

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ**

**ИВТМ-7 МК-С**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**И ПАСПОРТ**

**ТФАП.413614.003 РЭ и ПС**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

- 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ**
- 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**
- 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**
- 4. МАРКИРОВАНИЕ И УПАКОВКА**
- 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**
- 6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**
- 7. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**
- 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**
- 9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**
- 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**
- 11. ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА**
- 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности и температуры (модификация ИВТМ-7 МК-С).

2. Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют познакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности и температуры (модификация ИВТМ-7 МК-С) и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

3. В конструкцию, электрические схемы и программное обеспечение прибора могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики.

4. Права на топологию всех печатных плат и программное обеспечение, поставляемое вместе с прибором, принадлежат изготовителю.

Копирование, модификация и использование – только с разрешения изготовителя.

5. 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.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.1. Измеритель влажности и температуры (модификация ИВТМ-7 МК-С), далее “термогигрометр”, предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения температуры и влажности воздуха и/или других неагрессивных газов в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, медицине, энергетике.

1.2. Прибор ИВТМ-7 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15500-01 и допущен к применению в Российской Федерации (сертификат Госстандарта России № 11253 от 10.12.01 г.) в качестве средства измерения.

1.3. Питание прибора осуществляется от сети  $220 \pm 10$  В 50  $\pm$  1 Гц.

1.4. В комплект поставки прибора входят следующие изделия и эксплуатационная документация:

1.4.1.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 блок измерения ТФАП.413614.003.....	1 шт.
1.4.2.	Первичный преобразователь относительной влажности и температуры ИПВТ-03 – возможны следующие варианты исполнения:	1 шт.
1.4.2.1.	Первичный преобразователь влажности и температуры ИПВТ-03-01 в пластмассовом корпусе в виде “минимикрофона”.....	
1.4.2.2.	Первичный преобразователь влажности и температуры ИПВТ-03-02 в пластмассовом корпусе до 100°С.....	
1.4.2.3.	Первичный преобразователь влажности и температуры ИПВТ-03-03-01 в виде проточной камеры в металлическом корпусе.....	
1.4.2.4.	Первичный преобразователь влажности и температуры ИПВТ-03-03-02 в виде проточной камеры в пластмассовом корпусе .....	
1.4.2.5.	Первичный преобразователь влажности и температуры ИПВТ-03-04 в виде штыря для измерения в сыпучих продуктах или для	

	измерения при повышенной температуре до 120°C.....	
1.4.2.6.	Первичный преобразователь температуры ИПВТ-03-05 в виде металлического стержня.....	
1.4.2.7.	Первичный преобразователь влажности и температуры ИПВТ-03-06 в металлическом корпусе с резьбой погружного типа для измерения в гермообъемах.....	
1.4.3.	Соединительный кабель.....	1 шт.
1.4.4.	Программное обеспечение*.....	1 шт.
1.4.5.	Руководство по эксплуатации и паспорт ТФАП.413614.004 РЭ и ПС.....	1 экз.
1.4.6.	Свидетельство госповерке*.....	о 1 экз.
1.4.7.	Кабель для подключения компьютера*.....	к 1 экз.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Позиции, отмеченные знаком \*, поставляются по специальному заказу.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

№ п/п	Наименование параметра, единица измерения	Допустимое значение параметра
2.1.	Диапазон измерения влажности газов, %	2...98
2.2.	Основная погрешность измерения влажности, %	±2
2.3.	Дополнительная погрешность измерения влажности от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/°C, не более	0,2
2.4.	Диапазон индикации влажности, %	0,1...99
2.5.	Единицы представления влажности	% отн. влажн., °C по т.р., ppm, г/м <sup>3</sup>
2.6.	Диапазон измеряемых температур для модификаций первичных преобразователей, °C: ИПВТ-03-01, ИПВТ-03-03-01, ИПВТ-03-03-02, ИПВТ-03-06 ИПВТ-03-02 ИПВТ-03-04 ИПВТ-03-05	от минус 20 до плюс 60 от минус 20 до плюс 100 от минус 20 до плюс 120 от минус 40 до плюс 150
2.7.	Абсолютная погрешность измерения температуры для модификаций первичных преобразователей, °C: ИПВТ-03-01, ИПВТ-03-03-01, ИПВТ-03-03-02, ИПВТ-03-06 в диапазоне от минус 20 до 0, от 40 до 60 в диапазоне от 0 до 40 включительно ИПВТ-03-02	±1,0 ±0,5 ±1,0

	в диапазоне от минус 20 до 0, от 60 до 100 в диапазоне от 0 до 60 включительно ИПВТ-03-04 в диапазоне от минус 20 до 0, от 50 до 120 в диапазоне от 0 до 50 включительно ИПВТ-03-05 в диапазоне от минус 40 до 0, от 50 до 150 в диапазоне от 0 до 50 включительно	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,3$
2.8.	Габаритные размеры прибора с учетом присоединенных разъемов, мм, не более	175x180x75
2.9.	Габаритные размеры для первичных преобразователей, мм ИПВТ-03-01 ИПВТ-03-02 ИПВТ-03-03-01 ИПВТ-03-03-02 ИПВТ-03-04 ИПВТ-03-05 ИПВТ-03-06	200x20x15 370x20x15 $\varnothing 30 \times 210$ $\varnothing 36 \times 215$ $\varnothing 12 \times 1000$ 310x20x15 $\varnothing 35 \times 200$
2.10.	Длина кабеля для подключения первичного преобразователя к измерительному блоку, м	10*
2.11.	Длина кабеля для подключения измерительного блока к компьютеру, м	15*
2.12.	Масса измерительного блока, кг, не более	0,3
2.13.	Масса первичного преобразователя, кг, не более	0,4
2.14.	Напряжение питания	220 $\pm$ 10 В, 50 $\pm$ 1 Гц
2.15.	Потребляемая мощность, Вт, не более	15
2.16.	Диапазон задаваемых уровней сигнализации – любые значения во всем диапазоне измеряемых значений влажности и температуры	
2.17.	Аналоговый выход: Диапазон изменения выходного тока, мА Дискретность изменения выходного тока, мкА Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	4...20 (0...5; 0..20)* 19,5(4,9;19,5)* 300(1000;300)*
2.18.	Рабочие условия применения: измерительного блока - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа  - относительная влажность воздуха, % (без конденсации влаги) Для первичных преобразователей температура и относительная влажность внешней среды должны находиться в соответствии с диапазоном измерений. Не допускается нагрев корпуса преобразователя и соединительного кабеля до температуры выше 60°С	от 0 до +55 4...106,7 (от 630 до 800 мм рт. ст.) от 5 до 98

**\* По специальному заказу эти параметры могут быть изменены.**

Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих каталитически активные элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1005-76 и

уровня ПДК (для сероводорода  $H_2S$  уровень ПДК не должен превышать  $10 \text{ мг/м}^3$ ).

### 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Прибор ИВТМ-7 (модель ИВТМ-7 МК-С) состоит из блока измерения и индикации (БРИУ) и первичного преобразователя. К прибору может подключаться IBM PC-совместимый компьютер с принтером.

Конструктивно блок управления выполняется в пластмассовом корпусе в настольном варианте. Первичный преобразователь выполняется в пластмассовом или металлическом корпусе в зависимости от выбранной модели и состоит из измерительной камеры, в которой располагаются сенсоры и корпуса, в котором располагается схема предварительной обработки сигналов.

Для измерения влажности используются сорбционно-емкостные микроэлектронные сенсоры влажности. Для измерения температуры в приборе применены сенсоры резистивного типа. Сигнал от сенсоров преобразуется в частотный сигнал с помощью первичных преобразователей.

#### 3.1. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИПВТ-03

**3.1.1.** Преобразователь выполнен по схеме RC-генератора на таймере 555. В качестве R-элемента в канале температуры используется терморезистор, а в качестве C-элемента в канале влажности используется сенсор влажности.

**3.1.2.** Подключение датчиков к таймеру производится с помощью электронного коммутатора. Кроме измерительных элементов коммутатор производит подключение к таймеру образцовых RC-элементов (в качестве образцовых элементов применяются термостабильные резисторы и конденсаторы). Применение подобной измерительной схемы позволяет производить автокомпенсацию преобразователя при изменении температуры окружающей среды.

**3.1.3.** Управление коммутатором, подсчет частоты с таймера, вычисление температуры и влажности осуществляется логическим блоком преобразователя, выполненным на базе PIC-контроллера. По программе, заложенной в микроконтроллере, осуществляется измерение частоты от сенсоров, образцовых элементов и вычисление значений температуры и влажности по индивидуальным калибровкам, находящимся в памяти вычислительного устройства преобразователя. Вычисленные значения параметров влажности и температуры в последовательном цифровом коде поступают на выходное устройство преобразователя.

**3.1.4.** Питание преобразователя осуществляется постоянным током с напряжением от 6 до 9В. Питание составных частей преобразователя осуществляется с помощью внутреннего стабилизатора 5В. Выходное устройство необходимо для передачи данных об измеренных значениях в прибор. Передача данных осуществляется по полудуплексному каналу дифференциальным методом. Применение данного способа передачи позволяет преобразователю работать на длинных линиях при большом уровне электромагнитных помех. Расстояние, на котором устойчиво работает преобразователь, составляет не менее 300 метров.

**3.1.5.** В данной модификации прибора преобразователи отделены от основной схемы прибора с помощью оптронов. Питание преобразователей осуществляется от отдельного источника питания (встроенного) через токоограничивающие резисторы. Необходимость гальванической развязки обусловлена в первую очередь вопросами безопасности. Так, если блок управления подключен к компьютеру, который

незаземлен, то прибор оказывается под высоким потенциалом относительно земли. Такой же потенциал будет относительно земли и у преобразователей, что не допустимо, так как металлические части преобразователей подключены к общему проводу схемы прибора. Даже если все требования по заземлению компьютера выполнены, то при большом удалении преобразователя от прибора потенциал земли в месте, где расположен прибор, может быть отличен от потенциала земли, т.е. места, где расположен преобразователь. Кроме того, оптоэлектронная развязка существенно снижает влияние внешних помех на работу прибора.

## 3.2. ОПИСАНИЕ БРИУ.

**3.2.1.** БРИУ выполнен в виде микропроцессорной системы. Он предназначен для работы с преобразователем влажности и температуры типа ИПВТ-03 и его модификациями. К прибору может быть подключен один из перечисленных в п. 1.4.2. преобразователей ИПВТ-03. Преобразователи являются взаимозаменяемыми с преобразователями своего типа. Прибор может быть связан с компьютером по последовательному каналу связи с интерфейсом RS-232 или RS-485.

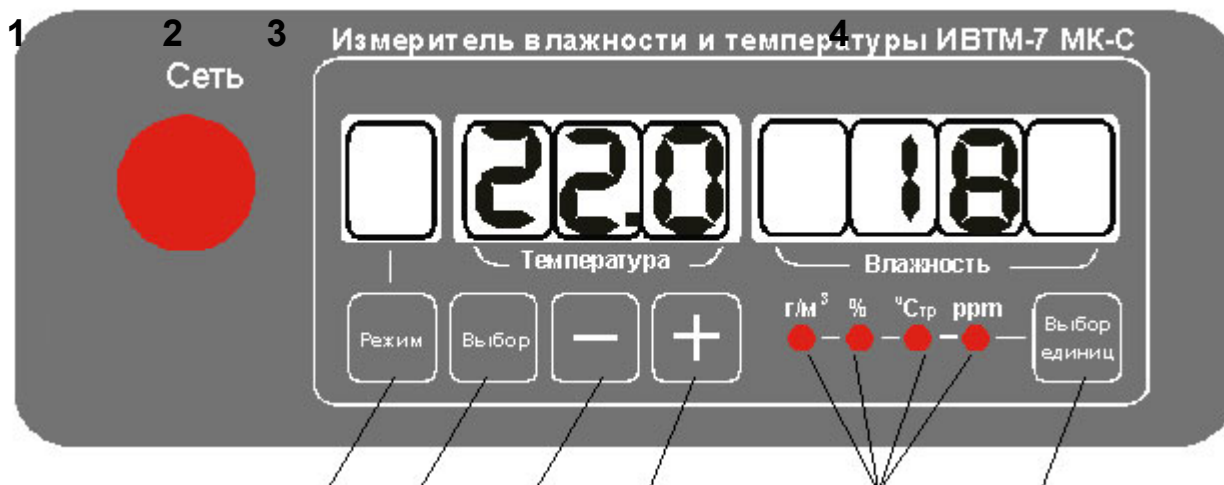
**3.2.2.** Работа БРИУ определяется программой, записанной в постоянное запоминающее устройство. Внутренние переменные, а также константы калибровки и другие оперативные параметры (при необходимости) хранятся во FLASH-памяти, которая является энергонезависимой и сохраняет информацию при отключении питания в течение всего срока службы прибора.

**3.2.3.** Одним из режимов работы прибора является режим накопления данных. В данном режиме прибор с заданной периодичностью записывает данные об измеренных значениях влажности и температуры с привязкой к реальному времени. Информация хранится в специальной энергонезависимой памяти регистрации. Объем памяти 64 Кбайта, что позволяет прибору запомнить до 7280 отсчетов информации. Установка внутренних часов прибора, периодичности запоминания данных и их просмотр осуществляются с помощью компьютера.

**3.2.4.** БРИУ производит считывание измеренных значений температуры и влажности из преобразователя, запоминает эти данные в специально отведенной области памяти и выводит на индикатор значения температуры и влажности. В том случае, если один или оба параметра замаскированы, вместо их значений выводятся символы ----.

При превышении установленного порога для данного канала БРИУ выдает звуковой и световой сигналы и выводит параметр, в котором обнаружен выход за порог, на индикатор.

**3.2.5.** На передней панели БРИУ расположены следующие элементы управления и индикации (см.Рис.1):



5      6      7      8                      9      10

**Рис. 1. Элементы управления и индикации на передней панели прибора.**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Кнопка/ Индикатор "Сеть"</li> <li>2. Индикатор "Режим"</li> <li>3. Группа индикаторов "Температура"</li> <li>4. Группа индикаторов "Влажность"</li> <li>5. Кнопка "Режим"</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6. Кнопка "Выбор"</li> <li>7. Кнопка "-" ("Уменьшение", "Назад")</li> <li>8. Кнопка "+" ("Увеличение", "Вперед")</li> <li>9. Группа светодиодов "Единицы влажности"</li> <li>10. Кнопка выбора единиц влажности</li> </ul> |
|--|---|

Индикатор "**Режим**" служит для вывода символа, обозначающего режимы работы прибора.

**Группа индикаторов "Температура"** служит для отображения температуры в текущем канале в режиме измерения, а также для обозначения вида параметра и вида порога при установке (изменении) порогов.

**Группа индикаторов "Влажность"** служит для отображения влажности в текущем канале в режиме измерения, а также для отображения цифрового значения порогов регулирования и гистерезиса для влажности и температуры при установке (изменении) порогов регулирования и гистерезиса.

**Группа светодиодов "Единицы влажности"** обозначает тип единиц отображения влажности, которые выводятся на индикатор.

**Кнопка "Режим"** используется для циклического изменения режима работы прибора.

**Кнопка выбора единиц влажности** используется для циклического изменения единиц отображения влажности. При этом текущая единица подсвечивается соответствующим светодиодом из группы "Единицы влажности".

**Кнопка "Выбор"** используется для циклического изменения (выбора) вида параметра или порога внутри режимов. Кроме этого, данная кнопка позволяет изменить режимы отображения.

**Кнопка "+" ("Увеличение")** используется для увеличения цифрового значения какого-либо параметра при его установке. Кроме того, используется для замыкания (размыкания) линии управления при задании задачи управления.

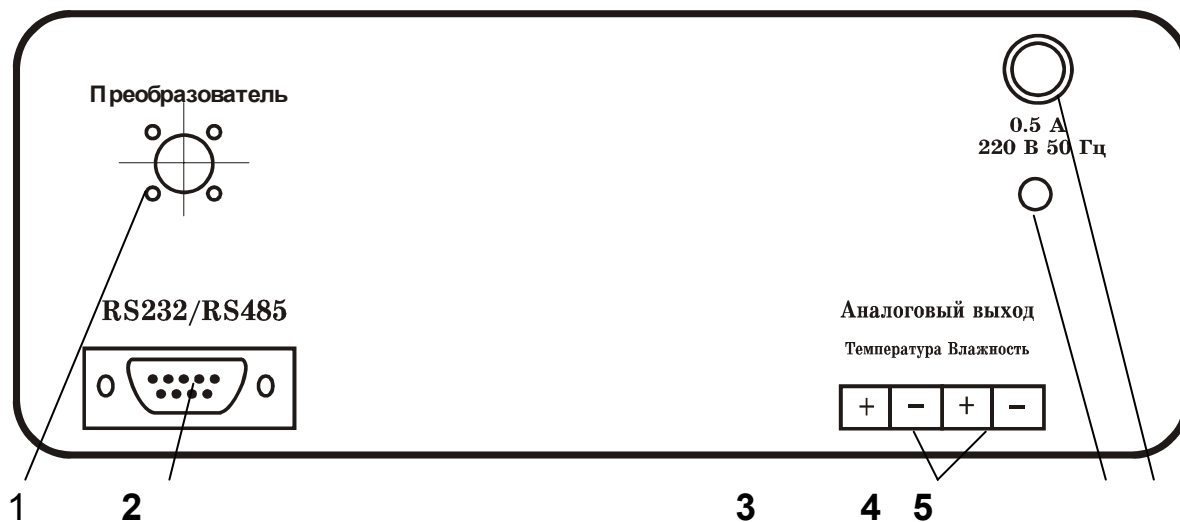
**Кнопка "-" ("Уменьшение")** используется для уменьшения цифрового значения какого-либо параметра при его установке. Кроме того, используется для замыкания (размыкания) линии управления при задаче управления.

Для кнопок "-" и "+" в приборе предусмотрен режим автоповтора, при котором однократное нажатие и отпускание кнопки приводит к изменению на 1 единицу младшего разряда. В то же время нажатие и удержание кнопки более чем на 1.1 сек. приводит к ускоренному изменению числа с частотой около 10 Гц.

**Кнопка/Светодиод "Сеть"** используется для включения/выключения прибора и для отображения включенного состояния прибора.

На задней панели прибора (рис.2) располагаются следующие элементы:

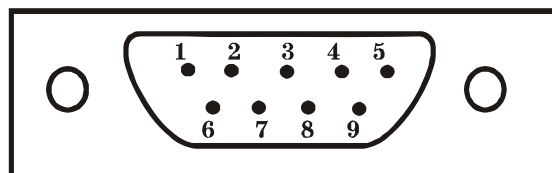




**Рис. 2. Задняя панель прибора.**

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Разъем для подключения преобразователя | 3. Аналоговый выход:       |
| Температура/Влажность                     |                            |
| 2. Разъем RS232/RS485                     | 4. Сетевой шнур.           |
|   | 5. Сетевой предохранитель. |

**Разъем RS232/RS485** предназначен для подключения к компьютеру по интерфейсу RS232 и объединению приборов в сеть по интерфейсу RS485.



- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1 – сигнал А линии RS485  | 4, 6, 7, 8 – не используются   |
| 2 – сигнал Rx линии RS232 | 5 – общий (земля) RS232, RS485 |
| 3 – сигнал Tx линии RS232 | 9 – сигнал В линии RS485       |

**Аналоговый выход.** При превышении максимальных значений влажности и температуры или отсутствии импульсов в соответствующих каналах выходной ток остается равным максимальному.

При снижении влажности или температуры ниже минимального значения выходной ток равен нулю.

При маскировании каналов влажности и температуры выходной ток может принимать произвольное значение в пределах диапазона его изменения.

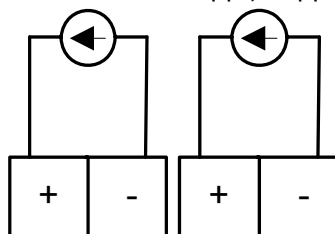
В режимах настройки прибора выходной ток остается равным последнему измеренному значению.

Выходной сигнал – ток прямо пропорционален измеряемой относительной влажности и температуре и может изменяться в зависимости от заказа пределах от 0 до 20, от 4 до 20 и от 0 до 5 мА. Значения влажности и температуры рассчитываются по формулам:

$$H = (I_h - I_{min}) \frac{(H_{max} - H_{min})}{(I_{max} - I_{min})} + H_{min}, \% \quad (1)$$

$$T = (I_t - I_{min}) \frac{(T_{max} - T_{min})}{(I_{max} - I_{min})} + T_{min}, ^\circ\text{C} \quad (2)$$

где  $I_h$  – значение тока, соответствующее измеряемой влажности,  $I_{min}$  – минимальное значение выходного тока,  $I_{max}$  – максимальное значение выходного тока,  $H_{min}$  – минимальное значение влажности,  $H_{max}$  – максимальное значение влажности,  $I_t$  – значение тока, соответствующее измеряемой температуре,  $T_{min}$  – минимальное значение температуры,  $T_{max}$  – максимальное значение температуры.  $I_{min}$ ,  $I_{max}$ ,  $H_{min}$ ,  $H_{max}$ ,  $T_{min}$ ,  $T_{max}$  – параметры аналогового выхода, задаваемые при заказе.



Температура Влажность

Схема подключения внутреннего источника тока к аналоговым выходам по температуре и влажности

### 3.3. ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И ФУНКЦИЙ ПРИБОРА.

Все режимы и функции работы прибора сопровождаются появлением на индикаторе специальных символов и слов.

**3.3.1.** При включении прибора осуществляется загрузка данных из энергонезависимой памяти. Данная функция обрабатывается прибором автоматически. При этом на индикаторе отображается слово “**LOAD**”. После завершения загрузки на индикаторе отображаются текущие значения влажности и температуры. Это означает, что загрузка завершена и прибор перешел в основной режим работы – режим измерения влажности и температуры.

Надпись **LOAD** отображается также в следующих ситуациях:

- при зависании прибора. Далее через 45 сек произойдет перезапуск прибора;
- при нахождении в любом из режимов без изменения параметров в течение более, чем 45 сек.

После появления надписи **LOAD** прибор перезагружается и выходит в режим измерения.

В режиме измерения БРИУ производит измерение, расчет и вывод текущих значений влажности и температуры на индикатор, а также регистрацию через заданный промежуток времени. Все основные параметры измерения и регистрации заносятся из компьютера в БУ и хранятся в нем. Если в данном режиме прибор обнаруживает выход из строя преобразователя (пропадание связи с ним) или в результате расчета

полученные данные противоречат физическому смыслу, то вместо измеренного параметра отображается символ и код ошибки. Пример: E01 означает выход из строя преобразователя, E02 означает выпадение конденсата, E03 означает повреждение сенсора влажности. Если в приборе по какому-либо параметру произошло нарушение порога, то после загрузки на индикаторе прибора замигают эти неправильные значения в сопровождении звукового сигнала.

Перебор основных режимов работы прибора происходит из режима измерения кнопкой **“Режим”**.

**3.3.2.** Находясь в рабочем режиме, нажмите однократно кнопку **“Режим”**. Прибор перейдет в режим **“Установки порогов”**. При этом на индикаторе **“Режим”** отобразится буква **“П”**. В режиме **“Установки порогов”** прибор позволяет установить для каждого параметра два пороговых значения - верхнее (верхний порог) и нижнее (нижний порог). Пороги - это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующей величины. При превышении параметром верхнего порога или снижении ниже нижнего порога в любом из незамаскированных параметров прибор обнаруживает это событие и выдает световой и звуковой сигнал. Общее число возможных событий в приборе - 1 канал x 2 параметра x 2 порога = 4. В данном режиме также устанавливаются значение ширины зоны регулирования (гистерезиса) для каждого порога. Наличие зоны гистерезиса необходимо для четкого (без дребезга) срабатывания линий управления (см. рис.3).

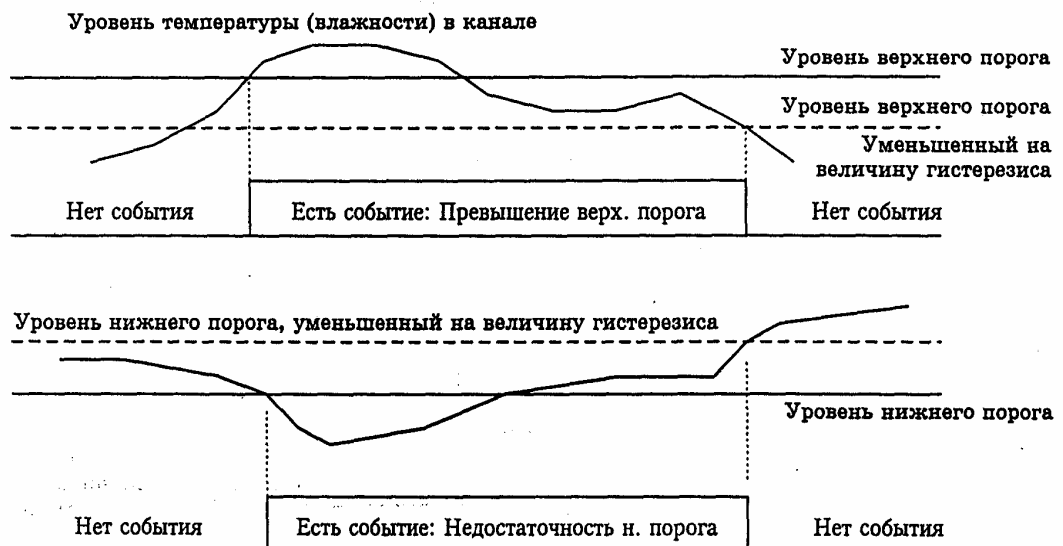


Рис. 3 Пояснение работы системы управления с зоной гистерезиса

**3.3.3.** Находясь в рабочем режиме, нажмите кнопку **“Режим”** дважды. Прибор перейдет в режим **“Пересчета давления”**. При этом на индикаторе **“Режим”** отобразится буква **“С”**. В этом режиме происходит задание параметров для пересчета показаний влажности в зависимости от давления анализируемого газа. Давление, при котором происходит измерение, обозначается P1, давление, для которого надо пересчитать влажность, обозначается P2. Давление на индикаторе выбирается с помощью кнопки **“Выбор”**, значение давления изменяется кнопками **“+”** и **“-”**. Значение давления задается в атмосферах.

**3.3.4.** Находясь в рабочем режиме, нажмите кнопку **“Режим”** трижды. Прибор перейдет в режим **“Задания масок”**. При этом на индикаторе **“Режим”** отобразится буква **“А”**. Режим **“Задания масок”** позволяет установить или снять с любого параметра запрет на обработку (маску). Замаскированный параметр – влажность или температура – полностью исключается из обработки, индикации и регистрации. В режиме измерения на индикаторе, соответствующем замаскированному параметру, отображаются прочерки.

**3.3.5.** Находясь в рабочем режиме, нажмите кнопку **“Режим”** четыре раза. Прибор перейдет в режим **“Просмотра времени и даты измерения”**. При этом на индикаторе **“Режим”** отобразится буква **“t”**, на индикаторе **“Температура”** отобразится буква **“h”**, а на индикаторе **“Влажность”** отобразится значение времени измерения: часы, минуты. После однократного нажатия на кнопку **“Выбор”** на индикаторе **“Температура”** отобразится буква **“d”**, а на индикаторе **“Влажность”** отобразится текущий день и месяц, после двух нажатий кнопки **“Выбор”** на индикаторе **“Температура”** отобразится буква **“У”**, а на индикаторе **“Влажность”** отобразится текущий год.

**3.3.6. Функция записи в энергонезависимую память.** Эта функция обрабатывается автоматически при выходе из режимов установки порогов, масок, управления или регулирования, если какой-либо параметр изменялся.

**3.3.7.** Находясь в рабочем режиме, нажмите кнопку **“Режим”** пять раз. Прибор перейдет в режим **“Включения/выключения звуковой сигнализации”**. При этом на индикаторе **“Режим”** отобразится буква **“S”**. Этот режим позволяет отключать или включать звуковую сигнализацию по мере необходимости. Для этого используются кнопки **“Выбор”**, **“+”** (**“Увеличение”**) и **“-”** (**“Уменьшение”**). По нажатии кнопки **“Выбор”** прибор переходит из состояния, когда звуковая сигнализация включена (на индикаторе **“Температура”** отображается **“on”**) в состояние, когда звуковая сигнализация отключена (на индикаторе **“Температура”** отображается **“off”**). Кнопкой **“+”** (**“Увеличение”**) звуковая сигнализация включается, кнопкой **“-”** (**“Уменьшение”**) звуковая сигнализация отключается.

**3.3.8. Функция “Назначение номера ID прибора”.** Находясь в рабочем режиме, нажмите кнопку **“Режим”** шесть раз. На индикаторе **“Температура”** отобразится номер ID прибора. Этот номер необходим для работы прибора с компьютером в составе измерительной сети, состоящей из двух или более приборов. Перебор номеров производится циклически в диапазоне от 0 до 127. Если прибор не используется в сети, то номер ID устанавливается 001. Номер ID 000 является служебным и его не рекомендуется устанавливать.

**3.3.9. Функция просмотра версии программного обеспечения (ПО)** позволяет просмотреть текущую версию ПО. Для этого попеременно четыре раза нажмите кнопки **“+”** (**“Увеличение”**) и **“-”** (**“Уменьшение”**). Данные о версии программного обеспечения являются справочными и не могут меняться пользователем. Данные содержат номер версии программного обеспечения и дату разработки.

**3.3.10. Функция гашения индикатора** инициируется автоматически по прошествии устанавливаемой с компьютера задержки после последнего нажатия любой кнопки. Вывод прибора из режима гашения индикатора осуществляется однократным нажатием любой кнопки. Эта функция в приборе включается по заказу.

**3.2.11. Функция поддержки самописца** позволяет выводить аналоговое напряжение от любого параметра любого канала на внешний самописец. Параметры аналогового выхода оговариваются при заказе.

**3.2.12. Функция установки максимальной скорости реагирования.** Максимальная скорость реагирования устанавливается на предприятии-изготовителе. Значение максимальной скорости получено экспериментальным путем и, на наш взгляд, является оптимальным. Максимальная скорость реагирования была введена для предотвращения влияния различных помех. Если скорость изменения параметра выше некоторого значения, то прибор перестает реагировать и ожидает, пока скорость изменения параметра не станет приемлемой. Поэтому при резком изменении измеряемых температуры или влажности (перенос в другое помещение, переключение преобразователей) прибор реагирует через 1,5 минуты.

Основные режимы и функции работы прибора приведены в таблице:

Символ на индикаторе “Режим”	Значение символа на индикаторе “Режим”	Название режима или функции	Способ перехода в данный режим из режима измерений	Способ возврата в режим измерений
П	Пороги	Установка порогов	Кнопка “Режим” один раз	Кнопка ‘Режим’
С	Calculation	Пересчет давления	Кнопка “Режим” дважды	Кнопка ‘Режим’
А	мАски	Маскирование (отключение) каналов	Кнопка “Режим” трижды	Кнопка ‘Режим’
t	Дата	Режим просмотра текущей даты	Кнопка “Режим” четыре раза	Кнопка ‘Режим’
S	Sound	Режим включения/выключения звуковой сигнализации	Кнопка “Режим” пять раз	Кнопка ‘Режим’
□	Номер ID прибора	Назначение номера прибора для работы с ЭВМ	Кнопка “Режим” шесть раз	Кнопка ‘Режим’
≡	Номер версии ПО	Вывод версии ПО	Четырехкратное попеременное нажатие кнопок ‘+’ и ‘-’.	Автоматически через 30 сек.

#### 4. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ.

4.1. Прибор ИВТМ-7 (модель ИВТМ-7 МК-С) имеет на передней панели обозначение наименования прибора и его модификации, товарный знак предприятия-изготовителя. На задней панели нанесен заводской номер и дата выпуска.

Кроме этого, на задней панели каждого измерительного блока нанесена информация по питающему напряжению, по подсоединению к разъемам.

4.2. Пломбирование блоков производится в отверстия крепежных винтов.

4.3. Прибор упаковывается в потребительскую тару - в картонную коробку или полиэтиленовый пакет.

#### 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

5.1. К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

5.2. При работе с прибором запрещается:

- производить соединение или присоединение кабелей при включенном питании;
- ремонтировать или заменять элементы электрических схем блоков при включенном питании;

- устранять дефекты, заменять, присоединять и отсоединять проточную камеру первичного преобразователя ИПВТ-03-03 от магистралей, подводящих измеряемый газ, находящийся под давлением;

- отвинчивать защитный колпачок с головки преобразователя

■ нарушать опломбирование термогигрометра, производить самостоятельный ремонт

**5.3. ВНИМАНИЕ!** Не допускается попадание жидкости на поверхность и в полость размещения сенсоров преобразователей. Анализируемый газ не должен содержать механических примесей, аэрозолей и паров масел, превышающих санитарные нормы.

## **6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **6.1 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.**

**6.1.1.** Извлечь прибор из упаковки. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2 часов.

**6.1.2.** Разместить преобразователь в том месте, где будут производиться измерения. При необходимости – закрепить преобразователь. Если преобразователь выполнен в виде проточной камеры, подключить проточную камеру преобразователя к газовой магистрали.

**6.1.3.** Подсоединить преобразователь с помощью кабеля-удлинителя к БРИУ.

**6.1.4.** Если предполагается работа прибора в комплексе с компьютером, подсоединить блок управления к IBM PC-совместимому компьютеру. Подсоединить компьютер к принтеру (при необходимости). При расстоянии от компьютера до блока управления более 20 метров дополнительно используется специальное устройство согласования, которое входит в комплект поставки по специальному заказу.

**6.1.5.** Заземлить компьютер. Допускается производить заземление через соответствующий провод в шнуре питания компьютера, при условии наличия заземляющей клеммы в сетевой розетке, соединения этой клеммы с контуром заземления и надежного контакта между данной клеммой и сетевой вилкой компьютера.

**6.1.6.** С помощью кнопки “Сеть” включить питание прибора и дать прогреться 10 минут.

**6.1.8. При работе без компьютера,** после выполнения предыдущих операций прибор должен быть готов к работе.

**6.1.9.** При работе с компьютером.

- соединить прибор с компьютером IBM PC с помощью кабеля RS 232. При этом 9-контактный разъем кабеля должен быть подключен к последовательному порту COM1 или COM2 компьютера;

- установить и запустить программное обеспечение в соответствии с руководством оператора;

- настроить программное обеспечение на работу с COM портом, к которому подключен прибор.

### **6.2. ТЕКУЩАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ПРИБОРА.**

Измерительный канал	Наименование входного разъема	Номер преобразователя
1	Вход 1	

### **6.3. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

**6.3.1. При работе без использования компьютера.**

**6.3.2. Режим измерения.**

Включите питание прибора с помощью тумблера **СЕТЬ** на передней панели прибора. Дайте прибору прогреться в течение 10 минут. После установления показаний на цифровом дисплее произведите считывание информации по каналам влажности и температуры (Рис.4).

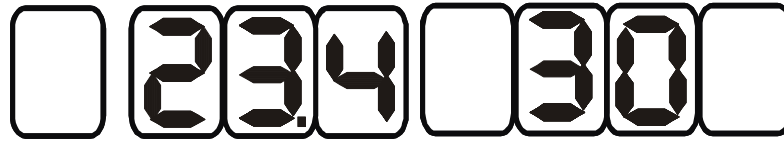


Рис. 4 Пример показаний на индикаторе прибора в режиме измерения

При желании определить влажность анализируемого газа в других единицах (отличных от первоначальной установки в % относительной влажности) нажмите кнопку выбора единиц влажности. При этом прибор пересчитает измеренный уровень влажности в желаемые единицы и представление единиц влажности на дисплее изменится.

### 6.3.3. Режим задания порогов.

Для входа в этот режим нажмите один раз кнопку **“РЕЖИМ”**. На индикаторе отобразится символ режима задания порогов и значение нижнего порога по температуре (Рис.5):

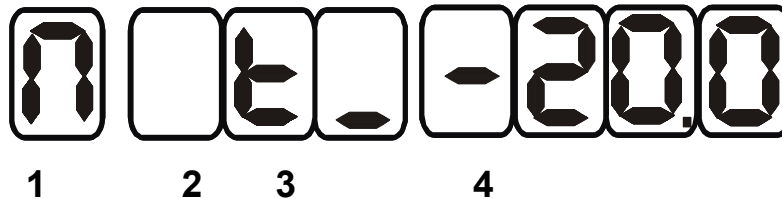


Рис. 5. Нижний порог по температуре.

- 1 - П – символ режим порогов
- 2 – Параметр - t – Температура
- 3 - вид порога - \_ означает нижний порог
- 4 – значение нижнего порога

Значение порога изменяется с помощью кнопок **“+”** (**“Увеличение”**) и **“-”** (**“Уменьшение”**). Изменения сохраняются автоматически. Вид порога выбирается с помощью кнопки **“Выбор”**: сначала нижний порог по температуре (Рис.5), затем гистерезис нижнего порога по температуре (Рис. 6), верхний порог по температуре (Рис.7), гистерезис верхнего порога по температуре (Рис.8).

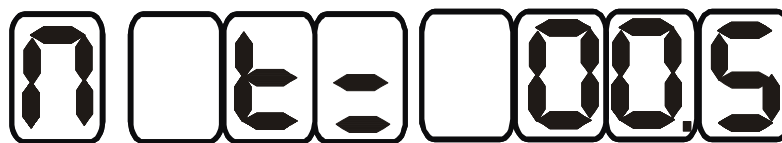


Рис. 6. Гистерезис нижнего порога по температуре.

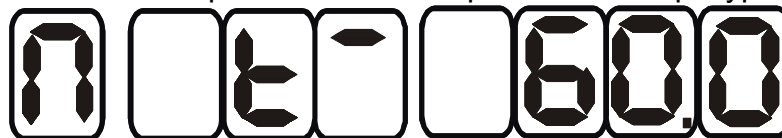


Рис. 7. Верхний порог по температуре.

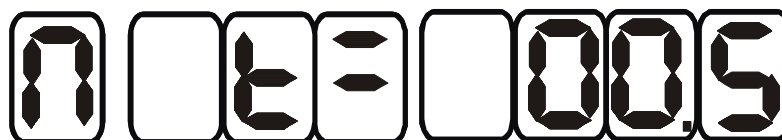


Рис. 8. Гистерезис верхнего порога по

температуре.

Аналогично задаются пороги по влажности: нижний порог (Рис.9), гистерезис нижнего порога по влажности (Рис.10), верхний порог по влажности (Рис.11), гистерезис верхнего порога по влажности (Рис.11).

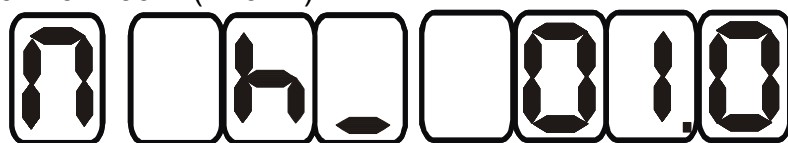


Рис. 9. Нижний порог по влажности.

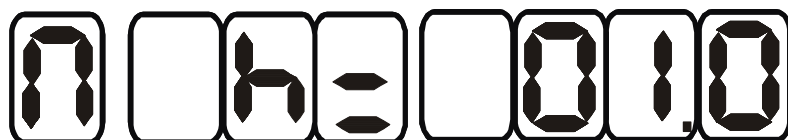


Рис.10. Гистерезис нижнего порога по влажности.

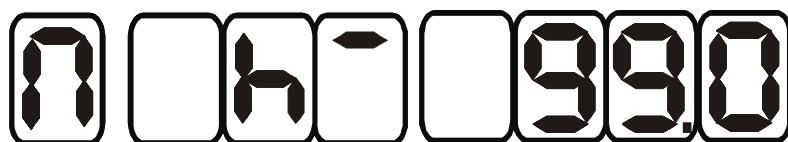


Рис.11. Верхний порог по влажности.

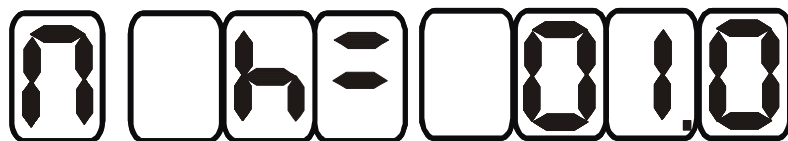


Рис.12. Гистерезис верхнего порога по влажности.

**6.3.4. Режим пересчета давления.** Для входа в этот режим нажмите кнопку **“Режим”** два раза. На индикаторе отобразится символ режима пересчета давления и значение давления P1 (Рис.13). Под давлением P1 подразумевается давление, при котором производится измерение. В примере на Рис.13 давление, при котором производится измерение, равно 1 атм.

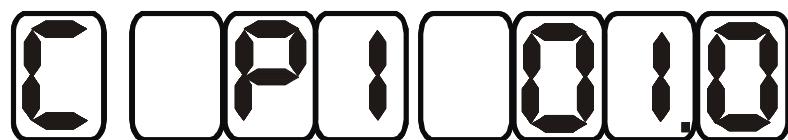


Рис. 13. Значение давления P1, при котором происходит измерение величины влажности.

Нажмите кнопку **“Выбор”**, на индикаторе отобразится символ режима пересчета давления и значение давления P2 (Рис. 14):



Рис. 14. Значение давления P2, при котором происходит пересчет величины влажности.



Значение давления изменяется с помощью кнопок “+” (“Увеличение”) и “-” (“Уменьшение”). После изменения значения давления на индикаторе в режиме измерения появится значение влажности, соответствующее этому значению давления. Например, известно, что при нормальном давлении (1 атм) относительная влажность составляет 34%. Необходимо рассчитать, какова будет влажность, если давление изменится и станет равным 3 атм. Находясь в рабочем режиме, нажмите **кнопку “Режим”** дважды. Прибор перейдет в режим “Пересчета давления”. Нажмите **кнопку “Выбор”**, на индикаторе отобразится символ режима пересчета давления и значение давления P2 (Рис. 14).

Нажимая **кнопку “+” (“Увеличение”)**, измените значение давления P2 до 3 атм. Нажмите **кнопку “Режим”**, прибор перейдет в режим измерения и через несколько секунд на индикаторе отобразится рассчитанное для давления 3 атм. значение относительной влажности: 97%.

**6.3.5. Режим задания масок.** Для входа в этот режим нажмите кнопку **“Режим”** три раза. Маска или запрет на обработку может быть наложена на каждый параметр независимо. Выбор параметра, на который будет наложен запрет обработки, производится циклически **кнопкой “Выбор”**. На Рис.15 приведен вид индикатора, когда маскирование отключено:



Рис.15. Вид индикатора при отключенном маскировании.

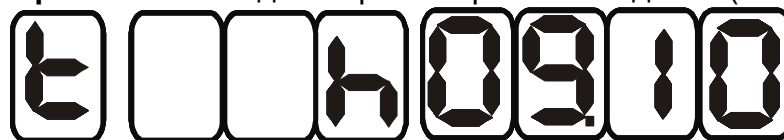
Эта надпись означает, что параметр температура обрабатывается.

Для того, чтобы замаскировать температуру, нажмите кнопку “-” (“Уменьшение”) (Рис. 16). Для снятия маски надо, соответственно, нажмите **кнопку “+” (“Увеличение”)**.



Рис. 16 Вид индикатора при включенном маскировании канала температуры.

**6.3.6. Режим просмотра времени и даты измерения.** Находясь в рабочем режиме, нажмите **кнопку “Режим”** четыре раза. Прибор перейдет в режим **“Просмотра времени и даты измерения”**. На индикаторе отобразится надпись (Рис. 17):



1                                    2                                    3                                    4

Рис. 17. Вид индикатора в режиме просмотра времени измерения:

- 1 – символ режима “t”
- 2 – символ, обозначающий время измерения
- 3 – часы
- 4 – минуты

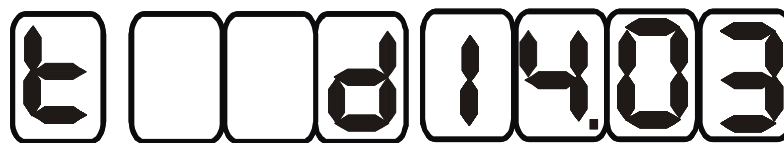


Рис. 18. Вид индикатора в режиме просмотра даты измерения:

1 – символ режима “t”

2 – символ, обозначающий дату измерения

3 – день

4 – месяц

