

ИРТВ - 01

Прибор **ИРТВ - 01** предназначен для измерения и поддержания в заданных пределах относительной влажности и температуры воздуха в различных технологических процессах. Каналы регулирования влажности и температуры независимы и способны управлять одновременно четырьмя устройствами. Устройством повышения влажности, устройством понижения влажности, устройством повышения температуры, устройством охлаждения. Измерение влажности производится высокоточным аспирационным методом: “сухой-мокрый термометр с принудительным обдувом”.

Прибор может использоваться для поддержания температуры и влажности при производстве грибов, в инкубаторах, в теплицах, в различного типа хранилищах, в сушильных камерах т.д..

Технические характеристики

1. Диапазон измеряемой и регулируемой относительной влажности 9,9 - 100 %.
2. Гистерезис любой необходимый
(выключается по превышению заданной, включается заданная минус гистерезис).
3. Дискретность установки относительной влажности 0,1 %.
4. Погрешность измерения относительной влажности 1 %.
5. Диапазон измеряемой и регулируемой температуры 0,0 - 85 °С.
6. Гистерезис любой необходимый
(выключается по превышению заданной, включается заданная минус гистерезис).
7. Дискретность установки температуры 0,1 °С.
8. Погрешность измерения температуры 0,1 °С.
9. Напряжение питания и потребляемая мощность 220 Вольт 3 Вт (+10%, -15%).
10. Коммутируемый ток при напряжении 250 Вольт и $\cos f = 1$ 10 А.
11. Температура среды окружающей прибор от +5 до +50 °С.
13. Температура среды окружающей датчик влажности от 0 до +85 °С.
14. Длина проводов соединяющих прибор с датчиком 5 м.
(при необходимости соединяющие провода можно удлинить).
15. Габаритные размеры датчика влажности и температуры 430×90×220 мм.
16. Крепление прибора на DIN рейку занимает место эквивалентное 3м токовым автоматам.

Теоретические основы измерения влажности в газовой среде

На сегодняшний день в автоматизации технологических процессов связанных с измерением и регулировкой относительной влажности в газовых средах применяется фактически два способа измерения, это емкостной и психрометрический. Психрометрический в свою очередь делится на психрометрический и аспирационный. Аспирационный отличается от психрометрического конструкцией измерительного датчика в котором присутствует устройство обдува с постоянной скоростью сухого и смоченного термометров и является наиболее точным, так как физика процесса известна и с высокой степенью точности описывается математическим аппаратом. В свою очередь современной микропроцессорной технике подвластны любые математические вычисления.

Широкое распространение получили емкостные датчики известной фирмы Honeywell с помощью которых можно измерять относительную влажность с точностью плюс-минус 3% и точнее со специальной калибровкой и температурной компенсацией. Для большинства случаев применения это хорошее решение. Но все датчики основанные на этой технологии имеют существенный недостаток, попадание влаги в виде жидкости (конденсат, капельки от распылителей и т.д.) на чувствительный элемент датчика приводит к фатальным последствиям. Следовательно при измерении высоких влажностей необходимо применение специальных методов предотвращающих попадание воды на чувствительный элемент датчика. Также к фатальным последствиям приводит наличие в измеряемой среде паров этилового спирта (алкоголя).

Всех этих недостатков лишен датчик аспирационного типа. Чувствительные элементы термометров датчика находятся в корпусе из нержавеющей стали, который в свою очередь помещен в конструктив из полихлорвиниловой пластмассы. Оба материала инертны к подавляющему большинству возможных агрессивных сред. Попадание жидкой воды в зону сухого термометра никаких последствий для датчика не имеет за исключением временно не верных показаний в сторону более высокой влажности пока в потоке воздуха капельки не испарятся. Конструкция датчика легко разборная и при техническом обслуживании (например замена засорившегося фитиля) не требует много времени.

Для создания данного прибора использовался ГОСТ 8.524-85 ТАБЛИЦЫ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ построение, содержание расчетные соотношения. Этот стандарт распространяется на психрометрические таблицы предназначенные для определения значений величин характеризующих влажность воздуха и других газовых смесей по значениям температуры воздуха (или другой газовой смеси) и температуры смоченного термометра, полученным в результате измерений влажности психрометрическим (испарительно-температурным) методом в диапазоне температур минус 20 - плюс 90 С, относительной влажности 1 - 100 %.

Относительная влажность парогазовой смеси Н в процентах определяется по формуле

$$H = 100 \frac{e}{E_c}$$

Где e - парциальное давление (упругость водяного пар), находящегося в воздухе;

E_c - максимально возможное парциальное давление водяного пара при температуре смоченного термометра;

$$e = E_c - A\rho (t - t_c)$$

Где t - температура воздуха;

t_c - температура смоченного термометра;

A - психрометрический коэффициент зависящий от конструктивных особенностей датчика и главным образом от скорости протекания воздуха около мокрого термометра;

ρ - давление воздуха (в расчетах принимается равным 1000 гПа);

$$E_c = E_0 \exp \left[\frac{\alpha t_c}{\beta + t_c} \right]$$

$E_0 = 6.1121$ гПа;

$\alpha = 17,5043$ и $\beta = 241,2$ - постоянные для воды;

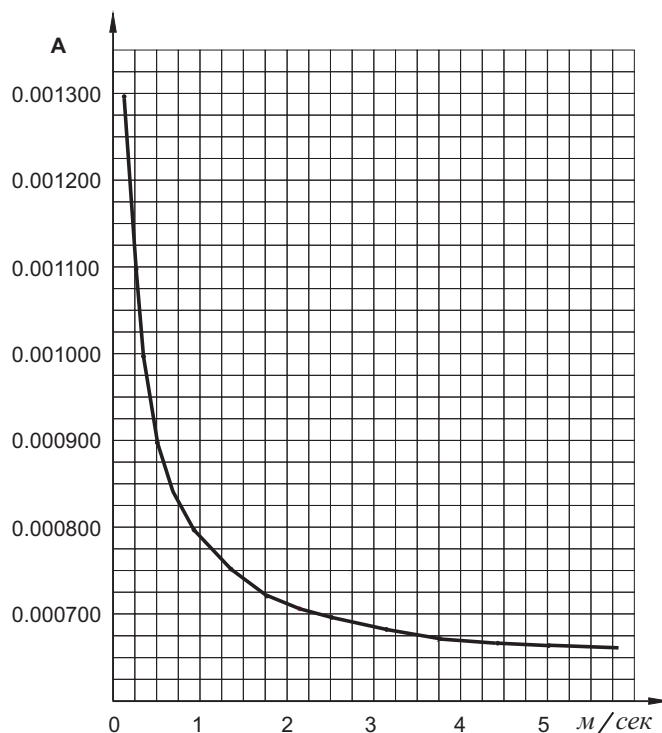


Рис.1 Зависимость аспирационного коэффициента A от скорости потока воздуха возле мокрого термометра.

Из выше изложенного следует, что для точного измерения влажности необходимо точно измерить температуру сухого и влажного термометров, их разность и определить скорость потока воздуха возле мокрого термометра.

В приборе **ИРТВ - 01** температура измеряется с точностью $0,1^{\circ}\text{C}$. Скорость потока воздуха в датчике 3 метра в секунду. Проконтролировать точность измерения относительной влажности воздуха можно с помощью программы ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ находящуюся по адресу <http://komet.webzone.ru/kats/psych.htm>.

Инструкция по эксплуатации

Смонтировать прибор согласно прилагаемой монтажной схемы. Залить в емкость для воды (применяется пластиковая бутылка из под напитков) дистиллированную воду (можно дождевую). Водопроводную воду применять не рекомендуется из-за высокого содержания в ней жестких солей которые со временем засоряют фитиль и он теряет начальную смачиваемость. Подать питание на прибор. Через несколько минут (пока фитиль полностью намокнет) прибор готов к работе.

Прибор содержит два индикатора, верхний показывает температуру воздуха, а нижний относительную влажность воздуха в процентах. На панели также расположены три кнопки управления:

 - вход в меню и подтверждение;

 - изменение цифры в разряде;

 - выбор разряда;

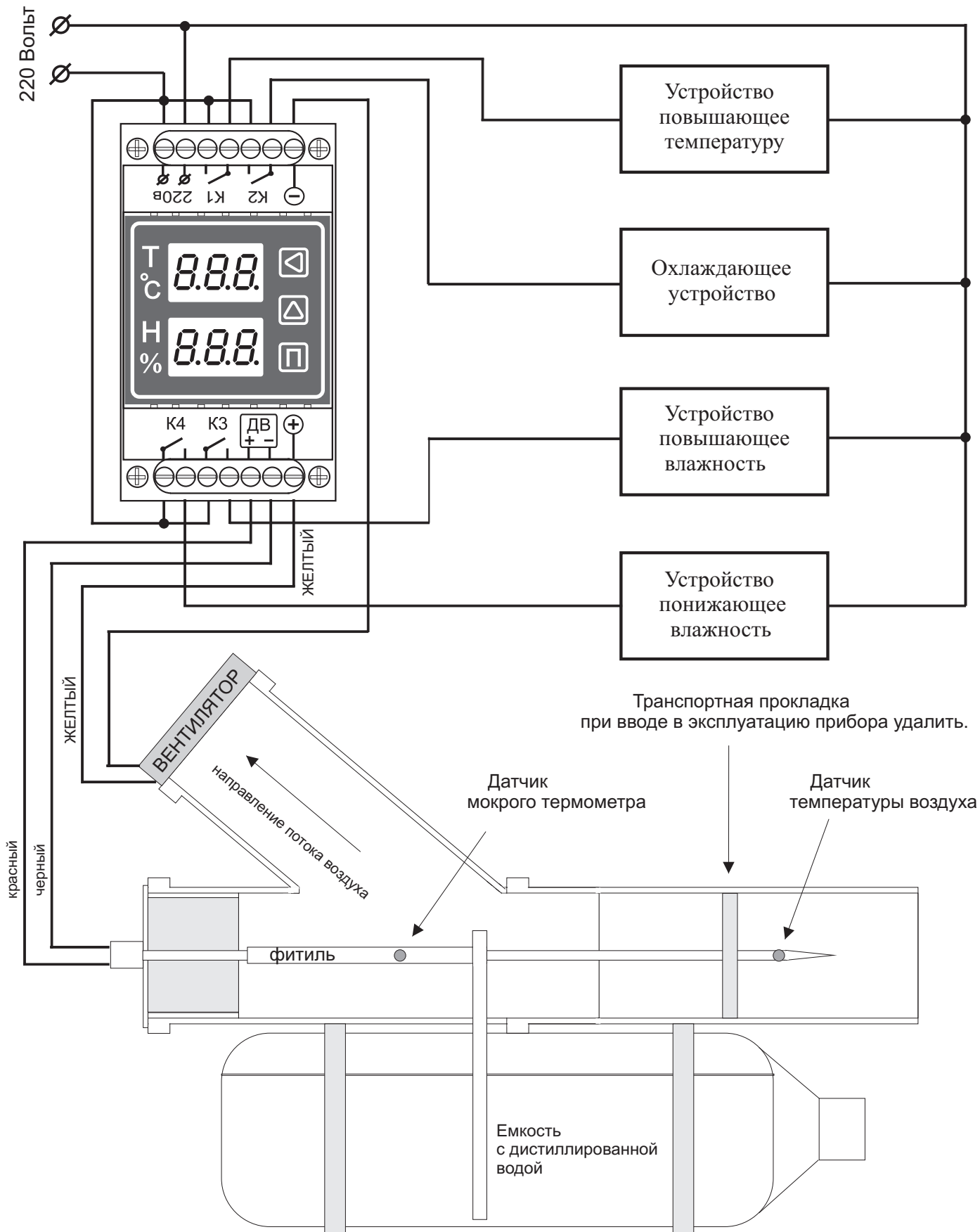


Рис.2 Монтажная схема системы.

Рекомендуется для повышения срока службы прибора исполнительные устройства подключать через промежуточные реле или пускатели, или контакторы, или другие силовые коммутирующие устройства.

Прибор содержит основное и сервисное меню. В основном меню находятся следующие параметры;

- Уст.** - задание температуры для устройства повышающего температуру.
УСГ. - задание гистерезиса для устройства повышающего температуру. Это число которое вычитается с заданной температуры. Например, заданная температура 38.5°C, а гистерезис 1.5. В этом случае нагреватель будет выключаться при 38.6, а включаться при 37.0.

- У.Ст** - задание температуры для устройства понижающего температуру.
У.СГ - задание гистерезиса для устройства понижающего температуру. Например заданно 38.5°C, а гистерезис 1.5. В этом случае охладитель включится при 38.6, а выключится при 37.0.

О том что соответствующие устройства включены свидетельствуют мигающие точки, в младшем разряде нагреватель в старшем охладитель.

- УСН.** - задание влажности для устройства повышающего влажность.
УСГ. - задание гистерезиса для устройства повышающего влажность. Это число которое вычитается с заданной влажности. Например, заданная влажность 38.5%, а гистерезис 1.5. В этом случае устройство повышающее влажность будет выключаться при 38.6%, а включаться при 37.0%.

- У.СН** - задание влажности для устройства понижающего влажность.
У.СГ - задание гистерезиса для устройства понижающего влажность. Например заданно 38.5%, а гистерезис 1.5. В этом случае устройство понижающее влажность включится при 38.6%, а выключится при 37.0.

О том что соответствующие устройства включены свидетельствуют мигающие точки, в младшем разряде для устройства повышающего влажность, в старшем понижающего.

Для задания параметров необходимо кнопкой **П** выбрать необходимый, затем нажав кнопку **△** войти в значение параметра. Кнопками **△** и **◀** внести необходимые изменения и подтвердить нажав кнопку **П**. Вновь записанные данные сохраняются в энергонезависимой памяти, система перейдет в режим индикации и поддержания заданных значений. Если не подтверждать система через 10 секунд переходит в основной режим с сохранением предыдущих значений.

Сервисное меню служит для наладки и сервисного обслуживания прибора. Для входа в сервисное меню необходимо нажать кнопку **◀**, выставить код **31** в старших разрядах и подтвердить нажав кнопку **П**. После этих операций сервисное меню будет доступно пока не изменится число входного кода. Выйти в основное меню можно выключив и включив прибор заново или изменив число входного кода.

В сервисном меню находятся следующие параметры;

- OFS** - на верхнем индикаторе и служит для коррекции показаний сухого термометра. При необходимости можно внести поправку от плюс-минус 0,1 до плюс-минус 0,9°C.
OFS - на нижнем индикаторе и служит для коррекции показаний мокрого термометра. При необходимости можно внести поправку от плюс-минус 0,1 до плюс-минус 0,9°C.
СПВ - коррекция скорости потока воздуха возле мокрого термометра. При необходимости можно выставить от 0 до 3,5 метров в секунду с шагом 0,25.
СНд - подтверждение этого параметра кнопкой **△** меняет местами сухой и мокрый термометр.
ОПУ - подтверждение этого параметра кнопкой **△** возвращает систему в исходное состояние с заводскими установками.

Находясь в сервисном режиме нажатием кнопки **△** можно на индикаторе влажности посмотреть разность между сухим и мокрым термометром. Повторное нажатие этой кнопки показывает температуру мокрого термометра.

Если на индикаторах три черточки --- это значит что прибор не видит датчика. Причиной этого может быть обрыв или замыкание в проводах соединяющих датчик с прибором. Так же это может быть в случае сильных электромагнитных помех влияющих на линию связи. Чтобы избежать возможных помех нельзя прокладывать провода соединяющие прибор с датчиком вместе с силовыми проводами, или поместить их в экран, или сделать проводку экранированным проводом.

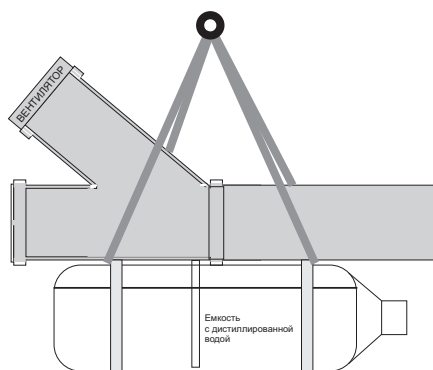


Рис. 3 Вариант крепления датчика.

Для надежной смачиваемости фитиля необходимо прокрутить датчик внутри тубуса чтобы получить виток фитиля вокруг датчика и соблюдать горизонтальное положение устройства. Не допустимо попадание на датчик прямых солнечных лучей и инфракрасного излучения от устройств нагрева. Локальный нагрев корпуса датчика может привести к не верным измерениям.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Гарантия на прибор **ИРТВ-01** 12 месяцев со дня продажи при наличии данной инструкции с подписью покупателя об ознакомлении с данной инструкцией. Гарантия не распространяется на приборы с механическими повреждениями, с оплавленным корпусом и клеммником, при попадании в прибор жидкости и насекомых, пыли и т.д..

Дата продажи _____ Подпись продавца _____ Подпись покупателя _____