

Инструкция по обслуживанию OI/TSC400-RU

SensyTemp TSC400

Датчики температуры с оболочкой

Для вставки

Для вкручивания

Для поверхностного
измерения



SensyTemp TSC400
Датчики температуры с оболочкой

Инструкция по обслуживанию
OI/TSC400-RU

Дата выпуска: 01.2013

Перевод оригинального руководства

Производитель
ABB Automation Products GmbH
Process Automation

Borsigstr. 2
63755 Alzenau
Germany
Tel: +49 551 905-534
Fax: +49 551 905-555

Customer Center Service
Phone.: +49 180 5 222 580
Fax: +49 621 381 931-29031
automation.service@de.abb.com

Содержание

1	Безопасность	4
1.1	Общие сведения и указания для чтения	4
1.2	Использование по назначению	4
1.3	Целевые группы и квалификация.....	4
1.4	Гарантийная информация	4
1.5	Таблички и символы	5
1.5.1	Символы безопасности/предупредительные символы, символы указаний	5
1.6	Фирменная табличка	5
1.6.1	Фирменные таблички TSC420	5
1.7	Правила техники безопасности при транспортировке	5
1.8	Проверка.....	5
1.9	Правила техники безопасности при электроподключении	5
1.10	Правила техники безопасности во время эксплуатации.....	6
1.11	Возврат устройств.....	6
1.12	Интегрированная система менеджмента.....	6
1.13	Утилизация.....	6
1.13.1	Примечания к директиве WEEE 2002/96/EC (Waste Electrical and Electronic Equipment)	6
1.13.2	Директива ROHS 2002/95/EG	6
2	Эксплуатация на взрывоопасных участках	7
2.1	Видзащиты.....	7
2.2	Температурные классы.....	7
2.3	Электростатический заряд.....	7
2.4	Заземление	7
2.5	Межкомпонентное соединение	7
2.6	Конфигурация.....	7
2.7	Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты	7
3	Общее описание	8
3.1	Обзор датчиков температуры с оболочкой	8
3.2	Выбираемые присоединительные элементы	8
4	Монтаж	9
4.1	Общие указания.....	9
4.2	Кабельные сальники.....	9
4.2.1	Необходимые условия для вида защиты IP 54	9
4.3	Рекомендации по установке.....	9
4.4	Небольшой номинальный диаметр	9
4.5	Монтаж во взрывоопасной зоне	10
5	Электрические соединения	11
5.1	Общие сведения	11
5.2	Электроподключение во взрывоопасной зоне.....	11
5.3	Схемы соединений.....	12
6	Ввод в эксплуатацию	12
7	Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты	13
7.1	Допуски.....	13
7.2	Искробезопасность ATEX Ex i	13
7.2.1	Ограничение электрической мощности.....	13
7.2.2	Тепловое сопротивление.....	13
7.2.3	Выходная мощность	13
7.2.4	Повышение температуры в случае сбоя	13
7.2.5	Пример	14
8	Технические характеристики	15
8.1	Термометр сопротивления	15
8.1.1	Исполнения	15
8.1.2	Классы точности измерительных резисторов стандарта IEC 60751	16
8.1.3	Ошибка измерения при двухпроводном подключении.....	16
8.1.4	Размерные данные для щупов температурных датчиков.....	16
8.2	Термоэлементы.....	16
8.2.1	Классы точности согласно IEC 60584.....	17
8.2.2	Размерные данные для щупов температурных датчиков.....	17
8.3	Термометры сопротивления и термоэлементы.....	18
8.3.1	Сопротивление изоляции измерительной вставки	18
8.3.2	Материал заглушки MI-кабеля	18
8.3.3	Время реагирования согласно IEC 60751 и IEC 60584	18
8.3.4	Максимальная рабочая температура.....	18
8.3.5	Температура транспортировки / хранения	18
9	Техническое обслуживание / ремонт	19
10	Приложение	19
10.1	Допуски и сертификаты	19

1 Безопасность

1.1 Общие сведения и указания для чтения

Перед монтажом и пуском в эксплуатацию внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации! Руководство по эксплуатации является важной составной частью изделия, и его нужно хранить для последующего использования.

Из соображений наглядности в руководство включена не вся подробная информация обо всех возможных модификациях продукта, и в нем не учтены все возможные варианты установки, эксплуатации или техобслуживания.

Если вам потребовалась дополнительная информация, или если вы столкнулись со специфическими проблемами, не учтенными в руководстве, вы можете запросить необходимые сведения у изготовителя.

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

Прибор изготовлен по современным техническим стандартам и обладает достаточной эксплуатационной надежностью. Он был протестирован и выпущен с завода в безупречном с точки зрения техники безопасности состоянии. Для сохранения этого состояния на протяжении всего времени работы необходимо соблюдать положения данного руководства.

Изменения и ремонт изделия допускаются только в случаях, когда это однозначно разрешено в руководстве. Только соблюдение всех инструкций по технике безопасности обеспечивает оптимальную защиту персонала и окружающей среды от опасности и гарантирует надежную и бесперебойную эксплуатацию прибора.

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

1.2 Использование по назначению

Датчики температуры служат для измерения температуры различных технологических процессов.

Прибор предназначен исключительно для применения в диапазоне значений, указанном на фирменной табличке и для величин, указанных в разделе техническим характеристикам (см. гл. «Технические характеристики» в руководстве по эксплуатации или технический паспорт).

- Не допускайте превышения максимальной рабочей температуры.
- Не допускайте превышения допустимой температуры окружающей среды.
- Учитывайте степень защиты при эксплуатации.

Перед применением коррозионных и абразивных материалов необходимо убедиться в устойчивости деталей, контактирующих с этими материалами. ABB Automation Products GmbH с радостью поможет Вам в выборе, но не берет на себя ответственность.

1.3 Целевые группы и квалификация

К монтажу, пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию прибора допускаются только обученные специалисты, авторизованные организацией, эксплуатирующей установку. Персонал обязан прочитать и понять руководство и его положения и следовать им в дальнейшем.

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

1.4 Гарантийная информация

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

1.5 Таблички и символы

1.5.1 Символы безопасности/предупредительные символы, символы указаний



ОПАСНОСТЬ: Серьезный вред здоровью / опасно для жизни!

Данный символ в сочетании со словом «ОПАСНОСТЬ» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания по технике безопасности приведет к тяжелым травмам вплоть до смертельных.



ОПАСНОСТЬ: Серьезный вред здоровью / опасно для жизни!

Данный символ в сочетании со словом «ОПАСНОСТЬ» указывает на непосредственную опасность поражения электрическим током. Нарушение данного указания по технике безопасности приведет к тяжелым травмам вплоть до смертельных.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность травмирования персонала!

Данный символ в сочетании со словом «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на потенциально опасную ситуацию. Нарушение данного указания по технике безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность травмирования персонала!

Данный символ в сочетании со словом «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на потенциально угрозу поражения электрическим током. Нарушение данного указания по технике безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.



ВНИМАНИЕ: Легкие травмы!

Данный символ в сочетании со словом «ВНИМАНИЕ» указывает на потенциально опасную ситуацию. Нарушение правила техники безопасности может повлечь за собой легкие травмы или повреждения. Символ также может использоваться для предупреждения об опасности причинения материального ущерба.



ИЗВЕЩЕНИЕ: Риск причинения материального ущерба!

Этот символ указывает на потенциально опасную ситуацию. Нарушение правила техники безопасности может вызвать повреждение или разрушение изделия и / или других частей установки.

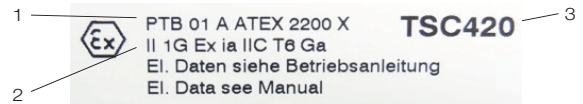


ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Этот символ обозначает рекомендации по применению, особо полезную и важную информацию о продукте или его дополнительной пользе. Сигнальное слово "ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)" не является предупреждением об опасной ситуации.

1.6 Фирменная табличка

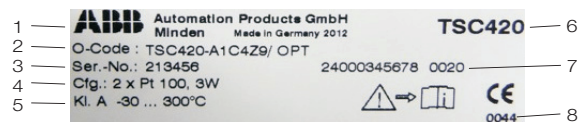
1.6.1 Фирменные таблички TSC420



A11044

Рис. 1: Пример внешнего вида

1 Номер сертификата | 2 Обозначение исполнения Ex | 3 Наименование продукта



A11045

Рис. 2: Пример внешнего вида

1 Изготовитель | 2 Код заказа | 3 Серийный № | 4 Конфигурация | 5 Точность / диапазон измерения | 6 Наименование продукта | 7 № заказа с № позиции | 8 Код указанного учреждения в связи с сертификацией ATEX

1.7 Правила техники безопасности при транспортировке

Соблюдайте следующие инструкции:

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

1.8 Проверка

Перед установкой приборы следует проверить на предмет возможных повреждений, полученных в ходе неправильной транспортировки. Такие повреждения необходимо зафиксировать в транспортных документах. Все претензии по возмещению ущерба предъявляйте экспедитору незамедлительно и до начала установки.

1.9 Правила техники безопасности при электроподключении

Электроподключение должно производиться только авторизованными специалистами согласно схемам подключения.

Соблюдайте инструкции по электроподключению, приведенные в руководстве, в противном случае не исключено негативное влияние на электрическую защиту. Заземлить измерительную систему в соответствии с требованиями.

1.10 Правила техники безопасности во время эксплуатации

Перед включением убедиться, что окружающие условия соответствуют указанным в главе «Технические характеристики» и в техническом паспорте. Если имеются основания полагать, что безопасная работа более невозможна, необходимо вывести прибор из эксплуатации и заблокировать от случайного включения.

1.11 Возврат устройств

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

К прибору приложите заполненный формуляр возврата (см. главу "Приложение").

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

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

Информацию по нахождению близлежащего филиала по сервису Вы можете получить в указанной на странице 2 службе заботы о клиентах.

1.12 Интегрированная система менеджмента

ABB Automation Products GmbH располагает интегрированной системой менеджмента, состоящей из следующих подразделений:

- Система менеджмента качества ISO 9001:2008,
- Система экологического менеджмента ISO 14001:2004,
- Система менеджмента по охране труда и здоровья BS OHSAS 18001:2007 и
- Система менеджмента по защите данных и информации.

Забота об окружающей среде - важная часть политики нашего предприятия.

Мы стараемся свести к минимуму вредное воздействие на природу и людей во время производства, хранения, транспортировки, использования и утилизации наших продуктов и решений.

В особенности это касается рационального использования природных ресурсов. С помощью публикаций мы ведём открытый диалог с общественностью.

1.13 Утилизация

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

1.13.1 Примечания к директиве WEEE 2002/96/EC (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Данный продукт не попадает под область действия директивы WEEE 2002/96/EC и соответствующих национальных законов (в Германии, например, закон ElektroG).

Продукт должен быть передан на предприятие, специализирующееся на вторичной переработке. Не выбрасывайте его в мусороприемники коммунального назначения. Они могут использоваться только для утилизации продуктов частного пользования, как предписывает директива WEEE 2002/96/EC.

Профессиональная утилизация исключает возможность влияния на людей и окружающую среду и делает возможным повторное использование ценного сырья. Если у вас отсутствует возможность правильной утилизации старого прибора, то наш сервисный отдел готов взять на себя приёмку и утилизацию за определённую плату.

1.13.2 Директива ROHS 2002/95/EG

Закон ElektroG реализует в Германии европейские директивы 2002/96/EG (WEEE) и 2002/95/EG (RoHS) на национальном правовом уровне. Во-первых, ElektroG определяет, какие продукты по истечении срока их службы подлежат сбору и утилизации или вторичной переработке. Во-вторых, ElektroG запрещает эксплуатацию (т.н. запрет на материалы) электрических и электронных приборов, содержащих определенное количество свинца, кадмия, ртути, шестивалентного хрома, полибромированных дифенилов (PBB) и полибромированных дифениловых эфиров (PBDE). Поставленные продукты производства ABB Automation Products GmbH не подпадают под действие запрета на материалы или директивы о старых электрических и электронных устройствах закона ElektroG. При условии своевременного поступления на рынок необходимых компонентов в будущих разработках мы сможем полностью отказаться от использования таких материалов.

2 Эксплуатация на взрывоопасных участках

Для взрывоопасных участков действуют специальные предписания по подключению питания, сигнальных входов и выходов и заземления. Необходимо соблюдать специальные указания по взрывозащите, приведенные в некоторых главах.



ВНИМАНИЕ - риск повреждения компонентов!

Монтаж должен осуществляться согласно указаниям изготовителя и нормам и правилам, действующим в вашей стране. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация должны выполняться согласно ATEX 137 или BetrSichV, EN 60079-14 (монтаж установок в областях с опасностью газового взрыва) и EN 50281-1-2 и 2/A1 (оборудование для использования в областях с горючей пылью).

2.1 Видзащиты

Соединительные детали датчика температуры необходимо смонтировать так, чтобы достигалась степень защиты соответствующая как минимум используемому типу взрывозащиты.

2.2 Температурные классы

Серийно датчики температуры маркируются как температурный класс T6. Если имеющаяся взрывоопасная газовая атмосфера классифицирована как T5, T4, T3, T2 или T1, то датчики температуры могут использоваться при более высокой температуре процесса, с соблюдением параметров установленных для соответствующего температурного класса.

2.3 Электростатический заряд

При использовании во взрывоопасных зонах следует обращать внимание на то, чтобы не возникал недопустимый электростатический заряд датчика температуры.

2.4 Заземление

Если искробезопасная электрическая цепь в связи с ее назначением должна быть заземлена путем подключения к линии выравнивания потенциалов, заземление разрешается подключать только в одной точке.

2.5 Межкомпонентное соединение

При эксплуатации датчика температуры в искробезопасной электрической цепи в соответствии с DIN VDE 0165/часть 1 (EN 60079-25/2004 и IEC 60079-25/2003) требуется документальное подтверждение искробезопасности такого соединения. Для всех искробезопасных цепей обязательно должны быть оформлены документальные подтверждения.

2.6 Конфигурация

Конфигурация датчика температуры разрешается во взрывоопасной зоне с соблюдением документального подтверждения межкомпонентного соединения как непосредственно во взрывоопасной зоне с помощью разрешенного портативного терминала типа HART, так и путем включения взрывозащищенного модема в цепь тока за пределами взрывоопасной зоны.

2.7 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты

См. раздел „7 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты“ на стр. 13.

3 Общее описание

3.1 Обзор датчиков температуры с оболочкой

Тип TSC420, с прямым электрическим подсоединением

Габариты в мм U = монтажная длина N = ном. длина $\varnothing A$ = диаметр MI-кабеля									
	Электрическое подсоединение								
Одиночные и двойные термоэлементы									
Одиночные Pt100 / 2-п., 3-п. или 4-п.									
Двойные Pt100 / 2-п., 3-п. или 4-п.			Двойные Pt100 / 2-п.			Двойные Pt100 / 2-п. или 3-п.			
Конструкция									
Гибкий MI-кабель с переходной втулкой									
Открытые концы проводов, 100 мм			Соединительная головка, форма F			Штекер, муфта			

Тип TSC430, с соединительным кабелем

Габариты в мм U = монтажная длина N = ном. длина KL = длина кабеля $\varnothing A$ = диаметр MI-кабеля								
	Электрическое подсоединение							
Одиночные и двойные термоэлементы								
Одиночные Pt100 / 2-п., 3-п. или 4-п.								
Двойные Pt100 / 2-п., 3-п. или 4-п.			Двойные Pt100 / 2-п. или 3-п.					
Конструкция								
Гибкий MI-кабель с переходной втулкой								
Открытые концы проводов						Штекер, муфта		

3.2 Выбираемые присоединительные элементы

- Без присоединительного элемента
- С неподвижным резьбовым соединением (укажите ном. длину N и монтажную длину U)
- С передвижным резьбовым соединением (укажите только монтажную длину U)
- С приварной пластиной 25 x 25 x 3 мм или 35 x 25 x 3 мм для поверхностного измерения
- С фасонной деталью для крепления стяжными хомутами
- Может использоваться датчик температуры с защитной трубкой или без нее

4 Монтаж

4.1 Общие указания

- Установите датчик температуры (термоэлемент, термометр сопротивления) так, чтобы обеспечивался наилучший контакт с измеряемой средой.
- Вид защиты утрачивается в результате повреждений соединительной головки или резьбы и уплотнений.
- Соедините соединительные провода прочно с контактными зажимами.
- Соблюдайте полярность термоэлементов.
- В случае термометров сопротивления соблюдайте тип подключения - двух-, трех- или четырехпроводное.
- При монтаже датчика температуры в защитную трубку датчик температуры должен легко входить в нее. В противном случае очистите защитную трубу внутри.
- Прочно и надежно смонтируйте датчик температуры в соответствии с процессом, в котором он используется.
- Учитывайте заданный вид сенсора и подключения.
- После подключения кабелей снова герметично и прочно закройте соединительные головки с помощью подходящего инструмента (отвертки, гаечного ключа). При этом убедитесь, что уплотнительные кольца головок чистые и не имеют следов повреждений.

4.2 Кабельные сальники

Датчики температуры SensyTemp TSC420 поставляются с кабельной арматурой с резьбовым соединением M16 x 1,5. Для датчиков температуры с сертификатом взрывозащиты применяются кабельные сальники с соответствующим допуском. С помощью этой кабельной арматуры с резьбовым соединением при надлежащем применении может быть обеспечен вид защиты не менее IP 54 с датчиком TSC420.

В качестве альтернативы могут быть поставлены датчики температуры без кабельной арматуры с резьбовым соединением, но с резьбой M16 x 1,5. В этом случае эксплуатирующая организация обязана принять соответствующие меры для обеспечения требуемой степени защиты.

Также в этом случае следует убедиться, что принятые меры удовлетворяют соответствующим техническим требованиям и стандартам взрывобезопасности, например, EN 50018, и допускам на соответствующие датчики температуры, например, PTB 01 ATEX 2200 X с Ex ia.

На практике не исключены ситуации, когда в комбинации с кабельным сальником кабели и провода теряют установленную для них степень защиты. Необходимо контролировать отклонение от тестовых условий согласно стандарту IEC 60529. Проверьте кабель на округлость, скручивание, внешнюю жесткость, армирование и шероховатость поверхности.

4.2.1 Необходимые условия для вида защиты IP 54

- Используйте кабельную арматуру с резьбовым соединением только в заданном диапазоне сечений зажимов.
- Не использовать нижний диапазон сечения зажимов в случае применения очень мягких кабелей.
- Используйте только круглые кабели или кабели слегка овального сечения.
- Многократное открытие / закрытие допустимо, но может негативно сказаться на степени защиты.
- При использовании кабелей с ярко выраженной хладотекучестью соединение следует подтянуть.
- Для кабелей с оплеткой из винилацетата требуются специальная кабельная арматура с резьбовым соединением

4.3 Рекомендации по установке

Самый распространенный способ избежать термической погрешности измерения заключается в выдерживании минимальной монтажной длины датчика температуры. В идеале сенсор датчика температуры должен находиться в центре трубопровода.

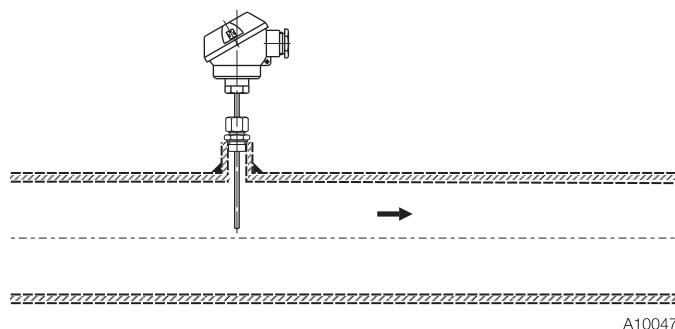


Рис. 3

4.4 Небольшой номинальный диаметр

В случае с трубопроводами очень малого номинального диаметра рекомендуется установка в колено. Датчик температуры устанавливается против направления течения рабочей среды. Уменьшить погрешность измерения позволяет также монтаж датчика температуры с помощью адаптера под углом <math>< 45^\circ</math> относительно направления потока.

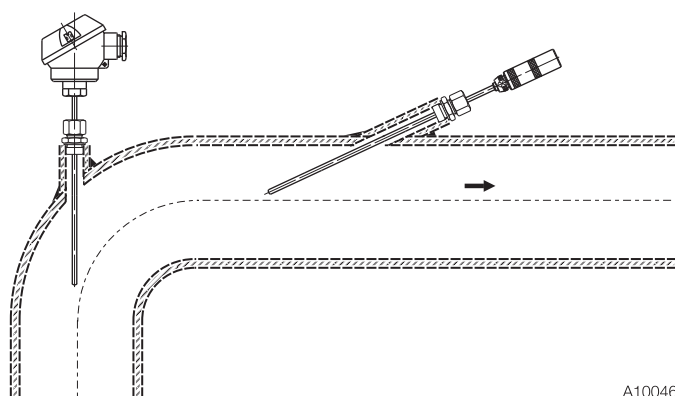


Рис. 4

Монтаж во взрывоопасной зоне

Повышения температуры окружающей среды следует исключить за счет достаточного расстояния от узлов системы, имеющих высокую температуру. Необходимо обеспечить отвод тепла с помощью беспрепятственной циркуляции воздуха. Необходимо исключить превышение максимально допустимой температуры окружающей среды согласно температурному классу, указанному в допуске.

Монтаж и демонтаж разрешено выполнять только квалифицированному персоналу, знающему концепцию соответствующих видов защиты от взрыва и воспламенения. Соблюдение классов температуры, связанных с взрывобезопасностью, должно быть обеспечено принятием соответствующих мер. Относящиеся к оборудованию свидетельства ЕС о типовом испытании образца и приложения к ним подлежат обязательному соблюдению.

Датчики температуры должны участвовать в выравнивании потенциала.

5 Электрические соединения

5.1 Общие сведения

Для конструкции с измерительным преобразователем: Электропитание и сигнал используют один и тот же кабель и выполняются в виде цепи SELV (Safety Extra Low Voltage) или PELV (Protective Extra Low Voltage) согласно стандарту IEC 61508.

- На жилы сигнального кабеля следует надеть оконцовывающие гильзы.
- Пользователь должен обеспечивать проводку, не создающую электромагнитных помех.

5.2 Электроподключение во взрывоопасной зоне

При использовании во взрывоопасной окружающей среде в зависимости от требований безопасности требуются специальные соединения.

Искробезопасность

Разъединители питания / входы SPS должны иметь на входе соответствующую условную искробезопасную проводку для исключения опасности (образования искр). Необходимо выполнить анализ межкомпонентного соединения. Для подтверждения искробезопасности необходимо брать за основу предельные электрические значения, приведенные в справке по испытаниям образца на оборудование (приборы), включая параметры емкости и индуктивности кабелей.

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

Измерительный преобразователь (искробезопасное оборудование)		Разъединитель питания / SPS-вход (соответствующее производственное оборудование)
U_i	\geq	U_o
I_i	\geq	I_o
P_i	\geq	P_o
$L_i + L_c$ (кабель)	\leq	L_o
$C_i + C_c$ (кабель)	\leq	C_o

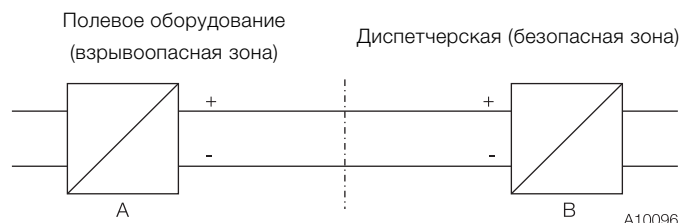


Рис. 5

A Измерительный преобразователь |
B Разъединитель питания / SPS-вход с питанием

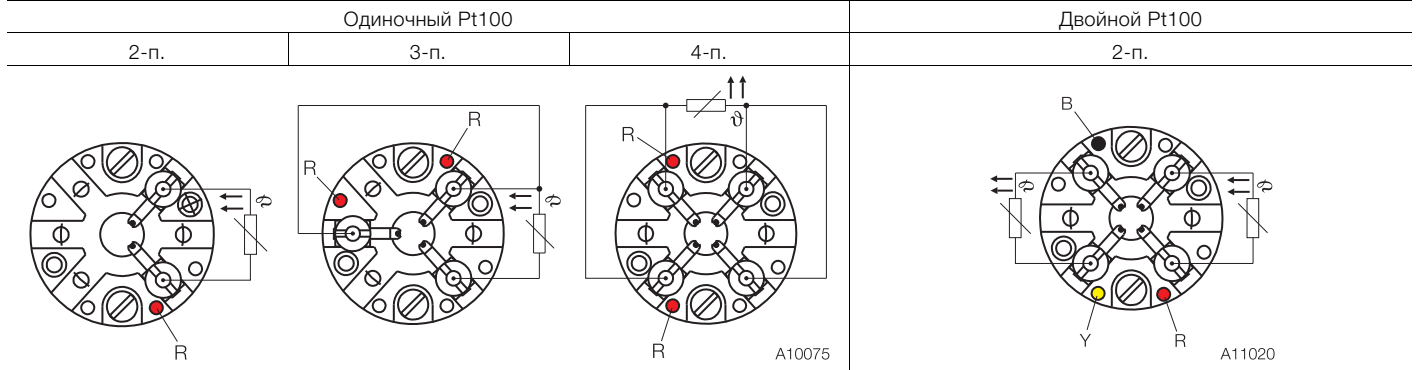
i

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Выполняйте требования раздела „Технические данные“ и „Технические данные, связанные со взрывобезопасностью“. (см. руководство по эксплуатации или технический паспорт)

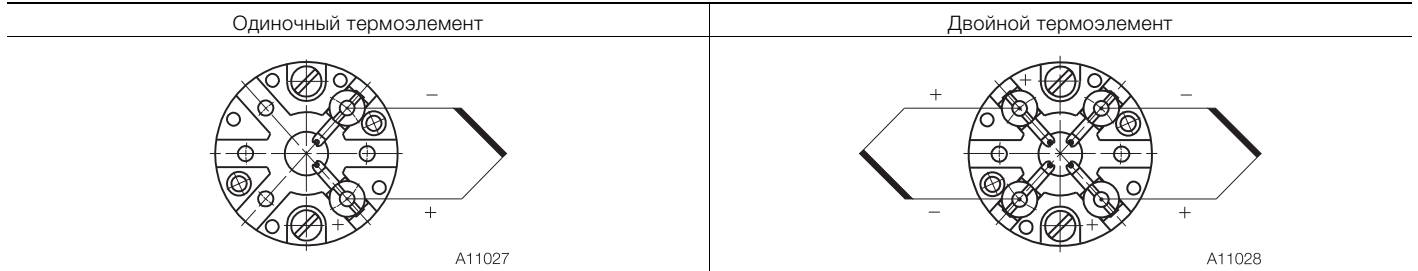
5.3 Схемы соединений

Соединительная головка, форма F – Схемы подключений и цветная маркировка термометра сопротивления согласно IEC 60751

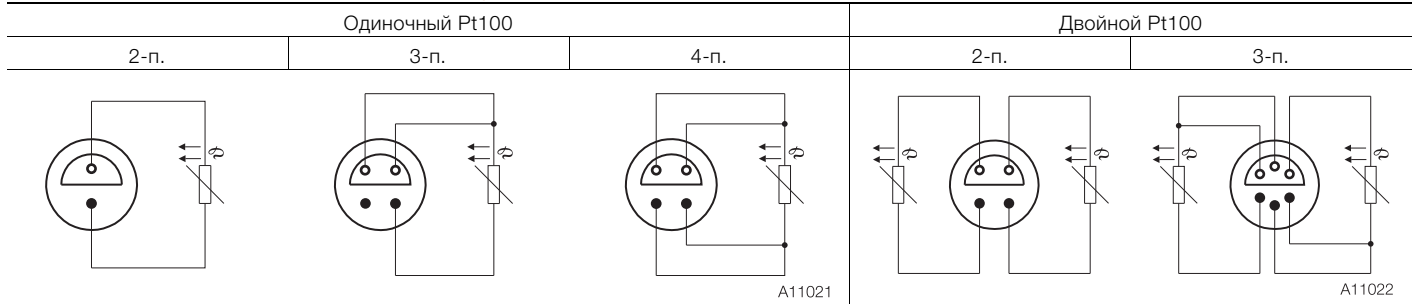


R = красный | Y = жёлтый | B = чёрный | Без цвета = белый

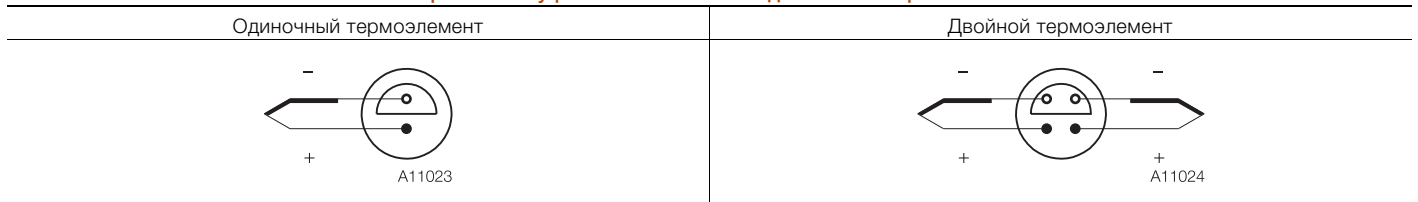
Соединительная головка, форма F – Схемы подключений термоэлементов согласно IEC 60584



Штекер Lemo / муфта Lemo – Схемы подключений термометра сопротивления



Штекер Lemo / муфта Lemo – Схемы подключений термоэлементов



6 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатации проверить следующее:

- Правильность монтажа и герметичность защитной трубки или защитных гильз. Это в особенности касается использования разъединительного элемента для зоны 0.
- Необходимо подсоединить провод для уравнивания потенциалов.

- Соответствие электрических параметров заданным параметрам взрывозащиты.
- Электрическое подключение и монтаж должны быть выполнены надлежащим образом согласно указаниям разделов «Монтаж» и «Электрическое подключение».

7 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты

7.1 Допуски

Температурные датчики TSC400 имеют следующие допуски. Допуски ATEX действуют на всей территории ЕС и в Швейцарии.

— ATEX II 1G Ex ia IIC	PTB 01 ATEX 2200 X
— ATEX II 2G Ex ib IIC	PTB 01 ATEX 2200 X
— ATEX n	Декларация изготовителя
— IECEx Ex ia IIC T6 Ga	IECEx PTB 11.0111X

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

По запросу возможна поставка датчиков температуры с MI-кабелем, соответствующих как свидетельству об испытании образца по ATEX „Ex i“, так и спецификации Namur NE24.

7.2 Искробезопасность ATEX Ex i

Все последующие значения действительны с учетом дополнительно подключаемого измерительного преобразователя.

7.2.1 Ограничение электрической мощности

Запрещается превышать следующие электрические значения:

U_i (Входное напряжение)	I_i (Входной ток)
30 В	101 мА
25 В	158 мА
20 В	309 мА

P_i (внутренняя мощность) соответствует P_o (выходная мощность) измерительного преобразователя.

L_i (внутренняя индуктивность) = 15 мкГн/м

C_i (внутренняя емкость) = 280 пФ/м

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Датчики температуры для применения в зоне 0 должны иметь только искробезопасную электрическую цепь и подключаться только к сертифицированным искробезопасным электроцепям с типом взрывозащиты „ia“.

7.2.2 Тепловое сопротивление

В приведенной ниже таблице указано тепловое сопротивление для MI-кабеля диаметром 3,0 мм, 4,5 мм и 6,0 мм. Значения указаны только для условий „газ при скорости потока 0 м/с“.

Тепловое сопротивление R_{th} $\Delta t = 200 \text{ K/Вт} \times 0,038 \text{ Вт} = 7,6 \text{ K}$	MI-кабель \varnothing 3,0 мм	MI-кабель \varnothing 4,5 мм	MI-кабель \varnothing 6,0 мм
Термометр сопротивления	200 К/Вт	200 К/Вт	84 К/Вт
Термоэлемент	30 К/Вт	30 К/Вт	30 К/Вт

К/Вт = кельвинов на ватт

7.2.3 Выходная мощность

Тип измерительного преобразователя	Выходная мощность P_o
TTR200 HART	$\leq 38 \text{ мВт}$
TTF300/350 HART	$\leq 38 \text{ мВт}$
TTF300/350 FOUNDATION fieldbus / PROFIBUS PA	FISCO Field Device

Вся остальная необходимая для подтверждения искробезопасности информация (U_o , I_o , P_o , L_o , C_o и т. д.) содержится в свидетельствах ЕС об испытании образца для соответствующих типов измерительных преобразователей.

7.2.4 Повышение температуры в случае сбоя

При неисправности датчики температуры, проявляют повышение температуры Δt в соответствии с поданной мощностью. Данное повышение температуры должно учитываться при разнице между температурой процесса и температурным классом.

Повышение температуры Δt может быть рассчитано по следующей формуле:

$$\Delta t = R_{th} \times P_o \text{ [K/Вт} \times \text{Вт]}$$

- Δt = Повышение температуры
- R_{th} = Тепловое сопротивление
- P_o = Выходная мощность дополнительно подключенного измерительного преобразователя

7.2.5 Пример

Термометр сопротивления с диаметром 3 мм без защитной трубки:

$$R_{th} = 200 \text{ K/Вт}$$

Измерительный преобразователь температуры $P_0 = 38 \text{ мВт}$

$$\Delta t = 200 \text{ K/Вт} \times 0,038 \text{ Вт} = 7,6 \text{ K}$$

При выходной мощности измерительного преобразователя $P_0 = 38 \text{ мВт}$ в случае неисправности температура повышается примерно на 8 К.

На основании этого рассчитывается следующая максимально допустимая температура процесса T_{medium} :

Максимальная температура процесса T_{medium} в зоне 0:

Температура поверхности устройств категории 1 не должна превышать 80% температуры воспламенения горючего газа или горючей жидкости.

	T6 (85 °C)	T5 (100 °C)	T4 (135 °C)	T3 (200 °C)	T2 (300 °C)	T1 (450 °C)
80 % температуры воспламенения	68 °C	80 °C	108 °C	160 °C	240 °C	360 °C
T_{medium}	60 °C	72 °C	100 °C	152 °C	232 °C	352 °C

Допустимая температура процесса T_{medium} в зоне 1:

Для определения температурного класса для T6, T5, T4 и T3 необходимо вычесть 5 К, а для T2 и T1 соответственно 10 К.

	T6 (85 °C)	T5 (100 °C)	T4 (135 °C)	T3 (200 °C)	T2 (300 °C)	T1 (450 °C)
-5 К	80 °C	95 °C	130 °C	195 °C	–	–
-10 К	–	–	–	–	290 °C	440 °C
T_{medium}	72 °C	87 °C	122 °C	187 °C	282 °C	432 °C

8 Технические характеристики

8.1 Термометр сопротивления

Благодаря применению MI-кабеля и специальных сенсоров, включая их установку, значительно повышается виброустойчивость всех температурных датчиков с оболочкой серии SenyTemp TSC400.

Уже определенные для повышенных требований стандарта IEC 60751 предельные значения ускорения 30 м/с^2 (3 г) при частоте от 10 до 500 Гц превышаются всеми температурными датчиками с оболочкой.

В следующих таблицах указана оптимальная подходящая комбинация диапазона измерения, диаметра, точности и вибростойкости.

8.1.1 Исполнения

Базовое исполнение

Пленочный измерительный резистор (SMW)

	Диапазон измерения	Вибростойкость
Класс В	-50 ... 400 °C	100 м/сек ² (10 г) при 10 ... 500 Гц
Класс А	-30 ... 300 °C	
Класс АА	0 ... 100 °C	

	Одинарный датчик			Двойной датчик		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3,0 мм, класс В	●	●	●			
3,0 мм, класс А		●	●			
4,5 мм, класс В:	●	●	●			
4,5 мм, класс А		●	●			
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●
6,0 мм, класс АА		●	●		●	●

Повышенная вибростойкость

Пленочный измерительный резистор (SMW)

	Диапазон измерения	Вибростойкость
Класс В	-50 ... 400 °C	600 м/сек ² (60 г) при 10 ... 500 Гц
Класс А	-30 ... 300 °C	

	Одинарный датчик			Двойной датчик		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3,0 мм, класс В	●	●	●			
3,0 мм, класс А		●	●			
4,5 мм, класс В:	●	●	●			
4,5 мм, класс А		●	●			
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●

Расширенный диапазон измерения, повышенная вибростойкость

Проволочный измерительный резистор (DMW)

	Диапазон измерения	Вибростойкость
Класс В	-196 ... 600 °C	100 м/сек ² (10 г) при 10 ... 500 Гц
Класс А, Проволочное сопротивление (одинарный провод)	-196 ... 500 °C	
Класс А, Проволочное сопротивление (двойной провод)	0 ... 250 °C	

	Одинарный датчик			Двойной датчик		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	
3,0 мм, класс А		●	●			
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●

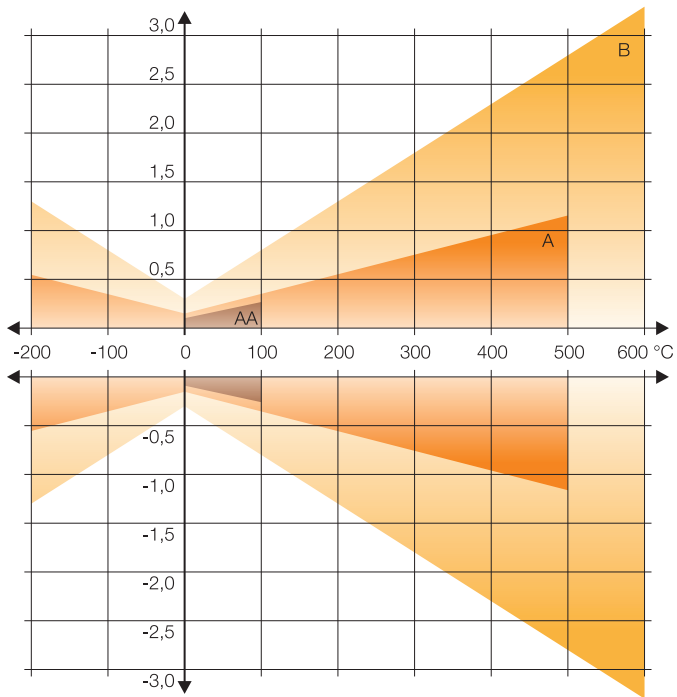
8.1.2 Классы точности измерительных резисторов стандарта IEC 60751

Как резисторы для измерения толщины слоя, так и проволочные измерительные резисторы стандарта IEC 60751 (также с повышенной точностью класса AA или класса A) могут применяться без каких-либо ограничений. После этого значение будет иметь только класс точности в используемом диапазоне температур.

Пример: Датчик класса AA используется при температуре 290 °C. После применения (даже кратковременного) этот датчик будет соответствовать классу A.

Пленочный измерительный резистор (SMW), встроенный		
Класс B	$\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050[t])$	-50 ... 400 °C
Класс A	$\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020[t])$	-30 ... 300 °C
Класс AA	$\Delta t = \pm (0,10 + 0,0017[t])$	0 ... 100 °C

Проволочный измерительный резистор (DMW), встроенный		
Класс B	$\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050[t])$	-196 ... 600 °C
Класс A	$\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020[t])$	-196 ... 500 °C



A11001

Рис. 6: Графическое изображение классов точности

8.1.3 Ошибка измерения при двухпроводном подключении

Электрическое сопротивление внутреннего медного провода измерительной вставки влияет на результаты измерений при двухпроводном подключении и должно быть учтено. Оно зависит от диаметра и длины температурного датчика в оболочке.

Если погрешность невозможно компенсировать техническими средствами, используйте следующие ориентировочные значения:

- Ø измерительной насадки 3,0 мм:
(0,281 Ω/м ⇒ 0,7 °C/м)
- Ø измерительной насадки 6,0 мм:
(0,1 Ω/м ⇒ 0,25 °C/м)

По этой причине ABB обычно поставляет датчики температуры в трех- или четырехпроводном варианте подключения.

8.1.4 Размерные данные для щупов температурных датчиков

В следующей таблице приводится минимальная глубина погружения, длина температуровосприимчивых участков и длина несгибаемых участков на щупе температурного датчика.

Исполнение	Минимальная глубина погружения	Длина термочувствительного участка	Не сгибаемая длина
Базовое исполнение	70 мм	7 мм	30 мм
Повышенная вибростойкость	70 мм	10 мм	40 мм
Расширенный диапазон измерения, повышенная вибростойкость	70 мм	50 мм	60 мм

8.2 Термоэлементы

Классы точности термоэлементов соответствуют международному стандарту IEC 60584. По запросу компания ABB также поставляет термоэлементы согласно ANSI MC96.1.

Так как значения обоих стандартов имеют существенные различия только в нижнем температурном диапазоне (примерно до 300 °C), рекомендуется использовать термоэлементы стандарта IEC 60584. Информация о допусках приведена в таблице "Классы допусков согласно IEC 60584".

Исполнение

Вибростойкость до 600 м/с² (60 g)

	1 x K	2 x K	1 x J	2 x J	1 x N	2 x N	1 x E	2 x E
1,5 мм, класс 2	●				●			
3,0 мм, класс 2	●	●	●	●	●	●	●	●
3,0 мм, класс 1	●	●	●	●	●	●	●	●
4,5 мм, класс 2	●	●	●	●	●	●		
4,5 мм, класс 1	●	●	●	●	●	●		
6,0 мм, класс 2	●	●	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс 1	●	●	●	●	●	●	●	●

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Диаметр 8 мм создается MI-кабелем диаметром 6,0 мм и напрессованной втулкой на щупе температурного датчика.

8.2.1 Классы точности согласно IEC 60584

IEC 60584	Класс (CL)	Диапазон температур	Макс. погрешность
K (NiCr-Ni)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 1200 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 1000 °C	±0,0040 x [t]
N (NiCrSi-NiSi)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 1200 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 1000 °C	±0,0040 x [t]

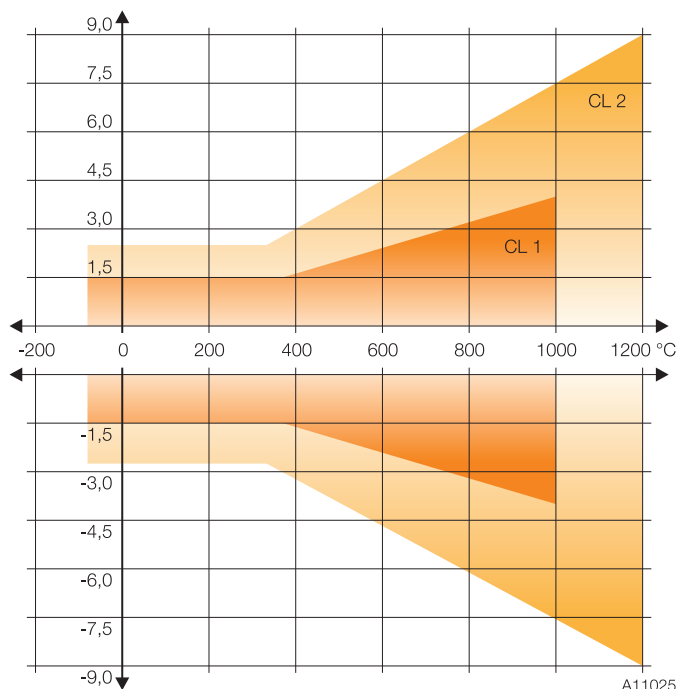


Рис. 7: Графическое изображение классов точности

IEC 60584	Класс (CL)	Диапазон температур	Макс. погрешность
J (Fe-CuNi)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 750 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 750 °C	±0,0040 x [t]
E (NiCr-CuNi)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 900 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 800 °C	±0,0040 x [t]

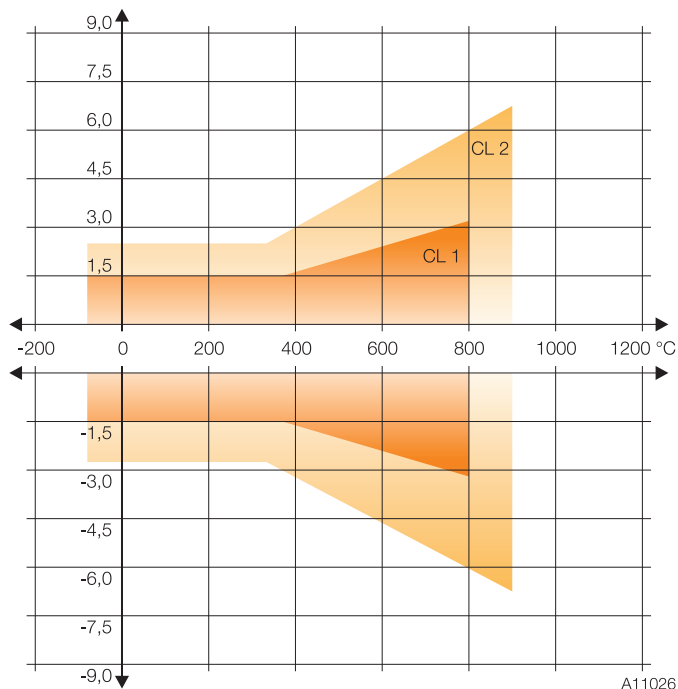


Рис. 8: Графическое изображение классов точности

8.2.2 Размерные данные для щупов температурных датчиков

В следующей таблице приводится длина температуровосприимчивых участков, минимальная глубина погружения и длина негибких участков на щупе температурного датчика.

Исполнение	Минимальная глубина погружения	Длина термочувствительного участка	Не гибкая длина
Базовое исполнение	70 мм	7 мм	30 мм

8.3 Термометры сопротивления и термоэлементы

8.3.1 Сопротивление изоляции измерительной вставки

Согласно IEC 60751 требуется измерение между арматурой и измерительным контуром напряжением не менее 100 В постоян. тока с сопротивлением изоляции более 100 МОм.

Условия испытаний на заводе АВВ:

- 250 В DC
- Сопротивление изоляции $R_{iso} \geq 1$ ГОм при диапазоне температур окружающей среды от 15 до 35 °C
- Влажность воздуха < 80 %.

8.3.2 Материал заглушки MI-кабеля

Для заглушки MI-кабеля используется материал с термостойкостью до 120 °C. В качестве опции можно также использовать материал с термостойкостью до 200 °C.

8.3.3 Время реагирования согласно IEC 60751 и IEC 60584

Ø MI-кабеля	В воде 0,4 м/с		В воздухе 3 м/с	
	t _{0,5}	t _{0,9}	t _{0,5}	t _{0,9}
Термометр сопротивления				
3,0 мм	1,5	4,5	15,0	50,0
4,5 мм	2,5	6,3	24,7	75,5
6,0 мм	4,0	9,7	43,5	105,0
Термоэлементы				
1,5 мм	0,7	1,8	12,4	38,6
3,0 мм	0,8	2,1	14,5	44,5
4,5 мм	1,8	5,4	24,8	67,6
6,0 мм	3,0	7,5	38,6	98,5

8.3.4 Максимальная рабочая температура

Типы датчиков	Максимальная рабочая температура
Пленочный измерительный резистор (SMW)	400 °C
Проволочный измерительный резистор (DMW)	600 °C
Термоэлементы, тип K, N	1200 °C
Термоэлементы, тип J	750 °C
Термоэлементы, тип E	900 °C
Материалы	
316L / 1.4404	600 °C
316Ti / 1.4571	800 °C
Inconel 600 / 2.4816	1100 °C
314 / 1.4841	1100 °C

8.3.5 Температура транспортировки / хранения

-20 ... 70 °C

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

В зависимости от выбранного типа сенсора и материала приоритет имеет наименьшее значение температуры. Указанные максимальные значения рабочей температуры не учитывают нагрузку от технологического процесса. Такие факторы как вязкость, скорость потока, давление и температура процесса, как правило, ведут к снижению значений.

9 Техническое обслуживание / ремонт

Датчики температуры с трубчатым проводом при использовании по назначению в стандартном режиме не требуют техобслуживания. Пользователю не требуется выполнять какие-либо ремонты или замену электронных компонентов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - Опасность взрыва!

Запрещается ремонт неисправного датчика температуры пользователем.

Ремонт можно осуществлять только на заводе изготовителя или в мастерских, авторизованных АВВ.

10 Приложение

10.1 Допуски и сертификаты

CE-маркировка Прибор в выпущенном нами исполнении соответствует предписаниям следующих директив ЕС:



— Директива по ЭМС 94/9/ЕС

Взрывозащита

Маркировка надлежащего применения на взрывоопасных участках в соответствии с:



Директивой АTEX (дополнительная маркировка помимо знака CE)



— Стандарты IEC



ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Всю документацию, декларации соответствия и сертификаты можно скачать на сайте фирмы АВВ.
www.abb.com/temperature

Declaration of Conformity

Заявление о загрязнении приборов и компонентов

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

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

Сведения о заказчике:

Фирма: _____
Адрес: _____
Контактное лицо: _____ Телефон: _____
Факс: _____ E-mail: _____

Сведения о приборе:

Тип: _____ Серийный номер _____
Причина отправки / описание неисправности: _____

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

Да Нет

Если да, то какой вид загрязнения (нужное отметить)

биологический	<input type="checkbox"/>	едкий / раздражающий	<input type="checkbox"/>	горючий (легковоспламеняемый / быстроспламеняемый)	<input type="checkbox"/>
токсичный	<input type="checkbox"/>	Взрывоопасный	<input type="checkbox"/>	друг. вред. вещества	<input type="checkbox"/>
радиоактивный	<input type="checkbox"/>				

С какими субстанциями контактировал прибор?

1. _____
2. _____
3. _____

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

Место, дата Подпись и печать фирмы

Заметки

Контакты

ООО АББ

117997, Москва

Ул. Обручева, 30/1

Россия

Тел.: +7 495 232 4146

Факс: +7 495 960 2220

АББ Ltd.

20A Gagarina Prosp.

61000 GSP Kharkiv

Украина

Tel: +380 57 714 9790

Fax: +380 57 714 9791

АББ Ltd.

58, Abylai Khana Ave.

KZ-050004 Almaty

Казахстан

Тел.: +7 3272 58 38 38

Факс +7 3272 58 38 39

www.abb.com

Примечание

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

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

Copyright© 2013 АБВ

Все права сохраняются

ЗКХТ121400R4222

OI/TSC400-RU 01:2013