

ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ

ИВТМ – 7 М

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.413614.009 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	5
3	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
4	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	15
5	РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА	16
6	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	40
7	МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	41
8	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	41
9	КОМПЛЕКТНОСТЬ	42
10	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	43
11	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	44
12	ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА	45
13	ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА	46
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)	
	Распайка кабелей	48
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)	
	Методика поверки измерителей влажности и температуры ИВТМ-7	49

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 М (-Д с каналом измерения атмосферного давления) (исполнения ИВТМ-7 М 1, ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3(-Д), ИВТМ-7 М 4, ИВТМ-7 М 5(-Д), ИВТМ-7 М 6(-Д), ИВТМ-7 М 7(-Д), ИВТМ-7 М К, ИВТМ-7 М С).

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности и температуры ИВТМ-7М (-Д с каналом измерения атмосферного давления) (исполнения ИВТМ-7 М 1, ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3(-Д), ИВТМ-7 М 4, ИВТМ-7 М 5(-Д), ИВТМ-7 М 6(-Д), ИВТМ-7 М 7(-Д), ИВТМ-7 М К, ИВТМ-7 М С) и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Прибор выпускается согласно ТУ 4311-001-70203816-11, имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.31.001.A № 49308 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15500-12.

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение прибора 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. 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.

Приборы ИВТМ-7 М выпускаются в нескольких исполнениях, перечисление и краткое описание приведено ниже:

Название исполнения	Краткое описание
ИВТМ-7 М 1	Измеритель влажности и температуры, поочередная индикация измеряемых значений, RS-232 интерфейс связи, встроенная память регистрации измерений
ИВТМ-7 М 2	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, RS-232 интерфейс связи, встроенная память регистрации измерений
ИВТМ-7 М 3(-Д)	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, RS-485 интерфейс связи, встроенная память регистрации измерений
ИВТМ-7 М 4	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, RS-232 интерфейс связи, передача данных по радиоканалу , памяти регистрации измерений нет
ИВТМ-7 М 5(-Д)	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, RS-232 интерфейс связи, встроенная память регистрации измерений
ИВТМ-7 М 6(-Д)	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, интерфейс связи USB , внешняя память регистрации измерений на SD-карте
ИВТМ-7 М 7(-Д)	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, интерфейсы связи RS-232 , Bluetooth , встроенная память регистрации измерений

Название исполнения	Краткое описание
ИВТМ-7 М К	Измеритель влажности и температуры, одновременная индикация измеряемых значений, интерфейс связи RS-232 , встроенная память регистрации измерений, неразъемное соединение с измерительным преобразователем
ИВТМ-7 М С	Измеритель влажности и температуры, поочередная светодиодная индикация измеряемых значений, интерфейсы связи RS-232 , встроенная память регистрации измерений
ПРИМЕЧАНИЕ: исполнение (-Д) – с каналом измерения атмосферного давления	

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М (далее прибор) предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения и регистрации влажности, атмосферного давления и температуры воздуха и/или других неагрессивных газов.

1.2 Прибор может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, гидрометеорологии и других отраслях хозяйства.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 99
Пределы основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности, %	$\pm 2,0$
Пределы дополнительной погрешности измерения влажности от температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/°C	$\pm 0,2$
Диапазон измерений температуры	от минус 20 до плюс 60
Пределы абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,2$
Диапазон измерений давления, гПа, (автоматический пересчет в мм рт. ст.)	От 840 до 1060 от 630 до 795
Пределы абсолютной погрешности измерений давления, гПа (мм рт. ст.), не более	$\pm 3 (\pm 2,5)$
Количество точек ручной статистики	64 ⁽⁴⁾
Количество точек автоматической статистики	до 10000 ⁽¹⁾ от 2097152 ⁽²⁾
Напряжение питания постоянного тока, В	от 2,7 до 3,3
Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более	0,25 ⁽³⁾
Длина кабеля для подключения измерительного преобразователя к измерительному блоку, м, не более	10
Интерфейс связи с компьютером (в зависимости от исполнения)	RS-232, RS-485, USB, Bluetooth, радиоканал
Длина линии связи по RS-232, м, не более	15
Длина линии связи по RS-485, м, не более	1200
Длина линии связи USB, м, не более	3
Дальность линии связи Bluetooth, м, не более	10
Характеристики радиоканала прибора ИВТМ-7 М 4: дальность связи в прямой видимости, м несущая частота передатчика, МГц мощность передатчика, дБм чувствительность приемника, дБм	до 300 433.2...434.8 15 -110
Масса блока измерения, кг, не более	0,3
Габаритные размеры блока измерения, мм, не более	150x40x70
Масса измерительного преобразователя, кг, не более	0,1
Габаритные размеры измерительного преобразователя, мм	70x15x15
Средний срок службы прибора, лет, не менее	5
ПРИМЕЧАНИЕ: ⁽¹⁾ - для исполнений ИВТМ-7 М 1, М 2, М 3, М 5, М 7 ⁽²⁾ - для исполнений ИВТМ-7 М 6 при ёмкости SD-карты от 1ГБ ⁽³⁾ - для исполнений ИВТМ-7 М 4, М 6, М 7 указанная потребляемая мощность на момент работы радиоканала, устройства Bluetooth, считывания SD-карты, подключения к USB интерфейсу ⁽⁴⁾ - для всех исполнений кроме ИВТМ-7 М 4, М 6, М 7, М К, М С.	

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, гПа	от минус 20 до плюс 50 от 2 до 95 от 840 до 1060
Рабочие условия измерительного преобразователя - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, гПа	от минус 40 до плюс 60 от 2 до 95 ^[2] от 840 до 1060
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, гПа	от минус 40 до плюс 60 от 2 до 95 от 840 до 1060
<p>ПРИМЕЧАНИЯ:</p> <p>1. 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 12.1005-76 и уровня ПДК.</p> <p>2. При измерениях головка измерительного зонда (пористый колпачок) может находиться в условиях относительной влажности от 0 до 99 %. Не рекомендуется длительное использование измерительного преобразователя в условиях повышенной влажности (выше 95 %) во избежание конденсации паров воды и выхода из строя его элементов.</p>	

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Устройство прибора

Прибор состоит из блока измерения со встроенным датчиком давления (в зависимости от исполнения) и измерительного преобразователя влажности и температуры, соединяемого с блоком измерения удлинительным кабелем длиной до 10 метров или устанавливаемого непосредственно на блок измерения в зависимости от исполнения и комплектации.

3.2 Блок измерения

3.2.1 Конструкция блока

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе. На передней панели измерительного блока располагаются: четырех- или пятиразрядный жидкокристаллический или светодиодный индикатор (в зависимости от исполнения) и две кнопки управления. На боковой поверхности располагаются разъемы интерфейсов RS-232, RS-485, USB (в зависимости от исполнения); разъем подключения сетевого адаптера (в зависимости от исполнения); разъем подключения внешней карты памяти (в зависимости от исполнения), светодиод состояния Bluetooth (в зависимости от исполнения). На верхней панели расположен разъем для подключения измерительного преобразователя влажности и/или температуры (в зависимости от исполнения). На задней панели располагается отсек для сменных элементов питания. В приборах с каналом измерения атмосферного давления датчик давления располагается внутри блока измерений. Внешние виды измерительных блоков приведены на рисунках 3.1 - 3.8.

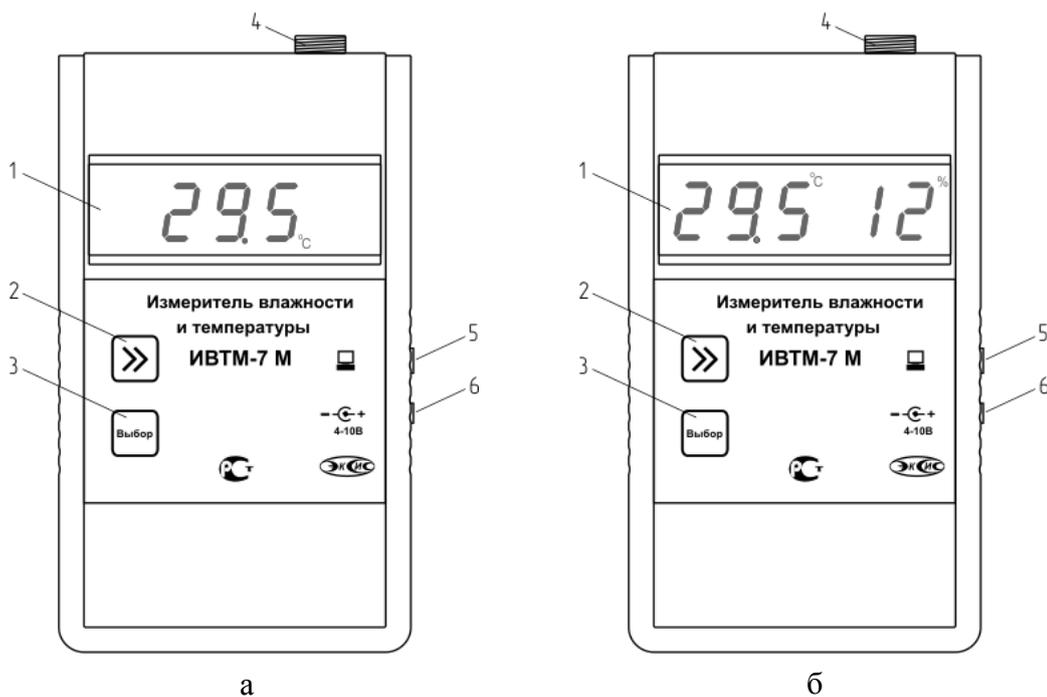


Рисунок 3.1 Внешний вид измерительного блока

а) ИВТМ-7 М 1

б) ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 5

1 - ЖКИ индикатор

2, 3 - Кнопки  

4 - Разъем подключения преобразователя

5 - Разъем для подключения к компьютеру RS-232

6 - Разъем для подключения сетевого адаптера

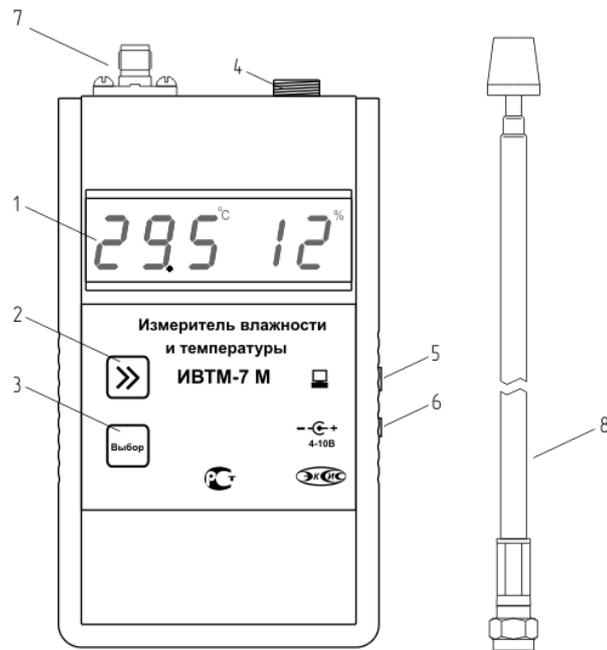


Рисунок 3.2 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 М 4

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Разъем подключения преобразователя
- 5 - Разъем для подключения к компьютеру RS-232
- 6 - Разъем для подключения сетевого адаптера
- 7 - Разъем SMA-BJ1 для подключения антенны
- 8 - Антенна



Рисунок 3.3 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 М 3

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Разъем подключения преобразователя
- 5 - Разъемы для подключения к сети RS-485



Рисунок 3.4 Цоколевка разъема подключения к сети RS-485

- 1 – питание +4...+30В
- 2 – сигнал “А” RS-485
- 3 – сигнал “В” RS-485
- 4 – питание “минус”

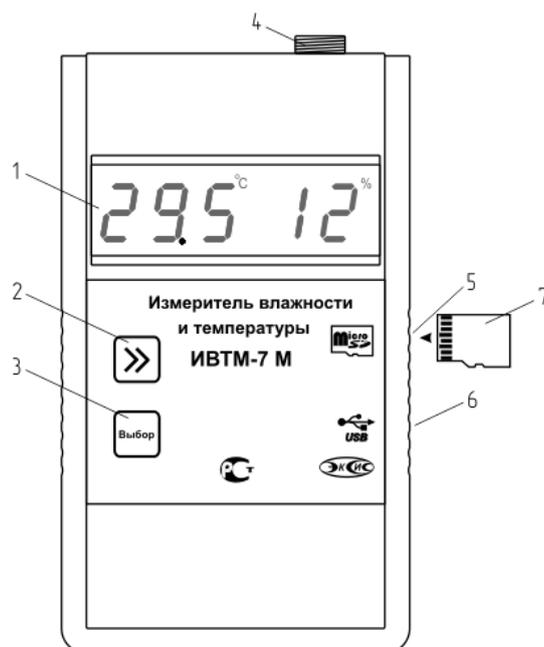


Рисунок 3.5 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 М 6

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Разъем подключения преобразователя
- 5 - Разъем для внешней SD-карты памяти
- 6 - Разъем для подключения к компьютеру USB
- 7 - Карта памяти типа micro-SD, положение установки в прибор



Рисунок 3.6 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 М 7

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Разъем подключения преобразователя
- 5 - Разъем для подключения к компьютеру RS-232
- 6 - Разъем для подключения сетевого адаптера
- 7 - Светодиод Bluetooth

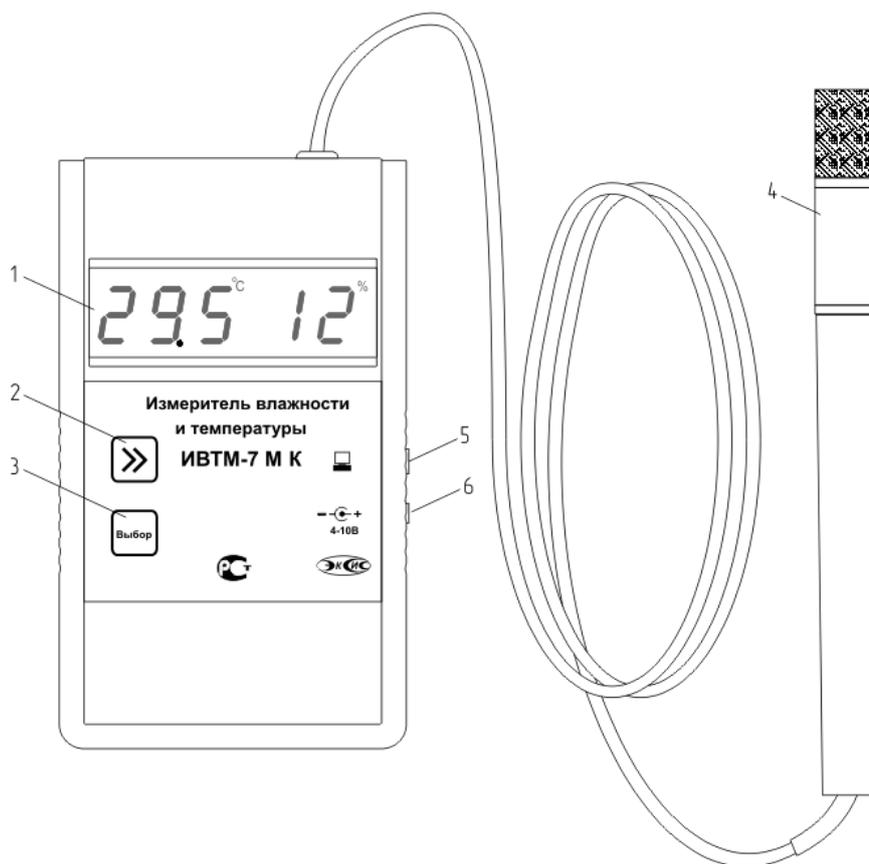


Рисунок 3.7 Внешний вид исполнения ИВТМ-7 М К

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Измерительный преобразователь
- 5 - Разъем для подключения к компьютеру RS-232
- 6 - Разъем для подключения сетевого адаптера



Рисунок 3.8 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 М С

- 1 - светодиодная индикация состояния аккумулятора
- 2 - светодиодная индикация нарушения порогов
- 3 - светодиодный индикатор
- 4 - разъем подключения преобразователя
- 5, 6 - кнопки  
- 7 - разъем для подключения к компьютеру RS-232
- 8 - разъем для подключения сетевого адаптера

3.2.2 Принцип работы

3.2.2.1 Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительного преобразователя об измеренных значениях влажности и температуры, а также атмосферного давления от встроенного в корпус датчика давления и отображает их на индикаторе. Сигнал от измерительного преобразователя и встроенного датчика давления представляет собой напряжение, которое измеряется и пересчитывается блоком по калибровочным функциям в значения влажности, давления и температуры. Интервал опроса преобразователя и встроенного датчика давления составляет около одной секунды.

В приборе используются сенсоры влажности емкостного типа для измерения относительной влажности, платиновые терморезисторы для измерения температуры и резистивные тензодатчики для измерения давления.

Единицы отображения температуры - °С, влажности - **% относительной влажности** или **г/м³**, атмосферного давления – **мм рт. ст.** (автоматический пересчет из гПа. **1 гПа = 0.75006 мм рт. ст.**)

Измерительный блок может пересчитывать основные единицы измерения влажности **%** в **г/м³** (в зависимости от исполнения).

3.2.2.2 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 и температуры и встроенного датчика давления, записываются в энергонезависимую внутреннюю или внешнюю память с определенным периодом. Настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения. В исполнениях с внешней памятью на SD-картах можно производить считывание информации с карт с помощью «кардридера» установленного в компьютере.

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 интерфейсам RS-232, RS-485, USB, Bluetooth и радио (в зависимости от исполнения). Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 настраивается пользователем в пределах от 4800 до 38400 бит/с. Приборы с USB интерфейсом и Bluetooth связываются с компьютером через виртуальный COM-порт. Скорость обмена с виртуальным COM-портом фиксированная - 115200 бит/с. Пин-код для согласования с другими устройствами по Bluetooth - «0000».

3.3 Измерительный преобразователь влажности и температуры

3.3.1 Конструкция

Измерительный преобразователь выпускается в металлическом корпусе, в котором находится печатная плата. Чувствительные элементы влажности и температуры располагаются внутри колпачка, изготавливаемого из пористого никеля, стали, алюминия или фторопласта в зависимости от исполнения преобразователя, рисунок 3.9.

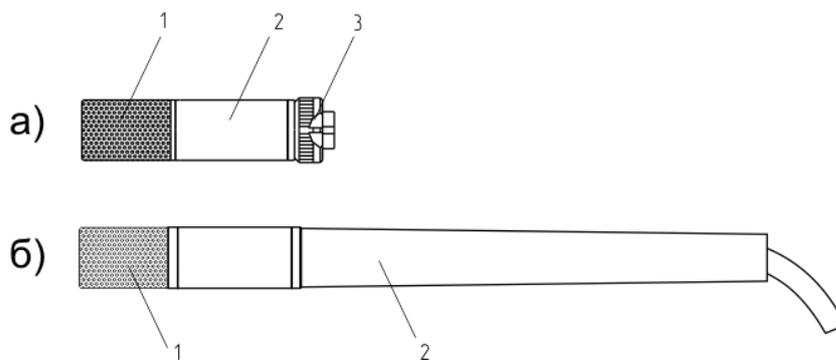


Рисунок 3.9 Измерительные преобразователи

1. Пористый колпачок
- а). 2. Корпус
3. Разъем для подключения к измерительному блоку

- б). 1. Пористый колпачок
2. Корпус

Преобразователь, изображенный на рисунке 3.9 а, можно подключить к измерительному блоку с помощью кабеля-удлинителя (см. рис. 3.10).

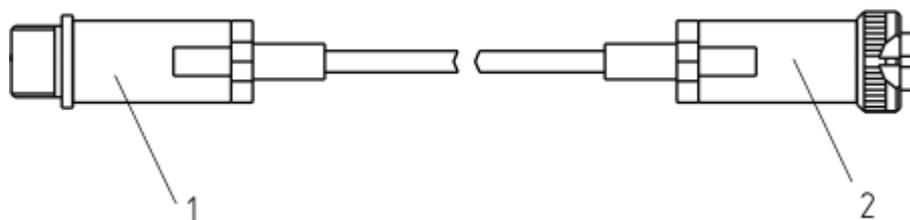


Рисунок 3.10 Кабель-удлинитель для измерительного преобразователя, изображенного на рис. 3.9 а

1. Вилка
2. Розетка

3.3.2 Принцип работы

В качестве чувствительного элемента влажности в преобразователе используется емкостной сенсор сорбционного типа. Для измерения температуры применяется платиновый терморезистор. Питание преобразователя осуществляется от измерительного блока. Преобразователь пересчитывает влажность и температуру в напряжения, которые передаются измерительному блоку.

4 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** Соединить измерительный блок и измерительный преобразователь напрямую или соединительным кабелем (см. рис. 3.10). В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла, принять меры по их устранению.
- 4.4** При комплектации прибора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить прибор к компьютеру соответствующим соединительным кабелем. В целях сбережения элементов питания при работе с компьютером рекомендуется подключить к прибору сетевой адаптер.
- 4.5** В процессе работы прибор осуществляет самотестирование. При наличии неисправностей прибор индицирует сообщение об ошибке. Расшифровка неисправностей прибора приведена в разделе **6**.
- 4.6** Если предполагается длительное хранение прибора (более 3 месяцев) следует извлечь элементы питания из батарейного отсека.
- 4.7** Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора. Методика поверки приведена в ПРИЛОЖЕНИИ В настоящего паспорта.
- 4.8** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

5.1 Общие сведения

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из режимов: **РАБОТА** или **НАСТРОЙКА** (в зависимости от исполнения). После включения и самодиагностики прибор переходит в режим **РАБОТА**. После замены элементов питания при включении прибора на экране индицируется версия программного обеспечения зашитого в прибор.

5.2 Режим РАБОТА, общие сведения

Режим **РАБОТА** является основным эксплуатационным режимом. В данном режиме прибор производит периодический опрос (раз в секунду) измерительного преобразователя влажности и/или температуры, ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по интерфейсу связи и индикацию измеряемых параметров на индикаторе. В исполнении ИВТМ-7 М 4 есть возможность передавать данные измерений по радиоканалу. В исполнениях ИВТМ - 7 М 1, ИВТМ - 7 М 2, ИВТМ - 7 М 3, ИВТМ - 7 М 5 пользователь может осуществлять запись измерений в ручном режиме, при этом формируется файл записей пронумерованных точек, просмотреть которые можно в режиме **НАСТРОЙКА** (см. пункт 5.3.1.4). Температура анализируемого газа отображается в °С, влажность - в одной из возможных единиц: % относительной влажности или г/м³, в приборах с каналом измерения атмосферного давления измеренное значение давления отображается в мм рт. ст.. Возможные варианты индикации в режиме **РАБОТА** приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Название параметра	Допустимые значения	Комментарии
КАНАЛ ВЛАЖНОСТИ	0 ... 99 0 ... 999	Влажность % Влажность г/м ³
	- - - -	Влажность ниже 0,1% или выше 99.9%
КАНАЛ ТЕМПЕРАТУРЫ	-55 ... 100	Температура, °С
	- - - -	Температура ниже -55 °С или выше +100 °С
КАНАЛ ДАВЛЕНИЯ*	630 ... 788	Давление, мм рт. ст.
	- - - -	Давление ниже 630 мм рт. ст. или выше 788 мм рт. ст.
ПРИМЕЧАНИЕ: * в исполнениях с каналом измерения атмосферного давления		

5.2.1 Режим РАБОТА, исполнение ИВТМ-7 М 1

Исполнение ИВТМ-7 М 1 характеризуется попеременной индикацией измеренных значений влажности, температуры. Переключение между индикацией температуры/влажности осуществляется коротким нажатием кнопки . Ручная запись измерений осуществляется длительным (здесь и далее «длительным» означает не менее 2 секунд) нажатием кнопки . Возврат в режим РАБОТА происходит автоматически через 2 секунды. Переключение между единицами влажности осуществляется коротким нажатием кнопки . Переход в режим НАСТРОЙКА осуществляется длительным нажатием кнопки .

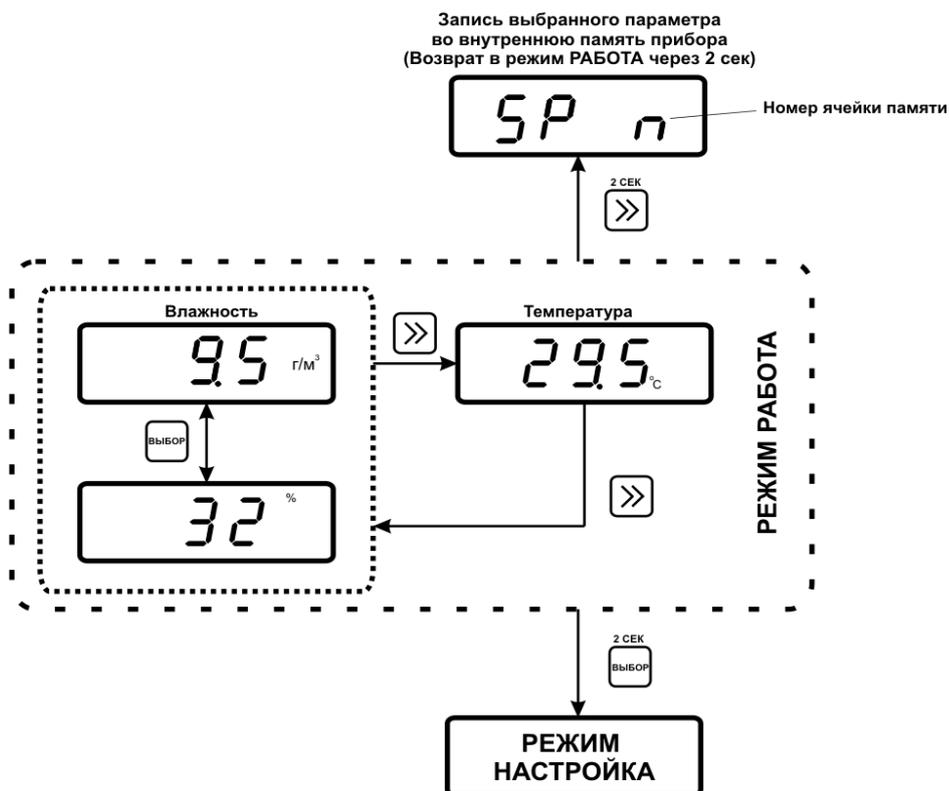


Рисунок 5.1 Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 1

5.2.2 Режим РАБОТА, исполнения ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3, ИВТМ-7 М 5

Исполнения ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3, ИВТМ-7 М 5 характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры/влажности и давления для исполнений с каналом измерения атмосферного давления. Ручная запись измерений осуществляется длительным нажатием кнопки . Возврат в режим РАБОТА происходит автоматически через 2 секунды. Переключение между единицами влажности осуществляется коротким нажатием кнопки . Переключение между индикацией влажность/температура и влажность/давление осуществляется коротким нажатием кнопки  (для исполнений с каналом измерения атмосферного давления). Переход в режим НАСТРОЙКА осуществляется длительным нажатием кнопки .

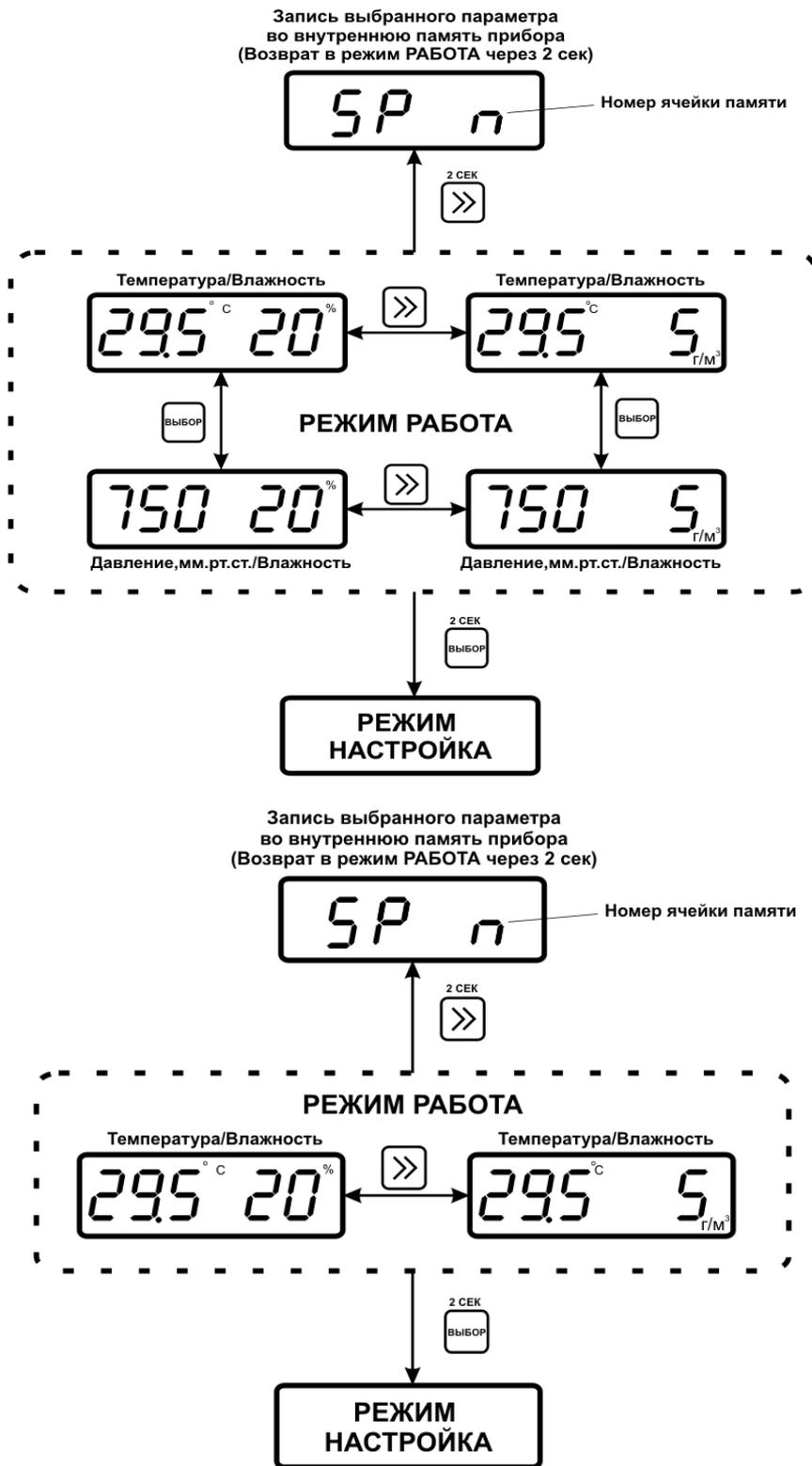


Рисунок 5.2 Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3, ИВТМ-7 М 5
сверху вниз: с каналом измерения атмосферного давления, без канала измерения
атмосферного давления

5.2.3 Режим РАБОТА, исполнение ИВТМ-7 М 4

Исполнение ИВТМ-7 М 4 характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры, а также возможностью передавать данные измерений по радиоканалу. Переключение между индикацией влажности и температуры и состоянием радиотрансивера осуществляется коротким нажатием кнопки . В режиме отображения состояния радиотрансивера на экране индицируется информация о работе (включен – **ON**, выключен - **OFF**) и номер включенного радиоканала, если радиоканал выключен (состояние **OFF**), то номер радиоканала не индицируется.

Переход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется длительным нажатием кнопки .

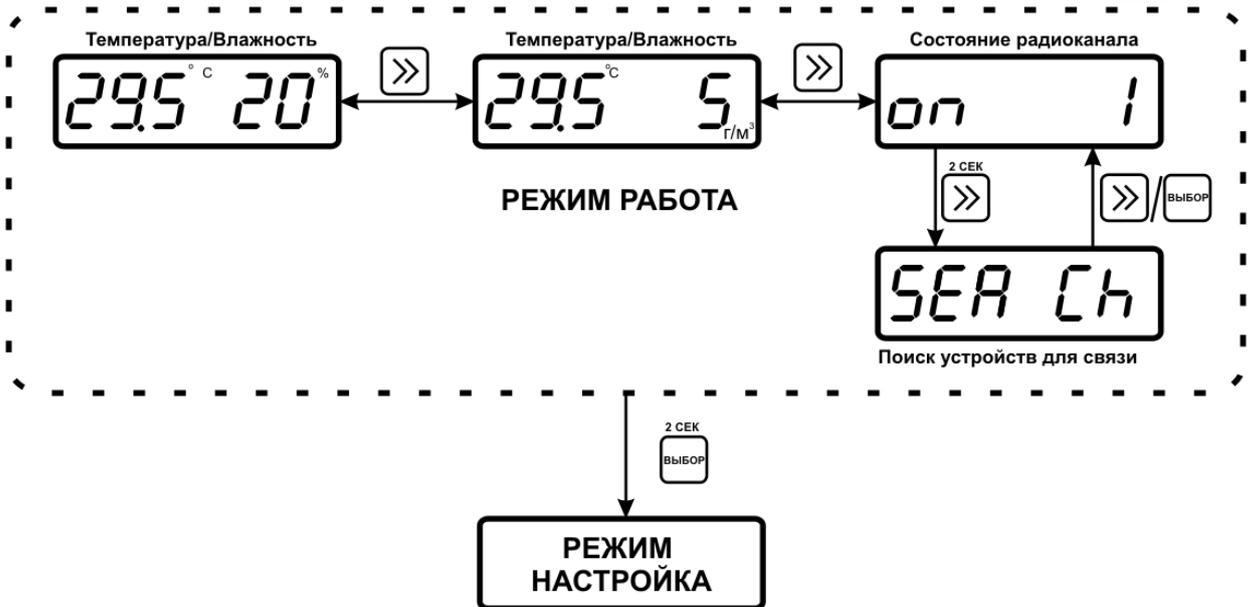


Рисунок 5.3 Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 4

Включение/выключение и задание периода передачи данных по радиоканалу осуществляется в режиме **НАСТРОЙКА**.

5.2.4 Режим РАБОТА, исполнение ИВТМ-7 М 6

Исполнение ИВТМ-7 М 6 характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры/влажности и давления или влажности и температуры для исполнений с каналом измерения атмосферного давления, а также возможностью регистрировать данные измерений на внешней SD-карте памяти. Включение режима индикации состояния карты памяти (вставлена – **IN**, отсутствует –

OUT, неисправна – **Err**) осуществляется длительным нажатием кнопки .

Переключение между единицами влажности осуществляется коротким нажатием кнопки .

Переключение между индикацией влажность/температура и влажность/давление осуществляется коротким нажатием кнопки  (для исполнений с датчиком давления). Переход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется длительным нажатием кнопки .

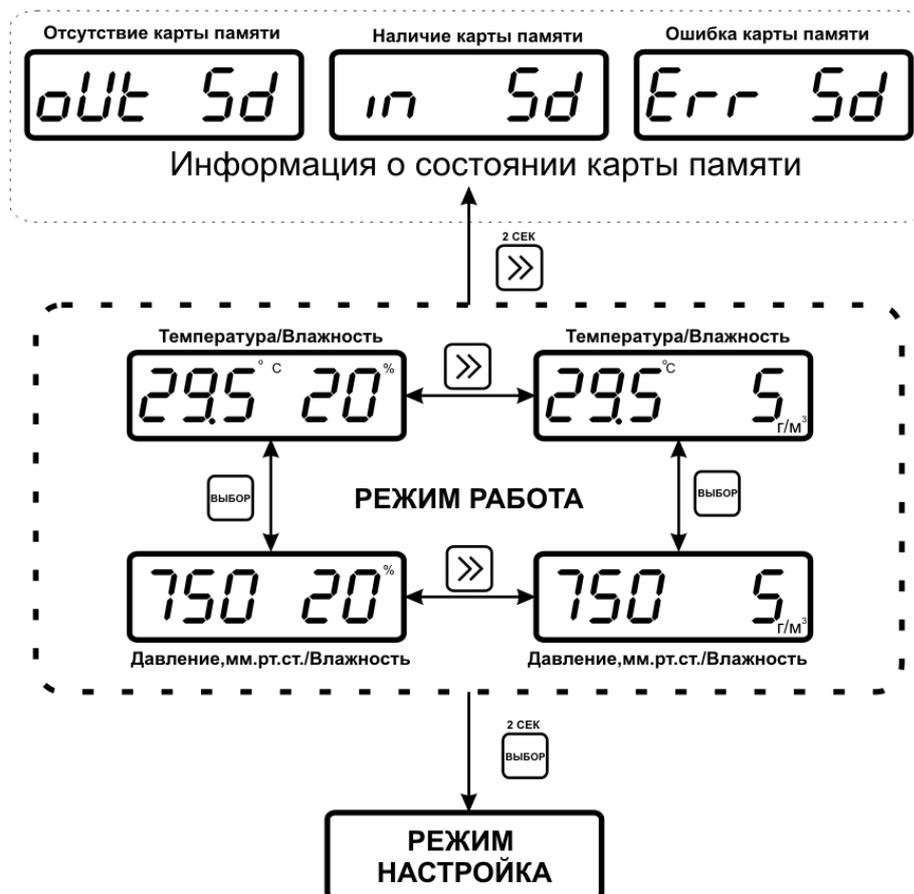


Рисунок 5.4 а Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 6 с каналом измерения атмосферного давления

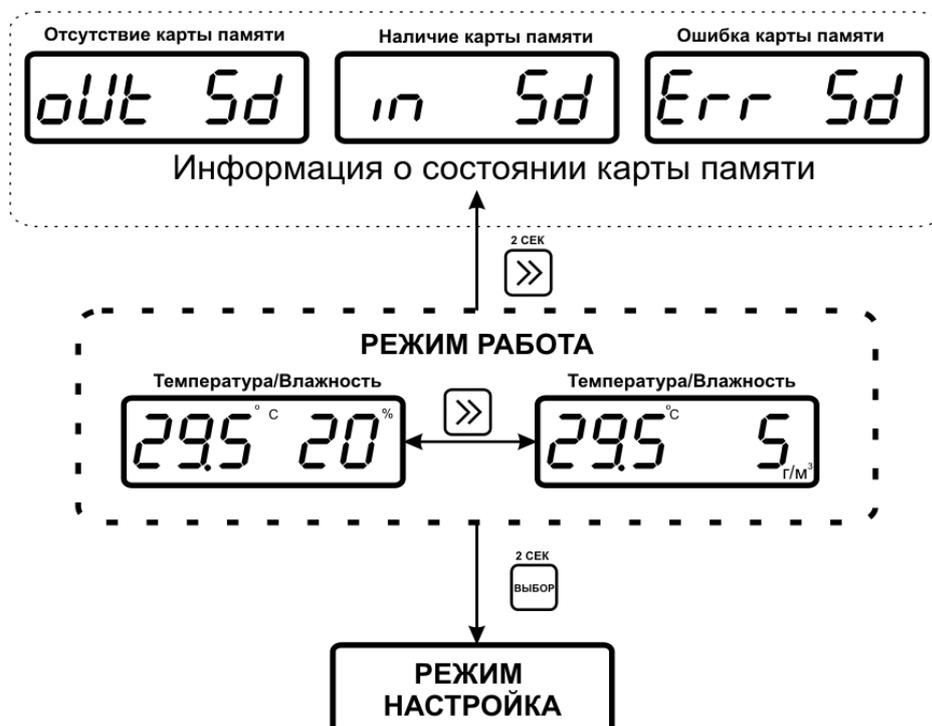


Рисунок 5.4 б Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 6 без канала измерения атмосферного давления

При установке/извлечении карты памяти прибор автоматически на 2 секунды переходит в режим индикации состояния карты. Возможные состояния карты памяти приведены на рисунках 5.4.

ВНИМАНИЕ! При установке карты-памяти в прибор происходит удаление всей информации, находящейся на ней.

5.2.5 Режим РАБОТА, исполнение ИВТМ-7 М 7

Исполнение ИВТМ-7 М 7 характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры или влажности и давления (в исполнениях с каналом измерения атмосферного давления), а также возможностью передавать данные измерений по беспроводному каналу стандарта **Bluetooth**. Включение/выключение беспроводной связи **Bluetooth** осуществляется длительным нажатием кнопки . Переключение между единицами влажности осуществляется коротким нажатием кнопки . Переключение между индикацией влажность/температура и влажность/давление осуществляется коротким нажатием кнопки  (для исполнений с каналом измерения атмосферного давления). Переход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется длительным нажатием кнопки .

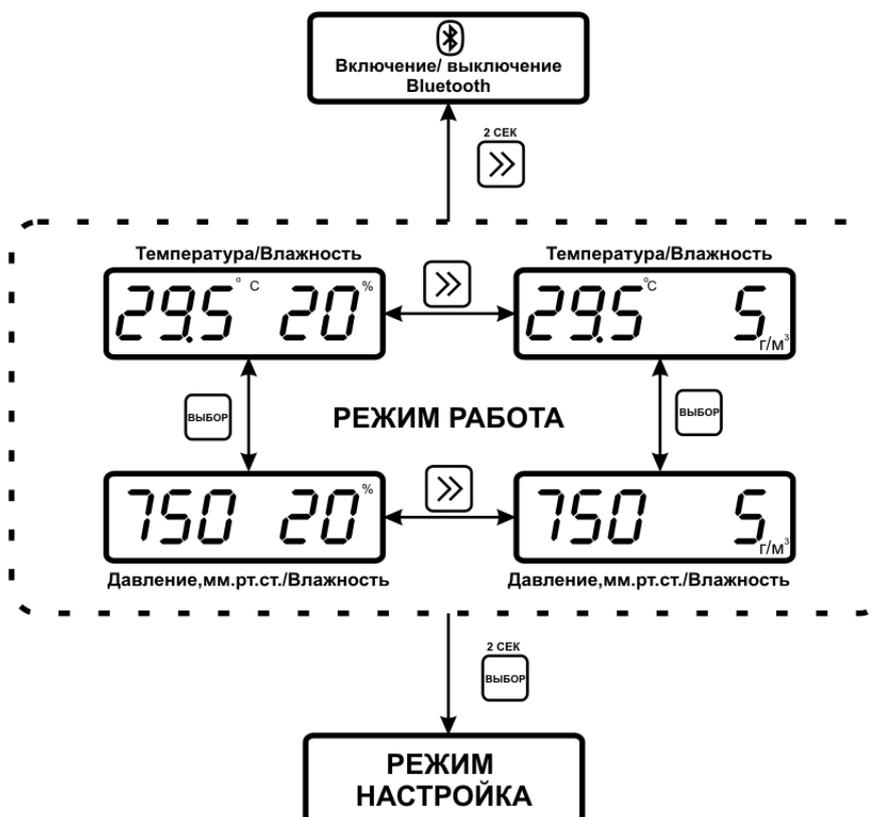


Рисунок 5.6 а Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 7 с каналом измерения атмосферного давления

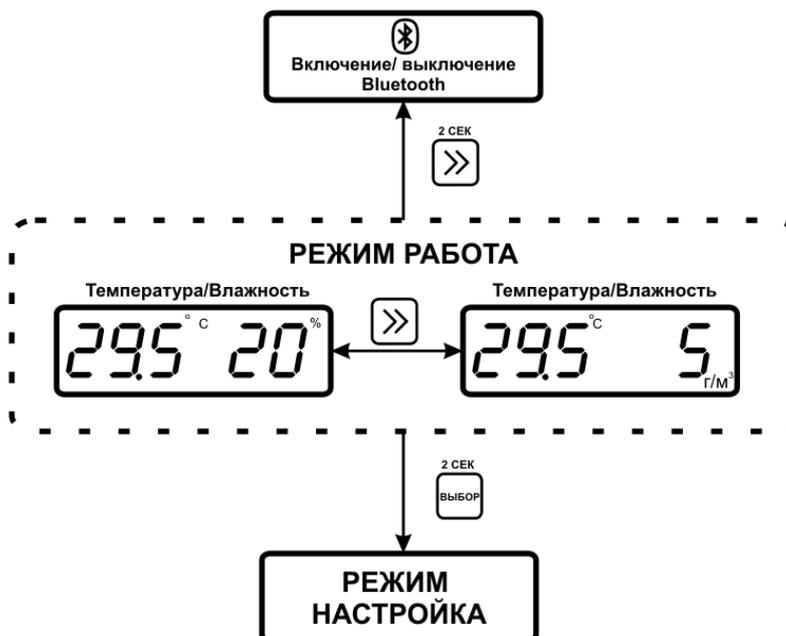


Рисунок 5.6 б Режим РАБОТА ИВТМ-7 М 7 без канала измерения атмосферного давления

При бездействии беспроводной связи **Bluetooth** более 3-х минут происходит автоматическое выключение канала в целях экономии элементов питания. При длительном использовании беспроводного канала **Bluetooth** рекомендуется использовать сетевой адаптер. Время работы беспроводного канала от встроенных элементов питания около 4-5 часов.

5.2.6 Режим РАБОТА исполнение ИВТМ-7 М К

Исполнение ИВТМ-7 М К характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры. Переключение между единицами влажности осуществляется коротким нажатием кнопки . Включение/выключение прибора производится коротким нажатием кнопки .

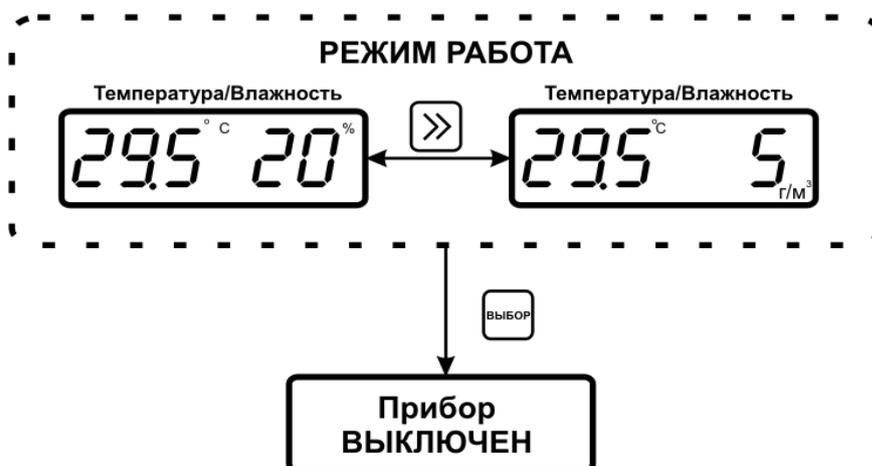


Рисунок 5.8 Режим РАБОТА ИВТМ-7 М К

5.2.7 Режим РАБОТА исполнение ИВТМ-7 М С

Исполнение ИВТМ-7 М С характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры, и энергосберегающим режимом с регистрацией данных (режим регистратора). Переключение между единицами влажности, температуры осуществляется коротким нажатием кнопки . Переход в режим регистратора осуществляется коротким нажатием кнопки . В данном режиме прибор включается на короткий промежуток времени для измерения температуры, влажности и производит запись измеренных данных в память прибора. Периодичность включений определяется периодом регистрации данных, который в свою очередь настраивается с помощью программного обеспечения с компьютера. В этом режиме прибор не включает индикацию и не поддерживает работу по RS-232 интерфейсу, что позволяет максимально эффективно использовать заряд аккумуляторов. Полностью заряженных аккумуляторов хватает не менее чем на 10000 записей. Переход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется длительным нажатием кнопки .

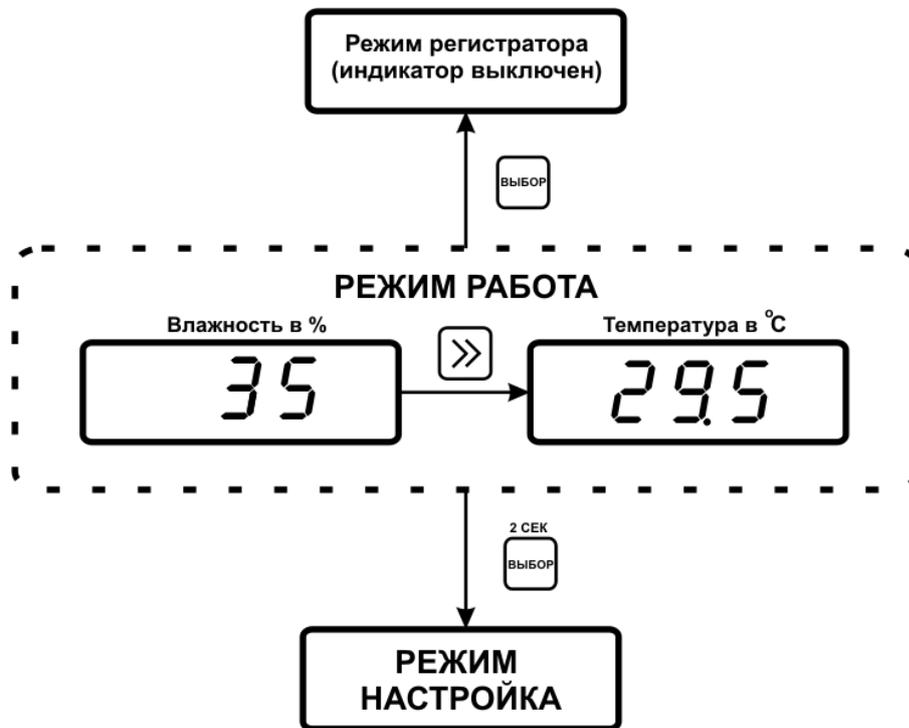


Рисунок 5.9 Режим РАБОТА ИВТМ-7 М С

5.3 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 нажатием и удерживанием кнопки **ВЫБОР** в течение 2 секунд. Настройка прибора (в зависимости от исполнения) включает: настройку порогов; настройку звуковой сигнализации; настройку сетевого адреса прибора; настройку скорости обмена по интерфейсу RS-232 или RS-485; настройку номера радиоканала; период передачи данных по радиоканалу; период записи данных во внешнюю память. Находясь в режиме **НАСТРОЙКА**, прибор останавливает измерения и регистрацию данных. Прибор автоматически выходит из режима **НАСТРОЙКА** в режим **РАБОТА** через 45 секунд, при не активности кнопок управления.

5.3.1 Режим НАСТРОЙКА, исполнения ИВТМ-7 М 1, ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3, ИВТМ-7 М 5

В данном режиме осуществляется настройка пороговых значений, установка даты и времени, сетевые настройки, просмотр записанных точек. Навигация по меню осуществляется кнопкой , а выбор пункта меню – кнопкой .

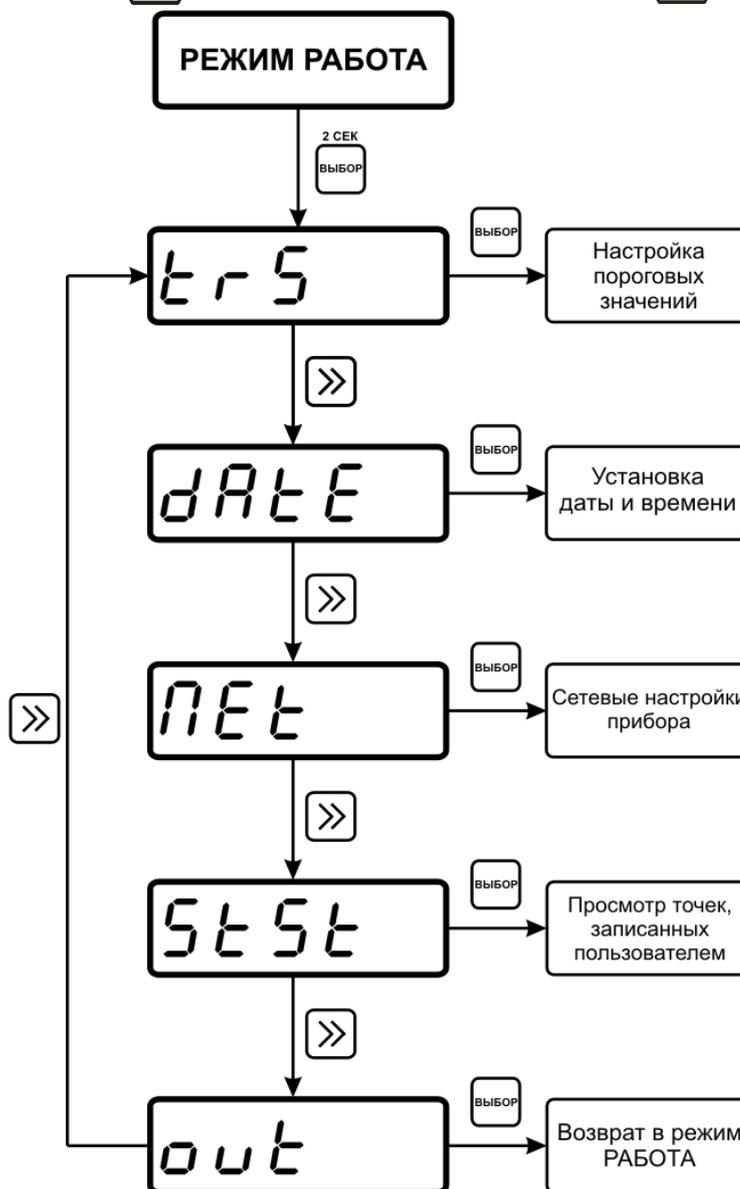


Рисунок 5.10 Схема режима НАСТРОЙКА ИВТМ-7 М 1, ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3, ИВТМ-7М 5

5.3.1.1 Настройка пороговых значений приборов ИВТМ-7 М 1, ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 3, ИВТМ-7 М 5

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.

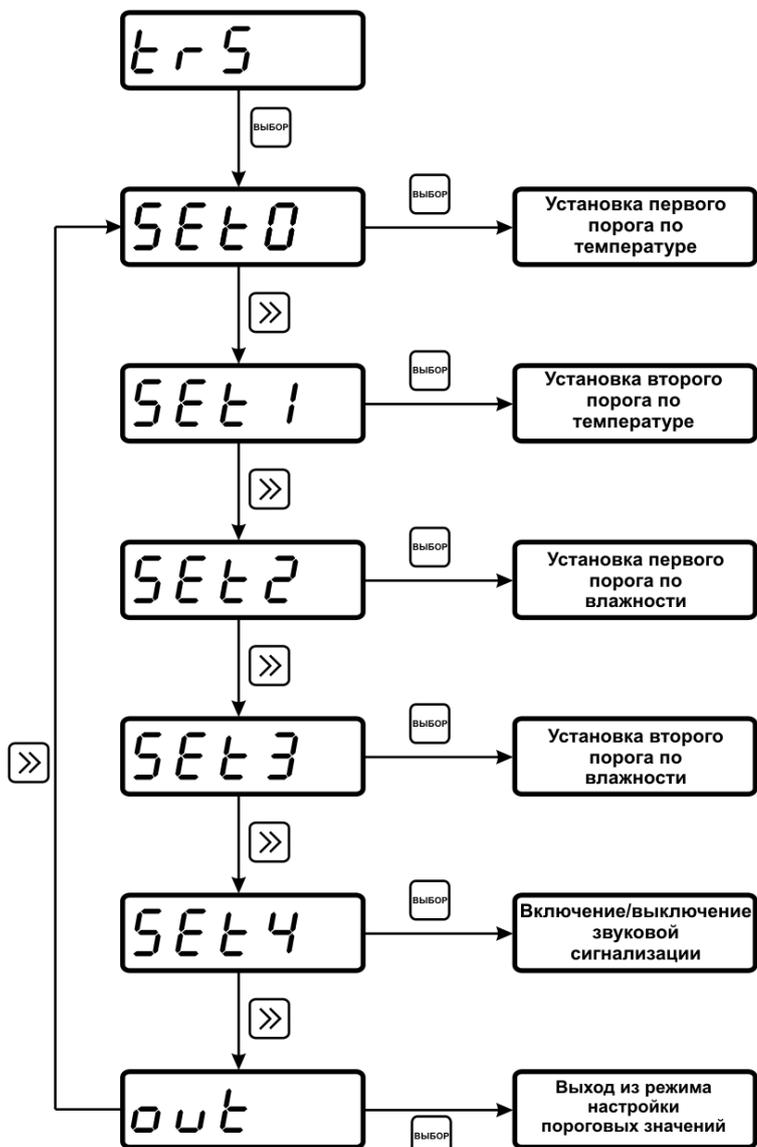


Рисунок 5.11 Установка пороговых значений

В настройку порога входит: выбор типа порога (верхний/нижний), выбор типа сигнализации (предупреждение – монотонный звуковой сигнал, тревога – прерывистый звуковой сигнал), установка состояния порога (включен/выключен), а также установка значения порога; рисунок 5.12, таблица 5.2. Настройка порога и задание порогового значение осуществляется кнопкой .

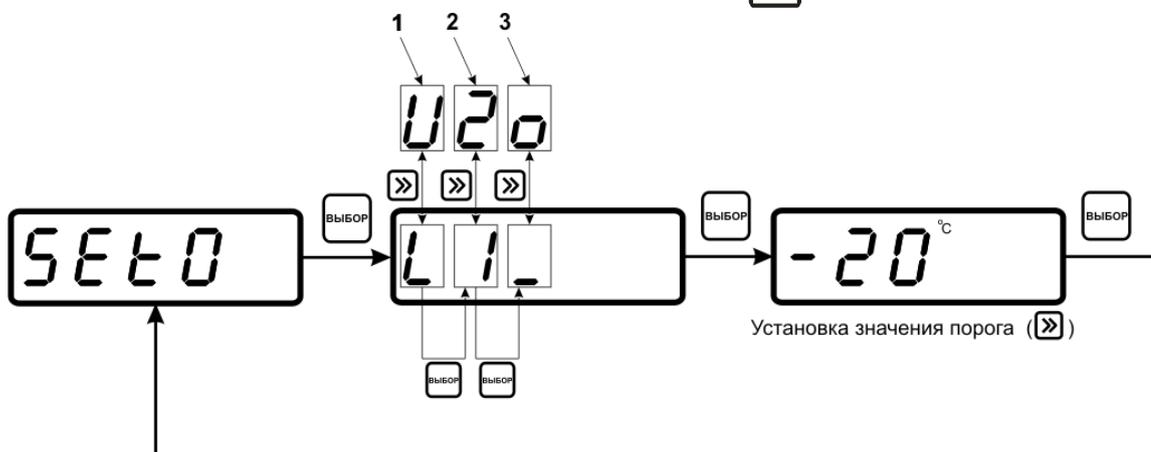


Рисунок 5.12 Настройка порога

Таблица 5.2

Номер позиции	Что означает	Обозначение
1	Тип порога	L – нижний порог
		U – верхний порог
2	Тип сигнализации	1 – предупреждение
		2 – тревога
3	Признак включения	– - выключено
		o - включено

5.3.1.2 Установка часов реального времени

Установка часов позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных. Необходимо проводить при смене элементов питания. Переключение пунктов «Время», «Число, месяц» и «Год» осуществляется нажатием кнопки .

Поочередный выбор и настройка выполняется нажатием кнопки  и  соответственно.

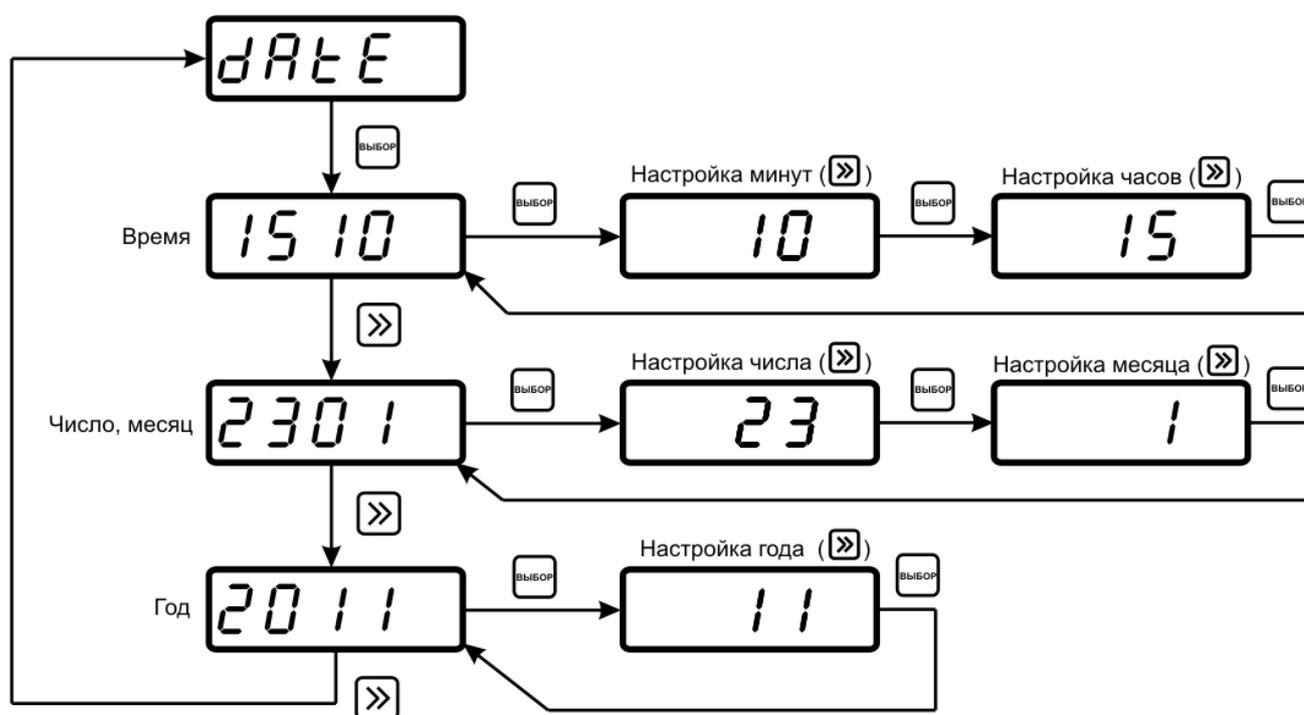


Рисунок 5.13 Установка часов реального времени

5.3.1.3 Сетевые настройки

Сетевые настройки используются при работе прибора с компьютером.

Сетевой номер прибора необходим для организации работы приборов в сети, состоящей из двух и более приборов. Сетевой номер является уникальным адресом, по которому программа в компьютере может обращаться к конкретному прибору.

Скорость обмена с компьютером может быть выбрана из следующих значений: **4800**, **9600**, **19200**, **38400** (в зависимости от интерфейса связи). При этом в исполнении ИВТМ-7 М 1 на индикаторе прибора отображается ряд “4800”, “9600”, “1920*”, “3840*” (*данное представление значений связано с количеством сегментов

индикатора). Установка значения производится с помощью кнопки . Запись выбранного значения производится кнопкой . Номер версии программного обеспечения является справочным и не может изменяться пользователем.

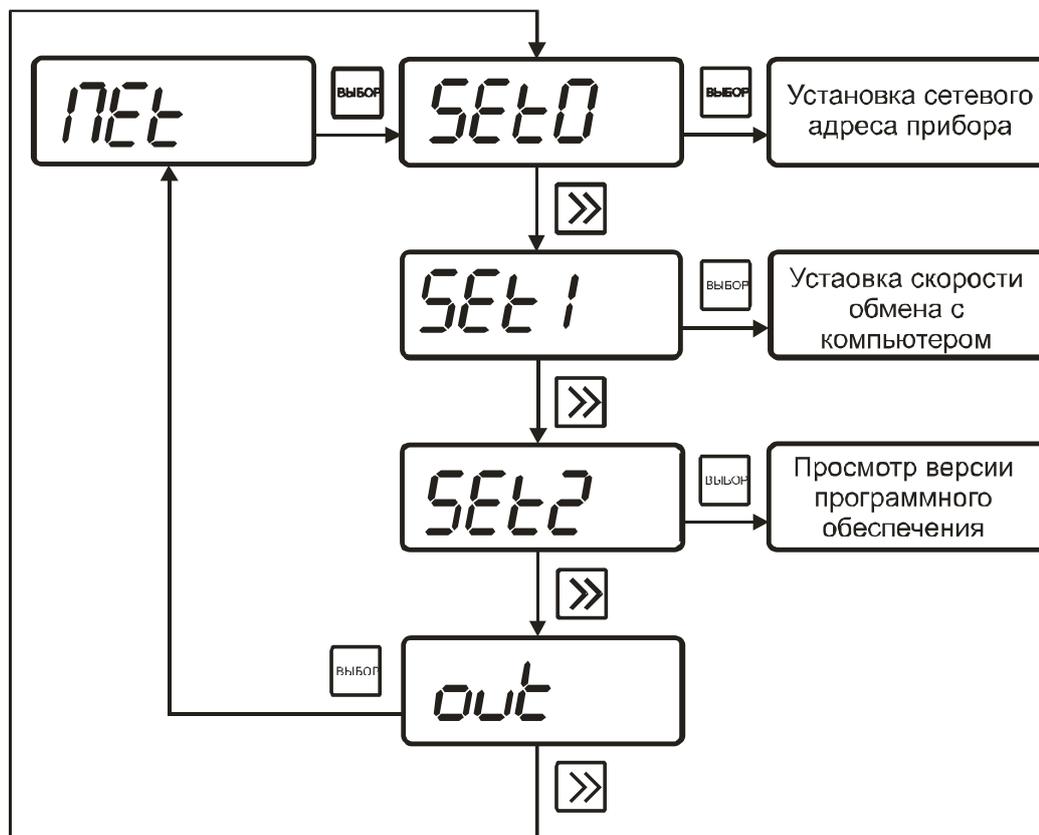


Рисунок 5.14 Сетевые настройки

5.3.1.4 Ручная статистика

Позволяет производить просмотр вручную записанных в режиме РАБОТА измерений (при наличии хотя бы одной записи). Просмотр производится циклически, начиная с первой записи. После просмотра последней записанной точки можно произвести очистку файла статистики. При выборе YES очистка выполняется, при выборе NO - не выполняется.

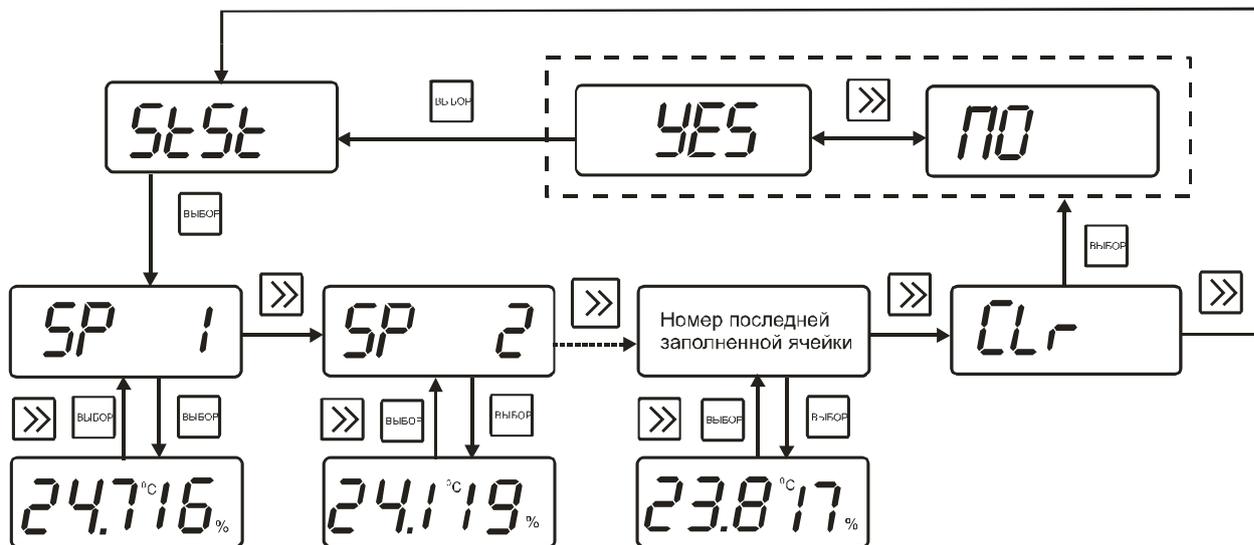


Рисунок 5.15 Ручная статистика

5.3.2 Режим НАСТРОЙКА, исполнение ИВТМ-7 М 4

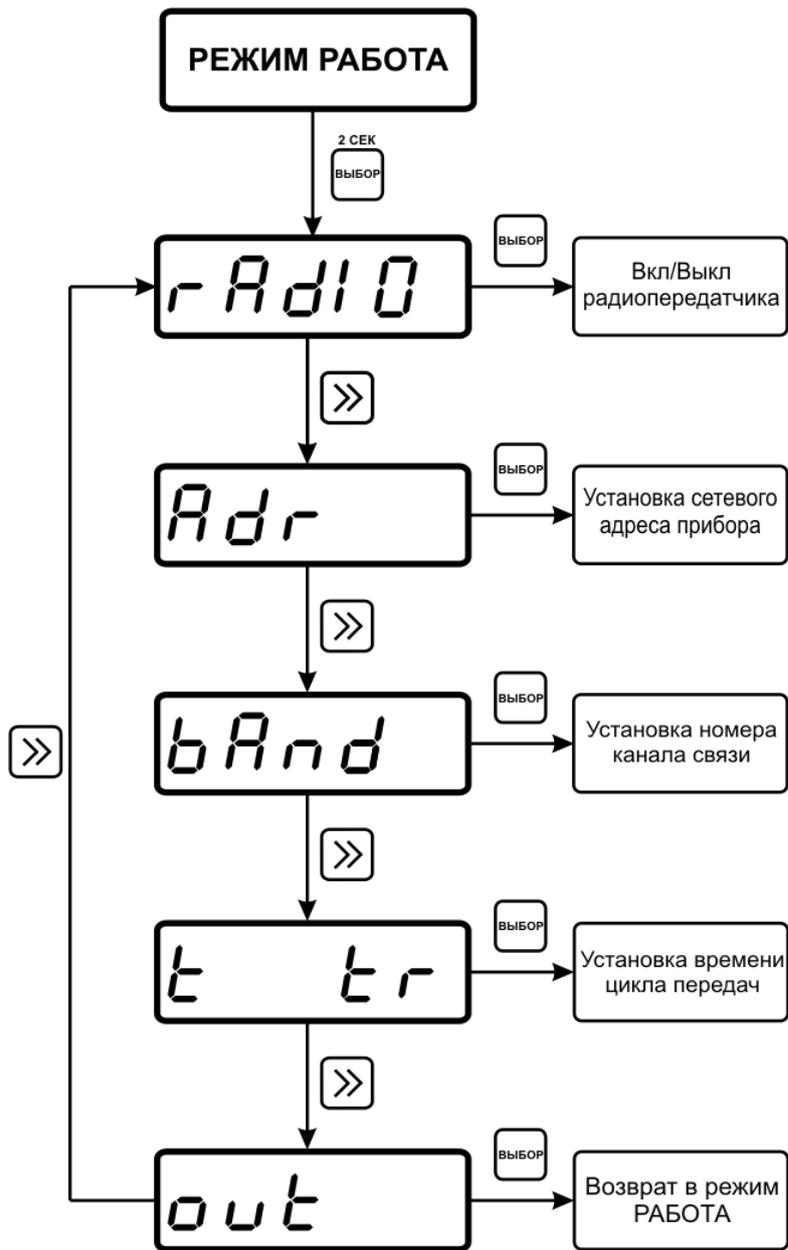


Рисунок 5.16 Схема режима НАСТРОЙКА ИВТМ-7 М 4

Включение/выключение радиопередатчика

Позволяет включать – ON, выключать – OFF передачу измерений по радиоканалу.

Установка адреса прибора

Позволяет устанавливать уникальный адрес прибора при передаче данных по радиоканалу, который позволит радиоприемнику идентифицировать прибор.

Установка канала связи

Номер радиоканала задает несущую частоту радиотрансивера. Несущая частота связана с номером радиоканала следующей формулой:

$$F_0=433.0+n*200 \text{ (МГц) где } n \text{ - номер канала от 1 до 9}$$

Установка периода передачи по радиоканалу

Задаёт период в секундах передачи информации по радиоканалу в интервале от 1 до 999 минут.

5.3.3 Режим НАСТРОЙКА, исполнение ИВТМ-7 М 6

В данном режиме осуществляется настройка пороговых значений, включение/выключение звука, настройка даты/времени и установка периода записи. Навигация по меню осуществляется кнопкой **>>**, а выбор пункта меню – кнопкой **В>БОР**.

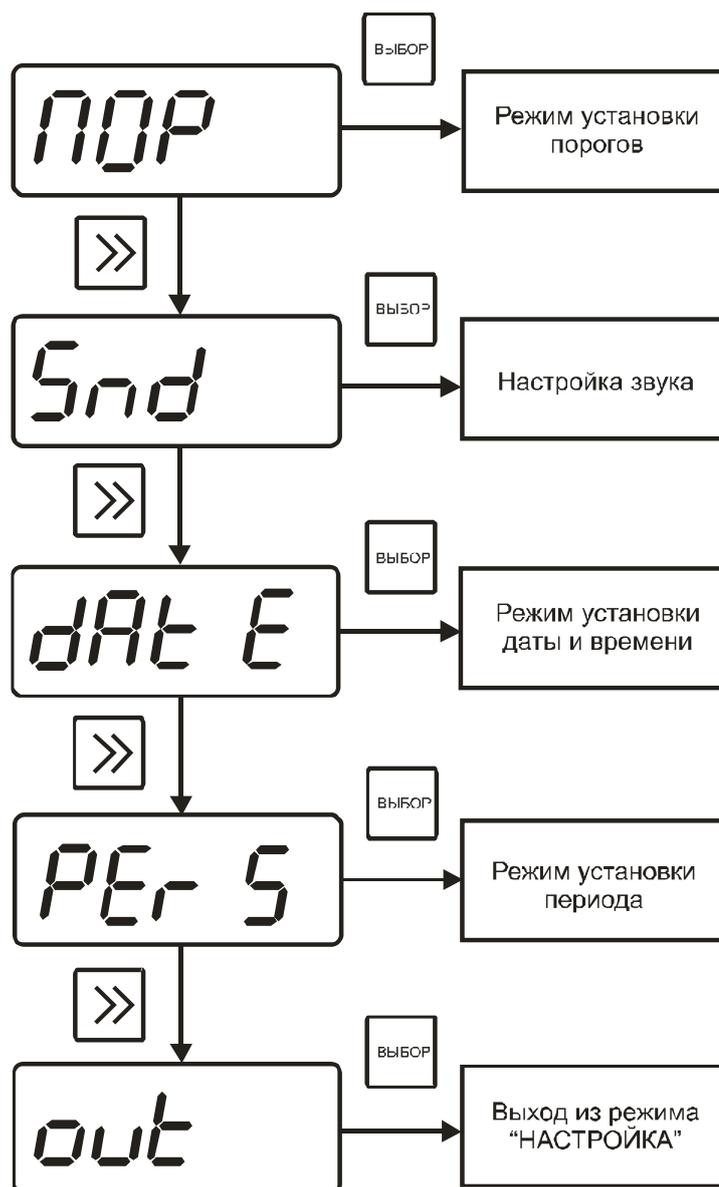


Рисунок 5.17 Схема режима НАСТРОЙКА ИВТМ-7 М 6

5.3.3.1 Установка пороговых значений

Данный режим 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.

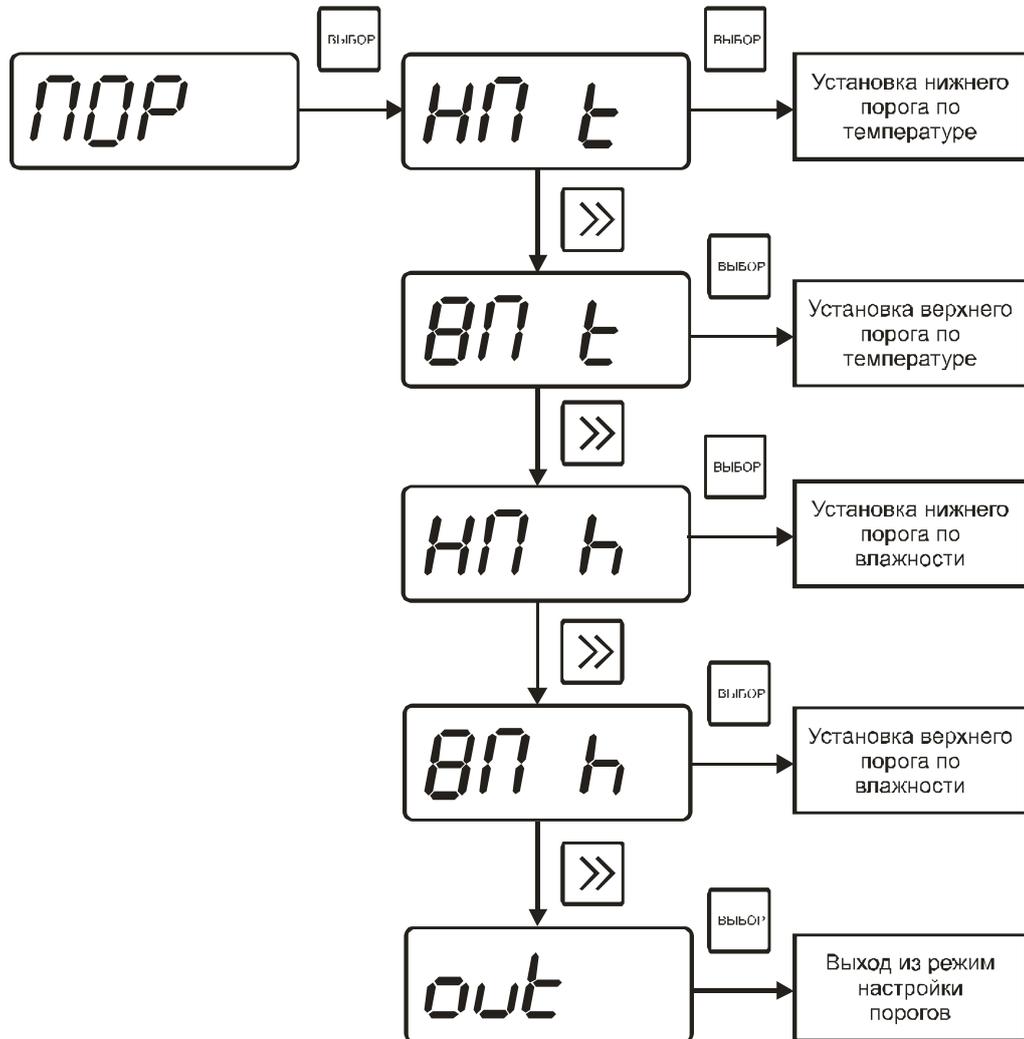


Рисунок 5.18 Установки порогов

5.3.3.2 Установка звуковой сигнализации

Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** звуковую сигнализацию нарушения порогов.

5.3.3.3 Установка часов реального времени

Установка часов позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных. Необходимо проводить при смене элементов питания. Переключение пунктов «Время», «Число, месяц» и «Год» осуществляется нажатием кнопки .

Поочередный выбор и настройка выполняется нажатием кнопки  и  соответственно.

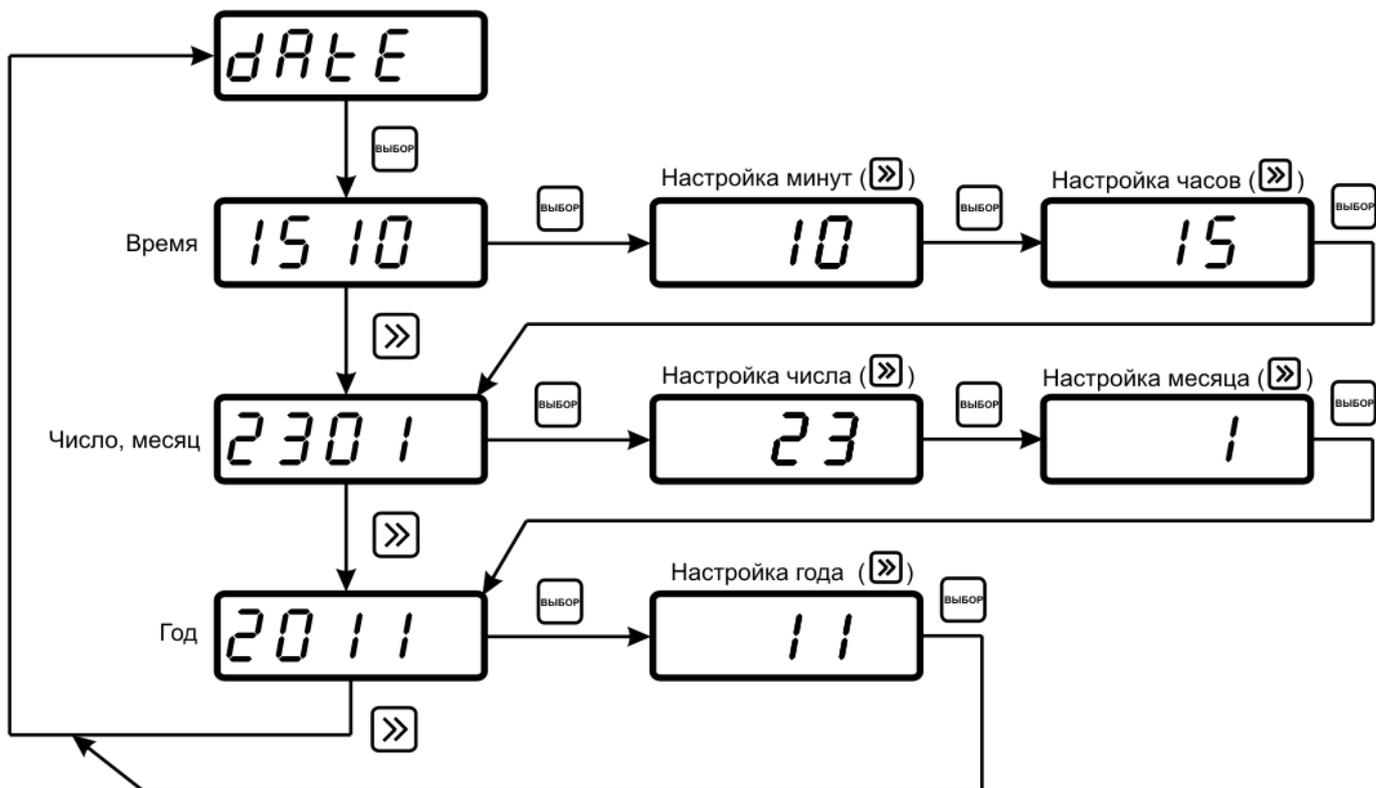


Рисунок 5.19 Установка часов реального времени

5.3.3.4 Установка периода записи статистики

В режиме установки периода записи настроить период записи (в минутах) измерений во внешнюю карту памяти в пределах от 1 до 255 минут. Установка значения производится с помощью кнопки **⏸**. Запись выбранного значения производится кнопкой **ВЫБОР**.

5.3.4 Режим НАСТРОЙКА, исполнение ИВТМ-7 М 7

В данном режиме осуществляется настройка пороговых значений, включение/выключение звука, настройка даты/времени и установка скорости обмена.

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

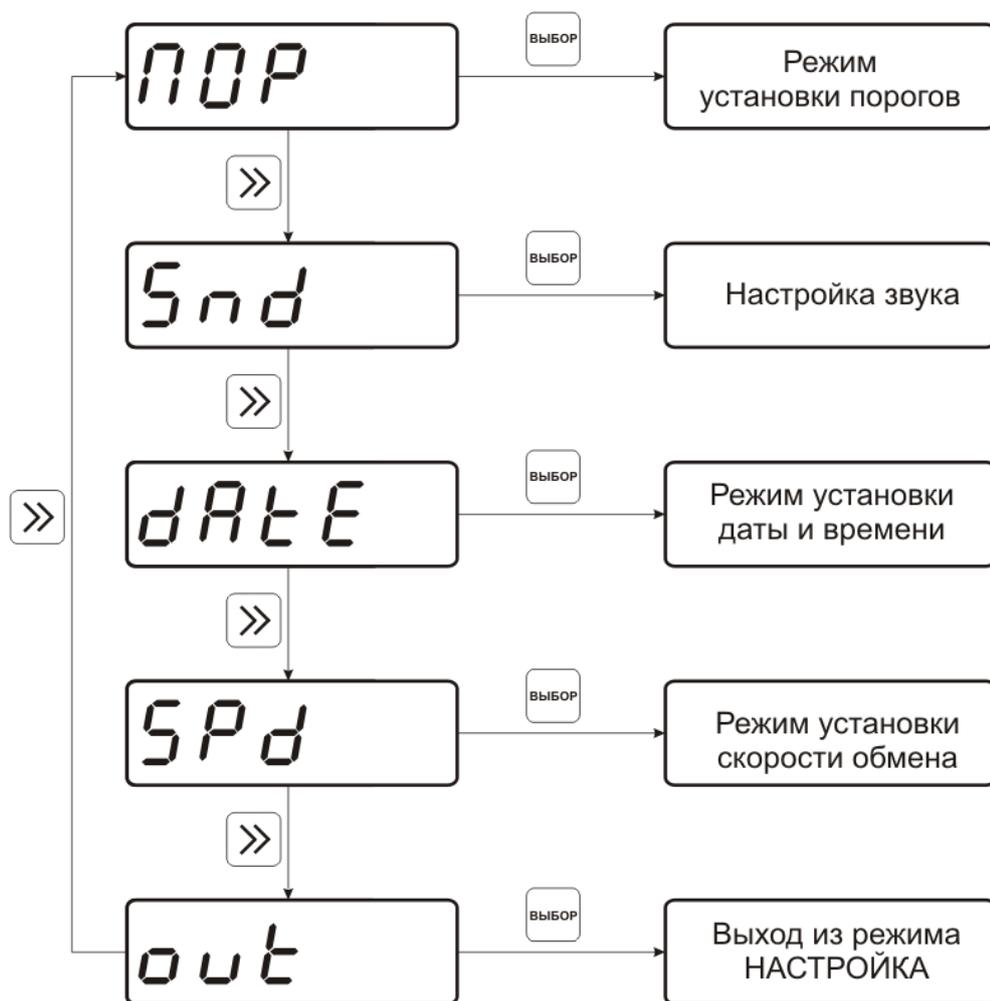


Рисунок 5.20 Схема режима НАСТРОЙКА ИВТМ-7 М 7

5.3.4.1 Установка пороговых значений

Данный режим 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.

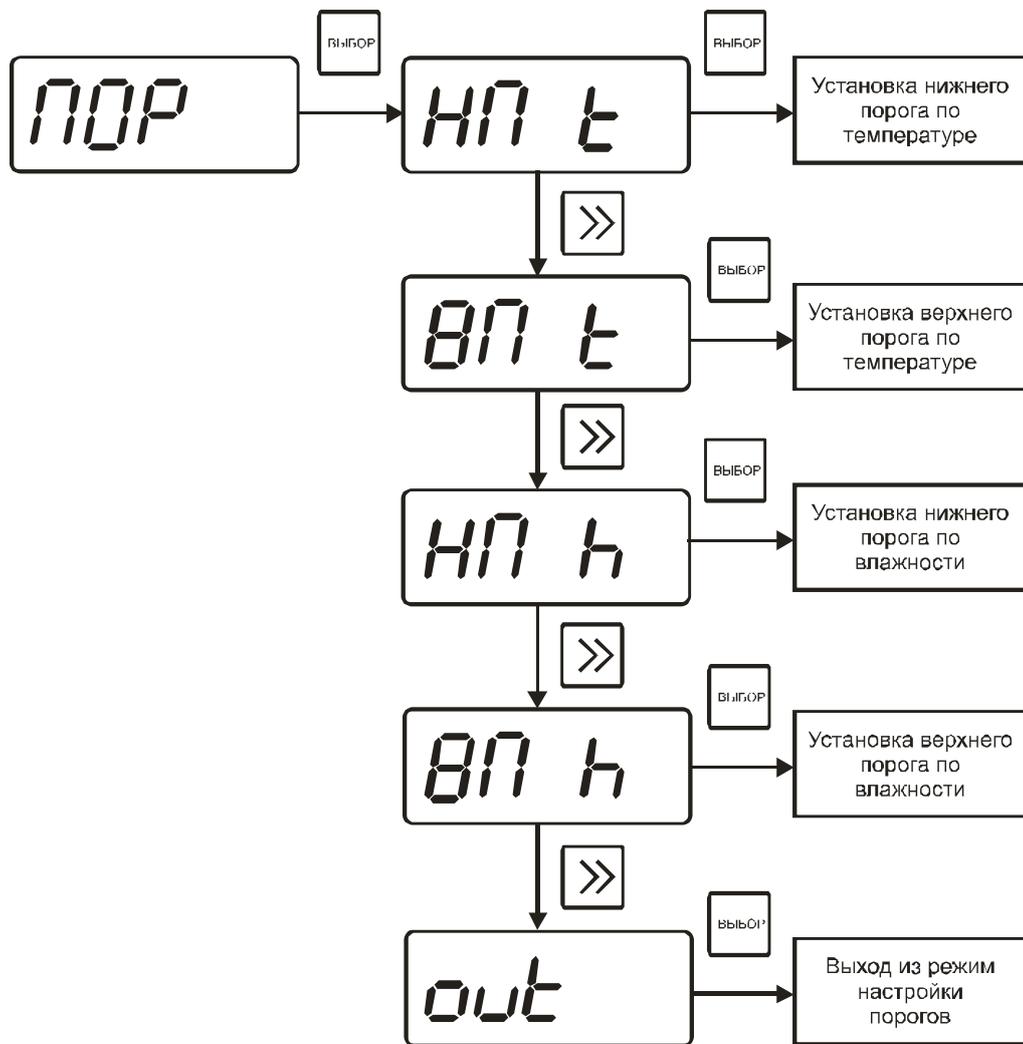


Рисунок 5.21 Установки порогов

5.3.4.2 Установка звуковой сигнализации

Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** звуковую сигнализацию нарушения порогов.

5.3.4.3 Установка часов реального времени

Установка часов позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных. Необходимо проводить при смене элементов питания. Переключение пунктов «Время», «Число, месяц» и «Год» осуществляется нажатием кнопки .

Поочередный выбор и настройка выполняется нажатием кнопки  и  соответственно.

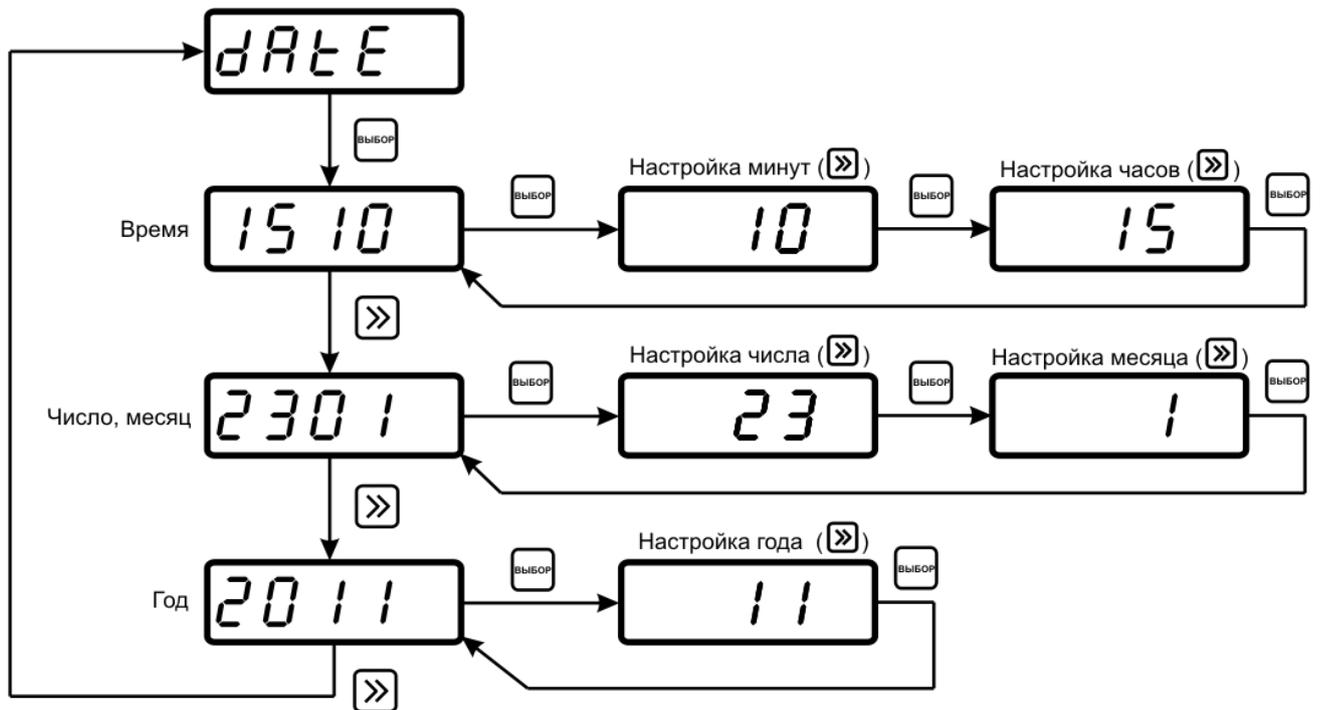


Рисунок 5.22 Установка часов реального времени

5.3.4.4 Установка скорости обмена

Настройка скорость обмена с компьютером по RS-232 интерфейсу. Возможные значения: 4800, 9600, 19200, 38400. Установка значения производится с помощью кнопки . Запись выбранного значения производится кнопкой .

5.3.5 Режим НАСТРОЙКА, исполнения ИВТМ-7 М С

В данном режиме осуществляется настройка пороговых значений, включение/выключение звука, настройка даты/времени и установка скорости обмена.

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

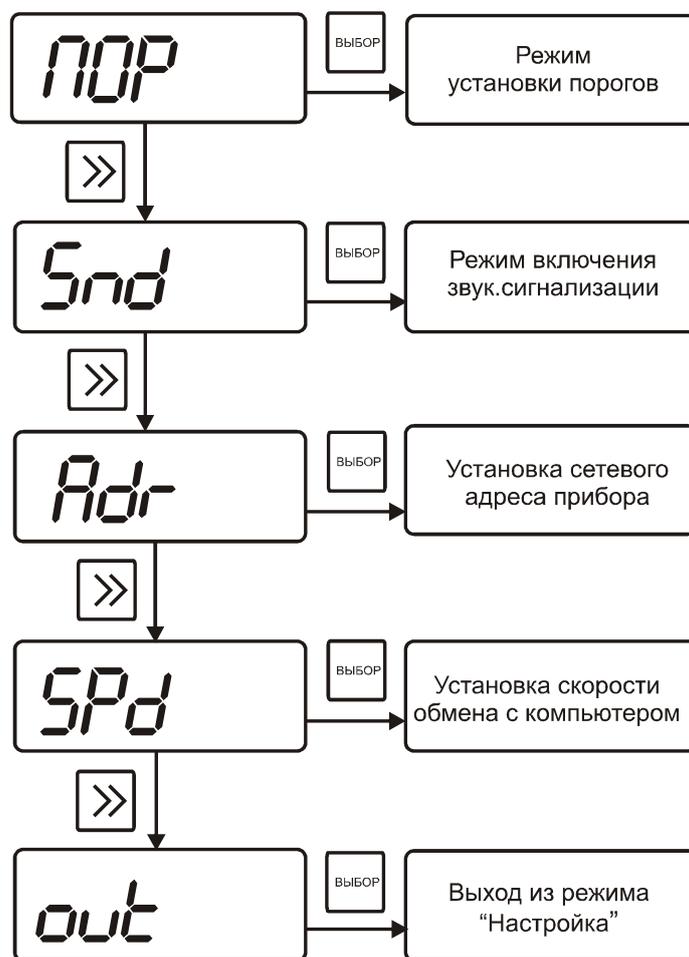


Рисунок 5.23 Режим НАСТРОЙКА

5.3.5.1 Установка пороговых значений

Данный режим 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.

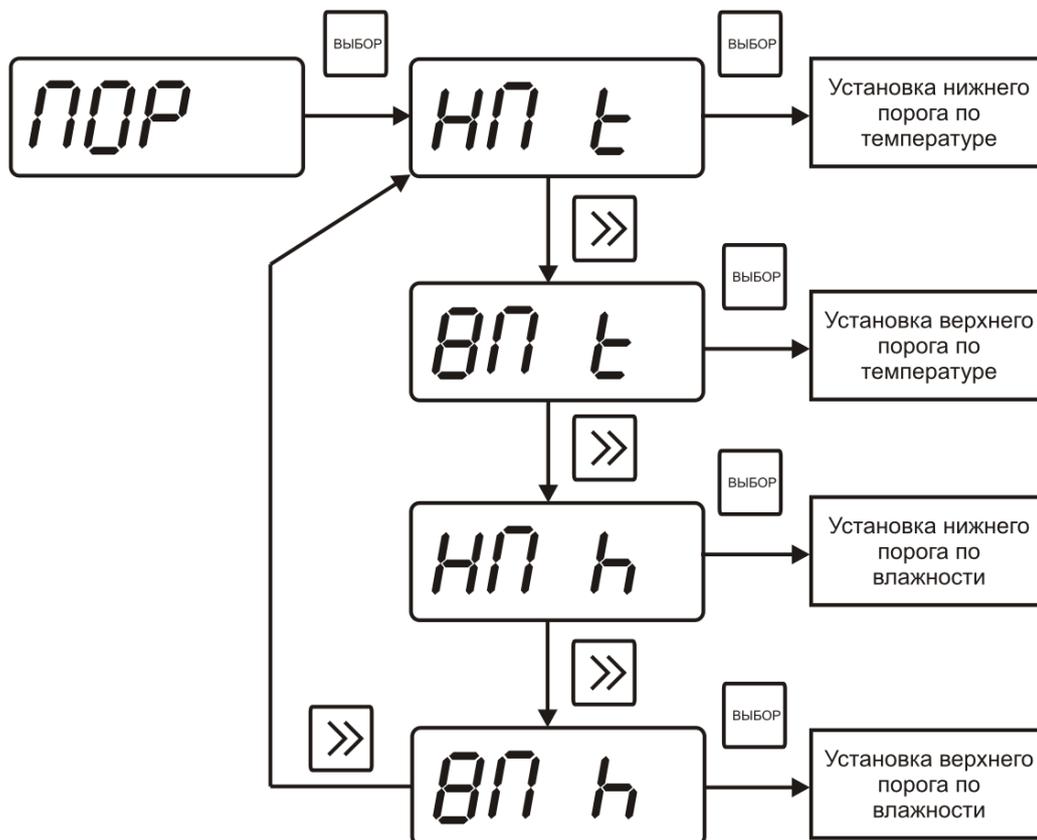


Рисунок 5.23 Установки порогов

5.3.5.2 Настройка звуковой сигнализации

Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** звуковую сигнализацию нарушения порогов.

5.3.5.3 Установка сетевого адреса

Сетевой адрес прибора необходим для организации работы приборов в сети, состоящей из двух и более приборов. Сетевой номер является уникальным адресом, по которому программа в компьютере может обращаться к конкретному прибору.

5.3.5.4 Установка скорости обмена

Настройка скорость обмена с компьютером по RS-232 интерфейсу. Возможные значения: **4800**, **9600**, **19200**, **38400**. При этом на индикаторе прибора отображается ряд “4800”, “9600”, “1920*”, “3840*” (*данное представление значений связано с количеством сегментов индикатора). Установка значения производится с помощью

кнопки . Запись выбранного значения производится кнопкой .

5.4 Работа с компьютером

Для связи измерительного прибора с компьютером необходимо программное обеспечение Eksis Visual Lab (EVL) и соединительный кабель, опционально поставляемые в комплекте (см. пункт 9).

Подключение прибора и установка связи с ним осуществляется следующей последовательностью действий:

- включение компьютера и вставка 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 виртуального COM-порта TUSB3410 VCP (более подробная инструкция по установке находится на компакт-диске);
- запуск Eksis Visual Lab (Пуск → Все программы → Эксис → Eksis Visual Lab);
- подключение прибора одним из способов, указанных в таблице 5.3 в колонке «Тип связи»;
- добавление прибора в список устройств (кнопка ), задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес) и запуск обмена (кнопка );

Таблица 5.3

Наименование прибора	Тип связи	Программа на ПК	Дополнительно
ИВТМ-7 М 1, ИВТМ-7 М 2, ИВТМ-7 М 5(-Д) ИВТМ-7 М К ИВТМ-7 М С	Кабель RS-232	Eksis Visual Lab	-----
ИВТМ-7 М 3(-Д)	Кабель RS-485	Eksis Visual Lab	Необходим преобразователь интерфейсов на RS-232
ИВТМ-7 М 4	Радио, кабель RS-232	Eksis Visual Lab	Необходим радиомодем
ИВТМ-7 М 6(-Д)	Кабель USB	Eksis Visual Lab	Установить в EVL скорость связи с прибором - 115200, драйвер VCP
ИВТМ-7 М 7(-Д)	Bluetooth, Кабель RS-232	Eksis Visual Lab	Необходим Bluetooth адаптер, драйвер BlueSoleil для Bluetooth (только для Windows XP), код для сопряжения “0000”

6 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	Неисправен сетевой адаптер, разряжены или отсутствуют элементы питания	Ремонт сетевого адаптера или заменить/установить элементы питания
На индикаторе мигает символ 	Разряжены элементы питания	Заменить элементы питания
На индикаторе вместо показаний прочерки	Отсоединен или не полностью присоединен преобразователь	Подключить преобразователь
	Поврежден кабель связи блока с преобразователем	Ремонт кабеля
	Неисправен преобразователь	Ремонт преобразователя
Нет обмена с компьютером	Неверные установки в программе	Установить корректные значения сетевого адреса, скорости обмена, номера СОМ-порта
	Не подключен кабель связи к компьютеру	Проверить кабель
	Поврежден кабель связи с компьютером	Ремонт кабеля

7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

7.1 На передней панели прибора нанесена следующая информация:

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

7.2 На верхней панели прибора указывается:

- исполнение прибора

7.3 На задней панели прибора указывается:

- заводской номер

7.4 Пломбирование прибора выполняется:

- у измерительного блока прибора – на задней панели на одном, либо в двух крепежных саморезах;
- измерительного преобразователя.

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

8 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 35 °С.

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.1 Комплект поставки прибора приведён в таблице 9.1.

Таблица 9.1 Комплектность

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 ⁽¹⁾	Измерительный блок ИВТМ – 7 М (-Д)	1 шт.
2	Измерительный преобразователь	1 шт.
3	Элемент питания 1.5 В АА (установлены в измерительный блок)	2 шт.
4 ⁽²⁾	Кабель подключения преобразователя к измерительному блоку, 1 м	1 шт.
5 ⁽³⁾	Внешняя антенна	1 шт.
6 ⁽⁴⁾	Карта памяти micro-SD 1ГБ	1 шт.
7 ⁽⁵⁾	Кабель подключения к персональному компьютеру, 1.5м	1 шт.
8 ⁽⁷⁾	Сетевой адаптер	1 шт.
9 ⁽⁷⁾	Bluetooth адаптер для ПК	1 шт.
10 ⁽⁶⁾	Диск с программным обеспечением	1 шт.
11 ⁽⁷⁾	Упаковочный чехол	1 шт.
12 ⁽⁷⁾	Свидетельство о поверке	1 экз.
13	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
ПРИМЕЧАНИЕ: ⁽¹⁾ – вариант исполнения определяется при заказе ⁽²⁾ – длина кабеля может быть изменена по заказу до 10 м ⁽³⁾ – входит в комплект поставки только для ИВТМ-7 М 4 ⁽⁴⁾ – входит в комплект поставки только для ИВТМ-7 М (-Д) 6 ^{(5),(6)} – входит в комплект поставки только для ИВТМ-7 М (-Д) 6, для остальных исполнений поставляется по специальному заказу ⁽⁷⁾ – входит в комплект поставки только для ИВТМ-7 М С, или по специальному заказу		

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1 Прибор ИВТМ–7 М _____ зав. № _____ изготовлен в соответствии с ТУ 4311-001-70203816-11 и комплектом конструкторской документации ТФАП.413614.009 и признан годным для эксплуатации.

10.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Длина	Количество
Кабель для подключения преобразователя влажности к измерительному блоку		
Кабель для подключения к компьютеру		
Сетевой адаптер		
Bluetooth адаптер		
Упаковочный чехол		
Программное обеспечение, CD-диск		
Свидетельство о поверке №		

Дата выпуска _____ 201 г.

Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 201 г.

Представитель изготовителя _____

МП.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 11.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ4311-001-70203816-11 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 11.2** Гарантийный срок эксплуатации прибора – 24 месяца со дня продажи, но не более 36 месяцев со дня выпуска.
- 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 в ремонт необходимо:
- упаковать прибор вместе с документом «Руководство по эксплуатации и паспорт»
 - отправить по почте по адресу: **124460 г. Москва, Зеленоград, а/я 146**
либо привезти на предприятие-изготовитель по адресу: **г. Зеленоград, проезд 4922, Южная промзона (ЮПЗ), строение 2, к. 314**
- 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 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** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 11.8** Гарантия изготовителя не распространяется на сменные элементы питания, поставляемые с прибором.
- 11.9** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт и сервисное обслуживание прибора.
- 11.10** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет три месяца со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 11.11** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

12 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

13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Таблица 13 Сведения о ремонте

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта