

# ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ

## MEASUREMENT OF THE DYNAMICS OF INDOOR RELATIVE HUMIDITY CHANGING

Шумский И.А. (I. Shumskiy), к.т.н.

Особенность задачи измерения влажности в помещениях — отследить изменения относительной влажности при использовании климатических приборов: кондиционеров, увлажнителей воздуха и т.п. с целью оценки эффективности их использования и установки оптимальных режимов их эксплуатации.



Рис. 1



Для решения этой задачи понадобится прибор, умеющий не только измерять влажность и сопутствующие параметры (температура воздуха, точка росы, температура влажного термометра), но и регистрировать измеренные значения в памяти с возможностью построения графиков во времени.

Таким прибором является измеритель-регистратор влажности и температуры воздуха АКТАКОМ АТЕ-5035.

Прибор имеет встроенный регистратор, позволяющий сохранять в реальном времени тренды измеренных значений в памяти на SD-карту в формате EXCEL-файла, без установки каких-либо дополнительных программ на компьютер пользователя. После окончания измерений, карту памяти можно извлечь из прибора и, вставив в картридер ПК, получить график измерения влажности и температуры.

При измерениях можно задать интервал измерений в широком диапазоне.

Поставим задачу протестировать возможность использования АКТА-

КОМ АТЕ-5035 для измерения изменения влажности воздуха зимой в помещении метражом 11 кв. метров. В помещении включен увлажнитель механического типа, действие которого мы сравним с ультразвуковым увлажнителем.

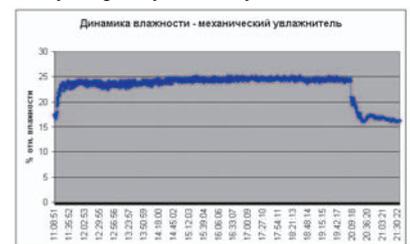


Рис. 2

Данная задача является типовой, т.к. в холодное время года воздух в отапливаемых помещениях тем суше, чем ниже уличная температура, и без дополнительного увлажнения влажность воздуха опускается существенно ниже комфортных для человека значений 40-60%, вызывая отрицательные эффекты в виде обострения симптомов ЛОР-заболеваний людей, за счет высыхания слизистых оболочек горла и носа.

Измеритель АКТАКОМ АТЕ-5035 предназначен для измерения относительной влажности, точки росы, температуры смоченного термометра, а также температуры воздуха с возможностью записи максимальных и минимальных результатов измерения.

### Функциональные особенности

- быстрое измерение относительной влажности воздуха, температуры точки росы и смоченного термометра, температуры воздуха;
- измерение температуры контактным способом при помощи термодатчика К и J типа;
- сверхбольшой жидкокристаллический дисплей с регулируемой контрастностью и подсветкой;
- фиксация максимального и минимального измеренных значений;
- режим удержания показаний;
- автовыключение;
- последовательный интерфейс RS-232/USB;
- сохранение измеренных данных на SD-карту в формате Excel в режиме реального времени без (!) использования специального программного обеспечения;
- ручной и автоматический режим регистратора данных;
- запись до 100 измерений во внутреннюю память прибора в режиме ручного регистратора.

### Технические характеристики

- измерение относительной влажности: диапазон 5...95% разрешение 0,1% погрешность измерения: ±(3% изм.значения + 1%) при относительной влажности ≥70% ±3% при относительной влажности <70%

- измерение температуры воздуха: диапазон 0...50 °C разрешением 0,1 °C единицы измерения: °C и °F погрешность измерения ±0,8 °C
- измерение точки росы: диапазон -25,3 °C...48,9 °C разрешением 0,1 °C единицы измерения: °C и °F погрешность измерения: сумма погрешности измерения относительной влажности и температуры
- измерение температуры смоченного термометра: диапазон -21,6 °C...50,0 °C разрешением 0,1 °C единицы измерения: °C и °F
- измерение температуры при помощи термодатчика: диапазон -100 °C...+1300 °C (K-тип); -100 °C...+1200 °C (J-тип) разрешением 0,1 °C единицы измерения: °C и °F погрешность измерения (-50...+1300 °C) ±(0,4% изм.значения + 0,5 °C) погрешность измерения (-100...-50,1 °C) ±(0,4% изм.значения + 1 °C)
- ЖК дисплей размером 52×38 мм
- использование SD-карт объемом от 1 до 16 ГБ (рекомендовано до 4 ГБ)
- последовательный интерфейс RS-232/USB
- питание от 6 батареек типа AA 1,5 В
- габаритные размеры прибора 177×68×45 мм
- масса 489 г

При измерениях главным будет вопрос: как долго конкретная модель увлажнителя будет поднимать влажность до величины, приемлемой для длительного и комфортного пребывания человека, а также какие условия измерения будут влиять на его результаты.

Измерение № 1. Условия: комната закрыта, никто в нее не входит и не выходит. В 11:00 включаем измеритель-регистратор

влажности АКТАКОМ АТЕ-5035 в режиме регистратора с периодом измерения 1 раз в 30 секунд. После этого включаем механический увлажнитель и уходим из комнаты до 20:00. В 20:00 мы выключаем увлажнитель, а в 21:30 выключаем регистратор. Результаты измерения приведены на графике (рис. 2).

Как видим, начальная влажность в помещении была на уровне 17%. Довольно быстро (в течение получаса) влажность поднялась до 24%, после чего плавно росла до 25%, но выше не поднималась. После выключения увлажнителя влажность довольно быстро упала до прежнего значения.

Из полученных данных можно сделать вывод, что данная модель увлажнителя недостаточно мощная для увлажнения помещения 11 кв. метров и не позволяет достичь требуемых величин влажности (40-60%) за приемлемое время.

Измерение № 2. Условия: комната используется в обычном режиме, в нее вхо-

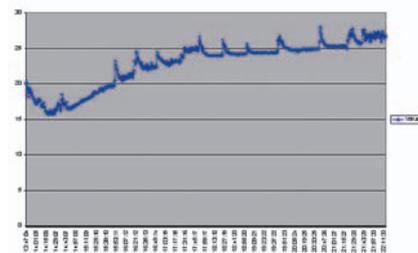


Рис. 4

по-видимому, связано с воздухообменом с соседним помещением с иной влажностью. Причем, открытие двери в соседнее более сухое помещение в момент выключения увлажнителя привело к скачкообразному падению влажности в помещении. Заметьте, что если соседнее помещение имеет влажность выше, чем в измеряемом, то влажность может скачкообразно повышаться. Пример продемонстрирован на другом графике и при других условиях измерений (рис. 4).

НОВОСТИ на [www.kipis.ru](http://www.kipis.ru)

**НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР ЭКОНОМ-КЛАССА**

Модельный ряд настольных мультиметров АКТАКОМ пополнился новой моделью АВМ-4084.

АКТАКОМ АВМ-4084 является универсальным мультиметром эконом-класса и имеет широкий набор измерительных функций. Для отображения измеренных значений цифровой мультиметр АВМ-4084 использует 4<sup>1/2</sup>-разрядный ЖК дисплей (19999 отсчетов). АВМ-4084 может выполнять измерения истинных среднеквадратических значений (TrueRMS) переменного напряжения и тока на рабочих частотах до 50 кГц.



**АКТАКОМ**

Среди других функциональных возможностей АВМ-4084 можно выделить возможность измерять:

- постоянное напряжение в диапазонах 200 мВ / 2 В / 20 В / 200 В / 1000 В, базовая точность ±0,05%;
- переменное напряжение (TrueRMS) в диапазонах 200 мВ / 2 В / 20 В / 200 В / 750 В, базовая точность ±0,8%;
- постоянный ток в диапазонах 20 мА / 200 мА / 2 А / 20А, базовая точность ±0,35%;
- переменный ток (TrueRMS) в диапазонах 200 мА / 2 А / 20А, базовая точность ±0,8%;
- сопротивление в диапазонах 200 Ом / 2 кОм / 20 кОм / 200 кОм / 2 МОм / 20 МОм, базовая точность ±0,1%;
- ёмкость конденсаторов в диапазонах 20 нФ / 2 мкФ / 200 мкФ, базовая точность ±3,5%;
- частота в диапазоне 20 кГц / 200 кГц, базовая точность ±1,0%;
- коэффициент усиления транзисторов по току 1...1000;
- тестирование диодов;
- прозвонка неразрывности цепей.

Прибор имеет компактные размеры и небольшой вес — около 1 кг.

[www.aktakom.ru](http://www.aktakom.ru)

**Точка росы — температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы достичь состояния насыщения водяным паром при данном влагосодержании и неизменном давлении.**

Температура точки росы — это температура, при которой вся находящаяся в воздухе/материале влага превратится в воду (конденсируется).

Точка росы определяется относительной влажностью воздуха. Чем выше относительная влажность, тем точка росы выше и ближе к фактической температуре воздуха. Чем ниже относительная влажность, тем точка росы ниже фактической температуры. Если относительная влажность составляет 100%, то точка росы совпадает с фактической температурой.

дят и выходят люди. В 13:07 включаем измеритель-регистратор влажности АКТАКОМ АТЕ-5035 в режиме регистратора с периодом измерения 1 раз в 30 секунд и в 13:10 включаем ультразвуковой увлажнитель. В комнату иногда входят и выходят люди. Через 30 минут, т.е. в 13:40 увлажнитель выключается. Регистрация влажности продолжается до 14:20. Результаты измерения приведены на рис. 3.

Из графика можно заключить:

- Ультразвуковой увлажнитель работает эффективнее механического, повысив за 30 минут влажность в комнате с 12% до 27%. При этом, значение влажности на полочку насыщения не вышло, т.е. продолжение работы у/з увлажнителя привело бы к дальнейшему повышению влажности в комнате.
- Открытие/закрытие дверей приводит к заметному изменению влажности в помещении, что проявляется в выбросах вниз/вверх значений влажности в момент открытия двери. Это,



Рис. 3

- При закрытых дверях влажность изменялась медленнее и более плавно, без заметных выбросов. Т.е. по виду кривой влажности от времени можно судить о наличии или отсутствии в помещении людей. Т.о. точность измерений влажности в помещении существенно зависит от фактора дверей. Открывание дверей вносит заметную погрешность в измерения.

Вывод: использование измерителей влажности АКТАКОМ АТЕ-5035 со встроенным регистратором позволяет существенно улучшить результативность и достоверность измерений влажности воздуха в помещении за счет использования и анализа графика изменения влажности во времени. ☑

*Such challenge like the measurement of indoor humidity has its own peculiarity. This peculiarity means tracking the relative humidity changing while using some of the climatic devices as follows: air-conditioners, air humidifiers etc. in order to estimate the efficiency of their use and to set the optimal ranges of their operation. To meet this challenge there is a device needed which can measure humidity and appropriate parameters as well as register the measured values in the memory with capability of plotting graphs. The present article introduces АКТАКОМ АТЕ-5035 humidity/temperature meter, its specifications and features.*