

ELHART

УТВЕРЖДЕН
КД.ЭЛХТ-ДВ01-ЛУ

**Преобразователь влажности и температуры
НТЕ.PF**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КД.ЭЛХТ-ДВ01 РЭ



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1 Описание.....	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Меры безопасности	3
1.3 Код заказа (модельный ряд)	4
1.4 Технические характеристики.....	4
1.5 Состав изделия	7
1.6 Устройство и принцип работы.....	8
2 Использование по назначению	9
2.1 Правила эксплуатации	9
2.2 Эксплуатационные ограничения	9
2.3 Ввод в эксплуатацию	11
3 Подключение.....	12
4 Настройка и использование датчиков с цифровым выходом (RS-485).....	14
4.1 Адреса регистров Modbus.....	14
4.2 Интерфейс связи RS-485	17
4.3 Сигнализатор влажности и температуры.....	19
4.4 Настройка аналоговых выходов	20
4.5 Цифровая фильтрация показаний.....	20
4.6 Подогрев сенсора	22
4.7 Индикация аварийных состояний.....	23
4.8 Юстировка	24
4.9 Сохранение настроек	24
5 Техническое обслуживание.....	25
6 Маркировка.....	25
7 Транспортирование и хранение	26
8 Упаковка	26
9 Приемка изделия.....	26
10 Утилизация	26
11 Гарантийные обязательства	27
12 Подтверждение соответствия.....	27
13 Изготовитель.....	28
14 Официальный представитель.....	28
Приложение А - Аксессуары	29

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации и технического обслуживания преобразователя влажности и температуры HTE.PF (далее – датчик).

Производитель оставляет за собой право внесения изменений в техническую документацию в связи с возможным усовершенствованием конструкции или характеристик датчика, что может привести к незначительным отличиям реальных характеристик от текста сопроводительной документации.

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

ЧЭ – чувствительный элемент.



– внимание, опасность.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Датчик серии НТЕ.РF (далее – датчик) предназначен для измерения относительной влажности и температуры воздуха и их дальнейшего преобразования в унифицированные аналоговые сигналы тока, напряжения или в цифровой сигнал, передаваемый по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU). Наличие последнего позволяет считывать с датчика другие параметры воздуха - значения температуры точки росы и абсолютную влажность.

Датчик предназначен для эксплуатации при температуре от минус 40 до плюс 80 °С и конструктивно оптимизирован для измерения относительной влажности и температуры воздуха в помещениях, где присутствуют агрессивные вещества, такие как аммиак (животноводство и птицеводство), дрожжи (расстойка теста) и т. д.

1.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед установкой и эксплуатацией датчика, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с настоящим РЭ и всеми предупреждениями.



ВНИМАТЕЛЬНО осмотрите датчик для выявления возможных повреждений корпуса, возникших при его транспортировке.



УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, что используемое напряжение питания соответствует напряжению питания датчика.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию при подключенном напряжении питания.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация датчика в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах.

При несоблюдении требований настоящего РЭ, завод-изготовитель не дает гарантию исправной работы датчика.

1.3 КОД ЗАКАЗА (МОДЕЛЬНЫЙ РЯД)

	HTE.PF-			-	
Тип аналогового выходного сигнала					
ток 4...20 мА			I42		
напряжение 0...10 В			U10		
Тип электрического присоединения					
разъем M12 (6-pin, код A)			M		
кабельный вывод 1,5 метра			-		
Интерфейс связи					
RS-485 (Modbus RTU)					RS
Отсутствует					-

Пример: HTE.PF-U10-RS – Датчик влажности и температуры, с защитой от агрессивных сред, стержневое исполнение с кабелем 1,5 м; Выход 1(влажность): 0...10 В, диапазон измерения от 0 до 100 %; Выход 2 (температура): 0...10 В, диапазон измерения от минус 20 до +80 С; Выход 3: RS-485.

1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Технические характеристики

Относительная влажность	
Диапазон измерения относительной влажности	от 0 до 100 %
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения 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 со стандартным защитным колпачком при скорости потока 1 м/с (при отключенной программной фильтрации): - по уровню 63 % - по уровню 95 %	8 с 30 с
Температура	
Диапазон измерения температуры: - аналоговый выход - интерфейс RS-485 *	от -20 до +80 °С от -40 до + 80 °С
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры	±0,8 °С

Электрические характеристики	
Диапазон выходных аналоговых электрических сигналов *: - ток - напряжение	4...20 мА (0...20 мА) 0...10 В (0...1, 0...3, 0...5 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 0...5 В 0...10 В цифровой выход	24 В ± 5 % 12...30 В 6...30 В 12...30 В 5...30 В
Собственное 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	4,8 мА 3,5 мА 3,5 мА 4,5 мА
Допустимое сопротивление нагрузки токового выхода	см. Рисунок 1
Минимальная нагрузка для выхода по напряжению при напряжении питания 24 В: - 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 датчика (в зависимости от модификации): - с кабелем - с разъемом	116 мм 120 мм
Длина кабельного вывода ***	1,5 м
Масса (в зависимости от модификации): - с кабелем - с разъемом	78 г 34 г
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой блока электроники	IP67
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой сенсора	IP20
Материал датчика: - защитный колпачок - корпус - заливочный компаунд	ABS (черный) нержавеющая сталь AISI 304 силикон

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 1 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 HTE.PF с кабелем.

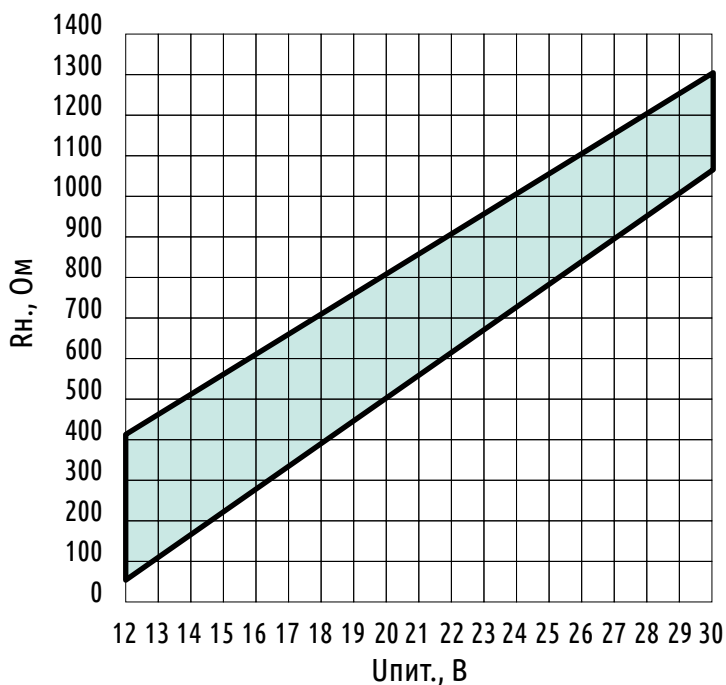


Рисунок 1 - Допустимое сопротивление нагрузки токового выхода

1.5 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Датчик состоит из чувствительного элемента (в дальнейшем ЧЭ) емкостного типа, расположенного на отдельной плате. ЧЭ покрыт пленкой из пористого фторопласта (PTFE), которая уменьшает воздействие агрессивных веществ. Сверху плата с ЧЭ защищена колпачком из ABS пластика. Плата преобразователя помещена в корпус датчика, выполненный в виде трубки из нержавеющей стали, и заполнена специальным газонепроницаемым компаундом.

Датчик конструктивно имеет либо кабельный вывод (см. рисунок 2), либо разъем (см. рисунок 3).

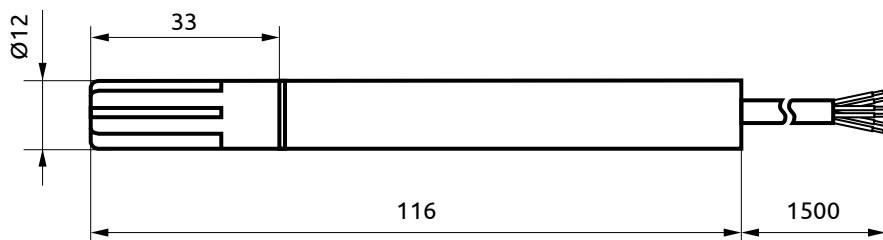


Рисунок 2 - Габаритные размеры HTE.PF с кабелем



Рисунок 3 - Габаритные размеры HTE.PF с разъемом

1.6 УСТРОЙСТВО И 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.

Гигроскопичный слой ЧЭ поглощает молекулы воды из окружающей среды или испаряет их. Согласно формуле емкость конденсатора зависит от диэлектрической проницаемости ϵ_T , площади обкладок S и расстояния между ними d (1):

$$C = \epsilon_0 \epsilon_T \frac{S}{d} \quad (1)$$

В свою очередь, диэлектрическая проницаемость зависит от состава среды между обкладками конденсатора. При абсорбции или испарении молекул воды диэлектрическая проницаемость меняется, что приводит к изменению емкости конденсатора.

Измеренные значения температуры и относительной влажности в цифровом виде поступают от сенсора в микроконтроллер и после цифровой обработки преобразуются в унифицированные аналоговые сигналы и/или цифровой выходной сигнал интерфейса RS-485 (см. рисунок 4).

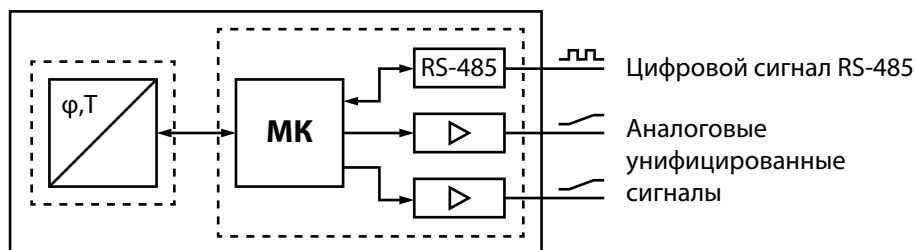


Рисунок 4 - Функциональная схема датчика

Благодаря тому, что данные обрабатываются в цифровом виде, имеется ограничение выходного сигнала по влажности не выше 100 % (что невозможно в датчиках с аналоговым преобразователем).

Сверху ЧЭ установлен защитный колпачок, предназначенный для защиты ЧЭ от воздействия окружающей среды (частиц пыли, агрессивных загрязнителей и т.д.).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

При установке и эксплуатации необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, паспорта, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Подключение производится согласно схемам, приведённым в настоящем РЭ и паспорте. Перед включением необходимо убедиться, что все соединения выполнены правильно.



ВНИМАНИЕ! Эксплуатация датчика должна проводиться при условиях, указанных в технических характеристиках. Подключение и настройка датчика должны производиться только квалифицированными специалистами.



ВНИМАНИЕ! Датчик не предназначен для использования в быту.

2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

1. В процессе работы датчика возникает явление самонагрева, то есть нагрева объема воздуха под защитным колпачком компонентами самого датчика, приводящее к увеличению температуры воздуха около ЧЭ, и соответственно, к некорректному измерению фактической относительной влажности и температуры.



ВНИМАНИЕ!

Для сохранения метрологических характеристик необходимо:

- *Производить обдув датчика воздухом со скоростью не менее 1 м/с, при этом поток воздуха должен быть перпендикулярен цилиндрической поверхности колпачка.*
- *Обеспечить корректное сопротивление нагрузки для датчиков с аналоговыми выходами (см. раздел 1.4). Для датчиков с токовыми выходами обязательно подключение дополнительного нагрузочного сопротивления (см. рисунок 1).*
- *Соблюдать рекомендуемый период опроса по RS-485 (см. раздел 4.2).*

При отсутствии движения воздушного потока, для минимизации эффекта самонагрева, рекомендуется:

- 1) Применять датчик HTE.PF-U10-RS с выходным сигналом по напряжению, так как схемотехника выхода по напряжению выделяет меньше тепла чем токовый выход.
- 2) Настроить через интерфейс RS-485 выходной сигнал датчика на диапазон от 0 до 1 В.
- 3) Использовать напряжение питания в диапазоне от 6 до 12 В.

Также, можно использовать датчик только с интерфейсом RS-485 – HTE.PF-RS (эффект самонагрева практически отсутствует).

2. 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 %.

3. Конденсат и брызги воды не вызывают повреждение ЧЭ, но могут приводить к некорректным показаниям до полного высыхания. Выходной сигнал по каналу влажности при этом не будет превышать верхнего значения диапазона. Время высыхания зависит от температурно-влажностных характеристик среды, скорости обдува и количества влаги, находящейся на защитном колпачке и ЧЭ.



ВНИМАНИЕ! Не снимайте защитный колпачок для уменьшения времени высыхания – повышается риск повреждения датчика при монтаже или при наличии механических частиц в потоке воздуха.

Для предотвращения выпадения росы или ускорения высыхания ЧЭ может быть использован интегрированный в ЧЭ маломощный нагревательный элемент (для датчика с цифровым выходным сигналом). Подробно об использовании встроенного нагревателя указано в разделе 4.6.

4. Датчик необходимо устанавливать непосредственно в месте, где будет производиться измерение влажности и температуры. Следует избегать таких мест, при которых повышается вероятность попадания влаги на ЧЭ или защитный колпачок. Необходимо избегать установки датчиков возле нагревателей, на наружных стенах зданий без защиты от прямых солнечных лучей и дождя.

5. При дезинфекции помещения, в котором установлен датчик, необходимо демонтировать или герметично укрыть датчик.

6. Несмотря на дополнительную PTFE защиту, воздействие различных химических веществ, в зависимости от их концентраций, может приводить к сокращению срока службы датчика вследствие необратимого повреждения ЧЭ.



ВНИМАНИЕ! Недопустимо удалять пыль, загрязнения с ЧЭ механической очисткой - с помощью тканей, ваты и прочего, поскольку высока вероятность повреждения поверхности ЧЭ. Запрещается промывка ЧЭ спиртовыми растворами. Правильный алгоритм обслуживания датчика указан в разделе 5.

2.3 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Датчик подключается к источнику питания и вторичному прибору, согласно схем, приведенных в разделе 3. На вторичном приборе следует произвести настройку шкалы измерения (масштабирование) в соответствие с измерительным диапазоном датчика.

Для настенного монтажа рекомендуется использовать монтажную консоль HTE-HoldW, для канального монтажа – консоль HTE-HoldC. Крепление датчика к поверхности стены или канала осуществляется посредством крепежных элементов (саморезов, дюбель-гвоздей и т.д.) через монтажные отверстия диаметром 5,5 мм.

3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ



ВНИМАНИЕ! Любые электрические подключения должны производиться при отключенном напряжении питания с соблюдением мер безопасности, представленным в разделе 1.2.



ВНИМАНИЕ! Перед подключением напряжения питания необходимо убедиться, что все характеристики питания соответствуют заявленным в таблице 1.

Схема подключения датчика с кабелем и с выходными унифицированными сигналами тока (модификации HTE.PF-I42) приведена на рисунке 5. Схема подключения датчика с кабелем, с выходными унифицированными сигналами напряжения и с интерфейсом RS-485 (модификации HTE.PF-U10-RS) приведена на рисунке 6.

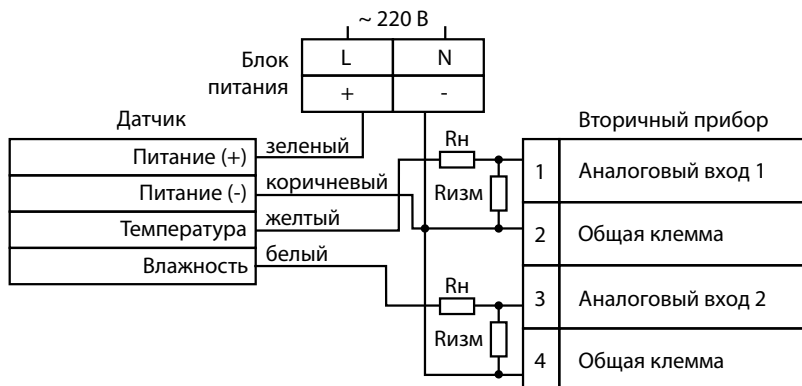


Рисунок 5 - Схема внешних электрических подключений датчиков HTE.PF-I42



Рисунок 6 - Схема внешних электрических подключений датчиков HTE.PF-U10-RS

Нумерация контактов разъема на датчиках HTE.PF-***M-(RS) представлена на рисунке 7.

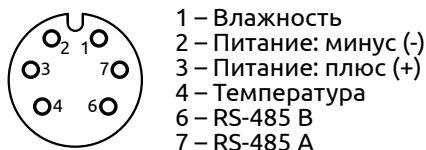


Рисунок 7 - Нумерация контактов разъема датчика HTE.PF-***M-(RS)

Подключение датчиков без RS-485 или без аналоговых выходов производится согласно тех же схем с учетом отсутствующих выходов.



ВНИМАНИЕ! При подключении токовых выходов датчика необходимо последовательно с измерительным сопротивлением входа прибора ($R_{изм}$) подключать дополнительное нагрузочное сопротивление (R_n) с таким номиналом, чтобы сумма сопротивлений $R_{изм}$ и R_n была в зоне допустимой нагрузки при данном напряжении питания (см. рисунок 1). Это необходимо для уменьшения влияния эффекта самонагрева.

Например, для напряжения питания 24 В, сумма сопротивлений $R_{изм}$ и R_n должна быть не менее 700 Ом и не более 1 кОм.

Для обеспечения лучшей помехоустойчивости прокладку проводов рекомендуется осуществлять экранированным кабелем. При подключении датчика с цифровым выходным сигналом RS-485, необходимо использовать экранированный кабель типа «витая пара».

Для датчиков модификации HTE.PF-***M-(RS) рекомендуется использовать разъемы HTE.Con-M12-8F или разъемы с кабелем HTE.Cable-M12-6F-xx, где xx – длина кабельного вывода. Схема внутренних подключений разъема с кабелем приведена на рисунке 8.



Рисунок 8 - Схема внутренних соединений разъема с кабелем HTE.Cable-M12-6F-xx

4 НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДОМ (RS-485)

4.1 АДРЕСА РЕГИСТРОВ MODBUS

Адреса регистров датчика с интерфейсом RS-485 представлены в таблице 2:

Таблица 2 — Адреса регистров НТЕ.РФ

Адрес		R/W	Тип	Множи- тель	Наименование параметра	Диапазон значений	Завод. знач.
Dec	Hex						
0	00h	R	int16	0,01	Температура воздуха, °C	-4000...8000	-
1	01h				Относительная влаж- ность воздуха, %	0...10000	-
2	02h				Температура точки росы, °C	-2034...4559*	-
3	03h				Абсолютная влажность воздуха, г/м3	96...6622 *	-
4	04h		float32	1	Температура воздуха, °C	-40,00...80,00	-
6	06h				Относительная влаж- ность воздуха, %	0...100,00	-
8	08h				Температура точки росы, °C	-20,34...45,59*	-
10	0Ah				Абсолютная влажность воздуха, г/м3	0,96...66,22*	-
12	0Ch		int16	0,01	Превышение пороговых значений	0/1	-
13	0Dh				Авария	0...2	-
14	0Eh		R/W		Напряжение питания датчика	0...3000	-
15	0Fh				Максимальная относи- тельная влажность, %	0...10000	8000
16	10h				Минимальная относи- тельная влажность, %	0...10000	2000
17	11h				Максимальная темпера- тура, °C	-4000...8000	6000
18	12h	Минимальная темпера- тура, °C			-4000...8000	-1000	

Адрес		R/W	Тип	Множи- тель	Наименование параметра	Диапазон значений	Завод. знач.
Dec	Hex						
19	13h	R/W	int16	0,01	Нижнее значение пользовательского диапазона, %**	0...10000	0
20	14h				Верхнее значение пользовательского диапазона, %**	0...10000	10000
21	15h			1	Тип унифицированного сигнала **	0...3	3
22	16h			0,01	Нижнее значение пользовательского диапазона, °C**	-4000...10000	-2000
23	17h				Верхнее значение пользовательского диапазона, °C**	-4000...10000	8000
24	18h			1	Тип унифицированного сигнала **	0...3	3
25	19h				Подогрев сенсора	0...2	0
26	1Ah				Степень фильтрации показаний	0...5	0
27	1Bh				Адрес устройства в сети Modbus	1...247	1
28	1Ch				Скорость передачи данных	0...6	1
29	1Dh				Контроль четности	0...2	0
30	1E				Количество стоп-бит	0/1	0
31	1Fh				Версия прошивки	-	-
32	20h				Модификация датчика	-	-
33	21h				Серийный номер датчика	-	-
34	22h	R/W	Пароль для входа в режим юстировки***	-	1234		
37	25h		Сброс на заводские настройки	0/1	0		
38	26h		Время включения прогрева (T1), с	0...59	5		
39	27h		Время восстановления после прогрева (T2), мин	0...(T3-1)	3		
40	28h		Период включения подогрева (T3), мин	0...1092	5		
41	29h		Фиксация показаний температуры и влажно- сти на время прогрева и восстановления	0/1	0		
42	2Ah		R	Статус нагревателя	0...2	-	

Адрес		R/W	Тип	Множи- тель	Наименование параметра	Диапазон значений	Завод. знач.
Dec	Hex						
45	2Dh	R/W	int16	0,01	Показания эталона на низкой влажности	0...10000	3000
46	2Eh				Показания датчика на низкой влажности	0...10000	3000
47	2Fh				Показания эталона на высокой влажности	0...10000	7000
48	30h				Показания датчика на высокой влажности	0...10000	7000
49	31h				Показания эталона на низкой температуре	-4000...8000	0
50	32h				Показания датчика на низкой температуре	-4000...8000	0
51	33h				Показания эталона на высокой температуре	-4000...8000	6000
52	34h				Показания датчика на высокой температуре	-4000...8000	6000
55	37h			1	Сохранение настроек	0/1	-

* - Пределы измерения указаны для диапазона температуры 0...+50 °С и относительной влажности 20...80 %. Температура точки росы и абсолютная влажность за пределами данных диапазонов не рассчитываются датчиком, отображается последнее вычисленное значение.

** - Регистры выбора типа унифицированного сигнала и диапазона выходного сигнала (13h...18h) актуальны только для версий датчиков с интерфейсом RS-485 и аналоговыми выходами. При смене типа сигнала необходимо обеспечить соответствующее напряжение питания и сопротивление нагрузки согласно таблице технических характеристик.

*** - По умолчанию пароль для входа 1234.

- - параметры сигнализатора
- - канал относительной влажности
- - канал температуры
- - сервисные регистры (запись доступна после ввода пароля)



ВНИМАНИЕ! Регистр 55 (37h) предназначен для сохранения параметров в энергонезависимую память. Если не произвести запись «1» в регистр 55 (37h), то после сброса напряжения питания значения регистров сбросятся на предыдущие значения.



ВНИМАНИЕ! Регистр 37 (25h) предназначен для сброса настроек на заводские значения. Параметры пользовательской юстировки не сбрасываются на заводские значения.

Рекомендуемый период опроса (групповой запрос) составляет не менее 1 секунды. Это обосновано тем, что контроллер обновляет показания значений температуры и влажности один раз в секунду. При более частых опросах потребление тока возрастет, что может привести к некорректным измерениям из-за самонагрева датчика.

Для настройки датчика следует подключить его к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 – USB и изменить значения параметров, например, с помощью ПО «Конфигуратор ELHART» (далее – конфигуратор), работающего по протоколу Modbus RTU. После настройки отключить датчик от ПК и выполнить его монтаж на объекте.

4.2 ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ RS-485

Первое подключение к мастеру сети или к конфигуратору следует выполнять с учетом заводских сетевых настроек:

- скорость обмена: 9600 бит/с;
- длина слова данных: 8 бит;
- контроль четности: отсутствует;
- количество стоп-бит: 1 бит;
- сетевой адрес прибора: 1 (1h).



ВНИМАНИЕ!

- Датчику нельзя присвоить адреса 0, 248...255.
- Адресация датчиков в сети не должна повторяться.
- После записи нового адреса, скорости, нового режима контроля четности или количества стоп-бит в соответствующие регистры данные параметры не вступят в силу. Для их применения необходимо в регистр 55 (37h) записать значение «1». Только после данной записи параметры связи изменятся: настройки параметров передачи на ведущем устройстве также должны быть изменены.
- В датчике нельзя одновременно задать 2 стоп-бита и контроль четности.
- Заводские параметры связи и адрес датчика указаны 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).

Скорость передачи данных интерфейса RS-485, а также проверка на четность и количество стоп-бит настраиваются согласно таблицам 3...5.

Таблица 3 — Скорость передачи данных

Скорость, бит/с	Значение регистра 28 (1Ch)
4800	0
9600 (*)	1
19200	2
28800	3
38400	4
57600	5
115200	6

(*) - Заводское значение

Таблица 4 — Проверка на четность

Контроль четности	Значение регистра 29 (1Dh)
Без контроля четности (*)	0
Четный (even)	1
Нечетный (odd)	2

(*) - Заводское значение

Таблица 5 — Количество стоп-бит

Количество стоп-бит	Значение регистра 30 (1Eh)
1 (*)	0
2	1

(*) - Заводское значение

После подачи напряжения питания датчик в течении 5 секунд работает на следующих настройках:

- Сетевой адрес – 1;
- Скорость – 4800 бит/с;
- Контроль четности – без контроля четности;
- Количество стоп-бит – 1.

В течении данного времени можно выполнить сброс на заводские значения.

4.3 СИГНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ

В датчике могут быть заданы предельные значения относительной влажности и температуры, при выходе за которые происходит изменение значения регистра с адресом 12 (0Ch). Если температура и влажность находятся в разрешенных пределах, данный регистр принимает значение «0», в случае выхода за разрешенный диапазон – значение «1».

Предельные значения относительной влажности задаются в регистрах 15 (0Fh) и 16 (10h), предельные значения температуры – в регистрах 17 (11h) и 18 (12h). Предельные значения относительной влажности и температуры можно представить графически в виде прямоугольника, построенного по двум точкам (см. рисунок 9).

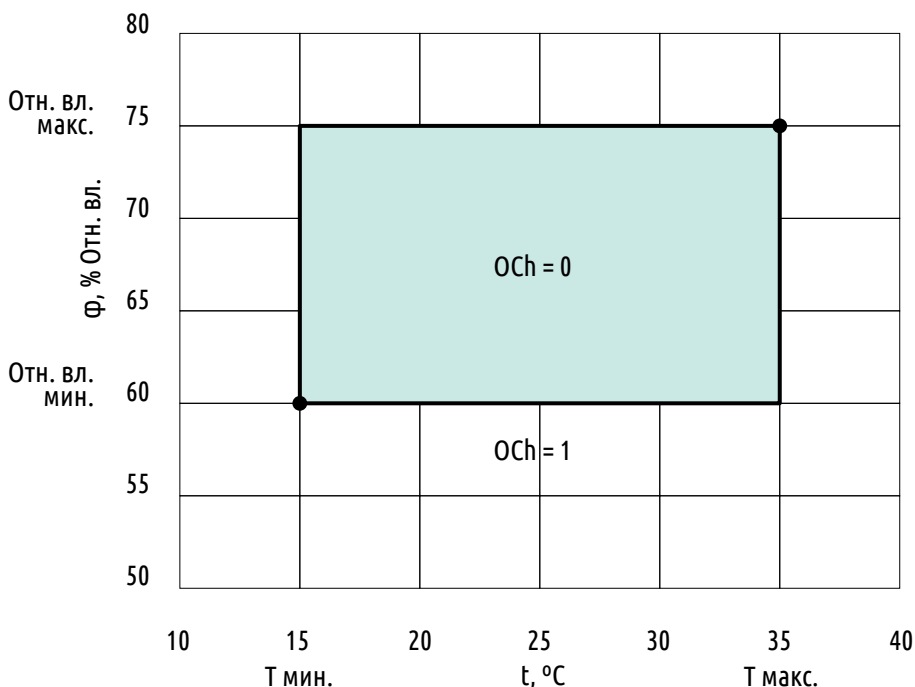


Рисунок 9 - Установка предельных значений относительной влажности и температуры

4.4 НАСТРОЙКА АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ



ВНИМАНИЕ! Данный раздел актуален только для модификации датчика с аналоговыми выходами по напряжению и интерфейсом RS-485 – HTE.PF-U10-(M)-RS.

Конфигурация аналоговых выходов по напряжению происходит в два этапа:

- 1) Выбор типа унифицированного сигнала;
- 2) Установка границ пользовательского диапазона для каналов относительной влажности и температуры.

Выбор типа унифицированного сигнала происходит путем записи соответствующего значения из таблицы 6 в регистры 21 (15h) (канал относительной влажности) и 24 (18h) (канал температуры).

Таблица 6 — Настройка аналоговых выходов

Унифицированный сигнал	Значения регистров 21 (15h) и 24 (18h)
0...1 В	0
0...3 В	1
0...5 В	2
0...10 В	3



ВНИМАНИЕ! Модификации без аналоговых выходов HTE.PF-(M)-RS допускают запись и чтение данных регистров, но это не оказывает никакого влияния на работу датчика.

4.5 ЦИФРОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ПОКАЗАНИЙ

Показания относительной влажности и температуры могут быть подвергнуты цифровой фильтрации методом скользящей средней. Дополнительные величины, такие как температура точки росы и абсолютная влажность при включенном фильтре рассчитываются по фильтрованным измерениям относительной влажности и температуры. Степень фильтрации N определяется значением, введенным в регистр с адресом 26 (1Ah) согласно таблице 7.

Таблица 7 — Степень фильтрации

Степень фильтрации N	Значение регистра 26(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 ввиду, что с увеличением степени фильтрации N 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 10 и 11.

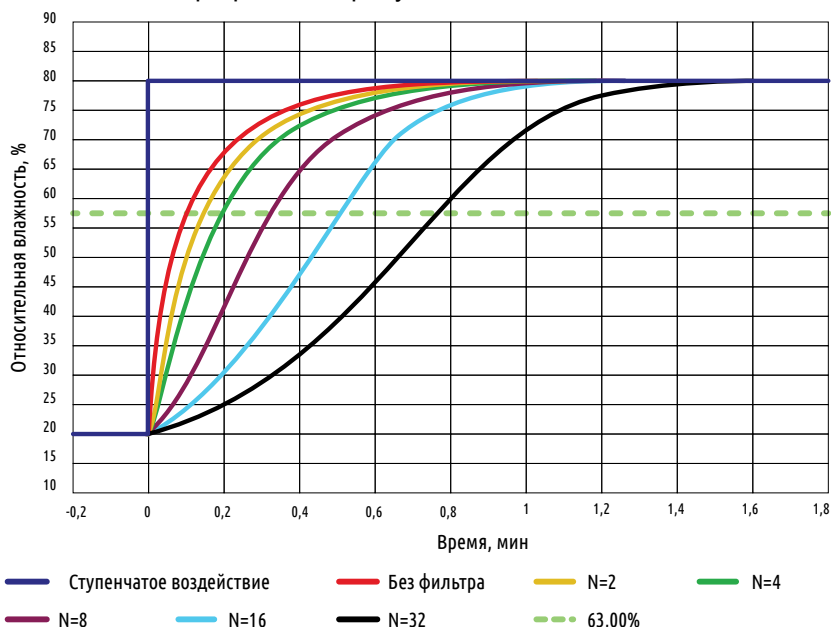


Рисунок 10 - Отклик датчика на ступенчатое воздействия с различными настройками цифровой фильтрации (колпачок без фильтрующего материала)

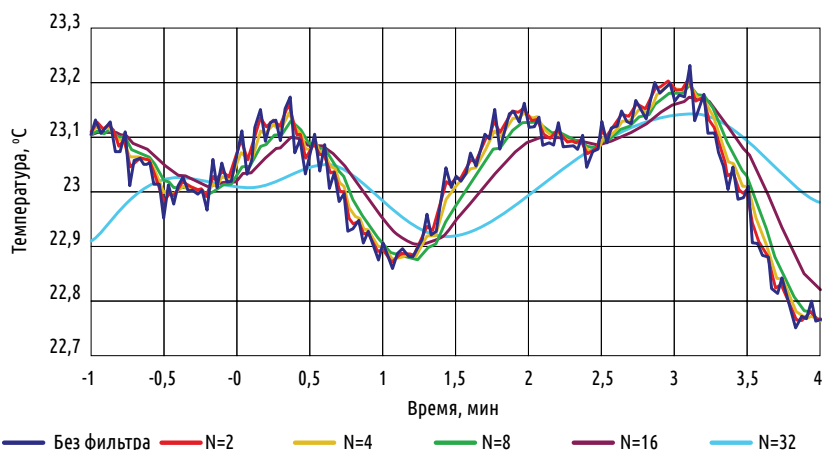


Рисунок 11 - Результат цифровой фильтрации показаний температуры (колпачок без фильтрующего материала)

4.6 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. Подогрев может быть ручной или автоматический.

Для включения и отключения прогрева сенсора в ручном режиме необходимо в регистр с адресом 25 (19h) записать соответственно «1» или «0». Для автоматического прогрева необходимо в регистр 25 (19h) записать значение «2». В этом случае прогрев будет осуществляться периодически, согласно заданным временным параметрам: длительность прогрева $T1$ (с), время восстановления после прогрева (время остывания) $T2$ (мин) и период включения прогрева $T3$ (мин) (см. рисунок 12). Например, при задании $T1=30$ с и $T3=10$ мин, каждые 10 минут будет осуществляться включение прогрева сенсора на 30 секунд.

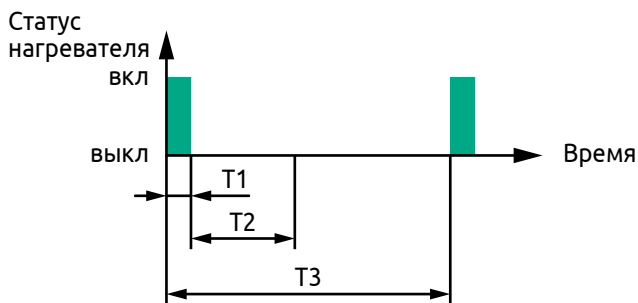


Рисунок 12 - Схема работы автоматического прогрева сенсора

При включении прогрева сенсора показания температуры увеличатся на несколько градусов. Показания относительной влажности, при этом, являются некорректными. Только после выключения нагрева и остывания ЧЭ до температуры окружающей среды, датчик может производить корректные измерения.

Для того, чтобы не учитывать показания температуры и влажности во время прогрева и остывания ($T1+T2$), необходимо в регистр 41 (29h) записать «1», что приведет к фиксации измеряемых величин. При этом сигналы на аналоговых выходах также зафиксируются. Статус нагревателя доступен в таблице 8.

Таблица 8 — Статус нагревателя

Значение регистра 42 (2Ah)	Статус нагревателя
0	Нагреватель выключен, данные актуальны
1	Нагреватель включен (время T1)
2	Нагреватель выключен, сенсор охлаждается (время T2)

Время прогрева и остывания определяются экспериментально и зависят от температурно-влажностных характеристик среды, скорости обдува и количества влаги, находящейся на защитном колпачке и ЧЭ.

	ВНИМАНИЕ! Для сохранения функции автоматического подогрева сенсора необходимо в регистр 55 (37h) записать «1». Только после этого периодический прогрев будет функционировать после сброса напряжения питания датчика.
--	---

4.7 ИНДИКАЦИЯ АВАРИЙНЫХ СОСТОЯНИЙ

При возникновении аварийного состояния датчика в регистре с адресом 13 (0Dh) отображаются коды ошибок, согласно таблице 9.

Таблица 9 — Индикация аварийных состояний

Состояние	Код ошибки в регистре 13 (0Dh)
Датчик функционирует нормально	0
Отсутствует связь с сенсором (ЧЭ неисправен)	1
Напряжение питания вышло за пределы 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 14 (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 12 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 13 (0Dh). При одновременном возникновении обоих аварий в регистре 13 (0Dh) отображается ошибка «1», как более приоритетная.

4.8 ЮСТИРОВКА

Юстировка датчика по температуре и влажности производится по двум точкам. Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- В регистр с адресом 34 (22h) ввести пароль входа в режим юстировки. При верном вводе пароля он будет записан в данный регистр до отключения питания. При неверном вводе пароля или при отключении питания регистр 34 (22h) принимает нулевое значение. После правильного ввода пароля станут доступны для записи регистры с адресами в диапазоне 45 (2Dh)...52 (34h), предназначенные для ввода показаний эталонного и юстируемого датчиков;
- Проверить значения регистров 45 (2Dh)...52 (34h). Если значения в данных регистрах отличаются от значений по умолчанию, то необходимо записать значения по умолчанию (см. карту регистров);
- В испытательной камере установить относительную влажность в диапазоне 20...40 % и дождаться стабилизации показаний юстируемого датчика. Снять показания юстируемого и эталонного датчиков;
- В испытательной камере установить относительную влажность в диапазоне 60...80 % и дождаться стабилизации показаний юстируемого датчика. Снять показания юстируемого и эталонного датчиков;
- В регистры с адресами 45 (2Dh)...48 (30h) ввести показания юстируемого и эталонного датчиков на обоих точках;
- Аналогичные действия провести для юстировки по температуре;
- Сохранить настройки, записав в регистр 55 (37h) значение «1».



ВНИМАНИЕ! *Параметры пользовательской юстировки не сбрасываются на заводские значения.*

Для выхода из режима пользовательской юстировки необходимо сбросить напряжение питания или в регистр ввода пароля для входа в режим юстировки 34 (22h) записать любое значение, отличное от «1234».



ВНИМАНИЕ! *Пользовательская юстировка никак не влияет на сервисную (заводскую) юстировку. Сбросить на заводские значения пользовательскую юстировку не возможно. В случае проведения некорректной пользовательской юстировки необходимо в регистры 45 (2Dh)...52 (34h) записать значения по умолчанию и произвести сохранение настроек.*

4.9 СОХРАНЕНИЕ НАСТОЕК

Для сохранения настроек параметров связи, аналоговых выходов, периодического подогрева сенсора, сигнализатора и параметров юстировки в энергонезависимую память, необходимо в регистр 55 (37h) записать «1». Если не произвести запись «1», то после сброса напряжения питания значения регистров сбросятся на предыдущие значения.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

К техническому обслуживанию допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации. При использовании в чистой среде, датчик не требует технического обслуживания.

Периодичность технического обслуживания определяется либо степенью загрязнения при эксплуатации, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

К техническому обслуживанию относятся:

- Внешний осмотр: необходимо убедиться в отсутствии механических и химических повреждений корпуса датчика и защитного колпачка;
- 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 чувствительного элемента и защитного колпачка: легкий слой пыли на ЧЭ можно сдуть слабым напором воздуха. Недопустимо удалять пыль при помощи механической очистки с помощью тканей, пропитанной ваты и прочего, поскольку высока вероятность повреждения поверхности ЧЭ.

6 МАРКИРОВКА

На корпус датчика лазерной гравировкой нанесены следующие надписи:

- логотип завода-изготовителя;
- артикул в соответствии с кодом заказа и краткое наименование датчика;
- диапазоны измерения температуры и влажности;
- тип выходного сигнала;
- параметры связи по интерфейсу;
- серийный номер датчика и QR-код, в котором зашифрован данный серийный номер;
- страна-изготовитель;
- назначение контактов;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов ЕАЭС.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование датчика должно осуществляться в индивидуальной заводской упаковке с защитой от атмосферных осадков при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % (без образования конденсата).

Хранение датчика должно осуществляться в индивидуальной заводской упаковке с защитой от атмосферных осадков при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % (без образования конденсата). Датчик должен храниться не более 5 лет.

8 УПАКОВКА

Датчик упакован в тару из гофрированного картона. Месяц и год изготовления датчика указаны в паспорте, идущем в комплекте.

9 ПРИЕМКА ИЗДЕЛИЯ

Преобразователь изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями КД.ЭЛХТ-ДВ01 ТУ и признан годным для использования по назначению (к эксплуатации).

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Датчики не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. После окончания срока службы датчики подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных, цветных металлов и электронных компонентов.

11 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 elhart.ru.



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

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Датчик соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», что обеспечивает его безопасность для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя (при соблюдении правил обращения с датчиком, изложенных в паспорте и РЭ).



Декларация о соответствии (ДС):

ЕАЭС N RU Д-RU.PA03.B.53849/24 от 12.04.2024

13 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

14 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

ООО «КИП-Сервис»
Адрес: 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар,
ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1
Тел.: 8 (800) 775-46-82 (многоканальный)
Эл. почта: order@kipservis.ru
Сайт: kipservis.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А - АКСЕССУАРЫ

А.1 КОНСОЛИ

Консоль HTE-HoldW предназначена для настенного монтажа датчиков, консоль HTE-HoldC – для монтажа датчиков в каналы воздуховодов систем вентиляции. Крепление осуществляется посредством крепежных элементов (саморезов, дюбель-гвоздей и т.д.) к поверхности стены или канала через монтажные отверстия диаметром 5,5 мм.

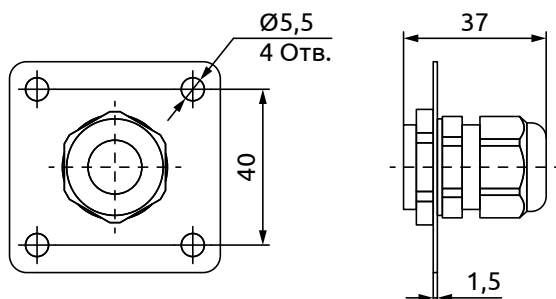


Рисунок А.1 - Габаритные размеры консоли HTE-HoldC

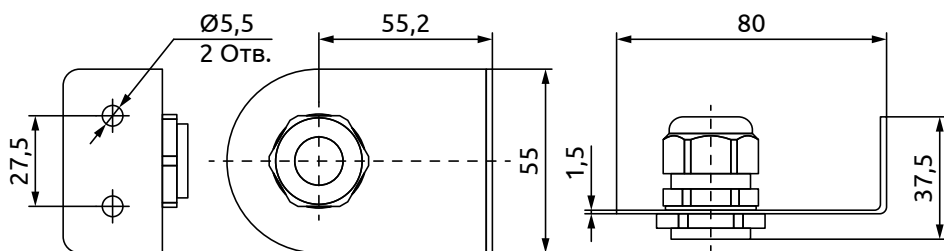


Рисунок А.2 - Габаритные размеры консоли HTE-HoldW

A.1 ЗАЩИТНЫЙ КОЛПАЧОК

Защитный колпачок HTE Cap.02 из тонкопористой прессованной нержавеющей стали AISI316L предназначен для защиты сенсора датчиков влажности от механических повреждений мелкими частицами пыли при скорости воздушного потока до 15 м/с.

Таблица А.1 — Характеристики защитного колпачка HTE Cap.02

Параметр	Значение
Материал	Нержавеющая сталь AISI316L
Время отклика по уровню 63 % (при скорости потока 1 м/с)*	9 с
Время отклика по уровню 95 % (при скорости потока 1 м/с)*	34 с
Размер пор	30...45 мкм
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP65

* - Значения справедливы для датчика HTE.PF при отключенной программной фильтрации

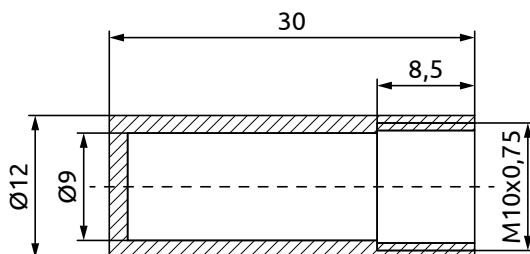


Рисунок А.3 - Габаритные размеры защитного колпачка HTE Cap.02