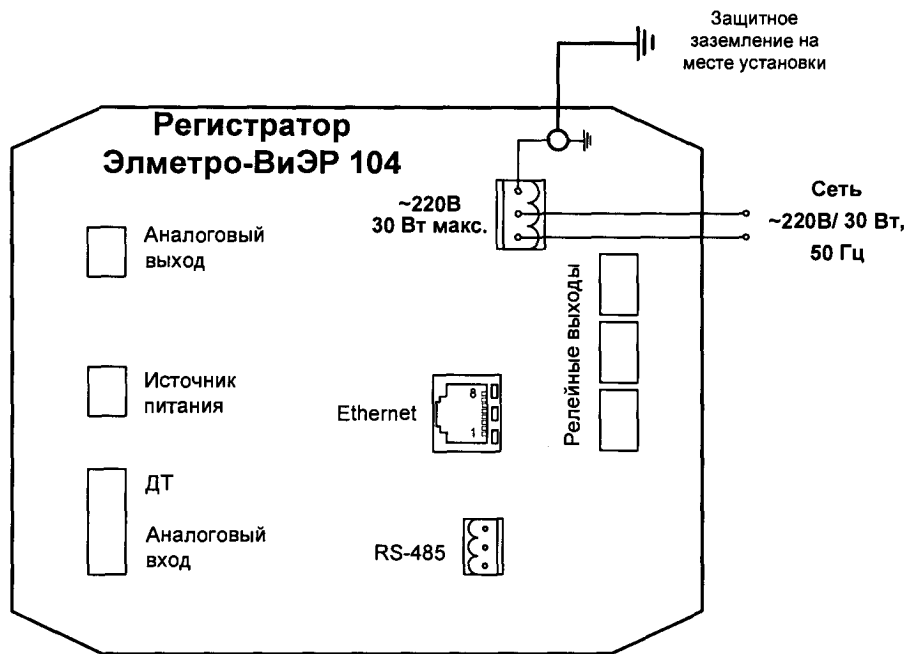
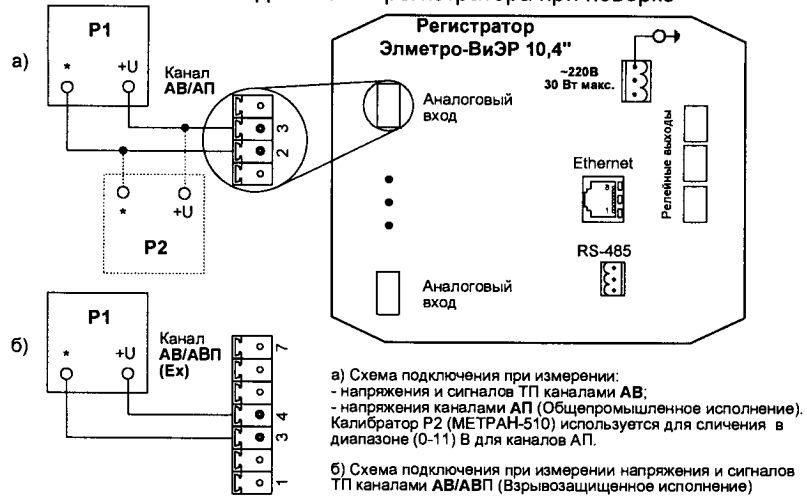


Рисунок Б.8 Подключение регистратора к сети питания

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

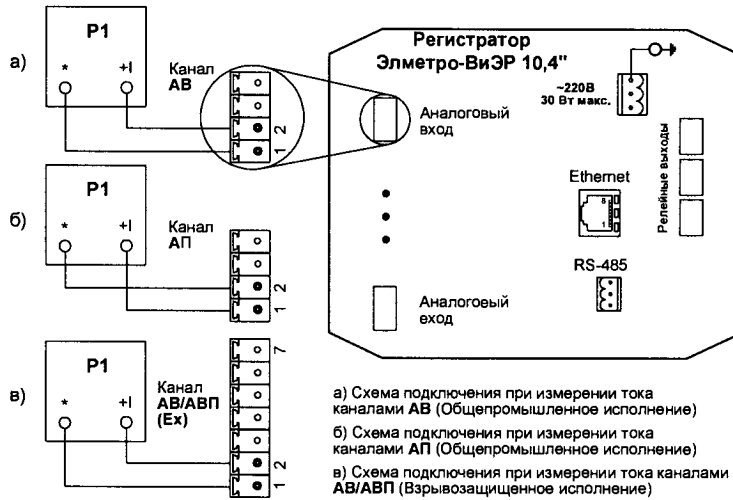
### Схемы подключения регистратора при поверке



**Р1** – источник образцового напряжения:

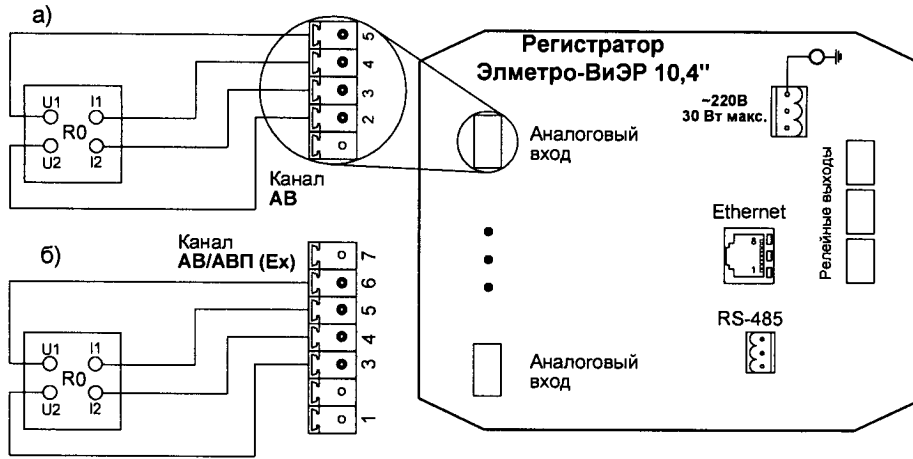
- калибратор МЕТРАН-510 ПКМ – в диапазонах (0 –100) мВ и (0,1 – 1,0) В;
- калибратор Элметро-Вольта в диапазоне (0 – 11) В.

Рисунок В.1 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности при измерении напряжения и выходного сигнала ТП.



**Р1** – калибратор постоянного тока (МЕТРАН-510 ПКМ);

Рисунок В.2 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности измерения тока (общепромышленное и взрывозащищенное исп.).

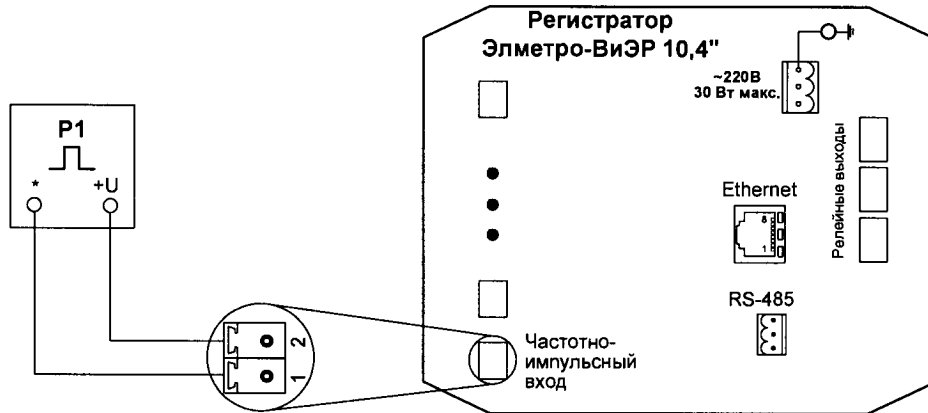


а) Схема подключения при измерении сопротивления и сигналов ТС каналами АВ (Общепромышленное исполнение).

б) Схема подключения при измерении сопротивления и сигналов ТС каналами АВ/АВП (Взрывозащищенное исполнение).

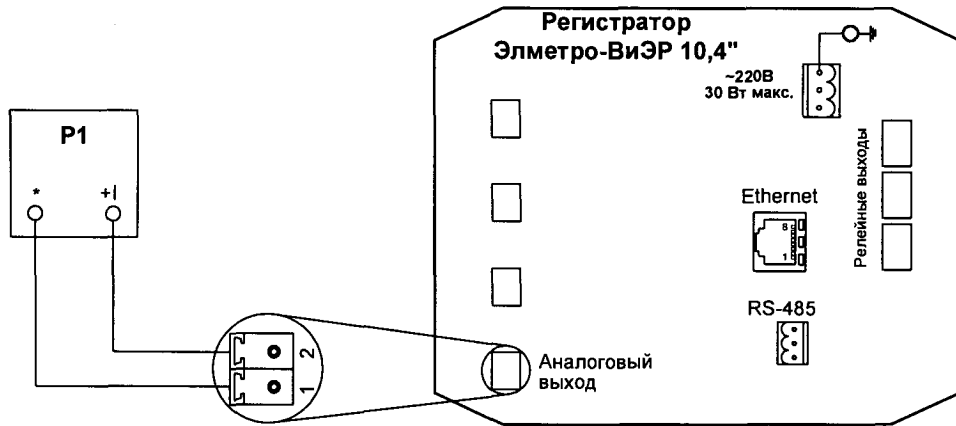
R0 – мера сопротивления 10 Ом; 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом.

Рисунок В.3 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности при измерении сопротивления, выходного сигнала ТС.



P1 – Генератор импульсов

Рисунок В.4 – Схема подключения регистратора при определении относительной погрешности измерения частоты.



P1 – амперметр постоянного тока (МЕТРАН 510-ПКМ)

Рисунок В.5 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности воспроизведения токовых сигналов.

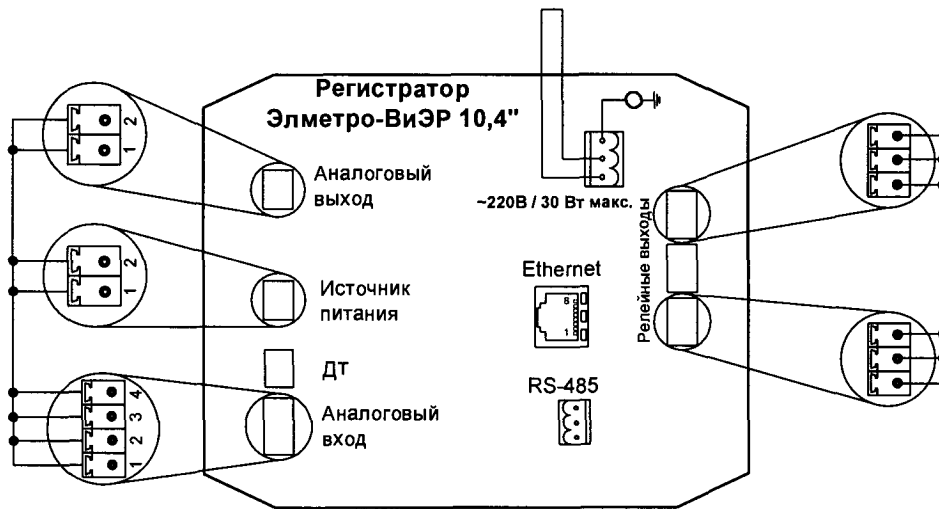


Рисунок В.6 – Схема подключения регистратора при проверке электрической прочности изоляции и электрического сопротивления изоляции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Обязательное)

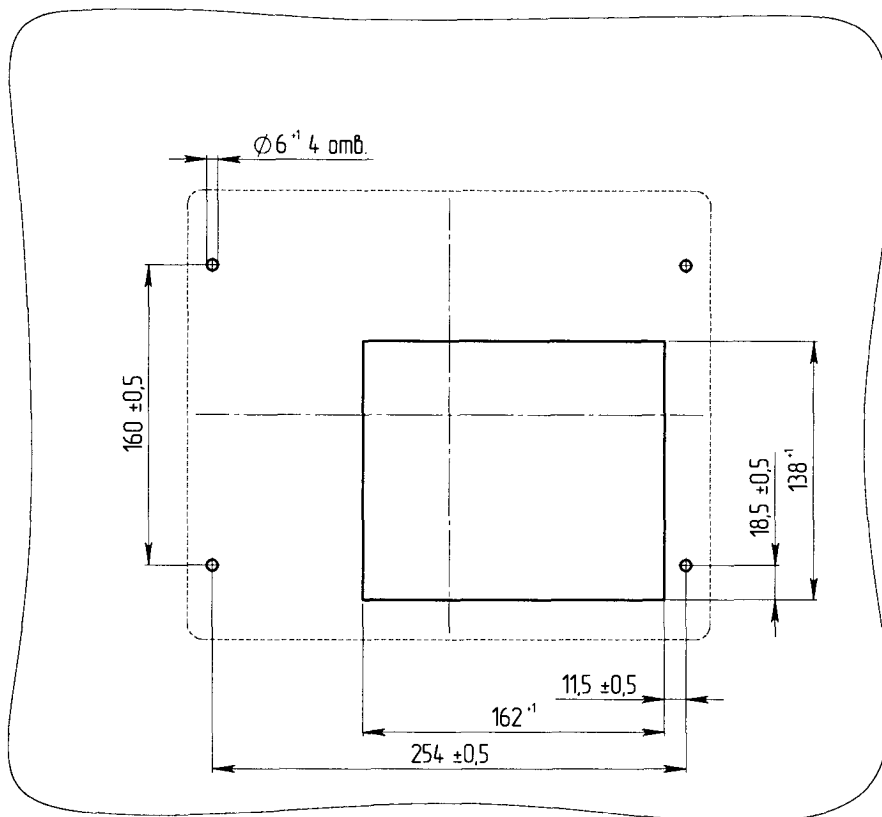


Рисунок Г.1 – Вырез в щите под установку регистратора

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(Справочное)

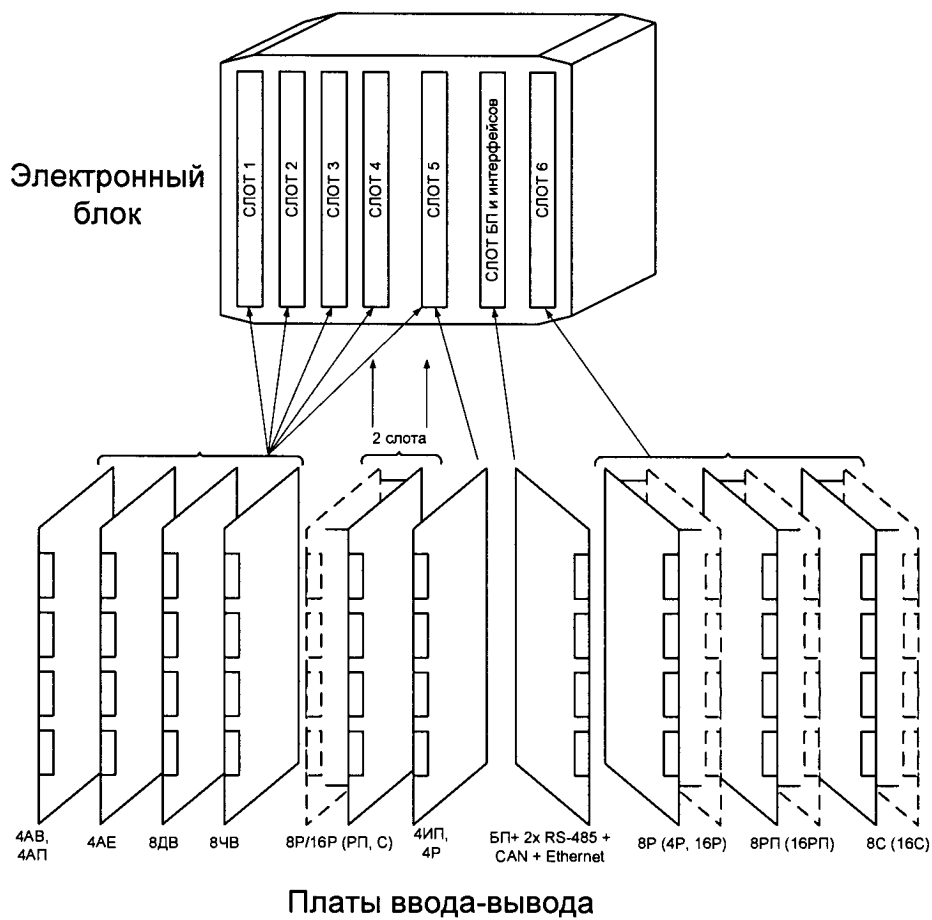


Рисунок Д.1 Размещение плат ввода-вывода по слотам (общепромышленное исполнение)