

ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВ

ИВГ-1 /Х

Исполнение ИВГ-1 /Х-Т

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.413614.012-48 РЭ и ПС



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	6
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	20
5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	20
6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА	21
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	44
8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	45
9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	45
10 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	46
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	47
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	48
13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ.....	49
14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	51
Свидетельство об утверждении типа средств измерений.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	52
Методика поверки.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В	58
Рекомендации по подключению измерительных преобразователей влажности и гигрометров к газовым магистралям	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	62
Распайка кабелей	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	63
Обмен данными по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности газов ИВГ-1 /X (исполнения ИВГ-1 /1-Т-4Р-2А, ИВГ-1 /2-Т-4Р-2А, ИВГ-1 /4-Т-8Р-8А, ИВГ-1 /4-Т-16Р, ИВГ-1 /4-Т-16А, ИВГ-1 /8-Т-8Р-8А, ИВГ-1 /8-Т-8Р-8А, ИВГ-1 /8-Т-16Р).

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности газов ИВГ-1 /X (исполнения ИВГ-1 /1-Т-4Р-2А, ИВГ-1 /2-Т-4Р-2А, ИВГ-1 /4-Т-8Р-8А, ИВГ-1 /4-Т-16Р, ИВГ-1 /4-Т-16А, ИВГ-1 /8-Т-8Р-8А, ИВГ-1 /8-Т-8Р-8А, ИВГ-1 /8-Т-16Р) и устанавливает правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Прибор выпускается согласно ТУ 4215-002-70203816-2017, имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.001.A № 69186/1 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 70176-18.

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение измерителя могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики, без предварительного уведомления.

Права на топологию всех печатных плат, схемные решения, программное обеспечение и конструктивное исполнение принадлежат изготовителю – АО “ЭКСИС”. Копирование и использование – только с разрешения изготовителя.

В случае передачи прибора на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации и паспорт подлежат передаче вместе с прибором.

Конструктивные исполнения и соответствующие обозначения измерительных преобразователей ИПВТ-08, входящих в состав прибора, приведены в таблице ниже.

ИПВТ-08 ДГ-ПС-Р:

Р – тип резьбы (М18х1, М20х1,5, М22х1,5, 5/8 UNF, 3/4 UNF, 1/2 G);

ДГ – давление анализируемого газа (возможные исполнения Д1, Д2, Д3)

ПС – наличие подогрева сенсора влажности;

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Прибор предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения, регулирования и регистрации относительной влажности и температуры воздуха и/или других неагрессивных газов.

1.2 Прибор может применяться в различных отраслях промышленности, медицине, энергетике и научных исследований.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Технические характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерений точки росы, °С	от минус 80 до 0
Пределы абсолютной погрешности измерений точки росы, °С	±2,0
Дискретность показаний, °С	0,1
Единицы представления влажности	°С по т.р., % отн. влажн., ppm, мг/м ³
Температура анализируемого газа, °С	от минус 20 до плюс 40
Давление анализируемого газа, не более, кПа: исполнение Д1 исполнение Д2 исполнение Д3	2533 16212 40530
Рекомендуемый расход анализируемого газа, л/ч	от 20 до 60
Напряжение питания	(220±10%) В, (50±1) Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Разрешение дисплея	800*480
Количество цветов дисплея	65536
Тип сенсорной панели	резистивный
Количество точек автоматической статистики, не менее	512000
Длина кабеля для подключения измерительного преобразователя к измерительному блоку, м, не более	1000
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485, USB
Длина линии связи RS-232, м, не более	15
Длина линии связи RS-485, м, не более	1000
Длина линии связи USB, м, не более	3
Коммутационная способность реле	7А при напряжении 220В 50Гц
Токовый выход: Диапазон изменения выходного тока, мА Дискретность изменения выходного тока, мкА Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	4...20; 0...5; 0..20 19.5; 4.9; 19.5 300; 1000; 300
Масса измерительного блока, кг, не более	1,0
Габаритные размеры измерительного блока с учетом присоединенных разъемов, мм, не более	235x255x105
Масса измерительного преобразователя влажности, кг, не более	0,4

Продолжение таблицы 2.1

Габаритные размеры измерительных преобразователей, мм, не более	Ø40x200
Масса преобразователя давления, кг, не более	0,4
Габаритные размеры измерительных преобразователей давления, мм ИПД-02 ИПД-02-М8 ИПД-02 –М16	Ø32x130 (М20x1.5) Ø96x140(М8x1) Ø77x140(М16x1,5)
Средний срок службы, лет	5
ПРИМЕЧАНИЕ: ⁽¹⁾ – может быть изменено по заказу;	

2.2 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 Условия эксплуатации

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия блока измерения - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 50 от 10 до 95 от 84 до 106
Рабочие условия измерительного преобразователя влажности - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 40 от 10 до 95 от 84 до 106
Рабочие условия измерительного преобразователя давления ^(*) - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от плюс 5 до плюс 50 от 10 до 95 от 84 до 106
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от минус 40 до плюс 60 от 10 до 95 от 84 до 106
<p>ПРИМЕЧАНИЕ:* - может быть изменено по заказу. Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, аммиака, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005-88 и уровня ПДК. ВНИМАНИЕ! Измерительные преобразователи давления не предназначены для применения во взрывоопасных зонах.</p>	

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Устройство

Прибор состоит из блока измерения и измерительных преобразователей влажности, соединяемых с блоком измерения удлинительными кабелями длиной до 1000 метров.

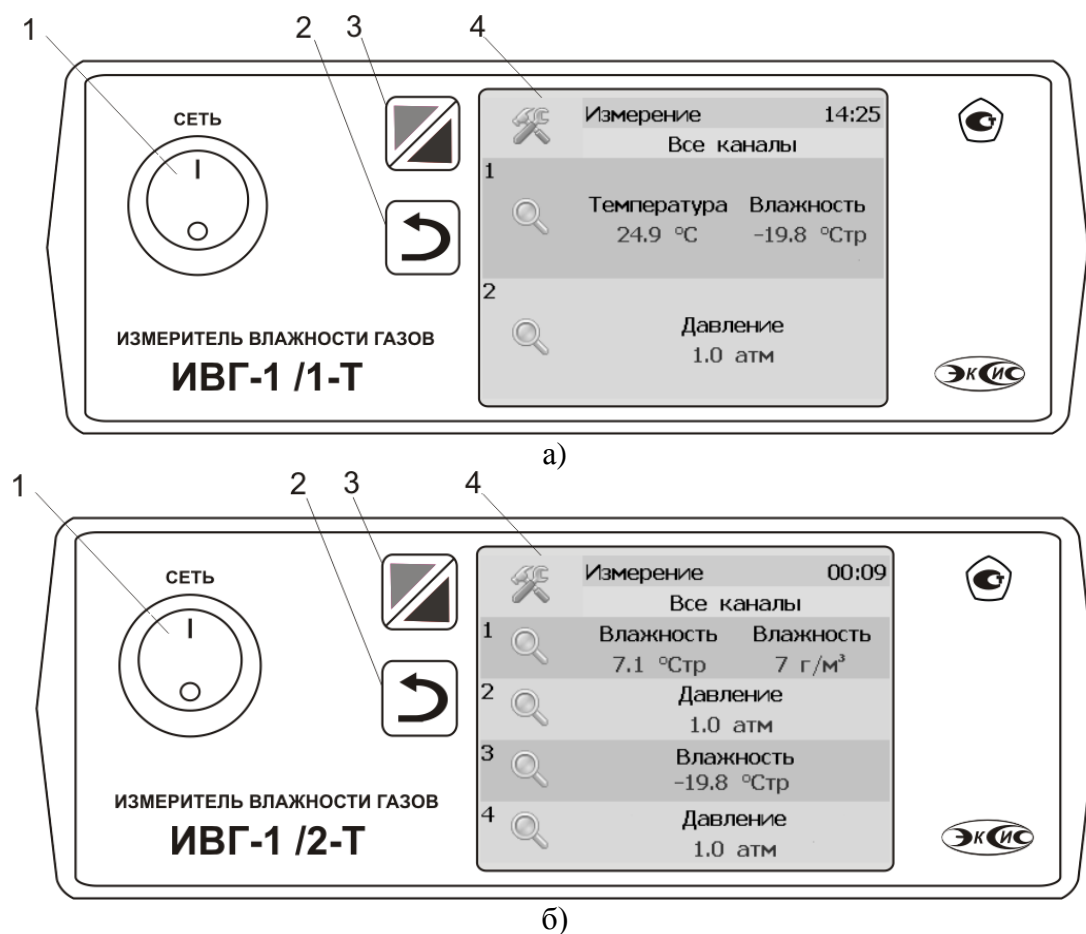
3.2 Блок измерения

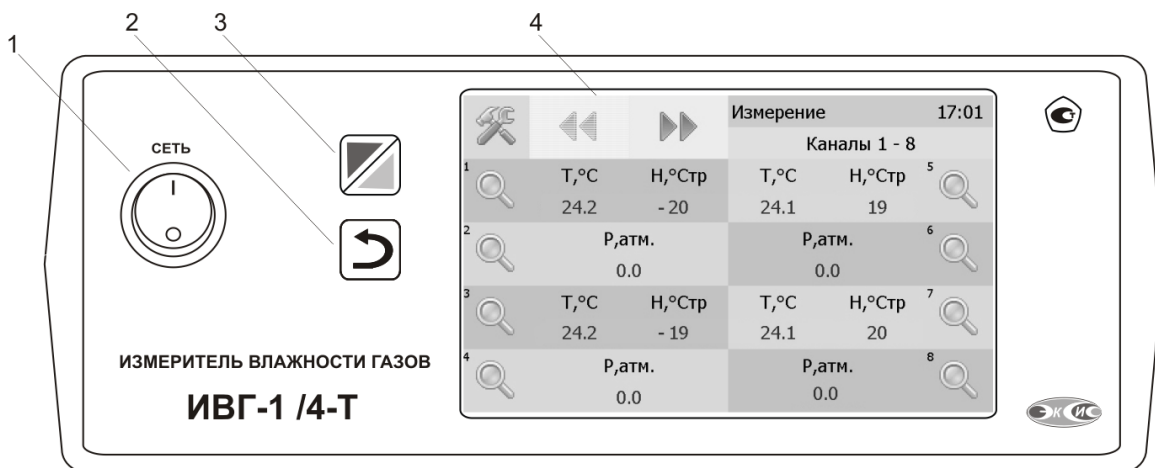
3.2.1 Конструкция блока

Блок измерения изготавливается в металлическом корпусе в настольном варианте. На лицевой панели блока расположен жидкокристаллический дисплей с сенсорным управлением. На задней панели располагаются разъемы для подключения преобразователей влажности, разъемы выходов исполнительных устройств (токовые выходы и/или выходы реле), разъемы интерфейсов RS-232, RS-485, USB, Ethernet (для исполнений (-E)) разъем подключения сетевого кабеля, держатель предохранителя, кнопка включения.

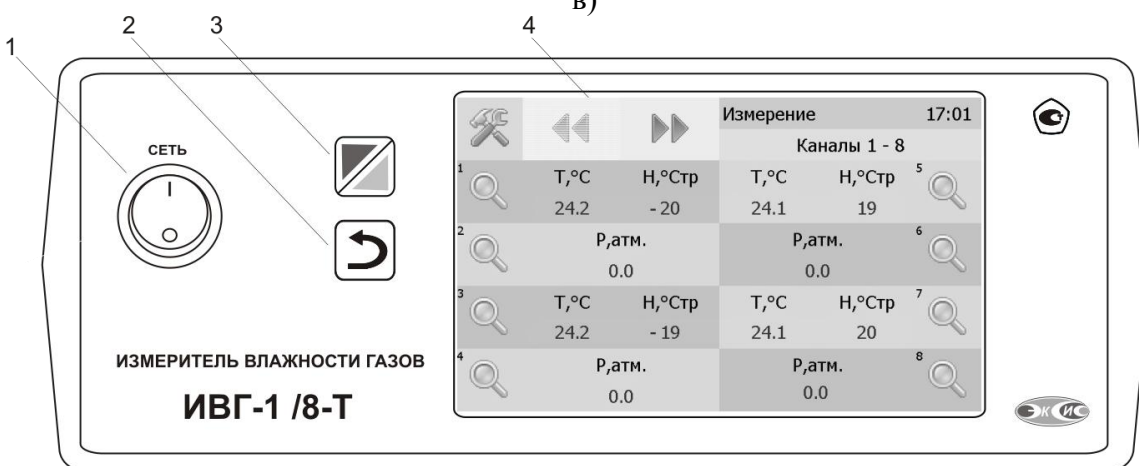
3.2.2 Лицевая панель

Внешний вид лицевой панели приборов приведен на рисунке 3.1 а, б, в, г, д, е.

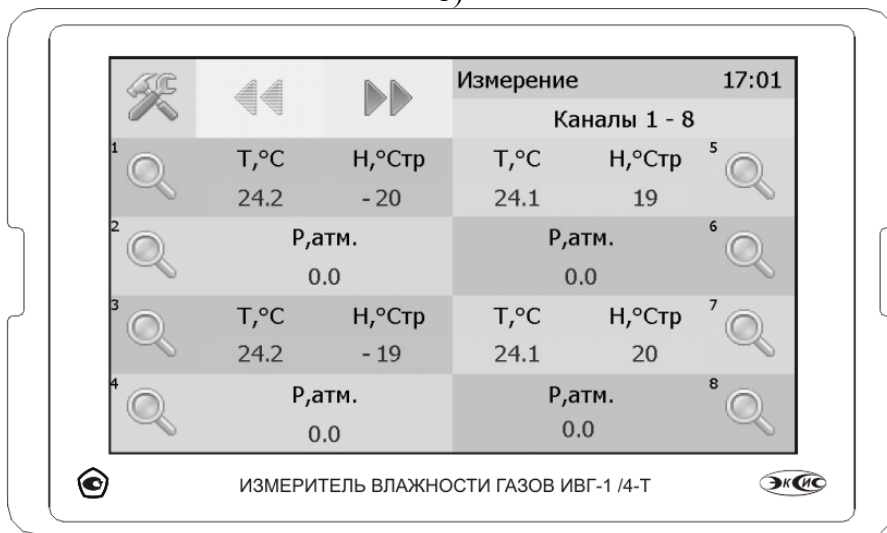




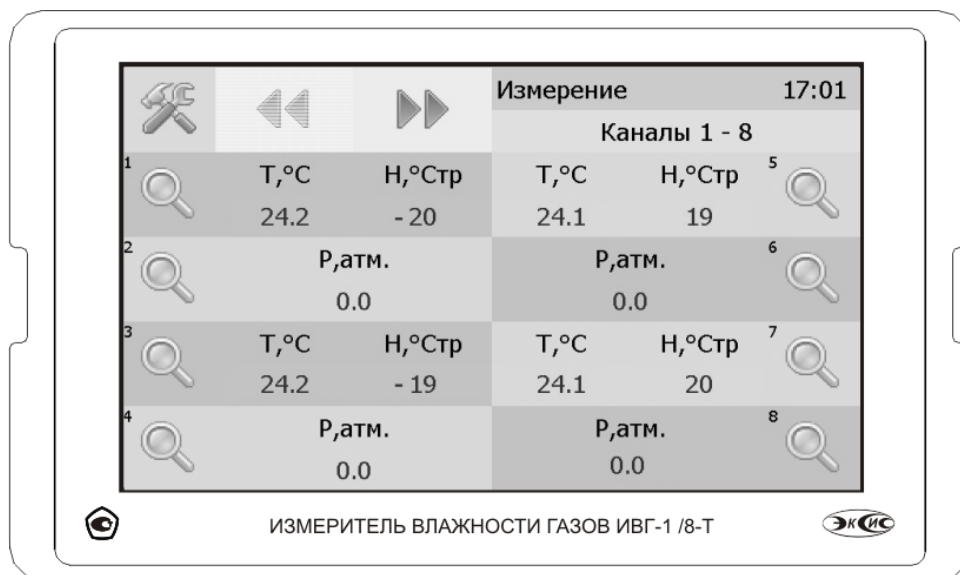
В)



Г)



Д)




е)

Рисунок 3.1 Вид лицевой панели измерителя:


- а – одноканального исполнения
- б - двухканального исполнения
- в,е - четырехканального исполнения
- г,д - восьмиканального исполнения

- 1 Кнопка "Сеть"
- 2 Кнопка "Назад"
- 3 Кнопка перехода между режимами отображения каналов управления и измерения
- 4 Дисплей с сенсорным управлением.

Вход в экран общих настроек прибора осуществляется нажатием на кнопку поз.1, рисунок 3.2.

Кнопки  (поз.2,3, рисунок 3.2) служат для перелистывания страниц отображения каналов «1-8» -> «9-16».

Нажатие на область 4, рисунок 3.2 служит для перехода между главным экраном каналов измерения и экраном каналов управления.

Выбор канала измерения/управления осуществляется нажатием на область  соответствующего канала.

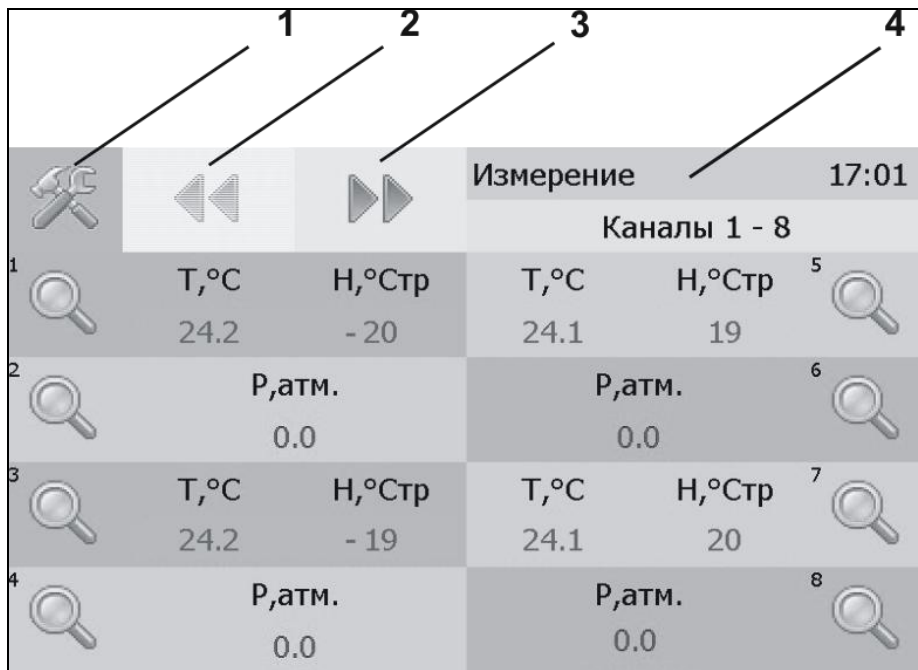


Рисунок 3.2 Вид главного экрана каналов измерений

3.2.3 Задняя панель

Внешний вид задней панели приборов одноканального и двухканального исполнения приведен на рисунках 3.3 ...3.6.

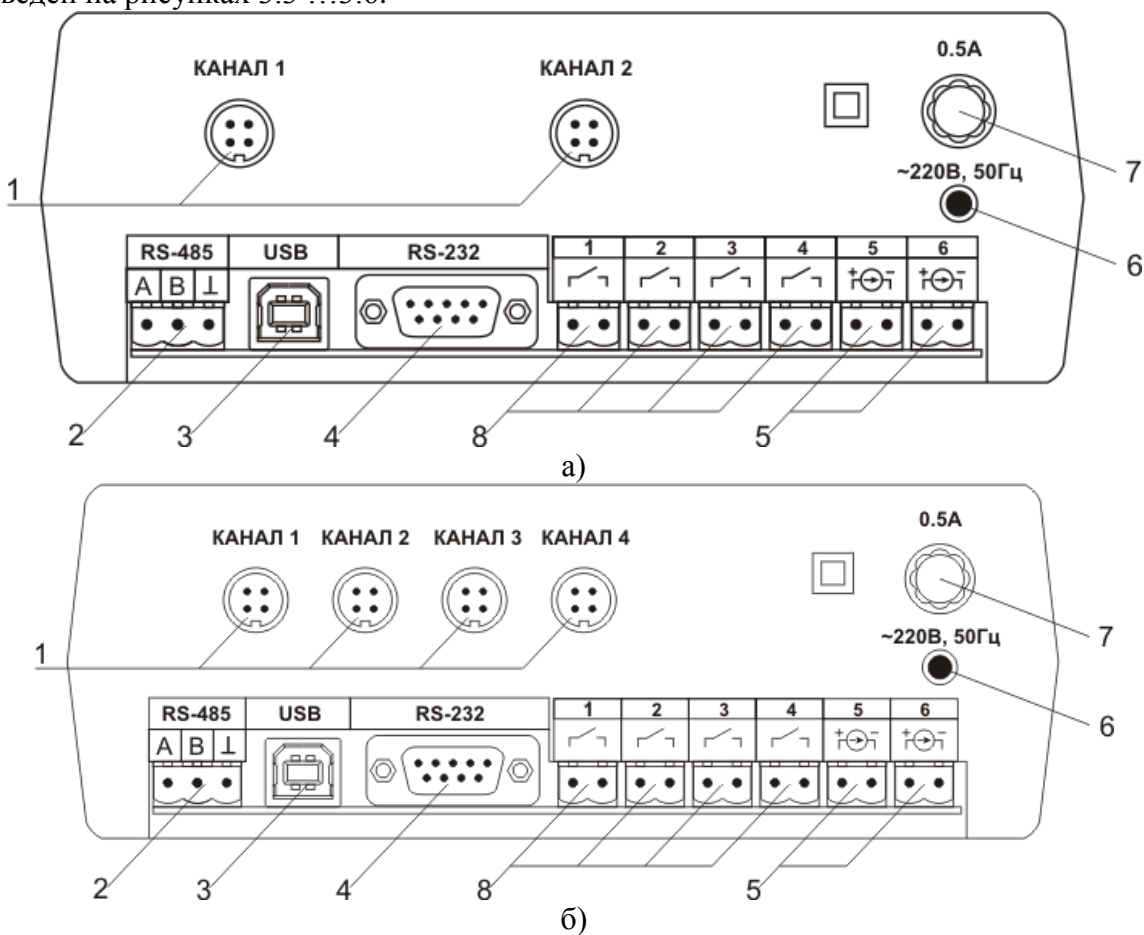


Рисунок 3.3 Вид задних панелей приборов ИВГ-1 /Х-Т-4Р-2А:

- а - одноканального исполнения
- б - двухканального исполнения

- 1 Разъемы для подключения преобразователей
- 2 Разъем RS-485
- 3 Разъем USB
- 4 Разъем RS-232

- 5 Разъемы для подключения исполнительных устройств
- 6 Сетевой предохранитель
- 7 Вилка для подключения сетевого шнура
- 8 Кнопка "Сеть"

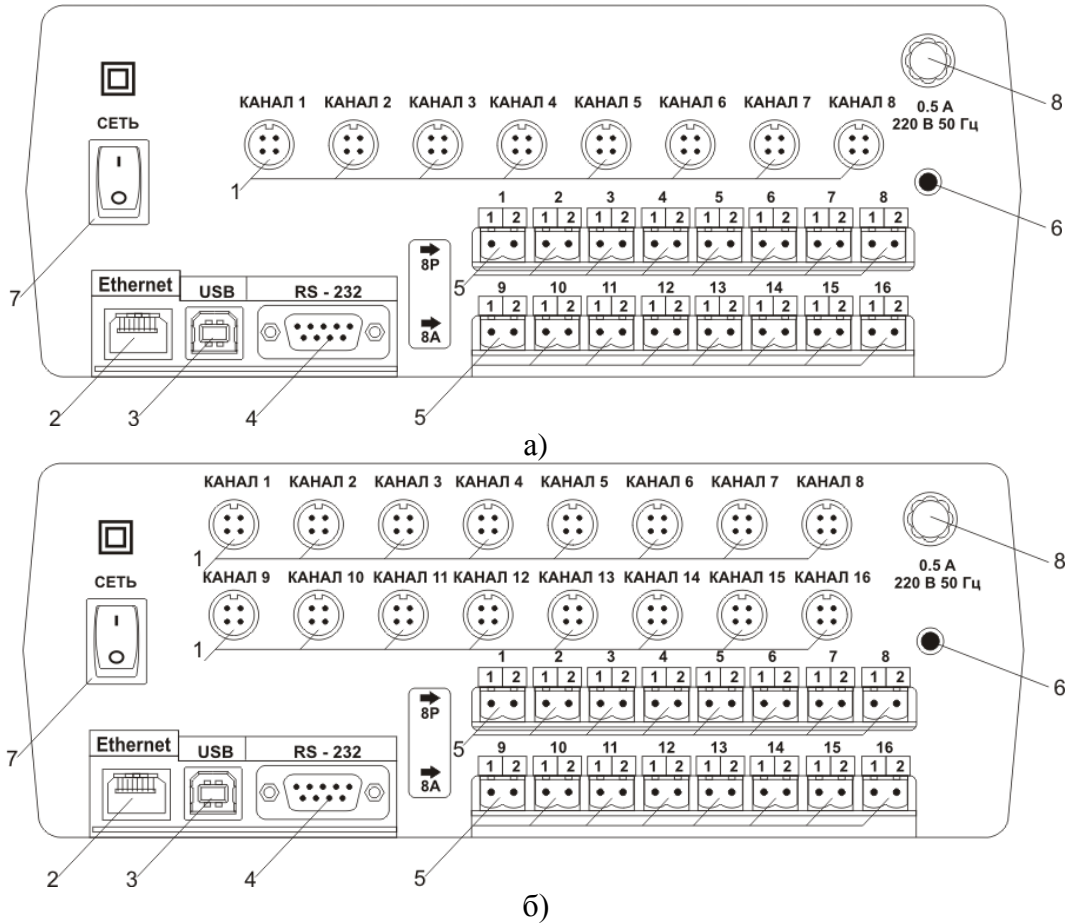


Рисунок 3.4 Вид задних панелей приборов ИВГ-1 /4(8)-Т-8Р-8А-Е :
 а - четырехканального исполнения
 б - восьмиканального исполнения

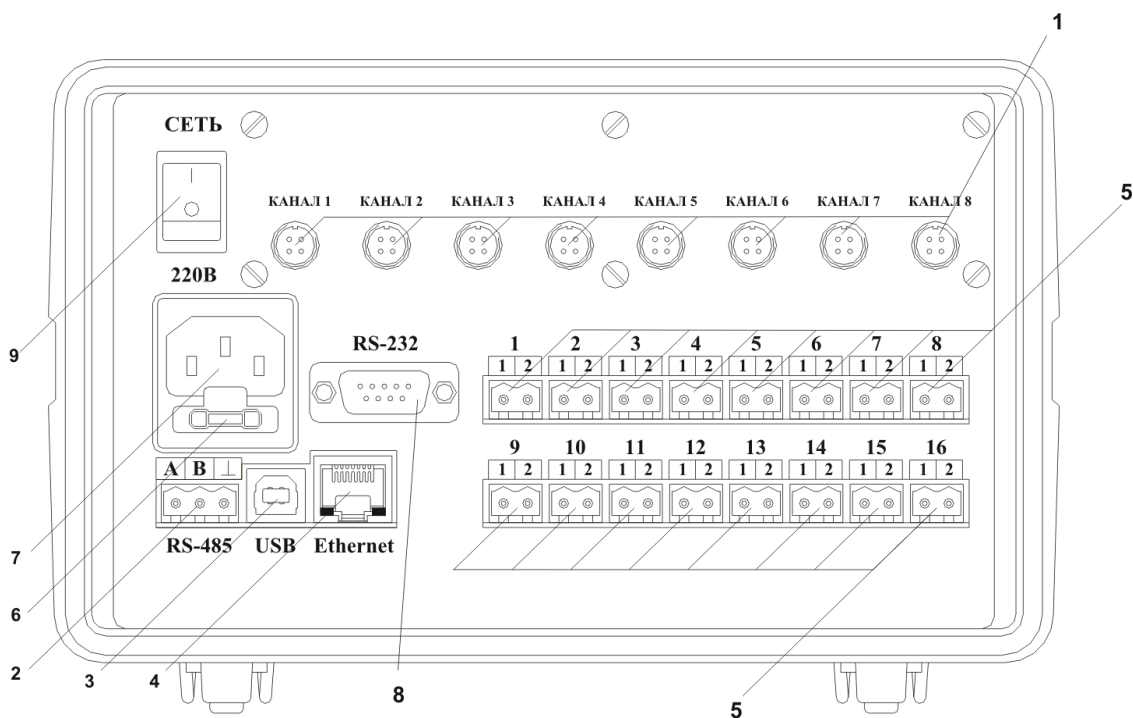


Рисунок 3.5 Вид задней панели приборов ИВГ-1 /4-Т-УР-ZA:

- 1 Разъемы для подключения преобразователей
- 2 Разъем **RS-485**
- 3 Разъем **USB**
- 4 Разъем **Ethernet**

- 5 Разъемы для подключения исполнительных устройств
- 6 Сетевой предохранитель
- 7 Вилка для подключения сетевого шнура
- 8 Разъем **RS-485**
- 9 Кнопка "**Сеть**"

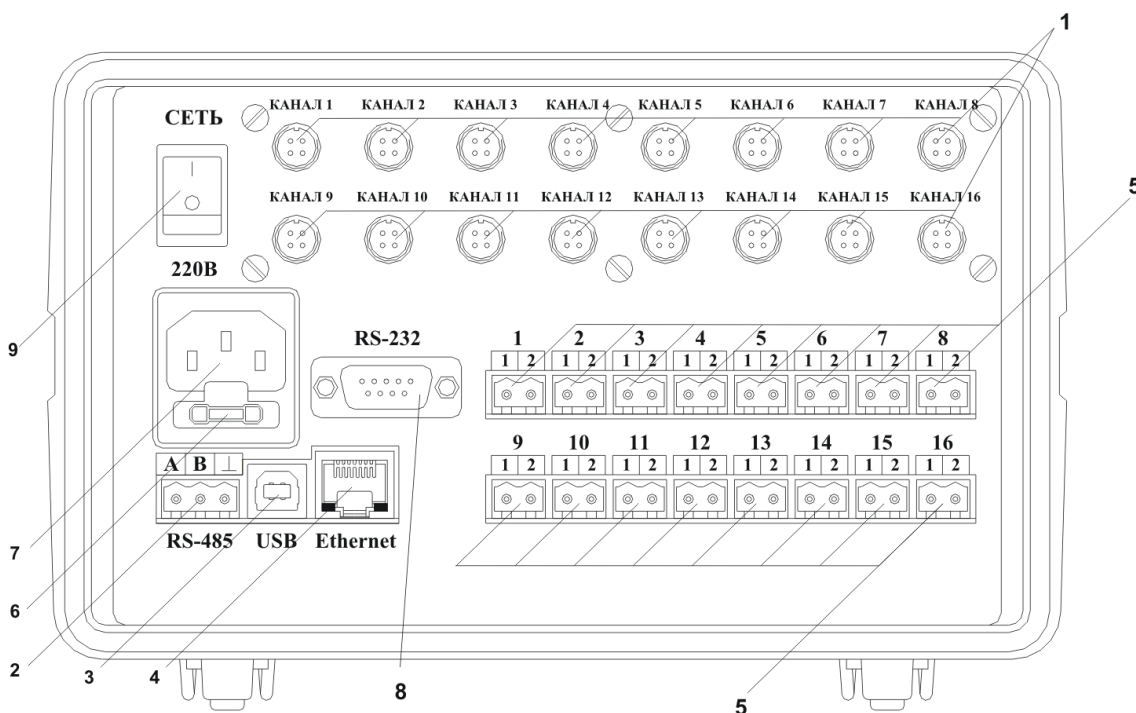


Рисунок 3.6 Вид задней панели приборов ИВГ-1 /8-Т-УР-ZA (7):

- 1 Разъемы для подключения

- 5 Разъемы для подключения

преобразователей
2 Разъем **RS-485**
3 Разъем **USB**
4 Разъем **Ethernet**

исполнительных устройств
6 Сетевой предохранитель
7 Вилка для подключения сетевого шнура
8 Разъем **RS-485**
9 Кнопка "Сеть"

Разъемы поз.1 служат для подключения измерительных преобразователей влажности к прибору. Связь прибора с преобразователями осуществляется по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.7.

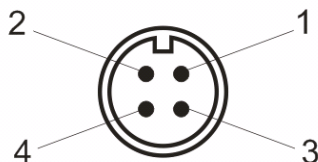


Рисунок 3.7 Разъем подключения преобразователей

- 1** – сигнал “А” линии RS-485
- 2** – сигнал “В” линии RS-485
- 3** – общий провод
- 4** – питание +12 В

Разъем “**RS-232**” предназначен для подключения прибора по интерфейсу RS-232 к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.8.

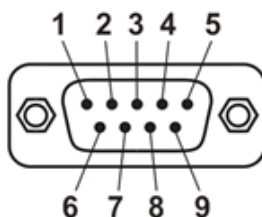


Рисунок 3.8 Разъем подключения к компьютеру по RS-232

- 2** – сигнал RD линии RS-232
- 3** – сигнал TD линии RS-232
- 5** – общий (земля) RS-232
- 1, 4, 6, 7, 8, 9** – не использовать

Разъем “**USB**” предназначен для подключения прибора по интерфейсу USB к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.9.

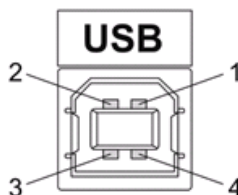


Рисунок 3.9 Разъем USB (розетка «B»)

- 1** – питание (+5В)
- 2** – линия D-
- 3** – линия D+
- 4** – общий (земля)

Разъем “RS-485” предназначен для подключения прибора в сеть по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.10.

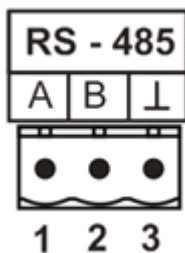


Рисунок 3.10 Вид разъема RS-485

- 1 – сигнал А линии RS-485
- 2 – сигнал В линии RS-485
- 3 – общий (земля) RS-485

Подключать нагрузку на выходные разъемы реле следует, руководствуясь схемой, приведенной на рисунке 3.11.

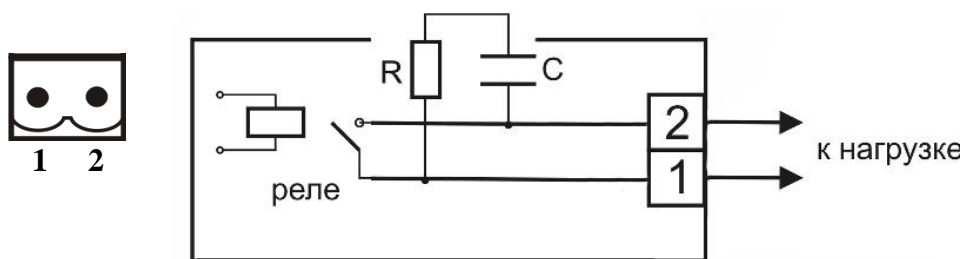


Рисунок 3.11 Подключение нагрузки к выходу управления

Цоколевка разъема токового выхода приведена на рисунке 3.12.



Рисунок 3.12 Разъем токового выхода

- 1 – токовый сигнал
- 2 – общий (земля)

3.2.4 Принцип работы

Функционирование прибора представлено на рисунке 3.13.

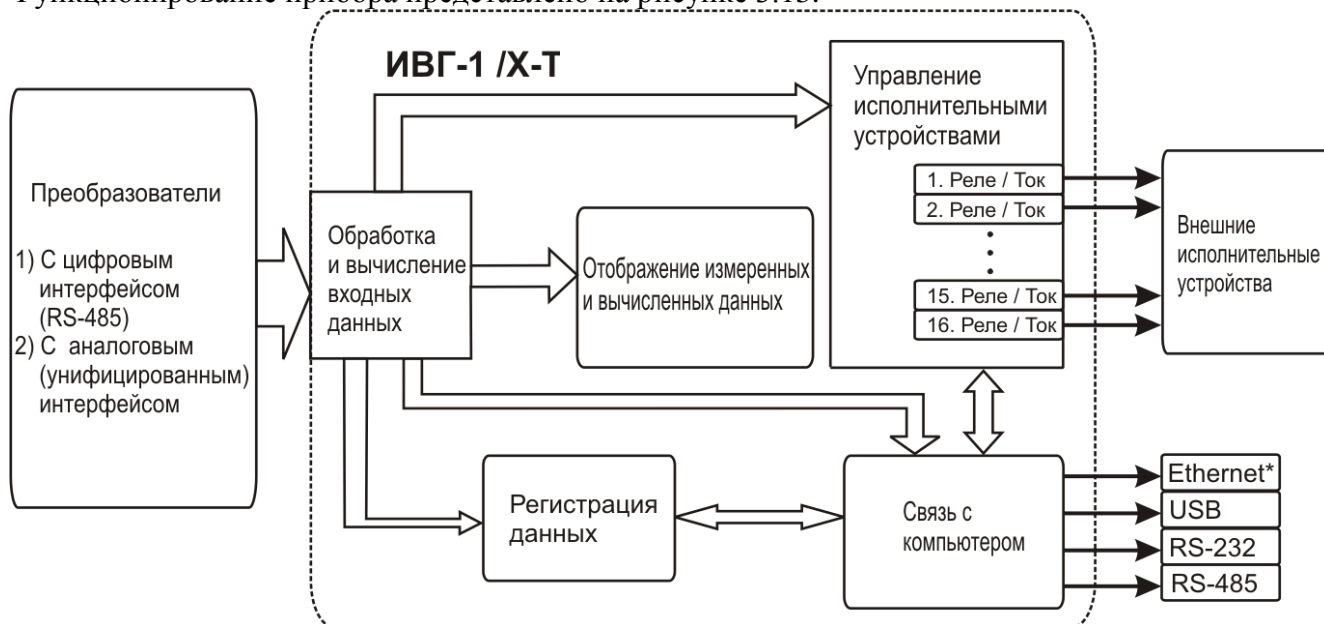


Рисунок 3.13 Функционирование прибора

3.2.4.1 Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительного преобразователя влажности – температуру и влажность анализируемой среды - и индицирует их на индикаторах лицевой панели. Связь с измерительным преобразователем влажности ведется по цифровому интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды. В зависимости от выбранных единиц индикации влажности осуществляет пересчет из основных единиц измерения - °С по точке росы – в требуемые. При этом пересчет может осуществляться с учетом давления анализируемой среды. При поставке прибора в комплекте с датчиком давления, прибор конфигурируется изготовителем на измерение давления анализируемой среды для учета в пересчете единиц влажности. В противном случае пользователь может вводить давление анализируемой среды вручную в соответствующих меню настройки прибора.

3.2.4.2 Регистрация измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя влажности, записываются в энергонезависимую память блока с определенным периодом. Настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения.

3.2.4.3 Интерфейсы связи

С помощью цифровых интерфейсов из прибора могут быть считаны текущие значения измерения влажности и температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсам: RS-232, USB, RS-485 или Ethernet в зависимости от исполнения. Допускается подключение и работа блока по всем интерфейсам одновременно. Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 настраивается пользователем в пределах от 1200 до 115200 бит/с. USB интерфейс поддерживает стандарт 2.0, скорость обмена по стандарту Full-Speed. Ethernet интерфейс поддерживает стандарт 100BASE-TX.

3.2.4.4 Работа выходных устройств

Измерительный блок в качестве выходных устройств может использовать четыре реле и два токовых выхода. Токовые выходы могут быть настроены пользователем для работы в стандартных диапазонах: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Работа выходных устройств определяется настройками каналов управления. Каждое выходное устройство реле или токовый выход жестко связано с каналом управления – выходное устройство 1 управляется каналом управления 1; выходное устройство 2 управляется каналом управления 2 и т.д. При этом канал управления может быть настроен на события и измеряемый параметр любого канала измерения. Каналы управления с 1 по 4 – завязаны на реле, каналы 5 и 6 – на токовые выходы. Работа канала управления может быть настроена одним из следующих способов: *выключено*, *логический сигнализатор*, *стабилизация с гистерезисом (только для реле)*, *линейный выход (только для токовых выходов)*. При выборе логики *стабилизация с гистерезисом (только для реле)*, прибор может стабилизировать заданный параметр по фиксированному значению, либо по значению, меняющемуся во времени по программе (подробнее см. 6.8.2).

Логический сигнализатор

В режиме работы логического сигнализатора канал управления включает/выключает выходное устройство по определённым событиям в каналах управления, для токового выхода означает минимум и максимум тока соответственно. События в каналах управления могут быть следующие: *нарушение нижнего порога*, *нарушение верхнего порога*. Все разрешённые для сигнализатора события по всем каналам измерения логически складываются и образуют логическую функцию приведенную ниже:

$$f = НП1 \cdot Р_{нп1} + ВП1 \cdot Р_{вп1} + НП2 \cdot Р_{нп2} + ВП2 \cdot Р_{вп2}$$

где:

$НП1, НП2, ВП1, ВП2$ – события нарушения нижних и верхних порогов в соответствующих каналах измерения; $Р_{нп1}, Р_{нп2}, Р_{вп1}, Р_{вп2}$ – разрешение использования событий нарушения соответствующих порогов.

Примеры событий нарушения верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации приведены на рисунках 3.14, 3.15.

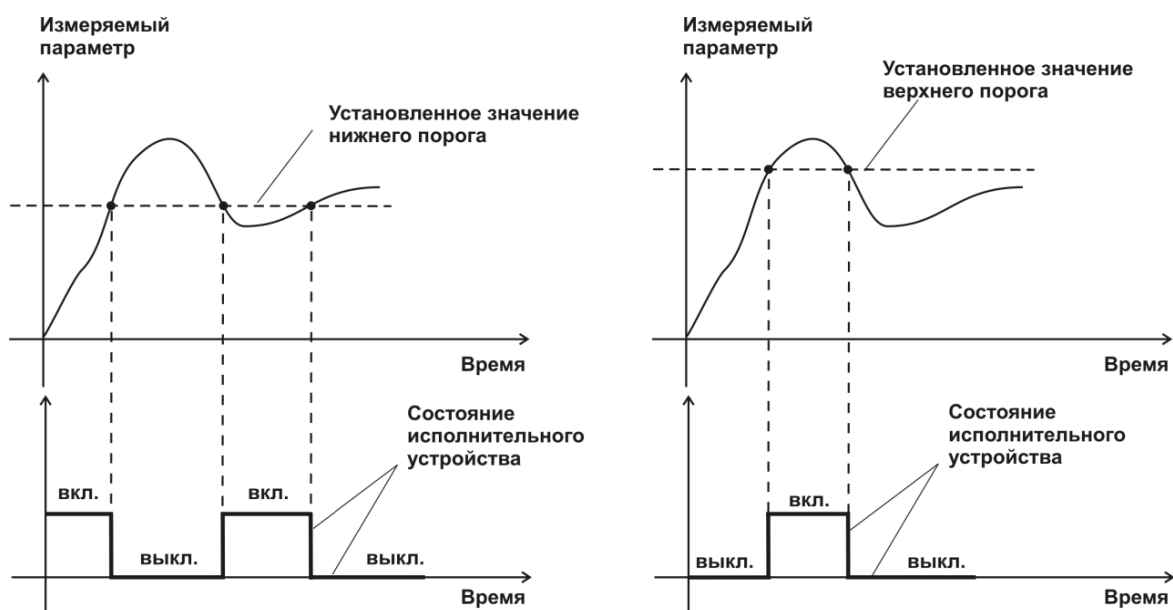


Рисунок 3.14 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

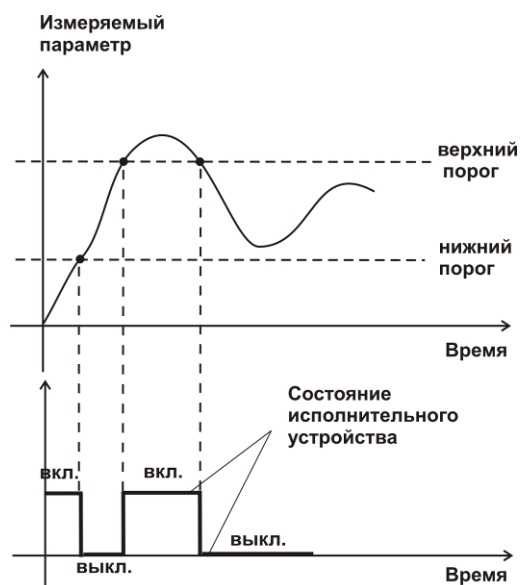


Рисунок 3.15 Функция вида $f = НП+ВП$

Стабилизация с гистерезисом

Стабилизация измеряемого параметра с гистерезисом применяется в случаях, когда не требуется высокая точность стабилизируемого параметра, либо когда объект, параметр которого стабилизируется (например, температура), имеет малое время инерции. При выборе типа работы канала управления – стабилизация с гистерезисом, каналу управления назначается канал измерения (любой), параметр которого будет стабилизироваться. Каждый канал управления имеет программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы. Пример работы канала управления настроенного на стабилизацию с гистерезисом приведен на рисунке 3.16.

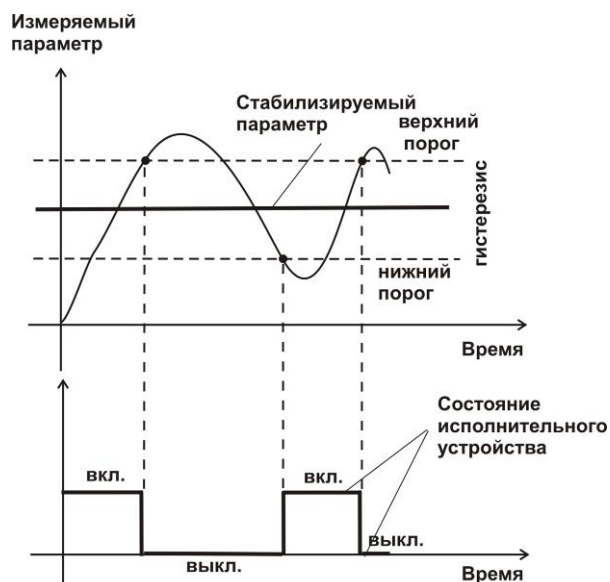


Рисунок 3.16 Стабилизация с гистерезисом

Линейный выход

Линейный выход используется, когда необходимо получить выходной токовый сигнал прямо пропорциональный измеряемым значениям влажности или температуры. Пользователь может настроить линейный выход на три стандартных диапазона: 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА. Соответствия максимума и минимума

между током и измеряемых величин также программируются пользователем. На рисунке 3.17 приведен пример настройки на диапазон 4...20 мА на параметр влажности с границами -80...0 °С по точке росы.

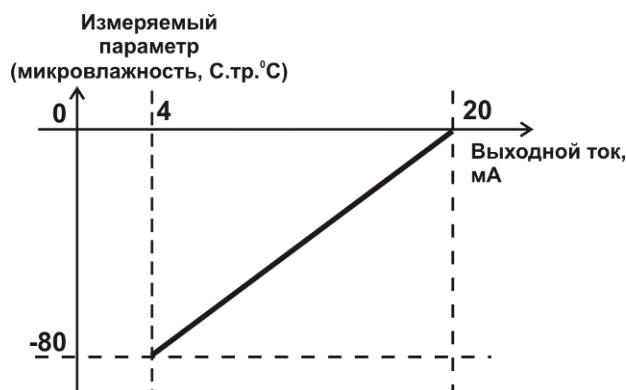


Рисунок 3.17 Линейный выход 4...20 мА по диапазону влажности -80...0 °С по точке росы

Формулы расчета выходного тока I в мА для заданного минимального P_{min} , заданного максимального P_{max} и текущего P значения измеряемого параметра приведены ниже:

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 16 + 4, \text{ для выходного тока } 4...20 \text{ мА,}$$

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 20, \text{ для выходного тока } 0...20 \text{ мА,}$$

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 5, \text{ для выходного тока } 0...5 \text{ мА.}$$

3.3 Измерительный преобразователь влажности

3.3.1 Конструкция

Измерительный преобразователь выпускается в цилиндрическом металлическом корпусе, в котором находится печатная плата. Преобразователь включает в себя штуцер с защитным колпачком, в котором располагаются чувствительные элементы влажности и температуры. **ВНИМАНИЕ! Запрещается снимать защитный колпачок, это приведет к потере гарантии!** Внешний вид преобразователя приведен на рисунке 3.18

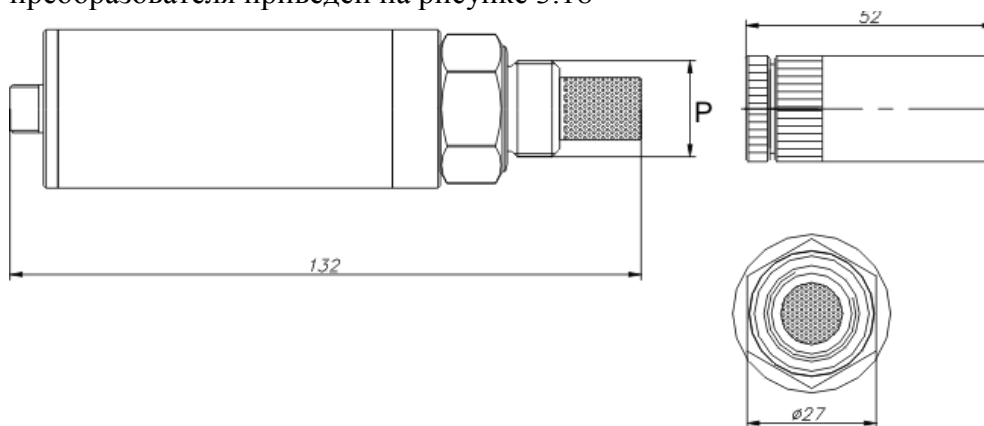


Рисунок 3.18 Внешний вид измерительного преобразователя ИПВТ-08

*Тип резьбы «Р» может быть: M18x1, M20x1,5, M22x1,5, 5/8-18 UNF, 3/4-16 UNF, 1/2 G в зависимости от исполнения.

** Внешний вид и габаритные размеры транспортировочного осушителя могут быть изменены

3.3.2 Принцип работы

В качестве чувствительного элемента влажности в преобразователе используется емкостной сенсор сорбционного типа на основе пористых оксидных пленок, имеющих наноразмерную структуру пор. Для измерения температуры, которая необходима для обеспечения высокой точности измерений влажности и её пересчета в различные единицы, применяется платиновый терморезистор. Питание преобразователя осуществляется от измерительного блока. Связь с измерительным блоком ведется по цифровому интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды.

Время установления показаний при измерении точки росы газа в значительной степени зависит от расхода анализируемого газа, а также от конструктивных особенностей газовых магистралей (устройств), в которых производятся измерения. Как правило, время установления показаний при уменьшении влажности и при её увеличении значительно отличаются (в таблице 3.1 приведены приблизительные данные для измерений при уменьшении влажности анализируемого газа). В случае увеличения уровня влажности, время установления показаний, как правило, в 5-10 раз меньше приведенных в таблице значений, см. рисунок 3.19.

В исполнениях (-ПС) измерительные преобразователи оснащаются подогревом сенсора влажности. Подогрев предохраняет чувствительный элемент от конденсации влаги и осушающих компонентов (например, этиленгликоля, который используется для осушки природного газа).

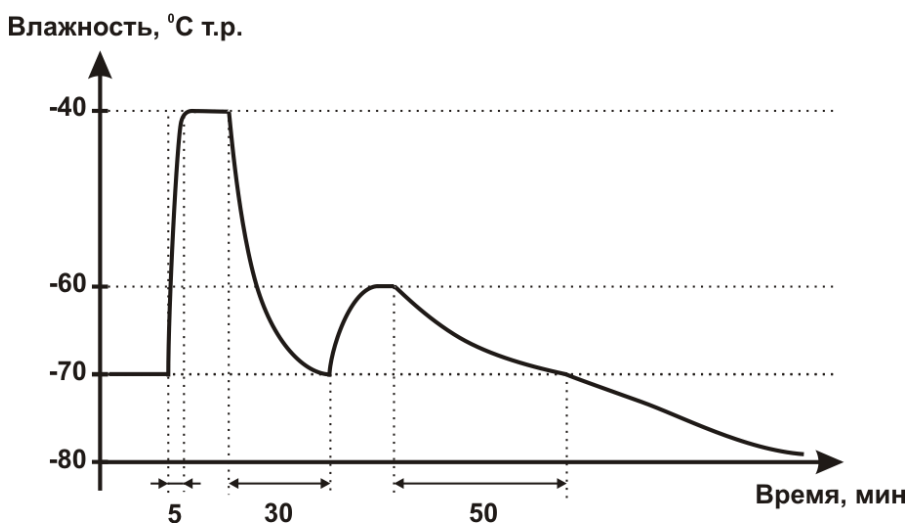


Рисунок 3.19 Время установления показаний при измерении точки росы газа

Таблица 3.1

Типичное время T_{90} измерения точки росы, мин (При заданном среднем расходе ~ 0.5 л/мин.)	
-20 °C	5-15
-40 °C	10-20
-60 °C	15-25
-80 °C	60-120

3.4 Измерительный преобразователь давления

3.4.1 Конструкция

Измерительный преобразователь выпускается в цилиндрическом металлическом корпусе, в котором находится печатная плата. В зависимости от исполнения преобразователь может включать в себя проточную измерительную камеру с двумя штуцерами либо одиночный штуцер. Исполнения преобразователей приведены на рисунке 3.20.

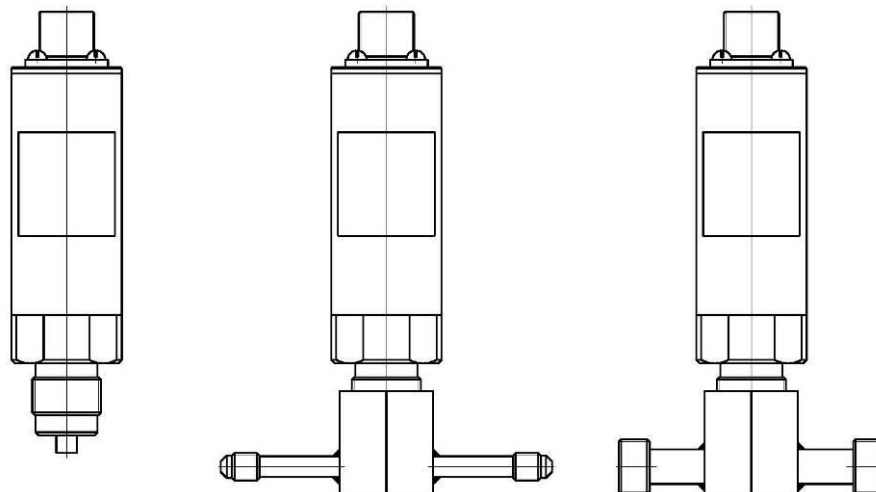


Рисунок 3.20 Измерительные преобразователи давления ИПД-02, ИПД-02-М8, ИПД-02-М16 (по порядку слева направо)

3.4.2 Принцип работы

Преобразователи давления имеют мембранный измерительный преобразователь, преобразующий перепад давления контролируемой среды относительно атмосферного давления. Электронный модуль на печатной плате преобразует избыточное давление в унифицированный токовый сигнал – 4...20 мА, который передаётся измерительному блоку. Питание преобразователя осуществляется от измерительного блока напряжением 12 В постоянного тока. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды. Постоянная времени измерения давления не более пяти секунд.

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Измеритель выполнен в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.14.

4.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током измеритель относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

4.3 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.4 На открытых контактах клемм измерителя при эксплуатации может присутствовать напряжение 220 В, 50 Гц, опасное для человеческой жизни.

4.5 Любые подключения к измерителю и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании и отключенными исполнительными устройствами.

4.6 К работе с измерителем допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

5.1 Извлечь измеритель из упаковочной тары. Если измеритель внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать ему прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2-х часов.

5.2 Соединить измерительный блок и измерительные преобразователи соединительными кабелями. Подключить измерительный преобразователь влажности к газовой магистрали одним из способов указанных в **ПРИЛОЖЕНИИ В**. В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.

5.3 При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъёмов выходных устройств в соответствии п. **3.2.3**.

5.4 Для работы с персональным компьютером подключить измеритель к свободному COM-порту или USB-порту соответствующими соединительными кабелями. При необходимости работы по RS-485 интерфейсу подвести линию связи к клеммам разъёма "RS-485" и соединить в соответствии п. **3.2.3**. При подключении по Ethernet интерфейсу подключить соответствующим кабелем к сети.

5.5 Включить прибор в сеть 220В 50Гц и нажать кнопку «Сеть».

5.6 При включении осуществляется самотестирование прибора в течение 5 секунд. При наличии внутренних неисправностей на дисплее индицируется тип неисправности, сопровождаемый звуковым сигналом. После успешного тестирования и завершения загрузки на индикаторе отображаются текущие подключенные преобразователи, значения влажности и температуры по соответствующим каналам. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе прибора приведена в разделе **7**.

5.7 После использования прибора выключить его кнопкой «Сеть» и отсоединить сетевой кабель от сети 220 В 50 Гц.

5.8 Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку.

5.9 Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

6.1 Общие сведения

В приборе реализованы два взаимосвязанных режима работы (режим отображения каналов измерения, режим отображения каналов управления) и режим настроек

Управление прибором осуществляется посредством резистивного сенсорного экрана. На экране формируется изображение, содержащее элементы программного меню в наиболее понятной и доступной форме. Касание к такому экрану расценивается, как клик мышкой на компьютере. Резистивный сенсорный экран обладает реакцией на прикосновение любым твердым и гладким предметом: рукой (доступно в перчатке), кредитной картой, стилусом, пером и т.д. Запрещается использовать острые предметы и предметы, температура которых не соответствует рабочей температуре прибора, указанной в технических характеристиках, так как они могут повредить поверхность экрана. Данная неисправность не является гарантийной.


После включения и самодиагностики измеритель входит в режим отображения каналов измерения, в котором отображаются основные параметры измерительных каналов, выполняется опрос измерительных преобразователей влажности, ведется регистрация измерений (при установленном периоде записи отличного от «0»), осуществляется обмен данными по любому из поддерживаемых цифровых интерфейсов, производится управление выходными устройствами: реле и токовыми выходами. В случае возникновения ошибок следуйте инструкциям, отображаемым на дисплее.

6.2 Режимы работы

После включения и самодиагностики измеритель индицирует главный экран каналов измерения, где отображаются основные параметры 1 или 2 измерительных каналов, а также параметры давления (при подключении датчика давления) в зависимости от модификации, рисунок 6.1. В данном режиме на дисплее отображаются значения измеряемых параметров канала. Для каждого канала отображаются: температура (**T**, °C), абсолютная влажность (**H**, °Стр), (**H**, мг/м³) относительная влажность (**H**, %), объёмная доля влаги (**H**, ppm). Список отображаемых расчётных параметров анализируемой среды на общем экране каналов измерения может быть изменен пользователем.

		Измерение		17:01	
		Каналы 1 - 8			
1		T, °C 24.2	H, °Стр - 20	T, °C 24.1	H, °Стр 19
2		P, атм. 0.0		P, атм. 0.0	
3		T, °C 24.2	H, °Стр - 19	T, °C 24.1	H, °Стр 20
4		P, атм. 0.0		P, атм. 0.0	

Рисунок 6.1 Главный экран каналов измерения

Нажатие на область  осуществляет переход к экрану соответствующего канала измерения, где индицируются все измеряемые и пересчетные параметры по данному каналу, а так же осуществляется настройка их отображения на главном экране, рисунок.6.2.

Возврат к главному экрану измерений осуществляется кнопкой .

		Измерение		16:39	
		Канал 2			
1		Температура 24.2 °C	Влажность -1.9 °Стр	5	
2			Влажность 3.8 г/м ³	6	
3			Влажность 17 %	7	
4			Влажность ОШИБКА	8	

Рисунок 6.2 Экран второго канала измерения.

6.3 Настройка каналов измерения

Экран настройки измерений вызывается нажатием на область любого параметра на общем экране или экране отображения измерительного канала, п.1, рисунок 6.3. Повторное нажатие на эту область вернет прибор к экрану отображения канала измерения.



Рисунок 6.3 Вызов экрана настройки канала измерения

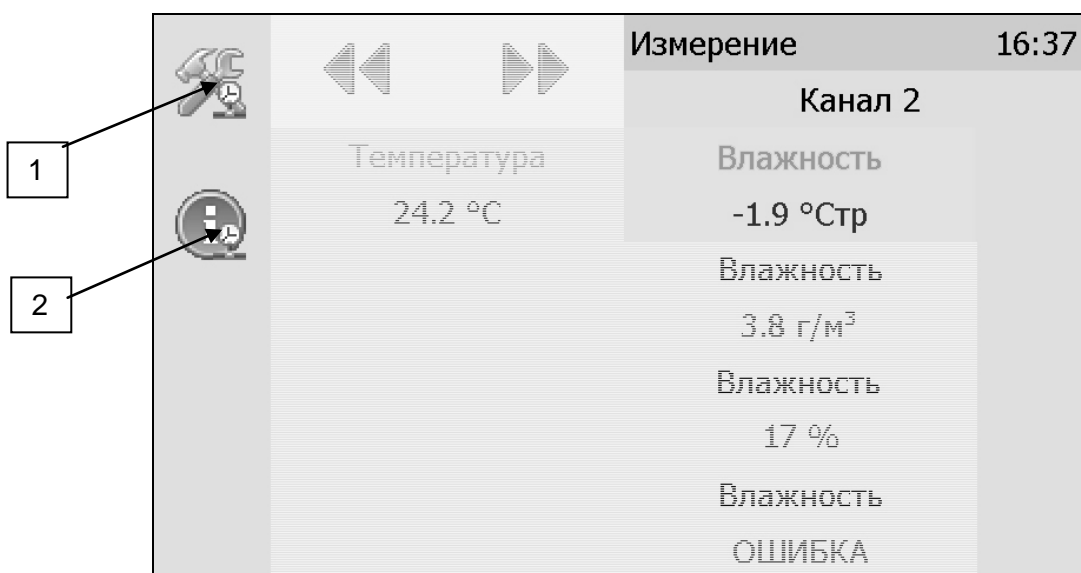


Рисунок 6.4 Вызов экрана настройки параметра.

6.4 Настройка пороговых значений

Вход в режим настройки пороговых значений осуществляется из меню настройки измерений соответствующего параметра нажатием на кнопку 1, рисунок 6.4.

Для каждого параметра может быть установлено 2 пороговых значения, которые могут быть определены, как «верхний порог» или «нижний порог» и иметь разные степени. Пороги - это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующего параметра. При превышении параметром верхнего порога или снижении ниже нижнего порога в любом из параметров прибор обнаруживает это событие и выдает звуковой сигнал, если звуковая сигнализация включена и окрашивает значение параметра в красный цвет. Признаком нарушения порога может быть использован в канале управления, если настроить его на логический сигнализатор см. **7.6.1.**

Нажатие на область 1, рисунок 6.5 вызывает экран настройки порога по выбранному параметру.

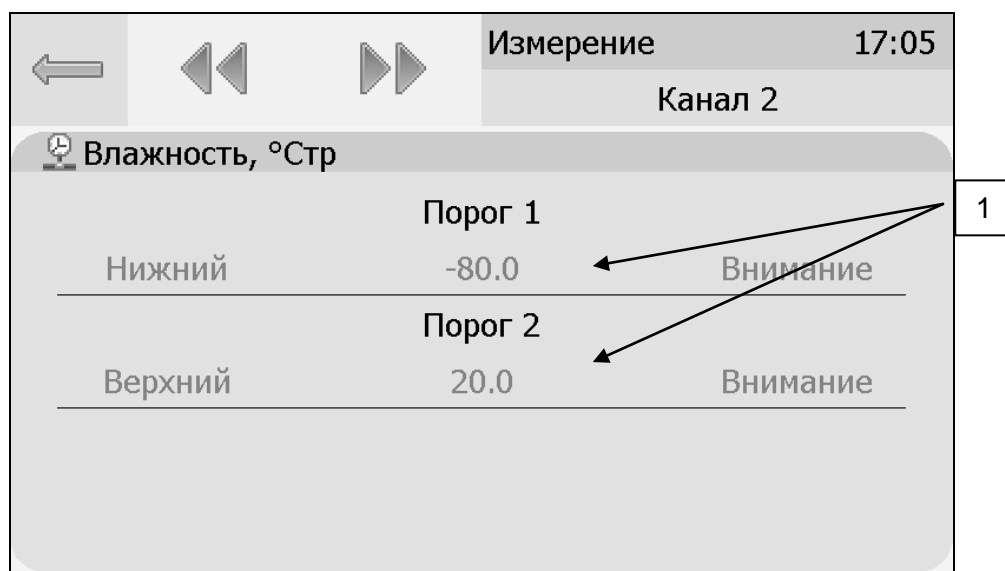


Рисунок 6.5 Экран настройки пороговых значений второго канала измерения для абсолютной влажности (Ст.р.)

Для настройки нужного порога нажать на область «Порог 1» или «Порог 2», рисунок 6.5, п.1. В экране настройки выбранного порога установить тип «верхний» или «нижний», пороговое значение параметра и его важность: «Внимание» или «Тревога», рисунок 6.6.

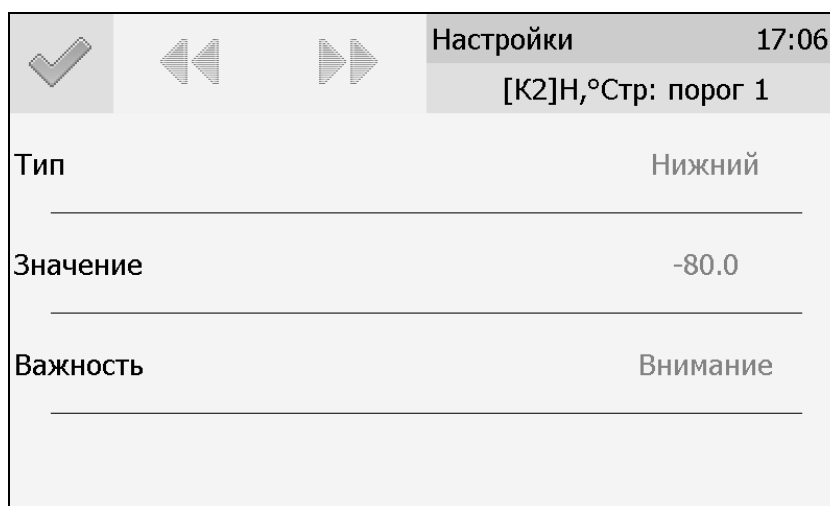


Рисунок 6.6 Экран настройки второго порога для абсолютной влажности (Ст.р.).

6.5 Настройки каналов измерения

Нажать на область 2, рисунок 6.4 для перехода к экрану отображения состояния параметра, рисунок 6.7. При нормальной работе на экране будет индцироваться «ошибок не обнаружено». В случае возникновения ошибок, на данном экране будет индцироваться тип ошибки.

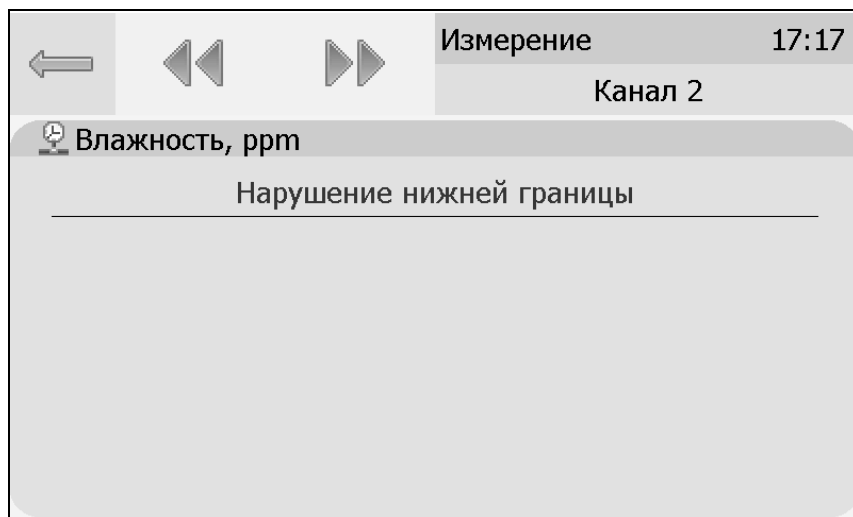
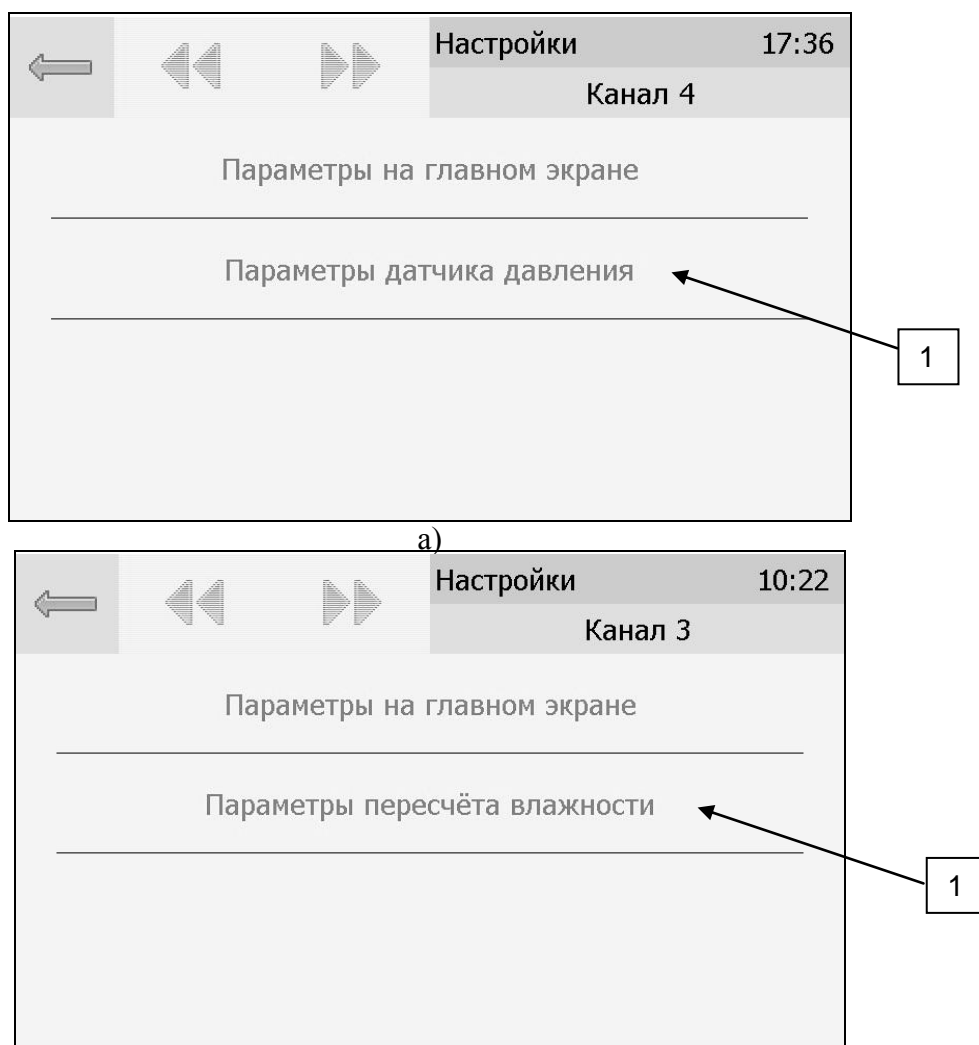


Рисунок 6.7 Экран отображения состояния параметра.

На главном экране измерений может отображаться 1 или 2 параметра от одного измерительного канала. Настройка параметров, которые будут отображаться на главном экране, а также настройка пересчета влажности\настройка датчика давления осуществляется в экране настройки канала измерения, вход в который осуществляется нажатием на область 2, рисунок 6.3. Экран настройки канала измерения изображен на рисунке 6.8.



б)

Рисунок 6.8 Экран настройки канала измерения а) влажности б) давления.

Настройки		17:24
Канал 2: отображение		
Температура, °С		Да
Влажность, %		Да
Влажность, г/м ³		Нет
Влажность, °Стр		Нет
Влажность, ppm		Нет

Рисунок 6.9 Экран настройки отображения параметров

Экран «Параметры на главном экране» изображен на рисунке 6.9. Установка «Да» осуществляется нажатием на соответствующую область и означает, что параметр будет отображаться на главном экране. В случае если требуется добавить новый параметр для отображения, следует сначала снять «Да» с предыдущего.

6.6 Настройка канала давления

При поставке прибора в комплекте с датчиком давления, прибор конфигурируется изготовителем на измерение давления анализируемой среды для учета в пересчете единиц влажности, при этом, измеренное давление индицируется на главном экране измерений. Настройка параметров датчика давления осуществляется в соответствующем меню, рисунок 6.10, вход в которое осуществляется из экрана настройки канала измерения, рисунок 6.8(б), позиция 1.

Настройки		10:33
Канал 2: давление		
Тип давления		Избыточное
Выходной диапазон		4..20 мА
Нижняя граница, кПа		0
Верхняя граница, кПа		200

Рисунок 6.10 Вид экрана настройки параметров датчика давления

На данном экране осуществляется настройка типа измерения датчика давления (избыточное/абсолютное), выходной токовый диапазон датчика, а так же границы

диапазона измерения в кПа.

6.7 Настройка пересчета влажности в зависимости от давления анализируемого газа.

Часто приходится вести измерение влажности газа в магистралях с повышенным или пониженным давлением, при этом значение влажности газа при атмосферном давлении будет отличаться, см.рисунок 6.11.



Рисунок 6.11 Пример использования пересчета показаний влажности.

Для задач, когда требуется знать влажность газа в условиях, которые отличаются от условий измерения, в приборе предусмотрена возможность автоматического пересчета показаний влажности в зависимости от давления газа в точке измерения. Пересчет влажности в зависимости от давления осуществляется непрерывно и настраивается двумя константами **P1** и **P2**, где **P1** – давление в точке измерения влажности, **P2** – давление в точке для которой влажность должна пересчитываться (если **P1=P2**, то на экран выводится измеренное значение влажности без пересчета, если **P2=1 атм.**, то пересчет будет осуществляться для газа в нормальных условиях, рисунок.6.11). Введя значения давлений **P1** и **P2**, прибор будет автоматически пересчитывать и индицировать влажность газа в нормальных условиях.

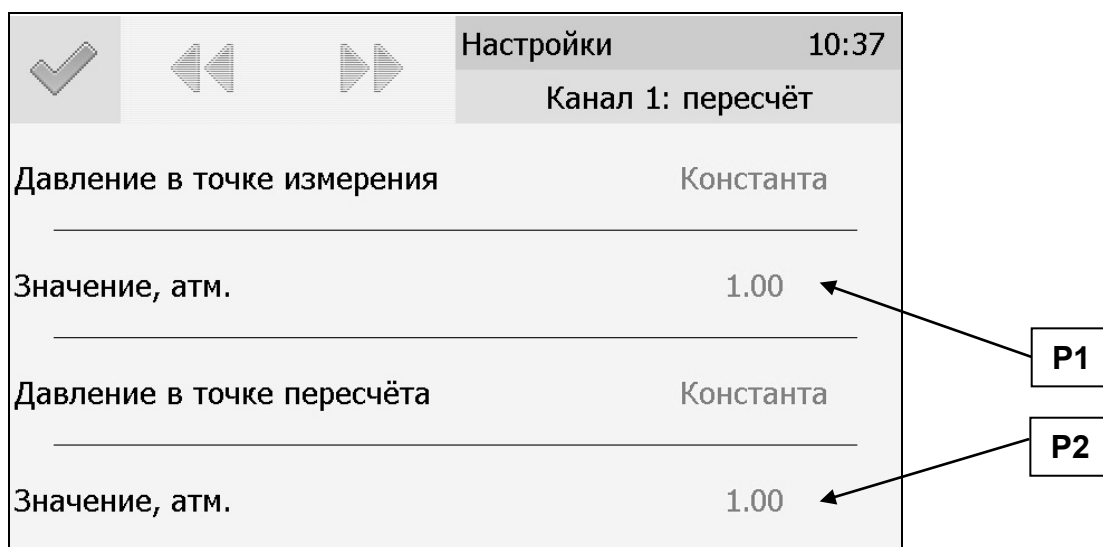


Рисунок 6.12 Вид экрана настройки пересчета влажности

Настройка значений давления производится в соответствии с рисунком 6.12. Значения давления вводятся в абсолютных (относительно вакуума) атмосферах. Если прибор комплектуется датчиками давления, то давление **P1** или **P2** может быть измерено автоматически. Для этого следует выбрать «датчик» в графе «давление в точке

измерения» и/или «давление в точке пересчета» и выбрать входной канал давления (K1-первый канал, K2-второй канал, и т.д.), позиция 1, рисунок 6.13.

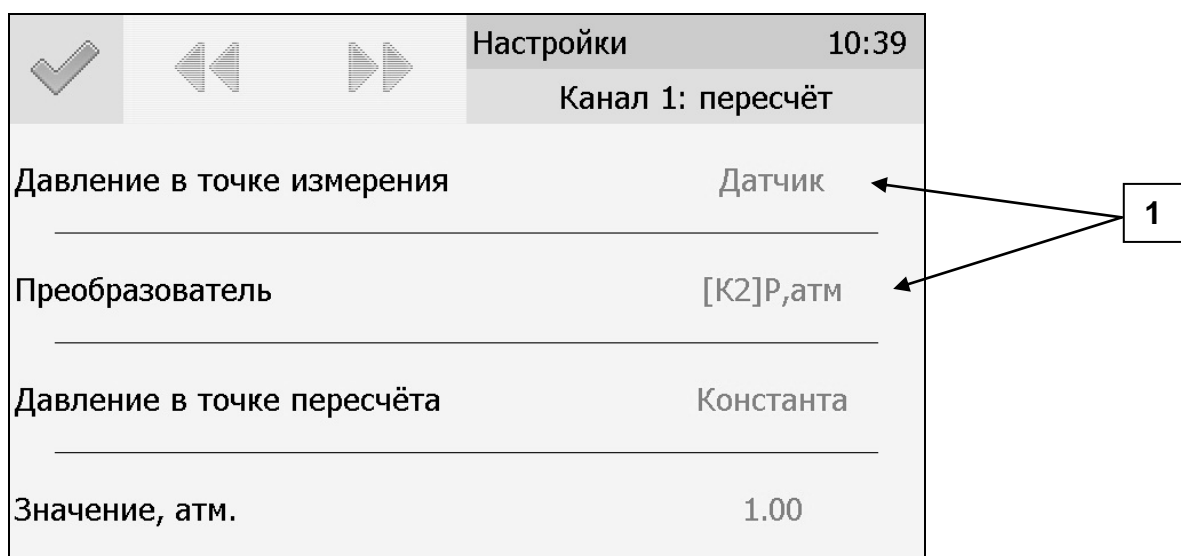
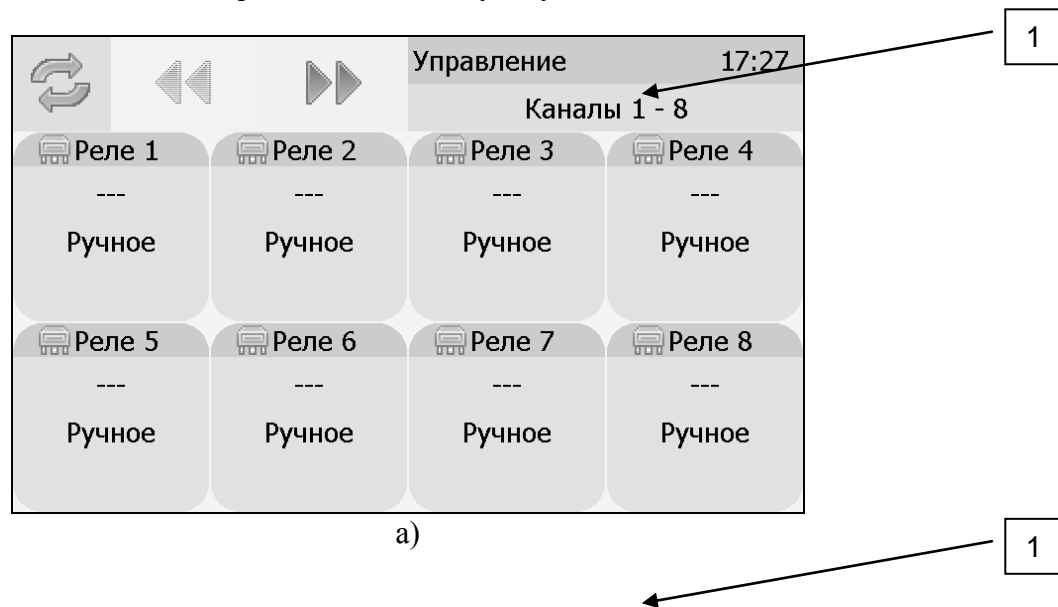


Рисунок 6.13 Настройка параметров пересчета влажности.

6.8 Настройки каналов управления

Вход в режим отображения и настройки каналов управления прибора (рисунок 6.14) осуществляется нажатием на область 1, рисунок 6.14. Возврат к общему экрану каналов измерения осуществляется повторным нажатием ну в ту же область.









б)

Рисунок 6.14 Режим отображения каналов управления
(а – каналы «реле», б – каналы «ток»)

В данном режиме на дисплее отображаются настройки каналов управления с 1-го по 16-ый, перелистывание с экрана отображения 1-8 каналов к отображению 9-16 каналов и

обратно осуществляется кнопками  . Каждый канал управления может быть включен в режиме *логического сигнализатора* (все каналы), *стабилизации с гистерезисом* (каналы «реле») или *линейного выхода* (каналы «ток»).

Кнопка  обновляет информацию о состоянии каналов управления и переводит прибор к экрану состояния каналов управления (Рисунок 6.15). Возврат к предыдущему экрану осуществляется повторным нажатием кнопки .



а)

б)

Рисунок 6.15 Вид экрана состояния каналов управления

(а – каналы «реле», б – каналы «ток»)

Выбор канала управления для настройки осуществляется нажатием на область соответствующего канала, рисунок 6.15.

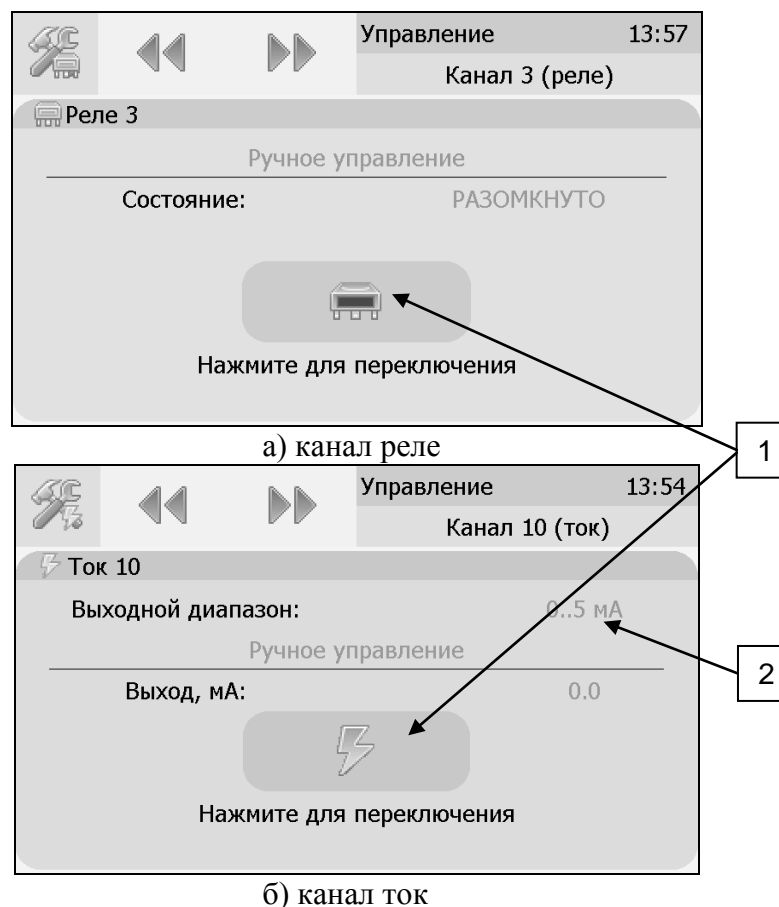
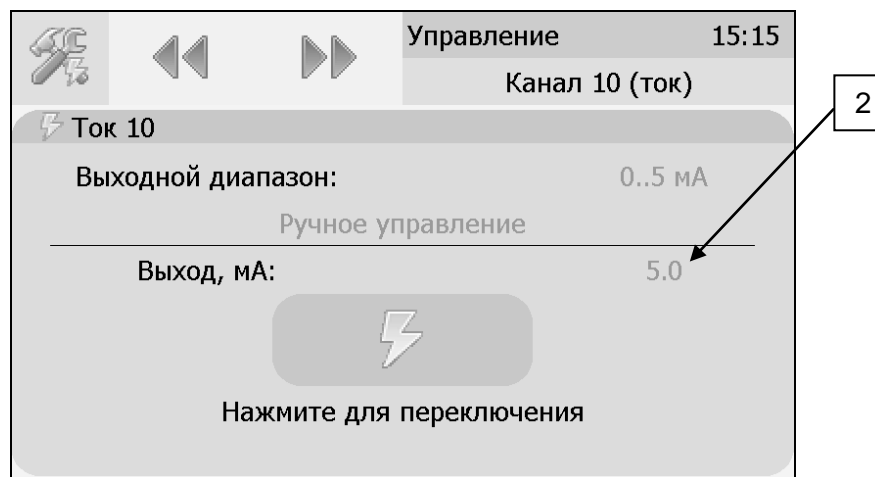


Рисунок 6.16 Виды экрана первого и пятого канала управления


В режиме ручного управления нажатие на область 1, рисунок 6.16 приводит к принудительному замыканию\размыканию реле (для реле каналов) или к включению\отключению максимального значения тока аналогового выхода (для токовых каналов, в зависимости от выбранного диапазона, область 2, рисунок 6.16, 6.17).

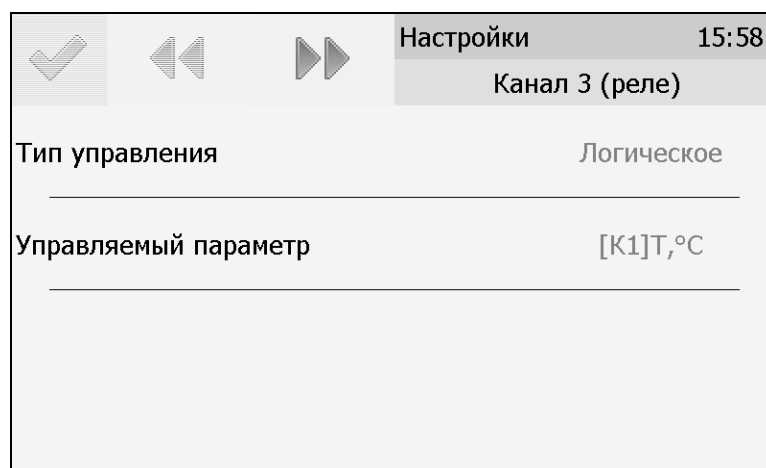




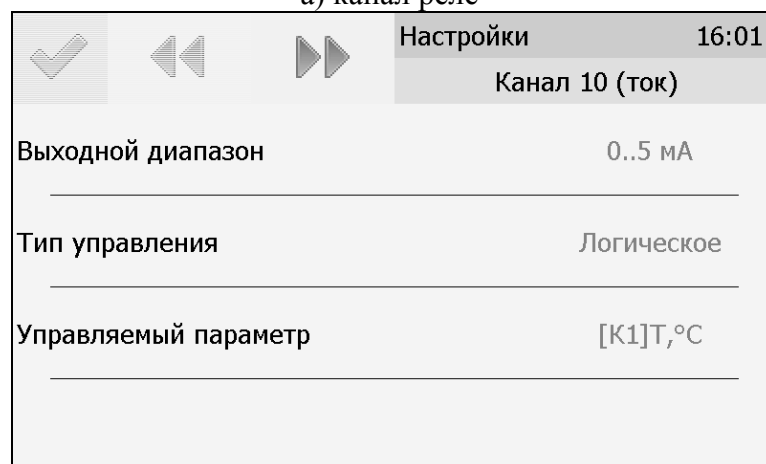
б) канал ток

Рисунок 6.17 Вид экрана включенного канала управления

Выбор и настройка логики канала управления осуществляется нажатием на область , рисунки 6.16, 6.17. В открывшемся экране настройки выбирается выходной диапазон (0...5, 0...20, 4...20 мА для токовых выходов) тип управления (логическое, гистерезис, ручное – для реле; логическое, линейный выход, ручное – для токовых выходов) и управляемый параметр, где в [КХ] X-номер канала измерения, рисунок 6.18.



а) канал реле



б) канал ток

Рисунок 6.18 Вид первого экрана настройки канала управления.

6.8.1 Тип управления: Логическое.

Кнопка далее переводит ко второму и третьему экранам настроек канала управления, где включается и отключается срабатывание по порогам, срабатывание на ошибку и настраивается инверсия выхода. При инверсии выхода для канала реле: «нет события» – реле замкнуто, «есть событие» – реле разомкнуто.

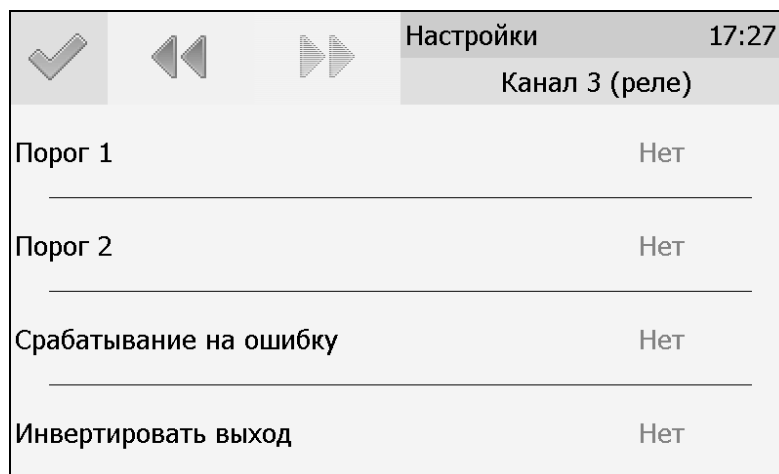


Рисунок 6.19 Вид экрана настройки логического управления (реле).

Внимание! Все настройки логического сигнализатора сохраняются только после нажатия

кнопки .

6.8.2 Тип управления: Гистерезис.


При выборе типа управления «гистерезис» и нажатия кнопки «далее» прибор отображает экран настройки гистерезиса, рисунок 6.20. При инверсии выхода: «нет события» – реле замкнуто, «есть событие» – реле разомкнуто.

Настройки		17:42
Канал 3 (реле)		
Регулируемое значение	5.5	
Величина гистерезиса	0.5	
Инвертировать выход	Нет	
Использовать программу	Нет	

Рисунок 6.20 Вид экрана настройки гистерезис

Нажать  для сохранения настроек и выхода к общему экрану канала.

Программа регулирования.

Выбор «Да» в области «использовать программу» активирует программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы, рис.6.21. Для входа на экран настройки программы регулирования нажать  после активации программы.

Настройки		14:08
Канал 3 (реле)		
Начальный шаг	2	
Конечный шаг	15	
После окончания программы	Выключить управление	
Настроить шаги программы		

Рисунок 6.21 Вид экрана настройки программы регулирования

На этом экране устанавливается первый и последний шаг программы, а также настройка работы управления после ее окончания. Возможные варианты работы после окончания программы: «Регулировать значение по умолчанию» - после окончания выполнения программы прибор переходит на логику «Гистерезис»; «Регулировать последнее

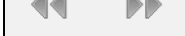
значение» - после окончания выполнения программы значение последнего шага удерживается; «Перезапустить программу» - программа перезапускается с «начального шага»; «Выключить управление» - после окончания выполнения программы управление останавливается.

Настройка шагов программы.

Максимальное суммарное количество шагов программ регулирования по всем каналам управления - **512**.

Вход в режим настройки шагов программы осуществляется нажатием на «Настроить шаги программы», рисунок 6.21.

В настройку каждого шага программы регулирования входят такие параметры как «Значение параметра»; «Время выхода» - время перехода от предыдущего значения параметра к текущему (в секундах); «Время удержания» - время до начала перехода к

следующему значению параметра в секундах. Кнопки  осуществляют переход к предыдущему или последующему шагу соответственно, рисунок 6.22.

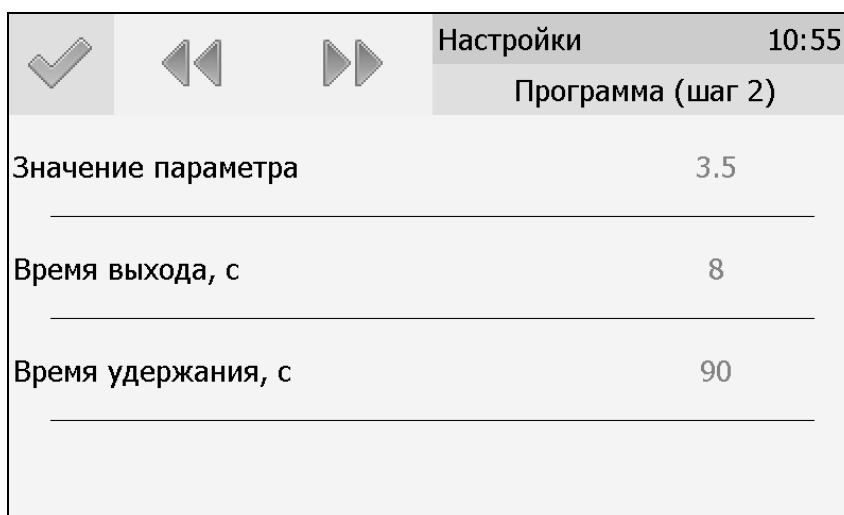



Рисунок 6.22 Вид экрана настройки второго шага программы регулирования

Нажать кнопку  для сохранения настроенных шагов программы, прибор вернется к экрану рисунок 6.21.

После настройки нажать кнопку  для сохранения установленных значений, отобразится экран, рисунок 6.23

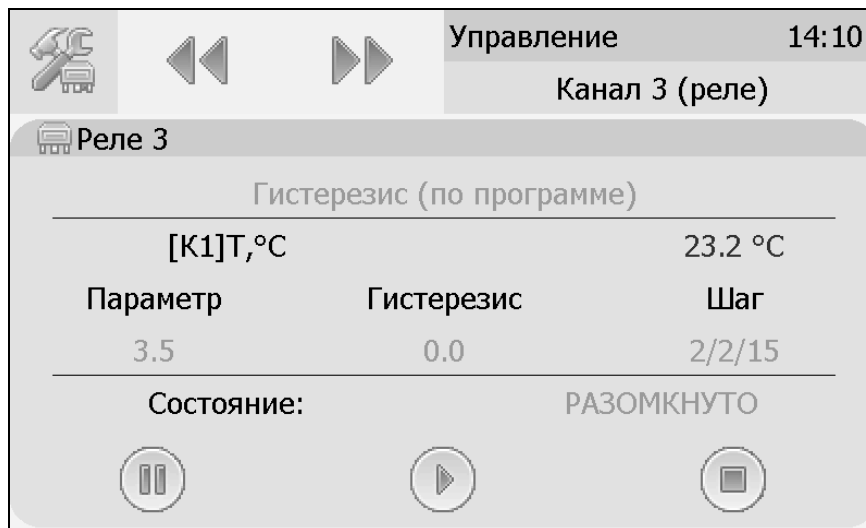


Рисунок 6.23 Вид экрана настроенной программы регулирования

Управление работой программы осуществляется кнопками: «Пауза» - приостанавливает выполнение программы на текущем шаге, «Стоп», - останавливает программу и возвращает к начальному шагу, «Старт» - запускает выполнение программы, рисунок 6.24. Цветовое выделение кнопки указывает на ее активность.



Рисунок 6.24 Кнопки управления работой программы регулирования.

6.8.3 Тип управления: Линейный токовый выход.

При выборе типа управления «лин.выход», выбора токового диапазона, рисунок 6.186 и нажатия кнопки «далее» прибор отображает экран настройки линейного токового выхода, рисунок 6.25. На этом экране выбираются значение параметра для максимального и минимального токовых значений. Сохранение настроек осуществляется нажатием кнопки

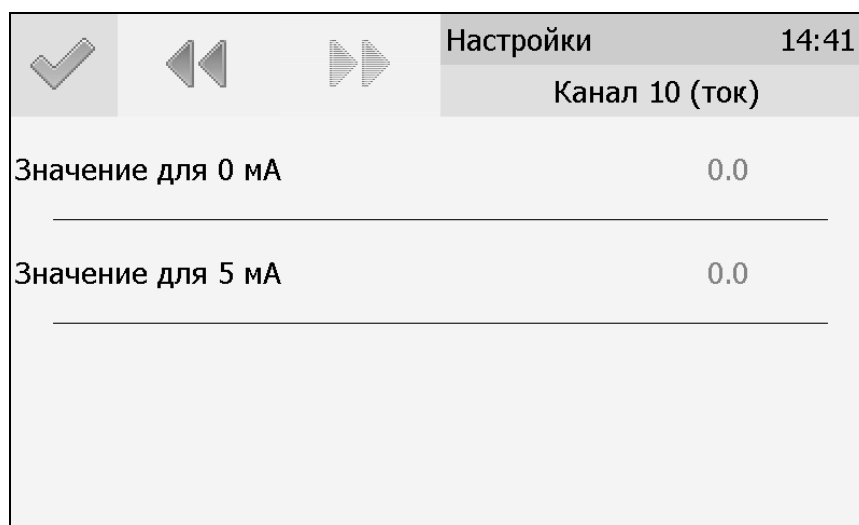



Рисунок 6.25 Вид экрана настройки линейного токового выхода 0...5 мА.

6.9 Общие настройки прибора.

Вход в экран общих настроек прибора осуществляется из главного экрана каналов измерения нажатием на кнопку .

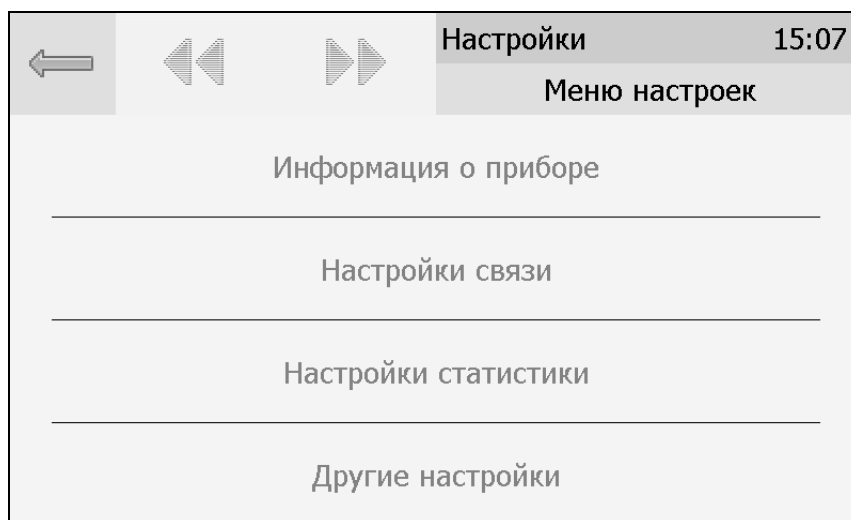


Рисунок 6.26 Экран общих настроек

В меню **информация о приборе** содержится информация о конфигурации прибора, технологическом номере и версии внутреннего программного обеспечения)

Меню **настройки связи** служит для индикации и настройки сетевых параметров прибора, рисунок 6.27.

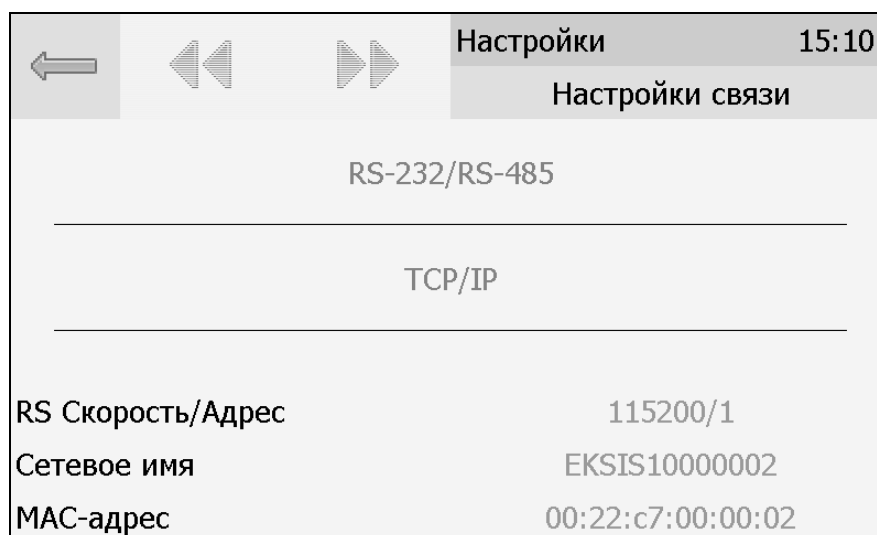


Рисунок 6.27 Экран настроек связи (ИБГ-1 /X-T-XP-УА)

На этом экране отображается информация о скорости/сетевом адресе для RS-интерфейсов, сетевом имени и MAC-адресе прибора (при наличии Ethernet интерфейса). Настройка параметров связи для интерфейсов осуществляется в соответствующих меню «**RS-232/485**» и «**TCP/IP**» (при наличии).

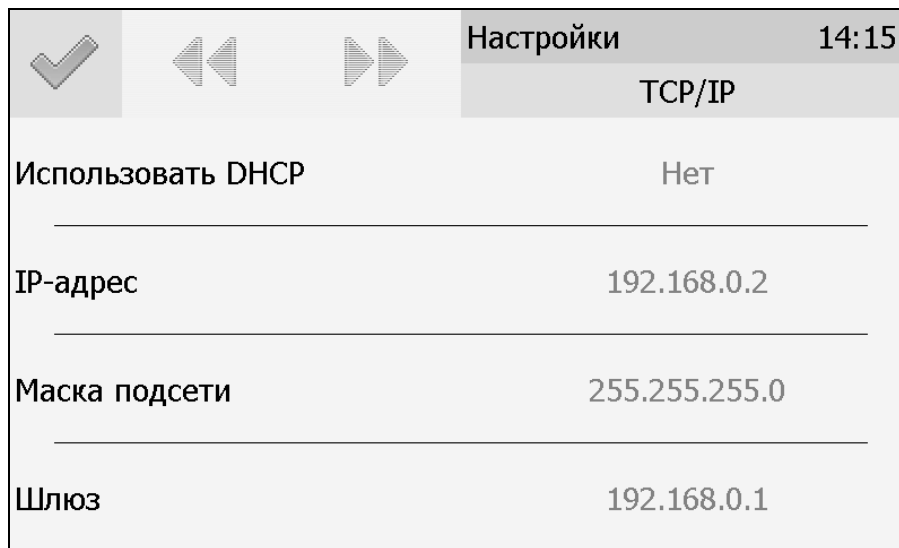


Рисунок 6.28 Экран настройки TCP/IP

Настройка прибора для работы по Ethernet интерфейсу осуществляется одним из двух способов:

Ручная настройка («Использовать DHCP» – **нет**): IP-адрес прибора, маска подсети и шлюз устанавливаются в ручную.

Автоматическая настройка («Использовать DHCP» – **Да**): Прибор автоматически получает от сервера DHCP IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP.

На экране **настройки статистики** отображаются период записи статистики, количество сделанных записей и степень заполнения внутренней памяти прибора в %. Настройка периода записи осуществляется нажатием на п.1, рисунок 6.28. Удаление всех сохраненных данных осуществляется нажатием на «Сбросить статистику», п.2, рисунок 6.28.

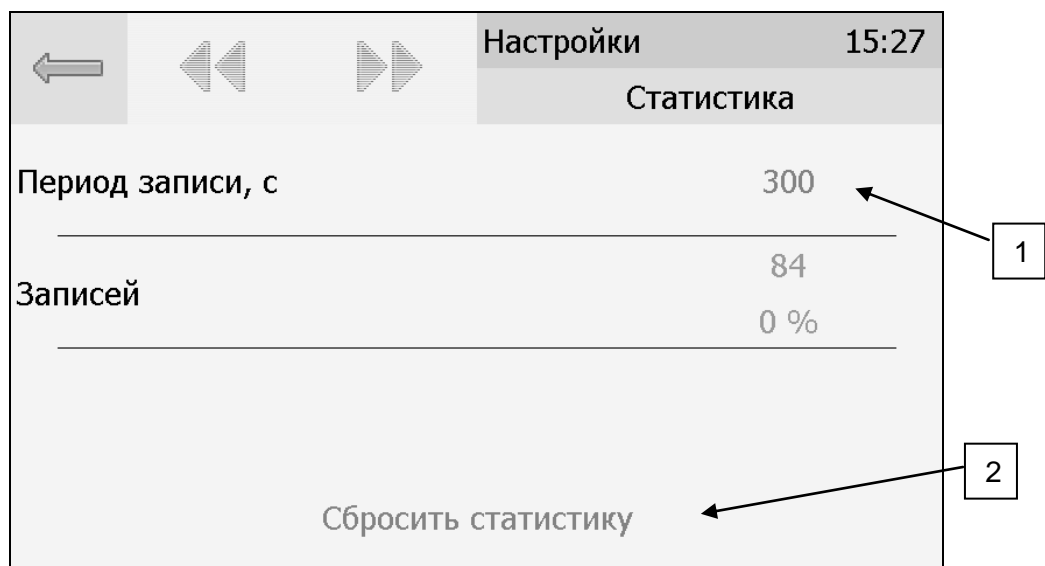
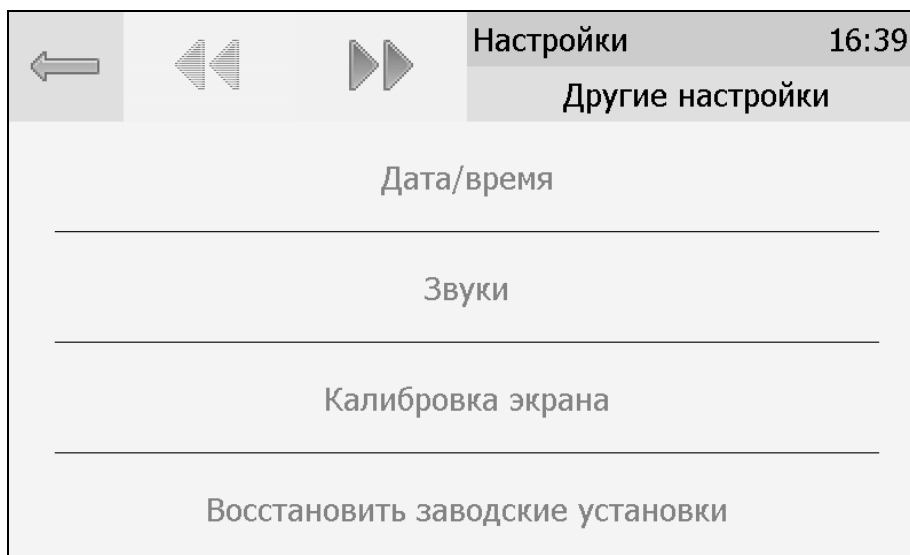


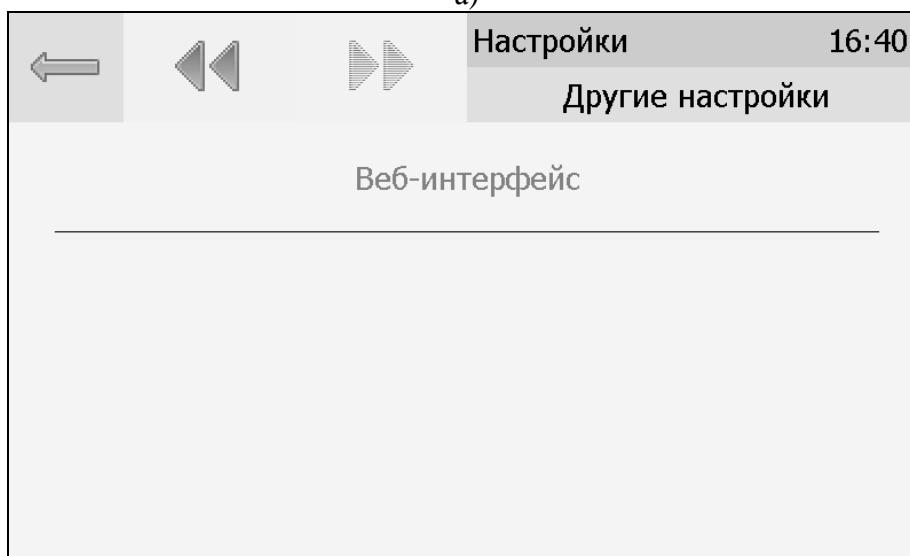
Рисунок 6.28 Экран настройки статистики

6.10 Другие настройки

Из меню «Другие настройки» осуществляется переход к настройкам внутреннего времени и даты прибора, к настройкам звука, к режиму калибровки экрана, а также осуществить сброс настроек прибора до заводских установок, рисунок 6.29.



а)




б)

Рисунок 6.29 Экран другие настройки

Внутреннее время прибора отображается во всех меню в верхней правой части дисплея и служит для корректной записи статистических данных. Для настройки времени следует зайти в экран настройки времени и даты с экрана общих настроек, рисунок 6.30.

Настройки		15:38
Дата		
Год		2014
Месяц		12
День		4

Рисунок 6.30 Первый экран настройки даты и времени

На первом экране настройки даты и времени следует ввести дату, кнопка «Далее» переместит к следующему экрану, где устанавливается актуальное время. Для сохранения установок даты и времени нажать кнопку , рисунок 6.31.

Настройки		15:40
Время		
Часы		15
Минуты		38

Рисунок 6.31 Второй экран настройки даты и времени

Экран настройки веб-интерфейса, рисунок 6.31 вызывается со второго экрана «других настроек», рисунок 6.29б. На экране «Веб-интерфейс» настраивается возможность доступа к прибору по веб интерфейсу (активен да/нет), запрет/разрешение удаленного сброса статистики и период обновления данных в браузере.


	Настройки	10:10
Веб-интерфейс		
Активен		Да
<hr/>		
Запретить сброс статистики		Да
<hr/>		
Автообновление, сек		65535
<hr/>		

Рисунок 6.31 Второй экран настройки даты и времени

6.11 Работа с компьютером

Для связи измерительного прибора с компьютером необходимо программное обеспечение Eksis Visual Lab (EVL) и соединительный кабель, поставляемые в комплекте (см. пункт 9). Подключение прибора и установка связи с ним осуществляется следующей последовательностью действий:



- включение компьютера и вставка компакт-диска в привод компакт-дисков, запуск файла **setup.exe** (**setup_x64.exe** для 64-битной версии Windows) из корневой папки на компакт-диске;
- установка программного обеспечения Eksis Visual Lab с компакт-диска, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на компакт-диске в корневой папке);
- (опционально) установка драйвера **USB Bulk device** (инструкция по установке находится на компакт-диске);
- запуск Eksis Visual Lab (Пуск → Все программы → Эксис → Eksis Visual Lab);
- подключение прибора к компьютеру с помощью кабеля;
- добавление прибора в список устройств (кнопка ), задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес), запуск обмена (кнопка 

Таблица 6.1

Наименование прибора	Тип связи	Программа на ПК	Дополнительно
ИВГ-1 /X-T-YP-ZA	USB RS-232 RS-485 Ethernet	Eksis Visual Lab	При использовании USB-интерфейса, необходима установка драйвера USB Bulk device. При использовании интерфейса RS-485 для связи с компьютером необходим преобразователь интерфейсов. При использовании интерфейса Ethernet требуется ввести в адресную строку браузера IP-адрес прибора, указанный на экране TCP/IP рисунки.6.27, 6.32.

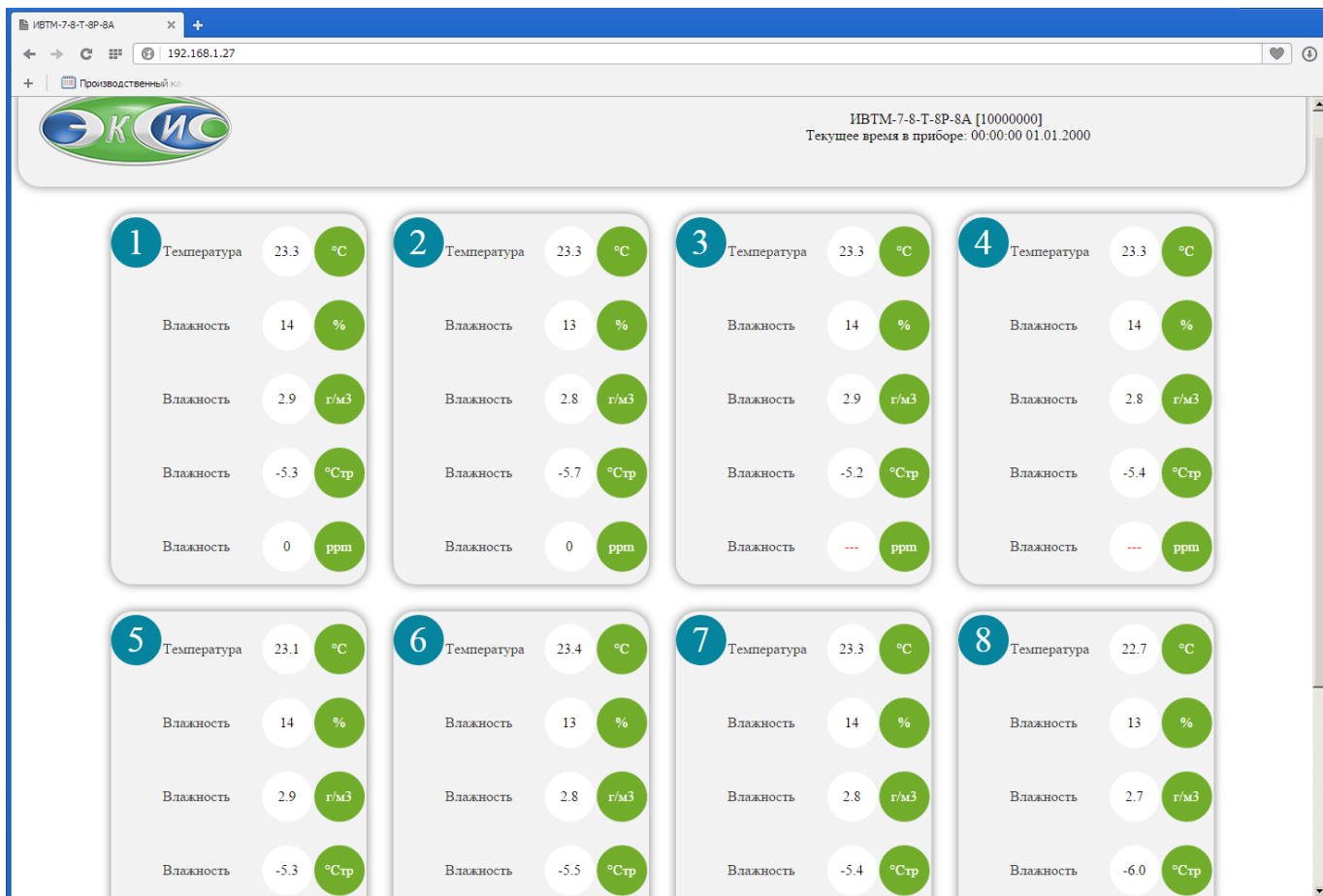


Рисунок 6.32 Web-интерфейс прибора ИВГ-1 /Х-Т-УР-ЗА.

6.12 Встроенное программное обеспечение

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей.

Измерители имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного программного обеспечения соответствует уровню «средний», автономного ПО – «низкий».

Идентификационные данные ПО измерителей приведены в таблицах 6.2, 6.3.

Таблица 6.2 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения измерителей влажности ИВГ-1

Идентификационные данные (признаки)	ИВГ -1 Н(- В)	ИВГ -1 Н(- В)-И	ИВГ -1 К- П	ИВГ -1 /X(- В)- Щ	ИВГ -1 /X(- В)- Щ-Д	ИВГ -1 /X(- В)- Щ2	ИВГ -1 /X(- В)-С	ИВГ -1 /X(- В)-Т	ИВГ -1 /X(- В)
Идентификационное наименование ПО	Соответствует модификации измерителя								
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.04	1.00	1.07	2.05	1.00	1.11	1.11	1.00	2.00
Цифровой идентификатор ПО	Недоступен								
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	RFC 4357								
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.									

Таблица 6.3 - Идентификационные данные автономного программного обеспечения измерителей влажности ИВГ-1

Идентификационные данные (признаки)	«Eksis Visual Lab»	«Net Collect Server»	«MSingle»
Идентификационное наименование ПО	EVL.exe	NCServer.exe	Msingle.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.17	1.18	2.0
Цифровой идентификатор ПО	25EB09D4534833 86D44F6550AAD B70C094A8015B7 72C825F97B2CDB C615D0E18	0x51C621DDAAA C5AD1C583B5832 3C8181A986A0939 485826F900A928E 6396A7DF1	0xD9248E6C7042A4 A0EDD4ADD830674 87DFF86081A3F8761 029F0100E9D44013B 3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	RFC 4357		
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.			

7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Список возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1 Возможные неисправности

Неисправность, внешнее проявление	Дополнительный признак	Возможная причина	Способ устранения
Прибор не включается.		Прибор не включен в сеть	Включить прибор в сеть
		Неисправен предохранитель.	Установить исправный предохранитель
Дисплей прибора не включается	Прибор подает прерывистый звуковой сигнал	Неисправность графического дисплея	Ремонт прибора на предприятии-изготовителе
Нет обмена с компьютером		При подключении по RS-232/485 интерфейсу	
		Неверные настройки прибора	Проверить настройки прибора и настройки в программном обеспечении: сетевой адрес и скорость обмена должны совпадать
		Поврежден кабель связи с компьютером	Заменить кабель
		При подключении по Ethernet интерфейсу	
		Неверные настройки прибора	Проверить сетевые настройки прибора, по необходимости включить «DHCP» для автоматической идентификации прибора в сети, п.б.7
		Поврежден кабель связи	Заменить кабель
		При подключении по USB интерфейсу	
		Не установлен драйвер USB Bulk устройства	Установить/переустановить драйвер USB Bulk device
		Неверные настройки прибора	Проверить настройки прибора и настройки в программном обеспечении: сетевой адрес должен совпадать
Поврежден кабель связи с компьютером	Заменить кабель		
Сообщение «Ошибка связи» вместо показаний		Не подключен измерительный преобразователь	Проверить подключение измерительного преобразователя
		Обрыв кабеля связи – измерительный преобразователь	Заменить кабель, ремонт кабеля
		Неисправность измерительный преобразователь	Ремонт измерительного преобразователя на предприятии-изготовителе

8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

8.1 На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:

- наименование прибора
- товарный знак предприятия-изготовителя
- знак утверждения типа

8.2 На задней панели измерительного блока указывается:

- заводской номер и дата выпуска
- тип и количество выходных устройств

8.3 Пломбирование прибора выполняется:

- у измерительного блока – на лицевой и задней панели в одном, либо в двух крепежных саморезах.
- у измерительного преобразователя - место стопорных винтов.

8.4 Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, ящик, чехол или полиэтиленовый пакет.

9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1 Приборы хранят в картонной коробке, в специальном упаковочном чехле или в полиэтиленовом пакете в сухом проветриваемом помещении, при отсутствии паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию, при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

9.2 Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С.

10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

10.1 Комплект поставки прибора приведена в таблице 10.1.

Таблица 10.1 Комплектность

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 ⁽¹⁾	Измерительный блок ИВГ-1 /Х-Т-УР-ЗА	1 шт.
2 ⁽¹⁾	Измерительный преобразователь влажности ИПВТ-08-ДГ-ПС-Р	до 8 шт.
3 ⁽¹⁾	Шайба высокого давления	1 шт.
4 ^(1,2)	Проточная камера	1 шт.
5 ⁽¹⁾	Транспортировочный колпак с осушителем	1 шт.
6 ⁽²⁾	Датчик давления - возможны следующие варианты исполнения:	до 8 шт.
6.1	ИПД-02 - в металлическом корпусе, для измерения в гермообъемах, присоединительные размеры штуцера М20х1,5	
6.2	ИПД-02-М8 - в металлическом корпусе с проточной камерой, присоединительные размеры штуцеров М8х1,0	
6.3	ИПД-02-М16 - в металлическом корпусе с проточной камерой, присоединительные размеры штуцеров М16х1,5	
7 ⁽²⁾	Кабель подключения датчика давления	1 шт
8 ⁽³⁾	Кабель подключения преобразователя к измерительному блоку, 10м	1 шт
9 ⁽²⁾	Кабель подключения к персональному компьютеру, 10м	1 шт
10 ⁽⁴⁾	Кабель сетевой 220 В	1 шт
11 ⁽²⁾	Кабель USB, 1м	1 шт
12 ⁽²⁾	Диск или USB-накопитель с программным обеспечением	1 шт
12.1 ⁽²⁾	Eksis Visual Lab (версия для ПК)	
13	Поверка	1 экз.
14	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
15	Методика поверки	1 экз.
ПРИМЕЧАНИЕ:		
(1) – вариант определяется при заказе;		
(2) – позиции поставляются по специальному заказу;		
(3) – длина кабеля может быть изменена по заказу до 1000 м.		
(4) – поставляется только для исполнений в металлическом корпусе;		

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1 Прибор ИВГ-1 / __-Т-__ Р-__А__ зав. № _____ изготовлен в соответствии с 4215-002-70203816-2017 и комплектом конструкторской документации ТФАП.413614.012-48 и признан годным для эксплуатации.

11.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Канал №	Тип	Заводской №
Преобразователь	1		
Преобразователь	2		
Преобразователь	3		
Преобразователь	4		
Преобразователь	5		
Преобразователь	6		
Преобразователь	7		
Преобразователь	8		
Преобразователь	9		
Преобразователь	10		
Преобразователь	11		
Преобразователь	12		
Преобразователь	13		
Преобразователь	14		
Преобразователь	15		
Преобразователь	16		
		Длина/Тип	Количество
Проточная камера			
Проточная камера			
Шайба высокого давления			
Кабель сетевой			
Кабель для подключения преобразователя			
Кабель нульмодемный для связи с компьютером			
Кабель USB			
Программное обеспечение, CD-диск или USB-накопитель			
Свидетельство о поверке №			

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям 4215-002-70203816-2017 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи.
- 12.3** В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 12.4** В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на прибор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте прибора.
- 12.5** Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки прибора в ремонт необходимо: упаковать прибор надлежащим образом во избежание повреждений при его транспортировке; вместе с сопроводительным письмом, оформленным на фирменном бланке, с указанием полных реквизитов, контактной информацией (контактный телефон, e-mail, контактное лицо), целей отправления прибора и описанием неисправностей (при их наличии) привезти лично либо отправить любой транспортной компанией в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, строение 2, комната 314.
Адрес для отправлений ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.
- 12.6** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
 2. в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
 3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
 4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
 5. в случаях выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;
- 12.7** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 12.8** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.
- 12.9** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 12.10** Рекомендуются ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.
- 12.11** Изготовитель не несет гарантийных обязательств на поставленное оборудование, если оно подвергалось ремонту или обслуживанию в не сертифицированных изготовителем сервисных структурах.

13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ

Таблица 13.1 Данные о поверке прибора

Дата поверки	Контролируемый параметр	Результат поверки (годен, не годен)	Дата следующей поверки	Наименование органа, проводившего поверку	Подпись и печать (клеймо) поверителя

14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Таблица 14.1 Сведения о ремонте

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Свидетельство об утверждении типа средств измерений


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО
об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 69186/1

Срок действия до 24 января 2023 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Измерители влажности газов ИВГ-1

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество "Экологические сенсоры и системы" ("ЭКСИС")
(АО "ЭКСИС"), г. Москва, г. Зеленоград

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 70176-18

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-242-2162-2017

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 сентября 2018 г. № 1933

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства


А.В.Кулешов
11.09.2018 г.

Серия СИ

№ 043401

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методика поверки

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

"29" августа 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измеритель влажности газов ИВГ-1
Методика поверки
МП-242-2162-2017

Заместитель руководителя научно-исследовательского отдела
физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.В. Колобова
"29" августа 2017 г.

Инженер
Н.Ю. Александров

г. Санкт-Петербург

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители влажности газов ИВГ-1 (далее - измерители), выпускаемые ЗАО «ЭКСИС», г. Москва и ОАО «Практик-НЦ», г. Москва. Измерители предназначены для измерения и регулирования температуры точки росы неагрессивных технологических газов и газовых смесей.

Интервал между поверками – один год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Название операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	Да
Опробование	6.2	да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	Да
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности: - определение абсолютной погрешности в диапазоне температуры точки росы ниже -75 °С - определение абсолютной погрешности в диапазоне температуры точки росы от -75 °С до 0 °С	6.4	да	да
	6.4.1	да	нет
	6.4.2	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, технические и метрологические характеристики
6.	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст. Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность $\pm 0,2$ °С Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
6.1	Генератор влажного газа Michell Instruments модификации VDS-3 (далее – эталонный генератор 1), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48434-11.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, технические и метрологические характеристики
6.2	Генератор влажного газа Michell Instruments модификации DG-4 (далее – эталонный генератор 2), в комплектации с контрольным конденсационным гигрометром, имеющий диапазон температуры точки росы от -75 до +20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48434-11)

2.2 Допускается применение генераторов влажного газа без опорного конденсационного гигрометра, имеющих пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы не более $\pm 0,5$ °С.

2.3 Допускается применение других генераторов влажного газа, отличных от перечисленных в таблице, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

2.4 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Должны соблюдаться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75

3.3 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измерители и прошедший необходимый инструктаж.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---|----------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20 \pm 5 |
| - атмосферное давление, кПа | от 98 до 104,6 |
| - относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 80 |

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверяют комплектность измерителя в соответствии с эксплуатационной документацией (при первичной поверке);

5.2 Подготавливают измеритель к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

5.3 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие измерителей следующим требованиям:

- исправность органов управления;
- наличие заводского номера на корпусе;
- маркировка должна быть четкой и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений корпуса, удлинительного кабеля, электрических разъемов, защитного фильтра сенсора;

Измерители считаются выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Включить питание измерителя в порядке, указанном в эксплуатационной документации;

6.2.2 Убедиться, что на дисплее отображаются показания измеряемых величин, отсутствуют сообщения об ошибках;

6.2.3 Результаты опробования считаются положительными, если измерители соответствуют указанным выше требованиям.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Версия встроенного программного обеспечения измерителя модификации ИВГ-1 Н указывается на шильде. Версия встроенного программного обеспечения модификаций ИВГ-1 К-П, ИВГ-1 /X(-В)-Щ, ИВГ-1 /X(-В)-Щ2, ИВГ-1 /X(-В), ИВГ-1 /X(-В)-Т идентифицируется при включении измерителя путем вывода на экран. Версия встроенного программного обеспечения исполнений ИВГ-1 /X(-В)-Щ-Д, ИВГ-1 /X(-В)-Т указывается в разделе меню “Информация о приборе”.

6.3.2 Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии соответствует указанному в Описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик измерителей

6.4.1 Определение абсолютной погрешности в диапазоне температуры точки росы ниже $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.4.1.1 Измеритель подключается к выходу газа эталонного генератора 1. В эталонном генераторе 1 последовательно задают два значения температуры точки росы, распределенные в диапазоне от $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Устанавливать значения температуры точки росы следует от нижней границы диапазона к верхней. Не допускается отступать от крайних значений диапазона задания свыше $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.4.1.2 После выхода эталонного генератора 1 на заданный режим и установления постоянных показаний измерителя, записывают измеренное значение температуры точки росы по измерителю и действительное значение температуры точки росы по эталонному генератору 1, после чего определяется абсолютная погрешность по формуле:

$$\Delta T_{di} = Td_i - Td_s \quad (1)$$

где Td_i – показания температуры точки росы измерителя, $^{\circ}\text{C}$;

Td_s – действительное значение температуры точки росы воспроизводимое в эталонном генераторе 1, $^{\circ}\text{C}$.

Результат определения погрешности считают положительным, если абсолютная погрешность измерителей во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в Описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4.2 Определение абсолютной погрешности в диапазоне температуры точки росы от $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.4.2.1 Измеритель подключается к выходу газа эталонного генератора 2. В эталонном генераторе 2 последовательно задают не менее пяти значений температуры точки росы, распределенных в диапазоне $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Устанавливать значения температуры точки росы следует от нижней границы диапазона к верхней. Не допускается отступать от крайних значений диапазона задания свыше $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.4.2.2 После выхода эталонного генератора 2 на заданный режим и установления постоянных показаний измерителя, записывают измеренное значение температуры точки росы по измерителю, действительное значение температуры точки росы по эталонному генератору 2 и определяют абсолютную погрешность по формуле 1.

Результат определения погрешности считают положительным, если абсолютная погрешность измерителей во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в Описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении 1.

7.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы, или записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

7.3 Измеритель, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признаётся годным.

7.4 Измеритель, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки к эксплуатации не допускается и на него выдается извещение о непригодности.

7.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или записью в паспорте (формуляре).

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

- 1) Наименование _____
- 2) Зав. № _____
- 3) Принадлежит _____
- 4) Наименование нормативного документа по поверке _____
- 5) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки _____
- 6) Вид поверки (первичная, периодическая)
- 7) Условия поверки:
 - температура окружающего воздуха _____ °С ;
 - атмосферное давление _____ кПа;
 - относительная влажность _____ %.
- 8) Результаты поверки:
 - Результаты внешнего осмотра _____
 - Результаты опробования _____
 - Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения _____
 - Результаты определения абсолютной погрешности _____

№ п/п (точка поверки)	Показания измерителя, °С	Действительное значение по эталонному генератору, °С	Полученное значение абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С

Вывод: _____

Заключение _____
(соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

ФИО и подпись поверителя _____
Выдано свидетельство о поверке _____ от _____
(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рекомендации по подключению измерительных преобразователей влажности и гигрометров к газовым магистралям

Подключение типа «врезка», ИПВТ-08

Наиболее оптимальное подключение для измерения влажности, при давлении газа в газопроводе ниже 16212 кПа и диаметре газопровода более 30 мм. Подключение обеспечивает максимальную точность и скорость измерений, рисунок В1.

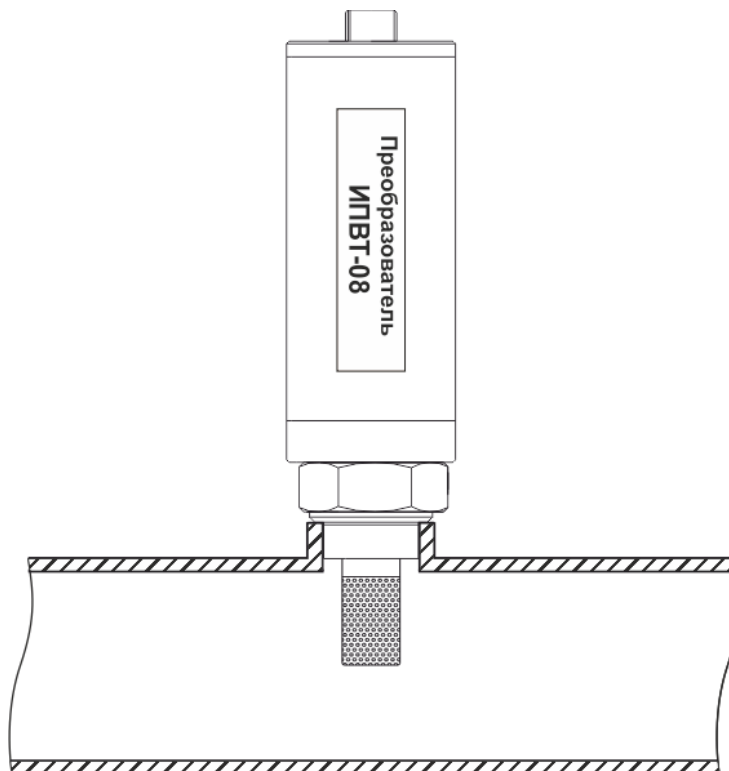


Рисунок В1 Измерение в газопроводе

Подключение типа «открытый байпас» (необходима проточная камера)

Подключение с отводом анализируемого газа из магистрали. Обеспечивает оптимальное быстроедействие и точность измерений. Разделяется на три подтипа.

Первый подтип подключения применяется при давлениях газа в газопроводе ниже 2533, 16212, 40530 кПа для преобразователей ИПВТ-08-Д1(-ПС), ИПВТ-08-Д2(-ПС) и ИПВТ-08-Д3(-ПС) соответственно, рисунок В2. Редуктором или дросселем (РД) задаётся расход газа через проточную камеру на уровне 20-60 л/ч.

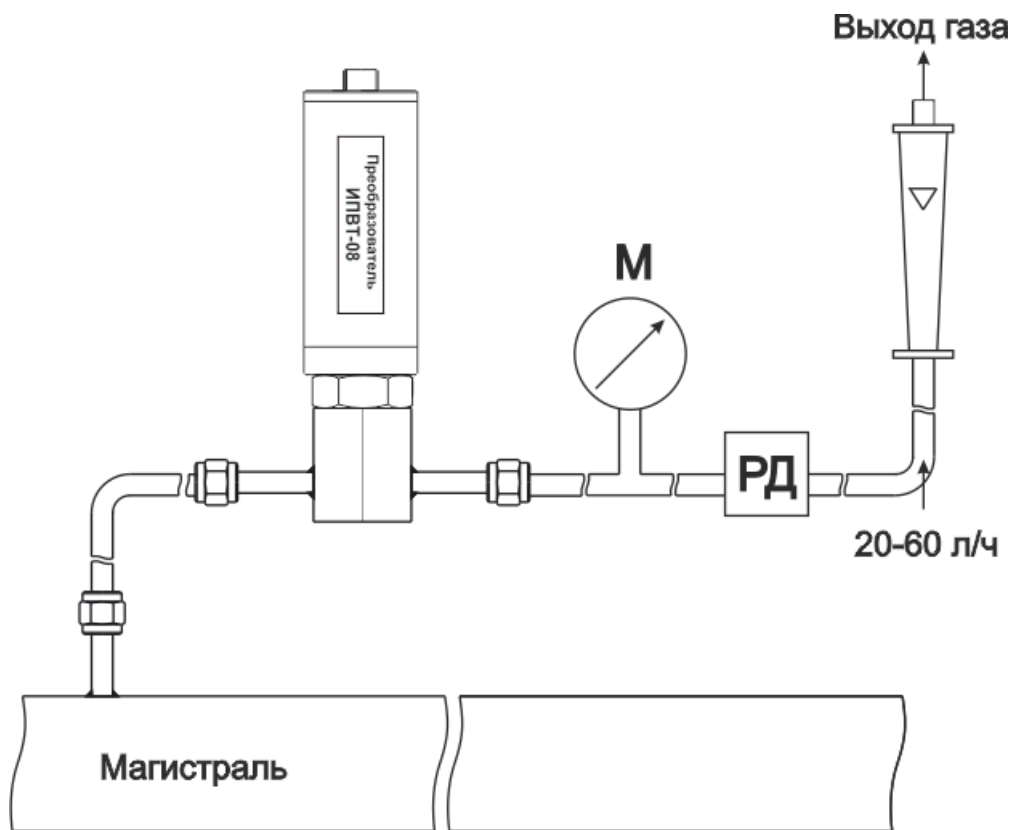


Рисунок В2 Подключение «открытый байпас» в газопроводе

Второй подтип подключения применяется при давлениях газа в газопроводе выше 2533 кПа в случаях, когда понижение давления газа до атмосферного не приводит к снижению влажности газа ниже диапазона измерений (минус 80 °С), рисунок В3. Редуктором (РД) задаётся расход газа через проточную камеру на уровне 20-60 л/ч.

Третий подтип применяется при давлениях газа в газопроводе выше 2533 кПа в случаях, когда понижение давления газа до атмосферного может привести к снижению влажности газа ниже диапазона измерения (минус 80 °С), рисунок В4. Редуктором (РД1) задаётся давление газа в точке измерения обеспечивающее влажность газа в допустимом диапазоне измерений, редуктором или дросселем (РД2) задаётся расход газа через проточную камеру на уровне 20-60 л/ч.

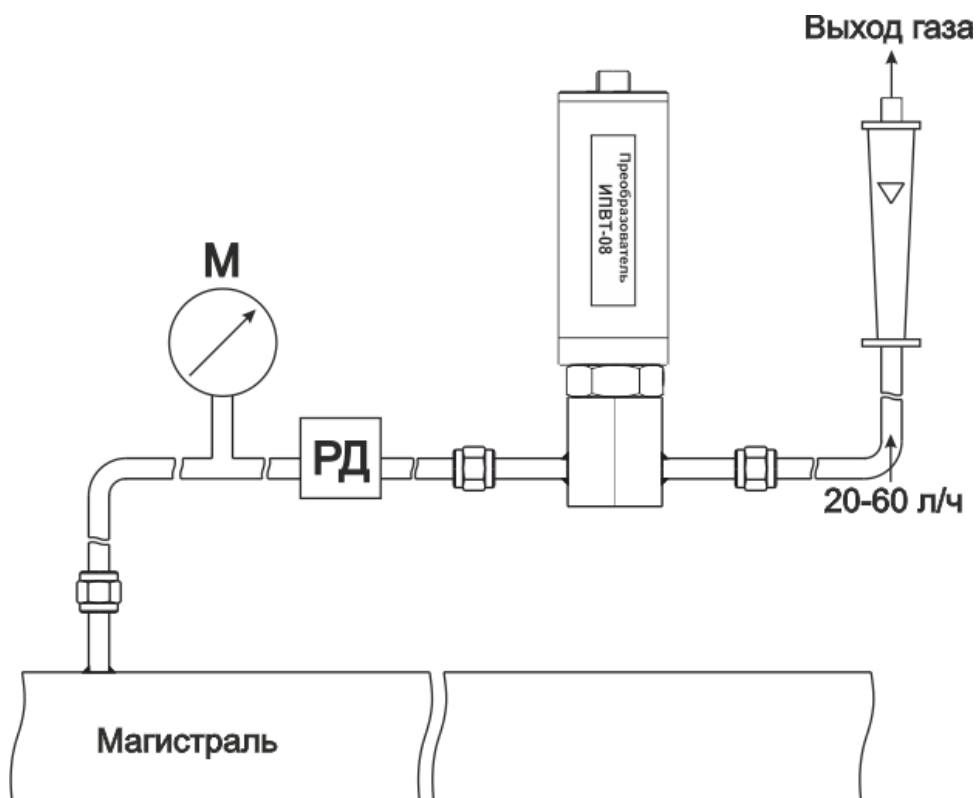


Рисунок В3 Подключение «открытый байпас» в газопроводе с давлении выше 2533 кПа

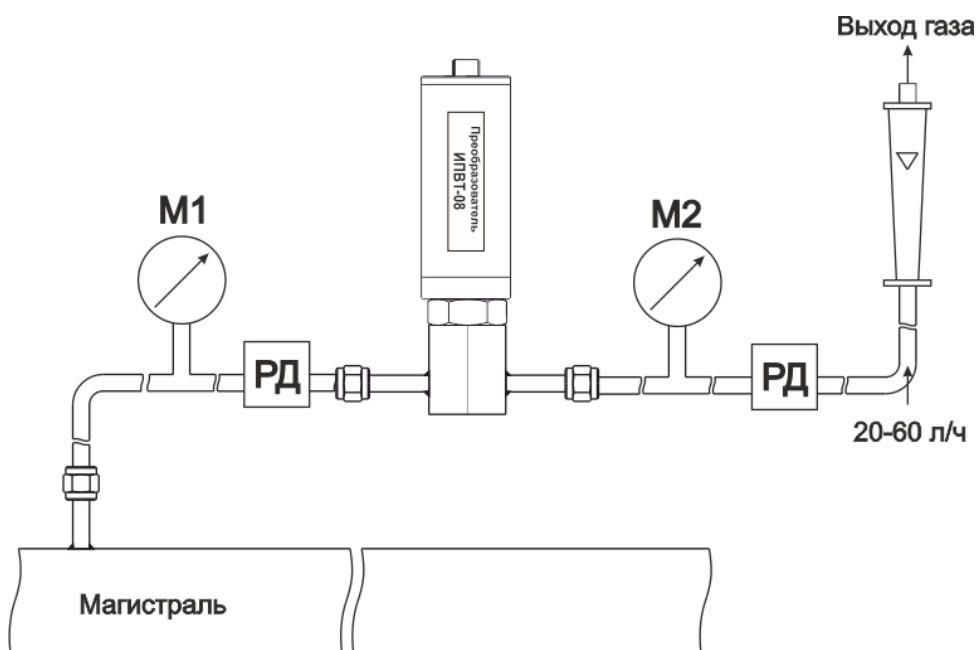


Рисунок В4 Подключение «открытый байпас» в газопроводе с давлении выше 2533 кПа для исключения случаев выхода за диапазон измерения

Подключение типа «закрытый байпас» (необходима проточная камера),

Используется при невозможности подключения типа «открытый байпас». Давление газа в газопроводе не должно превышать 2533, 16212, 40530 кПа для преобразователей ИПВТ-08-Д1(-ПС), ИПВТ-08-Д2(-ПС) и ИПВТ-08-Д3(-ПС) соответственно. Рекомендуется подключать преобразователь максимально короткими трубками, чтобы повысить быстродействие измерений, рисунок В5.

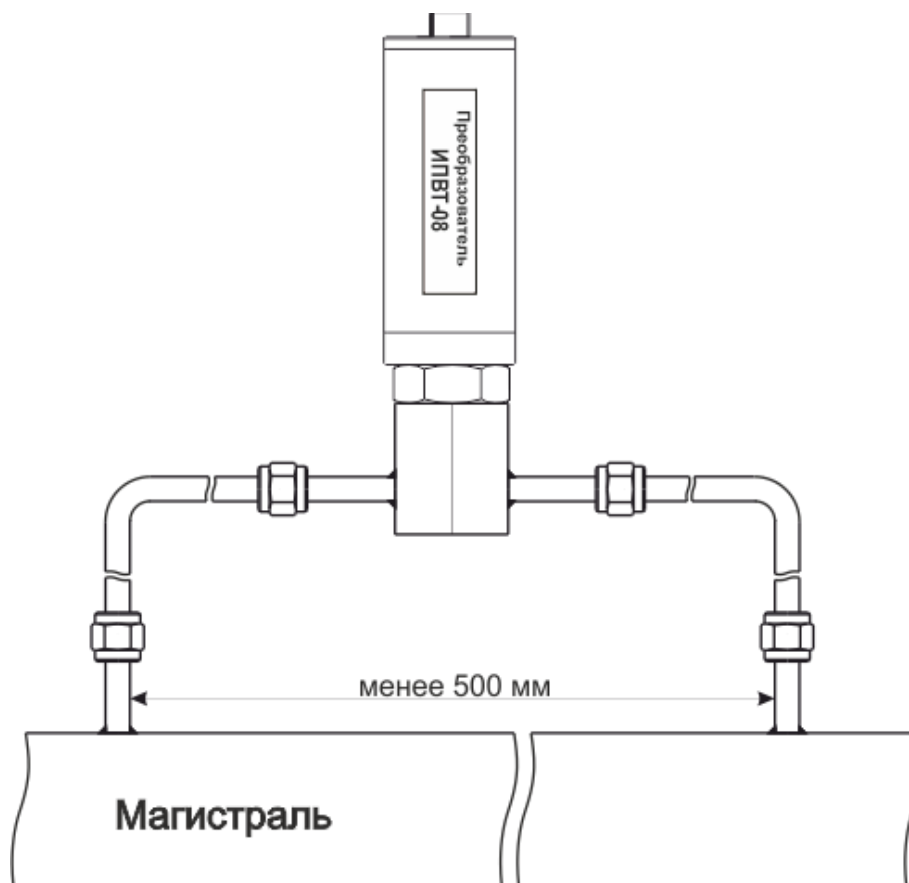
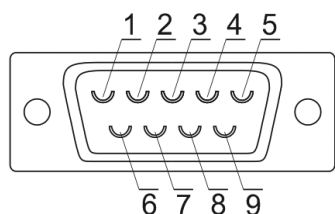


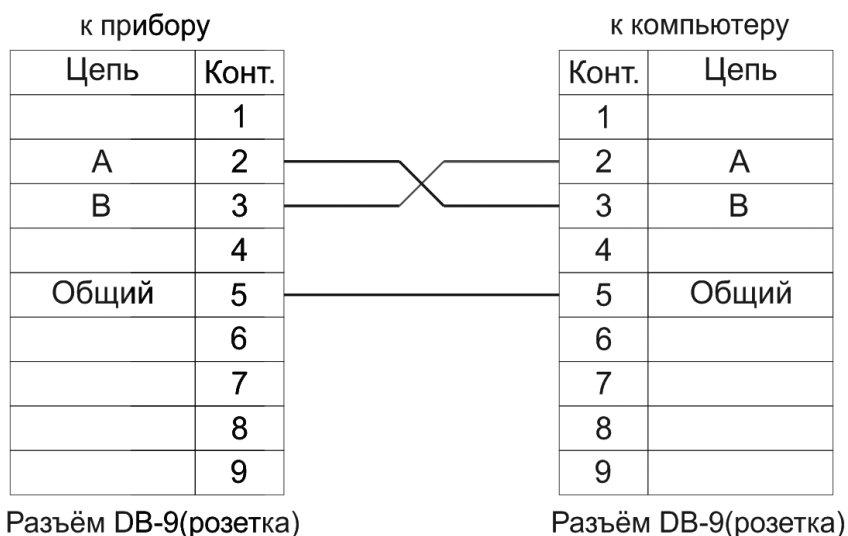
Рисунок В5 «Закрытый байпас»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Распайка кабелей

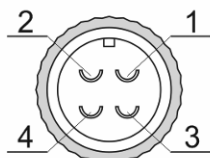
Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру



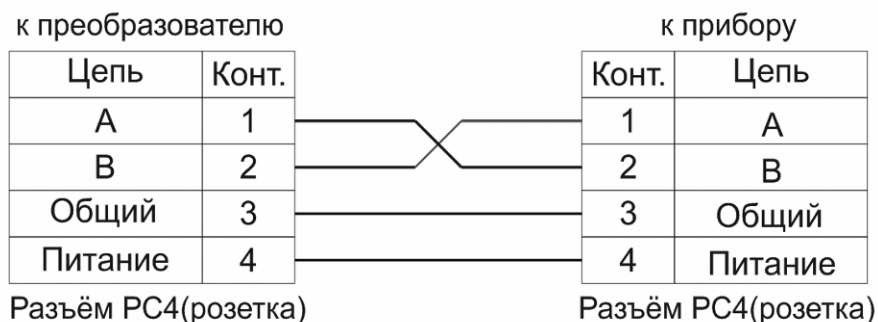
Разъём DB-9(розетка)
со стороны монтажа



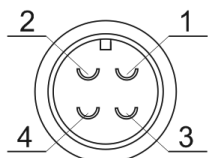
Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору



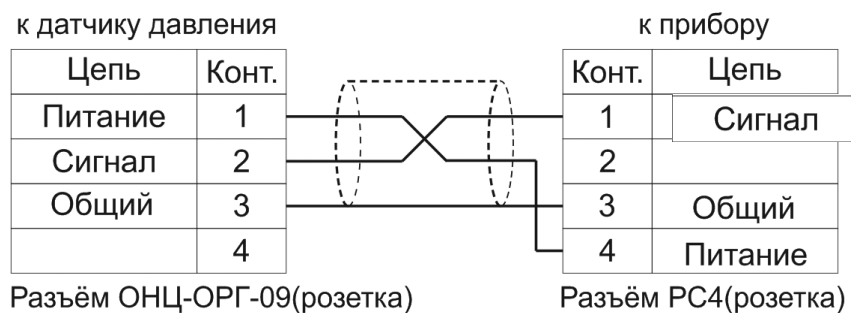
Разъём PC4(розетка)
со стороны монтажа



Распайка кабеля для подключения датчика давления к прибору



Разъём ОНЦ-ОРГ-09(розетка)
со стороны монтажа



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Обмен данными по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP

Особенности реализации Modbus RTU:

Интерфейсы RS-232-485. 8 бит данных без контроля чётности, 2 стоп бита. Максимальный таймаут ответа 100 мс.

Особенности реализации Modbus TCP:

Интерфейс Ethernet. Максимальное количество соединений - одно. Таймаут соединения – 5 секунд.

Данные измерений и состояния находятся во входных регистрах (Input Registers), читаемых функцией 0x04. Другие функции прибор не поддерживает и при их использовании вернёт ошибку с кодом 0x01 (Illegal Function).

Максимальное количество одновременно запрашиваемых регистров - 32. Если запрошено больше, прибор вернёт ошибку с кодом 0x02 (Illegal Data Address).

Адресные данные

На один измерительный канал выделено 32 регистра. Измерительные данные в первых 16 регистрах. Данные состояния – в последующих 16 регистрах

Номер регистра данных измерений рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{регистра данных измерений}} = (N_{\text{канала}} - 1) * 32 + (N_{\text{парам}} - 1) * 2 \quad (1)$$

Где $N_{\text{канала}}$ – номер измерительного канала,
 $N_{\text{парам}}$ – номер параметра измерения

Номер регистра состояния (ошибок) рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{регистра данных состояния}} = (N_{\text{канала}} - 1) * 32 + (N_{\text{парам}} - 1) * 2 + 16 \quad (2)$$

Где $N_{\text{канала}}$ – номер измерительного канала,
 $N_{\text{парам}}$ – номер параметра измерения

Нумерация регистров осуществляется с 0. Некоторые программные комплексы нумеруют входные регистры с 1. В этом случае следует добавлять к формулам расчёта, единицу.

ИВГ-1 /X

Нумерация параметров измерения осуществляется в соответствии с таблицей 1

Таблица 1

	Номер параметра измерения	Название параметра измерения
Канал 1 (влажность)	1	Температура, °C
	2	Влажность, °C т.р.
	3	Влажность, мг/м ³
	4	Влажность, %
	5	Влажность, ppm
Канал 2 (давление)	1	Давление, атм

Данные измерений имеют формат float IEEE 754. Одно измерение занимает два идущих подряд регистра, при этом в младшем регистре находится младшая часть числа. Например, значение температуры 23.0 (0x41B8162D) ложится в регистры n-1 и n как 0x162D и 0x41B8.

Данные состояния (ошибок) имеют формат двухбайтового беззнакового целого. Оба байта этого целого всегда одинаковые. Например, значением регистра ошибки 0x0101 следует считать 0x01.

Байт состояния представляет собой битовое поле со значениями:

1. Бит 0 – ошибка связи с преобразователем;
2. Бит 1 – нарушение нижней границы измерения;
3. Бит 2 – нарушение верхней границы измерения;
4. Бит 4 – внутренняя ошибка преобразователя;
5. Бит 5 – ошибка пересчёта;
6. Бит 6 – комплексная ошибка;
7. Бит 7 – ошибка вычисляемого параметра.

Нормальное значение байта ошибок – 0 (ни один бит не выставлен).

Пример 1. Давление второго канала: $N_{\text{канала}}=2$, $N_{\text{парам}}=1$, тогда:

$$N_{\text{регистра данных измерений}} = (2 - 1) * 32 + (1 - 1) * 2 = 32 \quad (3)$$

Адрес регистра состояния вычисляется по формуле

$$N_{\text{регистра данных состояния}} = (2 - 1) * 32 + (1 - 1) * 2 + 16 = 48 \quad (4)$$