

Дополнительная информация для опасных зон (Ex i)
Термометры сопротивления и термопары, модели TRxx, TCxx

RU



Примеры

© 04/2016 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG

Все права защищены.

WIKA® является зарегистрированной торговой маркой в различных странах.

Перед выполнением каких-либо работ внимательно изучите руководство по эксплуатации!
Сохраните его для последующего использования!

Содержание

1. Маркировка Ex	4
2. Безопасность	6
3. Пуск, эксплуатация	7
4. Специальные условия эксплуатации (X-условия)	15
5. Примеры расчета самонагрева чувствительного элемента/наконечника термопары	17
Приложение 1: Декларация соответствия EU	22
Приложение 2: Матрица EPL	25

Декларации соответствия приведены на www.wika.com.

1. Маркировка Ex

RU

Сопутствующая документация:

- ▶ Данная дополнительная информация для опасных зон применима совместно с руководством по эксплуатации “Термометры сопротивления и терморпары, модели TRxx и ТСxx” (артикул 14150915).

Относится к моделям:

- ▶ Данное руководство по эксплуатации относится ко всему диапазону изделий. Более подробный список моделей приведен в разделе “Приложение: Декларация соответствия EU” (страница 24).

1. Маркировка Ex



ОПАСНО!

Опасность для жизни в результате потери взрывозащиты

Несоблюдение данных инструкций и их составляющих может привести к потере взрывозащиты.

- ▶ Изучите правила техники безопасности в данном разделе, а также другие указания в данном руководстве по эксплуатации.
- ▶ Выполняйте требования директивы АТЕХ.
- ▶ Изучите информацию, содержащуюся в применимых актах экспертизы и соответствующих национальных нормах и правилах монтажа оборудования в опасных зонах (например, МЭК 60079-11, МЭК 60079-10 и МЭК 60079-14).

Проверьте соответствие классификации конкретному применению. Изучите соответствующие национальные нормы и правила.

ATEX

IECEx

- II 1G Ex ia IIC T1, T2 T3, T4, T5, T6 Ga
- II 1/2G Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Ga/Gb
- II 2G Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb
- II 2G Ex ib IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb

- II 1D Ex ia IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Da
- II 1/2D Ex ia IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Da/Db
- II 2D Ex ia IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Db
- II 2D Ex ib IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Db

1. Маркировка Ex

Для применений без преобразователей (цифровых индикаторов), требующих использования приборов группы II (потенциально взрывоопасные газосодержащие среды), применимы следующие температурные классы и диапазоны температур окружающей среды:

Таблица 1

Маркировка		Температурный класс	Диапазон температур окружающей среды (T_a)	Макс. температура поверхности (T_{max}) в зоне чувствительного элемента или наночипа защитной гильзы
ATEX	IECEX			
II 1G	Ex ia IIC T1, T2 T3, T4, T5, T6 Ga	T1 ... T6	(-50) ¹⁾ -40 ... +80 °C	T_M (температура измеряемой среды) + самонагрев
II 1/2G	Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Ga/Gb			Необходим учет специальных условий (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”).
II 2G	Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb			
II 2G	Ex ib IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb			

Для применений без преобразователей (цифровых индикаторов), требующих использования приборов группы II (потенциально взрывоопасные пылесодержащие среды), применимы следующие температурные классы и диапазоны температур окружающей среды:

Таблица 2

Маркировка		Мощность P_i	Диапазон температур окружающей среды (T_a)	Макс. температура поверхности (T_{max}) в зоне чувствительного элемента или наночипа защитной гильзы
ATEX	IECEX			
II 1D	Ex ia IIIC T65 °C Da	750 мВт	(-50) ¹⁾ -40 ... +40 °C	T_M (температура измеряемой среды) + самонагрев
II 1/2D	Ex ia IIIC T65 °C Da/Db			
II 2D	Ex ia IIIC T65 °C Db			
II 2D	Ex ib IIIC T65 °C Db			
II 1D	Ex ia IIIC T95 °C Da	650 мВт	(-50) ¹⁾ -40 ... +70 °C	Необходим учет специальных условий (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”).
II 1/2D	Ex ia IIIC T95 °C Da/Db			
II 2D	Ex ia IIIC T95 °C Db			
II 2D	Ex ib IIIC T95 °C Db			
II 1D	Ex ia IIIC T125 °C Da	550 мВт	(-50) ¹⁾ -40 ... +80 °C	
II 1/2D	Ex ia IIIC T125 °C Da/Db			
II 2D	Ex ia IIIC T125 °C Db			
II 2D	Ex ib IIIC T125 °C Db			

В случае встроенного преобразователя и/или цифрового индикатора применимы специальные условия, приведенные в сертификате утверждения типа СИ (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”).

1) Значения в скобках применимы к специальным конструкциям. Данные чувствительные элементы производятся с использованием специальных уплотняющих компаундов. Кроме того, их корпуса изготовлены из нержавеющей стали, а кабельные вводы предназначены для диапазонов низких температур.


1. Маркировка Ex / 2. Безопасность

1.1 Использование прибора в различных взрывозащищенных зонах (EPL)

Для применений, требующих использования приборов с уровнем безопасности (EPL) Gb, также могут использоваться приборы с уровнем EPL Ga. Если прибор с уровнем EPL Ga используется в применении с уровнем EPL Gb, то он не может повторно использоваться в применениях с уровнем EPL Ga.

Для применений, требующих использования приборов с уровнем безопасности EPL Gc, также могут использоваться приборы с уровнем EPL Ga или Gb. Если прибор с уровнем EPL Ga или Gb используется в применении с уровнем EPL Gc, то он не может повторно использоваться в применениях с уровнем EPL Ga или Gb.

1.2 "Квазизаземленный" чувствительный элемент

Версии с $\varnothing 3$ мм и 2 x 4-проводные с $\varnothing < 3$ мм или "заземленные" версии не отвечают требованиям раздела 6.3.13, МЭК/EN 60079-11 и квалифицируются как "квазизаземленные" .

Изучите специальные условия (см. раздел 4 "Специальные условия эксплуатации (X-условия)", пункт 1).

1.3 Эксплуатация в среде метана

Из-за более высокого значения минимального тока воспламенения метана приборы могут также использоваться в средах, где метан создает потенциально взрывоопасную атмосферу.

2. Безопасность

2.1 Условные обозначения



ОПАСНО!

... указывает на потенциально опасную ситуацию в опасной зоне, которая, если ее не избежать, может привести к серьезным травмам, вплоть до летального исхода.

2.2 Назначение

Описываемые термометры подходят для измерения температуры в опасных зонах.

Несоблюдение данных инструкций и их составляющих может привести к потере взрывозащиты. Соблюдайте предельные значения и указания (см. типовой лист).

Чувствительные элементы с разъемами

Для версии с разъемом, Ex i, пыль, применимо следующее условие: расположение разъема должно быть вне опасной зоны.

2.3 Ответственность эксплуатирующей организации

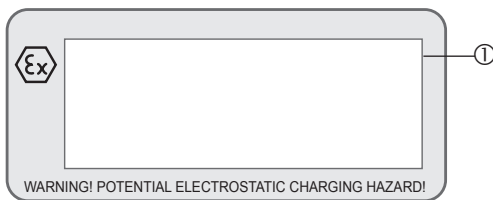
Ответственность за классификацию зон полностью лежит на эксплуатирующей установке организации, но не на производителе/поставщике оборудования.

2.4 Квалификация персонала

Обученный электротехнический персонал должен обладать знаниями классов защиты от воспламенения, норм и правил по эксплуатации оборудования в опасных зонах.

2.5 Маркировка

Дополнительная маркировочная табличка прибора (пример)



① Данные о сертификации

❄️ ATEX/IECEx: Минимально допустимая температура окружающей среды -50 °C

В данном случае возможность использования прибора указывается символом снежинки.

3. Пуск, эксплуатация



ОПАСНО!

Опасность для жизни в результате взрыва

При использовании измерительной вставки без соответствующей соединительной головки (корпуса) существует опасность взрыва с возможностью летального исхода.

- ▶ Используйте измерительную вставку только с предназначенной для нее соединительной головкой.



ОПАСНО!

Опасность для жизни при отсутствии заземления

При отсутствии или неправильно выполненном заземлении существует опасность присутствия опасного напряжения (возникающего, например, в результате механических повреждений, накопления электростатического заряда или наводок).

- ▶ Заземляйте термометр!

Изучите специальные условия (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункт 2).

3.1 Механический монтаж

3.1.1 Многозонные сборочные единицы

В данной конструкции несколько сменных (при необходимости) термопар или термометров сопротивления установлены в одном измерительном приборе, благодаря чему производится измерение с различной погружной длиной.

Многозонные сборочные единицы обычно оснащаются корпусом, в котором монтируются преобразователи или клеммные блоки.

Преобразователи/цифровые индикаторы крепятся с помощью реечной системы на корпусе или держателя в соединительной головке и имеют электрические соединения в соответствии с МЭК/EN 60079-11 и МЭК/EN 60079-14. Опционально, в зависимости от конструкции, корпуса могут оснащаться или не оснащаться соединительными клеммами (например, клеммными блоками и т.д.) в соответствии с МЭК/EN 60079-11 и МЭК/EN 60079-14.

При использовании нескольких преобразователей/цифровых индикаторов с учетом повышенного самонагрева используется более крупный корпус. Это обеспечивает условие, при котором температура поверхности не будет значительно увеличиваться.

3.1.2 Кабельный зонд

При использовании кабельных зондов вместе с дополнительным корпусом (с клеммными блоками или преобразователями) используемые компоненты должны соответствовать уровню взрывозащиты кабельного зонда.

Изучите специальные условия (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункт 7).

3.2 Электрический монтаж

Использование преобразователя/цифрового индикатора (опция):

Изучите материал в руководстве по эксплуатации, касающийся преобразователя/цифрового индикатора (см. комплектность поставки).

Встроенные преобразователи/цифровые индикаторы имеют собственные сертификаты. Для приборов со встроенным преобразователем или цифровым индикатором диапазон допустимых температур, указанный в их сертификатах, также применимы ко всему измерительному прибору.

Изучите специальные условия (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункт 3).

3.2.1 Параметры электрических соединений

■ Электрические характеристики без встроенного преобразователя или цифрового индикатора

Параметры	Приборы группы II	
	Потенциально взрывоопасная газосодержащая среда ¹⁾	Потенциально взрывоопасная пылесодержащая среда
Напряжение U_i	30 В пост. тока	30 В пост. тока
Ток I_i	550 мА	250 мА ²⁾
Мощность P_i (на чувствительном элементе)	1,5 Вт ³⁾	Значения указаны в "таблице 2" (колонка 2), раздел 1 "Маркировка Ex" ⁴⁾
Эффективная внутренняя емкость C_i стандартных измерительных вставок в соответствии с DIN 43735	Пренебрежимо мала ⁵⁾	Пренебрежимо мала ⁵⁾
Эффективная внутренняя индуктивность L_i стандартных измерительных вставок в соответствии с DIN 43735	Пренебрежимо мала ⁵⁾	Пренебрежимо мала ⁵⁾

1) Использование в средах с метаном

Благодаря более высокому значению энергии воспламенения метана приборы также могут использоваться в применениях, где метан создает потенциально взрывоопасную атмосферу.

2) Значения тока в соответствии с МЭК 60079-11, таблица 4

3) Допустимая мощность, подводимая к чувствительному элементу, зависит от температуры измеряемой среды T_M , температурного класса и внутреннего сопротивления R_{th} , но не должна превышать 1,5 Вт. Примеры расчета приведены в разделе 5 "Примеры расчета самонагрева чувствительного элемента/наконечника термопары".

4) Допустимая мощность, подводимая к чувствительному элементу, зависит от температуры измеряемой среды T_M , максимально допустимой температуры поверхности и теплового сопротивления R_{th} , но не должна превышать значения, указанные в "таблице 2" (колонка 2), раздел 1 "Маркировка Ex".

5) При подключении к искробезопасным вторичным источникам питания для кабельных зондов должна учитываться внутренняя индуктивность ($L_i = 1$ мкГн/м) и емкость ($C_i = 200$ пФ/м).

■ Электрические характеристики со встроенным преобразователем или цифровым индикатором

U_i = зависит от преобразователя/цифрового индикатора

I_i = зависит от преобразователя/цифрового индикатора

P_i = в корпусе: зависит от преобразователя/цифрового индикатора

C_i = зависит от преобразователя/цифрового индикатора

L_i = зависит от преобразователя/цифрового индикатора

■ Электрические характеристики со встроенным преобразователем в соответствии с моделью FISCO

Преобразователи/цифровые индикаторы, используемые в применениях в соответствии с моделью FISCO, классифицируются как полевые приборы FISCO. Применимы требования в соответствии с МЭК/EN 60079-27 и условия подключения в соответствии с FISCO.

■ Многозонные термодатчики TC95 и TR95

Сборочная единица многозонных термодатчиков из отдельных элементов в оболочке

К отдельному незаземленному элементу в оболочке применимы значения, указанные в пункте 3.2.1. Для заземленных многозонных термодатчиков сумма всех чувствительных элементов должна соответствовать указанным выше значениям. Для использования в пылесодержащих средах изучите значения в "таблице 2" (столбец 2) в разделе 1 "Маркировка Ex".

3.3 Классификация по температурному классу, температуре окружающей среды

Допустимые значения температуры окружающей среды зависят от температурного класса, используемого типа корпуса и опционально встроенного преобразователя и/или цифрового индикатора.

В случае отсутствия преобразователей и цифровых индикаторов, смонтированных внутри корпуса, дополнительное тепло не выделяется. В случае встроенного преобразователя (опционально цифрового индикатора) может выделять дополнительное тепло, вызванное работой преобразователя или цифрового индикатора.

Для применений без преобразователей (цифровых индикаторов), требующих использования приборов группы II (потенциально взрывоопасные газосодержащие среды), применимы следующие температурные классы и диапазоны температур окружающей среды:

Температурный класс	Диапазон температур окружающей среды (T_a)
T1 ... T6	(-50) -40 ... +80 °C

Необходимо учитывать допустимые значения температуры окружающей среды и температуры поверхности для сторонних изделий, которые указываются в соответствующих сертификатах и/или типовых листах .

Для применений, требующих использования приборов группы II (потенциально взрывоопасные пылесодержащие среды), применимы следующие диапазоны температур окружающей среды:

Мощность P_i	Диапазон температур окружающей среды (T_a)
750 мВт	(-50) -40 ... +40 °C
650 мВт	(-50) -40 ... +70 °C
550 мВт	(-50) -40 ... +80 °C

Значения в скобках применимы к специальным конструкциям. Данные чувствительные элементы производятся с использованием специальных уплотнительных компаундов. Кроме того, они имеют соединительные головки из нержавеющей стали и кабельные вводы для низких диапазонов температур.

В соответствии с нормативными документами данные термометры соответствуют температурным классам T1 ... T6. Они применимы к приборам как со встроенными, так и без встроенных преобразователей и/или цифровых индикаторов. Убедитесь в том, что максимальные значения температуры окружающей среды для обеспечения безопасной эксплуатации прибора не превышаются.

3. Пуск, эксплуатация

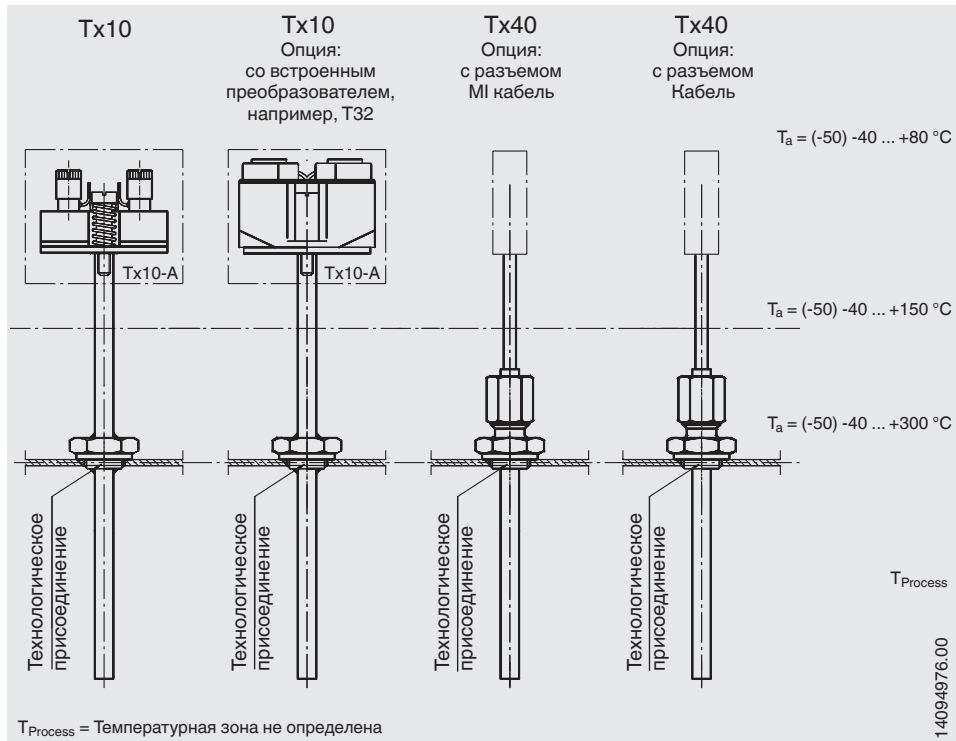
3.4 Перенос тепла от процесса

Избегайте переноса тепла со стороны процесса!

Изучите специальные условия (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункт 4).

RU

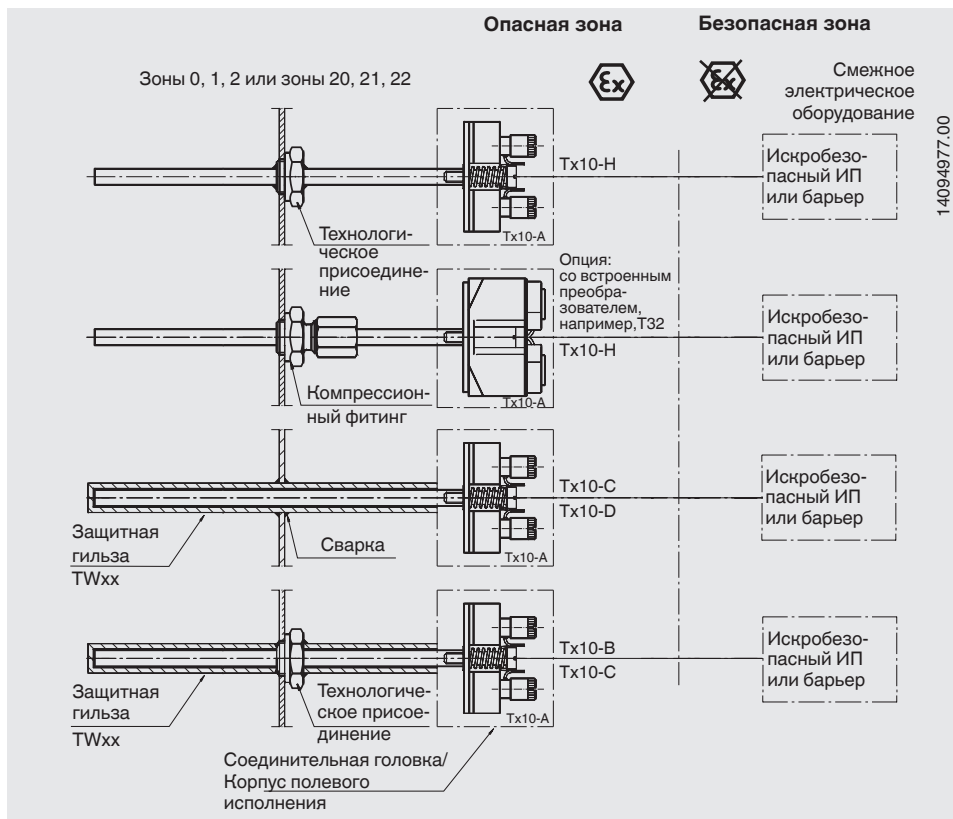
Обзор температурных зон



3. Пуск, эксплуатация

3.5 Примеры монтажа

3.5.1 Возможные методы монтажа с маркировкой II 1G Ex ia IIC T6 Ga или II 1D Ex ia IIIC T65 °C Da



14094977.00

Чувствительный элемент вместе с корпусом или соединительной головкой расположен в зоне 0 (зоне 20). Необходимо использование цепи типа Ex ia. Соединительные головки/корпуса, изготовленные из алюминия, обычно не разрешены для применения в зоне 0. В данном случае WIKA рекомендует использовать соединительные головки/корпуса из нержавеющей стали.

Меры защиты для применений, где требуется уровень EPL Ga или Da:

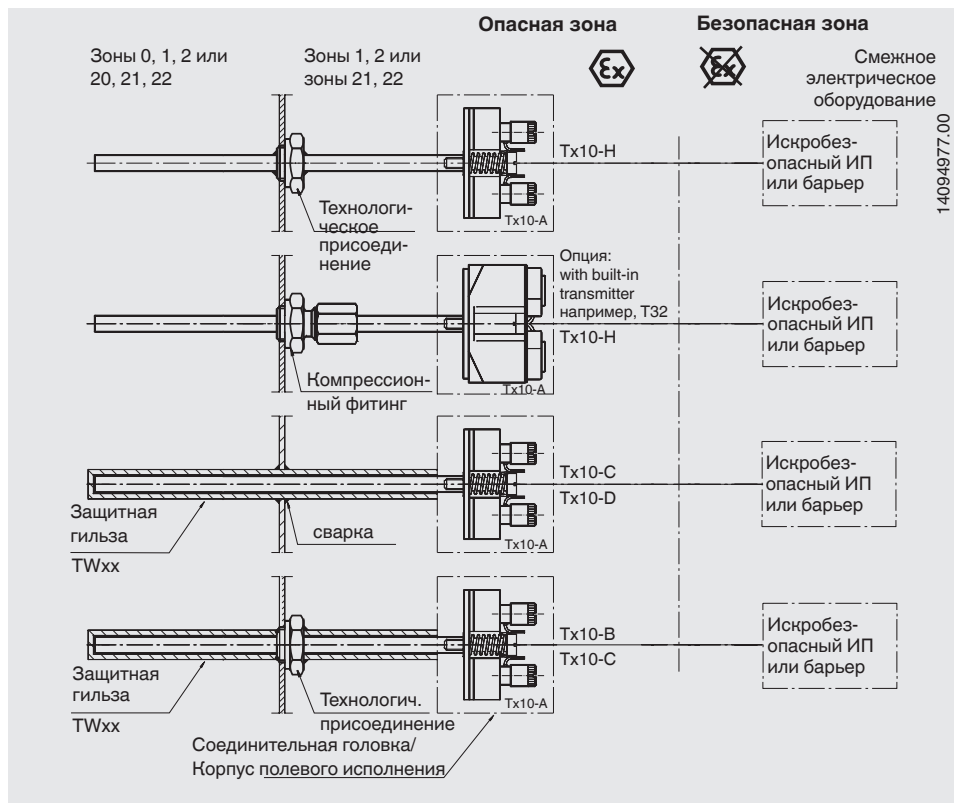
В случае, когда в зоне 0 используются легкие металлические корпуса, применимы следующие защитные меры:

Трение или удары деталей прибора из легких металлов или их сплавов (например, алюминий, магний, титан или цирконий) и деталей прибора из железа/стали в процессе эксплуатации не допускаются. Трение и удары между легкими металлами допускаются.

Изучите специальные условия (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункты 5 и 7).

3. Пуск, эксплуатация

3.5.2 Допустимые методы монтажа с маркировкой II 1/2 Ex ia IIC T1 ... T6 Ga/Gb или II 1/2D Ex ia IIC T65 ... T125 °C Da/Db



Чувствительный элемент и защитная гильза находятся в зоне 0. Корпус или соединительная головка находятся в зоне 1 (зоне 21) или зоне 2 (зоне 22).

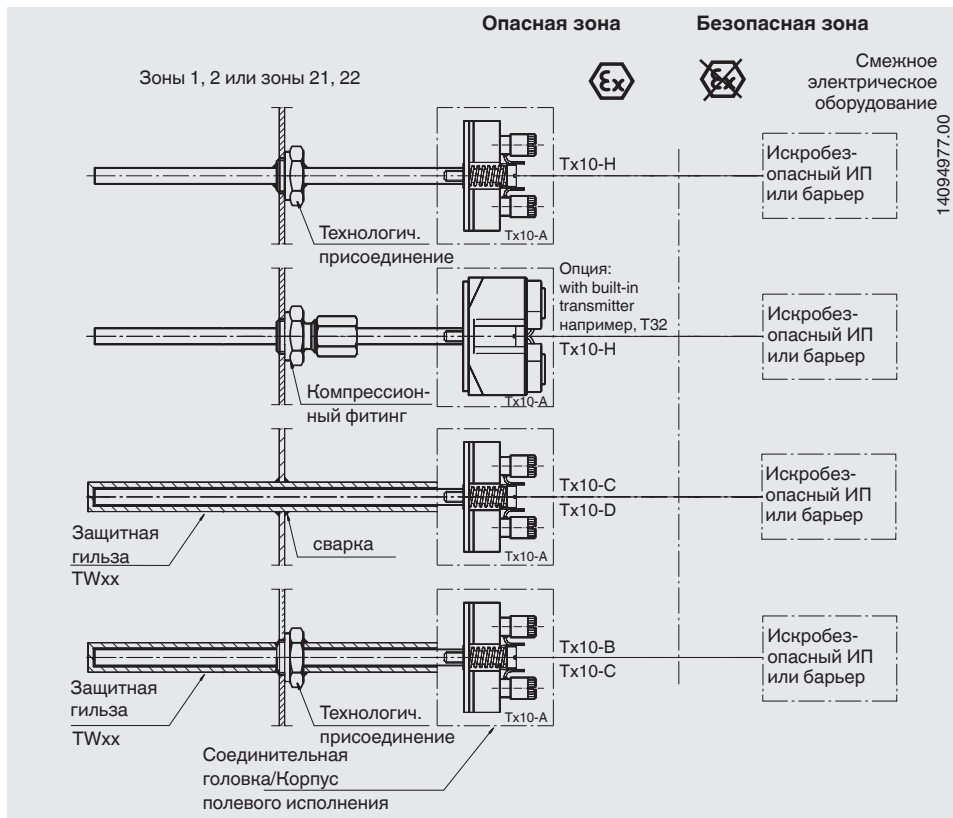
Достаточно использовать цепь типа Ex ib.

Раздел зон обеспечивается только при использовании технологических присоединений с достаточно высокой степенью пылевлагозащиты (IP66 или IP67).

Примерами подходящих технологических присоединений являются стандартные промышленные газонепроницаемые фланцы, резьбовые или трубные соединения.

Используемые сварные детали, технологические присоединения, компрессионные фитинги, защитные гильзы или корпуса должны выдерживать воздействие любых меняющихся параметров процесса, таких как температура, расход, давление, коррозия, вибрации и удары.

3.5.3 Допустимые методы монтажа с маркировкой II 2G Ex ia IIC T1 ... T6 Gb или II 2D Ex ia IIC T65 ... T125 °C Db



3.5.4 Перегородки для разделения зоны 0 и менее опасных зон или разделения опасных и безопасных зон

Толщина разделительной перегородки должна составлять не менее 1 мм (нержавеющая сталь).

При толщине перегородки < 1 мм, пожалуйста, учитывайте следующее:


При использовании кабеля с минеральной изоляцией минимальная толщина перегородки должна составлять 10 % от внешнего диаметра кабеля с минеральной изоляцией. Если переходная муфта между гибким кабелем и кабелем в минеральной изоляции является частью разделительной перегородки, минимальная толщина стенки переходной муфты должна быть 0,4 мм.

Эксплуатирующий персонал не должен создавать условия окружающей среды, которые отрицательно влияют на минимальную толщину перегородки. Это особенно относится к моделям TR10-D, TC10-D, TR10-H, TC10-H, TR40, TC40, TR41, TR50, TC50, TR53 и TC53.

Изучите специальные условия (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункт 5).

В качестве альтернативного решения заказчик может использовать защитную гильзу с подходящей толщиной стенки. Для этого изучите специальные условия эксплуатации (см. раздел 4 “Специальные условия эксплуатации (X-условия)”, пункт 6).

4. Специальные условия эксплуатации (X-условия)

- 1) Из-за метода эксплуатации версии с $\varnothing < 3$ мм или “заземленные точки измерения” не соответствуют пункту 6.3.13 МЭК/EN 60079-11. С точки зрения безопасности искробезопасные цепи следует считать гальванически связанными с землей (“квазизаземленными” ). Выравнивание потенциалов должно обеспечиваться на всем протяжении искробезопасных цепей. Кроме того, необходимо соблюдать требования, предъявляемые МЭК/EN 60079-14 к соединениям.
- 2) Для приборов, не отвечающих требованиям МЭК/EN 60079-0 и МЭК/EN 60079-26 по электростатическому разряду из-за их конструкции, должно быть исключено накопление электростатического заряда.
- 3) Используемые преобразователи/цифровые индикаторы должны иметь свои сертификаты испытаний типа ЕС, соответствующие МЭК. Следует учитывать условия монтажа, значения параметров электрических соединений, температурные классы, относящиеся к максимальной температуре поверхности приборов для эксплуатации во взрывоопасной пылесодержащей среде, а также допустимые значения температуры окружающей среды, указанные в соответствующих сертификатах испытаний типа ЕС.
- 4) Обратная теплоотдача со стороны процесса, превышающая допустимую температуру преобразователя, цифрового индикатора или корпуса не допускается и должна быть исключена путем применения подходящей теплоизоляции или использования шейки соответствующей длины.
- 5) При толщине перегородки менее 1 мм прибор не следует подвергать воздействию условий окружающей среды, что может отрицательно влиять на данную перегородку. В качестве альтернативного решения можно использовать подходящую защитную гильзу с минимально допустимой толщиной стенки.
- 6) Монтаж прибора с использованием защитной гильзы/удлинительной шейки следует рассматривать как допустимый при условии использования герметичного соединения (IP66 или IP67) или взрывонепроницаемого соединения (МЭК/EN 60079-1) в сторону зоны с меньшей степенью опасности.
- 7) Не относится к данному прибору (см. X-условия в сертификате испытаний типа ЕС).

4. Специальные условия эксплуатации (X-условия)

- 8) Для оценки возможности использования корпусов они должны либо иметь собственные сертификаты испытаний тип ЕС, либо соответствовать минимальным требованиям.
IP: не ниже IP20 (минимум IP6x для пыли), применимо ко всем корпусам.
Корпуса из легких металлов, тем не менее, должны соответствовать требованиям пунктов 8.3 и 8.4 МЭК/EN 60079-0. Неметаллические корпуса или корпуса, имеющие порошковое покрытие, также должны соответствовать требованиям пункта 7.4 МЭК/EN 60079-0 или иметь соответствующую предупреждающую маркировку.
- 9) Открытые части металлических корпусов, не имеющие соединения с землей и открытые части металлических корпусов, имеющие соединение с землей, но не соответствующие требованиям пункта 6.5 МЭК/EN 60079-11, должны отвечать требованиям пункта 7.5 МЭК/EN 60079-0 или иметь соответствующую предупреждающую маркировку.
- 10) В случае невозможности указать диапазон температур окружающей среды на маркировочной табличке прибора из-за компактных габаритов прибора в соответствии с 29.10 МЭК/EN 60079-0 диапазон температур окружающей среды следует указывать в прилагаемом руководстве по эксплуатации. Если прибор не является малогабаритным по 29.10 МЭК/EN 60079-0 и диапазон температур окружающей среды не указан на его маркировочной табличке, маркировка дополнительно должна содержать соответствующую маркировку со ссылкой на руководство по эксплуатации.

Меры по обеспечению безопасности для применений с уровнем защиты EPL Ga или Da:

Трение или удары деталей прибора из легких металлов или их сплавов (например, алюминий, магний, титан или цирконий) и деталей прибора из железа/стали в процессе эксплуатации не допускаются. Трение и удары между легкими металлами допускаются.

5. Примеры расчета самонагрева чувствительного элемента/наконечника термопары

Самонагрев в зоне наконечника чувствительного элемента или защитной гильзы зависит от типа чувствительного элемента (термометр сопротивления/термопара), диаметра чувствительного элемента, конструкции защитной гильзы и мощности, подводимой к преобразователю температуры в случае неисправности. В приведенной ниже таблице указаны возможные комбинации. Из таблицы видно, что в случае неисправности самонагрев термопар значительно ниже самонагрева термометров сопротивления.

Тепловое сопротивление [R_{th} в К/Вт]

Тип чувствительного элемента	Термометр сопротивления (RTD)				Термопара (TC)				
	Диаметр измерительной вставки	2,0 ... < 3,0	3,0 ... < 6,0	6,0 ... 8,0	3,0 ... 6,0 ¹⁾	0,5 ... < 1,5	1,5 ... < 3,0	3,0 ... < 6,0	6,0 ... 12,0
Без защитной гильзы		245	110	75	225	105	60	20	5
С составной защитной гильзой (прямой и конической), например, TW22, TW35, TW40, TW45 и т.д.		135	60	37	-	-	-	11	2,5
С цельноточеной защитной гильзой (прямой и конической), например, TW10, TW15, TW20, TW25, TW30, TW50, TW55, TW60 и т.д.		50	22	16	-	-	-	4	1
Специальная термопара по EN 14597		-	-	33	-	-	-	-	2,5
Tx55 (опорная трубка)		-	110	75	225	-	-	20	5
Встроенная в глухое отверстие (минимальная толщина стенки 5 мм)		50	22	16	45	22	13	4	1

1) чувствительная к температуре поверхности

При использовании нескольких чувствительных элементов одновременно суммарная мощность не должна превышать максимально допустимое значение. Максимально допустимая мощность ограничена значением 1,5 Вт. Это требование должно обеспечиваться эксплуатирующей организацией.

5.1 Расчет точки измерения для термометра сопротивления с защитной гильзой

- ▶ Использование на границе раздела с зоной 0

Расчитаем максимально допустимую температуру T_{\max} в зоне наконечника защитной гильзы для следующей комбинации:

- ▶ Измерительная вставка RTD Ø 6 мм со встроенным преобразователем для монтажа в головку модели T32.1S, установленная в составную гильзу конструкции 3F
- ▶ Источник питания обеспечивается, например, через барьер искробезопасности модели IS Barrier (артикул WIKA: 14117118)

T_{\max} рассчитывается путем суммирования температуры среды и самонагрева.

Самонагрев наконечника защитной гильзы зависит от подаваемой к преобразователю мощности P_o и теплового сопротивления R_{th} .

Для расчета используется следующая формула: $T_{\max} = P_o * R_{th} + T_M$

T_{\max} = Температура поверхности (макс. температура в зоне наконечника защитной гильзы)

P_o = Берется из типового листа преобразователя

R_{th} = Тепловое сопротивление [К/Вт]

T_M = Температура измеряемой среды

Пример

Термометр сопротивления RTD

Диаметр: 6 мм

Температура измеряемой среды: $T_M = 150\text{ °C}$

Мощность источника питания: $P_o = 15,2\text{ мВт}$

Температурный класс T3 (200 °C) не должен превышаться

Тепловое сопротивление [R_{th} в К/Вт] из таблицы = 37 К/Вт

Самонагрев: $0,0152\text{ Вт} * 37\text{ К/Вт} = 0,56\text{ К}$

$T_{\max} = T_M + \text{самонагрев: } 150\text{ °C} + 0,56\text{ °C} = 150,56\text{ °C}$

Результат показывает, что в данном случае самонагрев в зоне наконечника защитной гильзы пренебрежимо мал. В качестве запаса для сертифицированных приборов (от T6 до T3) дополнительные 5 °C должны вычитаться из 200 °C; поэтому 195 °C будет приемлемо. Это означает, что в данном случае температурный класс T3 не превышен.

Дополнительная информация:

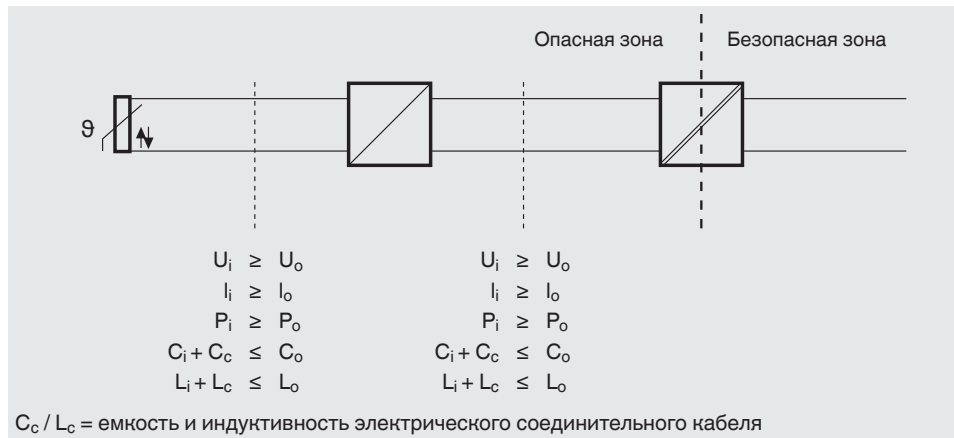
Температурный класс для T3 = 200 °C

Запас для сертифицированных приборов (от T3 до T6) ²⁾ = 5 К

Запас для сертифицированных приборов (от T1 до T2) ²⁾ = 10 К

2) МЭН/EN 60079-0: 2009 раздел 26.5.1

Чувствительный элемент с преобразователем и барьером



Упрощенная проверка искробезопасности для вышеупомянутой комбинации

Измерительная вставка	Преобразователь, монтажуемый в головку	Барьер искробезопасности
U_i : 30 В пост. тока	$\geq U_o$: 6,5 В пост. тока	U_i : 30 В пост. тока
I_i : 550 мА	$\geq I_o$: 9,3 мА	$\geq I_o$: 93 мА
P_i (макс.) в зоне чувствительного элемента = 1,5 Вт	$\geq P_o$: 15,2 мВт	$\geq P_o$: 587 мВт
C_i : пренебрежимо мала	$\leq C_o$: 24 мкФ	C_i : 7,8 нФ
L_i : пренебрежимо мала	$\leq L_o$: 365 мГн	$\leq L_o$: 2,0 мГн

Из сравнения значений очевидно, что данные приборы можно подключать друг к другу. Тем не менее, эксплуатирующая организация также должна принимать во внимание значения индуктивности и емкости соединительных проводников.

5.2 Расчет элемента в оболочке с чувствительным элементом термометра сопротивления

- ▶ Использование на границе раздела с зоной 0

Рассчитаем максимально допустимую температуру T_{max} в зоне наконечника чувствительного элемента для следующей комбинации:

- ▶ Термометр сопротивления без защитной гильзы (TR10-H) Ø 6 мм без преобразователя, смонтированный с помощью компрессионного фитинга и муфты из нержавеющей стали.
- ▶ Питание обеспечивается, например, через барьер Зенера, модель Z954 (артикул WIKA 3247938)

T_{max} рассчитывается путем суммирования температуры среды и самонагрева. Самонагрев наконечника защитной гильзы зависит от обеспечиваемой барьером Зенера мощности P_o и теплового сопротивления R_{th} .

5. Примеры расчета самонагрева ...

Для расчета используется следующая формула: $T_{\max} = P_o * R_{th} + T_M$

T_{\max} = Температура поверхности (макс. температура в зоне наконечника защитной гильзы)

P_o = Берется из типового листа на преобразователь

R_{th} = Тепловое сопротивление [K/Вт]

T_M = Температура измеряемой среды

Пример

Термометр сопротивления RTD

Диаметр: 6 мм

Температура измеряемой среды: $T_M = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Мощность источника питания: $P_o = 1150 \text{ мВт}$

Температурный класс T3 (200 °C) не должен превышаться

Тепловое сопротивление [R_{th} в K/Вт] из таблицы = 75 K/Вт

Самонагрев: $1,15 \text{ Вт} * 75 \text{ K/Вт} = 86,25 \text{ K}$

$T_{\max} = T_M + \text{самонагрев: } 150 \text{ }^\circ\text{C} + 86,25 \text{ }^\circ\text{C} = 236,25 \text{ }^\circ\text{C}$

В данном случае результат показывает существенный самонагрев в зоне наконечника чувствительного элемента. В качестве запаса для сертифицированных приборов (от T3 до T6) дополнительные 5 °C должны вычитаться из 200 °C; поэтому 195 °C будет приемлемо. Это означает, что в данном случае температурный класс T3 значительно превышен и соответственно недопустим. В качестве решения может использоваться защитная гильза или преобразователь.

Дополнительная информация:

Температурный класс для T3 = 200 °C

Запас для сертифицированных приборов (от T3 до T6) ¹⁾ = 5 K

Запас для сертифицированных приборов (от T1 до T2) ¹⁾ = 10 K

1) МЭН/EN 60079-0: 2009 раздел 26.5.1

5.3 Расчет для вышеуказанного термометра сопротивления с защитной гильзой

► Измерительная вставка термометра сопротивления Ø 6 мм с преобразователем, встроена в составную гильзу конструкции 3F

Тепловое сопротивление [R_{th} в K/Вт] из таблицы = 37 K/Вт

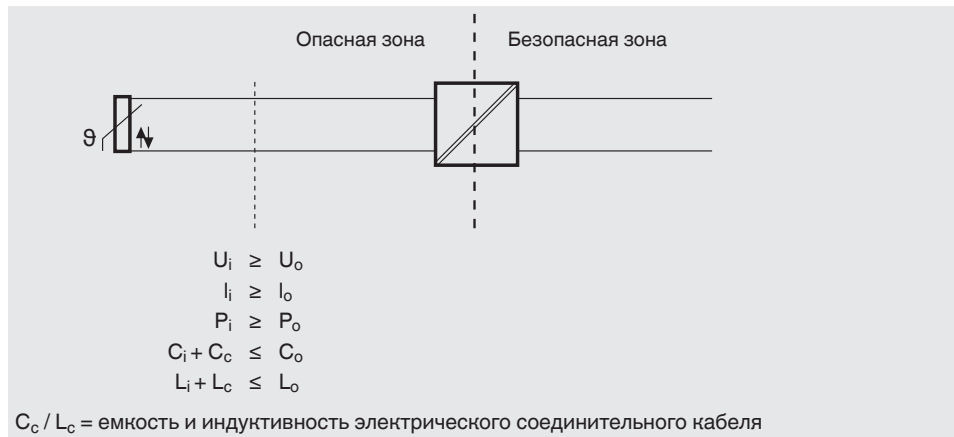
Самонагрев: $1,15 \text{ Вт} * 37 \text{ K/Вт} = 42,55 \text{ K}$

$T_{\max} = T_M + \text{самонагрев: } 150 \text{ }^\circ\text{C} + 42,55 \text{ }^\circ\text{C} = 192,55 \text{ }^\circ\text{C}$

В данном случае результат показывает существенный самонагрев в зоне наконечника чувствительного элемента. В качестве запаса для сертифицированных приборов (от T3 до T6) дополнительные 5 °C должны вычитаться из 200 °C; поэтому 195 °C будет приемлемо. Это означает, что в данном случае температурный класс T3 не превышен.

5. Примеры расчета самонагрева ...

Чувствительный элемент без преобразователя, с барьером



Упрощенная проверка искробезопасности для вышеупомянутой комбинации

Измерительная вставка		Барьер Зенера Z954	
U_i : 30 В пост. тока	\geq	U_o : 9 В пост. тока	U_m : 250 В перем. тока
I_i : 550 мА	\geq	I_o : 510 мА	I_i : n/a
P_i (макс.) в зоне чувствительного элемента = 1,5 Вт	\geq	P_o : 1150 мВт	P_i : n/a
C_i : пренебрежимо мала	\leq	C_o : 4,9 мкФ	C_i : n/a
L_i : пренебрежимо мала	\leq	L_o : 0,12 мГн	L_i : n/a

n/a = неприменимо

Из сравнения значений очевидно, что данные приборы можно подключать друг к другу. Тем не менее, эксплуатирующая организация также должна принимать во внимание значения индуктивности и емкости соединительных проводников.

Расчеты применимы к барьеру Зенера Z954 в сочетании с термометром сопротивления Pt100 в 3-канальном режиме без заземления, т.е. симметричный режим эксплуатации термометра сопротивления в 3-проводной цепи с индикатором или мультиметром.

EU-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity



Dokument Nr.: 11570700.10
Document No.:

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte
We declare under our sole responsibility that the CE marked products

Typenbezeichnung: TR...⁽¹⁾
Model Designation: TC...⁽¹⁾

Beschreibung: Widerstandsthermometer, Thermoelemente
Description: Resistance Thermometers, Thermocouples

gemäß gültigem Datenblatt: Siehe Anhang
according to the valid data sheet: Refer to annex

die wesentlichen Schutzanforderungen der folgenden Richtlinien erfüllen: Harmonisierte Normen:
comply with the essential protection requirements of the directives: Harmonized standards:

2011/65/EU	Gefährliche Stoffe (RoHS) <i>Hazardous substances (RoHS)</i>	EN 50581:2012
2014/68/EU	Druckgeräterichtlinie (DGRL) ⁽²⁾ <i>Pressure Equipment Directive (PED)⁽²⁾</i>	
2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ⁽³⁾ <i>Electromagnetic Compatibility (EMC)⁽³⁾</i>	
2014/34/EU	Explosionsschutz (ATEX) ⁽¹⁾ <i>Explosion protection (ATEX)⁽¹⁾</i>	

- (1) Detaillierte Angaben siehe Anhang
Detailed information refer to Annex
- (2) TC90-C, TR25, mit DN >25: Modul H, Umfassende Qualitätssicherung, Zertifikat DGR-0036-QS-1036-19 von TÜV SÜD Industrieservice GmbH, D-80686 München (Reg.-Nr. 0036).
TC90-C, TR25, with DN >25: Module H, full quality assurance, certificate DGR-0036-QS-1036-19 of TÜV SÜD Industrieservice GmbH, D-80686 München (Reg. no. 0036).
- (3) Für optional eingebaute Transmitter oder Anzeigen gelten deren EU-Konformitätserklärungen und die darin gelisteten Normen.
For optional built-in transmitters or indicators their respective EU declarations of conformity and the therein listed standards apply.

Unterzeichnet für und im Namen von / *Signed for and on behalf of*

WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
Klingenberg, 2020-03-05


**Stefan Heidinger, Vice President Electrical
Temperature Measurement**


**Roland Stapf, Head of Quality Assurance
Process Instrumentation Corporate Quality**

WIKAI Alexander Wiegand SE &
Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63111 Klingenberg
Germany

Tel. +49 9372 132-0
Fax +49 9372 132-406
E-Mail info@wika.de
www.wika.de

Kommanditgesellschaft: Sitz Klingenberg –
Amtsgericht Aschaffenburg HRA 1819

Komplementärin:
WIKAI International SE - Sitz Klingenberg -
Amtsgericht Aschaffenburg HRB 10505
Vorstand: Alexander Wiegand
Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. Max Egl

19AR-03516



EU-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity

11570700.10, Anhang 01 Typcodestruktur / Annex 01 Model Code Structure

X - XXX
a bcd

Beispiel /Example

TR10-C - AIB

„a“ **Typenbezeichnung:** siehe Anhang 02 / **Model Designation:** Refer to Annex 02

„b“ **Zulassung / Approval**

A = ATEX

I = IECEx und / and ATEX

Z = Nicht Ex / Non Ex

Alle anderen Buchstaben des Alphabets und die Ziffern 0 bis 9, ausgenommen die Buchstaben N und Z, sind reservierte Zeichen für andere Zulassungen zusätzlich zu ATEX und IECEx.

All other letters of alphabet and numbers 0 till 9 excluded the letters N and Z are reserved characters for other approvals additional to ATEX and IECEx

„c“ **Zündschutzart / Type of Protection**

E = Ex e

N = Ex nA

I = Ex i

Ex t nur in Verbindung mit anderen Zündschutzarten wie Ex e oder Ex nA

Ex t only in combination with other type of ignition protection like Ex e or Ex nA

„d“ **Zonen (EPL) / Zones (EPL)**

Gaszonen / Gas zones

A = Zone 0 (EPL Ga)

B = Zone 0/1 (EPL Ga/Gb)

C = Zone 1 (EPL Gb)

D = Zone 2 (EPL Gc)

Staubzonen / Dust zones

E = Zone 20 (EPL Da)

F = Zone 20/21 (EPL Da/Db)

G = Zone 21 (EPL Db) + Zone 1 (EPL Gb)

H = Zone 22 (EPL Dc) + Zone 2 (EPL Gc)

Mögliche Kennzeichnung bei Auswahl „I“ bei Zündschutzart
Possible marking when „I“ is selected for type of protection



- II 1G Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Ga
- II 1/2G Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Ga/Gb
- II 2G Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb
- II 2G Ex ib IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb
- II 1D Ex ia IIIC T65°C, T95°C, T125°C Da
- II 1/2D Ex ia IIIC T65°C, T95°C, T125°C Da/Db
- II 2D Ex ia IIIC T65°C, T95°C, T125°C Db
- II 2D Ex ib IIIC T65°C, T95°C, T125°C Db

Harmonisierte Normen
Harmonized standards

- (4) EN 60079-0:2012 +A11:2013
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-26:2015



- II 3G Ex ic IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gc X

- (6) EN 60079-0:2012 +A11:2013
- EN 60079-11:2012

Mögliche Kennzeichnung bei Auswahl „N“ oder „E“ bei Zündschutzart
Possible marking when „N“ or „E“ is selected for type of protection



- II 2G Ex eb IIC T6 ... T1 Gb oder/oder II 2G Ex eb IIC+CH4 T6 ... T1 Gb
- II 2G Ex eb IIC T6 ... T1 Gb + II 2D Ex tb IIIC TX °C Db

- (5) EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-7:2015
- EN 60079-31:2014



- II 3G Ex nA IIC T6 ... T1 Gc X oder/oder II 3G Ex nA IIC+CH4 T6 ... T1 Gc X
- II 3G Ex nA IIC T6 ... T1 Gc X + II 3D Ex tc IIIC TX °C Dc X
- II 3G Ex ec IIC T6 ... T1 Gc X oder/oder II 3G Ex ec IIC+CH4 T6 ... T1 Gc X
- II 3G Ex ec IIC T6 ... T1 Gc X + II 3D Ex tc IIIC TX °C Dc X

- (6) EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-7:2015
- EN 60079-31:2014

- (4) EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 10 ATEX 555793 X von TÜV NORD CERT GmbH, D-45141 Essen (Reg.-Nr. 0044).
EC type-examination certificate TÜV 10 ATEX 555793 X of TÜV NORD CERT GmbH, D-45141 Essen (Reg. no. 0044).
- (5) EU-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 18 ATEX 211392 X von TÜV NORD CERT GmbH, D-45141 Essen (Reg.-Nr. 0044).
EU type-examination certificate TÜV 18 ATEX 211392 X of TÜV NORD CERT GmbH, D-45141 Essen (Reg. no. 0044)
- (6) Interne Fertigungskontrolle / Internal control of production

WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Germany

Tel. +49 9372 132-0
Fax +49 9372 132-406
E-Mail info@wika.de
www.wika.de

Kommanditgesellschaft: Sitz Klingenberg –
Amtsgericht Aschaffenburg HRB 1919

Komplementärin:
WIKAL International SE - Sitz Klingenberg -
Amtsgericht Aschaffenburg HRB 10505
Vorstand: Alexander Wiegand
Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. Max Egli

EU-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity



11570700.10, Anhang 02 / Annex 02 – Typen / Models

Datenblatt Data sheet	"a" Typenbezeichnung "a" Model Designation	Datenblatt Data sheet	"a" Typenbezeichnung "a" Model Designation
TE 61.01	TR10-0	TE 66.01	TC10-0
BR TR10	TR10-1	BR TC10	TC10-1
BR TR10	TR10-2	BR TC10	TC10-2
TE 60.01	TR10-A	TE 65.01	TC10-A
TE 60.02	TR10-B	TE 65.02	TC10-B
TE 60.03	TR10-C	TE 65.03	TC10-C
TE 60.04	TR10-D	TE 65.04	TC10-D
TE 60.06	TR10-F	TE 65.06	TC10-F
TE 60.08	TR10-H	TE 65.08	TC10-H
TE 60.10	TR10-J	-	-
TE 60.11	TR10-K	TE 65.11	TC10-K
TE 60.13	TR11-A	-	-
TE 60.14	TR11-C	-	-
TE 60.20	TR20	-	-
TE 60.22	TR22-A	-	-
TE 60.23	TR22-B	-	-
TE 60.25	TR25	-	-
TE 60.40	TR40	TE 65.40	TC40
TE 60.41	TR41	-	-
TE 60.50	TR50	TE 65.50	TC50
TE 60.53	TR53	TE 65.53	TC53
TE 60.55	TR55	TE 65.55	TC55
-	-	TE 65.58	TC59-W
-	-	TE 65.59	TC59-V
TR 60.60	TR60	-	-
TE 60.81	TR81	TE 65.81	TC81
-	-	TE 65.90	TC90
TE 70.01	TR95	TE 70.01	TC95
		TE 65.80	TC80
		SP 05.24	TC80-H

WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Germany

Tel. +49 9372 132-0
Fax +49 9372 132-406
E-Mail info@wika.de
www.wika.de

Kommanditgesellschaft: Sitz Klingenberg –
Amtsgericht Aschaffenburg HRA 1819

Komplementärin:
WIKAI International SE - Sitz Klingenberg -
Amtsgericht Aschaffenburg HRB 10505
Vorstand: Alexander Wiegand
Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. Max Egli

Приложение 2: Матрица EPL

Матрица EPL

Мо- дель	TUV 10 ATEX 555793 X IECEX TUN 10.0002X							TÜV 18 ATEX 211392 X IECEX TUN 18.0012X				
	Ex ia, Ex ib, Ex ic							Ex eb, Ex ec, Ex tb, Ex tc, Ex nA				
	EPL											
	Ga	Da	Ga/ Gb	Da/ Db	Gb	Db	Gc	Gb	Db	Gc	Dc	
Tx10-0	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx10-1	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	
Tx10-A	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	
Tx10-B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx10-C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx10-D	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	
Tx10-F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx10-H	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx10-K	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	
TR11-A	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	
TR11-C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TR20	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TR22-A	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TR22-B	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx41	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx50	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx53	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx55	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TR60	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx81	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TC90	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tx95	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

RU

05/2020 RU based on 04/2020 EN/DE/FR/ES

Выписка из “CA-HLP TRxx,TCxx EPL Matrix” (14317278.04, 2020-04-01)



Список филиалов WIKA по всему миру приведен на www.wika.com.



АО «ВИКА МЕРА»
142770, г. Москва, пос. Сосенское,
д. Николо-Хованское, владение 1011А,
строение 1, эт/офис 2/2.09
Тел.: +7 495 648 01 80
info@wika.ru · www.wika.ru