



Ваш партнер в
области сенсорных
технологий.



Руководство по эксплуатации HTS401

Модульный датчик влажности и
температуры для точного контроля климата



Содержание

1	Общая информация	3
1.1	Объяснение предупреждающих надписей и символов 3	
1.2	Правила техники безопасности	4
1.2.1.	Общие указания по технике безопасности	4
1.2.2.	Использование по назначению	4
1.2.3.	Монтаж, запуск и эксплуатация	4
1.3	Защита от электростатических разрядов	5
2	Комплект поставки	5
3	Описание изделия	6
3.1	Общее 6	
3.2	Габаритные размеры	8
3.3	Подключение электропитания	9
3.4	Выносной зонд HTS401P для исполнения T3	11
3.5	Выход	11
3.6	Интерфейс конфигурации	12
3.7	Режимы нагрева	13
3.7.1.	Общая информация	13
3.7.2.	Автоматическое восстановление (ARC) от химического загрязнения	13
3.7.3.	Защита (CG) от временной конденсации	15
3.8	Опциональные возможности	17
3.8.1.	Дисплей	17
4	Монтаж и установка	18
4.1	Общее 18	
4.2	Рекомендации для точного измерения влажности и температуры	18
5	Настройка и конфигурация	19
5.1	Конфигурация изделия	19
5.1.1.	Конфигурация HTS401 с помощью конфигулятора USB-C	19
5.2	Программное обеспечение для конфигурации PCS10	20
5.3	Цифровой интерфейс RS485	20
5.3.1.	Терминирование аппаратной шины	20
5.3.2.	Адрес устройства	20
5.3.3.	Настройки протокола Modbus RTU	21
5.3.4.	Параметры для конкретного применения	21
5.4	Карта регистров Modbus	23
5.5	Обратная совместимость HTS401 Modbus с EE210 и EE212	25
5.6	Настраиваемая пользовательская карта Modbus	26
5.7	Индикация состояния устройства 27	
5.8	Пример Modbus RTU	28
6	Техническое и сервисное обслуживание	28
6.1	Замена измерительного модуля	29
6.2	Замена крышки фильтра	30
6.3	Замена дисплея	30
6.4	Самодиагностика и сообщения об ошибках	30
6.4.1.	Сообщения об ошибках в PCS10	30
6.4.2.	Сообщения об ошибках на дисплее	31
6.4.3.	Индикация ошибки на аналоговом выходе (NAMUR)	31
6.5	Ремонт	32
6.6	Запасные части	32
7	Комплектуемые	32
8	Технические данные	33
9	Соответствие	36
9.1	Декларации соответствия	36
9.2	Электромагнитная совместимость	36
9.3	Заявление о соответствии требованиям FCC, часть 15	36
9.4	Заявление о соответствии требованиям ICES-003	36
10	Утилизация устройства	37

1 Общая информация

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для обеспечения правильного обращения с устройством и его оптимального функционирования. Необходимо прочитать руководство перед вводом оборудования в эксплуатацию и предоставить его всем сотрудникам, участвующим в транспортировке, установке, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте. Компания E+E Elektronik Ges.m.b.H. не несет ответственности по любым гарантийным или иным претензиям, вытекающим из данной публикации или неправильного обращения с описанной продукцией.

Вся информация, технические данные и схемы, приведенные в настоящем документе, основаны на данных, доступных на момент его составления. Документ может содержать технические неточности и опечатки. Содержание документа регулярно пересматривается; изменения вносятся в последующие версии. Описанная продукция и содержание настоящего документа могут быть изменены или улучшены в любое время без предварительного уведомления.

Все права принадлежат компании E+E Elektronik Ges.m.b.H. Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена, опубликована или публично продемонстрирована в любой форме или любыми средствами, а также его содержание не может быть изменено, переведено, адаптировано, продано или раскрыто третьим лицам без предварительного письменного разрешения компании E+E Elektronik Ges.m.b.H.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Данный документ и дополнительную информацию о продукте вы можете найти на нашем веб-сайте по адресу www.epluse.com/hts401.

1.1 Объяснение предупреждающих надписей и символов

Меры безопасности

Предупреждающие надписи содержат информацию об опасностях при обращении с устройством, а также об их предотвращении. Маркировка указаний по безопасности классифицируется по степени опасности и подразделяется на следующие группы:

ОПАСНОСТЬ

Маркировка «**Опасность**» указывает на опасность для людей. Если не соблюдать указание по безопасности, отмеченное таким образом, опасность с очень высокой вероятностью приведет к тяжелой травме или смерти.

ВНИМАНИЕ

Маркировка «**Осторожно**» указывает на опасность для людей. Несоблюдение указания по безопасности, отмеченного таким образом, влечет за собой риск получения травмы или гибели.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Маркировка «**Внимание**» указывает на опасность для людей. Несоблюдение указания по безопасности, отмеченного таким образом, влечет за собой получения травмы легкой или средней тяжести.

ПРИМЕЧАНИЕ

Маркировка «**Примечание**» сигнализирует об опасности для объектов или данных. Несоблюдение примечания влечет за собой риск повреждения имущества или потери данных.

Информационные примечания

Информационные примечания содержат важную информацию, характеризующуюся своей актуальностью.

ИНФОРМАЦИЯ

Данный символ указывает на советы по обращению с устройством или предоставляет дополнительную информацию о нем. Эта информация полезна для достижения оптимальной производительности устройства.

Поле заголовка может отличаться в зависимости от контекста. Например, оно также может иметь текст «ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ».

1.2 Правила техники безопасности

1.2.1. Общие указания по технике безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ

Неправильное обращение с устройством может привести к его повреждению.

- Корпус HTS401, измерительный зонд и измерительный модуль не должны подвергаться излишним механическим нагрузкам.
- Не подавайте напряжение питания на линии данных RS485.
- Электроника HTS401 чувствительна к электростатическому разряду; при прикосновении к ней должны приниматься соответствующие защитные меры.
- Используйте HTS401 только по назначению и соблюдайте все технические характеристики.

1.2.2. Использование по назначению

HTS401 является датчиком относительной влажности/температуры (RH/T) для требовательных применений в системах ОВКВ и контроля климата. Он может быть установлен на стенах, в воздуховодах или оснащен выносным зондом, как в помещении, так и на открытом воздухе.



ВНИМАНИЕ

Несоблюдение документации на продукт может создавать риски для безопасности людей и всей измерительной установки.

Производитель не несет ответственности за любой ущерб, вызванный неправильным обращением, установкой и обслуживанием устройства.

- Не используйте HTS401 во взрывоопасной атмосфере или для измерения агрессивных газов.
- Данное устройство не предназначено для применений, связанных с безопасностью, аварийной остановкой или другими критическими приложениями, где неисправность или отказ устройства могут причинить вред людям.
- Использовать устройство с помощью инструментов, отличных от описанных в данном руководстве, не допускается.

ПРИМЕЧАНИЕ

Несоблюдение инструкций в данном эксплуатационном руководстве может привести к неточности измерений и отказам устройства.

- HTS401 может эксплуатироваться только в условиях, описанных в данном руководстве по эксплуатации, и в пределах спецификации, приведенной в главе 8 «Технические данные».
- Любые несанкционированные модификации изделия аннулируют все гарантийные претензии. Модификации могут производиться только с явного разрешения компании E+E Elektronik Ges.m.b.H.
- Датчик должен всегда эксплуатироваться с установленной крышкой фильтра. Не прикасайтесь к чувствительному элементу внутри измерительной головки.
- При установке крышки фильтра на место следует проявлять крайнюю осторожность и не прикасаться к чувствительным элементам.

1.2.3. Монтаж, запуск и эксплуатация

HTS401 изготавливается в соответствии с современными производственными условиями, проходит тщательное тестирование и покидает завод-изготовитель после выполнения всех критериев безопасности. Производитель принял все меры предосторожности для обеспечения безопасной работы устройства. Устройство должно быть установлено и смонтировано таким образом, чтобы не нарушать его безопасное использование. Необходимо соблюдать все применимые местные и международные правила техники безопасности для безопасной установки и эксплуатации устройства. Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию и предупреждения, которые должны соблюдаться для обеспечения безопасной работы.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Производитель или его уполномоченный представитель могут быть привлечены к ответственности только в случае умысла или грубой небрежности. В любом случае объем ответственности ограничен суммой соответствующего заказа, выданного производителем.

Производитель не несет ответственности за ущерб, вызванный несоблюдением применимых правил, инструкций по эксплуатации или указанных условий эксплуатации. Любой косвенный ущерб исключается из ответственности.

⚠ ВНИМАНИЕ

Несоблюдение требований документации на продукт может привести к авариям, травмам или повреждению имущества.

- Монтаж, установка, ввод в эксплуатацию, запуск, эксплуатация и техническое обслуживание устройства могут производиться только квалифицированным персоналом. Такой персонал должен быть уполномочен оператором объекта для выполнения указанных действий.
- Квалифицированный персонал должен прочитать и понять настоящее руководство по эксплуатации и следовать содержащимся в нем инструкциям. Производитель не несет ответственности за несоблюдение инструкций, рекомендаций и предупреждений.
- Все технологические и электрические соединения должны быть тщательно проверены уполномоченным персоналом перед вводом устройства в эксплуатацию.
- Не устанавливайте и не вводите в эксплуатацию устройство, если предполагается, что оно неисправно. В таком случае его необходимо четко обозначить, как неисправное, и удалить из технологического процесса.
- Сервисные операции, отличные от описанных в данном руководстве по эксплуатации, могут выполняться только производителем.
Диагностика и, при необходимости, ремонт неисправного устройства могут быть проведены только квалифицированным, обученным и уполномоченным персоналом. Если неисправность не может быть устранена, устройство должно быть удалено из технологического процесса.

1.3 Защита от электростатических разрядов



Чувствительные элементы и электронная плата чувствительны к электростатическому разряду компонентами устройства и должны обрабатываться соответствующим образом. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению устройства электростатическими разрядами при контакте с открытыми чувствительными компонентами.

2 Комплект поставки

Датчик HTS401

	Входит во все исполнения	Опция
Модульный датчик влажности/температуры HTS401	✓	
Комплект для монтажа HTS401	✓	
Сертификат контроля согласно DIN EN 10204-3.1	✓	
Протокол испытаний согласно DIN EN 10204-2.2		Тип T3
Монтажный фланец		Исполнение T2 с корпусом из поликарбоната
Дополнительная кабельная втулка		Выход J3
Краткое руководство для HTS401 с интерфейсом RS485		Выход J3

Выносной зонд HTS401P (заказывается с исполнением T3)

	Входит во все исполнения	Опция
Сертификат контроля согласно DIN EN 10204-3.1	✓	
Пластиковый монтажный фланец	✓	

3 Описание изделия

3.1 Общая информация

HTS401 представляет собой датчик влажности и температуры (RH/T) для требовательных и сложных применений в контроле климата. Доступен для настенного монтажа или монтажа в воздуховоде, а также с выносным зондом, для помещений или улицы.

Варианты исполнения изделия

Три различных типа HTS401 предоставляют широкий спектр вариантов для измерительных задач:

Тип зонда	Описание
T1	Настенный монтаж — корпус из поликарбоната и измерительная трубка, по заказу может поставляться со сменным измерительным модулем rapidX
T2	Монтаж в воздуховоде — корпус из поликарбоната и измерительная трубка, по заказу может поставляться со сменным измерительным модулем rapidX или корпусом из литого алюминия и измерительной трубкой из нержавеющей стали
T3	Выносной зонд — корпус из поликарбоната и выносная измерительная трубка, соединенные кабелем M12

Таблица 1 Обзор исполнений HTS401

Доступные величины, единицы измерения и диапазоны измерений

Показатель		Измеренное значение	Расчетные	Ед. изм.	Диапазон
Относительная влажность	Uw	✓		% отн. влажн.	0...100% отн. влажности без конденсации
Температура	T	✓		°C, °F, K	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
Температура точки росы	Td		✓	°C, °F, K	-40...+80 °C (-40...+140 °F)
Температура точки инея	Tf		✓	°C, °F, K	-40...0 °C (-40...+32 °F)
Температура по смоченному термометру	Tw		✓	°C, °F, K	-10...+80 °C (14...140 °F)
Температура по обледеневшему термометру	Ti		✓	°C, °F, K	-40...0 °C (-40...+32 °F)
Парциальное давление водяного пара	e		✓	мбар, фунт/кв. дюйм	0...475 мбар (0.6, 9 фунт/кв. дюйм)
Коэффициент смешивания	g		✓	г/кг, г/фунт	0...550 г/кг (0...4125 г/фунт)
Абсолютная влажность	dv		✓	г/м³, г/фут³	0...270 г/м³ (0...108 г/фут³)
Удельная энтальпия	h		✓	кДж/кг, британская тепловая единица (БТЕ)/фунт	-40...1590 кДж/кг (-10...640 БТЕ/фунт)

Таблица 2 Номенклатура измеряемых и расчетных величин HTS401, доступных на выходе

Сменный измерительный модуль rapidX

Доступны исполнения датчиков, оснащенные сменным измерительным модулем влажности/температуры (RH/T) с технологией rapidX. Модуль может быть легко заменен на месте и даже во время работы без отключения датчика HTS401 (горячая замена). Обратитесь к главе 6.1 «Замена измерительного модуля» для получения более подробной информации.

Конфигурация и регулировка

Опциональный конфигуратор USB-C и бесплатное программное обеспечение для конфигурации продукции PCS10 облегчают простую конфигурацию и регулировку HTS401. Обратитесь к главе 5.2 «Программное обеспечение для конфигурации продукции PCS10».

Питания

Питание HTS401 зависит от исполнения и подается через кабельную втулку непосредственно на клеммную колодку на плате. Подробная приведена в главе 3.3 «Электрическое подключение» и в разделе «Общие» главы 8 «Технические данные».

Выход

Измеренные/расчетные данные доступны на двух свободно выбираемых и масштабируемых аналоговых выходах или на цифровом интерфейсе RS485 с протоколом Modbus RTU.

Подробная приведена в главе 3.5 «Выходные сигналы».

Материалы

Корпус HTS401 изготавливается либо из поликарбоната, либо из литого алюминия. В исполнении в корпусе из поликарбоната измерительная трубка также изготовлена из поликарбоната. Исполнение для монтажа в воздуховоде с корпусом из литого алюминия поставляется с измерительной трубкой из нержавеющей стали. Исполнения фильтров полностью доступны для всех типов и материалов.

Дисплей

Опциональный дисплей для локального мониторинга измеряемых значений позволяет быстро оценить текущие условия в процессе. Обратитесь к главе 3.8.1. Дисплей.

Компенсация давления

HTS401 выполняет компенсацию давления для всех величин, связанных с влажностью. Значение давления 1013.25 мбар устанавливается на заводе-изготовителе. Если фактическое давление отличается от заводской установки, желаемое значение рабочего давления может быть введено через программное обеспечение для конфигурации PCS10 и через команду Modbus для версии с цифровым интерфейсом RS485.

Режимы нагрева для защиты от химического загрязнения и высокой влажности

Функция автоматического восстановления (ARC) используется для удаления химического загрязнения путем его выпаривания и, таким образом, устранения возможных эффектов дрейфа, особенно на открытом воздухе. Это достигается за счет интенсивного нагрева чувствительного элемента влажности/температуры (RH/T). Функция может быть идеально адаптирована к требованиям применения и запускается следующим образом:

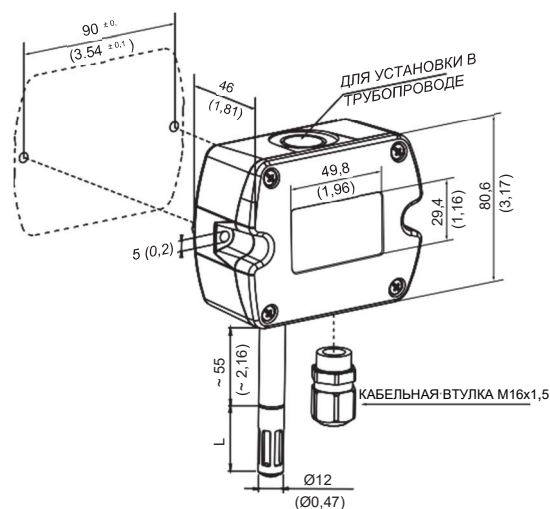
- Вручную через PCS10
- По заданному циклическому интервалу времени, настраиваемому через PCS10 или на заводе
- Через цифровой интерфейс RS485

Защита от конденсата (CG) предназначена для применений с переменной влажностью, где конденсат может возникать на короткие периоды времени. Режим CG защищает чувствительный элемент влажности/температуры (RH/T) путем направленного нагрева. Это предотвращает временную конденсацию и ее негативное влияние на результаты измерений. Нагрев в режиме CG запускается при достижении предустановленного порога относительной влажности, установленного на заводе через код заказа и настраиваемого с помощью PCS10.

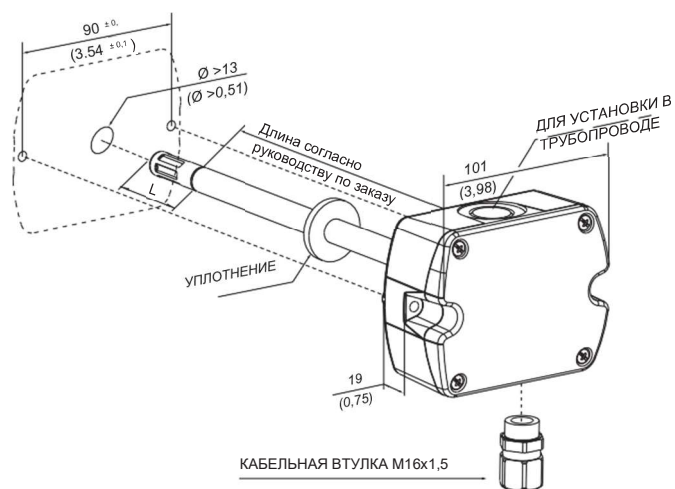
3.2 Размеры

Значения в мм/дюймах

Тип Т1



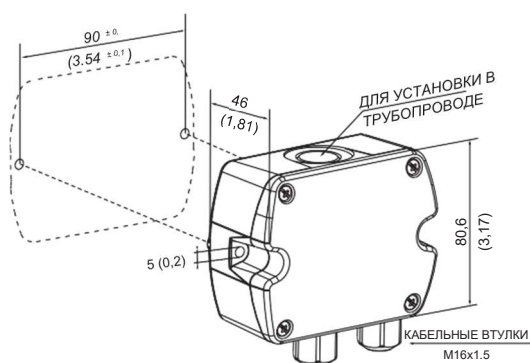
Тип Т2



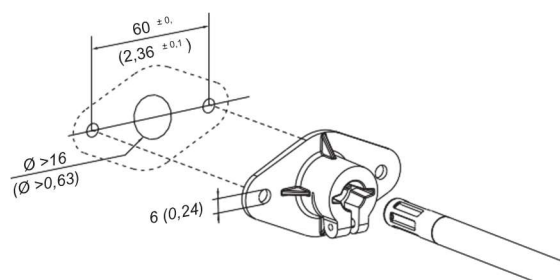
L = длина крышки фильтра	мм (дюймы)
Площадь	34 (1,4)
Нержавеющая сталь	33 (1,3)
Нержавеющая сталь	34 (1,4) ¹⁾
Металлическая сетка	33 (1,3)

1) С измерительным модулем rapidX

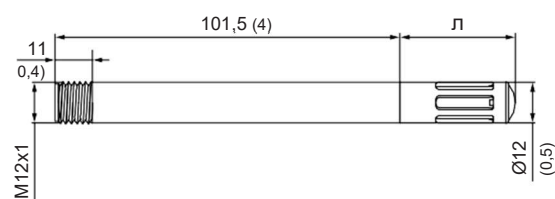
Исполнение Т3 (для выносного зонда)



Пластиковый монтажный фланец
входит в комплект поставки для исполнений
Т2 и Т3 с корпусом из поликарбоната

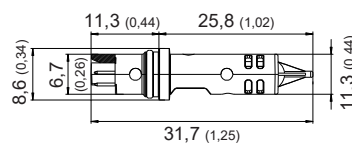


Выносной зонд HTS401P



Измерительный модуль HTS401M

входит в комплект поставки для исполнений с
технологией rapidX



3.3 Подключение электропитания

HTS401 оснащен винтовыми клеммами на электронной плате для подключения источника питания и выходных сигналов. Кабели вводятся в корпус через кабельную втулку M16.

	Источник питания	Выход	Зонд
Исполнение T1 - настенный монтаж	Винтовые клеммы, кабели вводятся в корпус через кабельную втулку M16.		Неразъемное соединение
Исполнение T2 - монтаж в воздуховоде			Неразъемное соединение
Исполнение T3 - выносной зонд			Через соединительный кабель зонда M12, 4-полюсный

Таблица 3 Электрическое подключение HTS401

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что кабельные втулки для кабелей питания и выходных сигналов плотно закрыты. Это необходимо для обеспечения степени защиты IP корпуса в соответствии со спецификацией HTS401, а также для разгрузки винтовых клемм на плате HTS401 от механических напряжений.



ВНИМАНИЕ

Неправильная установка, подключение или питание могут вызвать перегрев и, как следствие, травмы или повреждение имущества.

Крайне важно, чтобы кабели не находились под напряжением во время монтажа. Напряжение не должно подаваться при подключении или отключении изделия. Для правильного подключения устройства всегда соблюдайте представленную схему подключения для используемой версии продукта.

Производитель не несет ответственность за травмы или повреждение имущества в результате неправильного обращения, установки, подключения, питания и обслуживания устройства.

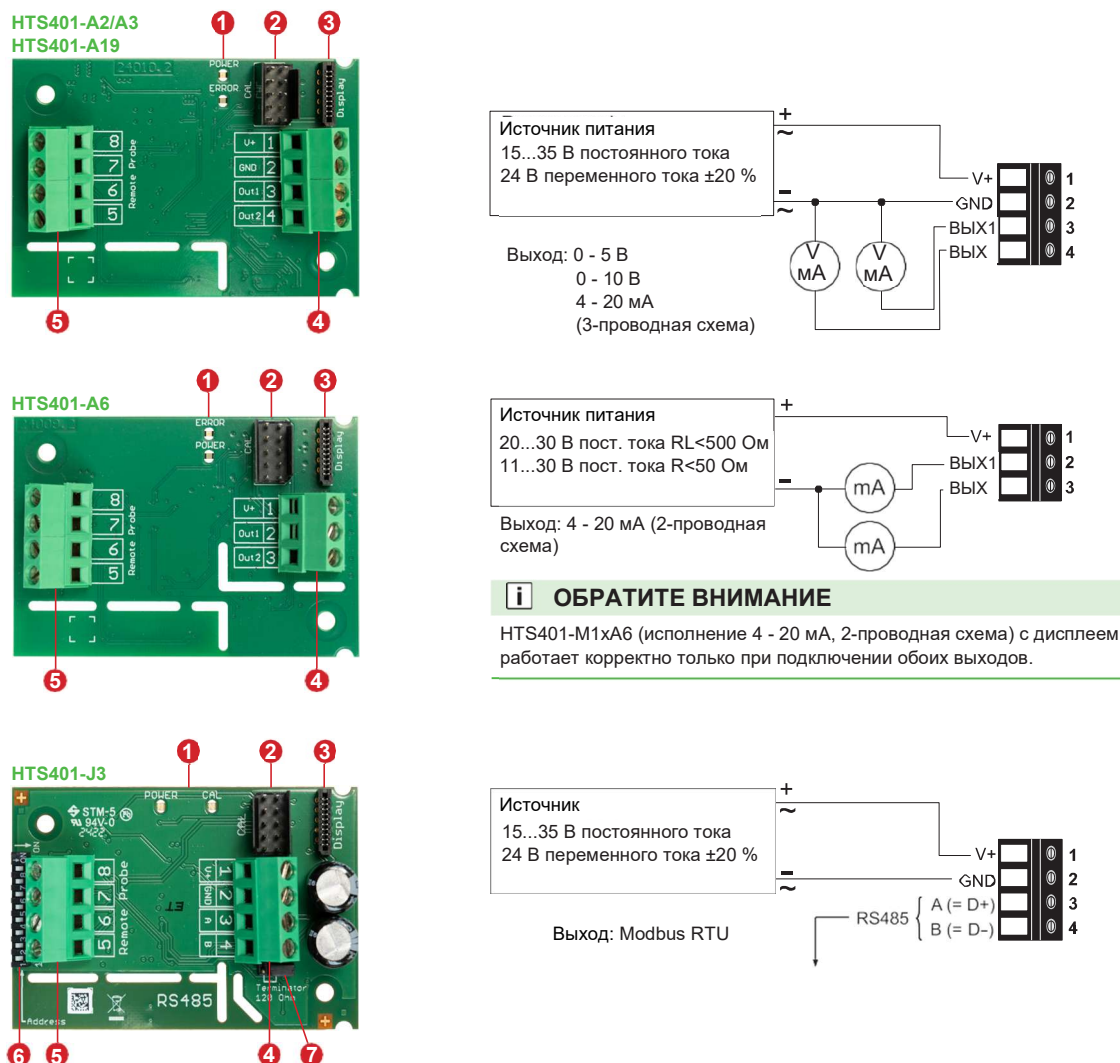


Рис. 1 Варианты подключения HTS401

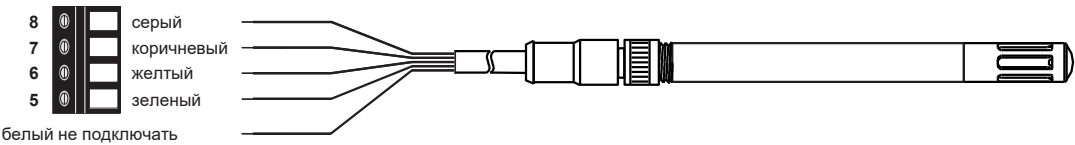
№	Функция
1	СВЕТОДИОД ПИТАНИЯ Информация во время работы
	Убрать перекрестье
	Мигание (1 Гц)
	Мигание (5 Гц)
	Отказ основной платы или отсутствие питания
	Нормальная работа
	10 с после включения питания или сброса, во время нагрева элемента ARC или CG
2	Светодиод ERROR (аналоговые версии) Информация во время настройки с помощью опционального конфигулятора USB-C HA011070 и программного обеспечения для конфигурации PCS10
	Убрать перекрестье
	Мигание (1 Гц)
	Красный и зеленый мигают поочередно
3	Светодиод CAL (версии с цифровым интерфейсом) Указывает на связь между датчиком и PCS10
	Безошибочная работа
	Произошла ошибка
	Пуск
4	Разъем для конфигурации (конфигуратор USB-C)
5	Разъем кабеля FFC для дисплея
6	Винтовые клеммы для питания и выходных сигналов
7	Винтовые клеммы, подключение выносного зонда
8	DIP-переключатель адреса для интерфейса RS485
9	Переключатель для активации/деактивации резистора терминирования шины 120 Ом

3.4 Выносной зонд HTS401P для исполнения ТЗ

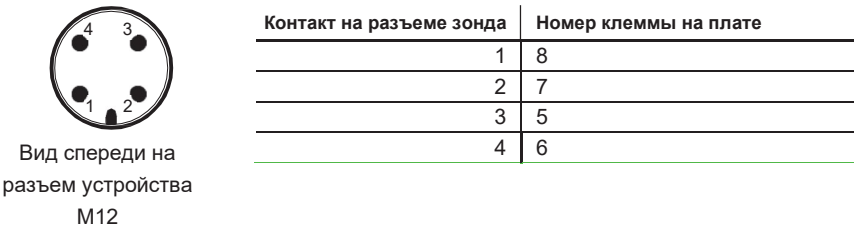
HTS401P (выносной зонд для HTS401-M1T3x) должен быть заказан отдельно и поставляется как отдельный элемент. HTS401P должен быть подключен к HTS401 пользователем.

Порядок действий:

- 1. Сначала установите кабельную втулку (входит в комплект поставки HTS401) на корпусе HTS401.
- 2. Перед подключением зонда отключите питание HTS401.
- 3. Проденьте соединительный кабель (HA010831/HA010832/HA010833/HA010834) через кабельную втулку и подключите его к винтовым клеммам в соответствии со схемой подключения ниже.



При использовании кабелей, отличных от (HA010831/HA010832/HA010833/HA010834), используйте следующее соединение контактов HTS401P для его подключения к основной плате.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

HTS401P является интеллектуальным зондом со взаимозаменяемым цифровым выходом. Если датчик или кабель повреждены или требуется более длинный кабель, закажите запасную часть в соответствии с техническим описанием HTS401. Запасная часть должна быть установлена, как описано выше.

3.5 Выходы

Измеренные данные доступны на двух аналоговых выходах или через цифровой интерфейс RS485 с протоколом Modbus RTU. Аналоговые выходы, масштабируемые до максимального значения, могут быть либо токовыми (4–20 мА, 2-проводные или 3-проводные), либо сигналами напряжения (0–10 В или 0–5 В). Конфигурация выбирается во время заказа и может быть изменена на месте с помощью программного обеспечения для конфигурации PCS10 и конфигуратора USB-C (HA011070).

Опционально доступен ЖК-дисплей с количеством строк до трех. Подробная приведена в главе 3.8.1. Дисплей.

Выход	Обратитесь к главе
Два свободно выбираемых и масштабируемых выхода для измерения влажности и температуры, оба токовые или по напряжению	-
Цифровой интерфейс RS485 с протоколом Modbus RTU	5.3 Цифровой интерфейс RS485
Опционально: ЖК-дисплей с количеством строк до трех	3.8.1. Дисплей

Таблица 5 Обзор интерфейса

Параметр	Единицы измерения	
Относительная влажность	Uw	% отн. влажн.
Температура	T	°C, °F, K
Температура точки росы ¹⁾	Td	°C, °F, K
Температура точки инея ²⁾	Tf	°C, °F, K
Температура по смоченному термометру	Tw	°C, °F, K
Температура по обледеневшему термометру ³⁾	Ti	°C, °F, K
Парциальное давление водяного пара	e	мбар, фунт/кв. дюйм
Коэффициент смешивания	r	г/кг, г/фунт
Абсолютная влажность	dv	г/м ³ , г/фут ³
Удельная энтальпия	h	кДж/кг, фут-фунт-сила/фунт, БТЕ/фунт

1) Точность измерения Td зависит от погрешностей относительной влажности и температуры. Для получения более подробной информации воспользуйтесь [калькулятором влажности E+E](#).

2) Равняется Td выше 0 °C (32 °F).

3) Равняется Tw выше 0 °C (32 °F).

Таблица 6 Номенклатура величин и единиц измерения HTS401

3.6 Интерфейс конфигурации

HTS401 готов к использованию и не требует дополнительной настройки. Заводская настройка HTS401 соответствует указанному коду заказа. Обратитесь к техническому описанию на сайте www.epluse.com/hts401.

HTS401 оснащен USB-интерфейсом конфигурации для настройки, регулировки и обновления встроенного ПО через PCS10 (см. главу 5 «Настройка и конфигурация»).

При необходимости заводская настройка может быть изменена через:

- Бесплатное программное обеспечение для конфигурации PCS10.
Обратитесь к главе 5.2 «Программное обеспечение для конфигурации продукции PCS10».
- Протокол Modbus RTU (если выбрана опция RS485).
Обратитесь к главе 5.3 Цифровой интерфейс RS485.



Рис. 2 Интерфейс конфигурации HTS401 с отключенным/подключенным конфигуратором USB-C

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

- Полный объем конфигурации доступен в PCS10.
- Конфигурация с помощью протокола Modbus RTU относится только к настройкам связи Modbus.

3.7 Режимы нагрева

3.7.1. Сводная информация

Интеллектуальные режимы нагрева на HTS401 доступны для всех типов с 3-проводным выходом: A2/A3/A19/J3.

Режим работы	Использование в средах с	Функция Запуск
Автоматическое восстановление (ARC)	Химическое загрязнение	При включении питания, вручную или циклически ¹⁾
Защита от конденсата (CG)	Временная конденсация	Порог относительной влажности ¹⁾

1) Заводская установка: согласно руководству по заказу

Таблица 7 HTS401 Режимы работы нагрева

3.7.2. Автоматическое восстановление (ARC) от химического загрязнения

Когда емкостные чувствительные элементы влажности подвергаются воздействию химических загрязнений (например, остатков моющих средств), посторонние молекулы могут загрязнить чувствительный элемент и исказить показания датчика. С помощью функции ARC эти загрязнения могут быть испарены с чувствительного элемента путем кратковременного интенсивного нагрева.

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Перед проведением повторной калибровки после цикла ARC рекомендуется восстановление чувствительного элемента. Для наилучшего восстановления рекомендуется провести 2 свободных цикла калибровки в диапазоне от 15% до 90% относительной влажности с шагом ~20% и временем стабилизации 20 мин.

Функция ARC характеризуется своими условиями запуска и параметрами, которые описаны ниже. Все параметры имеют заводские установки по умолчанию в соответствии с кодом заказа и могут быть изменены через Программное обеспечение для конфигурации продукции PCS10.

Показатель	Параметр настройки	Заводская установка
Длительность нагрева	60 с...3 600 с (60 с...1 ч)	360 s
Длительность восстановления	0 с... 3 600 с (0 с...1 ч)	360 s
ARC при включении питания	Активирован, деактивирован	Согласно коду заказа
Циклический ARC	Активирован с длительностью цикла 10...14400 мин (10 мин...10 дней), деактивирован	Согласно коду заказа

Таблица 8 Обзор параметров ARC

Параметры ARC

Длительность нагрева: определяет время, в течение которого монолитная измерительная ячейка интенсивно нагревается. Рекомендуется время нагрева не менее 20 минут (20 мин = заводская установка), когда произошло неизвестное химическое загрязнение.

Длительность восстановления: Время охлаждения необходимо для того, чтобы чувствительный элемент вернулся к температуре окружающей среды. Время охлаждения существенно зависит от преобладающей скорости потока в точке измерения и результирующего рассеивания тепла.

Заводская установка для времени восстановления составляет 6 минут, что подходит для процессов с потоком воздуха около 3 м/с (590 футов/мин) и разницей остаточной температуры менее 0,5 °C. В таблице 9 приведены рекомендуемые значения времени охлаждения при различной скорости воздуха.

Скорость воздуха в точке измерения	Рекомендуемое время охлаждения для $\Delta T < 0,5$ °C
0,2 м/с (39 футов/мин, конвекция в помещении)	15 мин
3 м/с (590 футов/мин)	6 мин (заводская установка)
5 м/с (984 футов/мин)	4 мин
10 м/с (1 969 футов/мин)	3 мин

Таблица 9 Рекомендуемое время охлаждения в зависимости от скорости воздуха

Во время цикла ARC (нагрев и время охлаждения) значения влажности и температуры на выходах замораживаются. Измерительные значения на всех выходах сохраняются на значениях, которые были действительны на момент начала процесса. В конце цикла выходы (аналоговые и цифровые) и дисплей возвращаются к нормальной работе.

Для типов с Modbus оставшееся время процесса ARC в секундах доступно в регистре 0x1FD (510DEC).

Условия запуска функции ARC

Ручной: Ручной запуск функции ARC рекомендуется, когда:

- ожидается химическое загрязнение на чувствительном элементе (очистка/стерилизация) или
- показания измерений значительно отклоняются от калибровочного эталона.

i ИНФОРМАЦИЯ

Ручной запуск ARC также может быть инициирован через команду RS485.

При включении питания: Цикл ARC начинается немедленно при включении питания устройства и выполняется один раз.

Циклический: ARC может быть настроен на периодический запуск с определенным интервалом времени. Свойства функции выбираются во время заказа и могут быть изменены через PCS10.

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Циклический запуск ARC может быть заказан с интервалом цикла 24 ч и запуском при включении питания.

Для достижения такого поведения с помощью программного обеспечения для конфигурации PCS10 должны быть активированы оба варианта: при включении питания и циклический.

Периодический нагрев следует использовать для минимизации эффектов дрейфа в применениях с высоким химическим загрязнением и при эксплуатации на открытом воздухе. Идеальное время цикла зависит от типа загрязнения и его концентрации и должно определяться эмпирически. Для общего использования или в качестве отправной точки следует использовать интервал 24 часа.

Индикация на опциональном дисплее

Как только начинается цикл ARC, опциональный дисплей показывает следующие индикации в течение всего времени нагрева:

- "heating: 0" когда активирован запуск ARC при включении питания
- "heating: 1" когда активирован немедленный или циклический запуск ARC

В течение последующего времени восстановления отображаются зафиксированные измерительные значения. После восстановления дисплей возвращается к нормальной работе.



Рис. 3 Подробное описание процесса ARC

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Если заданное время охлаждения слишком короткое, измерения могут быть некорректными.

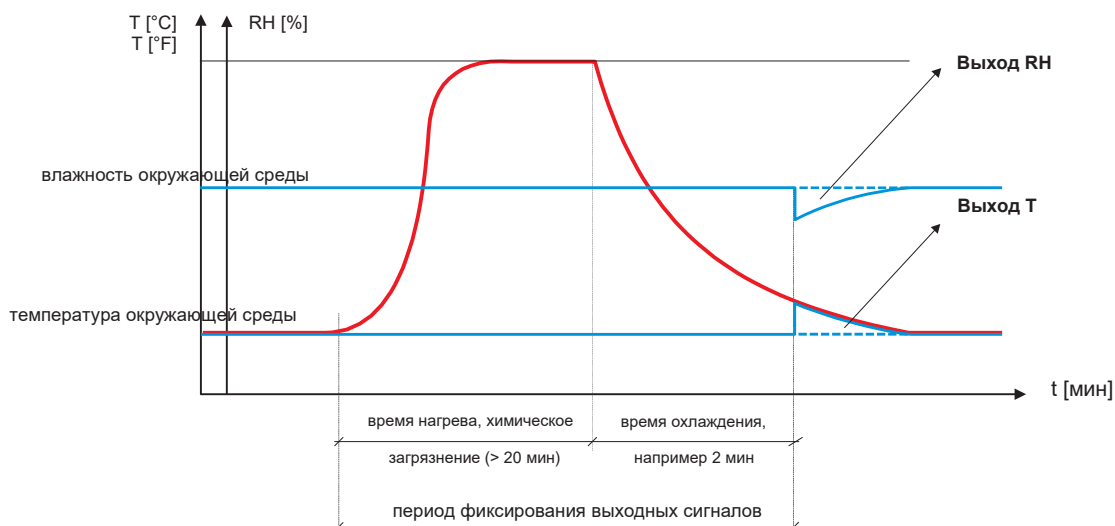


Рис. 4 Цикл ARC со слишком коротким временем охлаждения

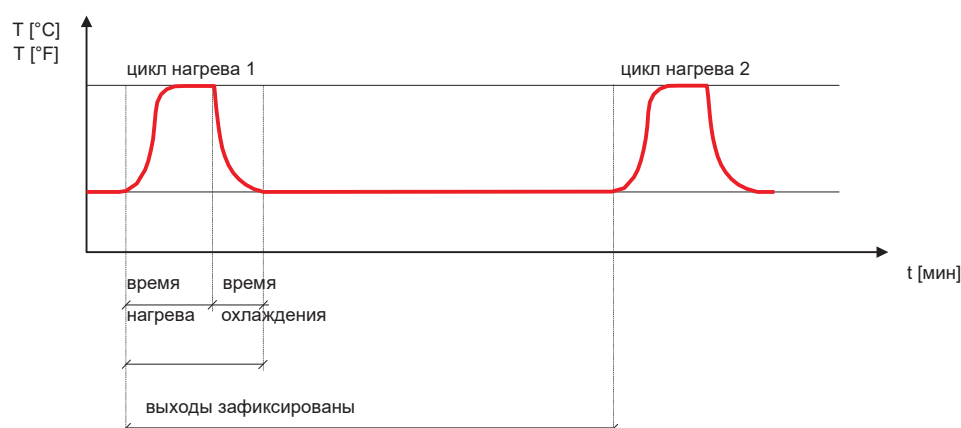


Рис. 5 Цикл и интервал ARC

3.7.3. Защита от временной конденсации (CG)

Временная конденсация на чувствительном элементе в условиях высокой влажности устраняется при достижении заданного порога относительной влажности (заводская установка: согласно коду заказа). Образующаяся влага испаряется за счет интенсивного нагрева чувствительного элемента в течение 10 секунд. Чувствительный элемент быстро охлаждается в течение примерно 3 минут и восстанавливает измерительную функцию.

Если конденсат все еще обнаруживается после цикла CG, он перезапускается немедленно или после заранее установленного времени блокировки.

Показатель	Параметр настройки	Заводская установка
Продолжительность охлаждения	—	180 s
Порог относительной влажности	90...100% относительной влажности	Согласно коду заказа
Время блокировки	0...3 600 с (0...60 мин)	Согласно коду заказа

Таблица 10 Обзор параметров CG

В течение всего процесса нагрева и охлаждения все выходные значения остаются неизменными. Другими словами, измерительные значения на выходах остаются постоянными во время цикла CG.

Функция CG может быть предварительно настроена с использованием опций кода заказа. Время блокировки настраивается.

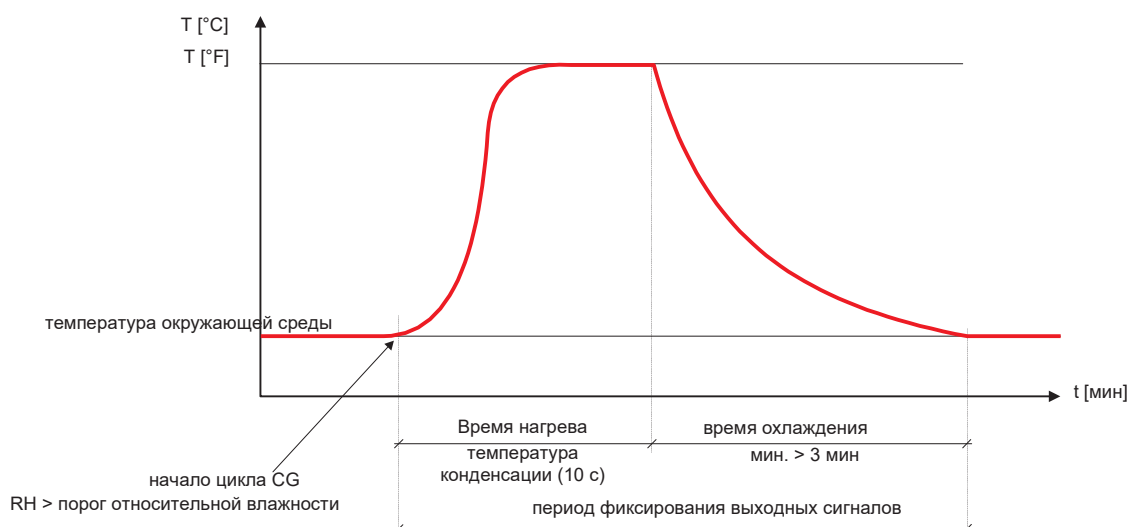


Рис. 6 Подробное описание цикла CG

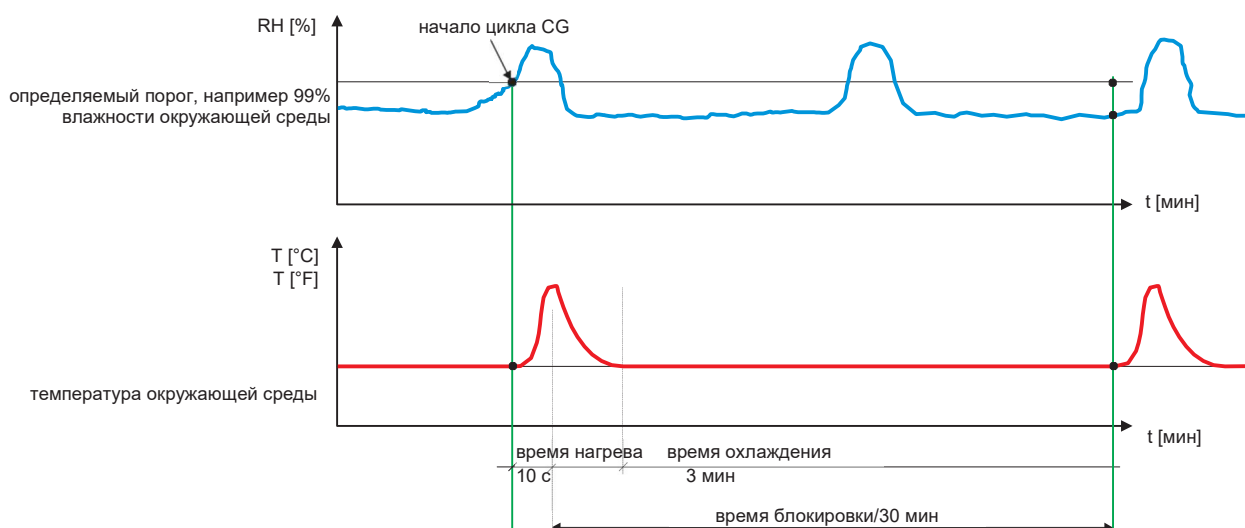


Рис. 7 Циклы CG с временем блокировки 30 мин

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Время блокировки должно быть установлено в соответствии с потребностями применения. Слишком короткое время блокировки может привести к постоянной заморозке выходов.

Через PCS10 могут быть настроены следующие параметры CG:

- Порог влажности
- Время охлаждения
- Время блокировки

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

После окончания нагрева система блокирует последующий нагрев на 30 минут. Это означает, что если влажность окружающей среды остается выше заданной уставки после начального нагрева, следующий цикл CG начнется снова через 30 минут.

3.8 Опциональные возможности

3.8.1. Дисплей

Опциональный дисплей доступен для всех типов HTS401.

Согласно заводской настройке, дисплей показывает две измеряемые величины, выбранные для выхода 1 и выхода 2 для аналоговых версий (согласно коду заказа). Версии с цифровым интерфейсом показывают влажность (RH) и температуру (T).



Рис. 8 HTS401 с дисплеем

Компоновка дисплея может быть изменена через PCS10. Варианты конфигурации включают отображение 1, 2 или 3 строк и отображаемые величины. Обратитесь к главе 5 «Настройка и конфигурация» для получения подробной информации.

i ИНФОРМАЦИЯ

Дисплей доступен как запасная часть, предназначенная как для замены, так и для дооснащения. Это означает, что датчики HTS401, приобретенные в исполнениях без дисплея, также могут быть оснащены им. Просто замените крышку на крышку с дисплеем. Дисплей подключен к печатной плате через кабель FFC. Конфигурация не требуется.

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Возможно преобразовать исполнение с дисплеем в исполнение без дисплея без какой-либо конфигурации.

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

HTS401-M1xA6 (исполнение 4 - 20 мА, 2-проводная схема) с дисплеем работает корректно только при подключении обоих выходов.

4 Монтаж и установка

4.1 Общая информация

Для монтажа кабельной втулки (входит в комплект поставки) на корпус HTS401 используйте подходящий гаечный ключ.

При использовании HTS401 с кабельным подключением для североамериканского рынка аккуратно откройте заглушку в верхней части корпуса с помощью плоской отвертки. Соблюдайте осторожность, чтобы избежать повреждения электроники внутри корпуса. Адаптер для трубопровода не входит в комплект поставки. Отверстие M16x1.5 для кабельной втулки должно быть плотно закрыто с помощью заглушки, входящей в комплект поставки (см. также главу 3.2 «Габаритные размеры»).

4.2 Рекомендации для точного измерения влажности и температуры

Чувствительные элементы и выходная электроника HTS401 размещены в компактном корпусе и предназначены для монтажа в определенном направлении.

Любое тепло, генерируемое электроникой, поднимается вверх, поэтому измерительная трубка должна быть направлена вниз, чтобы предотвратить влияние тепла на измерение.

Любые остаточные эффекты самонагрева компенсируются в типичных условиях эксплуатации (например, напряжение питания: 24 В постоянного тока, сопротивление нагрузки для токовых типов: 250 Ом, скорость воздуха в точке измерения: 0,2 м/с (39 футов/мин)).

Для достижения наилучших результатов измерения HTS401

- должен быть установлен таким образом, чтобы датчик влажности был направлен вниз, где это возможно,
- в среде, где измеряемая среда достаточно обтекает зонд измерения влажности/температуры,
- и не должен размещаться вблизи источников тепла, таких как радиаторы отопления или тепловентиляторы.

Для настенных исполнений HTS401 соблюдайте следующие правила позиционирования датчика. Установите датчик

- на расстоянии 2 м (6,6 фута) от приточных и вытяжных отверстий
- В месте, где воздух может свободно циркулировать. Наилучшая точность достигается при скорости окружающего зонд воздуха не менее 0,2 м/с (39 фут/мин). В зависимости от положения установки, направления потока и скорости потока точность может снижаться.
- Не в местах, где может происходить накопление тепла.
- Не в местах, где могут возникать сквозняки.

Исполнения HTS401 для монтажа в воздуховоде должны быть установлены таким образом, чтобы избежать температурных градиентов вдоль измерительной трубки из-за тепловой связи, которые приводят к неправильным измерениям.

Исполнения с выносным зондом HTS401P

- Если выносной зонд HTS401P не полностью расположен в контролируемой среде, большие перепады температуры вдоль зонда приведут к возникновению температурных градиентов. Это повлияет на точность. Поэтому крайне важно минимизировать температурные градиенты. Большая часть зонда должна находиться в целевой среде, а остальная часть должна быть хорошо теплоизолирована.
- Для наружных применений HTS401P должен быть оснащен радиационным экраном (HA010502 без опорной пластины корпуса), который обеспечивает защиту от дождя, снега и льда. Это также вызывает естественную вентиляцию, которая в значительной степени предотвращает перегрев зонда на солнце и, следовательно, искажение измеренных значений.
- Наилучшая точность достигается при скорости окружающего зонд воздуха не менее 0,2 м/с (39 футов/мин). В зависимости от положения установки, направления потока и скорости потока точность может снижаться. В следующей таблице приведен краткий обзор. Обратите внимание, что вертикальное расположение с чувствительным элементом вверх является наиболее чувствительным с точки зрения точности. Из-за возможного самонагрева электроники датчика критически важно обеспечить указанную скорость воздушного потока.




Направление потока среды	Направление зонда		
			
←	> 0,2 м/с (39 фут/мин)	> 0,2 м/с (39 фут/мин)	> 0,2 м/с (39 фут/мин)
→	> 0,2 м/с (39 фут/мин)	> 0,2 м/с (39 фут/мин)	Этот тип монтажа не рекомендуется
↑	> 0,2 м/с (39 фут/мин)	Этот тип монтажа не рекомендуется	> 0,2 м/с (39 фут/мин)
↓	Этот тип монтажа не рекомендуется	> 0,2 м/с (39 фут/мин)	> 0,2 м/с (39 фут/мин)

Таблица 11 Положение монтажа, скорость воздуха и точность

5 Настройка и конфигурация

HTS401 готов к использованию и не требует какой-либо настройки пользователем. Заводская настройка HTS401 соответствует заказанному типовому номеру. Обратитесь к техническому описанию на сайте www.epluse.com/hts401. При необходимости заводская настройка может быть изменена. В данной главе описываются возможности конфигурации с помощью программного обеспечения для конфигурации PCS10 и через цифровой интерфейс RS485 с Modbus RTU.

5.1 Конфигурация изделия

5.1.1. Конфигурация HTS401 с помощью конфигуратора USB-C

Все типы HTS401, аналоговые и цифровые, могут быть настроены через свой интерфейс конфигурации. Для этой цели конфигуратор USB-C HA011070 вставляется в разъем на электронной плате HTS401.

ПРИМЕЧАНИЕ

Конфигуратор USB-C HA011070 гальванически изолирует USB-интерфейс ПК от интерфейса конфигурации HTS401. При использовании USB-C конфигуратора HTS401 требует внешнего питания.

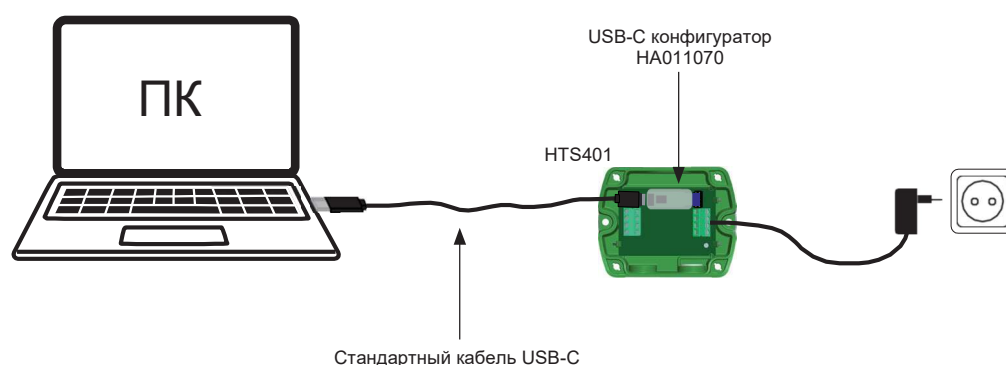


Рис. 9 Конфигурация HTS401 с использованием USB-C конфигуратора HA011070

5.2 Программное обеспечение для конфигурации PCS10

PCS10 предоставляет удобный графический пользовательский интерфейс для HTS401 для изменения заводских настроек. Для этой цели ПК подключается к плате через конфигуратор USB-C и USB-кабель. HTS401 должен быть запитан отдельно; питание через USB не предусмотрено.

С помощью PCS10 возможно изменить настройки цифровой связи, аналоговые настройки и выполнить регулировку влажности и температуры в виде смещения или как 2-точечную регулировку. Для целей компенсации давления может быть установлено барометрическое давление воздуха на месте эксплуатации. Параметры ARC и/или CG могут быть установлены и изменены.

Чтобы использовать программное обеспечение для изменения настроек, действуйте следующим образом:

1. Загрузите программное обеспечение для конфигурации PCS10 с сайта www.epluse.com/pcs10 и установите его на ПК.
2. Подключите HTS401 к ПК с помощью адаптера для конфигурации.
3. Запустите программное обеспечение PCS10.
4. Следуйте инструкциям на начальной странице PCS10 для сканирования портов и идентификации подключенного устройства.
5. Нажмите на желаемый режим настройки в главном меню PCS10 слева. Следуйте онлайн-инструкциям PCS10, которые отображаются при нажатии кнопки «Обучение».
6. Изменения загружаются в датчик нажатием кнопки «Синхронизировать».

5.3 Цифровой интерфейс RS485

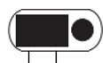
5.3.1. Терминирование аппаратной шины

Для терминирования шины в HTS401 с цифровым интерфейсом предусмотрен внутренний резистор 120 Ом, который может быть активирован с помощью перемычки на электронной плате (см. также главу 3.3 «Электрическое подключение» и рис. 1 «Варианты подключения HTS401» для получения подробной информации).

- Перемычка не установлена (правое положение = заводская установка): шина не терминирована.



- Перемычка установлена (левое положение): шина терминирована.



5.3.2. Адрес устройства

Переключатель адреса	Опция
	<p>Установка адреса через программное обеспечение для конфигурации PCS10 (= заводская установка)</p> <p>Все DIP-переключатели в положении 0 → применяется адрес по умолчанию, установленный на заводе (49_{DEC}, 0x31), может быть изменен через программное обеспечение (PCS10 или протокол Modbus, допустимые значения: 1...247).</p> <p>Пример: Адрес устанавливается через программное обеспечение для конфигурации.</p>
	<p>Установка адреса через DIP-переключатели</p> <p>DIP-переключатели в любом другом положении, кроме 0, указывают действительный адрес Modbus, который имеет приоритет над заводской установкой и любым адресом Modbus, установленным через PCS10 или команду Modbus (допустимые значения: 1...247).</p> <p>Пример: Адрес установлен на 11_{DEC} (0000 1011_{BIN}).</p>

5.3.3. Настройки протокола Modbus RTU

	Заводские установки	Значения, выбираемые пользователем (через PCS10)
Скорость передачи данных в бодах	9 600	9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 76 800, 115 200
Биты данных	8	8
Четность	Четность	Нет, нечетный, четный
Стоповые биты	1	1, 2
Адрес Modbus	49 (0x31)	1...247

Таблица 12 Настройки протокола Modbus RTU

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

- Рекомендуемые настройки для нескольких устройств в сети Modbus RTU: 9600, 8, четный, 1.
- HTS401 представляет 1 единицу нагрузки в сети RS485.

Адрес устройства, скорость передачи данных, контроль четности и стоп-биты могут быть установлены через:

- Программное обеспечение для конфигурации PCS10 и конфигуратор USB-C HA011070. PCS10 можно загрузить бесплатно по адресу www.epluse.com/pcs10.

- Протокол Modbus в регистрах 1 (0x00) и 2 (0x01).

См. примечание по применению Modbus AN0103 (доступно по адресу www.epluse.com/hts401).

Серийный номер в коде ASCII находится в регистрах только для чтения 1 - 8 (0x00 - 0x07, 16 бит на адрес). Версия встроенного ПО находится в регистре 9 (0x08) (биты 15...8 = мажорная версия; биты 7...0 = минорная версия). Название датчика находится по адресу регистра 10 (0x09).

ПРИМЕЧАНИЕ

При считывании информации, занимающей несколько регистров, всегда необходимо считывать все регистры, даже если нужная информация требует меньшее их количество.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения корректных значений с плавающей запятой оба регистра должны быть считаны в течение одного цикла чтения. Измеренное значение может измениться между двумя запросами Modbus. Это может вызвать несоответствия в экспоненте и мантиссе.

i ИНФОРМАЦИЯ

Коды функций Modbus, упомянутые в этом документе, должны использоваться в соответствии с описанием в главе 6 спецификации [MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3](https://www.modbus.org/), доступной по адресу <https://www.modbus.org/>.

Настройки связи (INT16)

Показатель	Номер регистра ¹⁾ [Дес]	Адрес регистра ²⁾ [Hex]	Размер ³⁾
Запись регистра: код функции 0x06			
Адрес Modbus ⁴⁾	1	00	1
Настройки протокола Modbus ⁴⁾	2	01	1

Информация об устройстве (INT16)

Показатель	Номер регистра ¹⁾ [Дес]	Адрес регистра ²⁾ [Hex]	Размер ³⁾
Чтение регистра: код функции 0x03/0x04			
Серийный номер (как ASCII)	1	00	8
Версия прошивки	9	08	1
Название датчика (как ASCII)	10	09	8

1) Номер регистра (десятичный) начинается с 1.

2) Адрес регистра (шестнадцатеричный) начинается с 0.

3) Количество регистров

4) Для адреса Modbus и настроек протокола см. примечание по применению Modbus AN0103 (доступно по адресу www.epluse.com/hts401).

Таблица 13 Регистры HTS401 для настройки устройства

5.3.4. Параметры для конкретного применения

Настройки приложения (INT16)

Показатель	Номер регистра ¹⁾ [Дес]	Адрес регистра ²⁾ [Hex]	Размер ³⁾
Запись регистра: код функции 0x06			
Запуск ARC	509	1FC	1

Информация об устройстве (INT16)

Показатель	Номер регистра ¹⁾ [Дес]	Адрес регистра ²⁾ [Hex]	Размер ³⁾
Чтение регистра: код функции 0x03			
Оставшиеся секунды ARC	510	1FD	1
Статус устройства (декодирование по битам) ⁴⁾	602	259	1

Параметры приложения

Показатель	Номер регистра ¹⁾ [Дес]	Адрес регистра ²⁾ [Hex]	Размер ³⁾
Запись регистра: код функции 0x10 / Чтение регистра: код функции 0x03/0x04			
Давление воздуха ⁵⁾	5001	1388	2

1) Номер регистра (десятичный) начинается с 1.

2) Адрес регистра (шестнадцатеричный) начинается с 0.

3) Количество регистров

4) См. главу 5.7 «Индикация состояния устройства».

5) Атмосферное давление в мбар, с 2 десятичными знаками (например, 1008,25), значение по умолчанию 1013,25 мбар.

Таблица 14 Регистры HTS401 для конкретного применения для настройки устройства

5.4 Карта регистров Modbus

Измерительные данные сохраняются как 32-битные значения с плавающей запятой (тип данных FLOAT32) и как 16-битные целые числа со знаком (тип данных INT16).

Float32

Показатель	Ед. изм.	Номер регистра ¹⁾ [DEC]	Адрес регистра ²⁾ [HEX]
Чтение регистра: код функции 0x03/0x04			
Температура T	°C	1003	3EA
	°F	1005	3EC
	K	1009	3F0
Относительная влажность RH, Uw	% отн. влажн.	1021	3FC
Парциальное давление водяного пара e	мбар	1101	44C
	фунт/кв. дюйм	1103	44E
Температура точки росы Td	°C	1105	450
	°F	1107	452
	°K	1147	47 A
Температура по смоченному термометру Tw	°C	1109	454
	°F	1111	456
	K	1145	478
Абсолютная влажность dv	г/м³	1113	458
	г/фут³	1115	45 A
Коэффициент смешивания g	г/кг	1121	460
	г/фунт	1123	462
Удельная энтальпия h	кДж/кг	1125	464
	фут-фунт-сила/фунт	1127	466
	БТЕ/фунт	1129	468
Температура точки инея Tf	°C	1131	46 A
	°F	1133	46C
	K	1149	47C
Температура по обледеневшему термометру Ti	°C	1237	4D4
	°F	1239	4D6
	K	1241	4D8

INT16

Показатель	Ед. изм.	Масштабирование ³⁾	Номер регистра ¹⁾ [DEC]	Адрес регистра ²⁾ [HEX]
Чтение регистра: код функции 0x03/0x04				
Температура T	°C	100	4002	FA1
	°F	50	4003	FA2
	K	50	4005	FA4
Относительная влажность RH, Uw	% отн. влажн.	100	4011	FAA
Парциальное давление водяного пара e	мбар	10	4051	FD2
	фунт/кв. дюйм	1000	4052	FD3
Температура точки росы Td	°C	100	4053	FD4
	°F	100	4054	FD5
	K	100	4074	FE9
Температура по смоченному термометру Tw	°C	100	4055	FD6
	°F	100	4056	FD7
	K	100	4073	FE8
Абсолютная влажность dv	г/м³	10	4057	FD8
	г/фут³	10	4058	FD9
Коэффициент смешивания g	г/кг	10	4061	FDC
	г/фунт	10	4062	FDD
Удельная энтальпия h	кДж/кг	1	4063	FDE
	фут-фунт-сила/фунт	1	4064	FDF
	БТЕ/фунт	1	4065	FE0
Температура точки инея Tf	°C	100	4066	FE1
	°F	100	4067	FE2
	K	100	4075	FEA
Температура по обледеневшему термометру Ti	°C	100	4119	1016
	°F	100	4120	1017
	K	50	4121	1018

1) Номер регистра (десятичный) начинается с 1

2) Адрес регистра (шестнадцатеричный) начинается с 0

3) Примеры: для коэффициента масштабирования 100 показание 2550 означает значение 25,5. Для коэффициента масштабирования 50 показание 2550 означает значение 51.

Таблица 15 Регистры HTS401 с измерительными данными в форматах FLOAT32 и INT16

5.5 Обратная совместимость HTS401 Modbus с EE210 и EE212

HTS401 может напрямую заменить датчик EE210/EE212. Это применимо как для типов с Modbus, так и для всех типов с аналоговым выходом.

Измерительные данные сохраняются как 32-битные значения с плавающей запятой (тип данных FLOAT32) и как 16-битные целые числа со знаком (тип данных INT16).

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Для полной обратной совместимости необходимо выбрать правильную единицу измерения через код заказа.

FLOAT32

Показатель	Единица измерения ¹⁾	Номер регистра ²⁾ [DEC]	Адрес регистра ³⁾ [HEX]
Чтение регистра: код функции 0x03/0x04			
Температура	°C, °F	26	19
Относительная влажность	%	28	1B
Парциальное давление водяного пара	мбар, фунт/кв. дюйм	30	1D
Температура точки росы	°C, °F	32	1F
Температура по смоченному термометру	°C, °F	34	21
Абсолютная влажность	г/м³, г/фут³	36	23
Коэффициент смешивания	г/кг, г/фунт	38	25
Удельная энтальпия	кДж/кг, британская тепловая единица (БТЕ)/фунт	40	27
Температура точки инея	°C, °F	42	29

INT16

Показатель	Единица измерения ¹⁾	Масштабирование ⁴⁾	Номер регистра ²⁾ [DEC]	Адрес регистра ³⁾ [HEX]
Чтение регистра: код функции 0x03/0x04				
Температура	°C, °F	100	301	12C
Относительная влажность	%	100	302	12D
Парциальное давление водяного пара	мбар, фунт/кв. дюйм	100	303	12E
Температура точки росы	°C, °F	100	304	12F
Температура по смоченному термометру	°C, °F	100	305	130
Абсолютная влажность	г/м³, г/фут³	100	306	131
Коэффициент смешивания	г/кг, г/фунт	100	307	132
Удельная энтальпия	кДж/кг, британская тепловая единица (БТЕ)/фунт	100	308	133
Температура точки инея	°C, °F	100	309	134

1) Выбор единиц измерения (метрические или неметрические) должен осуществляться в соответствии с руководством по заказу. Переключение с метрических на неметрические или наоборот с помощью PCS10 невозможно.

2) Номер регистра (десятичный) начинается с 1

3) Адрес регистра (шестнадцатеричный) начинается с 0

4) Примеры: для коэффициента масштабирования 100 показание 2550 означает значение 25,5. Для коэффициента масштабирования 50 показание 2550 означает значение 51.

Таблица 16 Регистры EE210 / EE212 с измерительными данными в форматах FLOAT32 и INT16, доступные в HTS401

5.6 Настраиваемая пользовательская карта Modbus

Существует возможность произвольного отображения регистров измеренных значений/статуса в блок из максимум 20 регистров, предусмотренный для этой цели. Это означает, что интересующие регистры могут быть отображены в диапазон последовательных регистров, так что важные значения могут быть запрошены одной командой в одном блоке.

Пользовательскую карту можно настроить через:

- Программное обеспечение для конфигурации PCS10 и конфигуратор USB-C.
PCS10 можно загрузить бесплатно по адресу www.epluse.com/pcs10.
- Примеры команд протокола Modbus приведены в главе 5.8 Пример Modbus RTU.

Блок регистров для настройки настраиваемой карты Modbus состоит из регистров 6001 (0x1770) до 6010 (0x1779). Для блочного запроса измеренных значений за регистрами Modbus 3001 (0xBB8) до 3020 (0xBCB) встроенное ПО обращается к этой области конфигурации и, таким образом, получает информацию о том, какие регистры измеренных значений/статуса должны быть выведены. Может быть отображено максимум 10 пользовательских регистров. В таблице ниже показан пример:

Регистры с назначенными им измеряемыми величинами			... отображаются в регистры зеркалируются из исходных регистров	
Декабрь	Шести- гранный	Изм.	Ед. изм.	Тип	Декабрь	Шести- гранный	Декабрь	Шести- гранный
Код функции 0x10					Код функции 0x03/0x04			
6001	1770	RH	%	FLOAT32	3001	BB8	1021	3FC
				FLOAT32	3002	BB9	1022	3FD
6002	1771	T	°C	FLOAT32	3003	BBA	1003	3EA
				FLOAT32	3004	BBB	1004	3EB
6003	1772	Td	°C	FLOAT32	3005	BBC	1105	450
				FLOAT32	3006	BBD	1106	451
6004	1773	Tw	°C	FLOAT32	3007	BBE	1109	454
				FLOAT32	3008	BBF	1110	455
6005	1774	T	°F	FLOAT32	3009	BC0	1005	3EC
				FLOAT32	3010	BC1	1006	3ED
6006	1775	Td	°F	FLOAT32	3011	BC2	1107	452
				FLOAT32	3012	BC3	1108	453
6007	1776	RH	%	INT16	3013	BC4	4011	FAA
6008	1777	T	°C	INT16	3014	BC5	4002	FA1
6009	1778	T	°F	INT16	3015	BC6	4003	FA2
6010	1779	-	-	-	3016	BC7	65536	FFFF
					3017	BC8	65536	FFFF
					3018	BC9	65536	FFFF
					3019	BCA	65536	FFFF
					3020	BCB	65536	FFFF

Таблица 17 Пример пользовательской карты Modbus

5.7 Индикация состояния устройства

HTS401 имеет регистр статуса, который содержит всю информацию о состоянии и ошибках. Информация о состоянии может быть считана из регистра Modbus 602 (0x259). Ошибки отображаются в битовом коде. Если событие присутствует, соответствующий бит устанавливается в 1.

Если возникает критическая ошибка, все значения Modbus устанавливаются в NaN (согласно IEEE754 для типа данных FLOAT32) или в 0x8000 (INT16).

Измеренные значения за пределами диапазона ограничиваются соответствующим предельным значением.

Биты ошибок	Описание	Рекомендуемое действие
Бит 0	Ошибка связи с датчиком	Отправьте устройство в сервисную службу E+E
Бит 1	Температура ниже минимального предела	Соблюдайте нижний предел рабочего диапазона
Бит 2	Температура выше максимального предела	Соблюдайте верхний предел рабочего диапазона
Бит 3	Датчик температуры неисправен	Отправьте устройство в сервисную службу E+E
Бит 4	Влажность ниже минимального предела	Соблюдайте нижний предел рабочего диапазона
Бит 5	Влажность выше максимального предела	Соблюдайте верхний предел рабочего диапазона
Бит 6	Датчик влажности неисправен	Отправьте устройство в сервисную службу E+E
Бит 7	Нагрев активен	-
Бит 8	-	-
Бит 9	-	-
Бит 10	-	-
Бит 11	-	-
Бит 12	-	-
Бит 13	-	-
Бит 14	-	-
Бит 15	-	-

Таблица 18 Индикация состояния устройства

5.8 Пример Modbus RTU

Адрес Modbus HTS401 — 49 [0x31]. Обратитесь к:

- главе 6 спецификации [MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3](https://www.modbus.org/), доступной по адресу <https://www.modbus.org/>.
- примечанию по применению E+E Modbus AN0103 (доступно по адресу www.epluse.com/hts401)

Считайте температуру (FLOAT32) T = 25,087642669677734375 °C по адресу регистра 0x3EA:

Master (например, ПЛК)								HTS401				
Запрос [Hex]:												
Адрес Modbus		Код обозначения функции		Адрес начала Hi	Адрес начала Lo	Кол-во регистров Hi		Кол-во регистров Lo		CRC		
31		03		03	EA	00		02		E0	4B	▶
Ответ [Hex]:												
Адрес Modbus		Код обозначения функции		Кол-во байт	Значение регистра 1 Hi	Значение регистра 1 Lo		Значение регистра 2 Hi		Значение регистра 2 Lo		CRC
31		03		04	B3	7E		41		C8	53	AB ◀

Таблица 19 Пример запроса температуры

Декодирование значений с плавающей запятой:

Значения с плавающей запятой хранятся согласно IEEE754. Пары байтов 1, 2 и 3, 4 преобразуются следующим образом (содержимое регистров взято из примера запроса/ответа Modbus на считывание температуры выше):

Ответ Modbus [Hex]			
Регистр 1 Hi [1]	Регистр 1 Lo [2]	Регистр 2 Hi [3]	Регистр 2 Lo [4]
B3	7E	41	C8
MMMM MMMM	MMMM MMMM	SEEE EEEE	EMMM MMMM

Таблица 20 Ответ Modbus

IEEE754			
Регистр 2 Hi [3]	Регистр 2 Lo [4]	Регистр 1 Hi [1]	Регистр 1 Lo [2]
41	C8	B3	7E
0100 0001	1100 1000	1011 0011	0111 1110
SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

Десятичное значение: 25,087642669677734375

Таблица 21 Представление данных согласно IEEE754

6 Техническое и сервисное обслуживание

6.1 Замена измерительного модуля

При необходимости измерительный модуль HTS401M может быть заменен новым. Код заказа приведен в главе 6.6 «Запасные части».

Измерительный модуль с технологией rapidX позволяет быстро и без инструментов произвести замену даже во время работы. Для этого нет необходимости отключать HTS401 (горячая замена).

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Экстремальные условия эксплуатации, такие как сильно загрязненная, агрессивная и химически загрязненная среда, могут требовать периодического технического обслуживания устройства. Модульная конструкция облегчает обслуживание. Замена измерительного модуля в указанных выше условиях является стандартной операцией обслуживания, причем измерительный модуль является расходным компонентом. Любые гарантийные претензии, связанные с дрейфом измерений или отказом измерительного модуля, вызванные жесткими условиями работы, не принимаются.

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Для вновь заказанного измерительного модуля HTS401M акт технического контроля согласно DIN EN 10204-3.1 доступен только онлайн по ссылке <https://certificates.epluse.com>. Серийный номер выгравирован лазером на модуль в виде двумерного штрих-кода. См. рис. 10



Рис. 10 HTS401M с серийным номером в виде двумерного штрих-кода



Рис. 11 Модульная конструкция HTS401

Порядок действий:

1. Снимите крышку фильтра, повернув его против часовой стрелки.
2. Извлеките измерительный модуль, потянув его прямо из зонда.

3. Вставьте новый измерительный модуль HTS401M в выходной блок.
4. Вручную закрутите крышку фильтра на зонд до упора.

6.2 Замена крышки фильтра

В запыленной и загрязненной среде может возникнуть необходимость периодически заменять крышку фильтра. В большинстве случаев загрязненный фильтр имеет видимые загрязнения. Более длительное время отклика измерения также указывает на загрязнение крышки фильтра. В таких случаях замените фильтр новым оригинальным; см. техническое описание [аксессуаров](#).

Порядок действий:

1. Поверните крышку фильтра против часовой стрелки, чтобы снять его.
2. Вручную установите новую крышку фильтра до упора, повернув ее по часовой стрелке.

6.3 Замена дисплея

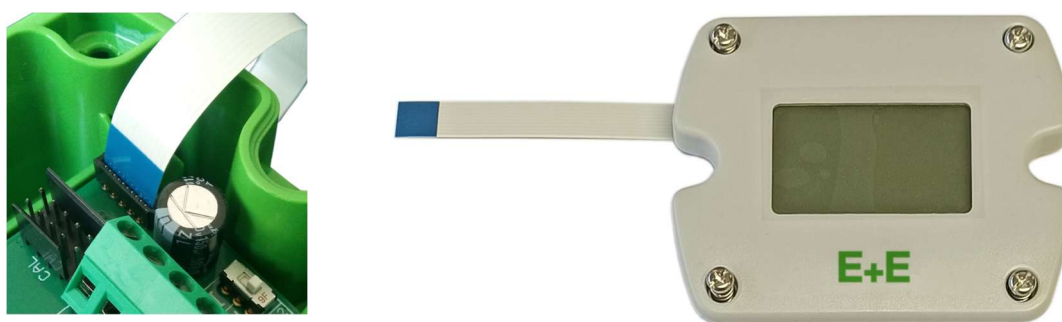


Рис. 12 Дисплей и подключение кабеля FFC на электронной плате HTS401

При подключении кабеля FFC дисплея к электронной плате HTS401 соблюдайте правильную ориентацию. Синий жесткий элемент кабеля должен располагаться с левой стороны, как показано на рис. 12.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отключение или подключение дисплея при включенном питании HTS401 может привести к повреждениям HTS401 и дисплея.

Всегда отключайте питание HTS401 перед заменой дисплея.

6.4 Самодиагностика и сообщения об ошибках

Информационный раздел PCS10 содержит сообщения об ошибках от HTS401, если возникают ошибки. Следующая таблица показывает коды ошибок и их значение. Обратите внимание, что эта таблица полностью соответствует таблице 18 «Индикация состояния устройства» в главе 5.7.

6.4.1. Сообщения об ошибках в PCS10

Код ошибки	Описание	Рекомендуемое действие
7.x	Неверное измерение температуры	1. Проверьте фактическую температуру с учетом масштабирования выхода температуры заказанного датчика, проверьте подключение 2. Рекомендуется обслуживание, проверьте возможность ремонта в сервисной службе E+E
9.x	Неверное измерение влажности	1. Проверьте фактическую температуру с учетом масштабирования выхода температуры заказанного датчика, проверьте подключение 2. Неверное измерение влажности
19.x	Невозможно получить доступ к чувствительному элементу	Рекомендуется обслуживание, проверьте возможность ремонта в сервисной службе E+E. Обратите внимание: это сообщение об ошибке также возникает при замене сменного измерительного модуля rapidX. Как только модуль будет вставлен, сообщение об ошибке исчезнет.

Таблица 22 Возможные сообщения об ошибках для HTS401

6.4.2. Сообщения об ошибках на дисплее

Описание ошибки	Код ошибки (дисплей)	Категория ошибки	Рекомендуемое действие
Короткое замыкание выхода напряжения - только выход 1*	1.x	1	Проверьте подключение выходов
Обрыв токовой петли - только выход 1	2.x		Проверьте подключение выходов
Загрязнен датчик влажности	3.x		Очистите датчик
Аппаратная ошибка	5.x	2	Отправьте неисправное устройство в E+E для обслуживания
	6.x		
	8.x		
Сбой измерения температуры	7.x		
Сбой измерения влажности	9.x		
	10.x		

Для всех остальных кодов ошибок, появляющихся на дисплее, обратитесь в сервисную службу E+E.

* не доступно с выходом 0 - 1 В

Таблица 23 Обзор кодов ошибок

Категория ошибки	Описание
1	Некритическая ошибка , может быть устранена пользователем. <ul style="list-style-type: none"> Дисплей мигает. Красный светодиод статуса горит непрерывно.
2	Критическая ошибка , верните устройство в E+E для обслуживания. <ul style="list-style-type: none"> Дисплей мигает. Красный светодиод статуса мигает.

Таблица 24 Объяснение категории ошибки

6.4.3. Индикация ошибки на аналоговом выходе (NAMUR)

HTS401 имеет индикацию ошибки на своих аналоговых выходах в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 043 (Стандартизация уровня сигнала для информации об отказе цифровых преобразователей, издание 2003-02-03, см. www.namur.net/en/recommendations-and-worksheets/current-nena.html).

Выходной сигнал	Уровень сигнала NAMUR
0 - 10 В	11 В
4 - 20 мА	21 мА

Таблица 25 Индикация ошибки NAMUR

Индикация ошибки NAMUR отключена по умолчанию на заводе. С помощью программного обеспечения для конфигурации PCS10 функция можно отключить эту функцию и настроить пороговые уровни.

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Во время замены модуля rapidX связь между HTS401 и измерительным модулем влажности/температуры теряется. Это интерпретируется как внутренний отказ, что приводит к применению уровней сигнала NAMUR на выходах. Как только замена модуля будет завершена, выходы вернуться в нормальное состояние.

6.5 Ремонт

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Ремонт может производиться только производителем. Любая попытка несанкционированного ремонта аннулирует все гарантийные претензии.

6.6 Запасные части

Описание	Код
Дисплей для HTS401	D09P
Измерительный модуль для HTS401 Отдельная упаковка Групповая упаковка/лоток ¹⁾	HTS401M-PK4 HTS401M-PK6

¹⁾ Минимальное количество для заказа: 10 шт.

Для аксессуаров см. техническое описание HTS401 на www.epluse.com/hts401 и техническое описание [аксессуаров](#).

7 Комплектующие

Для получения дополнительной информации см. техническое описание [аксессуаров](#).

Описание	Код
Программное обеспечение для конфигурации PCS10 (можно загрузить бесплатно по адресу www.epluse.com/pcs10)	PCS10
Конфигуратор USB-C	HA011070
Монтажный фланец из нержавеющей стали Ø12 мм (0,47")	HA010201
Соединительный кабель датчика ПВХ, 5 полюсов, розетка M12x1 ↔ наконечники проводов 0,5 м (1,6 фута) 2 м (6,6 фута) 5 м (16,4 фута) 10 м (32,8 фута)	HA010831 HA010832 HA010833 HA010834
Защитный колпачок для зонда Ø12 мм	HA010783
Адаптер питания 24 В постоянного тока	V03

8 Технические данные

Измеряемые величины

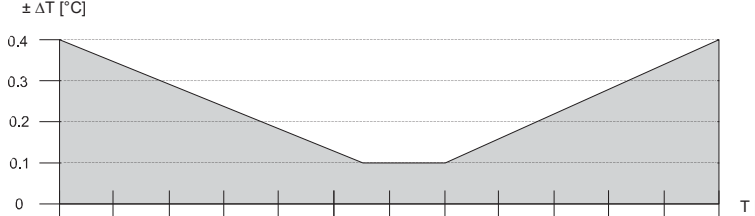
Относительная влажность (RH)

Диапазон измерений	0...100% относительной влажности
Точность¹⁾ включая гистерезис, нелинейность и повторяемость @ -15...40 °C (-5...+104 °F), ≤90 %RH >90 %RH @ -40...60 °C (-40...+140 °F), 0...100 %RH @ >60...80 °C (>140...176 °F), 0...100 %RH	$\pm(0.95 + 0.0013 * mv) \%RH$ $\pm 1.8 \%RH$ $\pm(1.15 + 0.013 * mv) \%RH$ $\pm 1.9 \%RH$ mv = измеренное значение
Неопределенность заводской калибровки²⁾ 0...90 %RH 90...100% относительной влажности	$\pm(0.7 + 0.003 * mv) \%RH$ $\pm 1 \%RH$ mv = измеренное значение

1) Определена относительно калибровочного эталона E+E.

2) Определена при 23 °C (73 °F) с коэффициентом охвата $k=2$, что соответствует доверительному уровню 95%.

Температура (Т)

<p>Диапазон измерений</p> <p>Настенный монтаж (T1) Монтаж в воздуховоде (T2) С выносным зондом (T3)</p>	<p>-40...+60 °C (-40...+140 °F) -40...+80 °C (-40...+176 °F) -40...+80 °C (-40...+176 °F)</p>
<p>Точность¹⁾</p>	<p>± ΔT [°C]</p>  <p>Т [°C]</p>
<p>Неопределенность заводской калибровки²⁾</p>	<p>±0,1°C</p>

1) Определена относительно калибровочного эталона E+E.

2) Определена при 23 °C (73 °F) с коэффициентом охвата $k=2$, что соответствует доверительному уровню 95%.

Расчетные величины

		от		до		Ед. изм.	
Температура точки росы	Td ⁽¹⁾	-40	(-40)	80	(176)	°C	(°F)
Температура точки инея	Tf ⁽²⁾	-40	(-40)	0	(32)	°C	(°F)
Температура по смоченному термометру	Tw	-10	(14)	80	(176)	°C	(°F)
Температура по обледеневшему термометру	Ti ⁽³⁾	-40	(-40)	0	(32)	°C	(°F)
Парциальное давление водяного пара	e	0	(0)	475	(6,9)	мбар	(фунт/кв. дюйм)
Коэффициент смешивания	r	0	(0)	550	(4125)	г/кг	(г/фунт)
Абсолютная влажность	dv	0	(0)	270	(108)	г/м³	(г/фут³)
Удельная энтальпия	h	-40	(-10)	1590	(640)	кДж/кг	(БТЕ/фунт)

1) Точность измерения Td зависит от погрешностей относительной влажности и температуры. Для получения более подробной информации воспользуйтесь [калькулятором влажности E+E](#).

2) Равняется Td выше 0 °C (32 °F).

3) Равняется T_w выше $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$).

Выходы

Аналог

Два свободно выбираемых и масштабируемых выхода	0 - 5 В / 0 - 10 В -1 мА < I _L < 1 мА I _L = ток нагрузки 4 - 20 мА (2-проводная) R _L ≤ 500 Ом 4 - 20 мА (3-проводная) R _L ≤ 500 Ом R _L = сопротивление нагрузки
---	--

Цифровая

Цифровой интерфейс	RS485 (HTS401 = 1 единица нагрузки)
Поддерживаемые величины	RH, T, Td, Tw, Tf, Ti, e, dv, r, h
Заводские настройки протокола Поддерживаемые скорости передачи данных Типы данных для измеренных значений	Modbus RTU Скорость передачи данных согласно руководству по заказу, четность четная, 1 стоп-бит, адрес Modbus 49 (0x31) 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 76 800 и 115 200 FLOAT32 и INT16

Общая информация

Класс электропитания III США и Канада: Необходим источник класса 2, макс. напряжение 30 В постоянного тока	4 - 20 мА (2-проводная схема)	(10 V + R _L * 20 mA) < V+ < 35 В постоянного тока	
	4 - 20 мА (3-проводная схема) 0 - 5 В / 0 - 10 В RS485	15 - 35 В постоянного тока или 24 В переменного тока ±20%	
Потребляемый ток при 24 В	Токовый выход 2-проводной	Питание постоянным током макс. 40 мА	с дисплеем макс. 40 мА
	Токовый выход 3-проводной	Питание постоянным током тип. 5 мА Питание переменным током тип. 3 мА _{ср. квадр}	с дисплеем макс. 35 мА с дисплеем макс. 165 мА _{ср. квадр}
	Выход напряжения	Питание постоянным током макс. 2 мА Питание переменным током макс. 32 мА _{ср. квадр}	с дисплеем макс. 32 мА с дисплеем макс. 162 мА _{ср. квадр}
	Цифровой интерфейс	Питание постоянным током тип. 5 мА Питание переменным током тип. 15 мА _{ср. квадр}	с дисплеем макс. 20 мА с дисплеем макс. 35 мА _{ср. квадр}
	При активном ARC/CG	Питание постоянным током макс. 110 мА Питание переменным током макс. 110 мА _{ср. квадр}	
Электрическое подключение	Винтовые клеммы макс. 1,5 мм²		
Кабельная втулка	M16x1.5		
Длина кабеля для исполнения Т3 с выносным зондом, макс.	10 м (32,8 фута)		
Дисплей¹)	1, 2 или 3 строки, настраивается пользователем Активная область 48 x 28 мм (1.9 x 1.1") Опциональная подсветка		
Диапазоны температур		Без дисплея	С дисплеем
	Эксплуатация Тип Т1 Исполнения Т2/Т3	-40...+60 °C (-40...+140 °F) -40...+80 °C (-40...+176 °F)	-20...+50 °C (-4...+122 °F) -20...+50 °C (-4...+122 °F)
	Хранение	-40...+60 °C (-40...+140 °F)	-20...+60 °C (-4...+140 °F)
Корпус	Материал Степень защиты	Поликарбонат (ПК), одобрен UL94 V-0 (с дисплеем UL94 HB) или литой алюминий IP65/NEMA 4X (ПК)/NEMA 4 (литой алюминий)	
Электромагнитная совместимость	EN 61326-1:2013 EN 61326-2-3:2013 Промышленная среда FCC часть 15, класс A ICES-003 класс A		
Соответствие	CE UK CA		

1) Для работы дисплея с HTS401-xA6 (4 - 20 мА, 2-проводная схема) оба выхода должны быть подключены.

Точность датчиков влажности и температуры E+E

Точность измерения зависит как от характеристик измерительного прибора, так и от правильной установки в приложении.

Для достижения наилучшей точности каждый датчик влажности и температуры E+E проходит многоточечную заводскую регулировку и калибровку в высокостабильном реакторе влажности/температуры. Если в качестве эталона используется высокоточный зеркальный гигрометр, общая неопределенность заводской калибровки U_{cal} минимальна.

Общая неопределенность измерений U_{total} для датчиков E+E рассчитывается в соответствии с EA-4/02 (Европейская аккредитация, оценка неопределенности измерений при калибровке) и GUM (Руководство по

$$U_{total} = k \cdot \sqrt{\left(\frac{U_{cal}}{2}\right)^2 + \left(\frac{u_{accuracy}}{\sqrt{3}}\right)^2}$$

выражению неопределенности измерений) следующим образом:

$$U_{total} = k \cdot \sqrt{\left(\frac{U_{cal}}{2}\right)^2 + \left(\frac{U_{accuracy}}{\sqrt{3}}\right)^2}$$

U_{total} общая точность, включая заводскую калибровку

U_{cal} неопределенность заводской калибровки

$u_{accuracy}$ точность измерительного устройства

k коэффициент охвата $k=2$, соответствующий доверительному уровню 95%.

U_{total} используется в качестве критерия оценки для внешних калибровок. Расчет не включает воздействия, вызванные долговременным дрейфом или воздействием химических веществ.

Компания E+E Elektronik, как лаборатория (NMI), ответственная за соблюдение Национального стандарта влажности и температуры в Австрии, представляет собой высшую инстанцию в области калибровки влажности и температуры.

9 Соответствие

9.1 Декларации соответствия

Компания E+E Elektronik Ges.m.b.H. настоящим заявляет, что продукт соответствует перечисленным ниже соответствующим нормативным актам:



Европейским директивам и стандартам.

и



Правовым актам Великобритании и назначенным стандартам.

Обратитесь к странице продукта на www.epluse.com/hts401 для получения деклараций соответствия.

9.2 Электромагнитная совместимость

ЭМС для промышленной среды.

Датчик является устройством группы 1 и соответствует классу А.



ВНИМАНИЕ

Данное устройство не предназначено для использования в жилых зонах и не может обеспечить надлежащую защиту радиоприема в таких условиях.

9.3 Заявление о соответствии требованиям FCC, часть 15

Данное оборудование прошло испытания и признано соответствующим ограничениям, установленным для цифровых устройств класса А согласно части 15 Правил Федерального агентства по связи (FCC). Эти ограничения призваны обеспечить разумную защиту от вредных помех, создаваемых при эксплуатации оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование создает, использует и излучает ВЧ-энергию и в случае его установки и использования не в соответствии с Руководством по эксплуатации может создавать вредные помехи для беспроводной связи. При использовании данного оборудования в жилой зоне могут возникнуть вредные помехи, и пользователь должен будет устранить их за свой счет.

9.4 Заявление о соответствии требованиям ICES-003

Данный цифровой аппарат класса А соответствует канадскому стандарту ICES-003.

10 Утилизация устройства

i ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Продукция компании E+E Elektronik Ges.m.b.H. разрабатывается и производится в соответствии с соответствующими требованиями по охране окружающей среды. Соблюдайте местные правила по утилизации устройства.



Для утилизации отдельные компоненты устройства должны быть разделены в соответствии с местными правилами переработки. Электронные устройства следует утилизировать надлежащим образом, как электронные отходы.

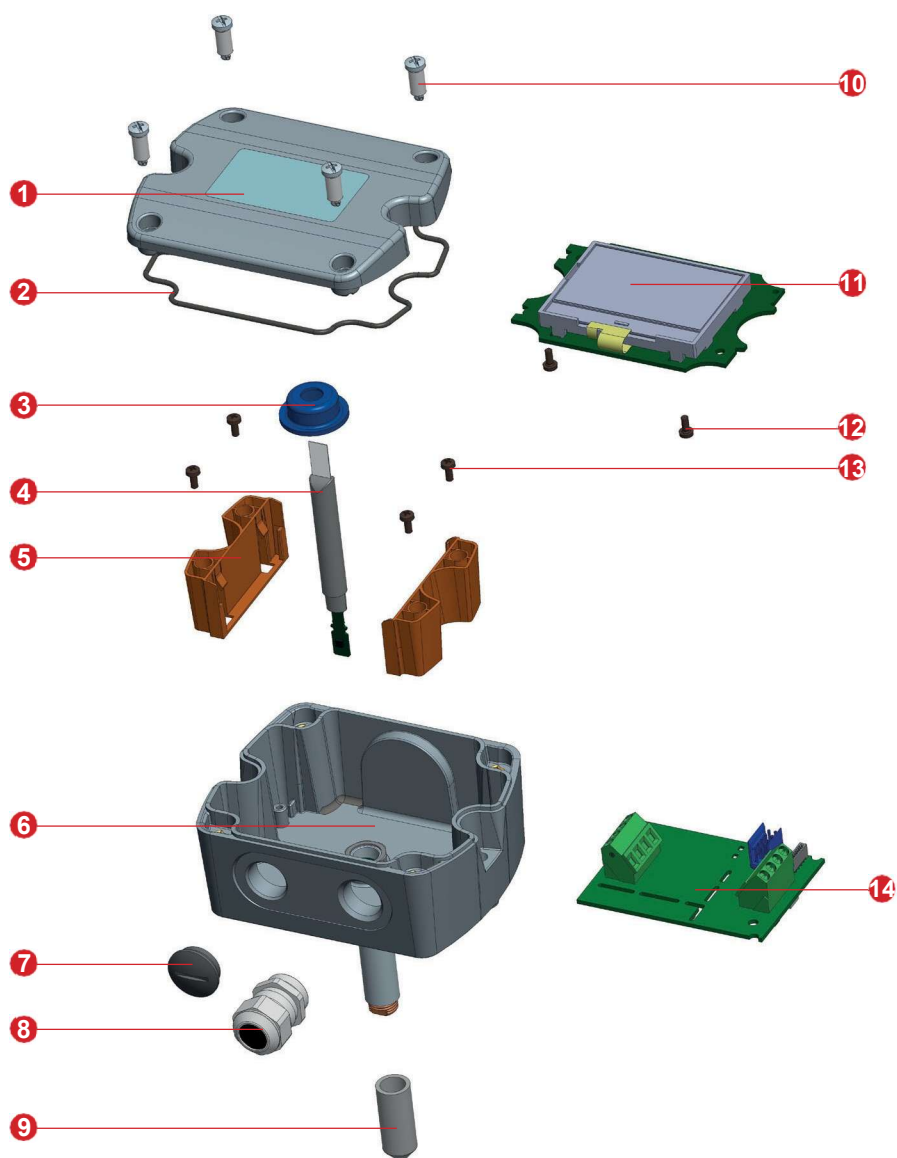


Рис. 13 Вычислительный блок (исполнение для монтажа в воздуховоде)

№	Деталь	Материал	Тип переработки
1	Крышка	Поликарбонат	Пластмассовые отходы
2	Резиновое уплотнение	Неопрен	Пластмассовые отходы
3	Заглушка	Пластик	Пластмассовые отходы
4	Электроника зонда с оболочкой	Различные материалы	Электрические и электронные отходы
5	Крепление платы (для метал. исполнения)	Пластик	Пластмассовые отходы
6	Основание корпуса с измерительной трубкой	Пластик	Пластмассовые отходы
7	Заглушка	Пластик	Пластмассовые отходы
8	Кабельная втулка	Полиамид	Пластмассы
9	Крышка фильтра	Нержавеющая сталь	Металлические отходы
10	Байонетные винты	Сталь	Металлические отходы
11	Дисплей с электронной платой	Различные материалы	Электрические и электронные отходы
12	Винты	Сталь	Металлические отходы
13	Винты	Сталь	Металлические отходы
14	Электронная плата	Различные материалы	Электрические и электронные отходы

Таблица 26 Переработка деталей блока обработки HTS401 (исполнение для монтажа в воздуховоде)

Зонд



Рис. 14 Зонд (исполнение для настенного монтажа и выносное исполнение)

№	Деталь	Материал	Тип переработки
1	Зонд	Различные материалы	Электрические и электронные отходы

Таблица 27 Переработка деталей блока обработки AVS701 (исполнение для монтажа в воздуховоде)

Измерительный модуль HTS401M

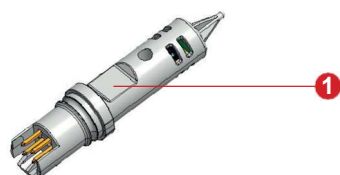


Рис. 15 Измерительный модуль HTS401M

№	Деталь	Материал	Тип переработки
1	Зонд	Различные материалы	Электрические и электронные отходы

Таблица 28 Переработка деталей блока обработки AVS701 (исполнение для монтажа в воздуховоде)

Монтажный фланец

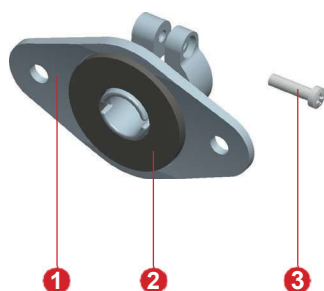


Рис. 16 Монтажный комплект HTS401

№	Деталь	Материал	Тип переработки
1	Сальник	Нержавеющая сталь	Электрические и электронные отходы
2	Округление с недостатком	Различные материалы	Электрические и электронные отходы
3	Прокладка	Вспененная резина	Пластмассовые отходы

Таблица 29 Переработка монтажного фланца из нержавеющей стали (исполнения HTS401 T2 и T3)

Монтажный комплект

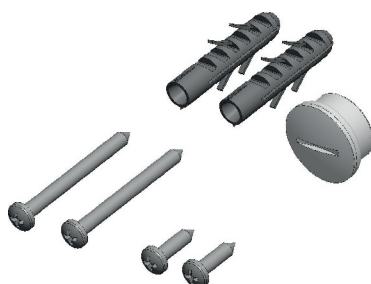


Рис. 17 Монтажный комплект HTS401

№	Деталь	Материал	Тип переработки
1	Дюбели	Пластик	Пластмассовые отходы
2	Винты с крестообразным шлицем длинные	Сталь	Металлические отходы
3	Заглушка	Пластик	Пластмассовые отходы
4	Винты с крестообразным шлицем короткие	Сталь	Металлические отходы

Таблица 30 Монтажный комплект HTS401



Головной офис и производственная площадка

E+E Elektronik Ges.m.b.H.
Langwiesen 7
4209 Энгервицдорф | Австрия
Тел. +43 7235 605-0
Факс +43 7235 605-8
info@epluse.com
www.epluse.com

Дочерние компании

E+E Sensor Technology (Shanghai) Co., Ltd.
Тел. +86 21 6117 6129
info@epluse.cn

E+E Elektronik France SARL
Тел. +33 4 74 72 35 82
info.fr@epluse.com

E+E Elektronik Deutschland GmbH
Тел. +49 6171 69411-0
info.de@epluse.com

E+E Elektronik India Private Limited
Тел. +91 990 440 5400
info.in@epluse.com

E+E Elektronik Italia S.r.l.
Тел. +39 02 2707 86 36
info.it@epluse.com

E+E Elektronik Korea Ltd.
Тел. +82 31 732 6050
info.kr@epluse.com

E+E Elektronik Corporation
Тел. +1 847 490 0520
info.us@epluse.com



Ваш партнер в
области сенсорных
технологий.