

HUMIDITY TRANSMITTER
ELHART®

ПАСПОРТ

Датчик влажности серии НТЕ.РF

КД.ЭЛХТ-ДВ01 РС

1. Назначение изделия

Датчики НТЕ.РF – серия датчиков влажности и температуры, предназначенных для преобразования относительной влажности и температуры в унифицированный выходной сигнал по напряжению или току, а также в цифровой сигнал интерфейса RS-485 (протокол Modbus RTU). Датчики предназначены для эксплуатации при температуре от -40 до 80 °С и конструктивно оптимизированы для применения в автоматизированных системах контроля климата животноводческих помещений.

2. Метрологические и технические характеристики

Относительная влажность	
Диапазон измерений относительной влажности	от 0 до 100 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающего воздуха +25 °С и скорости потока воздуха 1 м/с)	±2,5 % (в диапазоне от 0 до 90 %); ±3,5 % (в остальном диапазоне)
Гистерезис показаний относительной влажности	±0,8 %
Время отклика по уровню 63 % при скорости потока 1 м/с: - без фильтра - со стандартным фильтром (с сеткой)	8 с 15 с
Время отклика по уровню 95 % при скорости потока 1 м/с: - без фильтра - со стандартным фильтром (с сеткой)	180 с 210 с
Температура	
Диапазон измерения температуры: - аналоговый выход * - интерфейс RS-485	от -20 до +80 °С от -40 до +80 °С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры	±0,8 °С
Электрические характеристики	
Диапазон выходных аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока - напряжения *	0±20 мА, 4±20 мА 0±1, 0±3, 0±5, 0±10 В
Напряжение питания постоянного тока в зависимости от типа выходного сигнала: номинальное (для всех модификаций) 4±20 мА 0±1 В, 0±3 В или цифровой выход 0±5 В 0±10 В	24 В ± 5 % 10...30 В 5...30 В 7...30 В 13...30 В
Потребление тока **: - для датчиков с выходным сигналом тока - для датчиков с выходным сигналом напряжения - для датчиков с RS-485 - для датчиков с RS-485 и вых. сиг. напряжения - для датчиков с RS-485 и вых. сиг. тока	4,3 мА 4,7 мА 6,2 мА 6,4 мА 6,1 мА
Допустимое сопротивление нагрузки для токового выхода	см. Рисунок 1
Минимальная нагрузка для выхода по напряжению: - 0...1 В - 0...3 В - 0...5 В - 0...10 В	1 кОм 3 кОм 5 кОм 10 кОм
Интерфейс выходного цифрового сигнала	RS-485 (Modbus RTU)
Максимально допустимая длина кабеля	1000 м
Прочие характеристики	
Длина преобразователя (в зависимости от модификации): - с кабелем - с разъемом	116 мм 120 мм
Длина кабеля ***	1,5 м
Масса (в зависимости от модификации): - с кабелем - с разъемом	78 г 34 г
Степень защиты корпуса	IP67

Степень защиты сенсора	IP20
Материал датчика: - фильтр - корпус - заливочный компаунд	ABS (черный) нержавеющая сталь AISI 304 полиуретан
Рабочие условия эксплуатации	
Минимальная скорость потока воздуха	1 м/с
Температура окружающей среды	от -40 до +80 °С
Допустимое атмосферное давление	от 86 до 106 кПа
Относительная влажность воздуха	до 100 %
Период опроса (для датчиков с цифровым сигналом)	не менее 2 с

* - Для датчиков с интерфейсом RS-485 возможна пользовательская настройка.

** - При напряжении питания 24 В постоянного тока без подключения аналоговых выходных сигналов. Нагрузка RS-485 - 120 Ом..

*** - Для модификации НТЕ.РF с кабелем.

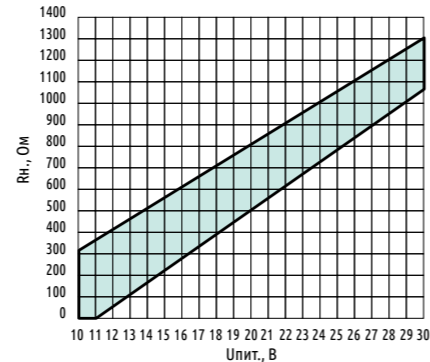


Рисунок 1 – Допустимое сопротивление нагрузки токового выхода

3. Код заказа

	НТЕ.	РF	-		-	
Humidity Transmitter Elhart						
Для животноводства						
Тип выходного сигнала						
ток 4...20 мА						I42
ток 0...20 мА						I02
выход 0...1 В						U01
выход 0...3 В						U03
выход 0...5 В						U05
выход 0...10 В						U10
с коннектором 6 pin						C
с кабелем 1,5 метра						
Интерфейс связи RS-485						RS

	НТЕ	-	Cable	-	
Humidity Transmitter Elhart					
кабель для подключения					
длина 1.5 м					1.5
длина 2.5 м					2.5
длина 5 м					5
длина 10 м					10

4. Состав изделия и комплектность

Датчики состоят из чувствительного элемента (в дальнейшем ЧЭ) емкостного типа, расположенного на отдельной плате. ЧЭ покрыт пленкой из пористого фторопласта (ePTFE), которая уменьшает воздействие агрессивных веществ. Сверху плата с ЧЭ защищена колпачком из ABS пластика. Плата преобразователя помещена в корпус датчика, выполненного в виде трубки из нержавеющей стали, и заполнена специальным газонепроницаемым компаундом. Комплектность поставки приведена в таблице ниже.

Датчик влажности и температуры	1 шт.
Паспорт	1 шт.

5. Габаритные размеры, мм

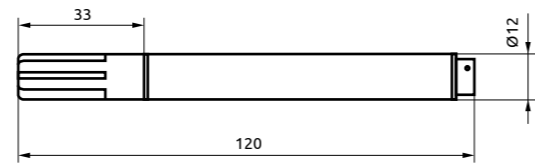


Рисунок 2 – Габаритный размер НТЕ.РF с разъемом

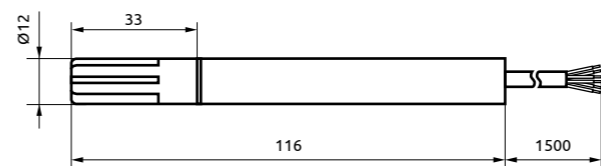


Рисунок 3 – Габаритный размер НТЕ.РF с кабелем

6. Принцип работы

Датчик измеряет относительную влажность воздуха с помощью емкостного чувствительного элемента (ЧЭ), выполненного на кремниевом кристалле интегральной микросхемы совместно с сенсором температуры и электронной схемой обработки сигнала. Измеренные значения температуры и относительной влажности в цифровом виде поступают в микроконтроллер и после цифровой обработки преобразуются в унифицированные аналоговые сигналы и/или цифровой выходной сигнал интерфейса RS-485 (см. Рисунок 4).

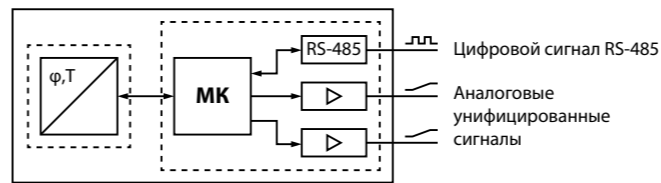


Рисунок 4 – Функциональная схема датчика

7. Эксплуатационные ограничения

- Эксплуатация датчика должна проводиться при условиях, указанных в технических характеристиках. При длительной эксплуатации (свыше 24 ч) при влажности более 80% может проявляться дополнительная погрешность измерения, которая медленно исчезает при дальнейшей эксплуатации датчика при влажности менее 80%.
- Датчики не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных средах.
- Необходимо соблюдать требования к минимальной скорости воздушного потока, напряжению питания датчика, сопротивлению нагрузки. При отклонении от этих значений будет происходить дополнительный самонагрев датчика, что приведет к некорректным измерениям.
- Конденсат и брызги воды не вызывают повреждение ЧЭ, но могут приводить к некорректным показаниям до полного высыхания. Выходной сигнал при этом не будет превышать верхнего предела диапазона (или 100% относительной влажности, при передаче сигнала в цифровом виде по протоколу Modbus RTU). Время высыхания зависит от температурно-влажностных характеристик среды, скорости обдува и количества влаги, находящейся на фильтре и ЧЭ. Не снимайте защитный фильтр при эксплуатации для уменьшения времени высыхания — повышается риск повреждения датчика при монтаже либо при наличии механических частиц в потоке воздуха. Для ускорения высыхания или для предотвращения выпадения конденсата на ЧЭ может быть включен встроенный в сенсор нагреватель (для датчика с цифровым выходным сигналом). Включение нагревателя приводит к увеличению температуры сенсора на несколько градусов - показания относительной влажности при этом будут меньше фактических.
- Датчик необходимо устанавливать непосредственно в месте, где будет производиться измерение влажности и температуры. Датчики могут устанавливаться в любом положении, однако следует избегать таких, при которых повышается вероятность попадания влаги на ЧЭ или фильтр. Избегайте установки датчиков возле нагревателей, окон или на наружных стенах зданий, а также под прямыми солнечными лучами.
- При дезинфекции (санации) помещения, в котором установлен датчик, рекомендуется демонтировать или герметично укрывать датчик.
- Время отклика датчика зависит от используемого защитного фильтра, а также от настроек цифровой фильтрации (для датчика с цифровым выходным сигналом).
- Воздействие различных химических веществ, в зависимости от их концентраций, может приводить к сокращению срока службы датчика вследствие необратимого повреждения ЧЭ, несмотря на дополнительную PTFE защиту. Свяжитесь с поставщиком для уточнения возможности применения.

8. Схема подключения

Любые электрические подключения должны производиться при отключенном питании. Монтаж проводов должен производиться квалифицированным персоналом. Для обеспечения помехоустойчивости прокладку проводов рекомендуется осуществлять экранированным кабелем. Недопустима прокладка кабелей датчика параллельно силовым кабелям!

Экран подключается со стороны источника питания. При подключении датчика с цифровым выходным сигналом RS485, необходимо использовать экранированный кабель типа «витая пара». Кабель следует укладывать в виде петли, чтобы попавшая вода беспрепятственно стекала с него. Для датчика с токовым выходом требуется подключение нагрузочного сопротивления.

Схема подключения для датчиков с выходным унифицированным сигналом напряжения и RS-485 (модификации НТЕ.РF-U**(С)-RS) приведена на рисунке 6, схема подключения датчиков с выходом 4...20 мА и RS-485 (модификации НТЕ.РF-I**(С)-RS) приведена на рисунке 7. На рисунке 5 показана нумерация контактов разъема на датчиках НТЕ.РF-***С (RS). Подключение датчиков без RS-485 или без аналоговых выходов производится согласно тем же схемам с учетом отсутствующих выходов.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! При подключении токового выхода датчика, рекомендуется последовательно с измерительным сопротивлением внутри прибора (Rизм) подключать дополнительное нагрузочное сопротивление (Rнаг). При этом его номинал необходимо выбирать таким образом, чтобы (Rнаг + Rизм) было как можно ближе к максимально допустимому нагрузочному сопротивлению при данном напряжении питания (см. Рисунок 1), но не превышало его. Это связано с тем, что большая энергия будет рассеиваться на Rнаг, тем самым улучшая стабильность измерения влажности датчиком. Например, для напряжения 24 В, (Rнаг + Rизм) должно быть больше 700 Ом, но как можно ближе к 1 кОм.

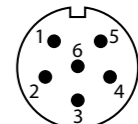


Рисунок 5 – Нумерация контактов разъема



Рисунок 6 – Схема внешних электрических подключений датчиков НТЕ.РF-U...

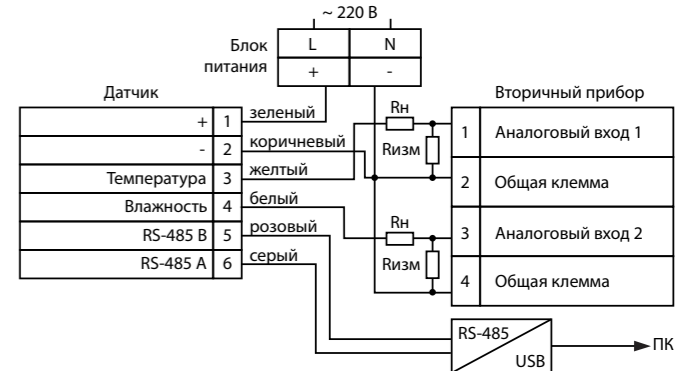


Рисунок 7 – Схема внешних электрических подключений датчиков НТЕ.РF-I...

9. Техническое обслуживание

При использовании в чистой среде, датчик не требует технического обслуживания. В противном случае, периодичность технического обслуживания определяется либо регламентом технического обслуживания, установленным на предприятии, либо степенью загрязнения.

К техническому обслуживанию относятся:

- внешний осмотр;
- проверка электрического подключения: провода не должны иметь механических повреждений, изоляция не должна быть нарушена; наконечники проводов должны быть плотно зафиксированы винтом в присоединительной клемме;
- очистка фильтра.

10. Хранение и транспортировка

Транспортирование и хранение датчика осуществляется в индивидуальной заводской упаковке при температуре окружающего воздуха (-40...80) °С с защитой упаковки от атмосферных осадков. Датчики должны храниться не более 5 лет.

Не допускается хранение датчика в помещениях, содержащих агрессивные газы и другие вредные примеси (кислоты, щелочи).

11. Утилизация

Датчик не содержит вредных материалов или веществ, требующих специальных методов утилизации. Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая датчик. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных, цветных металлов и электронных компонентов.

12. Сертификаты

Продукция не подлежит обязательному подтверждению (оценке) соответствия стандартам Российской Федерации и Таможенного союза (Евразийского экономического союза).

13. Сведения об изготовителе

ООО «ЭЛХАРТ»
 Адрес: 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1, помещение 11
 Тел.: 8 (800) 775-46-82 (многоканальный)
 E-mail: info@elhart.ru
 Web: https://elhart.ru

14. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев с даты реализации.

Производитель гарантирует соответствие датчика техническим характеристикам при соблюдении потребителем правил обращения с датчиком (условия транспортировки, хранения, эксплуатации и технического обслуживания изложенные в настоящем паспорте).

В случае выхода датчика из строя в течении гарантийного срока при соблюдении потребителем правил обращения, производитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Для этого необходимо доставить датчик в сервисный центр, расположенный по адресу: 350000, РФ, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, 145/1 или в любой другой пункт приема производителя.



Актуальные адреса региональных пунктов приема доступны на сайте: <https://elhart.ru>.

Гарантийные обязательства прекращаются в случае наличия химических или механических повреждений корпуса или кабеля.

15. Настройка и использование датчиков с цифровым выходом (RS-485)

Адрес		R/W	Тип	Множитель	Наименование параметра	Диапазон значений		
Dec	Hex							
0	00h	R	int16	0,01	Температура воздуха, °C	-4000...8000		
1	01h				Относительная влажность воздуха, %	0...10000		
2	02h				Температура точки росы, °C	-2034...4559 *		
3	03h				Абсолютная влажность воздуха, г/м³	96...6622 *		
4	04h				Температура воздуха, °C	-40,00...80,00		
6	06h				Относительная влажность воздуха, %	0...10000		
8	08h				Температура точки росы, °C	-20,34...45,59 *		
10	0Ah				Абсолютная влажность воздуха г/м³	0,96...66,22 *		
12	0Ch				Превышение пороговых значений	0...1		
13	0Dh				Авария	0...2		
14	0Eh	R/W	float32	0,01	Напряжение питания датчика	500...3000		
15	0Fh				Максимальная относительная влажность, %	0...10000		
16	10h				Минимальная относительная влажность, %	0...10000		
17	11h				Максимальная температура, °C	-4000...8000		
18	12h				Минимальная температура, °C	-4000...8000		
19	13h				Нижнее значение пользовательского диапазона, %	0...10000		
20	14h				Верхнее значение пользовательского диапазона, %	0...10000		
21	15h				Тип унифицированного сигнала **	0...3		
22	16h				0,01	0,01	Нижнее значение пользовательского диапазона, °C	-4000...10000
23	17h						Верхнее значение пользовательского диапазона, °C	-4000...10000
24	18h			Тип унифицированного сигнала **	0...3			
25	19h			Подогрев сенсора	0...1			
26	1Ah			Степень фильтрации показаний	0...5			
27	1Bh			Адрес Modbus	1...247			
28	1Ch			Скорость передачи данных	0...6			
29	1Dh			Контроль четности	0...2			
30	1Eh			Количество стоповых бит	0...1			
31	1Fh	R	0,01	Версия прошивки	-			
32	20h			Модификация датчика	-			
33	21h			Серийный номер датчика	-			
34	22h			Пароль входа в режим калибровки ***	-			
35	23h	R/W	uint16	0,01	Показания эталона на низкой влажности	0...10000		
36	24h				Показания эталона на высокой влажности	0...10000		
37	25h				Сброс на заводские настройки, изменение пользовательского пароля	42, 73		

* - Пределы измерения указаны для диапазона температуры 0...+50 °C и относительной влажности 20...80 %. Температура точки росы и абсолютная влажность

за пределами данных диапазонов не рассчитываются датчиком, отображается последнее вычисленное значение.

** - Выбор типа унифицированного сигнала доступен только для версий с интерфейсом RS-485. При смене типа сигнала необходимо обеспечить соответствующее напряжение питания и сопротивление нагрузки согласно таблице технических характеристик.

*** - По умолчанию пароль для входа 1234

■ - канал относительной влажности

■ - канал температуры

■ - сервисные регистры (запись доступна после ввода пароля)

15.1 Настройка цифрового интерфейса датчика



ВНИМАНИЕ!

- Датчику нельзя присвоить адреса 0, 248...255.
- Адресация датчиков в сети не должна повторяться.
- После записи нового адреса в соответствующий регистр, адрес датчика изменяется сразу: следующий запрос должен содержать новый адрес датчика.
- После записи новой скорости, нового режима контроля четности или нового количества стоповых бит в соответствующие регистры данные параметры изменяются сразу: настройки параметров передачи на ведущем устройстве также должны быть изменены.
- Заводские параметры передачи и адрес датчика указаны в маркировке на корпусе датчика.

Датчик поддерживает следующие функции протокола Modbus RTU:

- функции чтения 0x03 и 0x04 (поддерживают групповой запрос);
- функции записи 0x06 и 0x10 (не поддерживают групповой запрос).

Для связи с датчиком необходимо предварительно настроить параметры из таблицы регистров (приведена выше). Запись регистров доступна также по широковещательному адресу «0».

Скорость передачи данных интерфейса RS-485, а также проверка на четность и количество стоповых бит настраиваются согласно таблицам ниже.

Скорость (baud rate), бит/с	Значение регистра 1Ch
4800	0
9600(*)	1
19200	2
28800	3
38400	4
57600	5
115200	6

(*) - Заводское значение

Контроль четности	Значение регистра 1Dh
Без контроля четности (*)	0
Четный (even)	1
Нечетный (odd)	2

(*) - Заводское значение

Число стоповых бит	Значение регистра 1Eh
1(*)	0
2	1

(*) - Заводское значение

15.2 Настройка сигнализатора относительной влажности и температуры

В датчике могут быть заданы предельные значения относительной влажности и температуры. При выходе за установленные пределы происходит изменение значения регистра с адресом 0Ch. Если температура и влажность находятся в заданных пределах, данный регистр принимает значение «0», в случае превышения — значение «1». Предельные значения относительной влажности и температуры можно представить графически в виде прямоугольника, построенного по двум точкам (см. Рисунок 8).

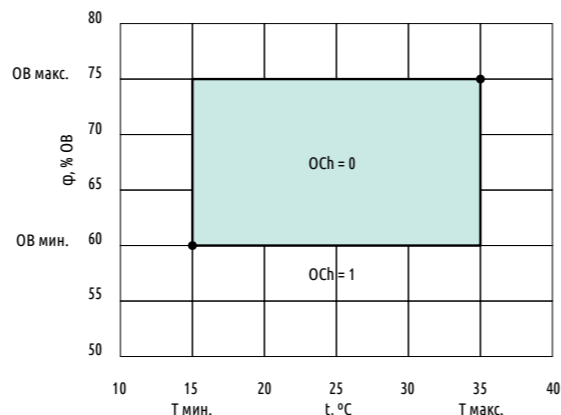


Рисунок 8 – Установка предельных значений относительной влажности и температуры

15.3 Настройка аналоговых выходов

Конфигурация аналоговых выходов напряжения и тока происходит в два этапа: выбор типа унифицированного сигнала и установка границ пользовательского диапазона для каналов относительной влажности и температуры.

Выбор типа унифицированного сигнала происходит путем записи соответствующего значения из таблицы ниже в регистры 15h (канал относительной влажности) и 18h (канал температуры).

Унифицированный сигнал	Значение регистров 15h, 18h	
0...1 В	0...20 мА	0
0...3 В	4...20 мА	1
0...5 В	-	2
0...10 В	-	3

Границы пользовательского диапазона устанавливаются для каналов относительной влажности (регистры с адресами 13h, 14h) и температуры (регистры с адресами 16h, 17h). Заданные значения будут соответствовать минимальной и максимальной величинам выбранного типа унифицированного сигнала. Например, для выходного сигнала 0...10 В при значении регистра 16h равном -2000 и значении регистра 17h равном 8000, нулевому выходному напряжению будет соответствовать температура -20,00 °C, а выходному напряжению 10 В — температура +80,00 °C.

15.4 Настройка цифровой фильтрации показаний

Показания относительной влажности и температуры могут быть подвергнуты цифровой фильтрации с помощью скользящей средней. Дополнительные величины, такие как температура точки росы и абсолютная влажность при включенном фильтре рассчитываются по фильтрованным измерениям относительной влажности и температуры. Ширина окна N определяется значением, введенным в регистр с адресом 1Ah согласно таблице ниже.

N	Значение регистра 1Ah
фильтр выключен	0
2	1
4	2
8	3
16	4
32	5

При записи нуля — фильтрация отключена, значение «1» соответствует наименьшей степени фильтрации, «5» — наибольшей. Необходимо иметь в виду, что с увеличением степени фильтрации увеличивается время отклика и возрастает величина временного сдвига между исходными (не фильтрованными) измерениями и фильтрованными показаниями. Наглядно оценить данные величины можно по графикам на рисунках 9 и 10.

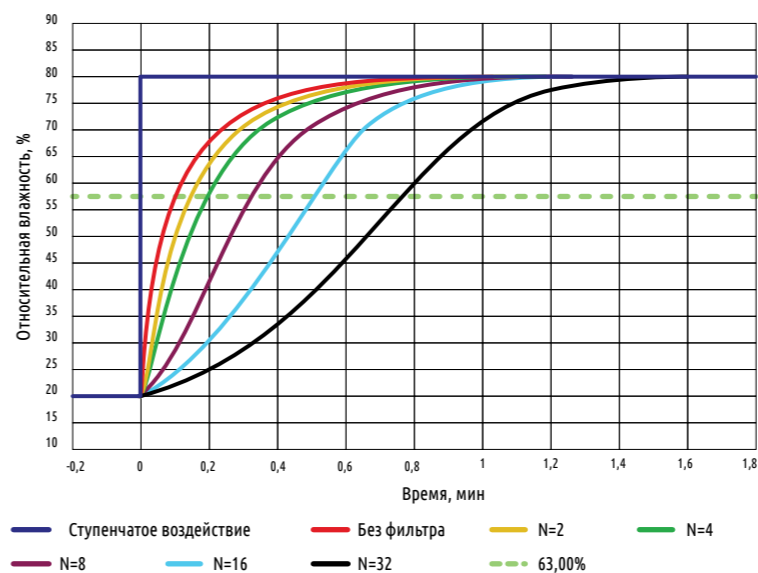


Рисунок 9 – Отклик датчика на ступенчатое воздействие с различными настройками цифровой фильтрации (колпачок без фильтрующего материала)

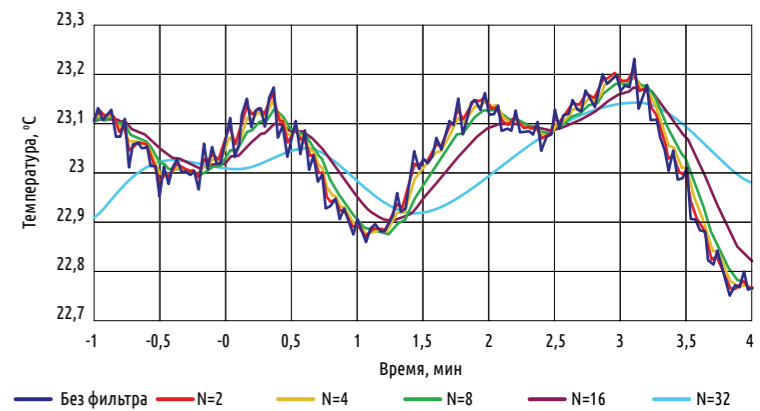


Рисунок 10 – Результат цифровой фильтрации показаний температуры (колпачок без фильтрующего материала)

15.5 Подогрев сенсора

При эксплуатации датчика в условиях высокой относительной влажности на чувствительном элементе датчика возможно образование конденсата. В этом случае для предотвращения выпадения росы или ускорения высыхания ЧЭ может быть использован интегрированный в ЧЭ маломощный нагревательный элемент. Для его включения в регистр с адресом 19h необходимо записать значение «1», для выключения — значение «0». При включенном нагреве, показания температуры увеличиваются на несколько градусов (в зависимости от внешних условий). Показания относительной влажности при этом будут некорректными. После выключения нагрева и остывания ЧЭ до температуры окружающей среды, датчик может функционировать в нормальном режиме.

15.6 Индикация аварийных состояний

При возникновении аварийного состояния датчика в регистре с адресом 0Dh отображаются коды ошибок, согласно таблице ниже:

Состояние	Код ошибки в регистре 0Dh
Датчик функционирует нормально	0
Отсутствует связь с сенсором (ЧЭ неисправен)	1
Напряжение питания за пределами допустимого диапазона	2

Связь с сенсором может отсутствовать как при выходе его из строя, так и при нарушении контакта платы сенсора с платой преобразователя. Измеренное датчиком напряжение питания отображается в регистре с адресом 0Eh. Контроль напряжения питания необходим, главным образом, для правильного функционирования аналоговых выходов. Так при снижении напряжения питания ниже допустимого предела для данного унифицированного сигнала (например ниже 13 В для сигнала 0...10 В) выходное напряжение 10 В при минимально допустимом сопротивлении нагрузки не может быть установлено в силу схемотехнических особенностей датчика. В этом случае датчик устанавливает нулевое выходное напряжение на аналоговом выходе и выводит ошибку «2» в регистр 0Dh. При одновременном возникновении обоих аварий в регистре 0Dh отображается ошибка «1», как более приоритетная.

15.7 Калибровка

Датчик относительной влажности может быть откалиброван по двум точкам. Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- В регистр с адресом 22h ввести пароль входа в сервисный режим. При верном вводе пароля он будет записан в данный регистр до отключения питания. При неверном вводе пароля или при отключении питания регистр 22h принимает нулевое значение. После правильного ввода пароля станут доступны для записи регистры с адресами 23h и 24h, предназначенные для ввода показаний эталонного датчика;
- Задайте низкую относительную влажность в диапазоне 20...40 % и дождитесь стабилизации показаний калибруемого датчика. В регистр с адресом 22h введите показания эталонного датчика. После ввода значение регистра станет равным нулю;
- Задайте высокую относительную влажность в диапазоне 60...80 % и дождитесь стабилизации показаний калибруемого датчика. В регистр с адресом 23h введите показания эталонного датчика. После ввода значение регистра станет равным нулю;
- Калибровка датчика завершена.



ВНИМАНИЕ!

- Для правильной калибровки необходимо ввести обе точки: на высокой и низкой влажности.

Текущую калибровку сенсора можно сбросить, выполнив сброс на заводские настройки. Для этого необходимо ввести верный пароль в регистр 22h а затем значение «42» в регистр 25h.

Для изменения пользовательского пароля необходимо верно ввести текущий пароль в регистр 22h, затем записать значение «73» в регистр 25h, после чего новый пароль записать в регистр 22h.