

ТТН200

Температурный измерительный преобразователь для монтажа в головку датчика



Температурный измерительный преобразователь с поддержкой протокола HART. Соответствует всем стандартным требованиям

Measurement made easy

—
ТТН200

Введение

Для ТТН200 с выходом от 4 до 20 мА и поддержкой протокола HART имеются общие сертификаты взрывозащиты до зоны 0. Согласно IEC 61508 обеспечивается возможность использования в критических с точки зрения безопасности областях применения SIL 3 (с резервированием). ТТН200 оснащен универсальным входом сенсора для термометров сопротивления, термоэлементов, выполнения измерения сопротивления и напряжения.

Дополнительная информация

Дополнительная документация к ТТН200 доступна для бесплатного скачивания на сайте www.abb.com/temperature.

Вы также можете получить ее с помощью сканирования этого кода:



Оглавление

1	Безопасность.....	3	Способы монтажа	14	
	Общая информация и примечания	3	Монтаж в крышке соединительной головки	14	
	Указания с предупреждением.....	3	Монтаж на измерительной вставке.....	14	
	Использование по назначению.....	4	Монтаж на рейке	14	
	Использование не по назначению	4	Монтаж / демонтаж опционального LCD-дисплея	15	
	Гарантийная информация.....	4	Демонтаж LCD-дисплея	15	
	Указания по защите данных от несанкционированного доступа	4	Монтаж LCD-дисплея	15	
	Адрес производителя	4	Поворот LCD-дисплея	15	
2	Применение на взрывоопасных участках согласно АTEX и IECEx	5	8	электрические соединения	15
	Маркировка взрывобезопасности.....	5	Указания по технике безопасности	15	
	Измерительный преобразователь	5	Защита измерительного преобразователя от повреждения в результате мощных электрических помех	16	
	LCD-дисплей.....	5	Кабели	16	
	Температурные характеристики.....	6	Назначение выводов	17	
	Измерительный преобразователь	6	Электрические параметры входов и выходов	18	
	LCD-дисплей.....	6	Вход — термометры сопротивления / сопротивления	18	
	Электрические характеристики.....	6	Вход — термоэлементы / напряжения	18	
	Измерительный преобразователь	6	Выход — HART®	19	
	LCD-дисплей.....	7	Питание.....	19	
	Рекомендации по монтажу	7	9	Ввод в эксплуатацию	20
	ATEX / IECEx	7	Общие сведения	20	
	Степень защиты IP корпуса	7	Контроль перед вводом в эксплуатацию.....	20	
	электрические соединения.....	7	Связь	20	
	Заземление	7	Настойка параметров прибора.....	21	
	Ввод в эксплуатацию	9	Описание параметров.....	22	
	Указания по эксплуатации	9	Заводские настройки.....	24	
	Защита от электростатических разрядов	9	Базовые установки	25	
3	Применение на взрывоопасных участках в соответствии с FM и CSA	10	Переменные HART	26	
	Маркировка взрывобезопасности.....	10	Обмен данными / HART TAG / Адресация устройств	26	
	Измерительный преобразователь	10	10	Обслуживание	26
	LCD-дисплей.....	10	Указания по технике безопасности	26	
	Рекомендации по монтажу	10	Экран параметров процесса.....	26	
	FM / CSA	10	Сообщения об ошибках на дисплее LCD.....	27	
	Степень защиты IP корпуса.....	10	11	Диагностика / Сообщения об ошибках	27
	электрические соединения.....	11	Возможные сообщения об ошибках — HART®	28	
	Ввод в эксплуатацию	11	12	Техобслуживание	29
	Указания по эксплуатации	11	Указания по технике безопасности	29	
	Защита от электростатических разрядов	11	Чистка	29	
4	Конструкция и принцип действия	12	13	Ремонт	29
	Общие сведения.....	12	Указания по технике безопасности	29	
5	Идентификация продукта	12	Возврат устройств	29	
	Фирменная табличка	12	14	Переработка и утилизация	30
6	Транспортировка и хранение	13	15	Технические характеристики	30
	Проверка	13	16	Прочие документы	30
	Транспортировка устройства	13	17	Приложение.....	31
	Хранение прибора.....	13	Формуляр возврата	31	
	Условия окружающей среды	13			
	Возврат устройств.....	13			
7	Установка.....	14			

1 Безопасность

Общая информация и примечания

Руководство по эксплуатации является важной составной частью изделия, и его нужно хранить для последующего использования.

К монтажу, пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию прибора допускаются только обученные специалисты, уполномоченные организацией, эксплуатирующей установку. Персонал обязан прочитать и понять руководство и в дальнейшем следовать его указаниям. Если вам потребовалась дополнительная информация или если вы столкнулись с проблемами, не учтенными в руководстве, вы можете запросить необходимые сведения у изготовителя.

Содержимое данного руководства не является частью каких-либо отмененных или действующих соглашений, обязательств или правовых отношений и не вносит никаких поправок в таковые.

Изменения и ремонт изделия допускаются только в случаях, когда это однозначно разрешено в руководстве.

Указания и символы на самом изделии требуют обязательного соблюдения. Их нельзя удалять, и они должны быть хорошо различимы.

Эксплуатирующая организация обязана соблюдать все действующие в стране установки национальные предписания, касающиеся монтажа, функциональных испытаний, ремонта и технического обслуживания электроприборов.

Указания с предупреждением

Указания с предупреждением приводятся в настоящем руководстве в соответствии со следующей схемой:

ОПАСНО

Слово «**ОПАСНО**» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания приведет к тяжелым травмам вплоть до смертельных.

ОСТОРОЖНО

Слово «**ОСТОРОЖНО**» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.

ВНИМАНИЕ

Слово «**ВНИМАНИЕ**» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания может повлечь за собой легкие травмы или повреждения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Слово «**УВЕДОМЛЕНИЕ**» указывает на возможный материальный ущерб.

Примечание

Слово «**Примечание**» указывает на полезную или важную информацию о продукте.

... 1 Безопасность

Использование по назначению

Измерение температуры жидких, пульпо- или пастообразных веществ и газов или сопротивления и напряжения.

Прибор предназначен исключительно для эксплуатации в рамках технических предельных значений, указанных на фирменной табличке и в технических паспортах.

- Не допускайте превышения допустимой температуры окружающей среды.
- При эксплуатации учитывайте степень защиты IP корпуса.
- При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать соответствующие директивы.
- При использовании в качестве прибора SIL в критических с точки зрения безопасности областях необходимо руководствоваться указаниями соответствующего руководства SIL Safety.

Использование не по назначению

Использование прибора в указанных ниже целях недопустимо:

- Нанесение материалов, например окраска поверх корпуса, фирменной таблички, приварка или припайка дополнительных деталей.
- Удаление материалов, например путем высверливания корпуса.

Гарантийная информация

Ненадлежащее использование, несоблюдение положений данного руководства, привлечение к работе недостаточно квалифицированного персонала, а также самовольная модификация исключают гарантию производителя в случае понесенного в результате этого ущерба. Производитель вправе отказать в предоставлении гарантии.

Указания по защите данных от несанкционированного доступа

Это изделие сконструировано для подключения к сетевому интерфейсу с целью передачи информации и данных.

Эксплуатирующая организация несет полную и исключительную ответственность за подготовку и постоянное обеспечение надежного соединения между изделием и его сетью или, при необходимости, другими сетями.

Эксплуатант должен регулярно проводить соответствующие поддерживающие мероприятия (например, устанавливать межсетевые экраны, использовать процедуры идентификации, шифровать данные, устанавливать антивирусные программы и пр.) для защиты изделия, сети, системы и интерфейса от любых брешей в системе безопасности, неавторизованного доступа, повреждения, проникновений, утери и / или кражи данных или информации.

Компания ABB Automation Products GmbH и ее дочерние предприятия не несут ответственности за ущерб и / или потери, возникающие вследствие таких брешей в системе безопасности, любого неавторизованного доступа, повреждения, проникновений или утери и/или кражи данных или информации.

Адрес производителя

ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

Сервисный центр обслуживания клиентов

Tel: +49 180 5 222 580

Mail: automation.service@de.abb.com

2 Применение на взрывоопасных участках согласно АТЕХ и IECEx

Примечание

- Более подробная информация о допуске по взрывозащите прибора приведена в сертификатах испытаний взрывозащиты (на странице www.abb.com/temperature).
- В зависимости от исполнения используется специфическая маркировка АТЕХ или IECEx.

Маркировка взрывобезопасности

Измерительный преобразователь

Искробезопасность по АТЕХ

В случае совершения соответствующего заказа устройство соответствует требованиям директивы АТЕХ 2014/34/EU и имеет допуск к эксплуатации в зонах 0, 1 и 2.

Модель ТТН200-E1

Свидетельство образца	PTB 05 ATEX 2017 X
II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	
II 2 (1) G Ex [ia IIC Ga] ib IIC T6 Gb	
II 2 G (1D) Ex [ia IIIC Da] ib IIC T6 Gb	

АТЕХ без искрения

В случае совершения соответствующего заказа устройство соответствует требованиям директивы АТЕХ 2014/34/EU и имеет допуск к эксплуатации в зоне 2.

Модель ТТН200-E2

Декларация о соответствии	
II 3 G Ex nA IIC T1-T6 Gc	

Искробезопасность по IECEx

Допуск к эксплуатации в зонах 0, 1 и 2.

Модель ТТН200-H1

IECEx certificate of conformity	IECEx PTB 09.0014X
Ex ia IIC T6...T1 Ga	
Ex [ia IIC Ga] ib IIC T6...T1 Gb	
Ex [ia IIIC Da] ib IIC T6...T1 Gb	

LCD-дисплей

Искробезопасность по АТЕХ

В случае совершения соответствующего заказа устройство соответствует требованиям директивы АТЕХ 2014/34/EU и имеет допуск к эксплуатации в зонах 0, 1 и 2.

Свидетельство образца

PTB 05 ATEX 2079 X

II 1G Ex ia IIC T6 Ga

АТЕХ без искрения

В случае совершения соответствующего заказа устройство соответствует требованиям директивы АТЕХ 2014/34/EU и имеет допуск к эксплуатации в зоне 2.

Декларация о соответствии

II 3 G Ex nA IIC T1-T6 Gc

Искробезопасность по IECEx

Допуск к эксплуатации в зонах 0, 1 и 2.

IECEx Certificate of Conformity

IECEx PTB 12.0028X

Ex ia IIC T6

... 2 Применение на взрывоопасных участках согласно АТЕХ и IECEx

Температурные характеристики

Измерительный преобразователь
Искробезопасная цепь по АТЕХ / IECEx

Температурный класс	Допустимый диапазон температур окружающей среды	
	Категория устройства 1 - эксплуатация	Категория устройства 2- / 3 - эксплуатация
T6	от -40 до 44 °C (от -40 до 111,2 °F)	от -40 до 56 °C (от -40 до 132,8 °F)
T4-T1	от -40 до 60 °C (от -40 до 140,0 °F)	от -40 до 85 °C (от -40 до 185,0 °F)

АТЕХ без искрения

Температурный класс	Категория устройства 3 - эксплуатация
T6	-40 to 56 °C (-40 to 132,8 °F)
T5	-40 to 71 °C (-40 to 159,8 °F)
T4	-40 to 85 °C (-40 to 185,0 °F)

LCD-дисплей

Искробезопасная цепь по АТЕХ / IECEx, АТЕХ без искрения

Температурный класс	Допустимый диапазон температур окружающей среды	
	Категория устройства 1 - эксплуатация	Категория устройства 2- / 3 - эксплуатация
T6	от -40 до 44 °C (от -40 до 111,2 °F)	от -40 до 56 °C (от -40 до 132,8 °F)
T5	от -40 до 56 °C (от -40 до 132,8 °F)	от -40 до 71 °C (от -40 до 159,8 °F)
T4-T1	от -40 до 60 °C (от -40 до 140 °F)	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)

Электрические характеристики

Измерительный преобразователь
Взрывозащита типа «Искробезопасная цепь» Ex ia IIC
(часть 1)

	Контур питания
Макс. напряжение	$U_i = 30 \text{ В}$
Ток короткого замыкания	$I_i = 130 \text{ мА}$
Макс. мощность	$P_i = 0,8 \text{ Вт}$
Внутренняя индуктивность	$L_i = 160 \text{ мкГн}^*$
Внутренняя емкость	$C_i = 0,57 \text{ нФ}^{**}$

* С версии аппаратного обеспечения 1.12, прежде $L_i = 0,5 \text{ мГн}$.

** С версии аппаратного обеспечения 1.07, прежде $C_i = 5 \text{ нФ}$.

Взрывозащита типа «Искробезопасная цепь» Ex ia IIC
(часть 2)

Термоэлементы, напряжение

	Измерительный контур: Измерительный контур:	
	термометр сопротивления, сопротивления	термоэлементы, напряжения
Макс. напряжение	$U_o = 6,5 \text{ В}$	$U_o = 1,2 \text{ В}$
Ток короткого замыкания	$I_o = 17,8 \text{ мА}^*$	$I_o = 50 \text{ мА}$
Макс. мощность	$P_o = 29 \text{ мВт}^{**}$	$P_o = 60 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность	$L_i = 0 \text{ мГн}$	$L_i = 0 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость	$C_i = 118 \text{ нФ}^{***}$	$C_i = 118 \text{ нФ}^{***}$
Максимально допустимая внешняя индуктивность	$L_o = 5 \text{ мГн}$	$L_o = 5 \text{ мГн}$
Максимально допустимая внешняя емкость	$C_o = 1,55 \text{ мкФ}$	$C_o = 1,05 \text{ мкФ}$

* С версии аппаратного обеспечения 1.12, прежде $I_o = 25 \text{ мА}$.

** С версии аппаратного обеспечения 1.12, прежде $P_o = 38 \text{ мВт}$.

*** С версии аппаратного обеспечения 1.12, прежде $C_i = 49 \text{ нФ}$.

Взрывозащита типа «Искробезопасная цепь» Ex ia IIC
(часть 3)

	Интерфейс ЖК-дисплея
Макс. напряжение	$U_o = 6,2 \text{ В}$
Ток короткого замыкания	$I_o = 65,2 \text{ мА}$
Макс. мощность	$P_o = 101 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность	$L_i = 0 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость	$C_i = 0 \text{ нФ}$
Максимально допустимая внешняя индуктивность	$L_o = 5 \text{ мГн}$
Максимально допустимая внешняя емкость	$C_o = 1,4 \text{ мкФ}$

LCD-дисплей

Взрывозащита типа «Искробезопасная цепь Ex ia IIC»

Контур питания	
Макс. напряжение	$U_i = 9 \text{ В}$
Ток короткого замыкания	$I_i = 65,2 \text{ мА}$
Макс. мощность	$P_i = 101 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность	$L_i = 0 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость	$C_i = 0 \text{ нФ}$

Рекомендации по монтажу

ATEX / IECEx

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также техническое обслуживание и ремонт приборов во взрывоопасных зонах может выполнять только персонал, прошедший соответствующее обучение. Работы разрешается выполнять только тем лицам, которые в рамках профессионального обучения были проинструктированы о различных типах взрывозащиты и технических принципах установки, о соответствующих правилах и предписаниях, а также об общих принципах зонирования. Такой работник должен обладать соответствующей компетенцией в отношении выполняемой работы.

При работе с воспламеняющейся пылью необходимо соблюдать требования EN 60079-31.

Соблюдайте указания по технике безопасности для электрического оборудования, предназначенного для взрывоопасных участков согласно директивам 2014/34/EU (ATEX) и IEC 60079-14 (установка электрического оборудования на взрывоопасных участках).

Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо соблюдать соответствующие предписания по защите работников.

Степень защиты IP корпуса

Температурный измерительный преобразователь и LCD-дисплей типа AS необходимо устанавливать так, чтобы обеспечивалась степень защиты IP не ниже IP20 в соответствии с IEC 60529.

электрические соединения

Заземление

Если с целью сохранения работоспособности искробезопасная цепь тока должна заземляться подключением к выравниванию потенциалов, то она должна заземляться только в одном месте.

Подтверждение искробезопасности

При эксплуатации измерительного преобразователя в искробезопасной электрической цепи в соответствии с IEC/EN 60079-14 и IEC/EN 60079-25 требуется документальное подтверждение искробезопасности такого соединения.

Размыкатели питания / входы DCS должны быть оборудованы на входах соответствующими искробезопасными схемами для исключения опасности (образования искр).

Для подтверждения искробезопасности за основу берутся предельные электрические значения, приведенные в свидетельстве об испытании образца на оборудование (приборы), включая параметры емкости и индуктивности кабелей.

Искробезопасность гарантирована в том случае, если относительно предельных значений оборудования выполнены следующие условия:

Измерительный преобразователь (искробезопасное оборудование)	Размыкатель питания / вход DCS (сопутствующее оборудование)
	$U_i \geq U_o$
	$I_i \geq I_o$
	$P_i \geq P_o$
	$L_i + L_c \text{ (кабель)} \leq L_o$
	$C_i + C_c \text{ (кабель)} \leq C_o$

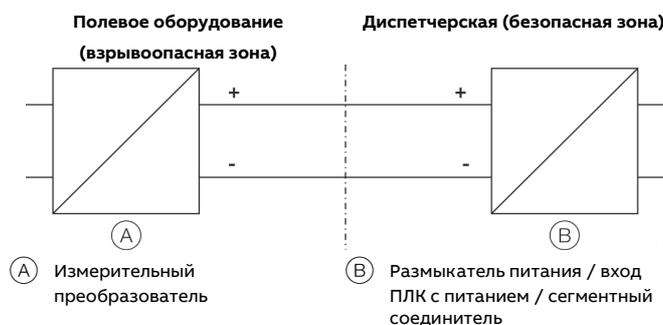


Рисунок 1. Свидетельство искробезопасности

Монтаж во взрывоопасной зоне

Измерительный преобразователь может быть установлен в различных промышленных зонах. Взрывоопасные системы классифицируются по зонам.

В связи с этим используемые приборы также разные. В этой связи соблюдайте нормы и сертификаты конкретной страны!

Примечание

Технические данные по взрывозащите приведены в действующих свидетельствах об испытании образца и соответствующих действующих сертификатах.

... 2 Применение на взрывоопасных участках согласно АTEX и IECEx

... Рекомендации по монтажу

ATEX — зона 0

Обозначение: II 1 G Ex ia IIC T6 Ga

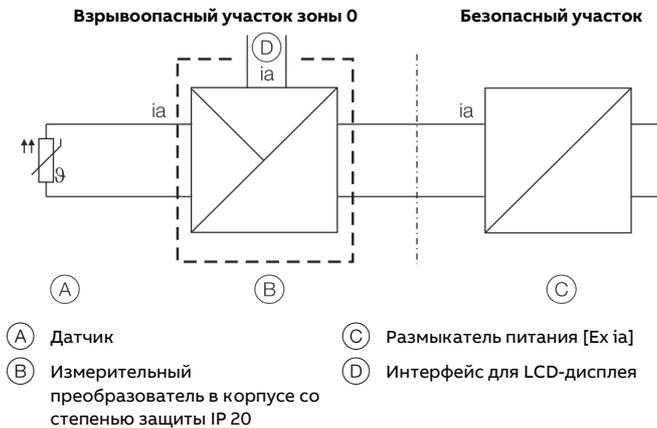


Рисунок 2. Соединение в зоне 0 АTEX

Для применения в зоне 0 измерительный преобразователь необходимо установить в соответствующем корпусе со степенью защиты IP 20.

Вход размыкателя питания должен иметь исполнение «Ex ia».

При использовании в зоне 0 следите за тем, чтобы исключался недопустимый электростатический разряд измерительного преобразователя (указания с предупреждением на устройстве).

Датчик должен быть оснащен силами заказчика в соответствии с действующими нормами взрывозащиты.

Примечание

При эксплуатации измерительного преобразователя в зоне 0 (EPL «Ga») необходимо убедиться в совместимости материалов устройства с окружающей атмосферой.

Материал, применяемый для заливки измерительного преобразователя:

полиуретан (PUR), WEVO PU-417

ATEX – зона 1 (0)

Маркировка: II 2 (1) G Ex [ia IIC Ga] ib IIC T6 Gb

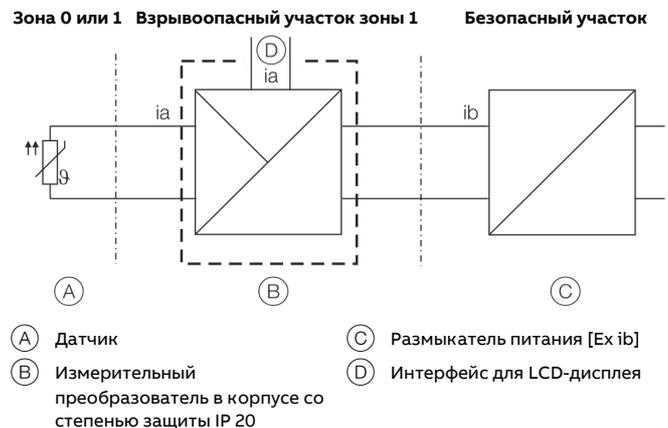


Рисунок 3. Соединение в зоне 1 (0) АTEX

Для применения в зоне 1 измерительный преобразователь необходимо установить в соответствующем корпусе со степенью защиты IP 20.

Вход размыкателя питания должен иметь исполнение «Ex ib».

Датчик должен быть оснащен силами заказчика в соответствии с действующими нормами взрывозащиты. Сенсор может находиться в зоне 1 или зоне 0.

При использовании в зоне 1 следите за тем, чтобы исключался недопустимый электростатический разряд температурного измерительного преобразователя (указания с предупреждением на устройстве).

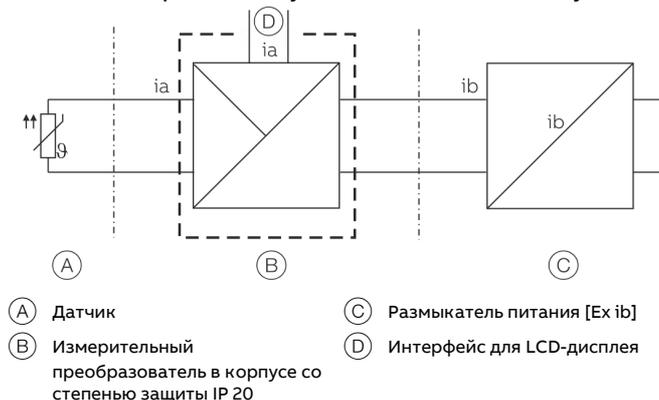
ATEX – зона 1 (20)**Маркировка: II 2 G (1D) Ex [ia IIC Da] ib IIC T6 Gb****Зона 20 или 21 Взрывоопасный участок зоны 1 Безопасный участок**

Рисунок 4. Соединение в зоне 1 (20) ATEX

Для применения в зоне 1 измерительный преобразователь необходимо установить в соответствующем корпусе со степенью защиты IP 20.

Вход размыкателя питания должен иметь исполнение «Ex ib». Датчик должен быть оснащен силами заказчика в соответствии с действующими нормами взрывозащиты. Сенсор может находиться в зоне 20 или зоне 21.

При использовании в зоне 1 следите за тем, чтобы исключался недопустимый электростатический разряд температурного измерительного преобразователя (указания с предупреждением на устройстве).

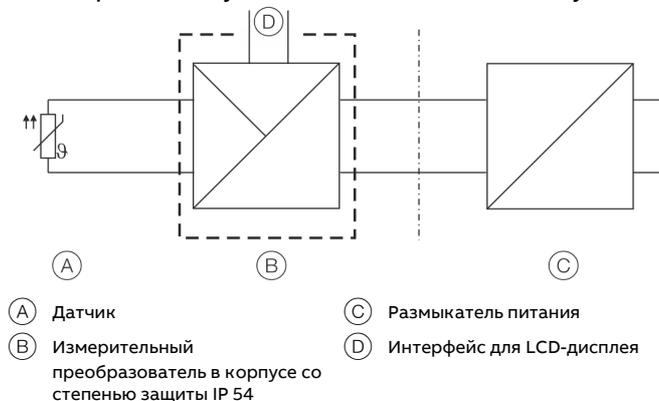
ATEX – зона 2**Обозначение: II 3 G Ex nA IIC T1-T6 Gc****Взрывоопасный участок зоны 2 Безопасный участок**

Рисунок 5. Соединение в зоне 2 ATEX

При использовании в зоне 2 необходимо учитывать следующее:

- Измерительный преобразователь температуры должен быть установлен в подходящий корпус. Такой корпус должен соответствовать классу защиты не ниже IP 54 (в соответствии с EN 60529) и прочим требованиям к применению во взрывоопасной зоне (например, сертифицированный корпус).
- Для цепи питания необходимо принять внешние меры, исключающие превышение расчетного напряжения более чем на 40 % в случае временных сбоев.
- Размыкание или замыкание электрических соединений допускается только при отсутствии взрывоопасной атмосферы.
- При использовании в зоне 2 необходимо исключить накопление недопустимого электростатического заряда на измерительном преобразователе температуры (указания с предупреждением на устройстве).

Ввод в эксплуатацию

Также допускается ввод в эксплуатацию и настройка параметров во взрывоопасной зоне с помощью соответственного допущенного портативного терминала с соблюдением требований искробезопасности. Также допускается подключение к цепи питания искробезопасного модема вне взрывоопасной зоны.

Указания по эксплуатации**Защита от электростатических разрядов**

Пластиковые компоненты устройства могут сохранять электростатические разряды. Убедитесь в том, что вокруг устройства отсутствуют электростатические разряды.

3 Применение на взрывоопасных участках в соответствии с FM и CSA

Примечание

- Более подробная информация о допуске по взрывозащите прибора приведена в сертификатах испытаний взрывозащиты (на странице www.abb.com/temperature).
- В зависимости от исполнения используется специфическая маркировка согласно FM или CSA.

Маркировка взрывобезопасности

Измерительный преобразователь

FM Intrinsically Safe

Модель ТТН200-L1

Control Drawing TТН200-L1H (I.S.)

Class I, Div. 1 + 2, Groups A, B, C, D

Class I, Zone 0, AEx ia IIC T6

FM Non-Incendive

Модель ТТН200-L2

Control Drawing TТН200-L2H (N.I.)

Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D

CSA Intrinsically Safe

Модель ТТН200-R1

Control Drawing TТН200-R1H (I.S.)

Class I, Div. 1 + 2, Groups A, B, C, D

Class I, Zone 0, Ex ia Group IIC T6

CSA Non-Incendive

Модель ТТН200-R2

Control Drawing TТН200-R2H (1) (N.I.)

TТН200-R2H (2, no conduit) (N.I.)

Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D

LCD-дисплей

FM Intrinsically Safe

Control Drawing

SAP_214 748

I.S. Class I Div 1 и Div 2, Group: A, B, C, D или

I.S. Class I Zone 0 AEx ia IIC T*

$U_i / V_{max} = 9 \text{ В}, I_i / I_{max} < 65,2 \text{ мА}, P_i = 101 \text{ мВт}, C_i = 0,4 \text{ мкФ}, L_i = 0$

FM Non-Incendive

Control Drawing

SAP_214 751

N.I. Class I Div 2, Group: A, B, C, D или Ex nL IIC T**, Class I Zone 2

$U_i / V_{max} = 9 \text{ В}, I_i / I_{max} < 65,2 \text{ мА}, P_i = 101 \text{ мВт}, C_i = 0,4 \text{ мкФ}, L_i = 0$

CSA Intrinsically Safe

Control Drawing

SAP_214 749

I.S. Class I Div 1 и Div 2; Group: A, B, C, D или

I.S. Zone 0 Ex ia IIC T*

$U_i / V_{max} = 9 \text{ В}, I_i / I_{max} < 65,2 \text{ мА}, P_i = 101 \text{ мВт}, C_i < 0,4 \text{ мкФ}, L_i = 0$

CSA Non-Incendive

Control Drawing

SAP_214 750

N.I. Class I Div 2, Group: A, B, C, D или Ex nL IIC T**, Class I Zone 2

$U_i / V_{max} = 9 \text{ В}, I_i / I_{max} < 65,2 \text{ мА}, P_i = 101 \text{ мВт}, C_i < 0,4 \text{ мкФ}, L_i = 0$

* Temp. Ident: T6 T_{amb} 56 °C, T4 T_{amb} 85 °C

** Temp. Ident: T6 T_{amb} 60 °C, T4 T_{amb} 85 °C

Рекомендации по монтажу

FM / CSA

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также техническое обслуживание и ремонт приборов во взрывоопасных зонах может производить только персонал, прошедший соответствующее обучение.

Эксплуатирующая организация обязана соблюдать все действующие в стране установки национальные предписания, касающиеся монтажа, функциональных испытаний, ремонта и технического обслуживания электроприборов. (Например, NEC, CEC).

Степень защиты IP корпуса

Температурный измерительный преобразователь и LCD-дисплей типа AS необходимо устанавливать так, чтобы обеспечивалась степень защиты IP не ниже IP20 в соответствии с IEC 60529.

электрические соединения

Заземление

Если с целью сохранения работоспособности искробезопасная цепь тока должна заземляться подключением к выравниванию потенциалов, то она должна заземляться только в одном месте.

Подтверждение искробезопасности

При эксплуатации измерительного преобразователя в искробезопасной электрической цепи в соответствии с IEC/EN 60079-14 и IEC/EN 60079-25 требуется документальное подтверждение искробезопасности такого соединения.

Размыкатели питания / входы DCS должны быть оборудованы на входах соответствующими искробезопасными схемами для исключения опасности (образования искр).

Для подтверждения искробезопасности за основу берутся предельные электрические значения, приведенные в свидетельстве об испытании образца на оборудование (приборы), включая параметры емкости и индуктивности кабелей.

Искробезопасность гарантирована в том случае, если относительно предельных значений оборудования выполнены следующие условия:

Измерительный преобразователь (искробезопасное оборудование)	Размыкатель питания / вход DCS (сопутствующее оборудование)
	$U_i \geq U_o$
	$I_i \geq I_o$
	$P_i \geq P_o$
	$L_i + L_c \text{ (кабель)} \leq L_o$
	$C_i + C_c \text{ (кабель)} \leq C_o$

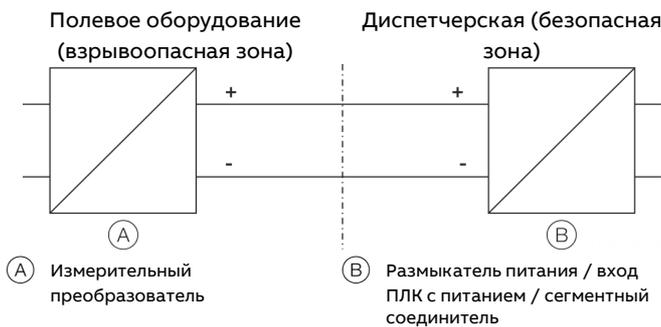


Рисунок 6. Свидетельство искробезопасности

Монтаж во взрывоопасной зоне

Измерительный преобразователь может быть установлен в различных промышленных зонах. Взрывоопасные системы классифицируются по зонам.

В связи с этим используемые приборы также разные. В этой связи соблюдайте нормы и сертификаты конкретной страны!

Примечание

Технические данные по взрывозащите приведены в действующих свидетельствах об испытании образца и соответствующих действующих сертификатах.

Ввод в эксплуатацию

Также допускается ввод в эксплуатацию и настройка параметров во взрывоопасной зоне с помощью соответствующего допущенного портативного терминала с соблюдением требований искробезопасности.

Также допускается подключение к цепи питания искробезопасного модема вне взрывоопасной зоны.

Указания по эксплуатации

Защита от электростатических разрядов

Пластиковые компоненты устройства могут сохранять электростатические разряды.

Убедитесь в том, что вокруг устройства отсутствуют электростатические разряды.

4 Конструкция и принцип действия

Общие сведения

Цифровые измерительные преобразователи - это приборы, поддерживающие обмен данными, с электронной системой управления на базе микропроцессора. Они соответствуют степени защиты IP 20 и рассчитаны на установку в головки датчиков DIN A и DIN B.

В измерительных преобразователях HART для двустороннего обмена данными на выходной сигнал от 4 до 20 мА накладывается FSK-сигнал стандарта HART.

Конфигурирование, опрос и тестирование измерительного преобразователя может производиться с использованием DTM, EDD или Field Information Manager (FIM). Обмен данными возможен также с помощью переносного терминала. Опционально измерительный преобразователь можно оборудовать LCD-дисплеем типа AS. LCD-индикатор предусматривает только визуализацию текущих параметров процесса. Электрическое соединение ЖК-дисплея с измерительным преобразователем осуществляется с помощью 6-контактного плоского кабеля со штекером. ЖК-дисплей может работать только с измерительными преобразователями, оснащенными такими разъемами.

Примечание

Опциональный LCD-дисплей HMI типа A, используемый с устройством ТТН300, не работает с ТТН200.

5 Идентификация продукта

Фирменная табличка

Примечание

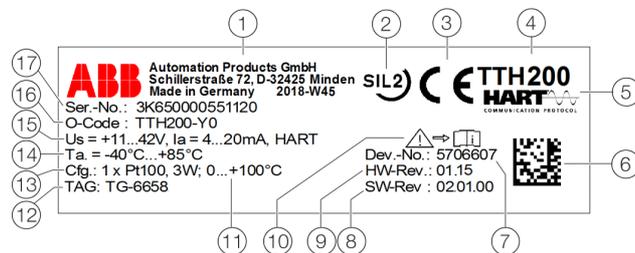


Изделия, отмеченные указанным символом, **запрещается** утилизировать как неотсортированные бытовые отходы.

Электрические и электронные приборы должны собираться отдельно.

Примечание

Указанный на фирменной табличке диапазон температур окружающей среды (14) касается только самого измерительного преобразователя, но не используемого в измерительной вставке измерительного элемента.



- ① Изготовитель, адрес изготовителя, год и неделя изготовления
- ② Уровень полноты безопасности, логотип SIL (опция для измерительных преобразователей HART)
- ③ Маркировка CE (соответствие нормам EC), если не на дополнительной табличке
- ④ Обозначение типа / модель
- ⑤ Протокол обмена данными измерительного преобразователя (HART)
- ⑥ 2D-штрихкод серийного номера в соответствии с требованиями заказа
- ⑦ 7-значный серийный номер электронного блока прибора
- ⑧ Версия ПО
- ⑨ Версия аппаратного обеспечения
- ⑩ Символ «Руководствуйтесь документацией к изделию»
- ⑪ Настроенный диапазон измерения измерительного преобразователя
- ⑫ Обозначение точек измерений (метка) в соответствии с заказом (опция)
- ⑬ Настроенный тип сенсора и тип подключения
- ⑭ Диапазон температуры окружающей среды в случае взрывозащищенных вариантов на дополнительной табличке
- ⑮ Технические характеристики измерительного преобразователя (диапазон напряжения питания, диапазон выходного тока, протокол обмена данными)
- ⑯ Кодировка типа взрывозащиты устройства (согласно информации в заказе)
- ⑰ Серийный номер устройства (серийный номер согласно заказу)

Рисунок 7. Фирменная табличка (пример)

Устройства во взрывозащищенном исполнении обозначены нижеуказанной дополнительной табличкой.

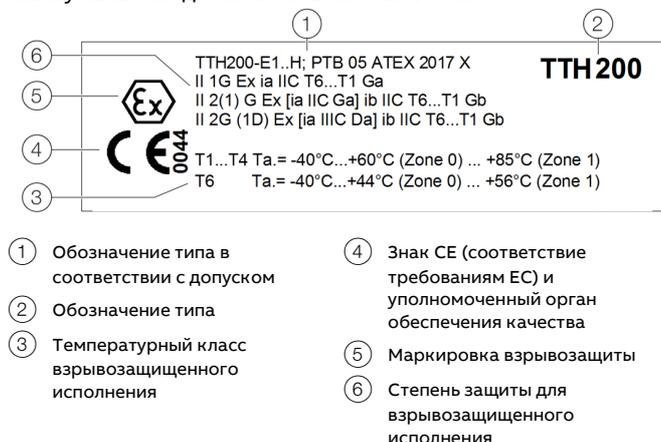


Рисунок 8. Дополнительная табличка для взрывозащищенных устройств (пример)

Примечание

Фирменные таблички приведены в качестве примера. Фирменные таблички на приборе могут отличаться от табличек, приведенных в качестве примера.

6 Транспортировка и хранение

Проверка

Непосредственно после распаковки приборы следует проверить на наличие возможных повреждений, полученных в ходе неправильной транспортировки.

Такие повреждения необходимо зафиксировать в транспортных документах.

Все претензии по возмещению ущерба должны предъявляться экспедитору незамедлительно после их выявления, прежде чем будет выполнена установка.

Транспортировка устройства

Соблюдайте следующие инструкции:

- Не подвергайте прибор воздействию влажности во время транспортировки. Упакуйте прибор соответствующим образом.
- Упакуйте прибор так, чтобы он был защищен от вибрации во время транспортировки, например используйте наполненную воздухом упаковку.

Хранение прибора

При хранении приборов следует учитывать следующее:

- Храните прибор в оригинальной упаковке в сухом и чистом месте.
- Соблюдайте допустимые условия окружающей среды для хранения и транспортировки.
- Избегайте постоянного воздействия прямых солнечных лучей.
- Срок хранения в принципе не ограничен, однако следует учитывать согласованные при подтверждении заказа поставщиком гарантийные условия.

Условия окружающей среды

Условия окружающей среды для транспортировки и хранения прибора соответствуют условиям для эксплуатации прибора. Учитывайте данные, указанные в паспорте безопасности!

Возврат устройств

При возврате прибора соблюдайте указания, приведенные в **Ремонт** на стр 29.

7 Установка

Способы монтажа

Существует три способа монтажа измерительного преобразователя:

- Монтаж в крышке соединительной головки (без амортизатора)
- Монтаж непосредственно на измерительной вставке (с амортизатором)
- Монтаж на рейке

Монтаж в крышке соединительной головки

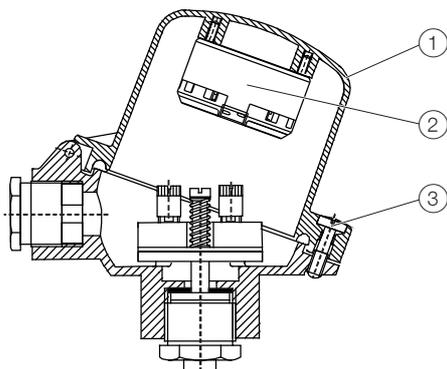


Рис. 9. Пример монтажа

1. Отверните резьбовую заглушку (3) крышки на соединительной головке.
2. Откройте крышку (1).
3. Закрепите измерительный преобразователь (2) несъемными винтами, находящимися в измерительном преобразователе, на соответствующих позициях в крышке.

Монтаж на измерительной вставке

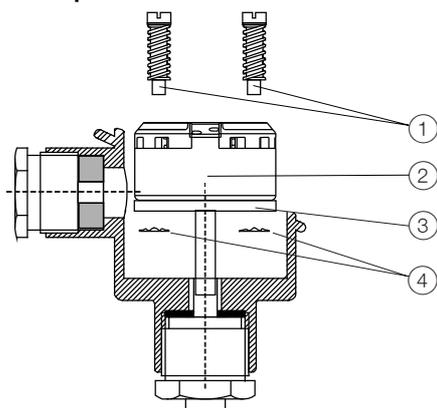


Рис. 10. Пример монтажа

Примечание

До монтажа измерительного преобразователя на измерительной вставке необходимо удалить керамический цоколь на измерительной вставке и несъемные винты в измерительном преобразователе.

Для монтажа измерительного преобразователя на измерительной вставке требуются выпуклые зубчатые шайбы и соответствующие новые крепежные винты, которые заказываются отдельно как комплектующие:

Набор для монтажа на измерительную вставку (2 крепежных винта, 2 пружины, 2 зубчатые шайбы) Номер для заказа: 263750

1. Уберите керамический цоколь с измерительной вставки (3).
2. Уберите винты в измерительном преобразователе (2). Для этого удалите втулки из отверстий для винтов, а затем извлеките винты.
3. Вставьте новые крепежные винты (1) сверху в крепежные отверстия измерительного преобразователя.
4. Наденьте выпуклые зубчатые шайбы (4) выпуклой стороной вверх на резьбу для винтов, выступающую снизу.
5. Подсоедините кабель питания к измерительному преобразователю в соответствии со схемой подключения.
6. Установите измерительный преобразователь в корпус на измерительной вставке и зафиксируйте винтами.

Примечание

При фиксации винтами зубчатые шайбы между измерительной вставкой и измерительным преобразователем выпрямятся под нажимом. Только после этого они держатся на крепежных винтах.

Монтаж на рейке

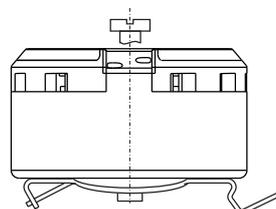


Рис. 11. Пример монтажа

С помощью монтажа на шине DIN измерительный преобразователь можно разместить отдельно от датчика в соответствующем корпусе, приспособленном к условиям окружающей среды.

Монтаж / демонтаж опционального LCD-дисплея

Измерительный преобразователь может быть оснащен LCD-дисплеем (опция).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение LCD-дисплея в результате ненадлежащего монтажа / демонтажа

В результате ненадлежащего монтажа / демонтажа плоский кабель LCD-дисплея может получить повреждения.

- При монтаже / демонтаже или вращении LCD-дисплея следите за тем, чтобы плоский кабель не перекрутился или не оборвался.

Демонтаж LCD-дисплея

Перед подключением кабеля датчика или питания дисплей необходимо снять:

Осторожно снимите ЖК-дисплей с вставки измерительного преобразователя. ЖК-дисплей плотно закреплен в посадочном гнезде. При необходимости для извлечения ЖК-дисплея используйте отвертку в качестве рычага. Будьте осторожны, не допускайте повреждения!

Монтаж LCD-дисплея

Монтаж LCD-дисплея осуществляется без инструмента.

1. Осторожно вставьте направляющие стержни ЖК-дисплея в направляющие отверстия вставки измерительного преобразователя. При этом следите за тем, чтобы черная соединительная втулка входила в гнездо на вставке измерительного преобразователя.
2. Затем вставьте ЖК-дисплей до упора. При этом следите за тем, чтобы направляющие стержни и соединительная втулка вошли полностью.

Поворот LCD-дисплея

Положение ЖК-дисплея можно отрегулировать в соответствии с положением измерительного преобразователя для обеспечения лучшей видимости. Имеется двенадцать позиций с шагом 30°.

1. Для высвобождения ЖК-дисплея из держателя поверните его осторожно влево.
2. Поворачивайте ЖК-дисплей в нужную позицию осторожно.
3. Вставьте ЖК-дисплей обратно в держатель и поворотом вправо зафиксируйте в нужной позиции.

8 электрические соединения

Указания по технике безопасности

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва при нарушении правил установки и ввода в эксплуатацию прибора.

При эксплуатации на взрывоопасных участках соблюдайте указания, приведенные в главах **Применение на взрывоопасных участках согласно АТЕХ и IECEx** на стр 5 и **Применение на взрывоопасных участках в соответствии с FM и CSA** на стр 10!

Соблюдайте следующие инструкции:

- Электрическое подключение должно производиться только авторизованными специалистами согласно схемам подключения.
- При выполнении электрического подключения соблюдайте соответствующие предписания.
- Соблюдайте указания по электрическому подключению, приведенные в руководстве, в противном случае не исключено негативное влияние на электрическую степень защиты IP.

Надежное разделение опасных при контакте цепей обеспечивается только в том случае, если подключенные приборы удовлетворяют требованиям DIN EN 61140 (VDE 0140 часть 1) (базовые требования к безопасному разъединению).

Для надежного разделения прокладывайте линии питания отдельно от цепей, опасных для прикосновения, или изолируйте их дополнительно.

- Прибор разрешается подключать только в обесточенном состоянии!
- Поскольку измерительный преобразователь не оснащен элементами отключения, необходимо предусмотреть оборудование для защиты от тока перегрузки, молниезащиту или устройства разъединения со стороны системы.
- Питание и сигнал используют один и тот же кабель и выполняются в виде SELV- или PELV-контур согласно стандарту (стандартная версия). При эксплуатации взрывозащищенной модификации необходимо соблюдать директивы в соответствии со стандартом взрывозащиты.
- Следует проверить соответствие параметров имеющегося источника питания данным на фирменной табличке.

Примечание

На жилы сигнального кабеля следует надеть кембрики. Для затяжки крестовых винтов соединительных клемм используется отвертка 1-го размера (3,5 мм или 4 мм).

... 8 электрические соединения

Защита измерительного преобразователя от повреждения в результате мощных электрических помех

Поскольку измерительный преобразователь не оснащен элементами отключения, необходимо предусмотреть оборудование для защиты от тока перегрузки, молниезащиту или устройства разъединения со стороны системы.

При экранировании и заземлении прибора и соединительного кабеля руководствоваться разделом

Назначение выводов на стр 17.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение измерительного преобразователя температуры!

Повышенное напряжение, повышенный ток и высокочастотные помехи как на стороне питания прибора, так и на стороне подключения сенсора могут привести к повреждению измерительного преобразователя температуры.



- Ⓐ Не выполнять сварку
- Ⓑ Отсутствие высокочастотных сигналов помех / процессов коммутации крупных потребителей
- Ⓒ Отсутствие повышенного напряжения в результате удара молнии

Рис. 12. Предупреждающие символы

Повышенные токи и напряжения могут возникать, например, при проведении сварочных работ, включении/выключении крупных электрических потребителей или в результате удара молнии вблизи измерительного преобразователя, сенсора, а также соединительных кабелей.

Измерительные преобразователи температуры также со стороны подключения сенсора являются чувствительными приборами. Длинные кабели подключения сенсоров могут оказывать негативное воздействие на прибор. Это может происходить даже в том случае, когда в ходе монтажа сенсоры температуры были подключены к измерительному преобразователю, однако тот еще не встроен в установку (отсутствует подключение к размыкателю питания / ПЛК)!

Соответствующие меры защиты

Для защиты измерительного преобразователя от повреждения со стороны подключения сенсоров необходимо соблюдать следующие условия:

- В случае подключенного сенсора необходимо избегать значительного повышения напряжения, тока и образования высокочастотных помех в непосредственной близости от измерительного преобразователя, сенсора и кабеля подключения сенсора! Подобное возможно, например, при проведении сварочных работ, в результате удара молнии, срабатывания силового переключателя и включения/выключения крупных электрических потребителей.
- При проведении сварочных работ рядом с установленным измерительным преобразователем, сенсором или кабелями, соединяющими сенсор и преобразователь, необходимо отсоединить упомянутые кабели.
- Целесообразно также отключить кабели со стороны питания, если там имеется подключение.

Кабели

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность обрыва проволоки!

При использовании жесткого кабеля проволоки внутри него могут переломиться.

- Следует использовать только кабели с многопроволочными жилами.

Напряжение питания

Кабель питания:
гибкий стандартный кабель

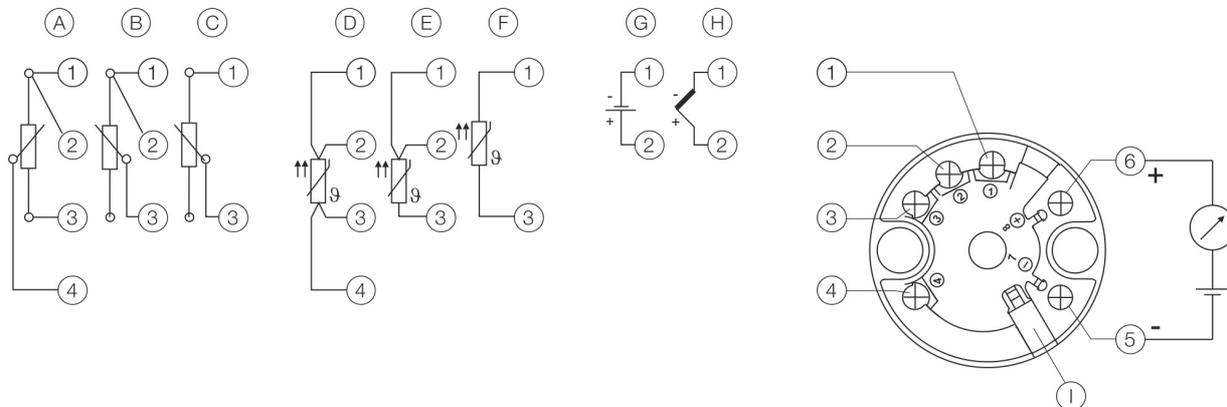
Максимальное сечение жилы:
1,5 мм² (AWG 16)

Клемма для подключения датчика

В зависимости от типа сенсора возможно подключение различных типов кабелей.

Благодаря встроенной точке сравнения возможно прямое подключение компенсационных проводов.

Назначение выводов



- Ⓐ Потенциометр, четырехпроводное подключение
- Ⓑ Потенциометр, трехпроводное подключение
- Ⓒ Потенциометр, двухпроводное подключение
- Ⓓ RTD, четырехпроводное подключение
- Ⓔ RTD, трехпроводное подключение
- Ⓕ RTD, двухпроводное подключение

- Ⓖ Измерение напряжения
 - Ⓗ Термоэлемент
 - Ⓘ Разъем для LCD-дисплея типа AS
- от ① до ④ Подключение сенсора (измерительной вставки)
от ⑤ до ⑥ от 4 до 20 мА HART

Рис. 13. Соединения ТТН200

... 8 электрические соединения

Электрические параметры входов и выходов

Вход — термометры сопротивления / сопротивления

Термометр сопротивления

- Pt100 в соответствии с IEC 60751, JIS C1604, MIL-T-24388
- Ni в соответствии с DIN 43760
- Cu согласно рекомендации OIML R 84

Измерение сопротивления

- от 0 до 500 Ω
- от 0 до 5000 Ω

Способ подключения сенсора

двух-, трех-, четырехпроводное подключение

Подвод питания

- Максимальное сопротивление провода сенсора: 50 Ω на провод согласно NE 89
- Трехпроводное подключение: симметричные сопротивления проводов сенсоров
- Двухпроводное подключение: возможность компенсации до 100 Ω общего сопротивления проводов

Измерительный ток

< 300 мкА

Короткое замыкание сенсора

< 5 Ω (для термометров сопротивления)

Обрыв провода сенсора

- Диапазон измерений от 0 до 500 Ω > от 0,6 до 10 к Ω
- Диапазон измерений от 0 до 5 к Ω > от 5,3 до 10 к Ω

Обнаружение коррозии согласно NE 89

- Трехпроводное измерение сопротивления > 50 Ω
- Четырехпроводное измерение сопротивления > 50 Ω

Сигнализация ошибки сенсора

- Термометр сопротивления: короткое замыкание и обрыв провода сенсора
- Линейное измерение сопротивления: обрыв провода сенсора

Вход — термоэлементы / напряжения

Типы

- B, E, J, K, N, R, S, T в соответствии с IEC 60584
- U, L в соответствии с DIN 43710
- C, D в соответствии с ASTM E-988

Напряжение

- от -125 до 125 мВ
- от -125 до 1100 мВ

Подвод питания

- Максимальное сопротивление провода сенсора: 1,5 к Ω на провод, в сумме 3 к Ω

Контроль обрыва провода сенсора согласно NE 89

- Импульсы 1 мкА вне интервала измерения
- Измерение термоэлемента от 5,3 до 10 к Ω
- Измерение напряжения от 5,3 до 10 к Ω

Входное сопротивление

> 10 М Ω

Внутренняя точка сравнения Pt1000, IEC 60751 кл. B (без дополнительных электрических переключек)

Сигнализация ошибки сенсора

- Термоэлемент: обрыв провода сенсора
- Линейное измерение напряжения: обрыв провода сенсора

Выход — HART®**Примечание**

Протокол HART® является незащищенным протоколом (с точки зрения ИТ- и кибербезопасности), поэтому перед его использованием необходимо проверить, подходит ли он для выбранной цели.

Поведение при передаче

- линейная по температуре
- линейная по сопротивлению
- линейная по напряжению

Выходной сигнал

- настраиваемый от 4 до 20 мА (по умолчанию)
- настраиваемый от 20 до 4 мА
(диапазон регулирования: от 3,8 до 20,5 мА согласно NE 43)

Режим моделирования

от 3,5 до 23,6 мА

Потребность в электроэнергии на собственные нужды

< 3,5 мА

Максимальный выходной ток

23,6 мА

Настраиваемый сигнал избыточного тока

- Перемодуляция 22 мА (от 20,0 до 23,6 мА)
- Заниженная модуляция 3,6 мА (от 3,5 до 4,0 мА)

Питание

Двухпроводная технология с защитой от включения неправильной полярности; линии питания = сигнальные кабели

Примечание

Для стандартных случаев применения действительны следующие расчеты. При более высоком максимальном токе это необходимо соответствующим образом учитывать.

Диапазон напряжения питания

Не взрывозащищенное использование:

$$U_S = \text{от } 11 \text{ до } 42 \text{ В DC}$$

Взрывозащищенное использование:

$$U_S = \text{от } 11 \text{ до } 30 \text{ В DC}$$

<

Максимально допустимая остаточная волнистость напряжения питания

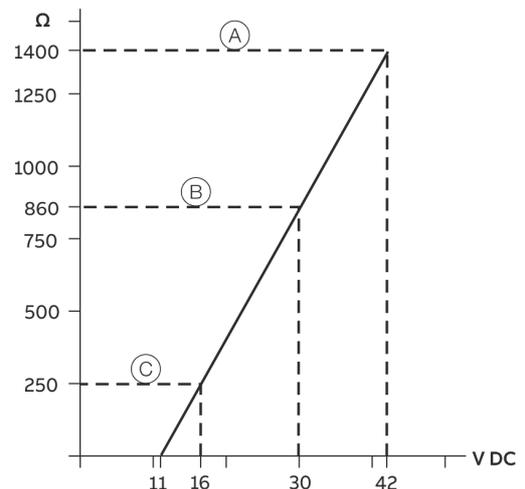
В течение сеанса связи соответствует спецификации HART® FSK Physical Layer.

Обнаружение пониженного напряжения на измерительном преобразователе

Если напряжение на клеммах измерительного преобразователя опускается ниже значения 10 В, значение выходного тока становится $I_a \leq 3,6 \text{ мА}$.

Максимальное сопротивление нагрузки

$$R_B = (U_S - 11 \text{ В}) / 0,022 \text{ А}$$



Ⓐ ТТН200

Ⓑ ТТН200 Взрывозащищенное использование

Ⓒ Коммуникационное сопротивление HART® (R_B)

Рисунок 14. Максимальное сопротивление нагрузки в зависимости от напряжения питания

Максимальная потребляемая мощность

$$P = U_S \times 0,022 \text{ А}$$

- Пример: $U_S = 24 \text{ В} \rightarrow P_{\text{max}} = 0,528 \text{ Вт}$

... 8 электрические соединения

... Питание

Спад напряжения на сигнальном проводе

При подключении устройства учитывайте спад напряжения на сигнальном проводе. Запрещено выходить за нижний предел минимального напряжения питания на измерительном преобразователе.

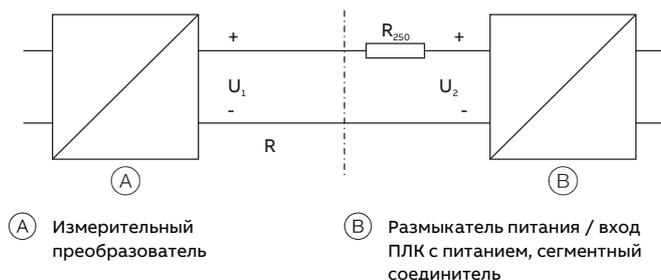


Рисунок 15. Сопротивление нагрузки HART

U_{1min}	Минимальное напряжение питания на измерительном преобразователе.
U_{2min}	Минимальное напряжение питания размыкателя питания / входа ПЛК
R:	Сопротивление провода между измерительным преобразователем и размыкателем питания
R_{250} :	Сопротивление (250 Ω) для обеспечения функций HART

Стандартное применение с использованием функций от 4 до 20 мА

При межкомпонентном соединении необходимо придерживаться следующего условия:

$$U_{1min} \leq U_{2min} - 22 \text{ мА} \times R$$

Стандартное применение с использованием функций HART

Путем добавления сопротивления R_{250} увеличивается минимальное напряжение питания U_{2min} :

$$U_{1min} \leq U_{2min} - 22 \text{ мА} \times (R + R_{250})$$

Для использования функции HART необходимо использовать размыкатель питания или входные платы ПЛК с маркировкой HART. Если это невозможно, в схему необходимо добавить сопротивление $\geq 250 \Omega$ ($< 1100 \Omega$).

Сигнальный провод может работать с заземлением или без него. При заземлении (минусовая сторона) следите за тем, чтобы с линией выравнивания потенциалов была соединена только одна сторона соединения.

9 Ввод в эксплуатацию

Общие сведения

В случае совершения соответствующего заказа измерительный преобразователь готов к эксплуатации сразу после монтажа и подключения.

Параметры настроены на заводе.

Подключенные провода необходимо проверить на прочность крепления. Полная работоспособность обеспечивается только при прочно закрепленных проводах.

Контроль перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо проверить следующее:

- Правильность подключения согласно **электрические соединения** на стр 15.
- Условия окружающей среды должны соответствовать указаниям на фирменной табличке и в техническом паспорте.

Связь

Примечание

Протокол HART® является незащищенным протоколом (с точки зрения ИТ- и кибербезопасности), поэтому перед его использованием необходимо проверить, подходит ли он для выбранной цели.

Обмен данными с измерительным преобразователем осуществляется по протоколу HART. Сигнал обмена данными модулируется на обе жилы сигнального кабеля в соответствии со спецификацией HART FSK "Physical Layer". Модем HART подключается к сигнальному проводу токового выхода, через который также выполняется поставка электропитания от блока питания.

Устройство зарегистрировано в FieldComm Group.



Рисунок 16. Пример подключения HART

ID изготовителя	0x1A
Device Type ID	0x0D
Профиль	HART® 5.1
Конфигурация	DTM, EDD, FDI (FIM)
Сигнал передачи	BELL Standard 202

Режимы работы

- Режим связи «точка-точка» – по умолчанию (всегда адрес 0)
- Режим Multidrop (адресация от 1 до 15)
- Режим Burst

Диагностическое сообщение

- Управление по максимальным / минимальным значениям согласно NE 43
- Диагностика HART®

Настройка параметров прибора

Примечание

Прибор не имеет элементов управления для настройки параметров на месте.

Настройка параметров выполняется через интерфейс HART.

Настройка параметров выполняется с помощью стандартных инструментов HART®. К ним относятся:

- Портативный HART®-коммуникатор ABB DHH805 (TTX200 EDD)
- ABB Asset Vision Basic (TTX200 DTM)
- Система управления ABB 800xA (TTX200 DTM)
- ABB Field Information Manager / FIM (TTX200 EDD, TTX200 Package)
- Другие инструменты, поддерживающие EDD или DTM (FDT1.2), соответствующие стандартным спецификациям HART®

Примечание

Не все инструменты и фреймовые приложения поддерживают DTM или EDD в равном объеме. В особенности опциональные и расширенные функции EDD / DTM в определенных условиях могут быть доступны не для всех инструментов.

ABB предлагает фреймовые приложения, которые поддерживают весь спектр функций.

... 9 Ввод в эксплуатацию

... Настойка параметров прибора

Описание параметров

Меню DTM, параметры	Описание		
<Устройство> / <Дополнительные возможности>			
<Защита от записи>	Возможность записи на всем устройстве блокируется <ul style="list-style-type: none"> • Да: заблокировано, комбинация для ввода: #0110 • Нет: разблокировано, комбинация для ввода: 0110 		
<Перезапуск устройства>	Данные конфигурации сбрасываются до заводской настройки (см. Заводские настройки на стр 24).		
<Восстановление заводских настроек>	Данные конфигурации сбрасываются до заводской настройки (см. Заводские настройки на стр 24). Кроме того, восстанавливаются заводские настройки для данных коррекции и значения ЦАП-коррекции. <ul style="list-style-type: none"> • Yes / OK 		
<Устройство> / <Конфигурация>			
<Датчик / Тип датчика>	Выбор типа сенсора: <table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Pt100 (IEC751) • Pt1000 (IEC751) • Термоэлемент тип K (IEC584) • Термоэлемент тип B (IEC584) • Термоэлемент тип C (ASTME988) • Термоэлемент тип D (ASTME988) • Термоэлемент тип E (IEC584) • Термоэлемент тип J (IEC584) • Термоэлемент тип N (IEC584) • Термоэлемент тип R (IEC584) • Термоэлемент тип S (IEC584) • Термоэлемент тип T (IEC584) • Термоэлемент тип L (DIN43710) • Термоэлемент тип U (DIN43710) • Термонапряжение от -125 до 125 мВ • Термонапряжение от -125 до 1100 мВ • Сопротивление от 0 до 500 Ω • Сопротивление от 0 до 5000 Ω </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Pt10 (IEC751) • Pt50 (IEC751) • Pt200 (IEC751) • Pt500 (IEC751) • Pt10 (JIS1604) • Pt50 (JIS1604) • Pt100 (JIS1604) • Pt200 (JIS1604) • Pt10 (IMIL24388) • Pt50 (IMIL24388) • Pt100 (MIL24388) • Pt200 (MIL24388) • Pt1000 (MIL24388) • Ni50 (DIN43760) • Ni100 (DIN43760) • Ni120 (DIN43760) • Ni1000 (DIN43760) • Cu10 (OIML R 84), a=4270 • Cu100 (OIML R 84), a=4270 </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Pt100 (IEC751) • Pt1000 (IEC751) • Термоэлемент тип K (IEC584) • Термоэлемент тип B (IEC584) • Термоэлемент тип C (ASTME988) • Термоэлемент тип D (ASTME988) • Термоэлемент тип E (IEC584) • Термоэлемент тип J (IEC584) • Термоэлемент тип N (IEC584) • Термоэлемент тип R (IEC584) • Термоэлемент тип S (IEC584) • Термоэлемент тип T (IEC584) • Термоэлемент тип L (DIN43710) • Термоэлемент тип U (DIN43710) • Термонапряжение от -125 до 125 мВ • Термонапряжение от -125 до 1100 мВ • Сопротивление от 0 до 500 Ω • Сопротивление от 0 до 5000 Ω 	<ul style="list-style-type: none"> • Pt10 (IEC751) • Pt50 (IEC751) • Pt200 (IEC751) • Pt500 (IEC751) • Pt10 (JIS1604) • Pt50 (JIS1604) • Pt100 (JIS1604) • Pt200 (JIS1604) • Pt10 (IMIL24388) • Pt50 (IMIL24388) • Pt100 (MIL24388) • Pt200 (MIL24388) • Pt1000 (MIL24388) • Ni50 (DIN43760) • Ni100 (DIN43760) • Ni120 (DIN43760) • Ni1000 (DIN43760) • Cu10 (OIML R 84), a=4270 • Cu100 (OIML R 84), a=4270
<ul style="list-style-type: none"> • Pt100 (IEC751) • Pt1000 (IEC751) • Термоэлемент тип K (IEC584) • Термоэлемент тип B (IEC584) • Термоэлемент тип C (ASTME988) • Термоэлемент тип D (ASTME988) • Термоэлемент тип E (IEC584) • Термоэлемент тип J (IEC584) • Термоэлемент тип N (IEC584) • Термоэлемент тип R (IEC584) • Термоэлемент тип S (IEC584) • Термоэлемент тип T (IEC584) • Термоэлемент тип L (DIN43710) • Термоэлемент тип U (DIN43710) • Термонапряжение от -125 до 125 мВ • Термонапряжение от -125 до 1100 мВ • Сопротивление от 0 до 500 Ω • Сопротивление от 0 до 5000 Ω 	<ul style="list-style-type: none"> • Pt10 (IEC751) • Pt50 (IEC751) • Pt200 (IEC751) • Pt500 (IEC751) • Pt10 (JIS1604) • Pt50 (JIS1604) • Pt100 (JIS1604) • Pt200 (JIS1604) • Pt10 (IMIL24388) • Pt50 (IMIL24388) • Pt100 (MIL24388) • Pt200 (MIL24388) • Pt1000 (MIL24388) • Ni50 (DIN43760) • Ni100 (DIN43760) • Ni120 (DIN43760) • Ni1000 (DIN43760) • Cu10 (OIML R 84), a=4270 • Cu100 (OIML R 84), a=4270 		
<Датчик / Подключение>	Способ подключения сенсора распространяется на все термометры сопротивления Pt, Ni, Cu <ul style="list-style-type: none"> • Двухпроводное: тип подключения сенсора — двухпроводная технология • Трехпроводное: тип подключения сенсора — трехпроводная технология • Четырехпроводное: тип подключения сенсора — четырехпроводная технология 		
<Датчик / Сопротивление провода>	Сопротивление провода датчика относится ко всем термометрам сопротивления Pt, Ni, Cu в двухпроводном подключении Диапазон значений: от 0 до 100 Ω		

Меню DTM, параметры	Описание
<Устройство> / <Конфигурация>	
<Датчик / Точка сравнения>	<ul style="list-style-type: none"> Внутренняя: использование внутренней точки сравнения измерительного преобразователя при применении термопровода / компенсационного провода (распространяется на все термоэлементы кроме типа В) Внешняя — фиксированная: переход термопровода / компенсационного провода на медный материал при постоянной температуре термостата Без: точки сравнения отсутствуют
<Датчик / Температура точек сравнения>	Имеет значение при использовании внешней точки сравнения; указывается постоянная температура внешней точки сравнения Диапазон значений: от -50 до 100 °C
<Устройство > / <Настройка параметров>	
<Диапазон измерения ПП / Единица>	Выбор физических единиц измерения для измерительного сигнала сенсора Единицы: °C, °F, °R, K, мВ, Ω, mA
<Диапазон измерения ПП / Начало диапазона измерений>	Установка значения для 4 mA (регулируется)
<Диапазон измерения ПП / Конец диапазона измерений>	Установка значения для 20 mA (регулируется)
<Токовый выход / Затухание>	Настраиваемая τ 63 % - значение сглаживания выходного сигнала Диапазон значений: от 0 до 100 с
<Токовый выход / Выход при неисправности> (перемодуляция)	При обнаружении неисправности сенсора или устройства генерирует сигнал тревоги высокого уровня, настраиваемый в диапазоне от 20 до 23,6 mA <ul style="list-style-type: none"> По умолчанию 22 mA
<Токовый выход / Выход при неисправности> (заниженная модуляция)	При обнаружении неисправности сенсора или устройства генерирует сигнал тревоги низкого уровня, настраиваемый в диапазоне от 3,5 до 4 mA
<Устройство> / <Техническое обслуживание>	
<Адрес опроса / TAG> (HART TAG)	Установка названия HART TAG <ul style="list-style-type: none"> 8 буквенно-цифровых символов
<Адрес опроса / TAG> (адрес (Multidrop))	Настройка типа связи <ul style="list-style-type: none"> Значение адреса = 0 соответствует режиму работы HART: соединение «точка-точка», выходной сигнал от 4 до 20 mA Адрес = от 1 до 15 соответствует режиму работы HART Multidrop, выходной сигнал 3,6 mA, доступны только цифровые значения измерений HART
<Коррекция> (установка начального значения диапазона измерения)	Коррекция температуры при заданном / смоделированном начальном значении диапазона измерения сенсора до заданного начального значения диапазона измерения температуры <ul style="list-style-type: none"> Установить Trim low или начальное значение диапазона измерения > ok
<Коррекция / Коррекция ЦАП зафиксирована для нулевой точки при 4 mA>	Коррекция выходного сигнала при заданном / смоделированном начальном значении измерения датчика до заданного значения 4,000 mA <ul style="list-style-type: none"> Ввод измеряемого значения аналогового тока от 3,5 до 4,5 mA
<Коррекция / Коррекция ЦАП зафиксирована для усиления при 20 mA>	Коррекция выходного сигнала при заданном / смоделированном конечном значении измерения сенсора до заданного значения 20,000 mA <ul style="list-style-type: none"> Ввод измеряемого значения аналогового тока от 19,5 до 20,5 mA
<Устройство> <Моделирование>	Моделирование выходного сигнала в соответствии с заданным значением <ul style="list-style-type: none"> Диапазон значений: от 3,5 до 23,6 mA

... 9 Ввод в эксплуатацию

... Настойка параметров прибора

Заводские настройки

Измерительный преобразователя предварительно настраивается на заводе-изготовителе. В следующей таблице приведены соответствующие значения параметров.

Меню	Обозначение	Параметр	Заводская настройка
Device Setup	Write protection	-	Нет
	Input	Sensor Type	Pt100 (IEC60751)
		R-Connection	Трехпроводное подключение
		Measured Range Begin	0
		Measured Range End	100
		Engineering Unit	Градусы C
		Damping	Выкл
Process Alarm	Fault signaling	Перемодуляция 22 мА	

Базовые установки

Коррекция погрешности сенсора (функция DTM-коррекции)

Выполнить коррекцию погрешности сенсора можно через DTM в меню «Устройство / Калибровка».

Для коррекции погрешности сенсор, подключенный к измерительному преобразователю, необходимо довести предпочтительно до начальной температуры диапазона измерения / Trim low с помощью водяной бани или печи. Обязательно необходимо обеспечить стабилизацию температурного состояния.

В конфигураторе DTM до выполнения коррекции необходимо ввести соответствующую температуру коррекции датчика. После сравнения введенной температуры корректировки (заданные значения) с цифровой температурой, определенной измерительным преобразователем, представляемой после линеаризации в виде информации о температуре по протоколу HART, измерительный преобразователь определяет отклонение температуры, вызванное погрешностью датчика.

В процессе коррекции погрешности сенсора (одноточечной коррекции) данное отклонение температуры приводит к изменению смещения линейной характеристики, выданной модулем линеаризации, значения которой соответствуют сигналу HART или передаются на токовый выход.

Чистая погрешность из-за смещения нуля сенсора корректируется с помощью функции калибровки «Установка начального значения диапазона измерения» или функции коррекции «Trim low».

В отличие от этого, не чистая погрешность смещения датчика корректируется только с помощью двухточечной коррекции или двухточечной калибровки.

Коррекция аналогового выхода D / A (4 мА- и 20 мА-Trim)

Коррекция аналогового выхода D / A служит для компенсации погрешности токового входа вышестоящей системы. С помощью коррекции аналогового выхода D / A измерительного преобразователя контурный ток можно изменять так, чтобы в вышестоящей системе отображалось нужное значение.

Компенсация погрешности вышестоящей системы возможна на начальном значении диапазона измерения при 4 мА и / или 20 мА (одноточечная коррекция погрешности: смещение; или двухточечная коррекция погрешности: смещение + линейный подъем).

Коррекцию аналогового выхода D / A можно найти в DTM в меню «Устройство / Калибровка».

До коррекции аналогового выхода необходимо определить значения контурного тока путем итеративного ввода значений тока в режиме имитации, при котором вышестоящая система ввода/вывода будет отображать точно 4,000 мА или начальное значение температуры измерения или 20,000 мА и конечное значение температуры измерения. Значения контурного тока необходимо измерять с помощью амперметра и записывать отдельно.

В завершении в режиме коррекции аналогового выхода D / A необходимо смоделировать с помощью режима моделирования начальное значение диапазона измерения или 4,000 мА. После этого в качестве значения коррекции необходимо ввести значение тока, определенного до этого итеративным способом, при котором вышестоящая система будет отображать точно 4,000 мА или начальное значение диапазона измерения. Аналогичные действия выполняются для конечного значения диапазона измерения или для 20,000 мА.

После этой коррекции посредством преобразователя D / A измерительного преобразователя корректируется погрешность преобразователя A / D вышестоящей системы. Теперь вышестоящей системе соответствует значение аналогового выходного сигнала от 4 до 20 мА и цифрового сигнала HART.

При подключении измерительного преобразователя к другому входу вышестоящей системы нужно повторно выполнить коррекцию.

... 9 Ввод в эксплуатацию

... Базовые установки

Переменные HART

В измерительном преобразователе имеются три переменные HART. Переменные HART соответствуют следующим параметрам:

- Первичная переменная HART: параметр процесса
Первичная переменная HART жестко назначена аналоговому выходу и выводится в соответствии с сигналом от 4 до 20 мА.
- Вторичная переменная HART: температура электроники
- Третичная переменная HART: электрический вход

Обмен данными / HART TAG / Адресация устройств

Для идентификации устройства каждое устройство HART имеет настраиваемое 8-значное обозначение HART-TAG. В соответствии со стандартом все устройства поставляются с тегом HART «Т1 ХХХ». Для сохранения в устройстве обозначения измерительной точки HART TAG с числом символов более 8 необходимо использовать параметр «Сообщение», позволяющий сохранять до 32 символов.

Наряду с обозначением тега HART любое устройство имеет адрес HART. В соответствии со стандартом он установлен на 0, благодаря чему устройство работает в так называемом стандартном режиме обмена данными HART, так называемом режиме «точка-точка».

Если адресация выполняется в диапазоне от 1 до 15, то в результате устройство переключается в так называемый режим «HART Multidrop».

В данном режиме работы можно подключать одновременно макс. 15 устройств параллельно к прибору питания.

В режиме Multidrop не подается аналоговый выходной сигнал, значение которого соответствует температуре процесса.

Выходной сигнал в режиме Multidrop всегда равен 3,6 мА и предназначен исключительно для питания. В режиме Multidrop сведения датчика или значений процесса находятся только в виде сигнала HART.

10 Обслуживание

Указания по технике безопасности

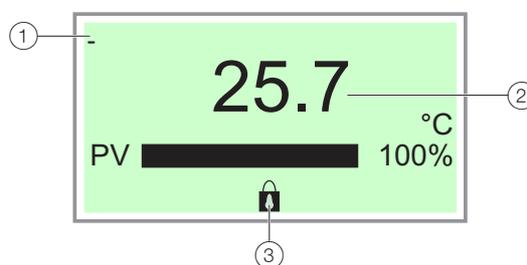
Если имеются основания полагать, что безопасная работа более невозможна, необходимо вывести прибор из эксплуатации и заблокировать от случайного включения.

Экран параметров процесса

Примечание

Прибор не имеет элементов управления для настройки параметров на месте.

Настройка параметров выполняется через интерфейс HART.



- ① Обозначение места измерения (Device TAG)
- ② Актуальные параметры процесса
- ③ Символ «включена защита от изменения параметров»

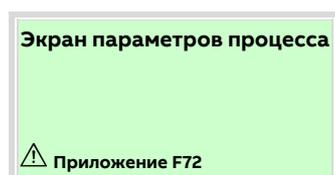
Рисунок 17: Экран параметров процесса (пример)

После включения прибора на LCD-индикаторе появляется экран параметров процесса. Здесь отображается информация о приборе и текущие параметры технологического процесса.

11 Диагностика / Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках на дисплее LCD

В случае ошибки внизу на экране индикации параметров процесса отображается сообщение, состоящее из символа или сокращения (Device Status) и числа (DIAG.NO.).



Согласно классификации NAMUR диагностические сообщения подразделяются на следующие группы:

Сокращение	Описание
I	OK или Information Устройство работает или есть информация
C	Check Function Устройство обслуживается (например, включено моделирование)
S	Off Specification Устройство или точка замера эксплуатируются с параметрами, выходящими за рамки спецификации
M	Maintenance Required Обратитесь в сервисную службу во избежание выхода точки замера из строя
F	Failure Ошибка, точка замера вышла из строя

Дополнительно диагностические сообщения подразделяются на следующие области:

Область	Описание
Electronics	Диагностика аппаратной части устройства.
Sensor	Диагностика элементов сенсора и подводящих кабелей.
Installation / Configuration	Диагностика интерфейса обмена данными и настройки / конфигурации
Operating conditions	Диагностика условий окружающей среды и процесса.

Примечание

Подробное описание сообщений об ошибках и указания по их устранению содержатся в **Диагностика / Сообщения об ошибках** на стр 27.

Измерительный преобразователь передает сообщения и ошибки различными способами:

Сообщения по интерфейсу HART

Измерительный преобразователь сообщает об изменении конфигурации или параметров установкой флажка HART «Configuration-changed (Изменение конфигурации)»
Сообщение можно подтвердить посредством HART-DTM.

Сообщение об ошибке на LCD-дисплее

В случае возникновения ошибки внизу на экране параметров процесса появляется сообщение, состоящее из символа или букв (статус устройства) и числа (диагн. номер).
См. главу **Сообщения об ошибках на дисплее LCD** на стр 27.

Сообщение об ошибке через токовый выход

Подача сигнала об ошибках датчика или устройства может выполняться посредством заниженной модуляции или перемодуляции.

Конфигурация задается с помощью DTM-параметра «<Токовый выход / Выход при неисправности>».

... 11 Диагностика / Сообщения об ошибках

Возможные сообщения об ошибках — HART®

Область	Индикация статуса устройства	Индикация DIAG. NO.	Причина	Метод устранения
Electronics	F	1	Устройство неисправно	Замена устройства
Electronics	S	2	Температура окружающей среды выше- / ниже допустимой	Проверить условия, при необходимости сменить место измерения
Electronics	F	3	Память EEPROM неисправна	Замена устройства
Electronics	M	4	Перегрузка электроники	Восстановление заводских настроек
Electronics	F	5	Ошибка памяти	Восстановление заводских настроек
Electronics	I	7	Установлен LCD-дисплей	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Installation / Configuration	I	8	Устройство защищено от записи	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Electronics	I	9	Память EEPROM занята	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Electronics	F	12	Неисправен вход сенсора (обмен данными)	Замена устройства
Electronics	F	13	Неисправен вход сенсора (ошибка)	Замена устройства
Electronics	F	14	Неисправен вход сенсора (ошибка ADC)	Замена устройства
Installation / Configuration	C	32	Диагностика в режиме имитации	Неисправности отсутствуют; диагностическая информация; измерение ОК
Sensor	F	34	Ошибка измерения датчика	Проверить подключение сенсора
Sensor	F	35	Короткое замыкание датчика	Проверить подключение сенсора
Sensor	F	36	Обрыв провода датчика	Проверить подключение сенсора
Sensor	F	37	Выход за верхний предел диапазона датчика	Проверить пределы измерительного диапазона
Sensor	F	38	Выход за нижний предел диапазона датчика	Проверить пределы измерительного диапазона
Installation / Configuration	I	41	Включена односточечная коррекция для датчика	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Installation / Configuration	I	42	Включена двусточечная коррекция для датчика	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Installation / Configuration	F	65	Неправильная конфигурация	Проверить конфигурацию: <ul style="list-style-type: none"> Неправильное устройство Очень малый промежуток для измерения Неправильные параметры конфигурации
Installation / Configuration	C	71	Идет восстановление предыдущей конфигурации	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Operating conditions	F	72	Сбой приложения	Проверить настройки и подключение, восстановить заводские настройки
Installation / Configuration	I	74	Включена коррекция аналогового выхода	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Installation / Configuration	C	75	Аналоговый выход в режиме моделирования	Информация о состоянии; ошибки отсутствуют
Operating conditions	S	76	Превышение значений	Проверить параметры: <ul style="list-style-type: none"> Превышение пределов сенсора Очень малый промежуток для измерения

Примечание

Если указанные выше меры по устранению сообщений об ошибках не привели к улучшению состояния, обратитесь в сервисную службу ABB.

12 Техобслуживание

Указания по технике безопасности

ВНИМАНИЕ

Опасность ожога в результате контакта с горячими измеряемыми средами

В зависимости от температуры рабочей среды температура поверхности преобразователя может превышать 70 °C!

- Прежде чем приступить к выполнению работ на приборе, следует убедиться, что он в достаточной степени остыл.

Измерительный преобразователь при его использовании по назначению в стандартном режиме не требует техобслуживания.

Чистка

При чистке устройства снаружи следите за тем, чтобы используемые чистящие средства не разъедали поверхность корпуса и уплотнения.

При использовании прибора во взрывоопасных зонах необходимо учесть указания по очистке, приведенные в разделе **Защита от электростатических разрядов** на стр 9.

13 Ремонт

Указания по технике безопасности

ОПАСНО

Опасность взрыва

Опасность взрыва при нарушении правил ремонта прибора.

- Запрещается ремонт неисправного прибора пользователем.
- Ремонт прибора должен осуществляться только сервисной службой компании АВВ.

Запрещен ремонт или замена электронных компонентов измерительного преобразователя на месте.

Возврат устройств

Для возврата устройств с целью проведения ремонта или дополнительной калибровки используйте оригинальную упаковку или подходящий надёжный контейнер для транспортировки.

К прибору приложите заполненный формуляр возврата (см. **Формуляр возврата** на стр 31).

Согласно директиве ЕС по опасным веществам, владельцы отходов особой категории несут ответственность за их утилизацию, т. е. должны соблюдать следующие предписания при отправке:

Все отправленные на фирму АВВ устройства не должны содержать никаких опасных веществ (кислоты, щёлочи, растворы и пр.).

Информацию по нахождению близлежащего филиала по сервису Вы можете получить в указанной на странице 4 службе заботы о клиентах.

14 Переработка и утилизация

Примечание



Изделия, отмеченные указанным символом, **запрещается** утилизировать как неотсортированные бытовые отходы. Электрические и электронные приборы должны собираться отдельно.

Данный продукт состоит из материалов, которые могут быть переработаны на специализированном предприятии.

При утилизации приборов следует учитывать следующее:

- С 15.08.2018 на данный продукт распространяется действие Директивы WEEE 2012/19/EU и соответствующих национальных законов (в Германии, например, закон ElektroG).
- Продукт должен быть передан на предприятие, специализирующееся на вторичной переработке. Не выбрасывайте его в мусороприемники коммунального назначения. Они могут использоваться только для утилизации продуктов частного пользования, как предписывает директива WEEE 2012/19/EU.
- Если у вас отсутствует возможность правильной утилизации старого прибора, то наш сервисный отдел готов взять на себя приёмку и утилизацию за определённую плату.

15 Технические характеристики

Примечание

Технический паспорт прибора можно найти в разделе загрузок АВВ на сайте www.abb.com/temperature.

16 Прочие документы

Примечание

Декларации о соответствии прибора можно найти в разделе загрузок на сайте АВВ www.abb.com/temperature. Кроме того, они прилагаются к устройствам, имеющим сертификат АТЕХ.

Торговые марки

HART является зарегистрированным торговой маркой компании FieldComm Group, Austin, Texas, USA

17 Приложение

Формуляр возврата

Заявление о загрязнении приборов и компонентов

Ремонт и / или техобслуживание приборов и компонентов выполняются лишь в том случае, когда имеется полностью заполненное заявление.

В противном случае отправленное оборудование не будет принято. Это заявление заполняется и подписывается только уполномоченным персоналом эксплуатирующей организации.

Сведения о заказчике:

Фирма:

Адрес:

Контактное лицо:

Телефон:

Факс:

e-mail:

Сведения о приборе:

Тип:

Серийный номер:

Причина отправки/ описание неисправности:

Использовался ли этот прибор для работы с вредными для здоровья веществами?

Да Нет

Если да, то какой вид загрязнения (нужное отметить):

биологический

едкий/раздражающий

горючий (легко-
/быстровоспламеняющийся)

токсичный

взрывоопасный

другие вредные вещества

радиоактивный

С какими веществами контактировал прибор?

1.

2.

3.

Настоящим мы подтверждаем то, что отправленные приборы/компоненты были очищены и не содержат никаких опасных или ядовитых веществ согласно распоряжению о вредных веществах.

Место, дата

Подпись и печать фирмы



—

ООО АББ

Measurement & Analytics

117335, Москва

Нахимовский пр.58

Россия

Тел: +7 495 232 4146

Факс: +7 495 960 2220

АББ Ltd.

Measurement & Analytics

58, Abylai Khana Ave.

KZ-050004 Almaty

Казахстан

Tel: +7 3272 58 38 38

Fax: +7 3272 58 38 39

abb.com/temperature

ООО “АББ Лтд”

Measurement & Analytics

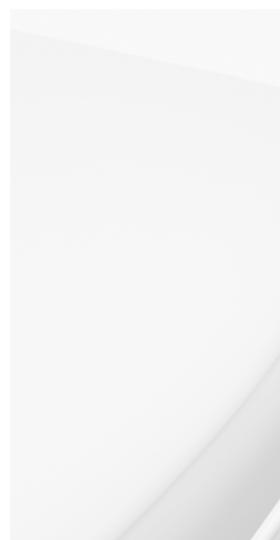
ул. Гринченко, 2/1

03680, Киев

Украина

Тел: +380 44 495 2211

Факс: +380 67 465 4490



—
Оставляем за собой право на внесение в любое время технических изменений, а также изменений в содержание данного документа, без предварительного уведомления.
При заказе действительны согласованные подробные данные. Фирма АБВ не несет ответственность за возможные ошибки или неполноту сведений в данном документе.

Оставляем за собой все права на данный документ и содержащиеся в нем темы и изображения. Копирование, сообщение третьим лицам или использование содержания, в том числе в виде выдержек, запрещено без предварительного письменного согласия со стороны АБВ.