

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: mfc@nt-rt.ru || <http://microfor.nt-rt.ru>

Измерительный комплекс для аттестации климатических термокамер

Технические характеристики.

Измерительный комплекс предназначен для измерения относительной влажности и температуры в климатических термокамерах.

В состав комплекса входят:

- измерительный преобразователь влажности и температуры **ДВ2ТС-5Т-5П-АК** с цифровым выходом по интерфейсу RS485 и протоколу ModBus;
- измерительный преобразователь температуры **ДВ2ТС-5Т-АК** с цифровым выходом по интерфейсу RS485 и протоколу ModBus;
- модуль аналогового ввода сигнала термопреобразователя сопротивления **МАВ-ТС**;
- термопреобразователь сопротивления;
- преобразователь интерфейса USB-RS485 (RS232-RS485);
- блок питания 12В;
- программное обеспечение **SensNet**;
- персональный компьютер.

Измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТС-5Т-5П-АК состоит из корпуса с гермовводом или разъемом для съема выходных сигналов и выносных датчика влажности и термопреобразователя сопротивления на гибких кабелях длиной 1,5 м.

Измерительный преобразователь влажности и температуры **ДВ2ТС-5Т-5П-АК**.

В выносном датчике влажности установлены сорбционно-емкостной сенсор влажности и платиновый термометр сопротивления, находящиеся в тепловом контакте друг с другом. Сенсор влажности защищен пористым колпачком из фторопласта для защиты от пыли и аэрозолей. В корпусе выносного датчика влажности находится также преобразователь «емкость – частота».

В корпусе преобразователя располагается схема обработки и выдачи сигналов, выполненная на основе микроконтроллера и осуществляющая следующие функции:

- измерение частоты по каналу влажности;
- измерение сопротивления термопреобразователей;
- вычисление значений температуры воздуха и сенсора влажности;
- вычисление значения относительной влажности при температуре сенсора и воздуха;
- температурная коррекция значения относительной влажности;
- поддержание заданной температуры чувствительного элемента влажности;

- взаимодействие с внешними устройствами по протоколу ModBus.

Принцип действия сорбционно-емкостного сенсора влажности основан на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя, размещенного между двумя электродами, один из которых влагопроницаем, от влажности окружающей среды. Сорбционно-емкостные сенсоры влажности характеризуются высокой точностью, надежностью, долговременной стабильностью, однако существует ряд задач, в которых их применение ограничено вследствие дрейфа при длительном нахождении в среде с влажностью выше 90% RH (об этом редко упоминают производители гигрометров). Величина дрейфа увеличивается с ростом влажности, температуры и длительности пребывания при высокой влажности и может достигать 10% RH.

Основной особенностью измерительного преобразователя влажности и температуры **ДВ2ТС-5Т-5П-АК** является высокая точность измерения при больших (до 100%) значениях относительной влажности. Это достигается путем контролируемого подогрева сенсора влажности, в результате чего относительная влажность воздуха в точке измерения не превышает 85%. Регулирование температуры сенсора влажности осуществляется изменением измерительного тока через платиновый термометр сопротивления, закрепленный на сенсоре.

Преобразователь на основе значений температуры сенсора и измеренной относительной влажности рассчитывает парциальное давление водяного пара в точке его размещения. Отдельный термопреобразователь сопротивления, входящий в состав **ДВ2ТС-5Т-5П-АК**, измеряет температуру воздуха. Микроконтроллер преобразователя на основе значений парциального давления водяного пара и температуры воздуха, измеренной термопреобразователем сопротивления, рассчитывает относительную влажность воздуха.

Не допускается отключать питание термогигрометра при эксплуатации измерительного преобразователя влажности и температуры при относительной влажности выше 85%! При этом не работает подогрев сенсора влажности и его градуировочная характеристика при длительном нахождении во влажной среде, особенно при повышенной температуре, может изменяться.

Основные технические характеристики измерительного преобразователя влажности и температуры ДВ2ТС-5Т-5П-АК

Диапазон измерений относительной влажности, %

Диапазон измерений температуры, °С

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при температуре 23°С, %

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры:

в диапазоне от -40 до 0°С, °С

в диапазоне от 0 до 60°С, °С

**Т – измеренное значение температуры.*

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 1°С, %

**П – измеренное значение относительной влажности, %.*

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 1°С, %

Постоянная времени при скорости обдува выносного датчика и термопреобразователя не менее 1м/с, мин

по относительной влажности

по температуре

Межповерочный интервал, мес.

При измерении влажности в замкнутом, интенсивно перемешиваемом объеме, например, в климатической камере, парциальное давление водяного пара в объеме термокамеры одинаково во всех точках (воздух в термокамере интенсивно перемешивается), значения относительной влажности в точках размещения измерительных преобразователей температуры определяются расчетным путем.

Модуль аналогового ввода сигнала термопреобразователя сопротивления **МАВ-ТС** предназначен для непрерывного измерения сигнала термопреобразователя сопротивления (ТС), пересчета измеренной величины сопротивления в значение температуры и преобразования его в цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus.

Модуль аналогового ввода сигнала термопреобразователя сопротивления **МАВ-ТС**.

В качестве термопреобразователя сопротивления могут быть использованы платиновые или медные термометры сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования 50М, 50П, 100М, 100П, 500П, Pt100, Pt500 по ГОСТ 6651-94 и Pt1000 по DIN EN 70651, а также ТС выпускаемыми по ТУ потребителя с индивидуальной статической характеристикой, описываемой полиномами 4-й степени в четырех задаваемых температурных интервалах.

Модуль состоит из печатной платы со схемой обработки и выдачи сигналов, корпуса с двумя гермовводами и крышки корпуса. Плата размещена в корпусе и имеет две четырехконтактные клеммные колодки, к одной из которых подключается термопреобразователь сопротивления, к другой – кабель питания и интерфейса. Кабели выводятся из корпуса через соответствующие гермовводы.

Схема обработки и выдачи сигналов, осуществляет следующие функции: - измерение величины сопротивления ТС по четырехпроводной схеме включения путем его сравнения с внутренним эталоном при протекании общего тока питания через ТС и эталон; - вычисление значения температуры на основе номинальной статической характеристике преобразования по ГОСТ 6651-94; - взаимодействие с внешними устройствами по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus.

Для подсоединения напряжения питания и съема выходных сигналов преобразователь оснащен клеммными колодками.

Схема подключения модуля аналогового ввода **МАВ-ТС**.

Основные технические характеристики модуля аналогового ввода МАВ-ТС:

Диапазон измеряемых сопротивлений ТС:

МАВ-ТС100, Ом

МАВ-ТС1000, Ом

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений сопротивления

ТС100, Ом, не более

ТС1000, Ом, не более

где R – измеренное значение сопротивления.

Предел допускаемой основной погрешности измерения температуры, обусловленный погрешностью тракта электрического преобразования для Pt100, Cu100, °C

где T – температура, °C.

Питающий ток при измерении сопротивления, мА

МАВ-ТС100

МАВ-ТС1000

Измерительный преобразователь температуры ДВ2ТС-5Т-АК состоит из корпуса с гермовводом, через который выходит кабель для съема выходного сигнала и выносного термопреобразователя сопротивления на гибком кабеле длиной 1,5 м (рис.1).

Измерительный преобразователь влажности и температуры **ДВ2ТС-5Т-АК**.

Основные технические характеристики измерительного преобразователя температуры ДВ2ТС-5Т-АК

Диапазон измерений температуры, °C

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры:

в диапазоне от –50 до 0°C, °C

в диапазоне от 0 до 60°C, °C

в диапазоне от 60 до 180°C, °C

**T* – измеренное значение температуры.

Постоянная времени при скорости обдува термопреобразователя не менее 1м/с, мин по температуре, мин
Межповерочный интервал, мес.

Преобразователи влажности и температуры **ДВ2ТС-5Т-1П-А-К** совместно преобразователями температуры **ДВ2ТС-5Т-АК** или с модулями аналогового ввода **МАВ-ТС**, термопреобразователями сопротивления Pt100 и программным комплексом **SensNet** через преобразователь интерфейса RS485-USB могут подключаться к персональному компьютеру.

Подключение преобразователя к измерительной системе осуществляется по четырем проводам - по одной паре подается напряжение питания (цепи - и +), по другой происходит обмен по интерфейсу RS-485. Преобразователи подключаются к четырехжильному кабелю параллельно, как показано на рис.5.

Схема подключения преобразователей.

К персональному компьютеру может подключаться до 248 модулей и преобразователей.

Программный комплекс **SensNet** осуществляет отображение измеренных значений в текстовом и графическом виде, архивирование данных и оформление графических и табличных отчетов.

Программный комплекс **SensNet** предназначен для считывания и обработки информации из приборов **ИВА-6Б**, **ИВА-6Б2**, **Ива-8**, **ДВ2ТС**, **МАВ-ТС** и **ИПД**, имеющих цифровой выход RS485 и объединенных в сеть. Комплекс состоит из программы **SensNet Server**, предназначенной для считывания и контроля измеряемых параметров (влажности и температуры) и программы **SensNet Client**, предназначенной для обработки результатов, полученных программой **SensNet Server**.

Установка программного комплекса SensNet

Для нормального функционирования программного комплекса необходим персональный компьютер следующей минимальной конфигурации:

- Процессор с частотой 1 ГГц и выше;
- 512 Мб оперативной памяти;
- 100 Мб свободного места на жестком диске;
- Операционная система Microsoft Windows® XP/Vista/7.

Программа SensNet Server

Программа **SensNet Server** предназначена для считывания данных из приборов **ИВА-6Б**, **ИВА-6Б2**, **Ива-8**, **ДВ2ТС**, **МАВ-ТС** и **ИПД**, имеющих цифровой выход RS485 и объединенных в сеть

.

После запуска программы **SensNet Server**, (по умолчанию эта программа находится в меню Пуск > Программы > Microfor > SensNet > SensNet Server) Вы увидите главное окно программы, содержащее в себе заголовок, строку меню, панель инструментов, рабочее поле с закладками и строку статуса.

Рис.1. Главное окно программы **SensNet Server** при первом открытии.

При первом запуске программы, а также при внесении каких-либо изменений в систему, необходимо произвести настройку и ревизию сети. Для этого выберите опцию «**Настройка сети**». В открывшемся окне выберите номер COM-порта, к которому подключен преобразователь интерфейса RS232-RS485 (USB-RS485) и требуемый режим отображения влажности. Опцию «**Поддержка -ForLan**» не выбирать.

Окно «**Настройка сети**»

Далее нажмите кнопку «**Ревизия сети**». После запроса подтверждения программа начнет определение состояния сети, произведет необходимую настройку подключенных к ней приборов, после чего выведет отчет об обнаруженных приборах и их номерах и, после нажатия кнопки «**ОК**», закроется. Работу с программой можно будет продолжить после повторного её запуска.

Отчет о результатах ревизии.

Пересчет показаний влажности при измерениях в климатических камерах

В программе **SensNet Server v2.97** и выше предусмотрена возможность автоматического пересчета показаний влажности согласно показаниям сенсоров температуры при измерениях в климатических камерах. Для включения данного режима необходимо, чтобы в системе присутствовал хотя бы один сенсор влажности и температуры («**Мастер**»), имеющий сетевой номер 1, а также сенсоры температуры по числу необходимых каналов. Для конфигурирования данного режима используется файл senscfg.ini, создающийся в папке POOL после окончания ревизии сети.

Пример файла **senscfg.ini**:

```
[01]                               сетевой номер сенсора
Number=9173                         серийный номер
DevType=0                           тип устройства (0 - датчик RH, T)
Comment=ДВ2TCM-A-K                  комментарий
```

```
[02]
Number=0587
devtype=8                           устройства (8 - датчик температуры)
Comment=MAB-TC
master=1                             сетевой номер «мастера»
```

```
[03]
Number=0588
devtype=8
Comment=MAB-TC
master=1
```

и.т.д.

Мастером называется преобразователь влажности и температуры, с которого берутся показания влажности для пересчета в других точках климатической камеры.

Запуск измерений

Для запуска измерений откройте программу **SensNet Server**, установите интервал опроса в соответствующем поле и нажмите на тумблер «**Мониторинг**», находящийся слева на вкладке «**Состояние**».

Для прекращения измерений повторно нажмите на тумблер «**Мониторинг**».

В таблице будут отображаться данные по всем измерительным преобразователям.

Главное окно программы **SensNet Server** после ревизии сети.

Неиспользуемое поле «**P**» (давление) можно убрать, наведя мышь на правый угол верхней строки таблицы и, удерживая нажатой левую кнопку, передвинуть границу столбца влево.

В поле «**Комментарий**» можно ввести текстовую информацию, связанную, например, с расположением измерительного преобразователя.

На вкладке «**Состояние**» имеется также окно с указанием пути и имени папки, в которой хранится текущий отчет. Рекомендуется периодически создавать новые папки для хранения отчета, присваивая им для удобства имена, связанные с отчетным периодом, например, «Март 2012».

Настройка каналов

Для каждого канала Вы можете ввести параметры минимальной и максимальной влажности и температуры, нажав соответствующую кнопку напротив номера канала.

Окно «**Настройка порогов**»

Программа SensNet Client.

Программа предназначена для обработки результатов, полученных программой **SensNet Server**.

После запуска **SensNet Client**, (по умолчанию эта программа находится в меню Пуск > Программы > Microfor > SensNet > SensNet Client) Вы увидите главное окно программы, содержащее в себе заголовок, строку меню, панель инструментов, рабочее поле с закладками и строку статуса.

Главное окно программы **SensNet Client** при первом открытии.

В диалоге настройки программы Вы можете выбрать единицы для вывода влажности для измерительных преобразователей влажности и температуры ДВ2ТС, подключенных к контроллеру:

Чтобы начать работу с программой необходимо загрузить папку с данными, сформированную программой **SensNet Server**. Для этого в окне рядом с кнопкой «Обновить данные» нужно указать путь к ней. Следует отметить, что это доступно также с любого другого компьютера в сети. После выбора папки выберите отображаемые каналы, нажав кнопку «**Выбор каналов**»:

В этом диалоге Вы можете выбрать номера каналов для отображения на графике и в текстовом отчете. Всего можно выбрать до восьми каналов одновременно.

Созданную выборку каналов можно сохранить, нажав правую кнопку в левом нижнем диалоговом окне «**Выбор каналов для отображения**». При сохранении выборки нужно ввести ее имя в открывшемся диалоговом окне «**Сохранение файла выборок**». Впоследствии можно оперативно открывать созданные выборки (нажав левую кнопку в левом нижнем диалоговом окне «**Выбор каналов для отображения**») для формирования отчетов.

После завершения выбора каналов в таблицу будут загружены выбранные данные:

В верхней строке таблицы указаны измеряемый параметр, единица измерения и серийный номер измерительного преобразователя. Во второй и третьей строках приведены минимальное и максимальное значение параметра за отчетное время. В последующих строках содержатся дата, время и результат измерений по всем каналам.

Для сохранения текстового отчета нажмите кнопку «**Сохранить отчёт**» на панели инструментов. Выберите имя файла и тип сохраняемого отчёта и нажмите кнопку «**Сохранить**». Сохранение

отчетов возможно в форматах **.txt, .xls, .doc и .htm**, с последующим редактированием в соответствующих программах (Блокнот, Excel, Word).

Для печати отчета непосредственно из программы **SensNet Client** используйте кнопку **«Печать отчета»**. Просмотреть данные в графическом виде для каналов влажности и температуры можно, открыв вкладку **«Графический отчет: RH, T»**, для других каналов - **«Графический отчет: Доп.»**:

Для настройки графика используется кнопка **«Настройка графика»** в панели инструментов или главном меню (Операции>Настройка графика):

В открывшемся окне Вы сможете выбрать начальные и конечные точки по оси времени, выбрать, если необходимо, деление графика на 'n' частей (например, для деления дней в недельном отчете), выбрать режим для оси влажности, температуры и дополнительного параметра.

Виды режимов осей влажности и температуры следующие:

Выключена – ось не отображается.

Автоматические пределы – пределы оси выбираются автоматически, в зависимости от измеренных максимальных и минимальных значений.

Ручной ввод – пределы вводятся вручную в соответствующие поля, расположенные ниже поля ввода режима.

Кнопка **«Записать график в файл»** открывает диалог записи графического файла в форматах **(.BMP)** и **(.WMF)**.

Навигация по графику

Для увеличения какого-либо участка графика используйте мышь. Установите курсор на верхний левый угол области для увеличения, нажмите **ЛЕВУЮ** кнопку мыши и, **НЕ ОТПУСКАЯ** ее, переместите курсор в правый нижний угол увеличиваемой области. Отпустите кнопку. Для возврата в первоначальное состояние, выполняйте те же действия, только ведите курсор из правого нижнего угла в левый верхний. Для перемещения всего графика используйте **ПРАВУЮ** кнопку мыши - нажмите ее и, не отпуская, перемещайте курсор в нужном Вам направлении.

Распечатка графика

Кнопка **«Печать графика»** расположена на вкладках **«Графический отчет»**. При нажатии на эту кнопку, Вам будет предложено выбрать некоторые параметры печати и настроить принтер:

Для печати нажмите кнопку **«ОК»**.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: mfc@nt-rt.ru || <http://microfor.nt-rt.ru>