

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВ**

**ИВГ-1**

**Исполнение ИВГ-1 К-П**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**И ПАСПОРТ**

**ТФАП.413614.011-02 РЭ и ПС**



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	6
4 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	11
5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА.....	12
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	20
7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....	21
8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	21
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	22
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	23
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	24
12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА.....	25
13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А Методика поверки.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Конструктивные особенности проточных камер для измерительных преобразователей ИПВТ-08.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В Рекомендации по подключению измерительных преобразователей влажности и гигрометров к газовым магистралям.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Распайка кабелей.....	40

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации является документом, удостоверяющим основные параметры и характеристики измерителя влажности газов ИВГ-1 К-П.

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют ознакомиться с устройством, принципом работы измерителя влажности газов ИВГ-1 К-П и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Прибор выпускается согласно ТУ 26.51.53-018-70203816-2022, регистрационный номер утвержденного типа средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 70176-18.

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение прибора ИВГ-1 К-П предприятием-изготовителем 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 нестандартных блоков, программ допускается только с разрешения предприятия-изготовителя.

В случае передачи изделия на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации подлежит передаче вместе с изделием.

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

ИПВТ-08-ДГ-ПС-Р:

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

ПС – наличие подогрева сенсора влажности;

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

Интервал между поверками один год.

QR-код на запись в реестре ФГИС "АРШИН":



## 2 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1** Измеритель влажности газов ИВГ-1 К-П (далее прибор) предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения и регистрации влажности неагрессивных газов.
- 1.2** Прибор может применяться в различных отраслях промышленности, медицине, энергетике и научных исследованиях.

## 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2.1** Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерений точки росы, °С т.р.	от минус 80 до 0
Пределы абсолютной погрешности измерений точки росы, °С т.р.	±2,0
Дискретность показаний, °С т.р.	1
Диапазон индикации температуры, °С	от минус 20 до плюс 40
Температура анализируемого газа, °С	от минус 20 до плюс 40
Давление анализируемого газа, кПа: исполнение Д1 исполнение Д2 исполнение Д3	2533 16212 40530
Рекомендуемый расход анализируемого газа, л/ч	от 20 до 60
Единицы представления влажности	°С тр, % отн. вл., ppm, мг/м <sup>3</sup>
Количество точек автоматической статистики	не менее 5000
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,7 до 4,2
Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более	0,1
Длина кабеля для подключения измерительного преобразователя к измерительному блоку, м, не более	1000
Интерфейс связи с компьютером	USB
Масса прибора, кг, не более	0,4
Габаритные размеры блока измерения, мм, не более	175 x 75 x 40
Масса измерительного преобразователя влажности, кг, не более	0,5
Габаритные размеры измерительных преобразователей влажности, мм	Ø40x200
Средний срок службы, лет, не менее	5

## 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, °C - 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 влажности - температура воздуха, °C - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 40 от 10 до 95  от 84 до 106
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °C - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от минус 40 до плюс 60  от 10 до 95 от 84 до 106
<b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b> 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.	

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 3.1 Устройство прибора

Прибор состоит из блока измерения и измерительного преобразователя влажности, соединяемого с блоком измерения удлинительным кабелем длиной до 1000 метров.

### 3.2 Блок измерения

#### 3.2.1 Конструкция блока

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе. На передней панели измерительного блока располагаются: четырехразрядный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) и две кнопки управления. На боковой поверхности располагаются разъёмы для подключения прибора к компьютеру и сетевого адаптера. На верхней панели расположен разъем для подключения измерительного преобразователя влажности. На нижней панели располагается кнопка сброса и отверстие под излучатель звука. Внешний вид блока приведен на рисунке 3.1.

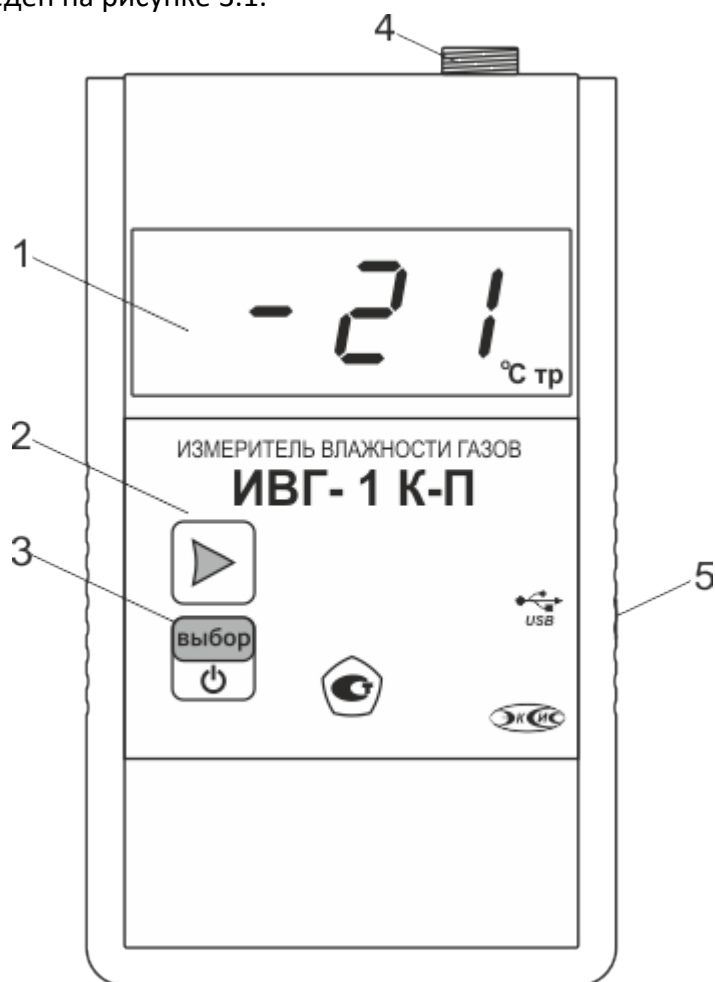


Рисунок 3.1 Внешний вид прибора



- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Разъем подключения преобразователя
- 5 - Разъем micro-USB для зарядки и подключения к компьютеру



Рисунок 3.2 Вид нижней панели измерителей ИВГ-1 К-П

- 1 - отверстие под звуковой излучатель
- 2 - кнопка «сброс»

### 3.2.2 Принцип работы

#### 3.2.2.1 Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительного преобразователя влажности – температуру и влажность анализируемой среды - и индицирует их на ЖК-индикаторе. Связь с измерительным преобразователем ведется по цифровому интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды. В один момент времени прибор может индицировать либо температуру, либо влажность анализируемой среды. В зависимости от выбранных единиц индикации влажности измерительный блок может пересчитывать основные единицы измерения - °C по точке росы – в требуемые (**% относительной влажности, объёмные ppm, мг/м³**). Пересчет может осуществляться с учетом давления анализируемой среды, которое пользователь вводит в соответствующем меню настройки прибора.

#### 3.2.2.2 Регистрация измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора (считывание и хранение данных на ПК) следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя влажности и температуры, и встроенного датчика давления, записываются в энергонезависимую внутреннюю память с определенным периодом. Настройка периода осуществляется в режиме **НАСТРОЙКА** (п.5.4). При подключении к ПК прибор эмулирует USB флеш-накопитель. Накопленные данные находятся в файлах с расширением xls и могут быть обработаны в программе Microsoft Excel или Eksis Visual Lab. Самые актуальные данные хранятся в файле с именем соответствующем технологическому номеру прибора (например, 10000000.xls). Данные доступны только для чтения. Также настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения Eksis Visual Lab.

Пример накопленных данных, открытых в программе Microsoft Excel, приведен на рисунке 3.3.

10000000					
Time	Temp	Humidy	Pressure		
25.09.2019 11:48	20,9	50	747		
				Battery:100	Error:0x10000
25.09.2019 11:49	20,9	50	747		
25.09.2019 11:50	20,9	50	747		
25.09.2019 11:51	21	50	748		
25.09.2019 11:52	20,9	50	748		
25.09.2019 11:53	20,9	50	748		
25.09.2019 11:54	20,9	50	747		
25.09.2019 11:55	20,9	50	747		
25.09.2019 11:56	20,9	50	747		
25.09.2019 11:57	20,9	50	747		
25.09.2019 11:58	20,9	50	748		
25.09.2019 11:59	21	50	748		
25.09.2019 12:00	21	50	748		
25.09.2019 12:01	21	50	748		
25.09.2019 12:02	21,1	50	747		
25.09.2019 12:03	21,1	50	748		
25.09.2019 12:04	21,1	50	748		
25.09.2019 12:05	21,1	50	748		
25.09.2019 12:06	21,1	50	748		
25.09.2019 12:07	21,1	50	748		
25.09.2019 12:08	21,1	50	748		
25.09.2019 12:09	21,1	50	748		
25.09.2019 12:10	21	50	748		

Рисунок 3.3 Накопленные данные

### 3.2.2.3 Интерфейсы связи

По интерфейсу связи из прибора могут быть считаны текущие значения измерения влажности, давления и температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсу USB.

По интерфейсу **USB** осуществляется зарядка прибора, а также связь с компьютером. При подключении к компьютеру по USB прибор опознается как HID-устройство (установка дополнительных драйверов не требуется).

## 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 3.4



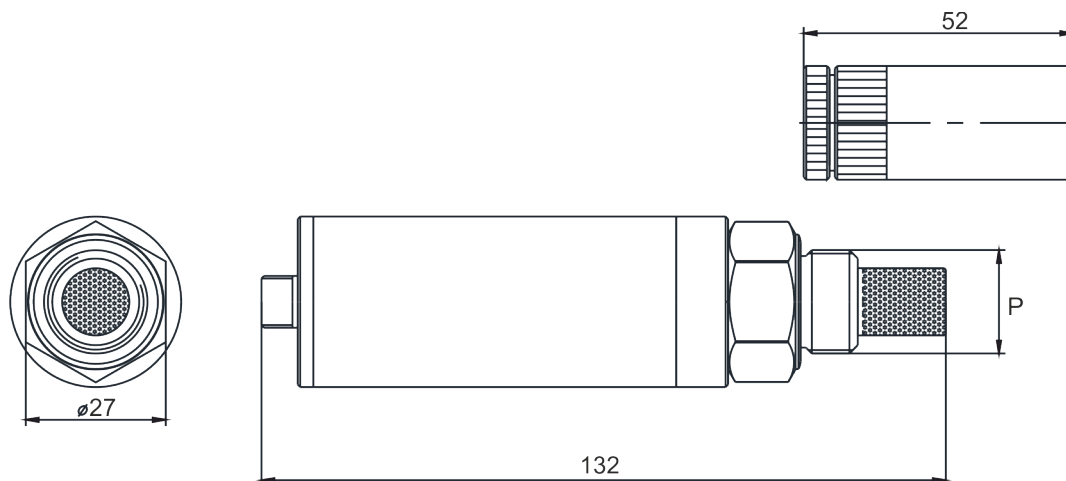


Рисунок 3.4 Внешний вид измерительного преобразователя ИПВТ-08

\*Тип резьбы «Р» может быть: M20x1,5, 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

\*\*\*К измерительным преобразователям опционально поставляются проточные камеры для удобства подключения к магистралям различными способами, внешний вид и конструкция камер приведены в ПРИЛОЖЕНИЕ .

### 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 напряжением 5 В постоянного тока. 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 3.5.

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

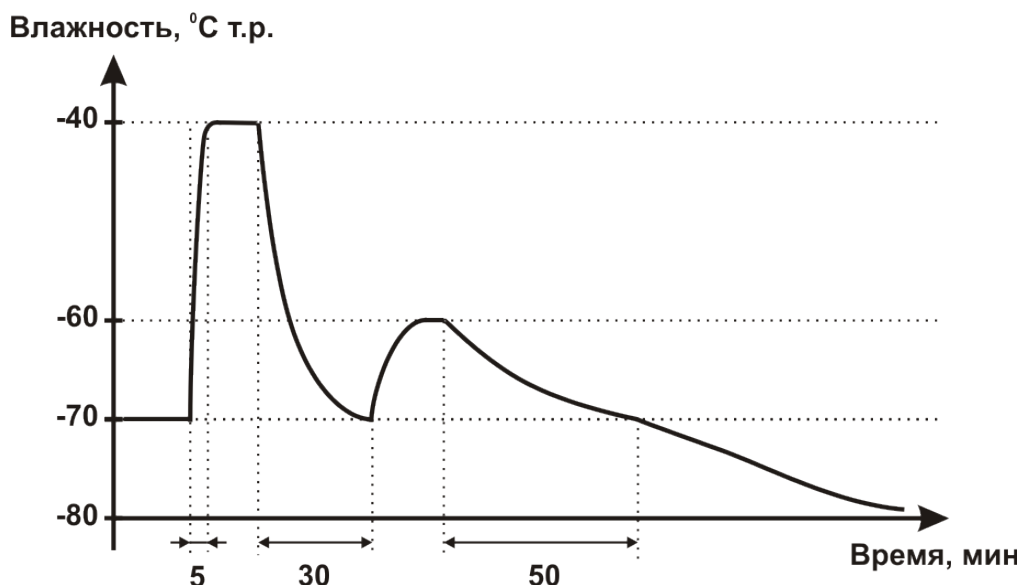


Рисунок 3.5 Время установления показаний при измерении точки росы газа.

Таблица 3.1

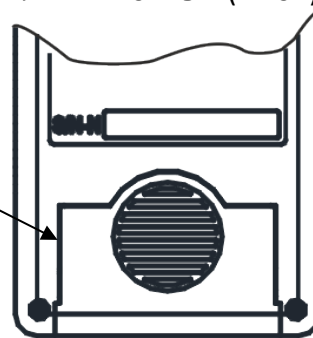
Типичное время $T_{90}$ измерения точки росы, мин (При заданном среднем расходе $\sim 0.5$ л/мин.)	
-20 °С	5-15
-40 °С	10-20
-60 °С	15-25
-80 °С	60-120

### 3.4 Элементы питания прибора

В термогигрометрах ИВГ-1 К-П используются несъёмный литий-ионный (Li-Ion) аккумулятор.

**Не пытайтесь открыть заднюю крышку!**

Крышка аккумуляторного отсека  
вклеена в корпус.



Зарядка осуществляется через разъём USB на боковой панели прибора. Для зарядки следует использовать зарядное устройство, обеспечивающее напряжение 5В с током зарядки не менее 1 А. Средний ресурс аккумулятора 500 циклов заряда-разряда.



В целях продления срока годности аккумуляторов не рекомендуется допускать полного разряда аккумуляторов.

При подключении зарядного устройства к прибору на индикаторе отображается символ **P** и уровень заряда прибора в %.

### 3.5 Кнопка «сброс»

На нижней панели прибора расположена кнопка «сброс», см. Рисунок 3.2, п.2. Кнопка предназначена для принудительной аппаратной перезагрузки прибора. В целях предотвращения случайного нажатия кнопка «сброс» утоплена в корпусе прибора, для нажатия следует воспользоваться скрепкой или любым другим тонким твёрдым предметом.

## 5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

- 4.1** Извлечь прибор из упаковочной тары. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2-х часов.
- 4.2** Установить элементы питания в батарейный отсек или подключить к прибору сетевой адаптер.
- 4.3** Подключить измерительный преобразователь влажности к газовой магистрали одним из способов указанных в ПРИЛОЖЕНИЕ . В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по устранению их в измерительном тракте преобразователя (использовать соответствующие фильтры). Соединить измерительный блок и измерительный преобразователь соединительным кабелем.
- 4.4** При комплектации прибора носителем с программным обеспечением, установить его на компьютер.
- 4.5** Включить прибор нажатием кнопки . В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.
- 4.6** После включения прибор осуществляет самотестирование и индицирует версию программного обеспечения. При наличии неисправностей прибор индицирует сообщение об ошибке. Расшифровка неисправностей прибора приведена в разделе 6.
- 4.7** После использования прибора выключить его коротким нажатием кнопки .
- 4.8** Если предполагается длительное хранение прибора (более 3 месяцев) следует извлечь элементы питания из батарейного отсека.
- 4.9** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.


## 6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА


### 5.1 Общие сведения


При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из нескольких режимов: **РАБОТА, НАСТРОЙКА, ВЫКЛЮЧЕН, СПЯЩИЙ РЕЖИМ** (в зависимости от исполнения). После включения и самодиагностики прибор переходит в режим **РАБОТА**. При включении прибора на экране индицируется версия программного обеспечения.

### 5.2 Эксплуатация прибора, общие сведения

**5.2.1** Пока прибор **ВЫКЛЮЧЕН**, измерение и пересчет влажности не производится. На экране отсутствует индикация. Автоматическое сохранение данных во внутреннюю память не осуществляется, а также **не производится** передача данных по интерфейсу USB.

**В выключенном состоянии:** кратковременное нажатие кнопки  индицирует уровень заряда аккумулятора прибора (в %), длительное нажатие (здесь и далее «**длительным**»

означает не менее 2 секунд) кнопки  осуществляет переход в режим **НАСТРОЙКА**. Выход из режима **НАСТРОЙКА** осуществляется через меню “OUT” или происходит автоматически через 45 секунд бездействия.

Нажатие кнопки  переводит прибор в режим **РАБОТА**.

### 5.3 Режим РАБОТА

**5.3.1** В режиме **РАБОТА** прибор производит периодический опрос (раз в секунду) измерительного преобразователя влажности, ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по интерфейсу связи и индикацию измеряемых параметров на индикаторе. Температура анализируемого газа отображается в °C, влажность - в одной из возможных единиц: °C по точке росы, % относительной влажности, объемные ppm, мг/м<sup>3</sup>. Режим

**5.3.2** Режим **НАСТРОЙКА** служит для:

- установки пороговых значений,
- настройки записи автоматической статистики,
- Включения\отключения и настройки параметров **СПЯЩЕГО РЕЖИМА**

Структурная схема меню в режиме **НАСТРОЙКА** прибора приведены в п.5.5.

**5.3.3 СПЯЩИЙ РЕЖИМ** активируется из меню настроек прибора и используется для экономии заряда внутренних элементов питания прибора. В данном режиме прибор находится в режиме **ВЫКЛЮЧЕН** (экран неактивен), но автоматически «просыпается» для осуществления замера влажности (в зависимости от исполнения прибора) с заданным периодом с последующей записью во внутреннюю или внешнюю память




После выполнения измерений/записи/передачи индикация на экране прибора пропадает и прибор «засыпает» до наступления следующего измерения/записи/передачи.



Таблица 5.1 Индикация в режиме РАБОТА

Название параметра	Допустимые значения	Комментарии
КАНАЛ ВЛАЖНОСТИ	-120 ... 50 0...9999 0,1...99,9 0...9999	Влажность °C по т.р. мг/м <sup>3</sup> Относительная влажность, % ppm
	Er-P	Ошибка связи с преобразователем
	Er-b	Разряжены элементы питания
	- - - -	Влажность ниже -120 °C по т.р. или выше +50 °C по т.р.
КАНАЛ ТЕМПЕРАТУРЫ	-55 ...150	Температура, °C
	Er-P	Ошибка связи с преобразователем
	Er-b	Разряжены элементы питания
	- - - -	Температура ниже -55 °C или выше +150 °C

#### 5.4 Режимы РАБОТА/ВЫКЛЮЧЕН

ИВТМ-7 К характеризуется попеременной индикацией измеренных значений влажности, температуры и атмосферного давления (для исполнения с каналом измерения атмосферного давления). Включение и выключение прибора осуществляется нажатием

кнопки . Переключение между индикацией температуры/влажности осуществляется коротким нажатием кнопки . Переключение между различными единицами влажности и различными единицами давления осуществляется длительным нажатием кнопки .

**В выключенном состоянии:** кратковременное нажатие кнопки  индицирует уровень заряда аккумулятора прибора (в %), длительное нажатие кнопки  осуществляет переход в режим **НАСТРОЙКА**. Выход из режима **НАСТРОЙКА** осуществляется через меню **"OUT"** или происходит автоматически через 45 секунд бездействия.

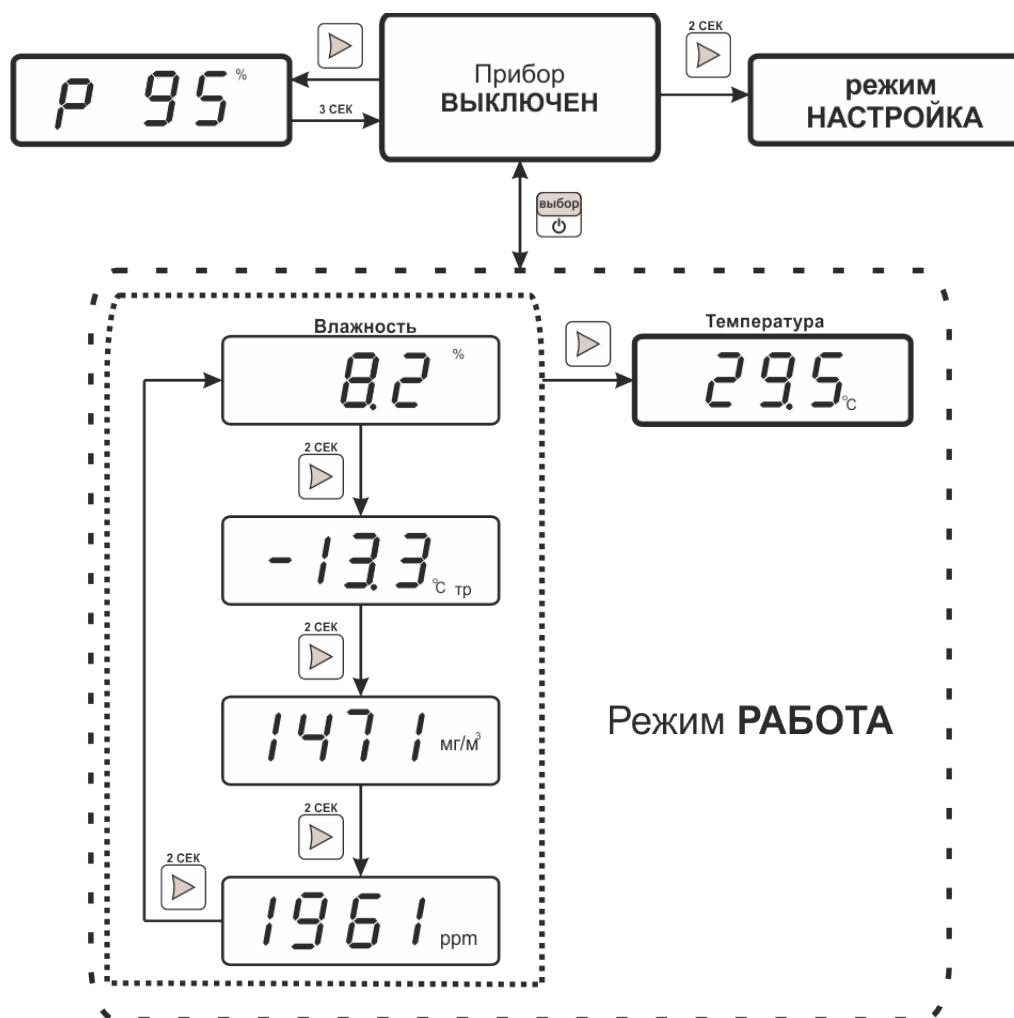





Рисунок 5.6 Режим РАБОТА ИВГ-1 К-П

## 5.5 Режим НАСТРОЙКА

### Общие сведения

Режим **НАСТРОЙКА** предназначен для задания и записи в энергонезависимую память требуемых при эксплуатации параметров прибора. Параметры настройки сохраняются в памяти прибора при пропадании питания. Вход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется из выключенного состояния длительным нажатием кнопки . Выход из режима **НАСТРОЙКА** осуществляется через меню **"OUT"** или происходит автоматически через 45 секунд бездействия.

Настройка прибора (в зависимости от исполнения) включает: настройку порогов; настройку звуковой сигнализации; настройку периода записи данных во внутреннюю память, а также настройки **СПЯЩЕГО РЕЖИМА**. Находясь в режиме **НАСТРОЙКА**, прибор останавливает измерения и не производит регистрацию данных.

Навигация по меню осуществляется кнопкой , а выбор пункта меню – кнопкой .

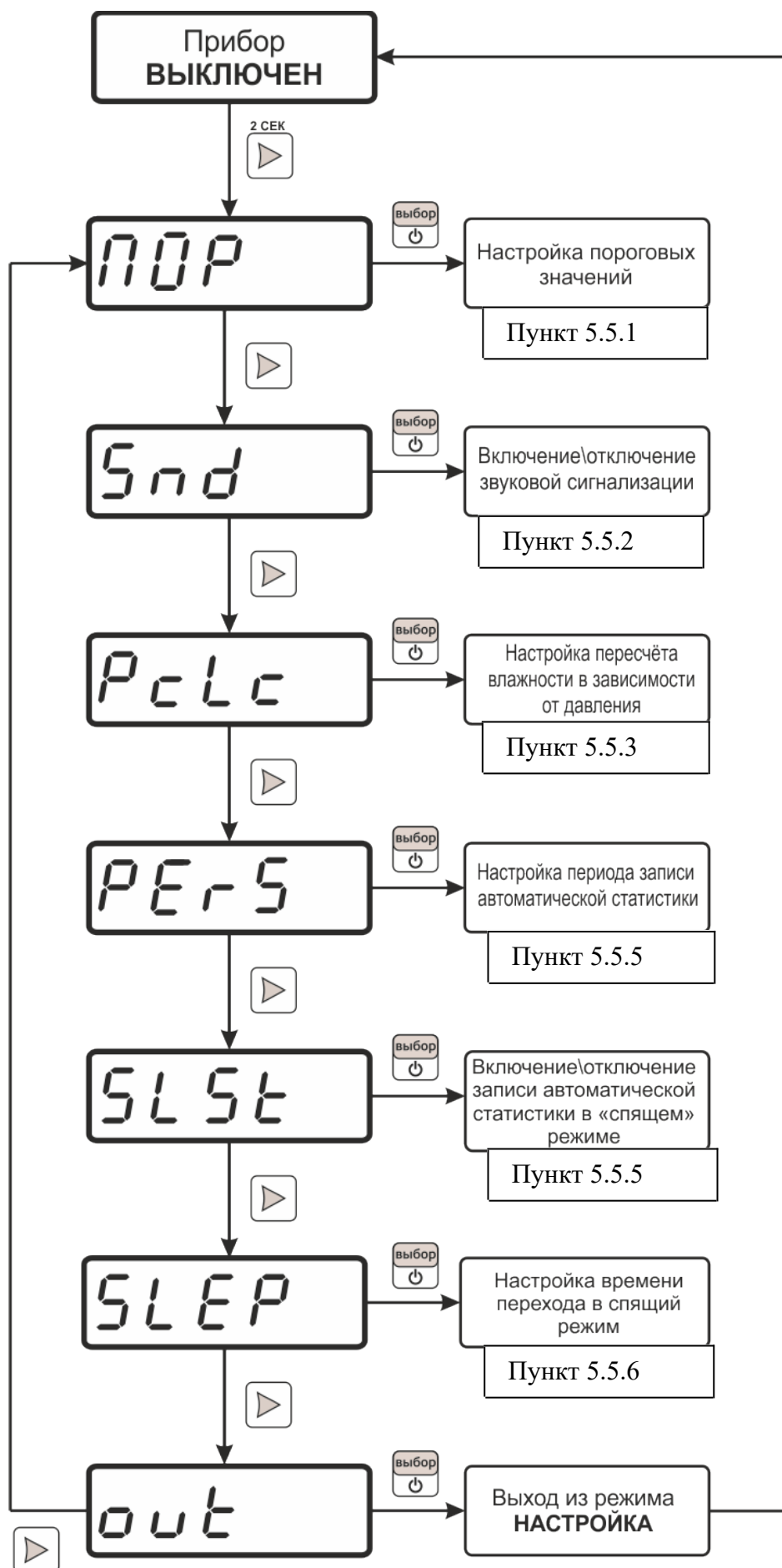


Рисунок 5.7 Схема режима **НАСТРОЙКА** ИВГ-1 К-П

### 5.5.1 Настройка пороговых значений прибора

Меню настройки пороговых значений позволяет настроить пороги по температуре и по влажности. Пороги – это верхняя или нижняя границы допустимого изменения соответствующей величины. При превышении измеряемой температуры/влажности верхнего порогового значения или снижении ниже нижнего порогового значения прибор обнаруживает это событие и отображает его на индикаторе миганием текущей измеряемой величины. При соответствующей настройке прибора нарушение порогов сопровождается звуковым сигналом.

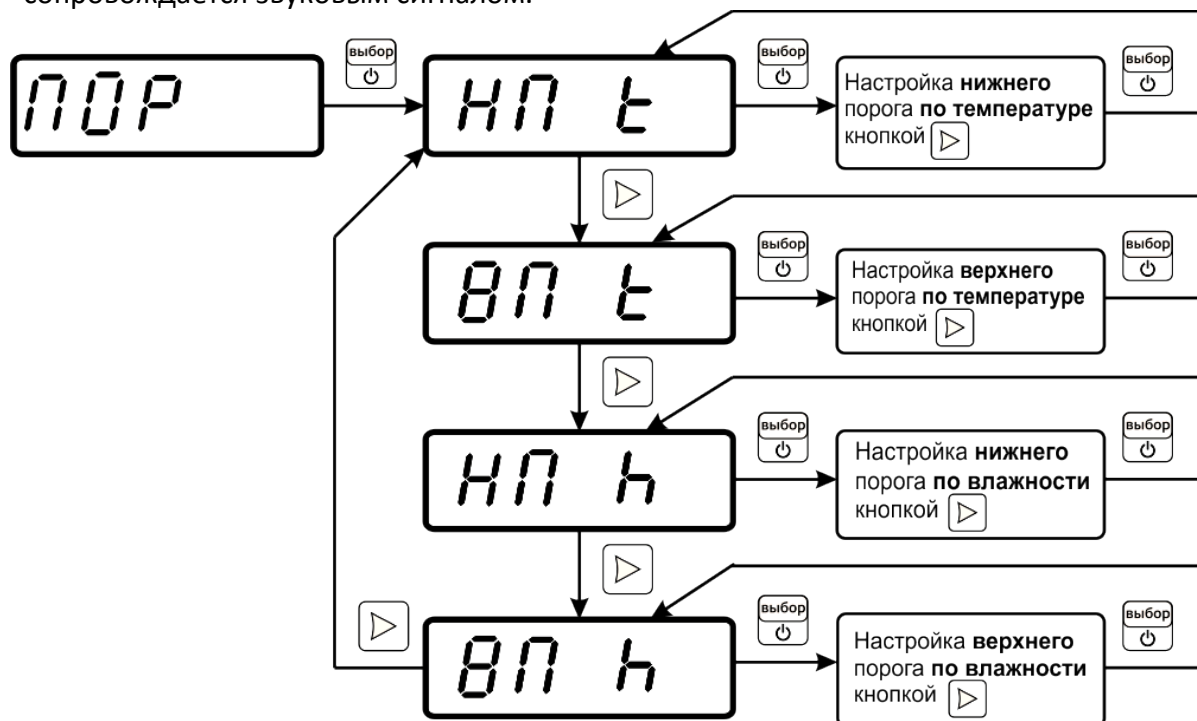




Рисунок 5.8 Установка пороговых значений

В настройку порога входит: выбор типа порога (верхний/нижний) и установка значения порога. Задание порогового значения осуществляется кнопкой , при этом длительное нажатие кнопки  изменяет направление перемещения настраиваемых значений.

### 5.5.2 Установка звуковой сигнализации


Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** звуковую сигнализацию нарушения порогов и ошибок работы прибора.

### 5.5.3 Настройка пересчёта влажности в зависимости от давления

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 5.4. 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,  $P_2$  – давление в точке для которой влажность должна пересчитываться (если  $P_1=P_2$ , то на экран выводится измеренное значение влажности без пересчета, если  $P_2=1$  атм., то пересчет будет осуществляться для газа в нормальных условиях). Введя значения давлений  $P_1$ ,  $P_2$  прибор будет автоматически пересчитывать и индицировать влажность газа в нормальных условиях. **Значения давления вводятся в абсолютных (относительно вакуума) атмосферах.** Чтобы включить/выключить функцию

пересчета в меню “PcLc” кнопкой  выбрать “on” или “oFF” соответственно. Если функция включена, прибор запросит последовательно ввести давление  $P_1$  и  $P_2$ . Для изменения значения давления на единицу индикации следует однократно нажать кнопку



. Смена направления изменения значения (увеличения/уменьшения) осуществляется



длительным нажатием кнопки .




Рисунок 5.9 Пример использования техники пересчета

#### 5.5.4 Установка периода записи статистики

В режиме установки периода записи настроить период записи (в минутах) измерений во внутреннюю память в пределах от 1 до 255 минут. Установка значения производится с

помощью кнопки . Запись выбранного значения производится кнопкой , при этом

длительное нажатие кнопки  изменяет направление перемотки настраиваемых значений.



#### 5.5.5 Включение\отключение записи автоматической статистики в «спящем» режиме

Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** запись автоматической статистики в то время, пока прибор находится в «спящем» режиме (экран выключен). При включенном режиме прибор «просыпается» с периодом, равным периоду записи автоматической статистики, производит измерения, записывает измеренные параметры в память и переходит обратно в «спящий» режим.

#### 5.5.6 Настройка времени перехода в спящий режим

Позволяет настроить время в пределах от 0 до 60 минут, через которое в приборе выключится индикатор и случится переход в «спящий» режим. При выборе «0» - переход в «спящий» режим осуществляться не будет (индикатор всегда активен). Последующее «пробуждение» будет происходить с периодом равным периоду записи статистики (п.5.5.3) при условии, что запись автоматической статистики в спящем режиме включена (п.5.5.5).

Установка значения производится с помощью кнопки . Запись выбранного значения

производится кнопкой , при этом длительное нажатие кнопки  изменяет направление перемотки настраиваемых значений.

### 5.5.7 Установка часов реального времени

Установка часов позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных. Необходимо проводить при полной разрядке элемента питания, или при расхождении показаний с текущими датой и временем. Синхронизация осуществляется при подключении к ПК с помощью программы **Eksis Visual Lab**.

### 5.6 Работа с компьютером

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



- включение компьютера и вставка USB накопителя в USB разъем, запуск файла **setup.exe** (**setup\_x64.exe** для 64-битной версии Windows) из корневой папки на USB накопителе;
- установка программного обеспечения Eksis Visual Lab с носителя, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на носителе в корневой папке);
- подключение прибора;
- добавление прибора в список устройств (кнопка ) , задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес) и запуск обмена (кнопка );

Таблица 5.2

Наименование прибора	Тип связи	Программа на ПК	Дополнительно
ИБГ-1 К-П	USB	Eksis Visual Lab	Установка дополнительных драйверов не требуется

#### 5.3.1 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 таблице 5.3 и 5.4.

Таблица 5.3 – 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 /Х(-В)-Щ	ИВГ-1 /Х(-В)-Щ-Д	ИВГ-1 /Х(-В)-Щ2	ИВГ-1 /Х(-В)-С	ИВГ-1 /Х(-В)-Т	ИВГ-1 /Х(-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 5.4 - Идентификационные данные автономного программного обеспечения измерителей влажности ИВГ-1

Идентификационные данные (признаки)	«Eksis Visual Lab»
Идентификационное наименование ПО	EVL.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.17
Цифровой идентификатор ПО	25EB09D4534833 86D44F6550AAD B70C094A8015B7 72C825F97B2CDB C615D0E18
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

### 6.1 Возможные неисправности прибора приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Возможные неисправности

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Индикация отсутствует, прибор не реагирует на кнопки управления	Зависание прибора	Произвести аппаратный сброс прибора кнопкой «общий сброс», см.п.3.5
На индикаторе <b>горит</b> символ 	Прибор полностью разряжен	Зарядить прибор (при подключённом кабеле USB прибор не контролирует уровень заряда аккумулятора и индицирует последнее измеренное значение перед подключением, для проверки уровня заряда следует отключить прибор от зарядки)
На индикаторе <b>мигает</b> символ 	Остаток заряда приблизительно 20%	
На индикаторе вместо показаний прочерки	Отсоединен или не полностью присоединен преобразователь	Подключить преобразователь
	Поврежден кабель связи блока с преобразователем	Проверить кабель/ Ремонт кабеля
	Неисправен преобразователь	Ремонт прибора
Нет обмена с компьютером	Неверные установки в программе	Установить корректное значение технологического номера (номер на штрих-коде),

## **8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА**

- 7.1** На передней панели прибора нанесена следующая информация:
- наименование прибора
  - товарный знак предприятия-изготовителя
  - знак утверждения типа
- 7.2** На задней панели прибора указывается:
- заводской номер
- 7.3** Пломбирование прибора выполняется:
- у измерительного блока – на задней панели на одном, либо в двух крепежных саморезах
  - измерительного преобразователя - место стопорных винтов.
- 7.4** Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, ящик, чехол или полиэтиленовый пакет.

## **9 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

- 8.1** 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 %.
- 8.2** Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при плюс 35 °С.

## 10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

### 9.1 Комплект поставки прибора приведён в таблице 9.1.

Таблица 9.1 Комплектность

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
	Измерительный блок ИВГ-1 К-П	1 шт.
	Измерительный преобразователь влажности ИПВТ-08-ДГ(-ПС)-Р	1 шт.
	Шайба высокого давления	1 шт.
4 <sup>(1, 2)</sup>	Проточная камера	1 шт.
5 <sup>(1)</sup>	Транспортировочный колпак с осушителем	1 шт.
6 <sup>(3)</sup>	Кабель подключения преобразователя к измерительному блоку, 1 м	1 шт.
7	Сетевой адаптер 220 В + кабель (USB – micro USB)	1 шт.
8 <sup>(2)</sup>	USB-накопитель с программным обеспечением Eksis Visual Lab (версия для ПК)	1 шт.
9	Свидетельство о поверке	1 экз.
10 <sup>(2)</sup>	Упаковочный чехол	1 шт.
11	Руководство по эксплуатации и паспорт с приложением "Методика поверки"	1 экз.
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> <sup>(1)</sup> – вариант определяется при заказе; <sup>(2)</sup> – позиции поставляются по специальному заказу. <sup>(3)</sup> – длина кабеля может быть изменена по заказу до 1000 м;		

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**10.1** Измеритель влажности газов ИВГ-1 К-П зав. № \_\_\_\_\_ соответствует ТУ 26.51.53-018-70203816-2022 и конструкторской документации ТФАП.413614.011-02 и признан годным к эксплуатации.

**10.2** Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Тип	Заводской №
Измерительный преобразователь		
Измерительный преобразователь		
	Длина/Тип	Количество
Шайба высокого давления		
Проточная камера		
Проточная камера		
Кабель для подключения преобразователя влажности к измерительному блоку		
Кабель для подключения к компьютеру		
Сетевой адаптер 220 В + USB кабель		
Упаковочный чехол		
Программное обеспечение, CD-диск или USB-накопитель		
Свидетельство о поверке №		

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 202 г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ 202 г.

Представитель изготовителя \_\_\_\_\_

МП.

АО "ЭКСИС"  
✉ 124460 Москва, Зеленоград, а/я 146  
☎ Тел/Факс 8-800-222-9-707  
E-mail: eksis@eksis.ru  
Web: www.eksis.ru

## 12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1	Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 26.51.53-018-70203816-2022 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
11.2	Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи.
11.3	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.
11.4	В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на прибор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте прибора.
11.5	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 <u>в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, корп.4, строение 2, комната 325.</u> <u>Адрес для отправок ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.</u>
11.6	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;
11.7	Гарантия изготовителя не распространяется на сменные элементы питания, поставляемые с прибором.
11.8	Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
11.9	Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.
11.10	Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
11.11	Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.
11.12	Изготовитель не несет гарантийных обязательств на поставленное оборудование, если оно подвергалось ремонту или обслуживанию в не сертифицированных изготовителем сервисных структурах.



### 13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА

Таблица 12.1 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 13.1 Сведения о ремонте

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Методика поверки

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

УТВЕРЖДАЮ

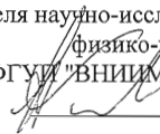
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
К.В. Гоголинский  
"29" августа 2017 г.  
"01" 25 января 2017 г.



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 °С.

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 °С до -75 °С. Устанавливать значения температуры точки росы следует от нижней границы диапазона к верхней. Не допускается отступать от крайних значений диапазона задания свыше 1 °С.

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:

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

где  $T_{di}$  – показания температуры точки росы измерителя, °С;

$T_{ds}$  – действительное значение температуры точки росы воспроизводимое в эталонном генераторе 1, °С.

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 °С до 0 °С.

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 °С до 0 °С. Устанавливать значения температуры точки росы следует от нижней границы диапазона к верхней. Не допускается отступать от крайних значений диапазона задания свыше 5 °С.

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.

5

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).

6  
Приложение 1  
(Рекомендуемое)

### 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 Б

### Конструктивные особенности проточных камер для измерительных преобразователей ИПВТ-08

#### 1. Проточная камера со штуцерами G 1/8"

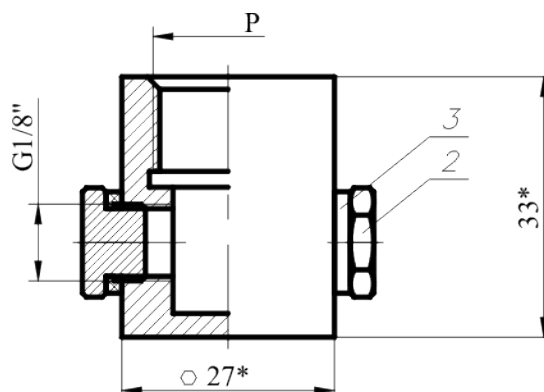


Рисунок А1 Проточная камера со штуцерами G1/8

- Резьба «Р» выбирается в зависимости от исполнения измерительного преобразователя из: **M20x1,5, M22x1,5**
- Камеру накручивать на прибор через медную шайбу высокого давления (поставляется в комплекте с преобразователем).
- При хранении и транспортировке заглушки поз. 2 (поставляются в комплекте с камерой ) закручивать на входы камеры через прокладки поз.3 (поставляются в комплекте с камерой ), предварительно продув камеру сухим воздухом.
- Проточная камера рассчитана на давление 2533 кПа. (исполнение Д1), до 16212 кПа. (исполнение Д2).

#### 2. Проточная камера со штуцерами d=6

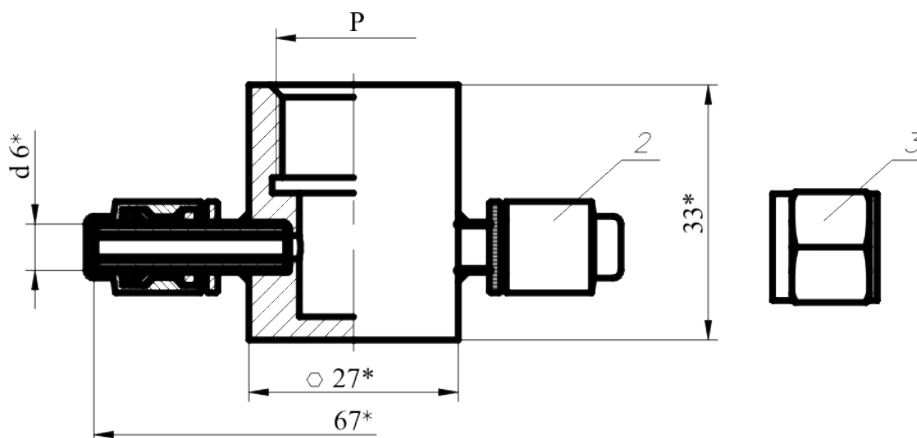


Рисунок А2 Проточная камера со штуцерами d=6

- Резьба «Р» выбирается в зависимости от исполнения измерительного преобразователя из: **M18x1, M20x1,5, M22x1,5, 5/8 UNF, 3/4 UNF, 1/2 G**
- Камеру накручивать на прибор через медную шайбу высокого давления (поставляется в комплекте с преобразователем).

- При хранении и транспортировке заглушки поз. 2 (поставляются в комплекте с камерой ) устанавливать на входы камеры, предварительно продув камеру сухим воздухом.
- Гайки поз.3 поставляются в комплекте с камерой.
- Проточная камера рассчитана на давление 2533 кПа. (исполнение Д1), до 16212 кПа. (исполнение Д2), до 40530 кПа (исполнение Д3).

### 3. Проточная камера со штуцерами М16х1,5

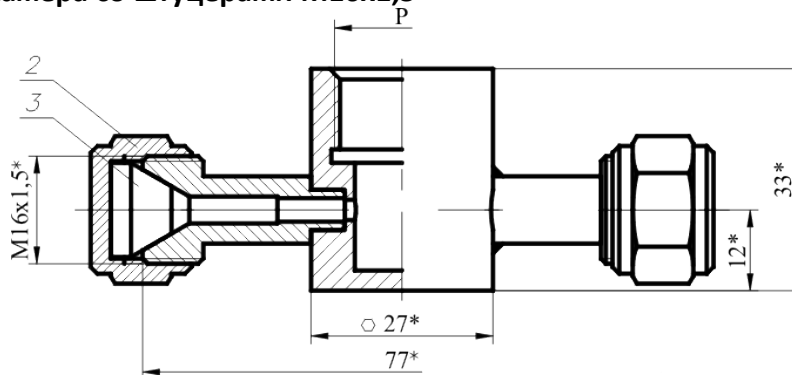


Рисунок А1 Проточная камера со штуцерами М16х1,5

- Резьба «Р» выбирается в зависимости от исполнения измерительного преобразователя из: **М20х1,5, М22х1,5.**
- Камеру накручивать на прибор через медную шайбу высокого давления (поставляется в комплекте с преобразователем).
- При хранении и транспортировке заглушки поз. 2 (поставляются в комплекте с камерой ) закручивать на входы камеры через прокладки поз.3 (поставляются в комплекте с камерой ), предварительно продув камеру сухим воздухом.
- Проточная камера рассчитана на давление 2533 кПа. (исполнение Д1), до 16212 кПа. (исполнение Д2), до 40530 кПа (исполнение Д3).

### 4. Проточная камера со штуцерами М8х1

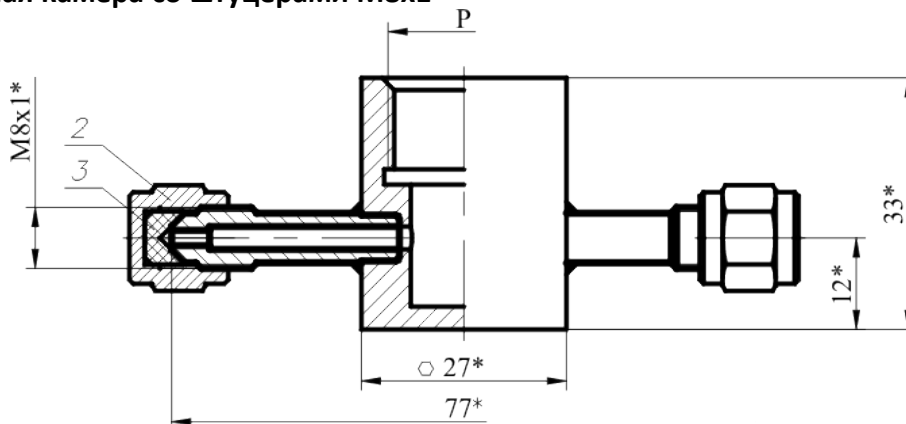


Рисунок А1 Проточная камера со штуцерами М8х1

- Резьба «Р» выбирается в зависимости от исполнения измерительного преобразователя из: **М18х1, М20х1,5, М22х1,5, 5/8 UNF, 3/4 UNF, 1/2 G**
- Камеру накручивать на прибор через медную шайбу высокого давления (поставляется в комплекте с преобразователем).

- При хранении и транспортировке заглушки поз. 2 (поставляются в комплекте с камерой) закручивать на входы камеры через прокладки поз.3 (поставляются в комплекте с камерой), предварительно продув камеру сухим воздухом.
- Проточная камера рассчитана на давление 2533 кПа. (исполнение Д1), до 16212 кПа. (исполнение Д2).

## 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.

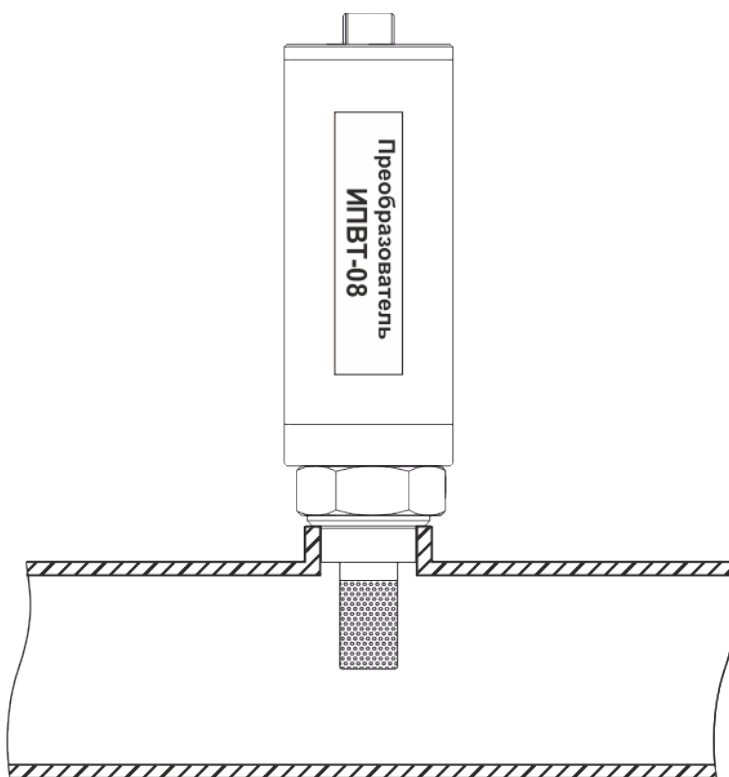


Рисунок В1 Измерение в газопроводе

#### **Подключение типа «открытый байпас» (необходима проточная камера)**

Подключение с отводом анализируемого газа из магистрали. Обеспечивает оптимальное быстрое действие 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.

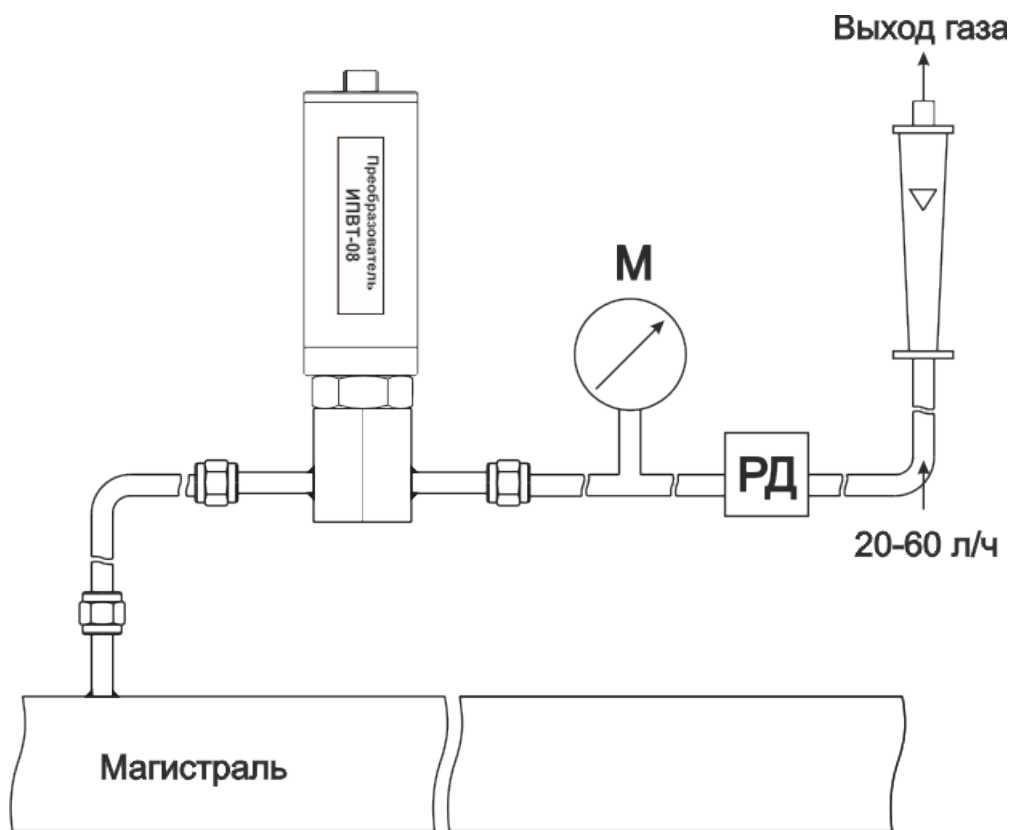


Рисунок В2 Подключение «открытый байпас» в газопроводе

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.

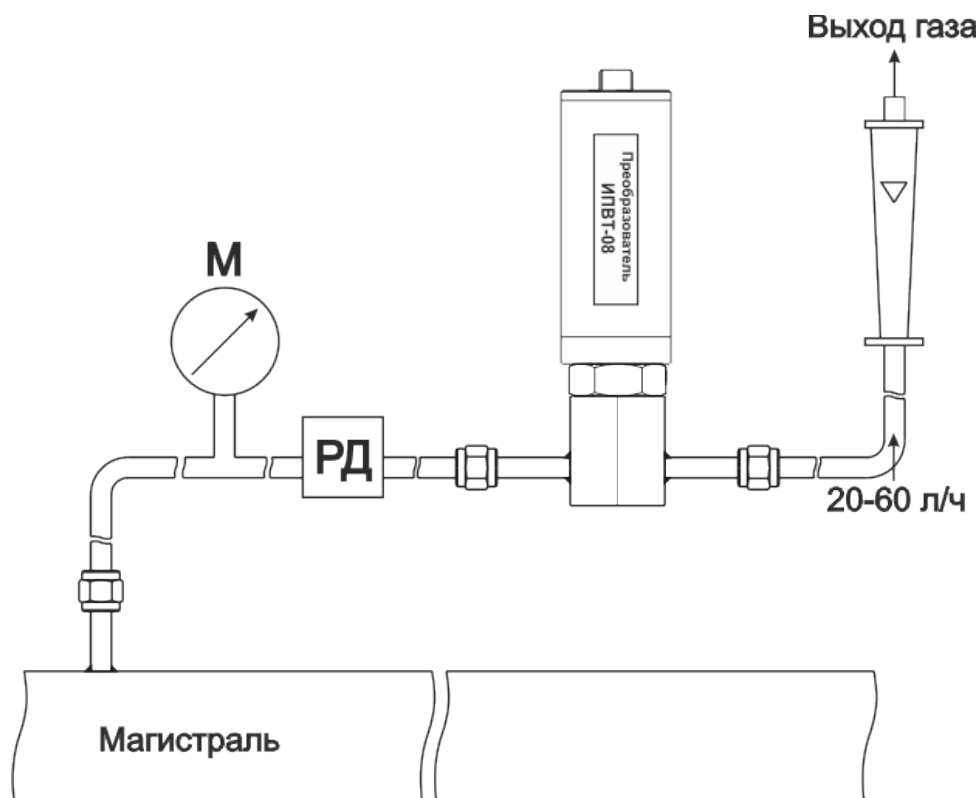


Рисунок В3 Подключение «открытый байпас» в газопроводе с давление выше 2533 кПа

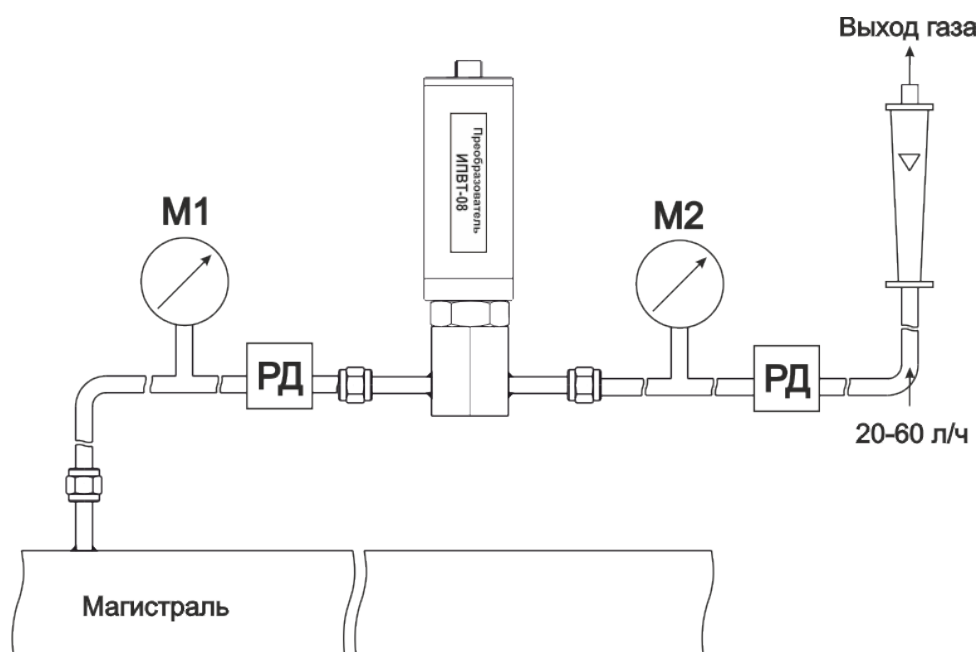


Рисунок В4 Подключение «открытый байпас» в газопроводе с давление выше 2533 кПа для исключения случаев выхода за диапазон измерения

**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.

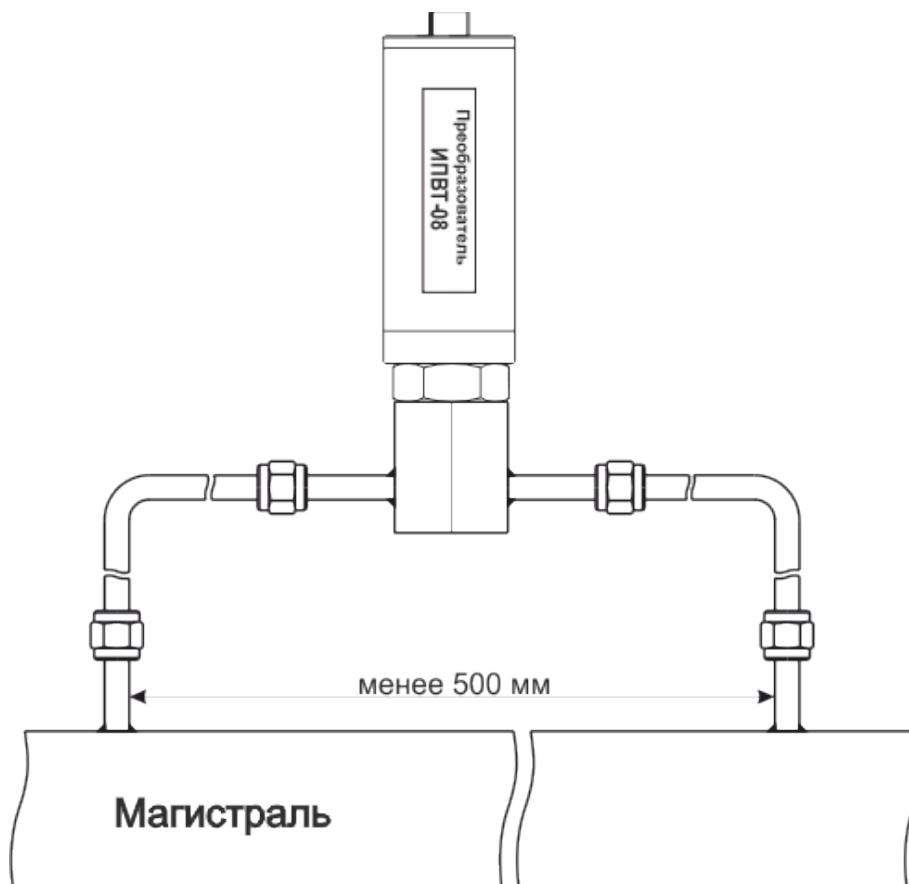
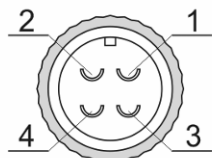


Рисунок В5 «Закрытый байпас»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г Распайка кабелей

### Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору



Разъём PC4(розетка)  
со стороны монтажа

к преобразователю

Цепь	Конт.
А	1
В	2
Общий	3
Питание	4

Разъём PC4(розетка)

к прибору

Конт.	Цепь
1	А
2	В
3	Общий
4	Питание

Разъём PC4(розетка)