

4.1 Общие сведения

Для характеристики относительной влажности в воздухе или газах, т.е. содержания в них водяных паров, используются ряд величин:

- абсолютная влажность Q - масса водяного пара, содержащаяся в единице объема газа - влажного или сухого.
- влагосодержание a - отношение массы водяного пара к массе сухого газа в том же объеме. Выражается в г/кг или кг/кг.
- объемное влагосодержание x - отношение объема водяного пара к объему газа. Эта безразмерная величина выражается по отношению к объему сухого или влажного газа.
- парциальное давление l - упругость водяного пара. Выражается в единицах давления, чаще всего в мм.рт.ст.
- температура точки росы t - температура, которую примет влажный газ, если охладить его до полного насыщения по отношению к плоскости поверхности воды.
- относительная влажность φ - отношение действительной влажности газа к максимально возможной влажности газа при данной температуре. Относительная влажность выражается либо в относительных единицах, либо в процентах.

Преобразователи серии ПТВ представляют собой комбинированные устройства с емкостным датчиком влажности и тонкопленочным датчиком температуры. Емкостные датчики влажности обеспечивают максимальную температуру применения и долговременную стабильность параметров, высокую чувствительность, низкий гистерезис и время отклика, а также полное восстановление характеристик после воздействия конденсата.

Могут применяться во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и энергетики (в том числе атомной) для решения следующих задач:

- измерение температуры и влажности газа;
- контроль параметров микроклимата в производственных и офисных помещениях;
- контроль влажности и температуры в различных сооружениях сельскохозяйственного назначения (теплицы, элеваторы, птичники);
- сигнализация или регулирование измеряемых параметров (модификация ПТВ-4).

Преобразователи могут использоваться также в одноканальном варианте - для измерения только температуры или только влажности.

ПТВ выпускаются в следующих исполнениях (модификациях):

1. по условиям применения:
 - общепромышленное коррозионно-стойкое;
 - повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (код обозначения «АС»).
2. по конструктивным особенностям:
 - для канального монтажа;

- для настенного или щитового монтажа;
- с индикацией измеряемых параметров.

3. по выходным сигналам и интерфейсам:

- с токовыми сигналами (4-20)мА; HART;
- интерфейсами RS-232, RS-485.

В соответствии с НП-001-15 ПТВ в исполнении АС относятся:

- к классам безопасности 2,3,4;
- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2НУ, 3, 3Н, 3НУ, 4Н.

ПТВ являются сейсмостойкими, обеспечивают повышенную защищенность от электромагнитных полей и низкий уровень радиочастотных помех.

Выпускаются следующие модификации:

ПТВ-1 – измерение температуры и относительной влажности (без индикации).

Выпускаются в металлических (алюминиевый сплав) корпусах для канального или настенного монтажа с выходными сигналами (варианты): 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU), HART;

ПТВ-1/01 – измерение температуры и относительной влажности (без индикации) в системах микроклимата. Выпускаются в пластмассовых корпусах для канального или настенного монтажа, есть исполнения с вынесенным зондом ДТВ-2. Интерфейс RS-485 (Modbus RTU);

Выпускаются с длиной провода 0,5 м (ДТВ-2/0,5), 2 м (ДТВ-2/2) и 5 м (ДТВ-2/5).

ПТВ-2 – измерение и цифровая индикация температуры и относительной влажности.

Выпускаются в корпусах из алюминиевого сплава для канального или настенного монтажа с выходными сигналами 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU);

ПТВ-3 – измерение и цифровая индикация температуры, относительной и абсолютной влажности, объемного влагосодержания и температуры точки росы. Выпускаются в корпусах из алюминиевого сплава для канального или настенного монтажа. Выходные сигналы: 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU), HART;

ПТВ-4 – измерение и цифровая индикация двух параметров по выбору: температуры, относительной и абсолютной влажности, объемного влагосодержания и температуры точки росы. Выпускаются в корпусах для утепленного щитового монтажа. Интерфейс RS-485 (Modbus RTU), сигнализация по уставкам.

Преобразователи серии ПТВ сертифицированы в качестве средства измерений (СИ) и введены в Госреестр СИ

Основные характеристики

| Характеристики | ПТВ-1 | ПТВ-1/01 | ПТВ-2 | ПТВ-3 | ПТВ-4 |
|---------------------------------|---|----------------|------------------------|---|--------------|
| Измеряемые параметры | Температура, относительная влажность | | | Температура, относительная и абсолютная влажность, температура точки росы, объемное влагосодержание | |
| Диапазоны измерений: | | | | | |
| - температуры | от -40 до +110 °С | | | от -40 до +110 °С | |
| - относительной влажности | от 0 до 100 % | | | от 0 до 100 % | |
| - температуры точки росы | - | | | от -40 до +80 °С | |
| - абсолютной влажности | - | | | от 0 до 18 г/м ³ | |
| - объемного влагосодержания | - | | | от 0 до 25 г/кг | |
| Погрешность измерений: | | | | | |
| - температуры | ±0,2 °С | | | ±0,2 °С | |
| - относительной влажности | ±2 % | | | ±2 % | |
| - температуры точки росы | - | | | ±1 % | |
| - абсолютной влажности | - | | | ±2 % | |
| - объемного влагосодержания | - | | | ±2 % | |
| Цифровая индикация | Нет | | Есть | | |
| Выходные сигналы | 0-5, 0-20, 4-20 мА, HAR T, RS-485 | RS-485 4-20 мА | 4-20 мА, HAR T, RS-485 | | RS-485 |
| Напряжение питания | 24, 36 В | 24 В | 24, 36 В | | ~220 В 50 Гц |
| Потребляемая мощность, не более | 3,5 В·А | | | 5 В·А | |
| Сигнализация по уставкам (реле) | Нет | | | Есть | |
| Монтаж | Канальный, настенный | | | Щитовой | |
| Условия эксплуатации: | | | | | |
| - температура воздуха | от -40 до +70 °С | | | от -10 до +50 °С | |
| - относительная влажность | до 95 % | | | до 80 % | |
| Средний срок службы | Не менее 15 лет | | | | |
| Гарантийный срок эксплуатации | 2 года для общепромышленного исполнения и 5 года для атомного | | | | |
| Межповерочный интервал | 2 года | | | | |

Диапазоны измерения температуры и относительной влажности

| Диапазоны измерения температуры, °С | Диапазоны измерения относительной влажности, % | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------|-------------------------|----------|
| | | Температуры, °С | | Относительной влажности | |
| | | Группа А | Группа Б | Группа А | Группа Б |
| -25...+25 | 5...98 | ±0,2 | ±0,4 | ±2 | ±4 |
| 0...+50 | | | | | |
| 0...+100 | | | | | |
| -40...+100 | | | | | |
| -25...+25 | 0...100 | ±0,2 | ±0,4 | ±2 | ±4 |
| 0...+50 | | | | | |
| 0...+100 | | | | | |
| -40...+100 | | | | | |
| -40...+110 | | | | | |

Диапазоны определения температуры точки росы, абсолютной влажности, объемного влагосодержания

| Измерения величины | Условное обозначение величины | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности | |
|--|-------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------|
| | | | Группа А | Группа Б |
| Температура точки росы | T_D | От -40 до +80 | ±1°C*) ±2°C**) ±4°C***) | ±1,5°C* ±3°C** ±6°C*** |
| Абсолютная влажность (при $t=20^\circ\text{C}$) | a | От 0 до 18 г/м ³ | ±2% | ±3% |
| Объемное влагосодержание (при $t=20^\circ\text{C}$) | x | От 0 до 2500х 100/р млн ⁻¹ где р - абсолютное давление в кПа | ±2% | ±3% |

Примечания:

Указанные пределы основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности (±3%) указаны для диапазона от 10 до 90%, за пределами данного диапазона погрешность ±7%.

Схемы подключения

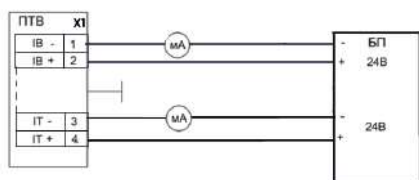


рисунок 1а
С выходными сигналами 4...20 мА
двухпроводная схема

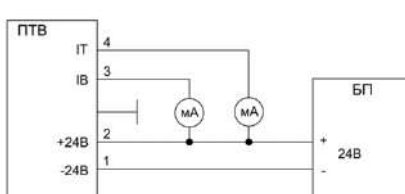


рисунок 1б
С выходными сигналами 4...20 мА
с отдельным питанием

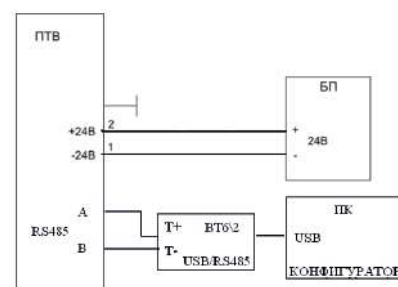


рисунок 1в
С интерфейсом RS-485