

Датчик температуры и влажности SM-200



Назначение и принцип работы

Модуль серии SM-200 предназначен для измерения температуры, относительной влажности воздуха и точки росы в неагрессивной газовой среде. Прибор применяется в качестве ведомого устройства (Slave) в промышленных сетях с физическим интерфейсом RS485 и протоколом Modbus RTU.

Конструктивно модуль состоит из микропроцессорной платы, смонтированной во влагозащищенном корпусе (IP65) и сенсора температуры и влажности, смонтированном в воздухопроницаемом фильтре, закрепленном на корпусе модуля.

В качестве сенсора используется высококачественный датчик SHT31 швейцарской фирмы Sensirion AG.

Сенсор SHTxx объединяет в одном чипе два сенсорных элемента, АЦП, схему калибровки и цифровой интерфейс. Каждый сенсор индивидуально калибруется производителем в прецизионной камере влажности и выдает цифровой сигнал влажности. Качество изготовления и метрологические характеристики сенсора SHTxx подтверждаются сертификатом NIST и NPL.

Расчет относительной влажности производится с учетом температуры. Точка росы рассчитывается по значениям температуры и влажности.

Сразу после включения питания часто (2 раза в сек) мигает светодиод, отображая нормальный режим работы внутреннего ПО микроконтроллера. Светодиод начинает мигать редко (раз в 3 сек) при наличии опроса со стороны мастера RS485. Если опроса нет более 2-х мин – светодиод снова начинает мигать часто.

Подготовка к работе

Модуль подключается параллельно кабелем "витая пара" к линии связи RS485 протяженностью до 1000 метров.
Назначение выводов:

Коричневый – напряжение питания, + (плюс)

Зеленый – напряжение питания, - (минус)

Белый – сигнал "А" линии связи RS485 (Data+)

Желтый – сигнал "В" линии связи RS485 (Data-)

Из кабеля витой пары используются только 4 провода (две витые пары), одна витая пара для питания, другая – для линии связи ("А" и "В").

При длинных линиях связи может понадобиться подключение согласующего сопротивления 100 Ом на обоих концах линии связи RS485 между выводами "А" и "В". Подключение производить при отключенном питании и отключенной линии связи.

Условия эксплуатации

В процессе эксплуатации должна быть исключена возможность прямого попадания воды на чувствительный элемент влажности, размещенный в измерительном зонде датчика. Если в результате какой-либо нештатной ситуации на чувствительный элемент попадает вода, то датчик не будет реагировать на изменение влажности воздуха до тех пор, пока вода полностью не испариться с поверхности чувствительного элемента. В данной ситуации для ускорения возврата датчика в рабочее состояние рекомендуется просушить датчик в воздухе с низкой влажностью. После испарения воды датчик возвращается в рабочее состояние.

В случае регулярной конденсации воды на сенсоре или работы в непрерывных высоких уровнях влажности (90..100%) рекомендуется включить [режим работы с периодическим включением нагревателя в сенсоре](#).

Точность показаний температуры и влажности в большой степени зависит от условий монтажа и эксплуатации модуля. Значения измеряемых параметров будут не достоверны при размещении датчика вблизи обогревателей, батарей, вентиляции, окон и т. п.

Технические характеристики

Диапазон измерения:	Температура: -40..+60 °С (с датчиком на корпусе модуля) -40..+80 °С с выносным сенсором на кабеле длиной 2 метра, с учетом условий эксплуатации сенсора, приведенных на Рис. 3 Влажность: 0..100 %
Погрешность измерений:	SM-200.A2: $\pm 0,3$ °С, $\pm 2,0$ % (при 25 °С), Рис. 1 SM-200.A1: $\pm 0,5$ °С, $\pm 4,5$ % (при 25 °С), Рис. 2
Параметры порта: (по умолчанию, могут быть заданы требуемые)	9600 бит/с, 8-N-1, режим RTU, modbus адрес – на бирке сбоку на корпусе
Диапазон напряжения питания:	6..27 В (постоянный ток)
Ток потребления:	При напряжении питания 24 В – 7 мА При напряжении питания 12 В – 11 мА При напряжении питания 6 В – 18 мА
Габариты:	Корпус - 58 мм * 64 мм * 35 мм, выносная часть (сенсор) - 50 мм * 15 мм
Вес:	0,15 кг
Условия эксплуатации:	температура: -40..+60 °С (корпус модуля) -40..+80 °С (выносной сенсор, с учетом условий эксплуатации сенсора, приведенных на Рис. 3) Влажность: 0..100 %, без конденсации
Код УТКЗЕД:	9025804090

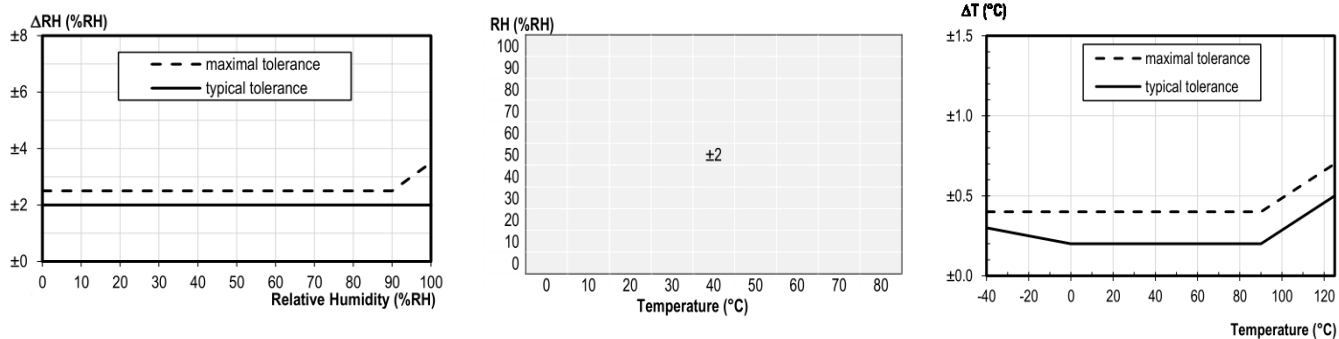


Рис. 1. Погрешности измерений SM-200.A2

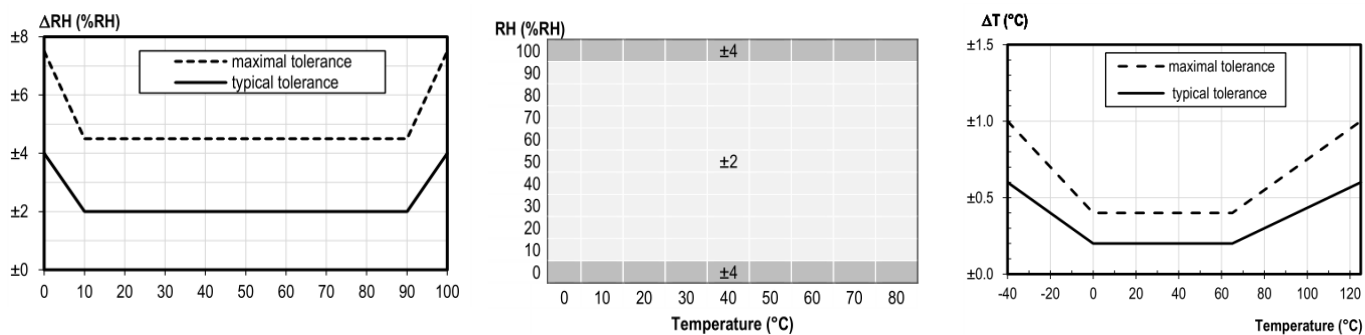


Рис. 2. Погрешности измерений SM-200.A1

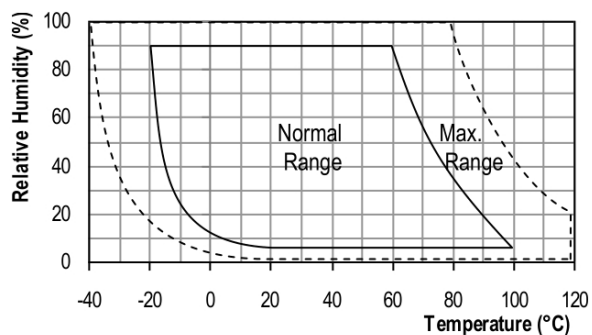


Рис. 3. Условия эксплуатации сенсора

Карта регистров modbus

Показания

Чтение - функции modbus 03h (read holding registers) и 04h (read input registers)

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
ver	0x00	UInt16	Версия firmware устройства
state	0x01	Binary	Статус работы 0 – нормальная работа, отсутствие ошибок Бит 2 – ошибка сенсора температуры и влажности
raw.t	0x02	Int16	Значение температуры в °C * 100 (2543 => 25.43) -32768 при ошибке сенсора
raw.h	0x03	Int16	Значение влажности в % * 100 (6548 => 65.48) -32768 при ошибке сенсора
avg.t	0x04	Int16	Усредненное значение raw.t, в °C * 100, согласно настройке pref.ht.avgSize -32768 при ошибке сенсора
avg.h	0x05	Int16	Усредненное значение raw.h, в % * 100, согласно настройке pref.ht.avgSize -32768 при ошибке сенсора
uptime	0x06	UInt32	Количество секунд, прошедших с подачи питания на устройство

Настройки

Чтение - функции modbus 03h (read holding registers) и 04h (read input registers)

Запись - функции modbus 06h (write single register) и 10h (write multiple registers)

Некоторые настройки вступают в действия только при старте устройства. Для гарантированного применения новых настроек после записи значения в один или несколько регистров настроек следует сбросить питание устройства или выполнить перезагрузку [командой 1](#).

Настройки modbus (3 regs)				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.mb.addr	0x100 (256)	UInt16	Адрес modbus, 1..247	1
pref.mb.baudRate	0x101	UInt16	Скорость обмена: 1 - 1200 2 - 2400 3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400 6 - 57600 7 - 115200	3
pref.mb.txDelayMsec	0x106	UInt16	Задержка ответа modbus, мсек, 0..255	0

Настройки светодиода				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.led.mode	0x120 (288)	UInt16	0 – постоянно выключен 1 – постоянно включен (горит) 2 – мигает часто (2 раза в сек) при отсутствии опроса, мигает редко (раз в 3 сек) при наличии опроса 3 – мигает каждый раз при получении запроса по modbus	2
pref.led.rxTimeoutSec	0x121	UInt16	Количество секунда с последнего запроса по modbus, по истечению которых при pref.led.mode = 2 светодиод начинает мигать часто	120
Настройки сенсора температуры и влажности (5 regs)				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.ht.initTimeoutSec	0x130 (304)	UInt16	Длительность инициализации сенсора, сек, 1..10 (до истечения этого времени устройство будет недоступно по modbus)	3
pref.ht.pollIntervalSec	0x131	UInt16	Интервал между опросами сенсора, сек, 0..180	5
pref.ht.avgSize	0x132	UInt16	Размер буфера усреднения, 0..180, 0 – без усреднения	60
pref.ht.avg2raw	0x133	UInt16	Использовать ли усредненные данные как основные для регистров raw.t , raw.h , 0/1	0
pref.ht.pollAttempt	0x134	UInt16	Количество попыток опроса сенсора до выдачи ошибки сенсора, 1..10	3
Настройки нагревателя сенсора температуры и влажности (5 regs)				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
heat.mode	0x135 (309)	UInt16	Режим работы нагревателя сенсора: 0 – Выключен 1 – Включен постоянно 2 – Включается периодически (импульсный режим)	0
heat.intervalSec	0x136	UInt16	Интервал времени между включениями нагревателя в импульсном режиме, сек, 5..65535	180
heat.durationSec	0x137	UInt16	Продолжительность включениями нагревателя в импульсном режиме, сек, 5..65535	30
heat.freezeOn	0x138	UInt16	Замораживать ли показания сенсора на время heat.freezeSec после включения нагревателя, 0/1	1
heat.freezeSec	0x139	UInt16	Время замораживания показаний сенсора после включения нагревателя, сек, 5..65535	120

Команды

Запись - функции modbus 06h (write single register) и 10h (write multiple registers)

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
cmd	0x500 (1280)	UInt16	Команда: 0x01 – перезагрузить устройство 0x02 – сбросить настройки в значения по умолчанию (кроме адреса и скорости обмена и настроек коррекции) 0x20 (32) – сбросить все настройки в значения по умолчанию 0x03 – сбросить настройки в значения по умолчанию (кроме адреса и скорости обмена) и перезагрузить устройство

Инженерные параметры

Чтение - функции modbus 03h (read holding registers) и 04h (read input registers)

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
dbg.deviceType	0x1000 (4096)	Binary	Тип подключенных сенсоров: Бит 0 – Температура Бит 1 – Температура и влажность воздуха Бит 2 – Освещенность Бит 3 – CO2 Бит 4 – Температура и влажность почвы Бит 5 – Температура (термопара)
dbg.rccFlags	0x1001	Binary	Причина последней перезагрузки Бит 0 – PIN Бит 1 – POR Бит 2 – SFT Бит 3 – BOD Бит 4 – WDC