



ИНСТРУКЦИЯ

MI 020-453
апрель 1999 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ RTT20

I/A[®] Series

**Установка, конфигурирование, эксплуатация,
калибровка и обслуживание**

Стиль А

Оглавление

РИСУНКИ.....	V
ТАБЛИЦЫ.....	Vi
1. ВВЕДЕНИЕ.....	1
Общее описание.....	1
Сведения о преобразователе.....	2
Снятие упаковки.....	3
Справочные документы.....	3
Стандартные технические данные.....	3
Условия эксплуатации.....	3
Функциональные технические данные.....	4
Рабочие характеристики.....	8
Механические характеристики.....	8
Связь.....	9
Зависимость между типами выходов и типом встроенных и дистанционных конфигураторов.....	9
Совместимость программного обеспечения.....	9
2. УСТАНОВКА.....	13
Установка преобразователя.....	13
Установка на рейке DIN.....	13
Установка на трубе или плоской поверхности.....	14
Установка на поверхности без кронштейна.....	14
Установка на незащищенном кожухом датчике.....	14
Установка на термокармане.....	15
Установка базового преобразователя в корпусе старого типа.....	15
Изменение положения преобразователя для наблюдения за показаниями индикатора.....	16
Замок и пломба (поставка по желанию заказчика).....	16
Электромонтаж преобразователя.....	17
Требования по электробезопасности.....	17
Энергоснабжение.....	20
Отвод влаги от кабелепровода.....	20
Опасные зоны.....	21
Подключение и электромонтаж датчика.....	22
Использование термопары или датчика напряжения.....	26
Электромонтаж контура.....	26
Заземление.....	33
Многоточечная связь HART.....	33
Присоединение дистанционных конфигураторов.....	34

3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ	35
Конфигурируемые параметры.....	35
Описание параметров.....	39
Индикатор/Конфигуратор.....	44
Порядок конфигурирования	45
4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	48
5. КАЛИБРОВКА	50
Настройка выхода 4 - 20 мА.....	50
Калибровка входа.....	51
N-Точечная калибровка	52
Калибровка кривой индивидуального исполнения.....	52
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ	54
Обнаружение и устранение неисправностей	54
Замена встроенного датчика.....	58
Замена базового преобразователя	58
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	60

Рисунки

<i>Рисунок 1. Сведения о преобразователе</i>	<i>2</i>
<i>Рисунок 2. Установка на рейке DIN.....</i>	<i>13</i>
<i>Рисунок 3. Установка на трубе или плоской поверхности</i>	<i>14</i>
<i>Рисунок 4. Установка на поверхности без кронштейна (задний вид).....</i>	<i>14</i>
<i>Рисунок 5. Установка на незащищенном кожухом датчике</i>	<i>14</i>
<i>Рисунок 6. Установка на термopаракармане</i>	<i>15</i>
<i>Рисунок 7. Расположение новых отверстий в старой установочной плите.....</i>	<i>16</i>
<i>Рисунок 8. Замок и пломба.....</i>	<i>16</i>
<i>Рисунок 9. Рекомендуемое расположение кабелепровода</i>	<i>20</i>
<i>Рисунок 10. Электромонтаж одиночного датчика RTD.....</i>	<i>22</i>
<i>Рисунок 11. Электромонтаж сдвоенного датчика RTD.....</i>	<i>23</i>
<i>Рисунок 12. Электромонтаж термopары или датчика напряжения</i>	<i>26</i>
<i>Рисунок 13. Стандартная схема подсоединения преобразователя к системе I/A.....</i>	<i>29</i>
<i>Рисунок 14. Схема подсоединения преобразователя к контактам системы I/A</i>	<i>30</i>
<i>Рисунок 15. Допустимый уровень напряжения и нагрузки.....</i>	<i>30</i>
<i>Рисунок 16. Стандартная схема подключения преобразователя с выходом от 4 до 20 мА.....</i>	<i>32</i>
<i>Рисунок 17. Подключение нескольких преобразователей с выходом от 4 до 20 мА к общему источнику питания.....</i>	<i>32</i>
<i>Рисунок 18. Стандартная схема многоточечной связи.....</i>	<i>33</i>
<i>Рисунок 19. Минимальная нагрузка между источником питания и конфигуратором.....</i>	<i>34</i>
<i>Рисунок 20. Максимальная нагрузка между преобразователем и конфигуратором.....</i>	<i>34</i>
<i>Рисунок 21. Однострочный и трехстрочный индикатор.....</i>	<i>45</i>
<i>Рисунок 22. Подключение индикатора/конфигуратора</i>	<i>45</i>
<i>Рисунок 23. Блок-схема индикатора/конфигуратора</i>	<i>46</i>
<i>Рисунок 24. Схема калибровки выхода от 4 до 20 мА</i>	<i>51</i>
<i>Рисунок 25. Схема калибровки входа.....</i>	<i>52</i>

Таблицы

<i>Таблица 1. Справочные документы</i>	<i>3</i>
<i>Таблица 2. Условия эксплуатации</i>	<i>3</i>
<i>Таблица 3. Типы входа.....</i>	<i>6</i>
<i>Таблица 4. Диапазон, максимальный размах и точность (a).....</i>	<i>7</i>
<i>Таблица 5. Даты обновления программного обеспечения преобразователя</i>	<i>10</i>
<i>Таблица 6. Условия электробезопасности</i>	<i>17</i>
<i>Таблица 7. Преобразователь RTT20 с интеллектуальным выходом (код D).....</i>	<i>36</i>
<i>Таблица 8. Преобразователь RTT20 с выходом HART (код T).....</i>	<i>37</i>
<i>Таблица 9. Преобразователь RTT20 с выходом 4 - 20 мА (код I).....</i>	<i>38</i>

1. ВВЕДЕНИЕ

Общее описание

Температурный преобразователь RTT20 I/A Series представляет собой микропроцессорное двухпроводное устройство, предназначенное для преобразования сигналов, поступающих от датчиков напряжения (мВ) и сопротивления (ом) в линейные выходные сигналы 4 - 20 мА или цифровые выходные сигналы. Стандартная двухпроводная система обеспечивает подачу к преобразователю постоянного тока напряжением 24 В и поступление выходного сигнала к включенному в контур приемнику. Предлагается три различных типа выходов, обеспечивающих следующие виды связи:

Код выхода I:	от 4 до 20 мА, отсутствие дистанционной цифровой связи
Код выхода T:	от 4 до 20 мА с коммуникационным протоколом HART
Код выхода D:	интеллектуальный выход в диапазоне от 4 до 20 мА или цифровой выход FoxCom (конфигурирование может осуществляться пользователем) с коммуникационным протоколом Foxboro

Микропроцессорный преобразователь прост в установке и имеет множество сфер применения. Основное различие между тремя типами выхода лежит в коммуникационных возможностях. Поставляемый по желанию заказчика однострочный и трехстрочный индикатор/конфигураторы позволяют пользователю на месте переконфигурировать базу данных любого преобразователя. Одиночный индикатор можно легко перемещать от одного преобразователя к другому. Никаких инструментов для его установки или демонтажа не требуется. Необходимо лишь подключить его и произвести необходимую настройку преобразователя. После этого индикатор снимается и переносится к следующему преобразователю. Преобразователь с выходом 4 - 20 мА (код выхода I) может быть настроен только с помощью указанного индикатора/конфигуратора, поскольку у такого преобразователя отсутствует дистанционная цифровая связь. При использовании локального индикатора/конфигуратора для изменения конфигурации, необходимо включить ручной режим работы контура. Для целей безопасности поддерживается конечная величина выходного сигнала до тех пор, пока преобразователь не будет включен в рабочий режим.

Преобразователи с протоколом HART или интеллектуальным протоколом Foxboro оснащены внутренним модемом, который позволяет следующим образом изменять диапазон измерений или конфигурацию базы данных в дистанционном режиме:

Протокол HART - с коммуникатором HART, модель 275 (Foxboro, модель HT991), программным обеспечением Foxboro на основе DOS (AB0991) вместе с модемом MOD991 или с коммуникатором Foxboro, модель PC20 на основе Windows.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для дистанционной конфигурации искробезопасных контуров следует использовать только модель HT991.

Интеллектуальный протокол Foxboro - с ручным терминалом (модель ННТ) и конфигуратором на основе ПК (модель PC10 или PC20) и/или из системы I/A Series.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для дистанционной конфигурации искробезопасных контуров следует использовать только модель ННТ, как показано на Рис. 13, стр. 27.

Связь между всеми дистанционными коммуникаторами и преобразователем может устанавливаться из любой точки контура, где имеются клеммы. Это позволяет устанавливать преобразователь в любом опасной или безопасной зоне. Конфигуратор можно использовать исключительно в той зоне, для работы в которой он сертифицирован. Связь между дистанционным конфигуратором и преобразователем основана на технике частотно-импульсной модуляции (ЧИМ). Поскольку сигналы ЧИМ не увеличивают силу тока в двухпроводной системе, считывание данных преобразователя не мешает прохождению выходного сигнала. При загрузке новых конфигурационных данных в

преобразователь происходит прерывание выходного сигнала, и, следовательно, должен быть включен ручной режим работы контура. Возможно цифровое интегрирование интеллектуального преобразователя в систему I/A Series и его переконфигурирование для работы с любой рабочей станцией системы, что исключает необходимость использования отдельного конфигулятора.

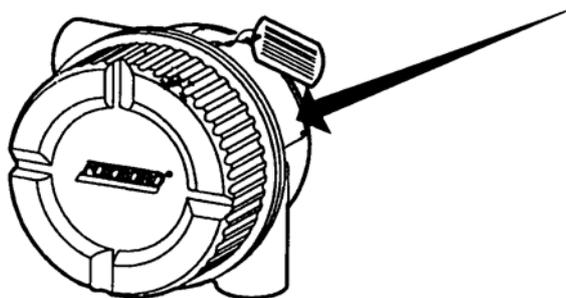
Микропроцессорный преобразователь предназначен для приема сигналов различных датчиков напряжения и сопротивления:

- ◆ Термопары
- ◆ Термометры сопротивления (двух, трех и четырехпроводные)
- ◆ милливольтовые источники постоянного тока
- ◆ резистивные датчики (измерители активного сопротивления)
- ◆ датчики точки росы (Foxboro, модель 2781)

Входные и выходные характеристики определяются информацией о конфигурации, которая загружается в преобразователь на заводе-изготовителе. Такую конфигурацию легко изменить с помощью индикатора/конфигуратора или различных дистанционных конфигураторов.

Сведения о преобразователе

Табличка основных параметров преобразователя представлена на Рис. 1. Более подробные сведения о данной модели представлены в документе PL 008-659.



КОД МОДЕЛИ
 ТИП
 НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДА ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ
 НОМЕР ЗАКАЗА
 СЕРИЙНЫЙ НОМЕР
 ДИАПАЗОН
 ПОЗИЦИОННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ
 НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ
 MWP (ТЕРМОКАРМАН)
 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

ПРИМЕЧАНИЕ: MWP ИМЕЕТСЯ ТОЛЬКО В ИЗДЕЛИИ ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОМ ИСПОЛНЕНИИ

FOXBORO® Серия I/A		температурный преобразователь	
МОДЕЛЬ	ст.	страна происхождения	
НОМЕР ДЛЯ ССЫЛКИ	серийный номер		
ДИАПАЗОН			
MWP	питание 12 - 42 В постоян. тока		
ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ			

кл. I, тип 2, группа A, B, C; кл. II, тип 2, группа F, G; класс III, тип 2; T4 при максимальной температуре окружающего воздуха 85 °C. T6 при температуре 40 °C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Взрывоопасно. Не отключать оборудование при включенном токе питания или пока не убедитесь, что зона является безопасной.

AVERTISSEMENT: RISQUE D'EXPLOSION AVANT DE DEBRANCHER L'EQUIPEMENT COUPER LE COURANT OU SASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNE NON DANGEREUX.

взрывобезопасное исполнение, кл. I, тип 1, группа B, C и D, взрывозащищенное исполнение, кл. II, тип 1, группа E, F и G; кл. III, тип 1, опасная зона, T4 при максимальной температуре окружающего воздуха 85 °C. T6 при температуре 40 °C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Взрывоопасно. Обеспечьте плотное прилегание крышки во всех случаях, КОГДА прибор находится под напряжением.

AVERTISSEMENT: RISQUE D'EXPLOSION GARDER LE COUVRICLÉ BIEN FERMÉ TANT QUE LES CIRCUITS SONT SOUS TENSION.

Компания Фоксборо, Фоксборо, MA, США

Рисунок 1. Сведения о преобразователе

Снятие упаковки

После получения преобразователя убедитесь в отсутствии на упаковке следов повреждений, полученных во время транспортировки. Немедленно сообщите о любых транспортировочных повреждениях агенту по отгрузке товаров/перевозчику. Перевозчик может не принять претензию в случае, если не сохранены все отгрузочные материалы для экспертизы. После проверки упаковки и изъятия из нее содержимого необходимо сохранить коробку и упаковочный материал на тот случай, если по той или иной причине преобразователь потребуется вернуть изготовителю.

Справочные документы

В данной инструкции содержится информация об установке, подключении и обслуживании преобразователя RTT20. Дополнительные сведения о преобразователе и дистанционных конфигуриаторах представлены в документах, перечисленных в Таблице 1.

Таблица 1. Справочные документы

Документ	Наименование
MI 020-350	Руководство по подключению интеллектуальных преобразователей Foxboro
MI 020-460	Эксплуатация, калибровка и конфигурирование с использованием коммуникатора HART
MI 020-469	Эксплуатация, калибровка и конфигурирование с использованием ручного терминала модели ННТ
MI 020-479	Конфигуратор интеллектуального преобразователя PC10
MI 020-495	Конфигуратор интеллектуального преобразователя PC20
PL 008-659	Перечень деталей - Преобразователь температуры RTT20 I/A Series
DP 020-460	Чертеж с размерами - Преобразователь температуры I/A Series

ПРИМЕЧАНИЕ

Все документы, перечисленные в Таблице 1, включая данную инструкцию (MI 020-453), имеются на CD-ROM (код заказа J0180AE).

Стандартные технические характеристики

Условия эксплуатации

Таблица 2. Условия эксплуатации

Внешние факторы	Базовые условия эксплуатации	Нормальные условия эксплуатации
Температура окружающего воздуха		
Без встроенного дисплея	$24 \pm 2^{\circ}\text{C}$	От -40 до $+85^{\circ}\text{C}$
Со встроенным дисплеем	$24 \pm 2^{\circ}\text{C}$	от -29 до $+70^{\circ}\text{C}$
Относительная влажность	$50 \pm 10 \%$	От 0 до 100% (отсутствие конденсата)
Напряжение питания	$30 \pm 0.5 \text{ В}$ пост. тока	От 12 до 42 вольт пост. тока
Вибрация	0 м/с^2 (0 g)	30 м/с^2 (3 g) максимум (а)

(а) Максимальный предел составляет 10 м/с^2 (1 g), если корпус изготовлен из стали 316.

Технические данные

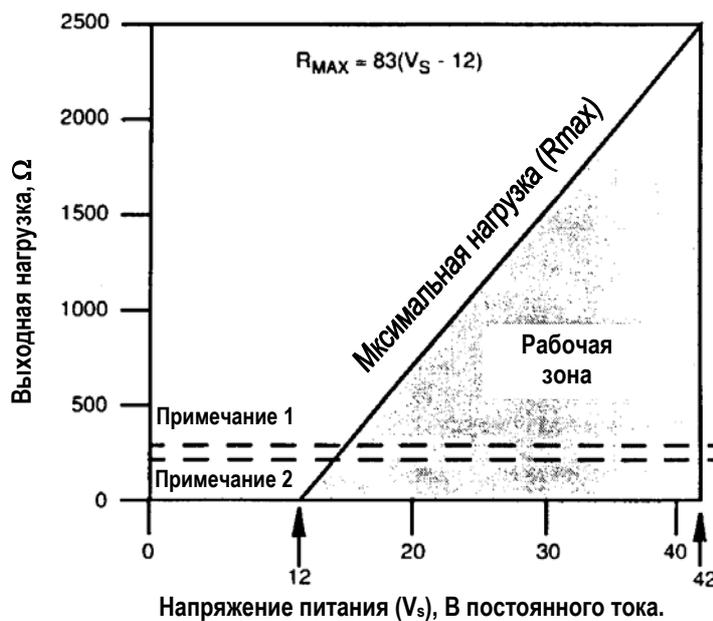
Тип и диапазон входа	См. Таблицу 3
Ширина шкалы	Минимум: 5°C Максимум: См. Таблицу 3
Тип выхода	4 ... 20 мА HART Smart Интеллектуальный (4 ... 20 мА или цифровой FoxCom)
Двухпроводный преобразователь	Оба провода используются для подачи напряжения питания, прохождения выходного сигнала и дистанционной связи
Время реакции на входной сигнал	При минимальном демпфировании время нарастания выходного сигнала на 90% при 80% входном ступенчатом воздействии составляет 1.2 секунды
Время демпфирования	Преобразователь с выходом 4 - 20 мА: 1.2 секунды Интеллектуальный преобразователь: можно выставить следующие значения времени демпфирования: 0.00, 0.25, 0.50, 1, 2, 4, 8, 16 и 32 секунды Преобразователь с протоколом HART: выставляется как десятичное число с плавающей запятой в пределах от 0 до 32 секунд
Время включения	Двухпроводный сенсор: 3.5 секунд Трех- и четырехпроводный сенсор: 7 секунд
Минимальный ток питания	35 мА
Выходной сигнал	Диапазон: установки начала и конца шкалы не связаны между собой Минимальный ток: 3.8 мА Максимальный ток: 20.75 мА Реакция на отказ (установка параметров для версий D и T осуществляется пользователем): Версия с выходом 4 - 20 мА: Верхний предел/нижний предел: ВКЛ./ОТК. Интеллектуальный выход и HART: нижний предел: от 3.6 до 3.8 мА верхний предел: от 20.75 до 23.0 мА Направление реакции: выше или ниже шкалы
Скорость обновления выходного сигнала	4 - 20 мА: 6 раз в секунду (все типы выхода) HART: 2 раза в секунду FoxCom: 10 раз в секунду
Электромагнитная совместимость	Преобразователь RTT20 отвечает требованиям Директивы Европейского Сообщества 89/336/ЕЕС
Изоляция	500 В переменного тока (эффективное значение)
Полное входное сопротивление (режим входного сигнала мВ)	> 10 МΩ

Защита от радиопомех

Чувствительность:

- В металлическом корпусе:
пик 30 В/м; 26 - 1000 МГц
50% АМ @ 11 кГц
пик 30 В/м; 900 МГц;
заполнение 50%;
частота импульсов 200 Гц
- *Передача основных данных
пик 30 В/м; 26 - 1000 МГц
50% АМ @ 11 кГц
пик 30 В/м; 900 МГц;
заполнение 50%;
частота импульсов 200 Гц

Потребляемый ток и пределы нагрузки внешнего контура



Примечания:

1. Минимальная нагрузка при подключении коммуникатора HART или конфигуратора ПК HART составляет 250 Ω .
2. Минимальная нагрузка при подключении терминала ННТ или конфигуратора ПК FoxCom составляет 200 Ω .
3. Подключение терминала ННТ, конфигуратора ПК или коммуникатора HART при нагрузке ниже минимальной заданной величины может привести к сбоям связи.

Таблица 3. Типы входа

Одиночный датчик

Тип датчика	Код стандартного выхода - I	Код интеллектуального выхода - D	Код выхода HART - T
Термопары типов В, С, Е, J, К, L, N, R, S, T, U	Да	Да	Да
Термометр сопротивления (RTD) (2-, 3- или 4-проводный), 100 Ом платина, DIN или SAMA	Да	Да	Да
RTD (2-, 3- или 4-проводный), 100, 120 или 200 Ом, никель	Нет	Да	Да
RTD (2-, 3- или 4-проводный), 10 Ом, медь	Нет	Да	Да
Милливольтовый	Да	Да	Да
Резистивный (2-, 3- или 4-проводный)	Да	Да	Да
Датчик точки росы	Нет	Да	Да
Кривая от 2 до 22 точек (индивидуальная градуировка)	Нет	Да	Да

Сдвоенные датчики

Тип датчика RTD (только двухпроводный), DIN или SAMA	Код стандартного выхода - I	Код интеллектуального выхода - D	Код выхода HART - T
Резервный	Нет	Нет	Нет
Дифференциальный	Нет	Да	Да
Усредняющий	Нет	Да	Да
Автономный (только с цифровым выходом)	Нет	Да	Да

Таблица 4. Диапазон, максимальный размах шкалы и точность (а)

Тип входа	Код модели	См. примечание	Диапазон	Максимальный размах	± Цифровая точность (b) (p)
			°C	°C	°C
Термометр сопротивления (двух-, трех- и четырехпроводный)					
Pt100 DIN/IEC	Q	c	-200 и +850	1050	0.05
Pt100 DIN/IEC	A	d	-200 и +850	1050	0.05
Pt100 SAMA	P	e	-200 и +650	850	0.05
Ni 200	D	f, n	-130 и +315	445	0.44
Ni 120, Minco	G	n	-80 и +320	400	0.03
Ni 100	I	g, n	-60 и +250	310	0.04
Cu 10	F	h, n	-70 и +150	220	0.51
Термопара					
Тип В	В	k, r	0 и +1820	1820	0.51
Тип С	С	k, p	0 и +2320	2320	0.38
Тип Е	Е	k	-270 и +1000	1270	0.08
Тип J	J	k	-210 и +1200	1410	0.11
Тип К	К	k	-270 и +1372	1642	0.14
Тип L	L	m	-200 и +900	1100	0.13
Тип N	N	k	-270 и +1300	1570	0.15
Тип R	R	k	-50 и +1768	1818	0.42
Тип S	S	k	-50 и +1768	1818	0.49
Тип Т	Т	k	-270 и +400	670	0.10
Тип U	U	m	-200 и +600	800	0.09
Прочие					
мВ	M		-15 и +115 мВ постоянного тока	130 мВ постоянного тока	6 мкВ
Сопротивление	O		1 и 500 Ω	500 Ω	20 мΩ
Точка росы	W	n	-45 и +96°C	142°C	0.05°C
Кривая (индивидуального исполнения)	Z	n	Кривая с 2 - 22 точками (пользователь может изменять конфигурацию по своему усмотрению)		

- (а) Для определения точности выходного сигнала 4 ... 20 мА прибавить ± 0.05% к показателю цифровой точности.
- (b) Показателем цифровой точности является либо указанная в таблице величина, либо ± 0.01% размаха (в зависимости от того, какая из вышеуказанных величин окажется выше). Применительно только к термопарам, к показателю цифровой точности прибавить поправку на холодный спай:
встроенный вариант: ± 0.2°C (± 0.5 °F);
дистанционный вариант: зависит от точности дистанционного преобразователя.
- (c) IEC/DIN 751; альфа = 0.00385 (1984) ASTM-B, стандартная точность
- (d) IEC/DIN 751; альфа = 0.00385 (1984) ASTM-A, высокая точность
- (e) SAMA Standard RC 21-4; альфа = 0.003923
- (f) Foxboro NR 226/227. См. TI 005-24a
- (g) DIN 43760
- (h) Foxboro CR 228/229. См. TI 005-24a
- (k) NIST Monogram 125, DIN IEC 584
- (m) DIN 43710 (1985)
- (n) Не поставляется с факультативным жидкокристаллическим индикатором/конфигуратором
- (p) Вольфрам - 5%, рений-вольфрам - 26%
- (q) Не включает в себя точность преобразователя
- (r) Рабочие показатели могут ухудшаться при температуре ниже 43°C (109 °F).

Рабочие характеристики

(В условиях заданных условий эксплуатации, если не указано иное)

Точность	См. Таблицу 4
Повторяемость и линейность	Включено в показатель точности
Долговременная стабильность	Цифровой выход: <0.05% показаний входа (мВ или Ω) в год. Выход 4 ... 20 мА: цифровая стабильность плюс 0.043% размаха в год
Влияние температуры окружающего воздуха	Ошибка составляет менее ½ стандартной точности плюс 0.1°C на 28°C
Влияние относительной влажности	<0.01% в пределах от 0 до 100% относительной влажности (без образования конденсата)
Влияние вибрации	<0.05% при 30 м/с ² (3 g)
Влияние монтажного положения	Отсутствует
Влияние напряжения питания	Цифровой выход: отсутствует Выход 4 ... 20 мА: ≤0.005% на 1 вольт
Влияние выходной нагрузки	Цифровой выход: Отсутствует Выход 4 ... 20 мА: ≤0.005% на 1 вольт

Механические характеристики

Базовый преобразователь	Поликарбонат с литым полифениленсульфидным блоком контактов Зажимные контакты из омедненной стали с никелевым покрытием
--------------------------------	--

Варианты установки

Вариант	Код	Кронштейн	Другие металл. изделия
Монтажный набор	-M1	Сталь с эпоксидным покрытием	Сталь с защитным покрытием
Монтажный набор	-M2	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Рейка DIN	-D1	Алюминий и пластик	Сталь с защитным покрытием

Исполнение корпуса

Корпус: алюминий с низким содержанием меди, с эпоксидным покрытием, или нержавеющая сталь 316
Штуцеры (только термокарман): оцинкованная сталь или нержавеющая сталь 316

Степень защиты

Корпус: NEMA 4X, IP66

Приблизительная масса

Базовый вариант: 0.13 кг
Алюминиевый корпус для установки на трубе или поверхности: 1.47 кг
Корпус из стали 316 для установки на трубе или поверхности: 3.25 кг
Однорочный индикатор: добавить 0.02 кг
Трехстрочный индикатор: добавить 0.06 кг

СВЯЗЬ

Типы выходов и встроенные и дистанционные конфигураторы

Три различных вида преобразователя модели RTT20 различаются типом выхода:

- ♦ 4 ... 20 мА;
- ♦ 4 ... 20 мА с протоколом связи HART;
- ♦ интеллектуальный преобразователь (по выбору пользователя 4 ... 20 мА или цифровой) с использованием протокола связи Foxboro.

В таблице ниже указано, с каким типом выхода может быть использован тот или иной конфигуратор.

Тип конфигулятора	4 ... 20 мА (код I)	HART (код T)	Интеллектуальный (код D)
Однорядный индикатор/конфигуратор (комплект L1)	Да	Да	Да
Трехрядный индикатор/конфигуратор (комплект L3)	Да	Да	Да
HART, модель 275	Нет	Да	Нет
Rosemount, модель 268	Нет	Нет	Нет
Foxboro HT991	Нет	Да	Нет
Программное обеспечение Foxboro AB0991	Нет	Да	Нет
Foxboro, модель ННТ	Нет	Нет	Да
Foxboro, модель РС10	Нет	Нет	Да
Foxboro, модель РС20	Нет	Да	Да
Foxboro, система I/A Series	Нет	Нет	Да

Требования к совместимости различных конфигураторов и используемого программного обеспечения даны в следующем разделе.

Совместимость программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в интеллектуальных устройствах Foxboro, периодически обновляется. Таким же образом, по мере внедрения новых интеллектуальных устройств, программное обеспечение дистанционных конфигураторов также обновляется.

ИНФОРМАЦИЯ О ВЫХОДАХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Программное обеспечение преобразователя

Данная инструкция распространяется на преобразователь Foxboro, модель RTT20, в котором используется программное обеспечение версии 03. Для определения версии программного обеспечения преобразователя следует использовать любой дистанционный конфигуратор.

Обновление программного обеспечения преобразователя

Таблица 5. Даты обновления программного обеспечения преобразователя

Код выхода	Версия	Первая отгрузка	Описание
-D	1	Март 1996 г.	Первый выпуск
	2	Сентябрь 1996 г.	Усовершенствование экстраполирования функции "Калибровка кривой индивидуального исполнения" Ликвидация сообщения об отказе, появляющегося на экране в начале программы Холодный спай на ИЗМ. #3 вместо ИЗМ. #2 Контур mA конфигурирован на ед. изм. вместо °C
	3	Март 1998 г.	Усовершенствование внутреннего распределения питания Фиксация настройки mA в отрицательном направлении Улучшение переходной точности сдвоенных датчиков RTD
-T	1	Март 1996 г.	Первый выпуск
	2	Сентябрь 1996 г.	Не отличается от версии 1
	3	Март 1998 г.	Экстраполирование функции "Калибровка кривой индивидуального исполнения" Ликвидация сообщения об отказе, появляющегося на экране в начале программы Усовершенствование режима переменного вывода данных на экран Усовершенствование переходной точности сдвоенных датчиков RTD
-I	1	Март 1996 г.	Первый выпуск
	2	Сентябрь 1996 г.	Не отличается от версии 1
	3	Март 1998 г.	Ликвидация сообщения об отказе, появляющегося на экране в начале программы Усовершенствование режима переменного вывода данных на экран

Однострочные и трехстрочные индикаторы/конфигураторы

Встроенные индикаторы не имеют программного обеспечения. При установке они подключаются непосредственно к микропроцессору и функционируют на основе программного обеспечения датчика. Следовательно, индикаторы можно использовать с любой версией программного обеспечения датчика. При замене программного обеспечения преобразователя отсутствует необходимость обновления индикаторов.

ВЫХОД HART (КОД T)

Программное обеспечение Foxboro AB0991

Версия 3.0 или более поздняя версия, обеспечивающая надлежащую работу преобразователя.

Конфигуратор Foxboro, модель PC20

Версия 1.0 или более поздняя версия.

HART, модель 275

Для надлежащей работы коммуникатора HART необходимо загрузить в него описание устройства (OY). Многие участники HART Communication Foundation, в том числе Foxboro, загружают

необходимые ОУ в коммутатор HART. При приобретении коммутатора у Foxboro (модель Foxboro HT991 является коммутатором HART 275), ОУ преобразователя RTT20 уже загружено.

ПРИМЕЧАНИЕ

Rosemount, модель 268, не совместима со всеми устройствами HART, кроме Rosemount. Описание (ОУ) Foxboro RTT20 не загружается в конфигуратор Rosemount 268

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ВЫХОД (КОД D)**Ручной терминал Foxboro (модель ННТ)**

Программное обеспечение L0122EV, версия D или более поздняя версия.

Конфигуратор Foxboro, модель PC10

Программное обеспечение версии 4.0 или более поздней версии.

Конфигуратор Foxboro, модель PC20

Программное обеспечение версии 1.0 или более поздней версии.

Система Foxboro I/A Series

Программное обеспечение версии 4.2 или более поздней версии.

Если вам необходимо обновить программное обеспечение того или иного конфигуратора, просим обращаться в ближайшее торговое отделение или представительство Foxboro.

2. УСТАНОВКА

В данном разделе содержится информация об установке преобразователя RTT20 и дается описание порядка его установки. Размеры преобразователя даны в документе DP 020-460.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все резьбовые соединения должны быть покрыты соответствующим герметиком



ОСТОРОЖНО

Запрещается устанавливать преобразователь в корпусе из нержавеющей стали 316 с незащищенным сенсором или термокарманом в зоне повышенной вибрации

Установка преобразователя

Базовый преобразователь может быть установлен на рейке DIN или плоской поверхности. Преобразователь в полевом корпусе может быть установлен на трубе, на поверхности, закреплен непосредственно на сенсоре или установлен на термокармане. Варианты установки преобразователя показаны на рисунках со 2 по 6. Для работы в условиях повышенных температур датчик рекомендуется устанавливать на некотором отдалении. На прочность установки влияет способ крепления датчика к преобразователю. Если технологический аппарат имеет достаточно мощную изоляцию и удлинение термокармана значительно, то рекомендуется крепить преобразователь к 50-мм (двухдюймовой) трубе на отдалении. При установке преобразователя следует оставить некоторое пространство для снятия крышки, если при работе с преобразователем будут использоваться индикаторы или дистанционные конфигураторы. Корпус может быть установлен в любом положении. Модуль можно поворачивать с шагом 90°, что позволяет выставить положение индикатора, удобное для наблюдения за его показаниями.

Установка на рейке DIN

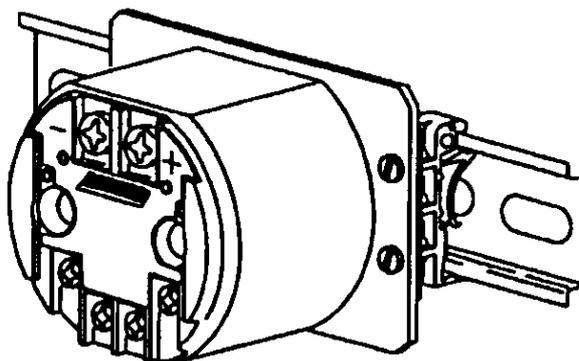


Рисунок 2. Установка на рейке DIN

Установка на трубе или плоской поверхности

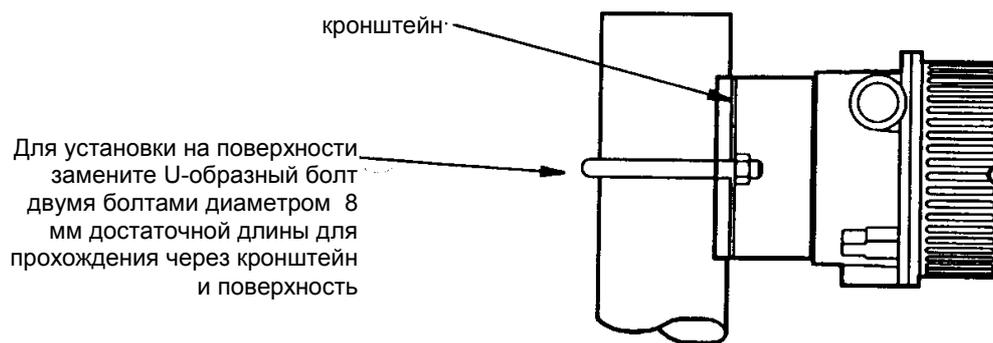


Рисунок 3. Установка на трубе или плоской поверхности

Установка на поверхности без кронштейна

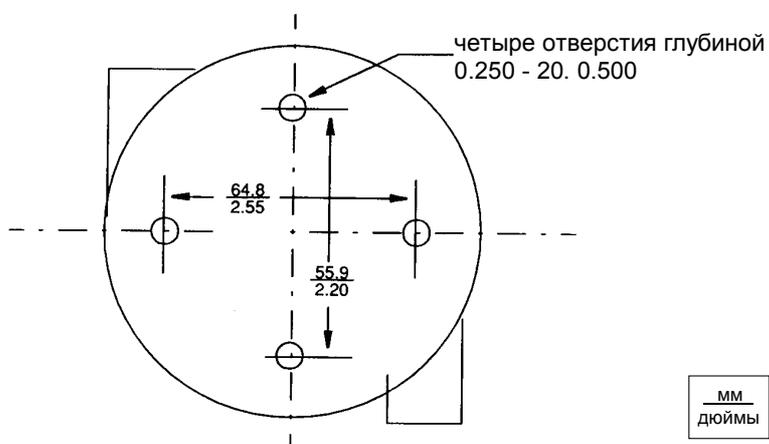


Рисунок 4. Установка на поверхности без кронштейна (задний вид)

Установка на незащищенном сенсоре

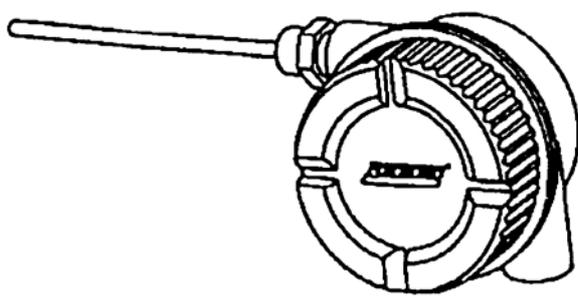


Рисунок 5. Установка на незащищенном сенсоре

Установка на термокармане

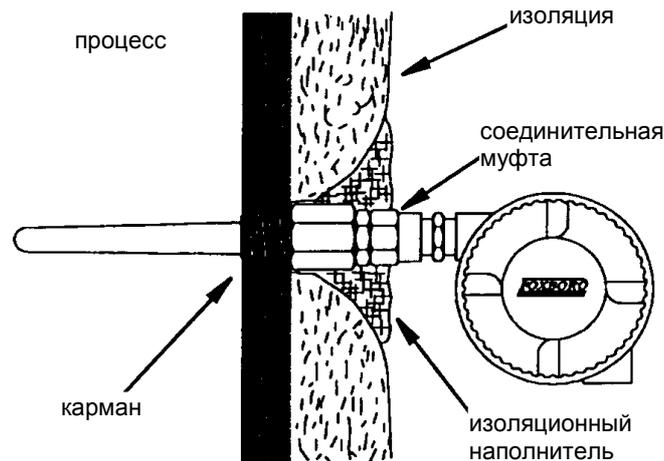


Рисунок 6. Установка на термокармане

Установка базового преобразователя в корпусе старого типа

Преобразователь RTT20 заменяет имеющиеся преобразователи температуры E93, E94, 893 и RTT10. При замене преобразователя старого типа на новый модуль RTT20 необходимо следить за тем, чтобы на табличке, закрепленной на внешней стороне корпуса, был указан код взрывобезопасности электрического изделия. Если информация, представленная на табличке сведений об изделии, утверждена любым европейским сертификационным органом (CENELEC, BASEEFA, KEMA и т.д.) или любым иным органом, сертифицирующим искробезопасность электроприборов (FM или CSA), то на модуле RTT20 должна иметься табличка, подтверждающая его искробезопасность.

Кроме того, для получения сертификата искробезопасности изделия необходимо, чтобы барьер искробезопасности соответствовал всем параметрам модуля RTT20, указанным в документе MI 020-454 (применительно к FM или CSA) или в сертификате, применительно к CENELEC. Табличка сертификационного органа снимается с наружной стороны корпуса ранее признанных искробезопасными приборов, т.к. с этого момента она является недействительной. Соответствующие номера деталей даны в перечне деталей.

Преобразователь может быть установлен в старом корпусе. Для этого старую установочную плиту следует заменить на новую плиту, которая поставляется по желанию заказчика (комплект D3), или в старой плите следует просверлить два отверстия. Замена старой установочной плиты осуществляется следующим образом:

- 1 Снять крышку корпуса преобразователя.
- 2 Снять преобразователь и установочную плиту с корпуса.
- 3 Установить новую установочную плиту, используя четыре винта крепления старой установочной плиты.
- 4 Закрепить преобразователь RTT20 на новой установочной плите с помощью двух прилагаемых винтов.

Расположение отверстий, которые следует просверлить на старой установочной плите, показано на Рис. 7.

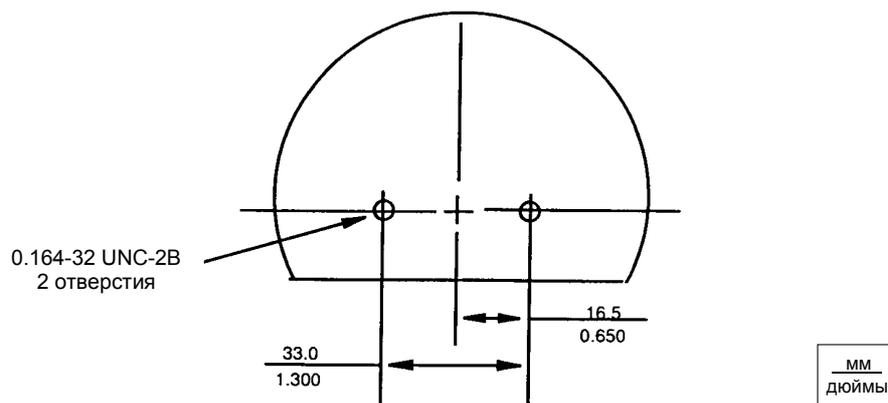


Рисунок 7. Расположение новых отверстий в старой установочной плите

Изменение положения преобразователя для наблюдения за показаниями индикатора

Модуль преобразователя можно поворачивать с шагом 90° для более удобного наблюдения за показаниями индикатора. Для этого необходимо ослабить два крепежных винта, повернуть модуль преобразователя и снова затянуть крепежные винты.

⚠ ОСТОРОЖНО

Не допускается чрезмерная затяжка крепежных винтов.

Замок и пломба (поставка по желанию заказчика)

Замок корпуса, показанный на Рис. 8, поставляется по желанию заказчика (опция -A1). Обычно такие замки используются в случае применения преобразователей в системах коммерческого учета или на преобразователях, которые имеют сертификат специальных органов. Для открытия корпуса необходимо сломать пломбировочную проволоку, ослабить винт с шестигранной головкой и отвинтить скобу.

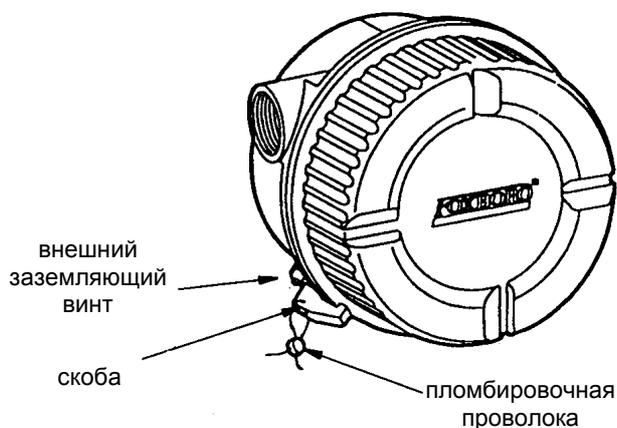


Рисунок 8. Замок и пломба

Электромонтаж преобразователя

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Изучите рекомендации по подключению, представленные в инструкции MI 020-350, для обеспечения надлежащих коммуникационных возможностей преобразователя и его эксплуатации.
2. Foxbogo рекомендует использовать защиту от переходных нагрузок/перенапряжения в установках, подверженных большим электрическим нагрузкам.

Требования по электробезопасности

На табличке, прикрепленной к наружной стороне корпуса преобразователя, подтверждено, что прибор сертифицирован как безопасное электрическое изделие. Для обеспечения безопасности преобразователь должен быть установлен в соответствии с требованиями сертификационного органа. На Рис. 1 показано расположение таблички сведений о преобразователе. В Таблице 6 даны коды и характеристики электробезопасности преобразователя.

⚠ ОСТОРОЖНО

Соблюдайте все указания по электромонтажу во избежание взрывов и для обеспечения взрывобезопасности и взрывозащищенности. Закрывайте все неиспользуемые кабелепроводы металлической грубой заглушкой, имеющей не менее пяти полных витков резьбы.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для обеспечения защиты согласно требованиям IEC IP66 и NEMA, тип 4X необходимо заглушить все неиспользуемые кабелепроводы с помощью металлической заглушки. Кроме того, необходимо установить резьбовую крышку корпуса. Закрутите крышку рукой до полного захвата уплотнительного кольца.

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Данные преобразователи отвечают требованиям электробезопасности, перечисленным в Таблице 6. Более подробную информацию о разрешениях/сертификатах испытательных лабораторий можно получить в Foxbogo.
2. Не всем видам преобразователей соответствуют коды, перечисленные в Таблице 6.

Таблица 6. Коды электробезопасности

Испытательная лаборатория, тип защиты и классификация зоны	Условия эксплуатации	Код электробезопасности
CENELEC, искробезопасность EEx ia, группа газа IIC, зона 0	Класс температуры T4-T6	EA
CENELEC, невоспламеняемость EEx d, группа газа IIC, зона 1	Класс температуры T6	ED
CSA, искробезопасность, класс I, тип 1, группа A, B, C и D, класс II, тип 1, группа E, F и G; класс III, тип 1 (опасные зоны)	Подключение в соответствии с MI 020-454. Класс температуры T6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; T4 – при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	CA
CSA, класс I, группа A, B, C и D (опасные зоны)	Класс температуры T6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; T4 – при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	

Испытательная лаборатория, тип защиты и классификация зоны	Условия эксплуатации	Код электробезопасности
CSA, взрывобезопасность, опасные зоны класс I, раздел 1, группа В, С и D; взрывозащищенность по пыли, опасные зоны класс II, раздел 1, группа Е, F и G; и класс III, раздел 1	Подключение к источнику питания не более 42.4 В. Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т5 - при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	CD
CSA, опасные зоны класс I, раздел 2, группа А, В, С и D	Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т4 – при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	
CSA, опасные зоны класс I, раздел 2, группа А, В, С и D	Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т4 - при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	CN
FM, искробезопасность, опасные зоны класс I, группа А, В, С и D, класс II, раздел 1, группа Е, F и G; класс III, раздел 1	Подключение в соответствии с MI 020-454. Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т4 – при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	FA
FM, условно безопасный, опасные зоны класс I, II и III, раздел 2, группы А, В, С, D, F и G	Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т4 – при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	
FM, взрывонепроницаемая оболочка, опасные зоны класс I, раздел 1, группа В, С и D; взрывозащищенность по пыли, опасные зоны класс II, раздел 1, группа Е, F и G; и класс III, раздел 1	Подключение к источнику питания не более 42.4 В. Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т5 - при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	FD
FM, условно безопасный, опасные зоны класс I, II и III, раздел 2, группы А, В, С, D, F и G	Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т4 - при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	
FM, условно безопасный, опасные зоны класс I, II и III, раздел 2, группы А, В, С, D, F и G	Класс температуры Т6 при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C; Т4 - при максимальной температуре окружающего воздуха 85°C	FN
КЕМА, европейский стандарт, условно безопасный “N”, группа газа IIC, зона 2	Класс температуры Т4-Т6	KN
SAA, искробезопасность Ex ia, группа газа IIC, зона 0	Класс температуры Т4	AA
SAA, взрывонепроницаемая оболочка Ex d, группа газа IIC, зона 1	Класс температуры Т6	AD
SAA, искрозащищенность Ex n, группа газа IIC, зона 2	Подключение к источнику питания не более 42.4 В. Класс температуры Т4	AN

Электропитание

Источник питания контура HART имеет следующие характеристики:

Напряжение	Обычно 24 В пост. тока
Максимальная пульсация	0.2 В размах
Максимальный уровень шума	1.2 мВ (эффективное значение)
Максимальное выходное сопротивление	10 Ω

Заданные пределы уровня шума и пульсаций обеспечивают беспрепятственное прохождение сигналов HART. Заданное сопротивление позволяет сигналам HART распознавать источник питания как переключку с низким сопротивлением и препятствует возникновению самопроизвольной связи между несколькими контурами HART при их подключении к обычному источнику питания. (Сопротивление выходных предохранителей, при наличии таковых, следует учитывать при измерении общего сопротивления). Предельное напряжение питания определяется устройствами, входящими в контур, а не требованиями протокола HART.

Отвод влаги от кабелепровода

Преобразователь полностью защищен от влаги. Однако, в результате неправильного выбора маршрута кабелепровода, в который закладываются силовые провода или провода датчиков, влага может скапливаться в корпусе и пропускать ток между различными контактами. До тех пор, пока корпус не будет высушен, это может приводить к ошибкам в показаниях преобразователя. С учетом вышеизложенного, кабелепровод предпочтительно закладывать под преобразователем, как показано на Рис. 9. Если кабелепровод необходимо проложить над преобразователем, рекомендуется обеспечить герметизацию кабелепровода около корпуса.

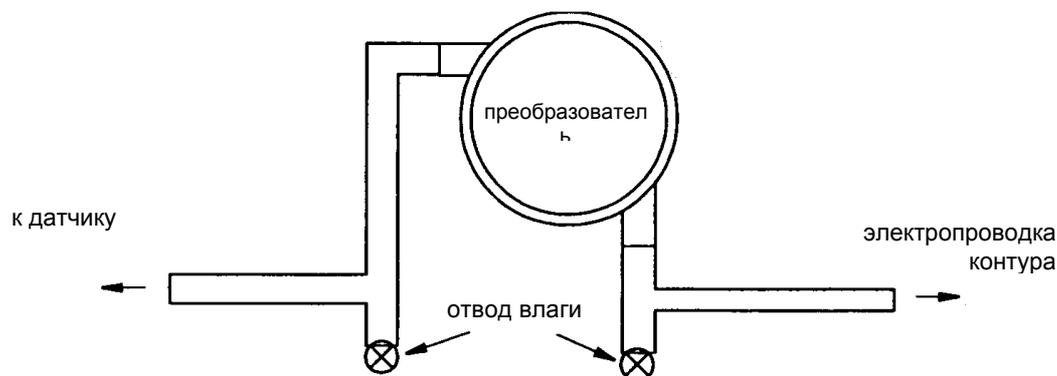


Рисунок 9. Рекомендуемое расположение кабелепровода

В условиях повышенной влажности, если при монтаже кабелепровода невозможно обеспечить отвод влаги, как показано на Рис. 9, Foxboro рекомендует устанавливать заливные уплотнители на входы кабелепровода в корпус. Это исключит возможность проникновения влаги в корпус. Рекомендуется покрыть силиконовым герметиком все резьбовые соединения между заливными уплотнителями и корпусом преобразователя.

Одним из изготовителей заливных уплотнителей является Cooper Industries, Crouse-Hinds Division (тел. 315-477-7000 в США).

Описание	Номер детали
Соединение для резьбы кабелепровода 1/2 дюйма	EYS 116
Герметик	CHICO A3
Волоконный наполнитель	CHICO X4

Опасные зоны

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

При использовании температурного преобразователя RTT20 в опасной зоне необходимо обеспечить правильную установку прибора в соответствии с требованиями соответствующего сертификационного органа. Корпус предлагается во взрывобезопасном исполнении. Базовый преобразователь также предлагается в искробезопасном и условно безопасном исполнении. На каждом преобразователе и корпусе имеется табличка с указанием того, что он сертифицирован для эксплуатации в опасных зонах (См. Таблицу 6). Для обеспечения работы прибора на уровне присвоенного ему класса необходимо установить его согласно требованиям соответствующего кода.

 **ВНИМАНИЕ**

Приведенная ниже информация носит общий характер. Пользователь обязан установить изделие в опасной зоне согласно правилам и требованиям сертификационного органа.

УСТАНОВКА КАБЕЛЕПРОВОДНЫХ УПЛОТНИТЕЛЕЙ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ

При установке преобразователя во взрывобезопасном исполнении в зоне раздела 1, согласно требованиям Национальных Электротехнических Норм (NEC) на границах опасных зон должны устанавливаться уплотнители кабелепровода. Например, при прокладке кабелепровода из зоны 1 в зону 2 необходимо установить уплотнитель, толщина которого составляет не менее пяти полных витков резьбы. Уплотнитель должен быть также установлен при прокладке кабелепровода из зоны 1 или зоны 2 в безопасную зону.

Помимо ограждения опасных зон с помощью уплотнителей кабелепровода, согласно разделу 501-5(a)(1) требований NEC при установке преобразователя во взрывобезопасных зонах класса I, раздела 1 во избежание нагнетания давления уплотнители кабелепровода необходимо устанавливать на расстоянии 18 дюймов (457 мм) от устройства, от которого могут «исходить дуговые разряды, искры или высокие температуры». Нагнетание давления происходит в результате прохождения пламени вдоль кабелепровода, что приводит к созданию избыточного давления во взрывобезопасном корпусе.

ПРИМЕЧАНИЕ

В преобразователе RTT20 отсутствуют источники воспламенения. Кроме того, лаборатория Factory Manual (FM) провела испытания корпуса на эффект нагнетания давления, используя различные длины кабелепровода. Следовательно, по нормам NEC 50105(a) (1), установка уплотнителей кабелепровода на расстоянии 18 дюймов (457 мм) от корпуса **не требуется**.

УСТАНОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УПЛОТНИТЕЛЕЙ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ

NEC 501-5(f)(3) предусматривает установку дополнительного уплотнителя для исключения возможности попадания технологической жидкости в комнату управления в случае негерметичности основного технологического уплотнителя. Поставляемые фирмой Foxboro преобразователи со встроенным сенсором (с термокарманом или без него) прикрепляются к однокамерному корпусу без дополнительного уплотнителя. Следовательно, в опасных зонах, в случае поломки сенсора или термокармана, технологическая жидкость может беспрепятственно поступать в комнату управления через корпус преобразователя и кабелепровод. Технологический уплотнитель такого типа очень сложно установить в кабелепроводе. Кроме того, согласно требованиям для предотвращения нагнетания давления заливные или формовочные уплотнители кабелепровода должны выдерживать перепад давления 150 мм Н₂О. Из этого следует, что уплотнители кабелепровода не могут использоваться в качестве технологических уплотнителей в соответствии с требованиями 501-5(f)(3).

В данном случае Foxbox рекомендует устанавливать сенсор отдельно от корпуса преобразователя.

Подключение и электромонтаж датчика

ОДИНОЧНЫЙ ДАТЧИК RTD ИЛИ ДАТЧИКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ

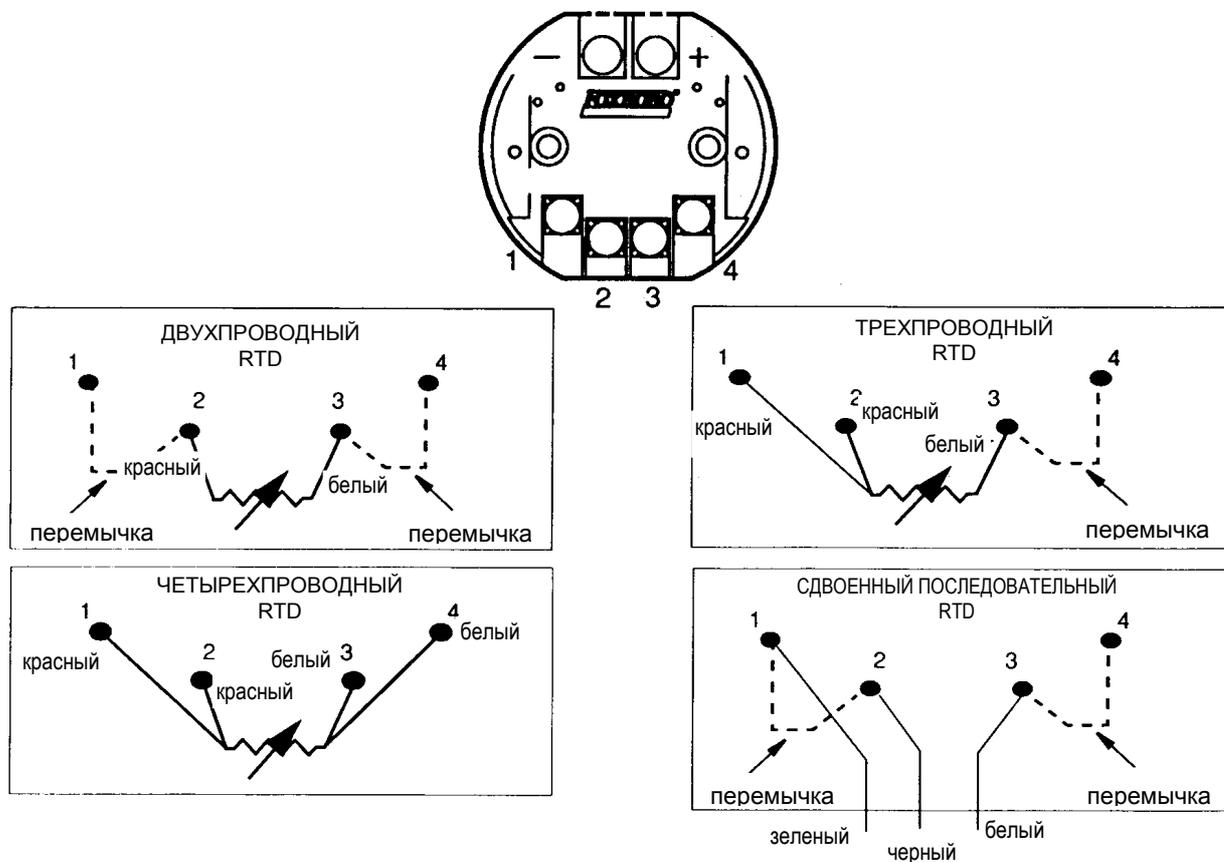


Рисунок 10. Подключение одиночного датчика RTD

В трех- и четырехпроводных датчиках RTD компенсация на каждый провод составляет до 40 Ω. Это составляет примерно 1220 м (4000 футов) провода (сортамент AWG 20). Общее сопротивление с учетом датчика RTD и двух выводных проводов:

$$\frac{180 \text{ мВ}}{0.3 \text{ мА}} = \frac{0.180 \text{ В}}{0.0003 \text{ А}} = 600 \Omega$$

Следовательно, при использовании платинового датчика RTD для измерения максимальной температуры, составляющей 1292°F (700°C), сопротивление датчика RTD достигает 345 Ω, а максимальное допустимое сопротивление выводного провода (для обоих проводов) составляет:

$$600 \Omega - 345 \Omega = 255 \Omega$$

Аналогичным образом можно рассчитать максимальное допустимое сопротивление проводки для других видов датчиков RTD.

В одиночном двухпроводном датчике RTD соединительные провода подключены последовательно к чувствительной части датчика RTD, поэтому длина соединительного провода должна быть минимальной. При значительной длине провода между преобразователем и датчиком следует использовать трех- или четырехпроводный датчик RTD.

Ошибки показаний двухпроводных датчиков RTD, обусловленные длиной соединительных проводов:

- ♦ положительное смещение показаний, вызванное сопротивлением проводов;
- ♦ изменение сопротивления соединительных проводов в результате изменения температуры окружающего воздуха увеличивает или уменьшает показания датчика.

Возьмем, например, преобразователь с калибровкой от 32 до 212°F, двухпроводным датчиком RTD DIN и проводом (сортамент 20) и длиной 500 футов, соединяющим преобразователь и датчик. Наличие соединительного провода приводит к сдвигу показаний на +48°F (погрешность составляет 27%). Данную ошибку можно исправить, используя калибровку с одной точкой или кривую индивидуального исполнения с двумя точками от 80 до 260°F с учетом сдвига на 48°F. Кроме того, при изменении температуры окружающего воздуха на 50°F изменение сопротивления соединительного провода дает смещение еще на ±3%, которое устранить невозможно. Ошибки, связанные с длиной соединительных проводов и изменениями температуры окружающей среды, устранены в 3- и 4-проводных датчиках RTD.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СДВОЕННЫХ ДАТЧИКОВ RTD

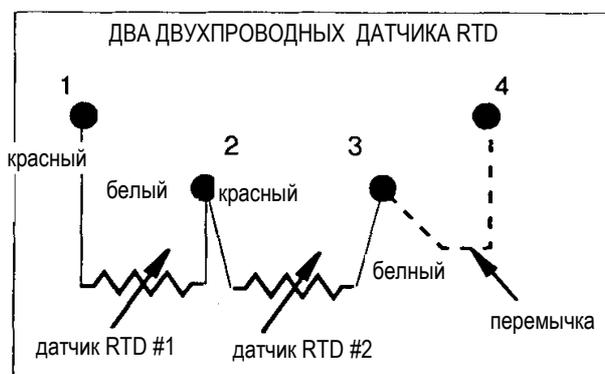


Рисунок 11. Подключение сдвоенного датчика RTD

Для проведения измерений с помощью сдвоенных датчиков RTD (невозможно для преобразователей с кодом электроники -I) можно использовать только двухпроводные датчики RTD. Преобразователи RTT0 не используются с трехпроводными или четырехпроводными сдвоенными датчиками RTD. Двухпроводные датчики RTD должны быть одного и того же типа, при измерении необходимо учитывать погрешность, создаваемую сопротивлением соединительных проводов. Foxbogo рекомендует во избежание погрешностей при двойных измерениях свести длину соединительных проводов до минимума.

Локальные однострочные и трехстрочные индикаторы не обеспечивают конфигурацию преобразователя для работы со сдвоенными датчиками RTD (необходимо использовать дистанционный конфигуратор). При работе со сдвоенными датчиками RTD возможны следующие измерения:

- ♦ дифференциальные;
- ♦ усредняющие;
- ♦ автономные (только версия HART).

— **ОСТОРОЖНО** —

После выхода изделия в продажу компания Foxbogo обнаружила неадекватность работы датчиков RTD с резервированием. При сбое датчика RTD #1 (только в случае короткого замыкания) происходит автоматическое переключение на датчик RTD #2. В случае обрыва датчика RTD #1 происходит включение системы реакции на отказ. Ввиду этого, компания Foxbogo исключила этот режим из программного обеспечения дистанционного конфигулятора.

ЭЛЕКТРОМОНТАЖ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ ДАТЧИКА RTD

Материал провода: рекомендуется никель или луженая медь

Сечение провода: 0,5 ... 1,2 мм²

Тип провода: рекомендуется использовать многожильный провод для улучшения качества концевой заделки под контактными зажимами преобразователя

Экран: рекомендуется использовать экранированный провод с заземлением экрана со стороны преобразователя.

 **ОСТОРОЖНО**

Запрещается заземлять экран одновременно на преобразователь и датчик.

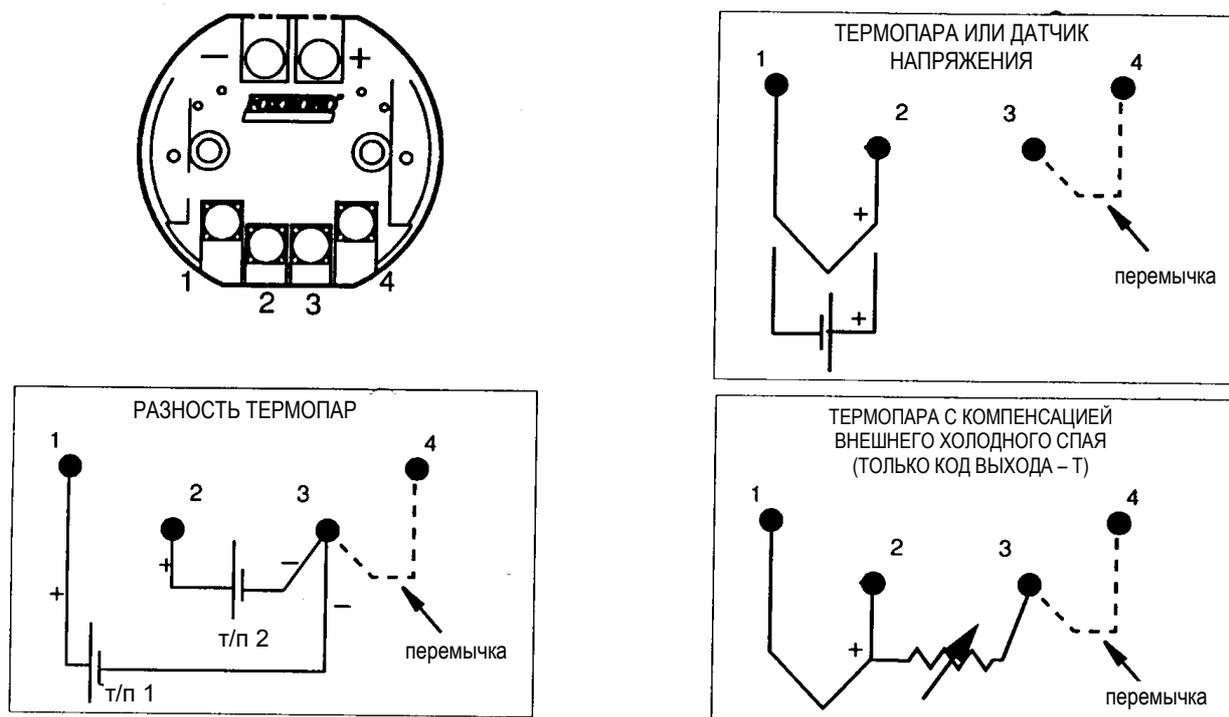
Дополнительные рекомендации:

- ◆ Не используйте один и тот же кабелепровод для закладки соединительных проводов датчика и проводов с сигналами 4 ... 20 мА или силового кабеля.
- ◆ Рекомендуется скручивать провода для улучшения устойчивости к шумам.
- ◆ Соединительные провода должны быть одной длины (без наращивания).
- ◆ Регулярно проверяйте концевую заделку на прочность затяжки контактных зажимов и отсутствие значительной коррозии поверхности.

Перечисленные выше сведения носят рекомендательный характер, которые не обязательны для исполнения. При использовании соединительных проводов для подключения четырехпроводного датчика RTD к преобразователю RTT20 следует в первую очередь обратить внимание на следующее:

- ◆ Надежно присоедините провод к контакту с минимальным контактным сопротивлением.
- ◆ Используйте провода одной длины без наращивания и соединений между контактами датчика и преобразователя.
- ◆ Используйте соответствующую экранировку для защиты от окружающих наводок.

Использование термопар или датчиков напряжения



ПРИМЕЧАНИЕ: СКРУТИТЬ ПРОВОДА СО ЗНАКОМ (-) ДРУГ С ДРУГОМ ПЕРЕД ТЕМ, КАК ПРИСОЕДИНИТЬ ИХ К КОНТАКТУ

Рисунок 12. Подключение термопары или датчика напряжения

Соединительный провод термопары должен быть того же типа, что и термопара. Foxbogo рекомендует скручивать соединительные провода друг с другом и закрывать общим экраном для защиты от внешних наводок. Экран должен быть заземлен на датчик.

Электромонтаж контура

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К СИСТЕМЕ I/A Series

Температурный преобразователь RTT20 может быть подключен к различным модулям ввода (FBM) системы I/A Series следующим образом:

Код обычного выхода I

Выход 4...20 мА преобразователя может быть подключен к аналоговым модулям FBM01 или FBM04, как и любое другое устройство с выходом 4 ... 20 мА. В преобразователе с кодом выхода I нет модема, поэтому двусторонняя связь между преобразователем и системой управления отсутствует. Питание преобразователя поступает через модуль FBM или от дистанционного источника питания. Изменение конфигурации базы данных преобразователя осуществляется только с помощью встроенного индикатора/конфигуратора (комплект L1 или L3).

Код выхода HART – Т

В системе Foxbogo I/A Series не предусмотрено непосредственное интегрирование *цифрового* выхода HART в систему управления. Двусторонняя связь между преобразователем и системой управления отсутствует, что исключает возможность многоточечной связи. Следовательно, выход 4 ... 20 мА может быть подключен только к аналоговым модулям FBM01 или FBM04. Для обеспечения надлежащей связи с коммунитором HART, модель 275 (Foxbogo, модель HT991), программным обеспечением Foxbogo AB0991 или иным дистанционным конфигуратором на основе HART, между модулем FBM и в точке присоединения дистанционного конфигуратора в контуре необходимо установить нагрузку, составляющую не менее 250 ом (см. Рис. 19). Питание преобразователя поступает через модуль FBM или от дистанционного источника питания.

Код интеллектуального выхода -D

Интеллектуальный температурный преобразователь, как и все другие интеллектуальные устройства Foxbogo, может подключаться к системе I/A Series одним из четырех перечисленных ниже способов:

1. Преобразователь может быть конфигурирован для работы с выходом 4 ... 20 мА с подключением преобразователя к аналоговым модулям FBM01 или FBM04. При такой конфигурации данные измерений передаются в систему посредством сигнала 4 ... 20 мА. Двусторонняя связь между преобразователем и системой управления отсутствует. Для обеспечения надлежащей связи с терминалом ННТ и конфигуратором на основе ПК между модулем FBM и точкой присоединения дистанционного конфигуратора в контуре электропроводки подается нагрузка не менее 200 ом (см. Рис. 19). Питание преобразователя поступает через модуль FMB или от дистанционного источника питания.
2. Преобразователь может быть конфигурирован для работы с цифровым выходом и подключением к модулю FBM18 или 39. Такой вид конфигурации является наиболее популярным, поскольку все результаты измерений и диагностические сообщения передаются на модуль FBM со скоростью 10 сообщений в секунду. Кроме того, конфигурация любого параметра преобразователя может быть изменена дистанционно с любой рабочей станции системы I/A Series без использования дистанционного конфигуратора. Минимальная нагрузка, обеспечивающая надлежащую двустороннюю связь, встроена в модуль FBM18 и 39, питание преобразователя поступает от модуля FBM.
3. Выход преобразователя может быть цифрового типа с подключением к модулю FBM43, 44 или 46. Все результаты измерений и диагностические сообщения передаются на модуль FBM 10 раз в секунду. Кроме того, конфигурация любого параметра преобразователя может быть изменена дистанционно с любой рабочей станции системы I/A Series без использования дистанционного конфигуратора. Минимальная нагрузка, обеспечивающая надлежащую двустороннюю связь, встроена в модуль FBM43, 44 и 46, питание преобразователя поступает от модуля FBM или от дистанционного источника питания. Для дистанционной индикации цифрового выхода следует использовать индикатор Foxbogo RDM10.
4. Преобразователь может быть конфигурирован для работы с выходом 4 ... 20 мА с подключением к модулям FBM43, 44 или 46. Все результаты измерений и диагностические сообщения передаются на модуль FBM 2 раза в секунду. Кроме того, конфигурация любого параметра преобразователя может быть изменена дистанционно с любой рабочей станции системы I/A Series без использования дистанционного конфигуратора. Минимальная нагрузка, обеспечивающая надлежащую двустороннюю связь, встроена в модули FBM43, 44 и 46, питание преобразователя поступает от модуля FBM или дистанционного источника питания. Данный тип подключения часто используется в системах противоаварийной защиты, когда цифровой сигнал передается в систему I/A Series, а аналоговый выход преобразователя мА еще активен и включен в систему ПАЗ, например ПЛК. Питание поступает от дистанционного блока питания. Данная конфигурация позволяет включать в контур иные устройства 4 ... 20 мА (индикаторы, самописцы и т.д.), несмотря на то, что между преобразователем и системой I/A Series еще имеется цифровая связь.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании модулей FBM43, 44 или 46 все интеллектуальные устройства Foxboro, подключенные к соответствующему модулю FBM, должны иметь выход одного и того же типа (цифровой или 4 ... 20 мА).

При цифровом подключении преобразователя к системе I/A Series следуйте указаниям по конфигурированию системы управления, которые даны в следующих документах:

V0193RA	<i>Интеграция средств измерений</i>
V0193MW	<i>Среда обслуживания интеллектуальных преобразователей</i>
V0193GZ	<i>Конфигуратор полевых интеллектуальных устройств</i>

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ


ВНИМАНИЕ

Убедитесь в том, что преобразователь имеет цифровой выход, прежде чем подсоединять его к модулю FBM18, 39, 43, 44 или 46. Также убедитесь, что параметр "Наименование преобразователя" соответствует буквенному коду, используемому для указанного канала в вашей системе I/A, или выставите параметр "Наименование преобразователя", прежде чем приступить к его установке.

Преобразователи с цифровым выходным сигналом подсоединяются к системе I/A Series. Преобразователи можно подключать к модулям FBM18 или FBM39. При одинаковой конфигурации выхода всех преобразователей (4 ... 20 мА или цифровой) они могут подсоединяться к модулям FBM43, 44 или 46. В данной инструкции дается описание подключения проводки в преобразователе и системе I/A Series. Подробная информация о других особенностях электромонтажа системы содержится в Инструкции по установке системы I/A Series.

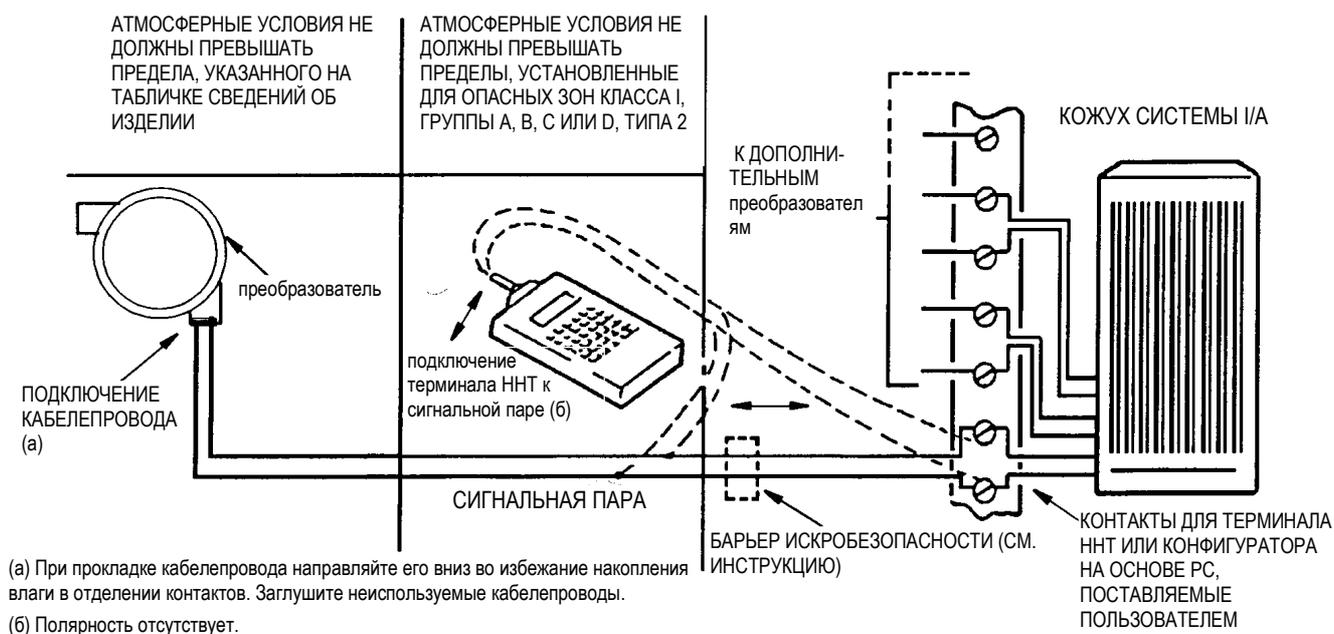
Максимальное общее сопротивление контура каждого преобразователя составляет 420 Ω. Например, при использовании барьера искробезопасности с сопротивлением 340 Ω максимальное сопротивление проводов составит 80 Ω. Максимальная рекомендуемая длина полевого кабеля составляет 600 м. Питание преобразователя поступает от модуля FBM18 или FBM30. При подсоединении одного или нескольких преобразователей к системе I/A Series выполните следующие действия:

1. Снимите крышку с корпуса преобразователя.
2. Положите сигнальные провода (как правило, 0.50 мм²) в кабелепровод, как показано на Рис. 13. Используйте скрученную пару для защиты цифрового выхода и/или дистанционной связи от электрических наводок. В некоторых зонах может потребоваться экранированный кабель (в оплетке). Рекомендации по электромонтажу даны в инструкции MI 020-350.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте один и тот же кабелепровод для закладки кабеля преобразователя и сетевого провода (переменного тока).

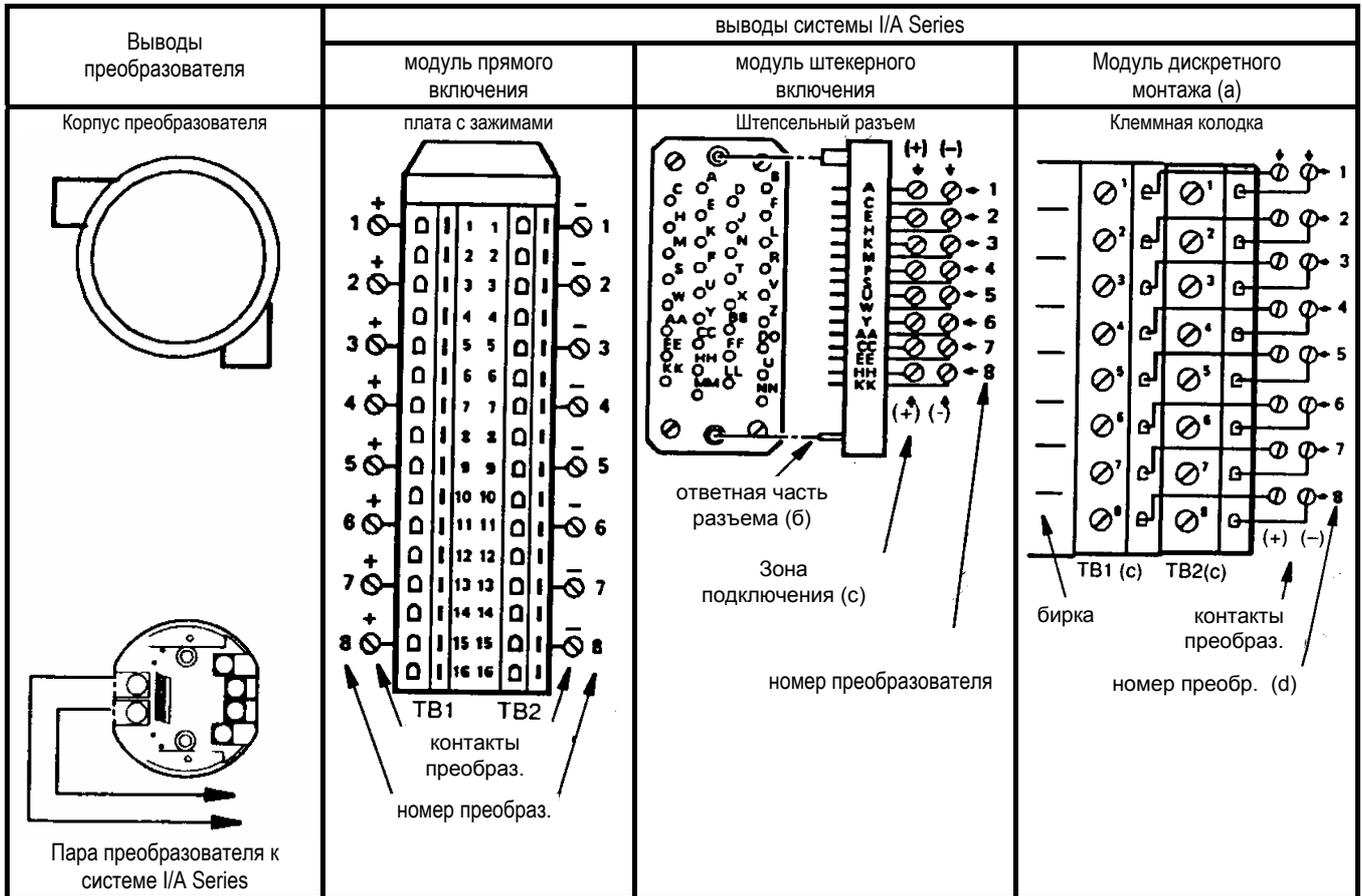
3. Подсоедините сигнальные провода к контактным зажимам преобразователя "+" и "-".
4. Установите крышку корпуса преобразователя на место.
5. Подсоединяйте сигнальные провода преобразователя к системе I/A Series, как показано на Рис. 14. Обратите внимание на то, что вид подключения зависит от исполнения шкафов приобретенной вами системы. Ознакомьтесь с Инструкцией по установке системы I/A Series.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Терминал ННТ сертифицирован, как указано на прикрепленной к нему пластине сертификационного органа. При использовании с преобразователем, установленным в условиях повышенной опасности, установите и подключите терминал ННТ в зоне, соответствующей его сертификации. Размещение или подключение терминала ННТ в опасной зоне, не соответствующей его сертификации, может привести к взрыву.

Рисунок 13. Стандартная схема подсоединения преобразователя к системе I/A Series



- (а) Информация о контактах указана на бирке, закрепленной с боковой стороны клеммной колодки;
- (б) Virndy, номер детали MSD 34 PM или эквивалент, поставляется пользователем.
- (с) TB3, при наличии, не используется.
- (д) Если контакты из модуля FBM04, то подключаются только четыре преобразователя; используйте комплекты контактов 1 по 4.
- (е) Полярность преобразователя указана в круглых скобках.

Рисунок 14. Схема подсоединения преобразователя к контактам системы I/A Series

ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ 4 ... 20 мА

При монтаже преобразователя с выходным сигналом 4 ... 20 мА напряжение питания и нагрузка контура не должны превышать установленных пределов. Зависимость напряжения питания от выходной нагрузки показана на Рис. 15. Разрешается использовать любые сочетания напряжения питания и сопротивления нагрузки, показанные в заштрихованной зоне. Для определения сопротивления нагрузки контура (выходной нагрузки преобразователя) сложите показатели добавочного сопротивления всех компонентов контура, кроме сопротивления преобразователя.



ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1. Минимальная нагрузка при использовании коммуникатора HART или конфигуратора на основе ПК составляет 250 Ω.
- 2. Минимальная нагрузка при использовании терминала ННТ или конфигуратора FoxCom на основе ПК составляет 200 Ω.

Рисунок 15. Предельные значения напряжения и нагрузки

Максимальное выходное сопротивление нагрузки R_{\max} определяется по формуле:

$$R_{\max} = 83(V_s - 12)$$



ВНИМАНИЕ

Подключение терминала ННТ, конфигуратора на основе ПК или коммуникатора HART при нагрузке ниже минимального допустимого уровня может привести к искажению выходного сигнала и/или нарушению связи.

Несмотря на то, что в преобразователе имеется несколько фильтров, предназначенных для понижения или устранения электрического шума, необходимо, чтобы пульсации напряжения источника питания составляли менее 20%.

Для подключения одного или нескольких преобразователей к источнику питания выполните следующие действия:

1. Снимите крышку с корпуса преобразователя.
2. Проложите сигнальные провода (0.50 мм^2) по кабелепроводу одного из преобразователей, как показано на Рис. 16. Используйте витую пару для защиты выхода 4...20 мА и/или дистанционной связи от электрических наводок. Максимальная рекомендуемая длина сигнального кабеля составляет 1800 м. Для установки в некоторых зонах может потребоваться экранированный кабель (в оплетке).

ПРИМЕЧАНИЕ

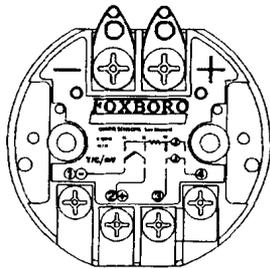
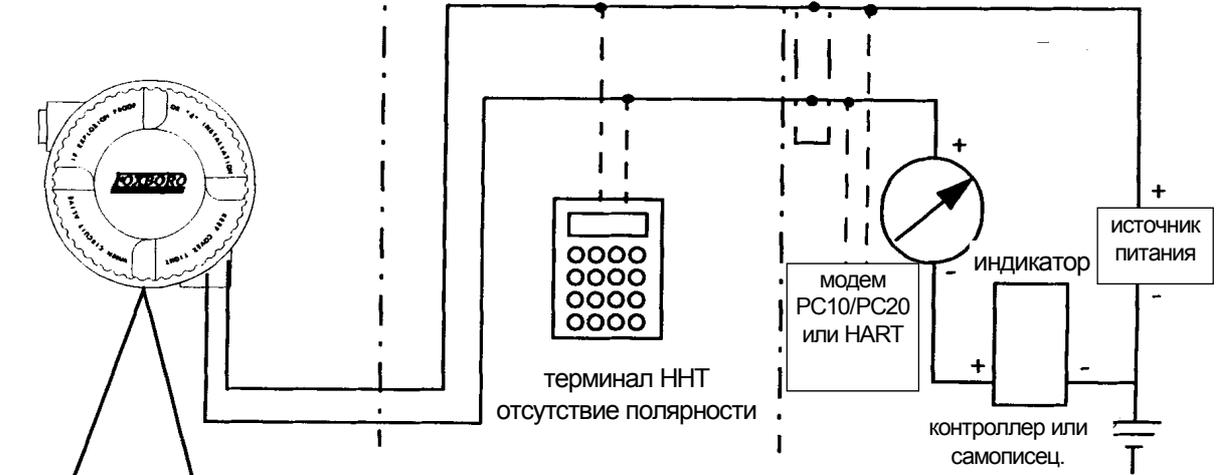
Не следует закладывать провода преобразователя и силового провода (переменного тока) в один и тот же кабелепровод.

3. Подключите источник питания и провода контура приемника к контактам преобразователя (+) и (-).
4. Подключите приемник (например, контроллер, самописец, индикатор) последовательно к источнику питания и преобразователю, как показано на Рис. 16.
5. Установите крышку на корпус преобразователя.
6. В случае подключения дополнительных преобразователей к общему источнику питания, повторите действия, описанные в пп. 1 по 5, применительно к каждому преобразователю. Схема подключения нескольких преобразователей к общему источнику питания дана на Рис. 17. Более подробная информация дана в инструкции MI 020-350.
7. Дистанционный конфигуратор может быть подключен к контуру (с учетом ограничений по размещению в опасных зонах), как показано на Рис. 16, 19 и 20.

АТМОСФЕРНЫЕ УСЛОВИЯ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ НОРМ, УКАЗАННЫХ НА ТАБЛИЧКЕ СВЕДЕНИЙ ОБ ИЗДЕЛИИ

АТМОСФЕРНЫЕ УСЛОВИЯ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ПРЕДЕЛОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ ДЛЯ ОПАСНЫХ ЗОН КЛАССА I, ГРУПП А, В, С ИЛИ D, ТИП 2

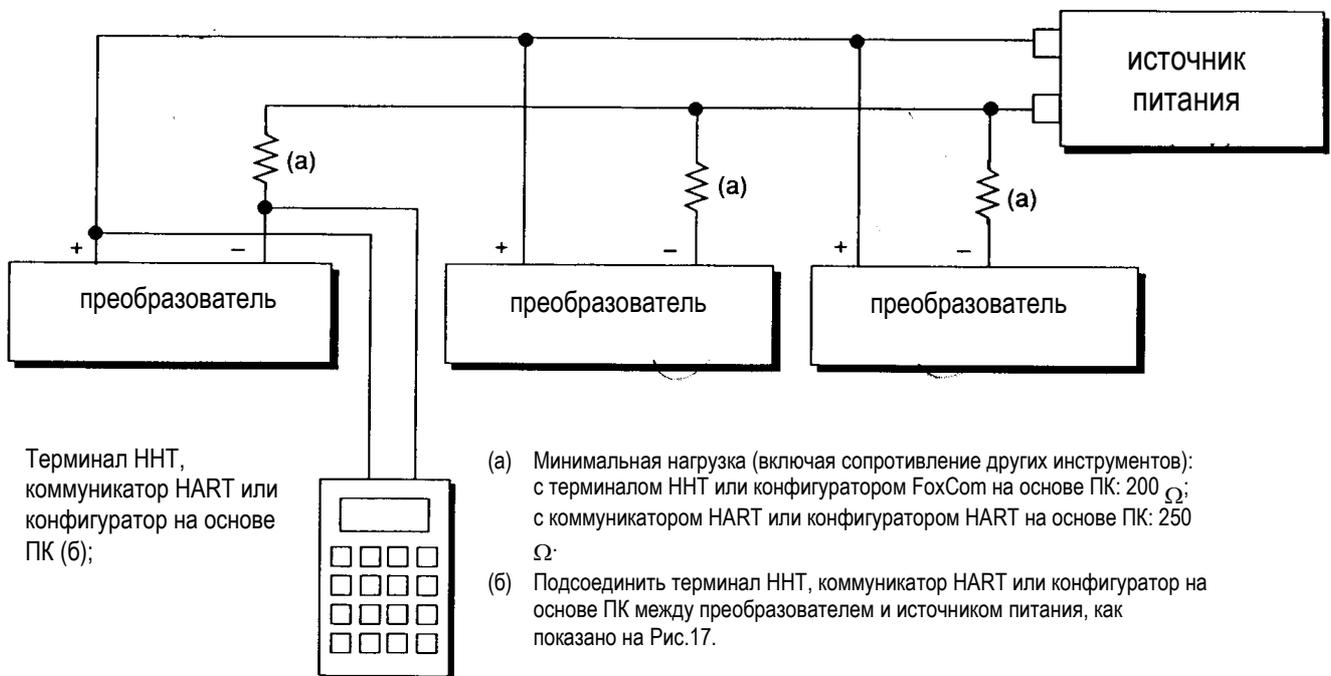
БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ (СМ. ИНСТРУКЦИЮ)



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При прокладке кабелепровода направляйте его вниз во избежание накопления влаги в корпусе.
2. Общее сопротивление между терминалом ННТ или конфигуратором FoxCom на основе ПК и источником питания должно составлять не менее 200 ом (между коммуникатором HART или конфигуратором HART на основе ПК - 250 ом).
3. Модули FBM18, 39, 43, 44 и 46 имеют необходимую встроенную нагрузку.
4. Нагрузка между терминалом ННТ или конфигуратором FoxCom на основе ПК и преобразователем должна составлять не более 350 ом. Полярность отсутствует при монтаже кабеля терминала ННТ или конфигулятора на основе ПК.
5. Зажимы преобразователя типа «крокодил» предназначены для присоединения дистанционных конфигураторов.

Рисунок 16. Стандартная схема подключения преобразователя с выходом 4...20 мА



- (a) Минимальная нагрузка (включая сопротивление других инструментов): с терминалом ННТ или конфигуратором FoxCom на основе ПК: 200 Ω ; с коммуникатором HART или конфигуратором HART на основе ПК: 250 Ω .
- (б) Подсоединить терминал ННТ, коммуникатор HART или конфигуратор на основе ПК между преобразователем и источником питания, как показано на Рис.17.

Рисунок 17. Подключение нескольких преобразователей с выходом 4...20 мА к общему источнику питания

Заземление

Электропроводка контура преобразователя может быть как заземленной, так и незаземленной. В случае заземления проводки предпочтительно заземлять отрицательный выводной провод рядом с источником питания. Запрещается заземлять контур в нескольких точках.

Преобразователь является изолированным устройством, поэтому допускается заземление проводки датчика. При заземлении термопары она будет являться единственной точкой заземления проводки датчика.

Экран кабеля следует заземлять у источника тока и не заземлять у преобразователя. Не заземляйте экран контура на преобразователь.

Экран кабеля датчика должен быть заземлен у датчика, а не у преобразователя.

Электронный модуль изготовлен из неметалла и поэтому не требует заземления. В некоторых установках в корпусе имеется винт заземления. Для целей электробезопасности в некоторых изделиях имеется внешний винт заземления (показан на Рис. 8).

Многоточечная связь HART

Термин "многоточечная связь" обозначает присоединение нескольких преобразователей к одной линии передачи. Между главным компьютером и преобразователями устанавливается цифровая связь при отключении аналогового выхода преобразователя. При использовании протокола связи HART одной витой парой проводов или арендованными телефонными линиями можно подключить до 15 преобразователей.

При использовании многоточечной схемы необходимо учитывать скорость обновления сообщений, поступающих от каждого преобразователя, сочетаемость моделей преобразователей, длину линии передачи. Применение многоточечных схем не рекомендуется, если предъявляется требование искробезопасности. Связь с преобразователями может устанавливаться с помощью изготавливаемых в промышленных масштабах модемов Bell 202 и главного компьютера с протоколом HART. Каждый преобразователь имеет свой уникальный адрес (1 – 15) и отвечает на команды, указанные в протоколе HART.

На Рис. 18 показана типичная схема многоточечной связи. Не пользуйтесь данной схемой как руководством для установки многоточечной связи. По вопросам установки многоточечных сетей обращайтесь в HART Communication Foundation (512-794-0369).

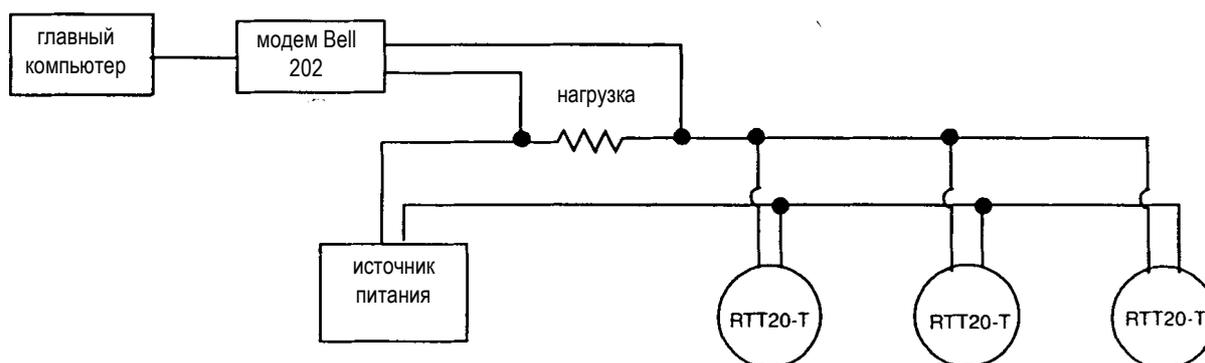


Рисунок 18. Стандартная схема многоточечной связи

С помощью коммуникатора HART 275 (Foxboro HT991), программного обеспечения Foxboro AB0991 или конфигуратора HART на основе ПК можно осуществлять управление, конфигурирование и калибровку преобразователя RTT20-T таким же образом, как при стандартном последовательном подключении.

ПРИМЕЧАНИЕ

Преобразователи RTT20 выставлены изготовителем на адрес 0, что позволяет им функционировать в режиме стандартного последовательного включения с выходным сигналом 4...20 мА. Для включения многоточечной связи необходимо выставить адрес преобразователя в диапазоне от 1 до 15. В результате происходит отключение аналогового выхода 4...20 мА.

Присоединение дистанционных конфигураторов

При присоединении дистанционных конфигураторов к контуру, в состав которого входит преобразователь с выходом 4...20 мА, важно правильно разместить конфигуратор по отношению к нагрузкам в контуре. На Рис. 19 и 20 показаны ограничения по включению конфигуратора в контур.

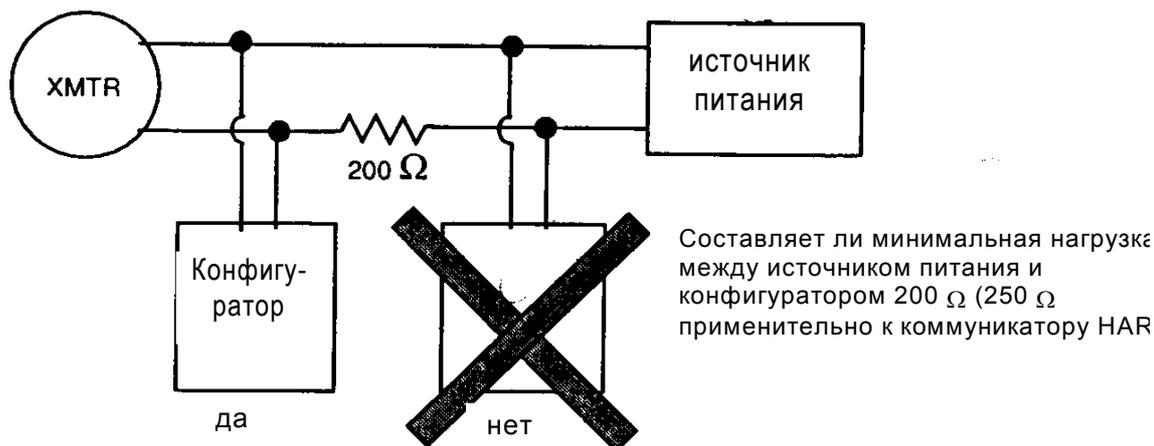


Рисунок 19. Минимальная нагрузка между источником питания и конфигуратором

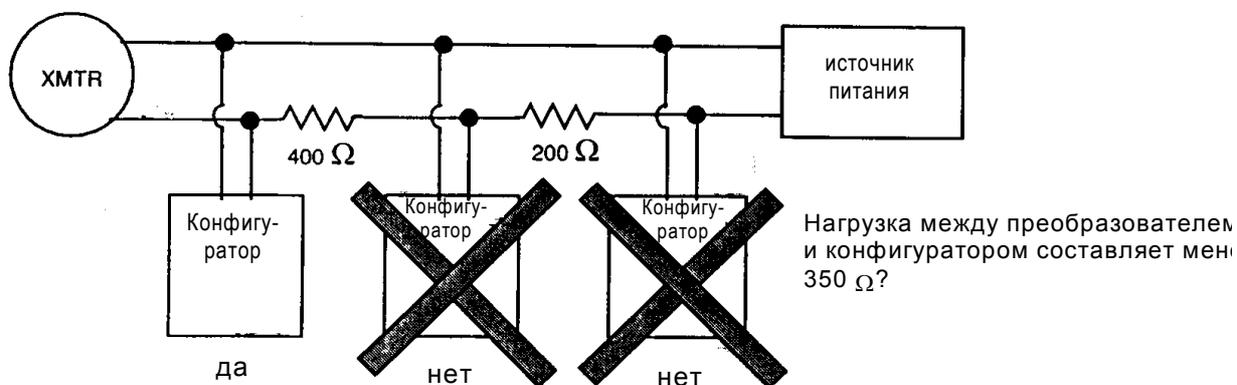


Рисунок 20. Максимальная нагрузка между преобразователем и конфигуратором

3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ

В программе преобразователей RTT20 заложены характеристики всех типов датчиков, которые могут быть к ним подключены. Конфигурирование преобразователя таким образом сводится к выбору нескольких рабочих параметров.

Конфигурирование преобразователя RTT20 может быть осуществлено как до, так и после его установки на рабочее место. Целесообразно осуществлять конфигурирование преобразователя на стенде до его установки на рабочее место, что позволяет обеспечить правильное выставление параметров в каждом конкретном случае. Для конфигурирования преобразователя на стенде:

1. Подключите преобразователь к источнику питания 23 В постоянного тока (на Рис. 15 указаны предельно допустимые значения напряжения питания и выходной нагрузки).
2. Для обеспечения надлежащей связи убедитесь в том, что нагрузка контура для версии электроники D составляет не менее 200 Ω , а для версии T - не менее 250 Ω (данное требование не распространяется на версию I).
3. Если преобразователь поставляется без датчика, прикрепите к преобразователю предполагаемый для использования датчик с помощью соответствующих крепежных винтов (см. Рис. 10 и 12). Конфигурирование преобразователя можно осуществлять на стенде без датчика. В этом случае, если параметр FAILSAFE (РЕАКЦИЯ НА ОТКАЗ) не будет выставлен в положение OFF (ВЫКЛ), преобразователь будет сообщать об отказе.
4. Проверьте все конфигурируемые параметры и измените их, если это необходимо, с помощью индикатора/конфигуратора или соответствующего дистанционного конфигуратора.

Если конфигурирование преобразователя осуществляется на месте эксплуатации, выполните все действия по его установке (электромонтаж контура, датчика и механический монтаж), проверьте конфигурируемые параметры и измените их конфигурацию, если это необходимо.

Конфигурируемые параметры

Преобразователь RTT20 создан на основе микропроцессора. Все изменения в преобразователе осуществляются с помощью встроенных и дистанционных конфигураторов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дистанционные конфигураторы можно использовать только с преобразователем HART и интеллектуальным преобразователем. Поскольку в преобразователе с выходом 4...20 мА (код I) нет модема, дистанционная связь невозможна. Следовательно, все изменения могут осуществляться только с помощью встроенных однострочных и трехстрочных индикаторов.

Здесь отсутствуют механические переключатели, потенциометры или выключатели, которые обычно являются частью преобразователя аналогового типа. Далее перечисляются все конфигурируемые параметры и указана их заводская настройка для всех трех типов выхода. Заводская настройка параметров может быть выполнена в соответствии с требованиями заказчика при покупке комплекта С1 или С2. В таблице также указано, которые из параметров могут быть конфигурированы с помощью встроенных и дистанционных конфигураторов. После таблиц приводится описание каждого параметра.

Таблица 7. Преобразователь RTT20 с интеллектуальным выходом (код D)

Параметр	Характеристики	Заводская настройка	Возможность конфигурирования		
			Встроенный индикатор	Дистанционный индикатор	Требования
Дескрипторы					
Номер тега	Не более 12 знаков	Пробел	Нет	Да	_____
Наименование тега (описание)	Не более 14 знаков	Наименование тега	Нет	Да	_____
Местонахождение	Не более 14 знаков	Местонахождение	Нет	Да	_____
Наименование устройства	Не более 6 знаков	Наименование устройства	Нет	Да	_____
Выход					
Выход	От 4 до 20 мА/цифровой	От 4 до 20 мА	Нет	Да	_____
Ед. изм.	C, F, K, R, mB, ом	Примечание 1	Да	Да	_____
Режим линеаризации	Ед. изм./точка росы	Ед. изм.	Нет	Да	_____
Вход					
Тип входа	RTD, т/п, мВ, Ω, спец.	В соответствии с кодом модели	Да	Да	_____
Величина нижнего предела (LRV)	В соответствии с кодом модели	Примечание 1	Да	Да	_____
Величина верхнего предела (URV)	В соответствии с кодом модели	Примечание 1	Да	Да	_____
Холодный спай термопары	Внутренний, внешний, фиксированный, отключен	Внутренний	Нет	Да	_____
Ед. изм. температуры холодного спая термопары	C, F	C	Нет	Да	_____
Только для измерений датчика RTD					
Количество датчиков	Одиночный или двоянный	Одиночный	Нет	Да	_____
Для одиночного датчика RTD	2, 3 и 4-проводный	3-проводный	Да	Да	_____
Для двоянного 2-проводного датчика RTD	Усредненный или дифференциальный	По заказу	Нет	Да	_____
Для двоянного 3 или 4-проводного датчика RTD	Отсутствует				_____
Прочие					
Обнаружение неисправности датчика	ВКЛ./ОТК.	ВКЛ.	Да	Да	_____
Реакция на отказ (только для выхода мВ)	ВКЛ./ОТК.	ВКЛ.	Да	Да	_____
Срабатывание реакции на отказ	Примечание 2	21.00 мА	Нет	Да	_____
Частота напряжения питания (Гц)	50/60	60	Нет	Да	_____
Фильтр напряжения питания	Стандартный/высоких частот	Высоких частот	Нет	Да	_____
Демпфирование	От 0 до 32 секунд	0	Нет	Да	_____
Время проверки датчика	От 0.25 до 10.0 секунд	0.5	Нет	Да	_____
Сглаживание интеллектуальных сигналов	От 0 до 30 секунд	10	Нет	Да	_____
Инициалы калибратора	Не более 6 знаков	ИНИЦ.КАЛИБ.	Нет	Да	_____
Однострочный индикатор/конфигуратор					
Кнопки	Вкл. или выкл.	Вкл.	Нет	Да	_____
Дисплей	Примечание 3	Ед. изм.	Нет	Да	_____
Трехстрочный индикатор/конфигуратор					
Кнопки	Вкл. или выкл.	Вкл.	Нет	Да	_____
Дисплей (верхняя строка)	Примечание 3	Ед. изм.	Нет	Да	_____
Дисплей (нижняя строка)	Не более 7 знаков	FOXBORO	Нет	Да	_____
Язык конфигурации	англ., франц., нем., исп.	Английский	Да	Нет	_____

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Без калибровки преобразователь работает в диапазоне от 0 до 100 °С.
2. Пользователь может настроить систему реакции на отказ на вывод тока от 3.6 до 3.8 мА (нижний предел) или от 20.75 до 23.0 мА (верхний предел). Заводская настройка составляет 3.6 мА (нижний предел) и 21.00 мА (верхний предел).
3. Конфигурацию индикатора можно изменять для вывода показаний на экран дисплея одним из пяти перечисленных ниже способов:
 ед. изм. = вывод на экран дисплея результата измерений (температура)
 % = вывод на экран дисплея процентного значения выходного сигнала на основе имеющейся калибровки.
 мА = вывод на экран дисплея величины выходного сигнала в мА в пределах от 4 до 20 мА
 ед. изм. и мА = попеременный вывод на экран дисплея ед. изм. и мА
 % и ед.изм. = попеременный вывод на экран дисплея процентных значений и ед. изм.

Таблица 8. Преобразователь RTT20 с выходом HART (код T)

Параметр	Характеристики	Заводская настройка	Возможность конфигурирования		
			Встроенный индикатор	Дистанционный индикатор	Требования
Дескрипторы					
Номер тега	Не более 8 знаков	В соответствии с S.O.	Нет	Да	_____
Наименование тега (описание)	Не более 16 знаков	Наименование тега	Нет	Да	_____
Сообщение	Не более 32 знаков	Пробел	Нет	Да	_____
Выход					
Ед. изм.	C, F, K, R, мВ, ом	Примечание 1	Да	Нет	_____
Режим линеаризации	Ед. изм./точка росы	Ед. изм.	Нет	Да	_____
Монопольный режим	ВКЛ./ОТК.	ОТК.	Нет	Да	_____
Адрес многоточечной связи	От 0 до 16	0	Нет	Да	_____
Вход					
Тип входа	RTD, т/п, мВ, Ω, спец.	В соответствии с кодом модели	Да	Да	_____
Величина нижнего предела (LRV)	В соответствии с кодом модели	Примечание 1	Да	Да	_____
Величина верхнего предела (URV)	В соответствии с кодом модели	Примечание 1	Да	Да	_____
Холодный спай термопары	Внутренний, внешний, фиксированный, отключен	Внутренний	Нет	Да	_____
Ед. изм. температуры холодного спая термопары	C, F	C	Нет	Да	_____
Только для измерений датчика RTD					
Количество датчиков	Одиночный или сдвоенный	Одиночный	Нет	Да	_____
Для одиночного датчика RTD	2, 3 и 4-проводный	3-проводный	Да	Да	_____
Для сдвоенного 2-проводного датчика RTD	Усредненный, дифференциальный или автономный	По заказу	Нет	Да	_____
Для сдвоенного 3 или 4-проводного датчика RTD	Отсутствует				_____
Прочие					
Обнаружение неисправности датчика	ВКЛ./ОТК.	ВКЛ.	Да	Да	_____
Реакция на отказ	ВКЛ./ВЫКЛ.	ВКЛ.	Да	Да	_____
Срабатывание реакции на отказ	Примечание 2	21.00 мА	Нет	Да	_____
Сброс реакции на отказ	Авто/блокировка	Авто	Нет	Да	_____
Частота напряжения питания (Гц)	50/60	60	Нет	Да	_____
Фильтр напряжения питания	Стандартный/высоких частот	Высоких частот	Нет	Да	_____
Демпфирование	От 0 до 32 секунд	0	Нет	Да	_____
Время проверки датчика	От 0.25 до 10.0 секунд	0.5	Нет	Да	_____
Сглаживание интеллектуальных сигналов	От 0 до 30 секунд	10	Нет	Да	_____
Однострочный индикатор/конфигуратор					
Кнопки	Вкл. или выкл.	Вкл.	Нет	Да	_____
Дисплей	Примечание 3	Ед. изм.	Нет	Да	_____
Трехстрочный индикатор/конфигуратор					
Кнопки	Вкл. или выкл.	Вкл.	Нет	Да	_____
Дисплей (верхняя строка)	Примечание 3	Ед. изм.	Нет	Да	_____
Дисплей (нижняя строка)	Не более 7 знаков	FOXBORO	Нет	Да	_____
Язык конфигурации	англ., франц., нем., исп.	Английский	Да	Нет	_____

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Без калибровки преобразователь работает в диапазоне от 0 до 100 °С.
2. Пользователь может настроить систему реакции на отказ на вывод тока от 3.6 до 3.8 мА (нижний предел) или от 20.75 до 23.0 мА (верхний предел). Заводская настройка составляет 3.6 мА (нижний предел) и 21.00 мА (верхний предел).
3. Конфигурацию индикатора можно изменить для вывода показаний на дисплей одним из пяти перечисленных ниже способов:

ед. изм.	=	вывод на экран дисплея результата измерений (температура)
%	=	вывод на экран дисплея процентного значения выходного сигнала на основе имеющейся калибровки.
мА	=	вывод на экран дисплея величины выходного сигнала в мА от 4 до 20 мА
ед.изм. и мА	=	попеременный вывод на экран дисплея ед. изм. и мА
% и ед. изм.	=	попеременный вывод на экран дисплея процентных значений и ед. изм.

Таблица 9. Преобразователь RTT20 с выходом 4...20 мА (код I)

Параметр	Характеристики	Заводская настройка	Требования по применению
Выход			
Ед. изм.	С, F, R или К	Примечание 1	_____
Режим линеаризации	Ед. изм. (точка росы - отсутствует)	Используйте выход с кодом D и T	_____
Вход			
Тип входа	RTD, т/п, мВ, Ω	Примечание 4	_____
Специальная кривая или кривая индивидуального исполнения	Отсутствует	Используйте выход с кодом D или T	_____
Величина нижнего предела (LRV)	В соответствии с кодом модели	Примечание 1	_____
Величина верхнего предела (URV)	В соответствии с кодом модели	Примечание 1	_____
Только для измерений датчика RTD			
Количество датчиков	Одиночный	Одиночный	_____
Для одиночного датчика RTD	2, 3 и 4-проводный	3-проводный	_____
Для сдвоенного 2-проводного датчика RTD	Отсутствует	Используйте выход с кодом D или T	_____
Прочие			
Обнаружение неисправности датчика	ВКЛ./ОТК.	ВКЛ.	_____
Реакция на отказ	ВКЛ./ОТК.	ВКЛ.	_____
Направление сигнала срабатывания системы реакции на отказ	Вверх (21 мА) или вниз (3.6 мА)	Вверх	_____
Трехстрочный индикатор/конфигуратор			
Язык конфигурации	англ., франц., нем., исп.	Английский	_____

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Без калибровки преобразователь работает в диапазоне от 0 до 100°C.
- Пользователь может настроить преобразователь с выходным кодом D и T на срабатывание системы реакции на отказ на вывод тока от 3.6 до 3.8 мА (нижний предел) или от 20.75 до 23.0 мА (верхний предел). Заводская настройка составляет 3.6 мА (нижний предел) и 21.00 мА (верхний предел).
- Однострочный индикатор и верхнюю строку трехстрочного индикатора для преобразователей с кодом выхода D и T можно конфигурировать для вывода показаний на экран дисплея одним из пяти перечисленных ниже способов:

ед. изм.	=	вывод на экран дисплея величины измерений (температура)
%	=	вывод на экран дисплея процентного значения выходного сигнала на основе имеющейся калибровки.
мА	=	вывод на экран дисплея величины выходного сигнала в мА в пределах от 4 до 20 мА
ед. изм. и мА	=	попеременный вывод на экран дисплея ед. изм. и мА
% и ед. изм.	=	попеременный вывод на экран дисплея процентных значение и величин мА.
- Имеются следующие типы входов:

RTD	Pt 100 DIN/IRC Pt 100 SAMA
T/П	типы: B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, U
мВ	
ом	

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменение конфигурации преобразователя с выходом 4...20 мА (код I) допускается только с помощью однострочного или трехстрочного жидкокристаллического индикатора/конфигуратора. Дистанционная связь предусмотрена в преобразователях с кодом выхода D и T.

Описание параметров

Приведенное ниже описание конфигурируемых параметров может быть использовано заказчиком для самостоятельного изменения конфигурации преобразователя. Просьба учесть, что не все параметры используются во всех трех типах выходов и конфигурацию не каждого параметра можно изменить с помощью встроенного индикатора/конфигураторов.

Дескрипторы	(применительно только к преобразователям с интеллектуальным выходом и выходом HART)
Номер тега	В обычной конфигурации указан заводской номер тега, например, ТТ301В. Номер тега является главным идентификатором при осуществлении связи с преобразователем с помощью дистанционного конфигуратора. Полем этого параметра не является нижняя строка трехстрочного индикатора, за исключением случаев, когда они оба конфигурированы для выполнения одной и той же функции.
Наименование тега или сообщение	В обычной конфигурации указано наименования тега, например, <i>ТЕМПЕРАТУРА КОТЛА</i>
Местонахождение	В обычной конфигурации указано местонахождение преобразователя, например, <i>ОБОРУДОВАНИЕ 2А</i>
Наименование устройства	Данный параметр имеется только в интеллектуальных преобразователях с цифровым выходом, подключенным к модулю FBM18, 39,43, 44 или 46. Это поле является буквенным кодом отказа преобразователя в случае ошибочного цифрового подключения к нему системы. По умолчанию выставляется параметр "Наименование устройства", обеспечивающий общий протокол с системой управления I/A Series на основе программного обеспечения версии 3.0 или более поздней.
Выход	
Выход	Данный параметр используется только в преобразователях с интеллектуальным выходом. Возможно конфигурирование цифрового выхода или выхода в диапазоне от 4 до 20 мА. Цифровой выход используется при цифровом интегрировании в систему I/A Series через модули FBM18, 39, 43, 44 и 46. С включением в конфигурацию преобразователя цифрового выхода связь между преобразователем и системой управления осуществляется 10 раз в секунду.
Единицы измерений	Возможно конфигурирование параметров С, F, К или R для термпар или датчика RTD. Если конфигурируются входные параметры мВ или сопротивления, то единицами измерения должны быть, соответственно, мВ и Ом.
Режим линейаризации	Возможно конфигурирование параметров ед. изм. или точки росы. Данная функция выставляется в положение ед. изм., если необходимо получить выходные показания температуры. Конфигурирование параметров точки росы осуществляется, если необходимо получить выходные показания точки росы (например, при использовании датчика точки росы Foxboro 2781 в качестве входа).
Монопольный режим	Применительно только к выходу HART. В положении ОТК. цифровые сообщения поступают по сети HART 2 раза в секунду. Данный параметр должен быть установлен в положение ВКЛ., если преобразователь имеет цифровую связь с совместимой системой управления HART и многоточечный адрес выставлен в положение 0. Монопольный режим обеспечивает ускоренное прохождение цифровых сообщений (примерно 3 раза в секунду) от преобразователя к главной системе. Режим нельзя использовать при включении многоточечной связи.

**Адрес
многоточечной связи**

Применительно только к выходу HART. Выставление по умолчанию параметра 0 обеспечивает стандартный двухточечный режим работы преобразователя как двухпроводного устройства с выходом в диапазоне от 4 до 20 мА. Если требуется многоточечная связь, адрес должен быть выставлен в диапазоне от 1 до 15. Все преобразователи, включенные в многоточечный узел, должны иметь разные адреса многоточечной связи, а монополярный режим должен быть в положении ОТК. При многоточечном режиме аналоговая величина тока фиксируется на уровне 4 мА. В многоточечную сеть на одну пару проводов может быть подключено не более 15 преобразователей. Для искробезопасных цепей количество преобразователей не превышает 3 или 4, в зависимости от характеристик барьера искробезопасности. Однако, HART Communication не рекомендует устанавливать многоточечную связь в искробезопасных цепях.

Вход**Вход**

Возможно конфигурирование параметров всех наиболее популярных датчиков RTD и термопар. После выбора датчика RTD необходимо выбрать его исполнение: двух-, трех- или четырехпроводный. Возможно конфигурирование различных источников мВ или сопротивления.

**ОСТОРОЖНО**

На выбор пользователя предлагается несколько видов входа, а именно, *специальная Т/П; специальный датчик RTD* и *специальный вход*. Данные виды входа используются в случае записи заводом в преобразователь нестандартной кривой датчика. Данные виды входа **не** используются, если пользователю требуется кривая индивидуального исполнения. Более подробная информация представлена в разделе о кривой индивидуального исполнения в меню "Калибровка".

Режим измерений

Устанавливается в зависимости от количества проводов датчика (2-, 3- и 4-проводный)

**Величина нижнего
предела (LRV) или 0**

Данная величина измерения соответствует точке 4 мА. Она может быть изменена электронными средствами без использования калибровочного оборудования

**Величина верхнего
предела (URV) или
максимальное значение**

Данная величина измерения соответствует точке 20 мА. Она может быть изменена электронными средствами без использования калибровочного оборудования

Холодный спай

Режимы холодного спаия используются только применительно к входу термопары и выходу FoxCom или HART (код T). Холодный спай имеет режимы *Внутренний, Внешний, Фиксированный* или *Отключено*.

**ОСТОРОЖНО**

Несоответствие режима холодного спаия типу преобразователя приводит к ошибкам в результатах измерения термопары. Режим холодного спаия "фиксированный" или "отключено" используются только во время диагностической оценки или калибровки.

Ед. изм. холодного спаия

Показания температуры холодного спаия на экране дистанционных конфигураторов могут быть в F или C. Применительно только к входу термопары

Прочие

Обнаружение неисправности датчика или реакция на отказ	Преобразователь проверяет работу датчика каждые три секунды. В случае конфигурирования положения ВКЛ., при обнаружении неисправности выход переключается в режим безаварийного отказа. В случае конфигурирования положения ОТК, выход не переключается в режим безаварийного отказа при неисправности датчика
Реакция на отказ (только выход mA)	В случае обнаружения преобразователем внутреннего отказа или неисправности датчика (в случае конфигурирования положения ВКЛ.), включается режим отказа с установкой соответствующего выходного тока
Параметры сигнала реакции на отказ или протокол отказов	При включении режима реакции на отказ и обнаружении неисправности, величина выходного сигнала составляет менее 4 mA или более 20 mA. В преобразователях 4...20 mA (код I) величина сигнала выставлена на 3.6 и 21 mA. В преобразователях HART и интеллектуальных преобразователях силу тока, при котором срабатывает система реакции на отказ, можно регулировать в диапазоне от 3.6 до 3.8 mA (нижний предел) и от 20.75 до 23.00 mA (верхний предел)
Сброс реакции на отказ	При возникновении и устранении неисправности преобразователя или датчика выход возвращается в нормальный режим работы при конфигурировании положения АВТО. В положении БЛОКИР. питание должно быть отключено и снова включено для включения нормального режима работы преобразователя. Данный параметр используется только в преобразователях с выходом HART (код T).
Частота тока питания	Частота переменного тока источника питания устанавливается на уровне 50 или 60 Гц
Фильтр тока питания	Данный параметр позволяет устранять шумы, исходящие от источника тока, и устанавливается в положение ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ. Установка на STD допускается, если требуется получить крайне быстрый ответ с временем демпфирования, составляющим 0 секунд
Демпфирование	В базовом преобразователе время 90% установления выходного сигнала при 80% ступенчатом входном воздействии составляет примерно 1.2 секунды. Для процессов, при которых размах показаний температуры выходит за рамки диапазона сглаживания интеллектуального сигнала, и требуется демпфирование выхода, время демпфирования следует увеличить. Время демпфирования можно регулировать в пределах от 0 до 30 секунд. До увеличения времени демпфирования рекомендуется максимально увеличить время сглаживания интеллектуального сигнала и время проверки датчика.
Проверка датчика	Регулируется в пределах от 0 до 10 секунд. Это время задержки, в течение которого микропроцессор удерживает и сравнивает входной сигнал с ранее поступившими сигналами. Если сигнал не соответствует модели, определенной тремя различными фильтрами, то такой сигнал отбраковывается и для измерений не используется. Увеличение времени проверки датчика позволяет устранять выбросы, вызванные входными шумами (датчика).

**ОСТОРОЖНО**

При возникновении некоторых электрических шумов на выходе D может наблюдаться короткий выброс, если время проверки установлено на 0.0 секунд. Поэтому параметр программного обеспечения конфигуратора, определяющий время проверки датчика, устанавливается не менее чем на 0.25 секунд. Foxbox не рекомендует устанавливать время проверки продолжительностью 0.0 секунд на любом преобразователе, включенном в контур контроля. В преобразователях с обычным выходом (код I) и выходом HART (код T) проблемы такого рода не возникают.

Сглаживание интеллектуальных сигналов

Любой технологический или электрический шум устраняется с помощью цифрового алгоритма фильтрации и сглаживается посредством усреднения входного сигнала в течение регулируемого периода. Время усреднения может быть установлено в диапазоне от 0 до 30 секунд. Сглаживания не происходит при установке значения 0 секунд и доводится до максимального значения при установке 30 секунд. При быстром изменении величины входного сигнала такой сигнал выходит за пределы диапазона сглаживания и сопровождается выходным сигналом, поэтому сглаживания не происходит. Как только устанавливается новое значение входного сигнала, происходит автоматическая активация алгоритма фильтрации, который устраняет шум и выдает точный и стабильный выходной сигнал. Диапазон сглаживания составляет примерно ± 0.6 Ом или ± 0.5 мВ, в зависимости от конфигурации входа (RTD или т/п), и может регулироваться. Следовательно, при температуре 100 °С диапазон сглаживания интеллектуального сигнала составляет примерно ± 2 °С для датчика RTD или ± 8 °С для термопары.

Инициалы калибраторов

Для обозначения калибратора преобразователя может быть использовано шестизначное поле. Оно также может быть использовано для указания даты последней калибровки (например, июнь 1996 г.)

Однострочный индикатор/конфигуратор

Кнопки

Возможно конфигурирование положения ВКЛ. или ОТК. с помощью однострочного индикатора/конфигураторов. Положение ОТК. следует использовать для исключения возможности изменения конфигурации преобразователя посторонними лицами с помощью встроенного индикатора. Обратите внимание на то, что это положение выставляется на преобразователе, а не однострочном индикаторе/конфигураторе. Следовательно, если кнопки преобразователя отключены, никакие действия не могут производиться в отношении него с помощью любого индикатора. Этот параметр нельзя конфигурировать на преобразователе с выходом 4...20 мА (код выхода I), поскольку конфигурация преобразователя может быть изменена только с помощью индикатора.

Дисплей

Конфигурацию индикатора можно изменять для вывода информации на экран дисплея любым из пяти перечисленных ниже способов:

ед. изм. = вывод на экран дисплея результатов измерений (температуры)

% = вывод на экран дисплея величины сигнала в процентном выражении в пределах измерений прибора.

мА = вывод на экран дисплея значения выходного сигнала в мА в пределах от 4 до 20 мА

ед. изм. и мА = попеременный вывод на экран дисплея *ед. изм.* и мА

% и ед. изм. = попеременный вывод на экран дисплея величин в % и *ед. изм.*

Кнопки индикатора отключены при конфигурировании попеременного режима индикации дисплея с программным обеспечением версии 1. Кнопки включены при использовании программного обеспечения версии 2 и более поздней версии.

Трехстрочный индикатор/конфигуратор

Кнопки

Возможно конфигурирование положения ВКЛ. или ОТК. с помощью трехстрочного индикатора/конфигуратора. Положение ОТК. следует использовать для целей защиты, если вы не хотите, чтобы конфигурация преобразователя была изменена кем-либо с помощью встроенного индикатора. Обратите внимание на то, что это положение выставляется на преобразователе, а не трехстрочном индикаторе/конфигураторе. Следовательно, если кнопки преобразователя отключены, никакие действия не могут быть произведены применительно к нему с помощью индикатора. Этот параметр нельзя конфигурировать в преобразователе с выходом 4...20 мА (код выхода I), поскольку конфигурация преобразователя может быть изменена только с помощью индикатора.

Дисплей

Верхняя строка трехстрочного индикатора может быть конфигурирована для вывода информации на экран дисплея любым из пяти перечисленных ниже способов:

ед. изм. = вывод на экран дисплея результатов измерений (температуры)

% = вывод на экран дисплея процентной величины сигнала в пределах измерений прибора.

mA = вывод на экран дисплея значения выходного сигнала в мА в пределах от 4 до 20 мА

ед. изм. и mA = попеременный вывод на экран дисплея ед. изм. и мА

% и ед. изм. = попеременный вывод на экран дисплея величин в % и ед. изм.

Кнопки индикатора отключены при конфигурировании попеременного режима индикации дисплея с программным обеспечением Версии 1. Кнопки включены при использовании программного обеспечения Версии 2 и более поздней версии.

**Дисплей
(нижняя строка)**

В обычной конфигурации показан заводской номер тега. Например, ТТ301В.

**Язык
конфигурирования**

В трехстрочном индикаторе можно конфигурировать следующие языки: английский, французский, испанский или немецкий.

Индикатор/Конфигуратор

Поставляемый по желанию заказчика однострочный или трехстрочный индикатор/конфигуратор входит в комплект преобразователя или приобретается отдельно для использования с тем или иным преобразователем. См. Рис. 21.

При нормальном режиме работы однострочного индикатора выходная информация выводится на экран цифрового четырехзначного дисплея. В автоматическом режиме попеременно вспыхивают сообщения «ОТКАЗ» и «ЗАЩИТА» для показания неисправности датчика или преобразователя. Появление на экране дисплея сообщений «-999» или «9999» указывает на то, что выходной параметр выходит за пределы функциональных возможностей дисплея. В режиме конфигурирования выбор конфигурируемых параметров высвечивается в виде цифровых четырехзначных кодов.

В нормальном режиме работы трехстрочного индикатора информация индицируется на первой строке экрана дисплея. В режиме конфигурирования на экран дисплея выводятся конфигурируемые параметры. (При конфигурировании выхода мВ на экране дисплея не высвечивается никакой информации, если напряжение входного сигнала превышает 99 мВ). Вторая строка индикатора представляет собой состоящую из одиннадцати сегментов столбцовую диаграмму, показания которой даются в процентах в пределах допускаемых измерений прибора. Температуры, выходящие за пределы измерений, индицируются стрелкой, указывающей налево (при температурах, выходящих за нижний предел измерений) или направо ((при температурах, выходящих за верхний предел измерений)). В нормальном режиме работы индикатора третья строка содержит семизначную информацию о теге, которая может конфигурироваться пользователем.

В нормальном рабочем режиме трехстрочный индикатор автоматически выводит на экран дисплея следующие сообщения о неисправностях:

- ♦ 9999.9°C (или F) на первой строке экрана дисплея для обозначения того, что температура выходит за пределы функциональных возможностей дисплея. На третьей строке экрана высвечивается сообщение «ОТКАЗ Д».
- ♦ Попеременно высвечиваются сообщения «ОТКАЗ» и «ЗАЩИТА» на третьей строке экрана дисплея для обозначения отказа датчика или преобразователя.

В режиме конфигурирования на данной строке высвечиваются элементы меню.

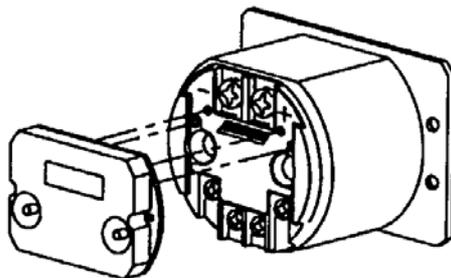
Подключение индикатора/конфигуратора к прибору осуществляется с помощью простого штепсельного соединения. См. Рис. 22.



ОДНОСТРОЧНЫЙ ИНДИКАТОР



ТРЕХСТРОЧНЫЙ ИНДИКАТОР

Рисунок 21. Однострочный и трехстрочный индикатор**Рисунок 22. Подключение индикатора/конфигуратора**

Изменение конфигурации индикатора/конфигуратора аналогично установке времени на циферблате часов. В преобразователе последовательно активизируется ряд функций меню в ответ на нажатие кнопок NEXT (ДАЛЬШЕ/НЕТ) и ENTER (ВВОД/ДА) на лицевой панели индикатора. См. Таблицу 7 по 9. Если та или другая кнопка не будет нажата в течение 2 минут при изменения конфигурации преобразователя, преобразователь возвращается в нормальный рабочий режим. Кроме того, в случае отключения энергоснабжения более чем на 10 секунд в режиме конфигурирования, преобразователь возвращается в нормальный рабочий режим.

Нажмите на кнопку NEXT для активизации следующей функции меню или ответа «НЕТ» в ответ на приглашение. Нажмите на кнопку ENTER для принятия или активизации функции или ответа «ДА» в ответ на приглашение.

Порядок конфигурирования

1. Подключите к преобразователю источник питания 24 В постоянного тока. Соблюдайте полярность контактов источника питания и преобразователя.
2. Включите источник питания и подождите, пока не начнет работать экран дисплея (обычно от 5 до 8 секунд).
3. Как указано на блок-схеме конфигуратора (Рис. 23) нажмите на кнопку NEXT для изменения конфигурации первого параметра и затем на кнопку ENTER. Выполните все действия, как указано на блок-схеме конфигурирования преобразователя. Обратите внимание на то, что на блок-схеме указан цифровой четырехзначный код и приводится текст каждого блока. Код выводится на экран дисплея однострочного индикатора, а текст в сокращенной форме - на третью строку трехстрочного индикатора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не все параметры можно конфигурировать с помощью однострочного и трехстрочного индикатора/конфигураторов. Функции меню позволяют осуществлять только самые обычные изменения. Для конфигурирования всех остальных параметров следует использовать дистанционный конфигуратор.

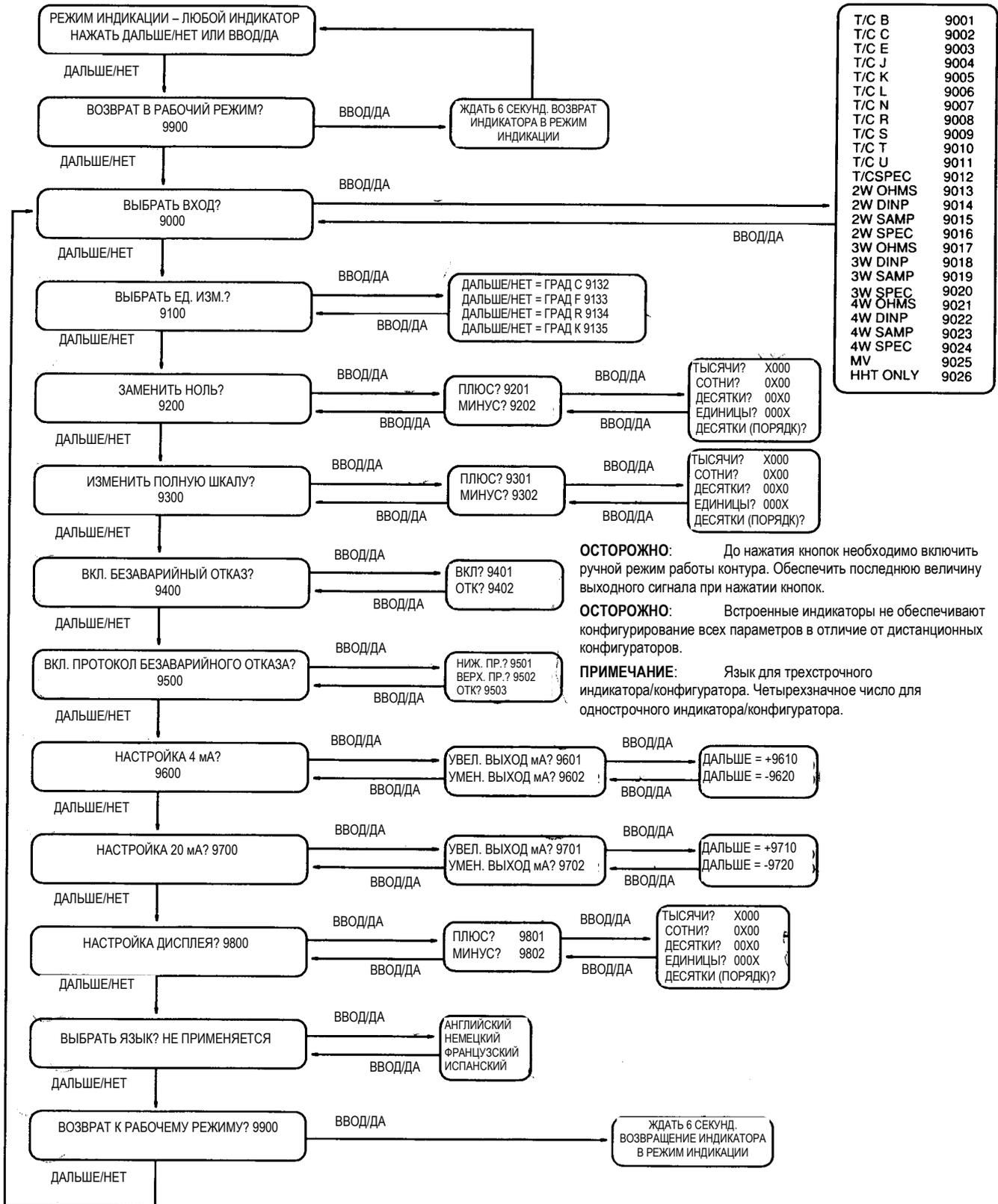


Рисунок 23. Блок-схема индикатора/конфигуратора

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

В нормальных рабочих условиях преобразователь RTT20 непрерывно получает входные сигналы от датчиков RTD, термодпар, омических датчиков, источников мВ постоянного тока и передает выходные линейные сигналы в диапазоне от 4 до 20 мА постоянного тока или цифровые выходные сигналы FoxCom. Выходные сигналы в диапазоне от 4 до 20 мА и конфигурируемые параметры выводятся на экран дисплея через конфигуратор на основе ПК, терминал ННТ, коммуникатор HART, необязательный однострочный или трехстрочный индикатор/конфигуратор.

Конфигурацию индикаторов можно изменить для вывода информации на экран дисплея любым из пяти перечисленных ниже способов:

ед. изм. = вывод на экран дисплея результатов измерений (температуры)

% = вывод на экран дисплея величины сигнала в процентном выражении в пределах измерений прибора.

мА = вывод на экран дисплея значения выходного сигнала в мА в пределах от 4 до 20 мА

ед. изм. и мА = попеременный вывод на экран дисплея *ед. изм.* и *мА*

% и ед. изм. = попеременный вывод на экран дисплея величин в *%* и *ед. изм.*

В однострочном индикаторе выходная информация выводится на экран четырехзначного цифрового дисплея. В автоматическом режиме попеременно вспыхивают сообщения FAIL (ОТКАЗ) и SAFE (ЗАЩИТА) для показания неисправности датчика или преобразователя. Появление на экране дисплея сообщений "-999" или "9999" указывает на то, что выходной параметр выходит за пределы функциональных возможностей дисплея.

В трехстрочном индикаторе информация индицируется на первой строке экрана дисплея. Вторая строка индикатора представляет собой состоящую из одиннадцати сегментов столбцовую диаграмму, показания которой индицируются в процентах в пределах допускаемых измерений прибора. Температуры, выходящие за пределы измерений, отмечены стрелкой, указывающей налево (при температурах, выходящих за нижний предел измерений) или направо ((при температурах, выходящих за верхний предел измерений). В третьей строке содержится семизначная информация о теге, которая может конфигурироваться пользователем. Трехстрочный индикатор автоматически выводит на экран дисплея следующие сообщения о неисправностях:

- ♦ 9999.9°C (или F) на первой строке экрана дисплея для обозначения того, что температура выходит за пределы функциональных возможностей дисплея. На третьей строке экрана высвечивается сообщение DFAIL (ОТКАЗ Д).
- ♦ Попеременно высвечиваются сообщения FAIL и SAFE на третьей строке экрана дисплея для обозначения отказа датчика или преобразователя.

При возникновении и устранении неисправности преобразователя или датчика выход возвращается в нормальный режим работы. В версии HART источник питания должен быть выключен и затем обратно включен, в случае конфигурирования положения "БЛОКИР." параметра сброса реакции на отказ.

5. КАЛИБРОВКА

В преобразователе RTT20 предусмотрен усовершенствованный режим самокалибровки, позволяющий существенно увеличить время между повторными калибровками. Каждые три секунды в преобразователе осуществляется проверка нулевого и всех значений выходного сигнала по высокоточным и стабильным внутренним сигналам напряжения, имеющим заводскую калибровку, которая хранится в энергонезависимом запоминающем устройстве EEPROM.

В настоящем разделе содержится информация о порядке калибровки преобразователя. Для этого необходимо использовать контрольное оборудование, точность которого не менее в чем три раза превышает точность преобразователя, которую вы желаете получить. Для настройки выхода в диапазоне от 4 до 20 мА необходимо настроить модуль на выход 4 или 20 мА и затем сравнить ток контура с током какого-либо известного эталона. Калибровка входа осуществляется путем моделирования электрических параметров датчика с помощью известного эталонного входного устройства и сравнения выходного сигнала преобразователя с ожидаемой величиной.

Функция "Настройка выхода 4...20 мА" имеется на всех трех преобразователях. Функция "Калибровка входа" имеется только в преобразователях с выходом FoxCom (код D) и HART (код T).

Настройка выхода 4...20 мА

Настройка выхода в диапазоне от 4 до 20 мА осуществляется путем подключения цифрового вольтметра и точного резистора к выходному контуру (см. Рис. 24) и настройки выхода в режиме конфигурирования. В случае использования внутреннего индикатора/конфигуратора, см. блок-схему на Рис. 23. В случае использования дистанционного конфигуратора, см. инструкцию MI 020-479 (конфигуратор PC10 на основе ПК), MI 020-495 (конфигуратор PC20 на основе ПК), MI 020-469 (терминал ННТ) или MI 020-460 (коммуникатор HART).

При настройке по убывающему сигналу (по отдельности точки 4 мА или точки 20 мА) включение функции "Настройка выхода" на встроенном дисплее или функции "Калибровка мА" на дистанционном конфигураторе приводит к максимальному увеличению положительного тока на выходе мА преобразователя FoxCom (выход D) с программным обеспечением версии 2 или более ранней версии. В таких условиях возможны сбои связи между терминалом ННТ и преобразователем. Конфигурируйте параметр "Восстановить заводскую настройку мА" с помощью конфигуратора на основе ПК и настройте выход с помощью функции "Калибровка одной точки".

Закажите в Foxbox комплект обновления программного обеспечения. Функция "Настройка выхода/калибровка мА" работает без сбоев с программным обеспечением версии 3 или более поздней версии.

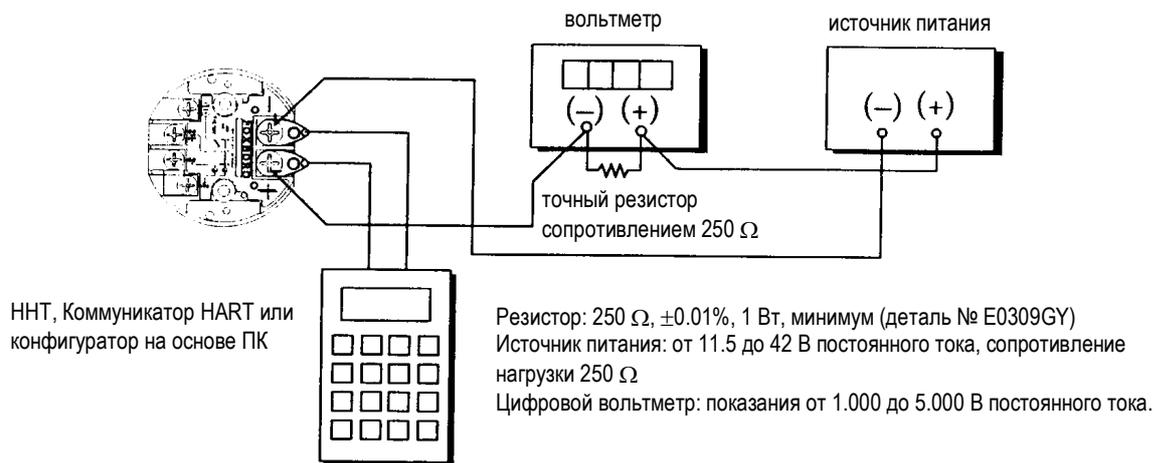


Рисунок 24. Схема калибровки выхода 4...20 мА

Калибровка входа

СХЕМА КАЛИБРОВКИ ВХОДА

Подключите конфигурируемый преобразователь, как показано на Рис. 25. Подключите вход датчика к преобразователю согласно схемам на Рис. 10 (одиночный датчик RTD), Рис. 11 (сдвоенный датчик RTD) или Рис. 12 (термопара или датчик напряжения). Не применяйте быстроразмыкающиеся зажимы или зажимы типа "крокодил" для подключения входа датчика, т.к. дополнительное контактное сопротивление может привести к неточности калибровки.

Если не осуществляется калибровка по N точкам, убедитесь в отключении функции "Обнаружение неисправности датчика", прежде чем приступить к калибровочным измерениям. Взаимодействие между функцией преобразователя "Обнаружение неисправности датчика" и внешних калибровочных устройств, например, милливольтового источника, может привести к неточности калибровки. По окончании калибровки первоначальная конфигурация функции "Обнаружение неисправности датчика" может быть восстановлена.

декадный магазин сопротивлений;
милливольтовый источник тока;
имитатор датчика RTD или термопары

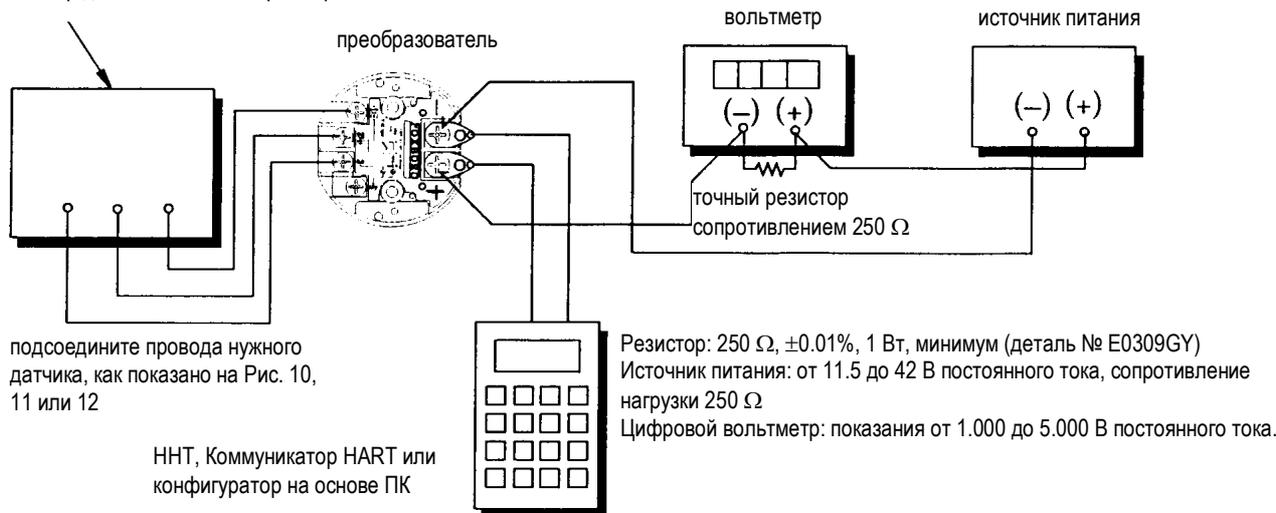


Рисунок 25. Схема калибровки входа

Калибровка по N точкам

Калибровка по одной, двум, трем или пяти точкам производится с помощью конфигулятора на основе компьютера. Обратите внимание на то, что конфигулятор на основе ПК автоматически отключает функцию "Обнаружение неисправности датчика", затем автоматически восстанавливает параметры функции "Обнаружение неисправности датчика", существовавшие до калибровки. При осуществлении калибровки по N точкам новая информация о калибровке входа стирает предыдущую (см. следующий раздел "Калибровка кривой индивидуального исполнения").

Калибровка кривой индивидуального исполнения

Преобразователь RTT20 с выходом FoxCom (D) или HART (T) содержит 22 пары данных, используемых при калибровке входа. Данная функция имеется в конфигуляторах на основе ПК, терминале ННТ, коммуникаторе HART. Информация о конфигуляторе PC10 содержится в инструкции MI 020-479, конфигуляторе PC20 - в инструкции MI 020-495, коммуникаторе HART - в инструкции MI 020-460. Информация о терминале ННТ содержится в разделе "Компенсация ошибки входного устройства (калибровка преобразователя)" инструкции MI 020-469.

В каждой паре имеется "величина x", которая состоит из фактической (наблюдаемой) величины измерения и соответствующей "величины y", которая содержит желаемое значение. Когда преобразователь указывает на активизацию нескольких точек характеристики, он автоматически интерполирует значения выходного сигнала путем отображения промежуточного (неисправленного) значения выходного сигнала через функцию "Кривая индивидуального исполнения", определенную парами данных.

Следует выполнить следующие действия:

1. Ввести общее количество точек, подлежащих корректировке (от 2 до 22). Ввести точки калибровки, начиная с самого низкого значения и заканчивая самым высоким значением.
2. Ввести фактическую (наблюдаемую) величину измерений для корректировки первой точки (Первая точка).
3. Ввести желаемое значение для корректировки первой точки (Корректировка первой точки).
4. Повторите действия, указанные в пп. 2 и 3, для корректировки всех остальных точек.
5. Ввести в базу данных преобразователя координаты всех комплектов точек.

Пример калибровки иллюстрирует выполнение действий согласно пп. 2 - 4.

Если необходимо осуществить калибровку пяти точек преобразователя в диапазоне от 0 до 100 °С (0, 25, 50, 75 и 100°С), а фактические величины измерения составляют 0.23, 25.5, 50.6, 75.4 и 100.4, то в ячейки функции TranCal (калибровка преобразователя) следует ввести следующие значения:

	Фактическая (наблюдаемая) величина измерения	Желаемое значение
Первая точка	0.23°С	0°С
Вторая точка	25.5°С	25°С
Третья точка	50.6°С	50°С
Четвертая точка	75.4°С	75°С
Пятая точка	100.4°С	100°С

ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку невозможно сохранить выставленные по умолчанию параметры при калибровке кривой индивидуального исполнения, **настоятельно рекомендуется** при нулевом количестве точек сохранять базу данных преобразователя в отдельном файле, прежде чем приступить к значительному изменению калибровочных данных.



ОСТОРОЖНО

Калибровочные данные преобразователя хранятся в едином массиве данных EEPROM. При калибровке запись новых калибровочных данных осуществляется поверх старых. Foxboro рекомендует сохранять базу данных преобразователя в отдельном файле, прежде чем приступить к изменению калибровки.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Базовый преобразователь RTT20 не имеет движущихся частей и полностью герметизирован. При обнаружении неисправностей устраняйте их в соответствии с рекомендациями, данными в разделе "Обнаружения и устранение неисправностей". Если вы не можете обнаружить внешнюю причину неисправности, обращайтесь за консультациями в местное представительство Foxbogo или верните преобразователь в компанию Foxbogo для ремонта.



ОСТОРОЖНО

Запрещается ремонтировать преобразователь собственными силами, поскольку он является полностью герметичным блоком. Гарантия изготовителя теряет силу, в случае попытки вскрытия базового преобразователя.



ОПАСНОСТЬ

Для предотвращения взрыва при установке преобразователя в искробезопасном исполнении в опасной зоне типа 1 отключите питание преобразователя прежде чем снимать с него резьбовую крышку корпуса. Несоблюдение этого требования может привести к взрыву и серьезным физическим повреждениям или летальному исходу для обслуживающего персонала.

Обнаружение и устранение неисправностей

Как правило, любая неисправность сопровождается появлением сообщения о неисправности на индикаторах или дистанционном конфигураторе, которое предупреждает пользователя о возникновении такой неисправности. Далее перечислены виды неисправностей и способы их устранения.

Отсутствие связи с дистанционными конфигураторами

- ◆ Убедитесь в том, что источник питания отвечает техническим требованиям, установленным в отношении силы тока, напряжения, пульсации и шума.
- ◆ Следуйте рекомендациям об устранении неисправностей в соответствующей инструкции: терминал ННТ (MI 020-469), конфигуратор PC10 (MI 020-479), конфигуратор PC20 (MI 020-495) или коммуникатор HART (MI 020-460).
- ◆ Следуйте указаниям в разделе "Анализ неисправностей" для соответствующего дистанционного конфигуратора.
- ◆ Следуйте указаниям в разделе "Подключение дистанционных конфигураторов".

Отсутствие изображения на экране индикатора

- ◆ Пользуясь дистанционным конфигуратором, убедитесь в том, что преобразователь находится в рабочем режиме.
- ◆ Осторожно почистите четыре позолоченных штыря на задней панели индикатора и установите его на место.
- ◆ Установите индикатор в другой нормально функционирующий преобразователь.

Слабый или сильный выходной сигнал (в режиме реакции на отказ)

- ◆ Убедитесь, что переменная процесса не превышает величины верхнего предела (URV) или не опустилась ниже нижнего предела (LRV).
- ◆ Убедитесь в отсутствии короткого замыкания или обрыва датчика.
- ◆ Убедитесь в отсутствии коррозии на соединениях электропроводки контура.
- ◆ Проверьте диапазон измерений прибора, чтобы убедиться, что переменная процесса ниже величины верхнего предела.

- ♦ Убедитесь, что конфигурация преобразователя соответствует типу датчика.
- ♦ Отключите и затем опять включите питание преобразователя с выходом HART (код T), если параметр "Сброс реакции на отказ" выставлен как "БЛОКИР".
- ♦ При настройке по убывающему сигналу (по отдельности точки 4 мА или точки 20 мА) включение функции "Настройка выхода" на встроенном дисплее или функции "Калибровка мА" на дистанционном конфигураторе (ННТ или на основе ПК) приводит к появлению сигнала безаварийного отказа на выходе мА преобразователя FoxCom (выход D) с программным обеспечением версии 2 или более ранней версии. В таких условиях возможны сбои связи между терминалом ННТ и преобразователем. Конфигурируйте параметр "Восстановить заводскую настройку мА" с помощью конфигуратора на основе ПК и настройте выход с помощью функции "Калибровка одной точки". Закажите в Foxbox комплект обновления программного обеспечения. Функция "Настройка выхода/калибровка мА" работает без сбоев с программным обеспечением Версии 3 или более поздней версии.

Выходной сигнал "зависает" на нуле

- ♦ Проверьте параметры кривой индивидуального исполнения. В нормальных условиях параметр "Количество точек калибровки" имеет значение 00. Однако, если калибровка индивидуальной кривой выполнена неправильно без выставления координат x и y, возможно зависание выходного сигнала. В ответ на ненулевое значение параметра "Количество точек калибровки" преобразователь RTT20 входит в базу данных о 22 точках и "корректирует" значение в соответствии с обнаруженной им информацией об этих точках. С помощью конфигуратора на основе ПК выполните функцию "Вывод полной базы данных на экране". В качестве примера, приводится информация, которая должна быть показана на экране:
 - ♦ Если число точек калибровки = 0, то все нули в ячейках с X1 по Y2;
 - ♦ Если число точек калибровки = 2, в ячейках с X1 по Y2 должны быть ненулевые значения и все нули в ячейках с X3 по Y2;
 - ♦ Если число точек калибровки = 5, в ячейках с X1 по Y5 должны быть ненулевые значения и все нули в ячейках с X6 по Y2.

Например, наиболее часто встречается ошибка, когда количество точек калибровки равно двум и все значения с X1 по Y2 равны нулю. Независимо от величины входного сигнала выходной сигнал преобразователя имеет значение "0 град. ед. изм.". Преобразователь получает команду о том, что диапазон измерений составляет от 0 до нуля ед. изм. (F, C, K или R). Для устранения этой ошибки активируйте функцию "Кривая входа индивидуального исполнения" в секции "Калибровать". При открытии экрана вы увидите количество точек калибровки (0, от 2 до 22). Измените количество точек калибровки с 2 на 0, затем нажмите F4 для ввода этого изменения. Теперь преобразователь будет работать правильно на основе заводской калибровки, хранящейся в памяти преобразователя. Если нужно использовать кривую индивидуального исполнения, то выполните описанную процедуру.

Отсутствие выходного сигнала (0 мА)

- ♦ Проверьте проводку на отсутствие обрывов.
- ♦ Убедитесь в том, что напряжение на клеммах преобразователя составляет не менее 12 В постоянного тока.
- ♦ Проверьте полярность питания.

Неустойчивый выходной сигнал

- ♦ Убедитесь в отсутствии нескольких точек заземления.
- ♦ Убедитесь в отсутствии периодических коротких замыканий или обрывов в проводке контура.

Выброс на выходе

- ♦ При возникновении определенных электрических шумов на выходе преобразователя с версией электроники D может наблюдаться короткий выброс при установке соответствующего параметра на 0.0 секунд. Параметр программного обеспечения конфигуратора, определяющий время проверки датчика, устанавливается не менее чем на 0.25 секунд. Foxboro не рекомендует выставлять 0.0 секунд на любом датчике, включенном в контур управления. В преобразователях с обычным выходом (код I) и выходом HART (код T) проблемы такого рода не возникают.

Выходной сигнал преобразователя версии D (конфигурация с выходом 4...20 мА) постоянно равен 12 мА

- ♦ В преобразователе сконфигурирован цифровой выход. Изменить конфигурацию на аналоговый выход 4...20 мА.

Выходной сигнал преобразователя составляет менее 20 мА при любых условиях

- ♦ Убедитесь в том, что напряжение на клеммах преобразователя составляет не менее 12 В постоянного тока. Такая проблема обычно возникает в результате перегрузки источника питания, и когда преобразователь "хочет" выдать сигнал 20 мА, напряжение на преобразователе падает ниже 12 В.

Температура преобразователя на экране дистанционного конфигуратора не соответствует температуре окружающего воздуха

- ♦ При отработке команды "ИЗМ." с дистанционного конфигуратора температура преобразователя FoxCom (программное обеспечение версии 1), выведенная на экран дисплея, составляет 0 °F (-17.78°C). Предполагается, что на экране дисплея должна быть показана температура преобразователя, фактически равная температуре окружающего воздуха (температуре холодного спая). Проблема заключается в том, что программные средства сообщают температуру преобразователя с ИЗМ. #2, а не ИЗМ. #3. Следовательно, поскольку терминал ННТ и конфигуратор на основе ПК запрограммированы на сообщение температуры преобразователя с ИЗМ. #3, температура на экране всегда будет составлять 0°C (17°F). Таким же образом, при цифровом подсоединении преобразователей к системе I/A, температура преобразователя сообщается с ИЗМ. #2, а не ИЗМ. #3, если в преобразователе используются программное обеспечение версии 1. Таким образом, неисправности в преобразователях нет. Они работают согласно своим техническим характеристикам. Данная проблема устранена в преобразователях с программным обеспечением версии 2 и более поздних версий.
- ♦ При отработке команды "ИЗМ." с помощью терминала ННТ или конфигуратора на основе ПК температура преобразователя FoxCom на экране дисплея составляет - 4 °C (24 °F). Это происходит в результате неправильной заводской установки параметра "Вторичные единицы измерения". Вы можете просмотреть заводскую установку параметров путем включения функции "Вывод полной базы данных на экран" с помощью РС10 или "Печать полной базы данных" с помощью РС20. Просмотрите перечень конфигурируемых параметров. Если конфигурация параметра "Вторичные единицы измерения" исполнена как ff, а не 20 или 21, такая проблема не влияет на точность измерений и может быть легко устранена на месте. Включите функцию "Конфигурирование экрана" и измените параметр "Вторичные единицы измерения" с °F на °C (или наоборот). Затем введите измененный параметр в преобразователь. Включите экран ИЗМ. и убедитесь в том, что температура преобразователя показана правильно (близко к температуре окружающего воздуха).

Сообщение на экране индикатора

- ♦ FAIL (ОТКАЗ) и SAFE (ЗАЩИТА) (попеременно) на экране однострочного или трехстрочного индикатора.
 - а. Убедитесь в том, что используемый датчик соответствует типу датчика, предусмотренному конфигурацией преобразователя.
 - б. Убедитесь в правильности подключения датчика к преобразователю.
 - в. Убедитесь в том, что электронная конфигурация датчика соответствует фактическому типу датчика, подключенному к преобразователю.
 - г. Убедитесь в исправности датчика.
 - д. Если сообщение появляется на экране в течение первых 5 или 10 секунд после подачи питания, это является нормальным условием начала работы преобразователей с программным обеспечением версии 1.
- ♦ Сообщение "-999" или "9999" на экране однострочного индикатора говорит о том, что выходной параметр превышает функциональные возможности дисплея.
- ♦ Сообщение "9999.9°C (или F)" на первой строке и DFAIL (ОТКАЗ Д) на третьей строке трехстрочного индикатора говорит о том, что выходной параметр превышает функциональные возможности дисплея.

На дисплее появляется сообщение о неисправности датчика

- ♦ Проверьте соответствие конфигурации преобразователя типу подключенного датчика.
- ♦ Проверьте соответствие схемы подключения датчика требованиям данной инструкции об электромонтаже преобразователя.
- ♦ При использовании термопары проверьте сопротивление термопары, для чего отсоедините провода термопары от преобразователя и измерьте сопротивление с помощью омметра. Сопротивление свыше 3000 Ω приводит к неисправности датчика. Как правило, сопротивление должно быть очень низким. Любое сопротивление свыше 100 Ω возникает по какой-либо причине, например, плохого качества электропроводки или коррозии контактов.

Плохо работает функция "Калибровка контура мА"

- ♦ Любой преобразователь RTT20 с выходом D и программным обеспечением версии 1 (поставленный в период с апреля по октябрь 1996 г.) может обеспечить надлежащую работу функции "Калибровка контура" дистанционного конфигуратора только в случае конфигурирования единиц ИЗМ. на °C. Если преобразователь конфигурирован на °F, K или R, то выходной сигнал калибровки контура достигает 3.8 мА и остается на этом уровне, независимо от того, какой сигнал запрашивается через дистанционный конфигуратор, или изменяется примерно на 50% от величины запрашиваемого сигнала с учетом диапазона измерений прибора. Функция "Калибровка контура мА" работает без сбоев при конфигурировании преобразователя на °C. Функция "Калибровка контура мА" установлена в программное обеспечение преобразователя версии 2 или более поздней версии.

Замена встроенного датчика

1. Отключить источник питания преобразователя.
2. Снять крышку корпуса, повернув ее против часовой стрелки. Ослабить и снять замок (при его наличии).
3. Отсоединить провода датчика от контактов преобразователя.
4. Снять датчик.
5. Установить новый датчик, повторив в обратном порядке действия, указанные выше в пп. с 1 по 4.



ОСТОРОЖНО

При установке на место крышки корпуса затяните ее рукой до полного захвата уплотнительного кольца.

Замена базового преобразователя

1. Отключить источник питания преобразователя.
2. Снять крышку корпуса, повернув ее против часовой стрелки. Ослабить и снять замок (при его наличии).
3. Отсоединить выходные и входные провода от контактов преобразователя.
4. Снять базовый преобразователь, отвинтив два винта крепления его к корпусу или рейке DIN.
5. Установить новый преобразователь, повторив в обратном порядке действия, указанные выше в пп. с 1 по 4.



ОСТОРОЖНО

1. Не допускайте чрезмерного затягивания крепежных винтов при их установке на место.
 2. При установке на место крышки корпуса затяните ее рукой до полного захвата уплотнительного кольца.
-

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

V

Монопольный режим 37

C

Калибровка 47

Связь 9

Отвод влаги от кабелепровода 19

Уплотнители кабелепровода 20

Конфигурация 33

Замок и пломба 16

E

Требования по электробезопасности 17

G

Общее описание 1

Заземление 31

I

Сведения о преобразователе 2

Индикатор/конфигуратор 41

Установка 13

L

Электромонтаж контура 24

M

Обслуживание 51

Установка 13

Многоточечная связь 31

O

Эксплуатация 45

P

Изменение положения преобразователя 16

R

Справочные документы	3
Дистанционные конфигураторы	32
Замена базового преобразователя	55
Замена встроенного датчика.....	55

S

Подключение и проводка датчика	21
Совместимость программного обеспечения	9
Технические данные.....	3

T

Обнаружение и устранение неисправностей	51
---	----

U

Снятие упаковки	3
-----------------------	---

W

Электромонтаж	17
---------------------	----

Выпуск:

сентябрь 1996 г.
март 1998 г.
апрель 1999 г.

Вертикальными линиями справа от текста или рисунков обозначены изменения, внесенные в последнюю версию инструкции

The Foxboro Company

33 Commercial Street
Foxboro, MA 02035-2099
United States of America
<http://www.foxboro.com>

Inside U.S. 1-888-FOXBORO
(1-888-369-2676)

Outside U.S.: Contact your
local Foxboro representative

Facsimile: (508) 549-4492

A Siebe Group Company

Foxboro, Fox, FoxCom и I/A Series являются торговыми марками компании Foxboro
Siebe является зарегистрированной торговой маркой Siebe, plc.
Ryton является торговой маркой Phillips Petroleum Co.
HART является торговой маркой HART Communication Foundation

Copyright 1996-1999 by The Foxboro Company
All rights reserved

MB 100

Printed in U.S.A.

0499