

Руководство по эксплуатации **TRANSIC151LP**

Лазерный трансмиттер кислорода



Изделие

Наименование изделия: TRANSIC151LP

Варианты:

TRANSIC151LP-A (беспробоотборное измерение)
 TRANSIC151LP-B (измерение газа окружающей среды)
 TRANSIC151LP-C (экстрактивное измерение)
 TRANSIC151LP-F (беспробоотборное измерение)
 TRANSIC151LP-G (беспробоотборное измерение)
 TRANSIC151LP-H (беспробоотборное измерение)

Изготовитель

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
 Bergener Ring 27
 01458 Ottendorf-Okrilla
 Germany

Местонахождение завода-изготовителя

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
 Poppenbütteler Bogen 9b
 22399 Hamburg
 Germany

Общеправовая информация

Данное руководство охраняется авторским правом. Все права сохраняются за Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Размножение руководства или его частей допустимо только в пределах правил, установленных законом об авторских правах. Любые изменения, сокращения или перевод запрещены без письменного согласия фирмы Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

Указанные в данном документе фирменные марки являются собственностью соответствующих владельцев.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Все права сохраняются.

Оригинал документа

Данный документ является оригинальным документом фирмы Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



Предупредительные знаки

Опасность (общее)
Необходимо пользоваться документацией



Опасность, вызванная электрическим напряжением



Опасность во взрывоопасных зонах



Опасность, вызванная взрывоопасными веществами/смесями



Опасность, вызванная окисляющими веществами



Опасность, вызванная вредными веществами



Опасность, вызванная токсичными веществами



Опасность от лазерного излучения



Опасность, вызванная высокой температурой или горячими поверхностями

Степени предупреждения/сигнальные слова**ОПАСНОСТЬ**

Опасность тяжелых травм или смерти для людей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность возможных тяжелых травм или смерти для людей.

ОСТОРОЖНО

Опасность возможных травм средней и легкой степени тяжести.

ВАЖНО

Опасность, которая может вызвать повреждения.

1	Важные указания.....	8
1.1	Самые важные указания по эксплуатации.....	8
1.1.1	Место эксплуатации	8
1.2	Применение устройства по назначению	9
1.2.1	Назначение прибора TRANSIC151LP	9
1.2.2	Применение во взрывоопасных зонах	9
1.2.3	Сертификаты	9
1.3	Ответственность пользователя	10
2	Описание изделия	11
2.1	Идентификация изделия	11
2.2	Принцип работы/принцип измерения	11
2.2.1	Конструкция зонда TRANSIC151LP.....	11
2.3	Варианты TRANSIC151LP	13
2.3.1	Вариант для беспробоотборного измерения.....	13
2.3.2	Вариант для экстрактивного измерения	14
2.3.3	Вариант для измерения газа окружающей среды	15
2.4	Взрывозащита в соответствии с ATEX и IECEx.....	16
3	Электромонтаж	18
3.1	Проектирование	18
3.1.1	Химическая стойкость	18
3.1.2	Температурные условия	18
3.1.3	Мощные источники света вблизи измерительного зонда кислорода	19
3.1.4	Давление	19
3.2	Указания по электромонтажу во взрывоопасных зонах	20
3.3	Монтаж.....	20
3.3.1	Указания по технике безопасности	20
3.3.2	Предпосылки для монтажа	21
3.3.3	Угол монтажа.....	21
3.4	Варианты монтажа	22
3.4.1	Условия технологического процесса для вариантов монтажа	22
3.4.2	Монтаж TRANSIC151LP для беспробоотборного измерения с фланцем	22
3.4.3	Монтаж TRANSIC151LP для экстрактивного измерения.....	24
3.4.4	Монтаж TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды	26
3.5	Подключения	27
3.5.1	Подключение трансмиттера TRANSIC151LP.....	29
3.5.2	Подключение блока электропитания TSA151	30
3.5.3	Подключение аналогового выхода и дискретного выхода.....	31
3.5.4	Подключение электропитания к блоку электропитания TSA151	31
3.5.5	Подключение газа (дополнительно)	32

4	Обслуживание	33
4.1	Указания по технике безопасности для обслуживания	33
4.2	Интерфейсы	33
4.2.1	Управление с помощью клавиатуры	33
4.2.2	Интерфейс техобслуживания	34
4.2.3	Аналоговый выход	34
4.2.4	NAMUR дискретный выход	34
4.3	Настройки с клавиатуры	35
4.3.1	Краткое описание: Ввод настроек с клавиатуры	35
4.3.2	Указание по технике безопасности, связанное с применением пароля:	35
4.4	Навигация по меню без пароля	36
4.4.1	Статистика измерений кислорода (O ₂)	36
4.4.2	Статистика температуры (T)	36
4.4.3	Калибровочный газ, фактическое значение (CAL.C)	37
4.4.4	Интенсивность сигнала (SIL)	37
4.4.5	Индикация текущих, не удаленных ошибок (ERR)	37
4.4.6	Ввод пароля (PAS)	38
4.5	Навигация по меню с авторизацией с помощью пароля	38
4.5.1	Давление процесса: Индикация и настройки (APP)	38
4.5.2	Содержание H ₂ O в технологическом газе (H2O)	38
4.5.3	Содержание CO ₂ в технологическом газе (CO2)	39
4.5.4	Одноточечная настройка (CAL1)	39
4.5.5	Двухточечная настройка (CAL2)	39
4.5.6	Аналоговый выход индикация и настройки (AOU)	39
4.5.7	Установка заводских настроек (FAC)	39
4.5.8	Масштабирование аналогового выхода (ASCL)	40
4.5.9	Дискретный выход (ALA)	40
4.5.10	Сброс измерительного прибора (rESE)	40
4.6	Интерфейс техобслуживания	40
5	Настройка параметров окружающей среды	41
5.1	Компенсация параметров окружающей среды	41
5.1.1	Компенсация давление	42
5.1.2	Влияние фонового газа	42

6	Настройка	45
6.1	Подготовка аппаратуры	45
6.1.1	Обеспечение подачи газа для калибровки и настройки	46
6.1.1.1	Применение атмосферного воздуха	46
6.1.1.2	Применение баллонного газа и измерительной газовой кюветы	46
6.1.2	Калибровка и настройка в технологическом процессе	47
6.1.2.1	Подключения и системы	47
6.1.2.2	Подключение газа	47
6.1.2.3	Настройка расхода газа	48
6.1.3	Информация по калибровочным газам	48
6.2	Калибровка	49
6.2.1	Применение атмосферного воздуха	49
6.2.2	Применение баллонного газа	50
6.3	Настройка	51
6.3.1	Процесс настройки	51
6.3.2	Возможности настройки	51
6.3.3	Одноточечная настройка с клавиатуры (функция CAL1)	51
6.3.4	Двухточечная настройка с клавиатуры (функция CAL2)	53
6.4	Настройка TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды	54
6.4.1	Обеспечение подачи газа	54
6.4.2	Калибровка	55
6.4.2.1	Применение атмосферного воздуха	55
6.4.2.2	Применение баллонного газа	55
6.4.2.3	Информация по калибровочным газам	56
6.4.3	Настройка	56
6.4.4	Возможности настройки	56
6.4.5	Одноточечная настройка с клавиатуры (функция CAL1)	57
6.4.6	Восстановление заводской калибровки	57
7	Техническое обслуживание	58
7.1	Техобслуживание в месте установки	58
7.1.1	Монтаж и демонтаж	58
7.1.1.1	Указания по технике безопасности	58
7.1.2	Очистка компонентов оптической системы	59
7.1.3	Контроль температурного датчика	61
7.1.4	Очистка фильтра TRANSIC151LP	61
7.1.5	Очистка фильтра	62
7.2	Запасные части и принадлежности	63

8	Поиск неисправностей.....	64
8.1	Функциональные ошибки	64
8.1.1	Самодиагностику	64
8.1.2	Контроль ошибок и категории ошибок	64
8.1.3	Состояние TRANSIC151LP в случае возникновения ошибок ..	64
8.1.4	Индикация ошибки	65
8.1.5	Таблица ошибок.....	65
8.2	Индикации СД в TSA151.....	67
9	Вывод из эксплуатации.....	68
9.1	Указания по технике безопасности.....	68
9.2	Подготовительные работы для вывода прибора из эксплуатации	68
9.3	Отключение TRANSIC151LP	68
9.4	Указания для хранения прибора TRANSIC151LP	68
9.5	Утилизация	68
9.6	Отправка TRANSIC151LP в фирму Endress+Hauser	68
10	Спецификации	69
10.1	Соответствие стандартам	69
10.2	Ex-допуски	69
10.3	Допуск для давления в Канаде	70
10.4	Технические данные.....	70
10.4.1	Размеры и расположение отверстий	70
10.4.2	Регистрация измеренных значений	76
10.4.3	Условия окружающей среды	76
10.4.4	Электрическое подключение TRANSIC151LP	77
10.4.5	Данные по технике безопасности (IECEx/ATEX) TRANSIC151LP	77
10.4.6	Вход электропитания TSA151	78
10.4.7	Данные по технике безопасности (IECEx/ATEX) TSA151	78
10.4.8	Соединительные линии.....	79
10.4.9	Габариты и механические части.....	80
10.4.10	Соответствующее давление	80
10.4.11	Опции и принадлежности	80
11	Приложение	81
11.1	Таблица для пересчета значений влажности	81
11.2	Влияние фоновых газов на измерение кислорода	82
11.3	Типовой код TRANSIC151LP	83
11.4	Пароль	84

1 Важные указания

1.1 Самые важные указания по эксплуатации

Необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:



ОСТОРОЖНО: Прибор TRANSIC151LP является лазерным изделием класса защиты 1 (IEC 60825-1:2014-05).

При надлежащем обращении и обслуживании прибор TRANSIC151LP безопасен для глаз, так как лазерное излучение остается в виде лазерного пучка в зонде, см. схематическое изображение «Конструкция зонда и управление лучом внутри зонда», стр. 12.

- Не вкладывайте предметы с отражающей поверхностью (например, инструмент) непосредственно в зонд, если TRANSIC151LP работает, чтобы предотвратить отражения лазерного излучения из зонда.



ВАЖНО: Защита от электростатического разряда

При надлежащем использовании изделия фирмы в достаточной степени защищены от электростатического разряда (ЭСР).

- Соблюдайте общепринятые правила по ЭСР, чтобы не нанести повреждения электростатическим разрядом, вызванные прикосновением к деталям внутри корпуса прибора TRANSIC151LP.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная изменениями прибора TRANSIC151LP

Запрещено удалять, добавлять в прибор или модифицировать любые компоненты прибора, если это не описано и не указано в официальных документах изготовителя. В противном случае

- Снимается любая гарантия изготовителя.
- Прибор может стать источником опасности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная сбоем прибора

Надежный режим прибора TRANSIC151LP не обеспечен в следующих случаях:

- Видимые повреждения прибора.
- В прибор проникла влага.
- Прибор хранился или эксплуатировался в недопустимых условиях окружающей среды.
- Прибор эксплуатировался при электропитании, которое отличается от заданного электропитания.

Если невозможно больше обеспечить надежный режим:

- Вывести прибор TRANSIC151LP из эксплуатации.
- Отсоединить все подключения к электропитанию.
- Необходимо исключить несанкционированный ввод в эксплуатацию.

1.1.1 Место эксплуатации

TRANSIC151LP можно эксплуатировать внутри помещения и вне помещения.

Высота: до 2000 м над уровнем моря

Макс. влажность воздуха: 100% отн. влаж., без образования конденсата

1.2 Применение устройства по назначению

1.2.1 Назначение прибора TRANSIC151LP

TRANSIC151LP, это стационарный кислородный трансмиттер, предназначенный для постоянного измерения кислорода в промышленных условиях.

Доступны 3 варианта исполнения прибора TRANSIC151LP:

1. Беспробоотборное измерение
2. Экстрактивное измерение
3. Измерение в атмосферном воздухе

- TRANSIC151LP сертифицирован для технологических процессов в диапазоне применения от 800 мбар(а) до 1400 мбар(а). Применение при других давлениях может привести к потере Ex-сертификации.
- Прибор TRANSIC151LP необходимо эксплуатировать в соответствии с параметрами, описанными в главе «Технические данные» (см. «Технические данные», стр. 70). Эксплуатация TRANSIC151LP вне соответствующих параметров, приводит к потере Ex-сертификации.
- TRANSIC151LP не оценивался относительно защитной функции в соответствии с 94/9/EC, Приложение II, раздел 1.5.

1.2.2 Применение во взрывоопасных зонах

TRANSIC151LP пригоден для следующих зон

в соотв. с ATEX (EN60079-10) и

в соотв. с IECEx (IEC60079-10)

- Газ:
 - Измерительный зонд: Категория 1G EPL Ga (зона 0)
 - Трансмиттер /блок электропитания: Категория 2G EPL Gb (зона 1)
- Пыль:
 - Трансмиттер /блок электропитания/измерительный зонд: Категория 2D EPL Db (зона 21)

TRANSIC151LP разрешается эксплуатировать только в зонах или с воспламеняющими, или взрывоопасными газами группы I, IIА и IIВ или воспламеняющейся пылью группы IIIА, IIIВ и IIIС.

- Температурный класс:
 - Газ: T4 (макс. температура поверхности 135 °C)
 - Пыль: T85 °C

1.2.3 Сертификаты

Трансмиттер		
Газ	– вне процесса	II 2G Ex ib IIB T4 Gb
	– внутри процесса	II 1G Ex op is IIB T4 Ga
Пыль (альтернативно)	– вне процесса	II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
	– внутри процесса	II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
Блок электропитания TSA151		
Газ	II 2G Ex eb mb [ib] IIB T4 Gb	
Пыль (альтернативно)	II 2D Ex tb [ib] IIIC Db	

1.3 Ответственность пользователя

Допущенные пользователи

Измерительную систему TRANSIC151LP разрешается обслуживать только специалистам, которые благодаря своему образованию и знанию соответствующих правил, в состоянии оценить порученную им работу и возможные опасности.

Правильное применение



- Основой для данного руководства является поставка TRANSIC151LP в соответствии с предварительным проектированием и соответствующая комплектность поставки TRANSIC151LP.
 - Если Вы не уверены, соответствует ли TRANSIC151LP запланированной комплектации или входящей в комплект поставки документации:
Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser.
- Применяйте прибор только в соответствии с описанием в данном руководстве по эксплуатации.
В случае других применений firma-изготовитель не несет ответственности.
- Необходимо выполнять предписанные работы по техобслуживанию.
- Запрещено удалять, добавлять в прибор или модифицировать любые компоненты прибора, если это не описано и не указано в официальных документах изготовителя.
В противном случае
 - снимается любая гарантия изготовителя
 - от прибора может исходить опасность

Особые эксплуатационные условия

- Напряжение питания трансмиттера: 24В. Требуется дополнительный блок защиты по низкому напряжению т. к. напряжение короткого замыкания прибора $Um=60V$.
- Толщина стенки температурного датчика $0,2 < d < 1$ мм. Чтобы обеспечить разделение зон, температурный датчик нельзя подвергать воздействиям окружающей среды, которые могли бы нарушить разделение зон.
- Сервисным интерфейсом разрешается пользоваться только, используя USB кабель сервисного интерфейса фирмы Endress+Hauser (заказной № 2066710), вне взрывоопасной зоны.

Особые местные условия

- Необходимо соблюдать действующие на месте применения местные законы, предписания и внутризаводские указания по эксплуатации.

Хранение документов

Данное руководство по эксплуатации:

- должно находиться в доступном месте.
- необходимо передавать новым собственникам.
- Пароль необходимо хранить отдельно и защитить его от несанкционированного использования.

2 Описание изделия

2.1 Идентификация изделия

Наименование изделия:	TRANSIC151LP
Изготовитель:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Germany

Фирменный шильдик

Фирменный шильдик находится на наружной, левой стороне корпуса.

На фирменном шильдике находится типовой код.



ОСТОРОЖНО: Учитывайте маркировку для особых эксплуатационных условий

Особые эксплуатационные условия: Маркировка "X" на TSA151 фирменном шильдике обозначает, что на 24 В входе TSA151 напряжение короткого замыкания $U_{th}=60V$, поэтому требуется обязательно соответствующий блок питания PELV.

► Учитывайте «Особые местные условия», стр. 10.



Детальная таблица к типовому коду находится в приложении, см. «Типовой код TRANSIC151LP», стр. 83.

2.2 Принцип работы/принцип измерения

TRANSIC151LP работает по принципу поглощения света настраиваемого диода (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy TDLAS). Концентрация газа измеряется на основании демпфирования лазерного луча, который направляется от настраиваемого диода в газовую пробу. Для измерений кислорода длина волны лазерного луча настраивается так, чтобы она соответствовала характеристической линии спектра поглощения кислорода в диапазоне длины волн около 760 нм в ближнем ИК диапазоне электромагнитного спектра. При измерении длина волны диодного лазера непрерывно модулируется, чтобы сканировать одну из линий спектра поглощения кислорода. Таким образом генерируется периодический сигнал в фотодетекторе, амплитуда которого пропорциональна количеству кислорода в лазерном луче.

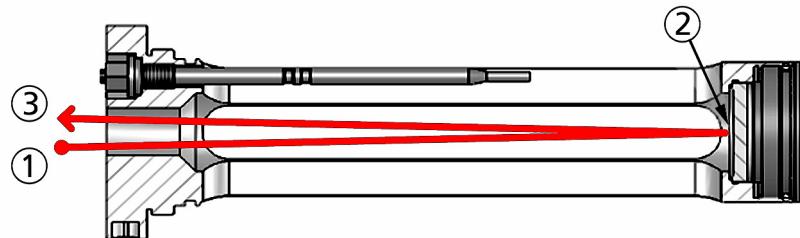


Измеренное значение O_2 не искажается пылевой нагрузкой в процессе. При слишком высокой пылевой нагрузке TRANSIC151LP выдает сигнал техобслуживания.

2.2.1 Конструкция зонда TRANSIC151LP

Датчик выполнен в виде зонда, который можно установить непосредственно в месте измерения. Диодный лазер и фотодетектор, который измеряет световой луч, находятся в трансмиттере за защитным окном. Световой луч направляется через фокусирующее зеркало на конце зонда на фотодетектор.

рис. 1: Конструкция зонда и управление лучом внутри зонда



1 = Источник света

2 = Зеркало

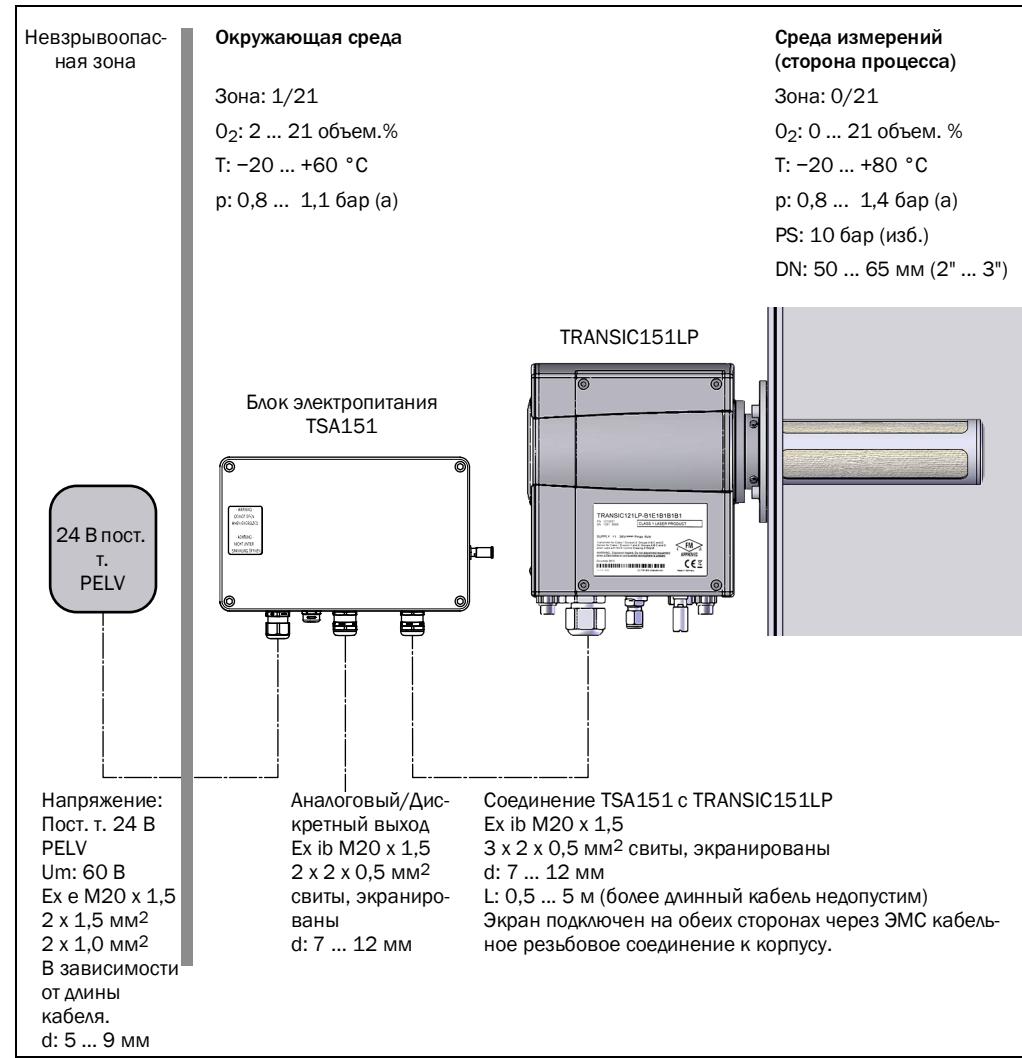
3 = Фотодетектор

Дополнительная информация к компонентам, которые входят в контакт с пробой измеряемого газа, см. «Соответствующее давление», стр. 80.

2.3 Варианты TRANSIC151LP

2.3.1 Вариант для беспробоотборного измерения

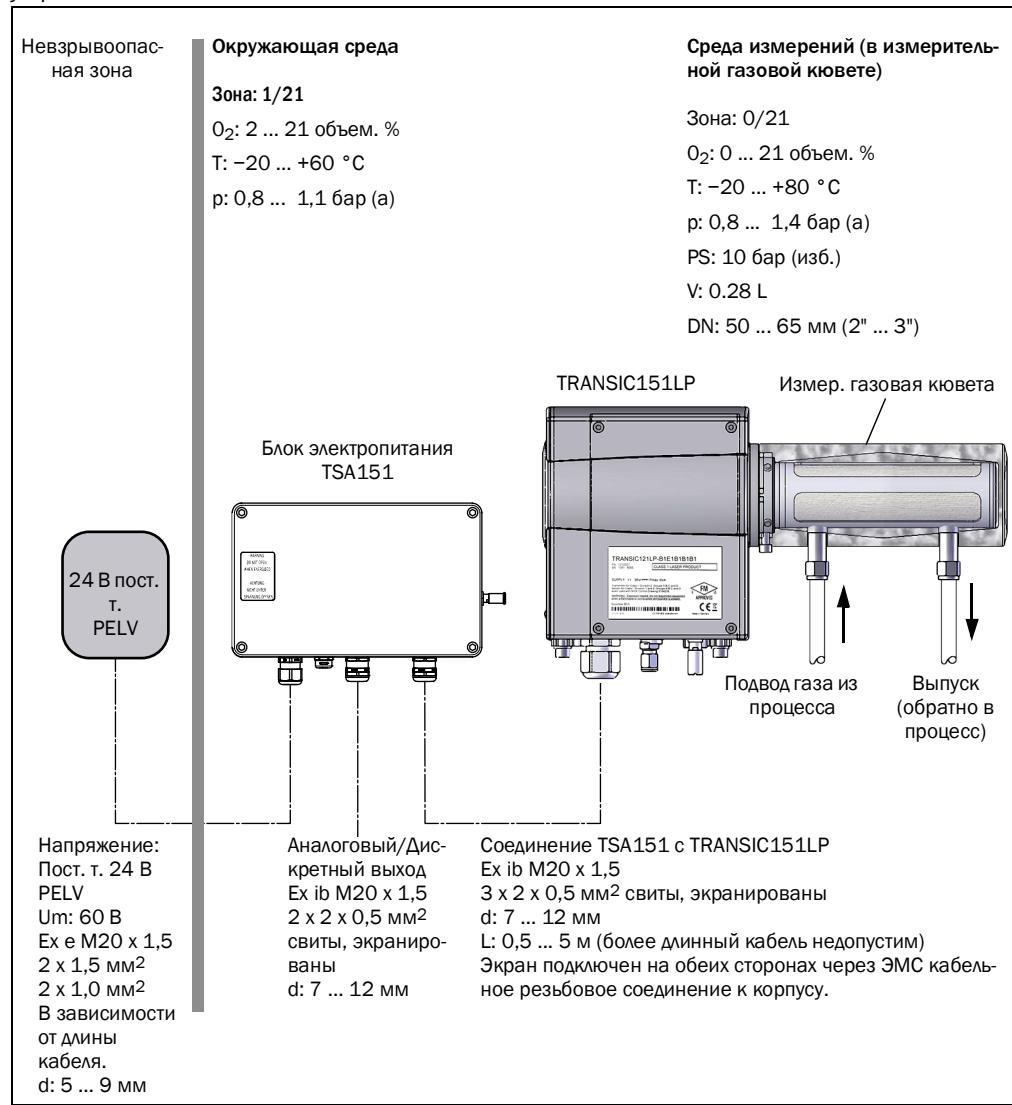
рис. 2: TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H, монтаж с помощью фланца



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: EX-сертификация становится недействительной в
случае неправильного подключения
► Учитывайте требования к электропроводке, [см. «Подключения», стр. 27](#).

2.3.2 Вариант для экстрактивного измерения

рис. 3: TRANSIC151LP-C с газовой измерительной кюветой и настенным крепежным устройством

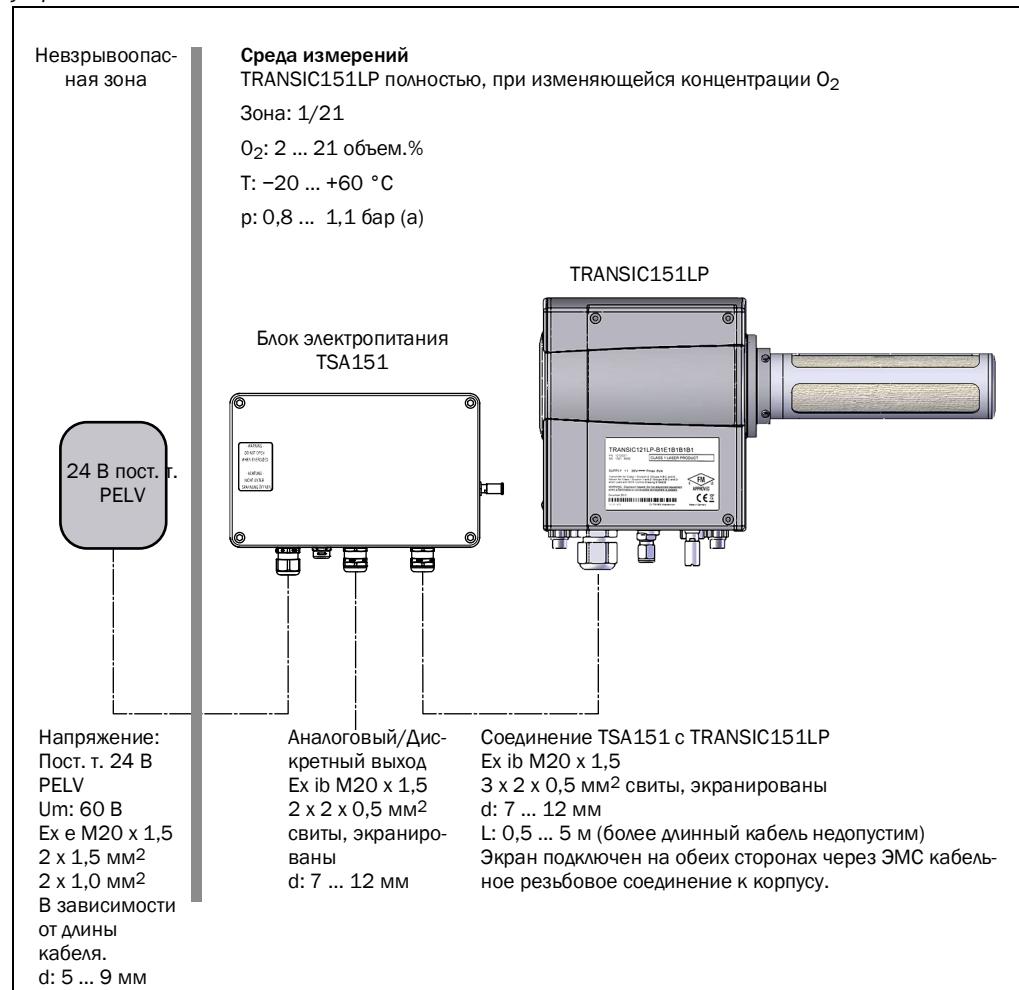


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: EX-сертификация становится недействительной в случае неправильного подключения

- Учитывайте требования к электропроводке, см. «Подключения», стр. 27.

2.3.3 Вариант для измерения газа окружающей среды

рис. 4: TRANSIC151LP-B для измерения газа окружающей среды и настенное крепежное устройство



При конфигурации для измерений газа окружающей среды TRANSIC151LP должен полностью находиться под воздействием измеряемой концентрации O₂, так как трансмиттер является частью измерения O₂.

Вариант TRANSIC151LP для измерения окружающей среды измеряет концентрации кислорода в диапазоне 2 ... 21 объем.% O₂.

Измерение невозможно, если концентрации кислорода меньше 2 объем. %.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: EX-сертификация становится недействительной в случае неправильного подключения
► Учитывайте требования к электропроводке, см. «Подключения», стр. 27.

2.4 Взрывозащита в соответствии с ATEX и IECEx



Трансмиттер:

- Трансмиттер
 - Газ
 - вне процесса: II 2G Ex ib IIB T4 Gb
 - внутри процесса: II 1G Ex op is IIB T4 Ga
 - Пыль (альтернативно)
 - вне/внутри процесса: II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
- Блок электропитания TSA151
 - Газ: II 2G Ex eb mb [ib] IIB T4 Gb
 - Пыль (альтернативно): II 2D Ex tb [ib] IIIC Db
- Маркировка взрывозащиты находится на фирменном шильдике. Расположение конструктивных узлов, влияющих на взрывозащиту: см. «TRANSIC151LP-А/-F/-G/-Н, монтаж с помощью фланца», стр. 13 или «TRANSIC151LP-С с газовой измерительной кюветой и настенным крепежным устройством», стр. 14 «TRANSIC151LP-В для измерения газа окружающей среды и настенное крепежное устройство», стр. 15.
- Запрещено удалять, добавлять в прибор или модифицировать любые компоненты прибора, если это не описано и не указано в официальных документах изготовителя. В противном случае допуск для применения во взрывоопасных зонах теряет свою силу.
- Соблюдайте интервалы по техническому обслуживанию, см. «Указания по технике безопасности», стр. 58.
- TRANSIC151LP разрешается эксплуатировать только в зонах, которые соответствуют EX-маркировке (см. фирменный шильдик) трансмиттера и блока питания. Сравните требования места монтажа с Ex-допуском прибора.
- Монтаж TRANSIC151LP разрешается производить только персоналу, который прошел обучение по применяемым нормам (например, EN/IEC 60079-14).
- Запрещается вносить любые изменения в конструкцию TRANSIC151LP. Любое изменение прибора приводит к потере Ex-допуска
- TRANSIC151LP сертифицирован для технологических процессов в диапазоне применения от 800 мбар(а) до 1400 мбар(а). Применение при других давлениях приводит к потере Ex-сертификации.
- Прибор TRANSIC151LP необходимо эксплуатировать в соответствии с параметрами, описанными в главе «Технические данные», см. «Технические данные», стр. 70. Эксплуатация TRANSIC151LP при других параметрах приводит к потере Ex-сертификации.

Применение во взрывоопасных зонах

TRANSIC151LP пригоден для следующих зон

по ATEX (EN60079-10) и по IECEx (IEC60079-10)

- Газ:
 - Измерительный зонд: Категория 1G EPL Ga (зона 0)
 - Трансмиттер /блок электропитания: Категория 2G EPL Gb (зона 1)
- Пыль (альтернативно):
 - Трансмиттер /блок электропитания/измерительный зонд: Категория 2D EPL Db (зона 21)

TRANSIC151LP разрешается эксплуатировать в зонах или с воспламеняющимися, или взрывоопасными газами группы I, IIA и IIB, или воспламеняющейся пылью группы IIIA, IIIB и IIIC.

Температурный класс: Газ: Т4 (макс. температура поверхности 135 °C); Пыль: T85 °C

**ОСТОРОЖНО:** Учитывайте маркировку для особых эксплуатационных условий

Особые эксплуатационные условия: Маркировка "X" на фирменном шильдике TRANSIC151LP обозначает, что толщина стенки температурного датчика $0,2 < d < 1\text{мм}$. Чтобы обеспечить разделение зон, температурный датчик нельзя подвергать воздействиям окружающей среды, которые могли бы нарушить разделение зон.

- ▶ Проверяйте при каждом регулярном техобслуживании состояние температурного датчика (например, на коррозию).

**ОСТОРОЖНО:** Учитывайте маркировку для особых эксплуатационных условий

Особые эксплуатационные условия: Маркировка "X" на фирменном шильдике TSA151 обозначает, что для обеспечения электропитания TSA151 необходимо применять блок питания PELV.

- ▶ Учитывайте раздел «[Особые местные условия](#)», стр. 10.
- ▶ Напряжение питания трансмиттера: 24В. Требуется дополнительный блок защиты по низкому напряжению т. к. напряжение короткого замыкания прибора $Um=60\text{В}$.

3 Электромонтаж

3.1 Проектирование

3.1.1 Химическая стойкость

В TRANSIC151LP используется несколько типов уплотнений. Имеется два варианта материала уплотнений:

- FKM (фторкаучук)
- Kalrez® Spectrum 6375 (перфторкаучук)



ВАЖНО: При заказе необходимо указывать соответствующее уплотнение

- Последующая замена уплотнений трудоемкая, и должна производиться на заводе фирмы Endress+Hauser.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная неправильным материалом уплотнений

Неправильный материал уплотнений может нарушить разделение зон.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Выход токсичных газов

Неправильный материал уплотнений вызывает негерметичность.

- Необходимо обеспечить, чтобы применяемое уплотнение соответствовало температуре и технологическому газу вашего применения.

3.1.2 Температурные условия

У зонда TRANSIC151LP имеется датчик температуры. Этот датчик измеряет температуру измеряемого газа. Метрологически вносится температурная поправка.

Учитывайте температурные условия различных вариантов, [см. «Варианты TRANSIC151LP», стр. 13.](#)

Соединение температурного зонда и корпуса теплопроводящее. Температура окружающей среды влияет на измеренное температурным зондом значение. Это приводит к погрешностям измерений, так как используемое для коррекции измеренное значение температуры слегка отклоняется от фактической температуры технологического газа. Предотвращайте нагрев, вызванный воздействием прямых солнечных лучей: Применяйте, в случае необходимости, optionalный погодозащитный кожух ([см. «Запасные части и принадлежности», стр. 63.](#))

Дополнительная информация к диапазону рабочей температуры, [см. «Условия окружающей среды», стр. 76.](#)



ВАЖНО: Перепад температуры между процессом и окружающей средой влияет на измеряемое значение

- На месте монтажа температура окружающей среды корпуса измерительной системы должна соответствовать температуре процесса.

3.1.3 Мощные источники света вблизи измерительного зонда кислорода



ВАЖНО: Мощные источники света влияют отрицательно на работу прибора TRANSIC151LP

- ▶ Необходимо предотвратить, чтобы яркие световые лучи попадали на измерительный зонд.

На погрешность влияют:

- Применяемые фильтры
- Угол падения луча в измерительный зонд
- ▶ Применяйте сетчатый фильтр из нержавеющей стали при излучении окружающей среды, например, нормальное внутреннее освещение или лабораторное освещение
- ▶ Применяйте ПТФЭ фильтр при особо мощных источниках света, например, на открытом воздухе при прямом воздействии солнечного света

3.1.4 Давление

Учитывайте указания относительно давления, см. «TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H, монтаж с помощью фланца», стр. 13, «TRANSIC151LP-C с газовой измерительной кюветой и настенным крепежным устройством», стр. 14 и «Соответствующее давление», стр. 80.

3.2 Указания по электромонтажу во взрывоопасных зонах



При применении прибора во взрывоопасной зоне:

- Электромонтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и контроль разрешается производить только опытному персоналу, которому известны действующие правила и предписания для взрывоопасных зон.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Потеря Ex-допуска в случае недопустимого электропитания

- Подача электропитания для TRANSIC151LP должна осуществляться только блоком питания TSA151.
- Блок электропитания TSA151 разрешается эксплуатировать только с блоком питания 24В пост. т. PELV,
- Учитывайте маркировку «Х» на фирменном шильдике [см. «Типовой код TRANSIC151LP», стр. 83](#)

3.3 Монтаж

3.3.1 Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Выход токсичных газов

- Необходимо убедиться, что уплотнения установлены, и что монтаж обеспечивает газонепроницаемость.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Выход кислот и щелочей

- Необходимо обеспечить полную герметичность устройства.



Указание по монтажу: Применяйте только принадлежности и запасные части фирмы Endress+Hauser, [см. «Запасные части и принадлежности», стр. 63.](#)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность травм, вызванная компонентами прибора, которые находятся под давлением

- Монтаж и демонтаж прибора TRANSIC151LP разрешается производить только если с него снято давление.



В случае необходимости, предусмотреть защитные элементы, чтобы обеспечить безопасный монтаж/демонтаж.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность травм, вызванная компонентами, которые не предусмотрены для работы под давлением.

- Применяйте только такие компоненты, которые рассчитаны для давления конкретного процесса.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ввод в эксплуатацию разрешается производить только персоналу с соответствующей квалификацией

Монтаж и ввод в эксплуатацию прибора TRANSIC151LP разрешается производить только специалистам, которые благодаря своему образованию и знанию соответствующих правил относительно применяемых газов, в состоянии оценить порученную им работу и возможные опасности.



ВАЖНО: Проверить TRANSIC151LP на комплектность и повреждения

Проверьте TRANSIC151LP перед вводом в эксплуатацию на комплектность и повреждения (например, во время транспортировки).

3.3.2 Предпосылки для монтажа

В оптическом пути требуется хороший газообмен, чтобы обеспечить соответствующие времена отклика и предотвращение образования конденсата.

Зонд прибора TRANSIC151LP должен быть встроен как можно глубже в процесс. Рекомендуемая минимальная глубина 5 см.

При осевом монтаже в трубе, или во фланцевом штуцере, диаметр трубы должен быть достаточно большим, чтобы обеспечить газообмен. При этом, рекомендуемый диаметр должен составлять, как минимум, 60 мм.

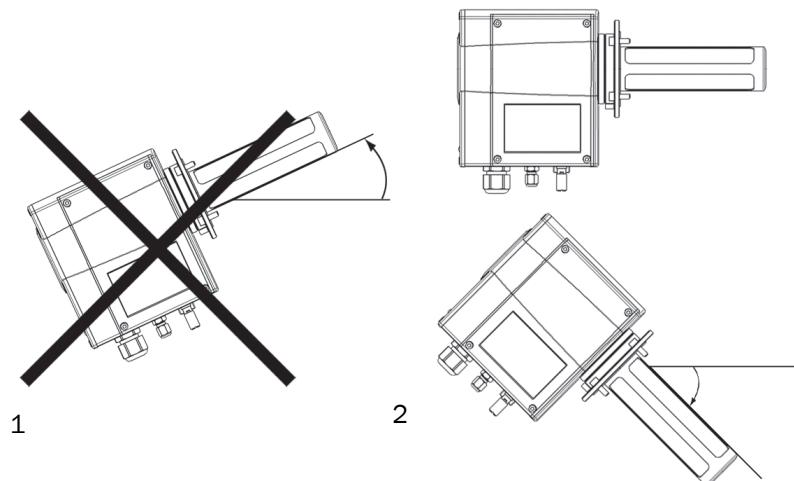
Если зонд входит лишь минимально в процесс, или если разница температур между окружающей средой и процессом слишком высокая ($>30^{\circ}\text{C}$), то значение может упасть ниже точки росы. В таких случаях зону фланца необходимо изолировать или обогревать.

3.3.3 Угол монтажа

Произведите монтаж TRANSIC151LP так, чтобы он опорожнялся самостоятельно. Если процесс очень влажный, то необходимо следить, чтобы конденсат не попал на путь прохождения луча.

- Угол наклона при монтаже, см. «Угол наклона при монтаже, при высокой влажности», стр. 21.
- Если технологический газ сухой (т.е. температура процесса значительно выше точки росы газа), без риска образования конденсата: Наклон зонда любой.
- В случае применения измерительной газовой кюветы: При вертикальном монтаже зонда и измерительной газовой кюветы измеряемые значения высоких концентраций O_2 могут зависеть от расхода.
 - Не монтировать измерительный зонд в вертикальном положении.

рис. 5: Угол наклона при монтаже, при высокой влажности



1 = В случае опасности образования конденсата зонд не должен смотреть вверх.

2 = При высокой влажности зонд должен быть установлен в горизонтальном положении или с максимально 45° наклоном вниз (рекомендуется 5° наклон вниз).

3.4 Варианты монтажа

3.4.1 Условия технологического процесса для вариантов монтажа

Базовая модель TRANSIC151LP предоставляет следующие варианты монтажа:

- 1 Беспробоотборное измерение (фланцевый монтаж)
- 2 Экстрактивное измерение (монтаж с измерительной газовой кюветой)

Информация к условиям процесса различных вариантов монтажа содержится в главе «Технические данные», см. «Условия окружающей среды», стр. 76.



ВАЖНО: Монтаж модели TRANSIC151LP для измерений газа окружающей среды, см. «Монтаж TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды», стр. 26.

3.4.2 Монтаж TRANSIC151LP для беспробоотборного измерения с фланцем

Рекомендации по использованию фильтров

- Сетчатый фильтр из нержавеющей стали: защита от грубой грязи и падения света
- ПТФЭ фильтр: снижает влияние воды, пыли, прочих загрязнений и экстремально сильного излучения окружающей среды на результаты измерения концентрации кислорода. Газы и пары не фильтруются.



ВАЖНО: Фильтры влияют на время отклика

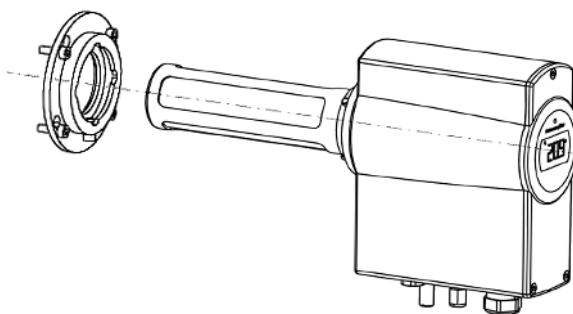
- Для сокращения времени отклика: удалите фильтры.

Оптические компоненты быстрее загрязняются, необходимо чаще производить их очистку, см. «Указания по технике безопасности», стр. 58.

Не удаляйте фильтр, если на оптические компоненты может попасть влага или грязь. Перед тем как удалять фильтр, прочтайте «Мощные источники света вблизи измерительного зонда кислорода», стр. 19.

- Не применяйте ПТФЭ фильтр, если измерения производятся вблизи точки росы.
- Если не требуется короткое время отклика: Фирма Endress+Hauser рекомендует применение ПТФЭ фильтра и сетчатого фильтра из нержавеющей стали.

рис. 6: TRANSIC151LP с фланцевым переходником



Подходящие фланцы для процесса

Информация к диаметру фланцевого переходника TRANSIC151LP и к фланцам содержится в таблице «Соответствующее давление», стр. 80.

Самый малый DIN-фланец, который пригоден для фланцевого переходника TRANSIC151LP, это DIN/ISO 1092 DN50 (монтаж с шестигранными болтами M16).

Монтаж всех фланцевых переходников производится на заводе, они фиксированы винтом к зонду, см. «Типовой код TRANSIC151LP», стр. 83.

Монтаж с зажимным фланцем

Для монтажа с зажимным фланцем TRANSIC151LP 3"/ DN65 по DIN 32767 на стороне оборудования должен находиться соответствующий ответный фланец. В комплект поставки не входит уплотнение. Уплотнение должно быть подобрано заказчиком. При выборе уплотнения необходимо учитывать давление, химические и температурные требования. Чертеж с нанесенными размерами см. «[Фланцевой переходник зажимный фланец DIN32676 3"/DN65, пригодный для PS= 10 бар\(изб.\)](#)», стр. 72.

Монтаж со сварным переходником

Приварку сварного переходника необходимо производить в соответствии с действующими региональными предписаниями.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность выхода токсичных газов

- ▶ После монтажа необходимо произвести испытание на герметичность, чтобы исключить опасность выступающего технологического газа.

Монтаж с фланцевым переходником:

- 1 Просверлите резьбовые отверстия в фланце процесса. Размеры фланцевого переходника и указания по сверлению, см. «[Монтажный фланец с винтами M5, пригодный для до 0,5 бар\(изб.\)](#)», стр. 71 и «[Монтажный фланец с винтами M8, пригодный для PS=10 бар \(изб.\)](#)», стр. 71.
- 2 Фланцевый переходник с винтами M5:
 - а) Ввинтить четыре, входящих в комплект поставки, крепежных винта M5 для фланцевого переходника, примерно до половины, в резьбовые отверстия.
 - б) Вставьте TRANSIC151LP в отверстие установочного фланца. Проверьте качество уплотнения на фланце прибора, чтобы обеспечить герметичность фланцевого соединения между фланцем прибора и установочным фланцем.
 - в) Поверните TRANSIC151LP в направлении по ходу часовой стрелки, чтобы винты вошли в большие выемки фланцевого переходника. Затем поверните TRANSIC151LP до упора против направления по ходу часовой стрелки.
- 3 Фланцевый переходник с винтами M8:
 - д) Вставьте TRANSIC151LP в отверстие установочного фланца.
 - е) Проверьте качество уплотнения на фланце прибора, чтобы обеспечить герметичность фланцевого соединения между фланцем прибора и установочным фланцем.
 - а) Ввинтите четыре, входящих в комплект поставки, крепежных винта M8 для фланцевого переходника в резьбовые отверстия.
 - б) Завершите монтаж затянув винты.



TRANSIC151LP можно удалить из процесса, отвинтив крепежные винты фланцевого переходника. Однако, это усложняет повторный монтаж TRANSIC151LP, поэтому это делать не рекомендуется.

3.4.3 Монтаж TRANSIC151LP для экстрактивного измерения

Рекомендации по использованию фильтров



ОСТОРОЖНО: Ожоги, вызванные горячими газами

- Если температура процесса $>65^{\circ}\text{C}$, то входящую в комплект поставки предупредительную табличку необходимо установить на поверхности измерительной газовой кюветы так, чтобы она было хорошо видна.

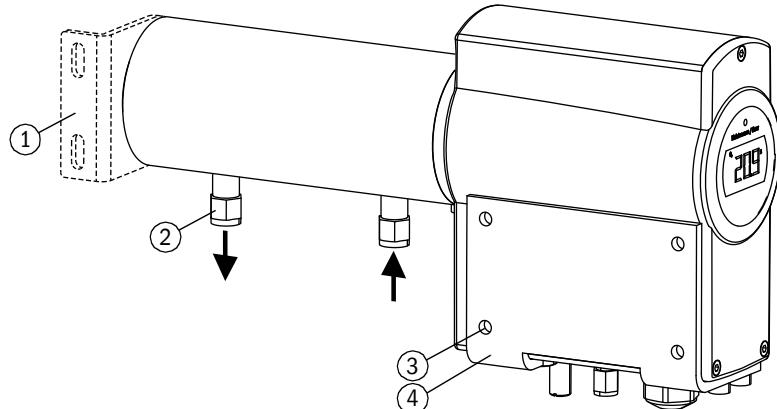
- Сетчатый фильтр из нержавеющей стали: Минимальная защита от частиц грязи.
- ПТФЭ фильтр: Для газа с влагой и/или мелкими частицами грязи.



ВАЖНО: Если газ загрязнен и влажный, то газовую пробу необходимо очистить.

- Перед тем, как подавать газовую пробу в измерительную газовую кювету, ее необходимо отфильтровать и высушить.
- Применяйте гидрофобный пылеулавливающий фильтр перед входным отверстием измерительной газовой кюветы для защиты оптических компонентов от частиц и воды.
- Производите регулярно замену пылеулавливающего фильтра, чтобы обеспечить достаточный расход газовой пробы.
- Высушите газ посредством охлаждения и повторного нагрева, чтобы предотвратить образование конденсата в измерительной газовой кювете.

рис. 7: TRANSIC151LP с измерительной газовой кюветой



1 = поставляемый дополнительно монтажный уголок

2 = Swagelok подключения для газовых труб Ø 6 мм

3 = макс. размер винтов M6

4 = настенное крепежное устройство

Монтаж настенного крепежного устройства

1 Крепление настенного крепежного устройства

Размеры настенного крепежного устройства см. «TRANSIC151LP с настенным крепежным устройством и измерительной газовой кюветой (пригодный для PS=10 бар (изб.))», стр. 73.

2 Крепление TRANSIC151LP

- 1 Привинтите TRANSIC151LP четырьмя, входящими в комплект поставки, винтами M6 к настенному крепежному устройству.
- 2 Ввинтить сначала два наружных винта в резьбовые отверстия внизу у TRANSIC151LP. Это облегчает ввинчивание двух внутренних винтов при установке TRANSIC151LP на настенное крепежное устройство.
- 3 Затянуть все четыре винта.

Монтаж линии отбора проб измеряемого газа

- 1 Необходимо обеспечить дополнительное крепление трубок, например, к стене. Труба не должна оказывать усилие на подключение.
- 2 На измерительной газовой кювете 2 подключения газовых линий. Пользуйтесь подключением газовой линии, которое находится ближе к TRANSIC151LP, чем впускное отверстие газа. Это улучшает газообмен и сокращает время отклика.

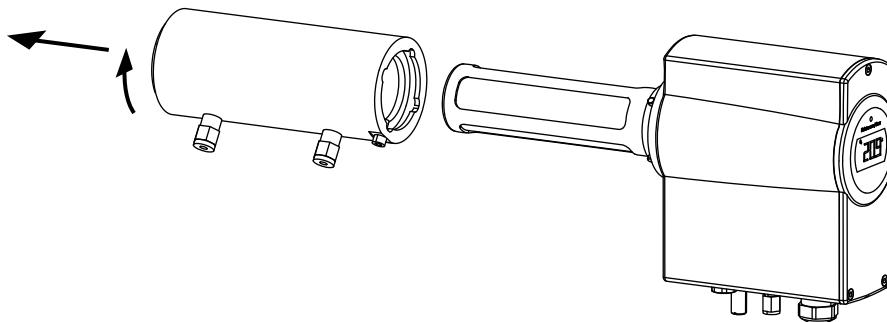
Монтаж измерительной газовой кюветы

Размеры для с измерительной газовой кюветой, см. «[TRANSIC151LP с настенным крепежным устройством и измерительной газовой кюветой \(пригодный для PS=10 бар \(изб.\)\)](#)», стр. 73

При заказе TRANSIC151LP с измерительной газовой кюветой, кювета при поставке уже монтирована и подготовлена для настенного монтажа.

- Производите демонтаж измерительной газовой кюветы для контроля и замены фильтров:
- 1 Ослабьте штыковое резьбовое соединение трубок, см. «[Удаление измерительной газовой кюветы](#)», стр. 25, и удалите измерительную газовую кювету, повернув и сняв ее затем с TRANSIC151LP, см. «[Удаление измерительной газовой кюветы](#)», стр. 25.
 - 2 Монтаж штыкового резьбового соединения производится в обратном порядке демонтажа. Следите, чтобы между измерительной газовой кюветой и корпусом измерительного прибора находилось уплотнение. Подключения Swagelok должны быть снизу.

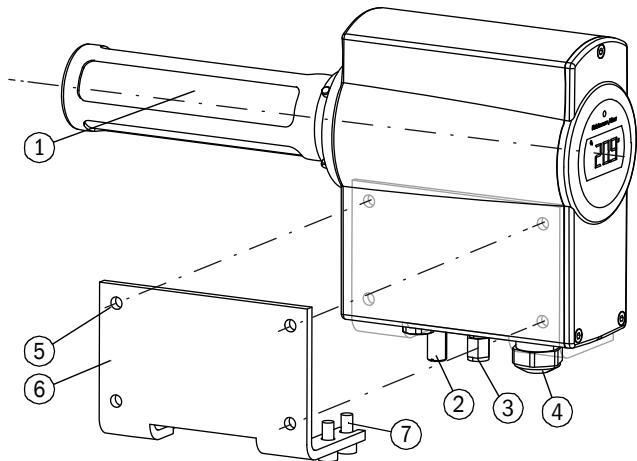
рис. 8: Удаление измерительной газовой кюветы



3.4.4 Монтаж TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды

Указания по монтажу

рис. 9: TRANSIC151LP, настенный монтаж



- 1 = сетчатый фильтр из нержавеющей стали
- 2 = внешнее подключение к земле
- 3 = вход калибровочного газа с подключением Swagelok Ø 6 мм (опционально)
- 4 = M20 x 1,5 кабельное резьбовое соединение для кабелей электропитания и сигнальных линий
- 5 = макс. размер винтов M6
- 6 = настенное крепежное устройство
- 7 = винты прибора

- 1 Монтировать настенное крепежное устройство, используя 4 отверстия.
- 2 Прикрепить TRANSIC151LP четырьмя винтами M6 к настенному крепежному устройству.



Ввинтить сначала два наружных винта в резьбовые отверстия внизу у TRANSIC151LP. Это облегчает ввинчивание двух внутренних винтов при установке TRANSIC151LP на настенное крепежное устройство.

- 3 Затянуть четыре винта.



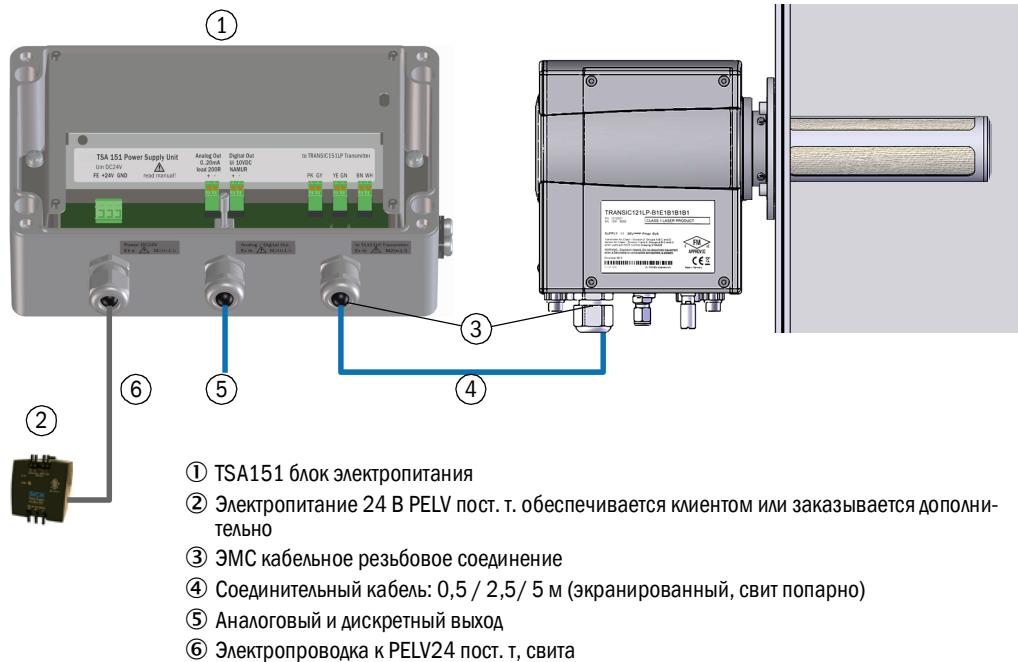
Размеры и отверстия для настенного крепежного устройства, см. «[Настенное крепежное устройство](#)», стр. 70.



Следите, чтобы TRANSIC151LP был установлен в представительной газовой смеси.

3.5 Подключения

рис. 10: Подключения



Подключение и экранирование



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Потеря Ex-допуска в случае недопустимого электропитания

Подключение TRANSIC151LP разрешается осуществлять только через блок электропитания TSA151.

Блок электропитания TSA151 разрешается эксплуатировать только с блоком питания 24В пост. т. PELV,

- Учитывайте маркировку «Х» на фирменном шильдике [см. «Идентификация изделия», стр. 11](#)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Потеря Ex-допуска в случае применения несоответствующего кабеля

Если вы не применяйте стандартный кабель фирмы Endress+Hauser, то параметры кабеля, который вы применяйте, должны соответствовать спецификациям в таблице [«Данные по технике безопасности \(IECEx/ATEX\) TSA151», стр. 78.](#)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Повреждение электропроводки, вызванное нагревом

- Применяйте только кабель, который рассчитан для температур > 70 °C.



ВАЖНО: Опасность повреждения TSA151, вызванная пылью или влагой

- Открывайте TSA151 только в свободной от пыли и сухой среде.

Экранирование соединительного кабеля

- Произвести маркировку кабелей (4 и 5) как искробезопасные кабели.
- Подключить экран кабеля (4) на обеих сторонах к ЭМС кабельным резьбовым соединениям (3).
- Экранирование кабеля аналоговый и дискретный выход (5):
 - Вариант 1: Емкостный экран:
 - Подключить экран кабеля к зажиму экрана в корпусе.
 - Вариант 2: Подключить экран к корпусу
 - Подключить экран к кабельному резьбовому соединению.

Заземление трансмиттера и блока электропитания

Трансмиттер и блок электропитания необходимо заземлить. Применяйте подходящий для заземления кабель. Оба корпуса должны быть подключены к земле (ground). Выполните заземление в виде функционального заземления. Между обоими корпусами не должна возникать разность потенциалов.

Стандартно TRANSIC151LP поставляется с блоком электропитания TSA151 с предварительно смонтированным питающим кабелем. В зависимости от заказа клиента фирма Endress+Hauser поставляет кабель следующей длины: 0,5 м, 2 м или 5 м. (Максимальная длина кабеля 5 м).

Можно также применять другие кабели. Они должны соответствовать спецификациям, которые указаны в технических данных [см. «Данные по технике безопасности \(IECEx/ATEX\) TSA151», стр. 78.](#)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Потеря Ex-допуска**

Класс защиты корпуса IP66 нельзя снижать применением трубы для электропроводки.

- Обеспечьте разгрузку от натяжения.
- Соблюдайте региональные нормы и предписания.

3.5.1 Подключение трансмиттера TRANSIC151LP

рис. 11: TRANSIC151LP электрические подключения



- ① Интерфейс для техобслуживания (необходим сервисный адаптер фирмы Endress+Hauser)
- ② СД
- ③ Клавиатура
- ④ Электропитание
- ⑤ Аналоговый выход
- ⑥ Дискретный выход (Namur)

Замена кабеля TRANSIC151LP

- 1 Убедитесь, что прибор не находится под напряжением.
- 2 Удалите крышку на передней стороне прибора TRANSIC151LP.
- 3 Проденьте кабель через кабельное резьбовое соединение. (макс. длина кабеля: 5 м).
- 4 Подключить к зажимам электропитания U-in(4)PK (розовый) и GY (серый).
- 5 Подключить к аналоговому выходу I-out (5) YE (желтый) и GN (зеленый).
- 6 Подключить к дискретному выходу D-out (6) BN (коричневый) и WH (белый). Между зажимами BN и WH находится дискретный выход NAMUR, см. «Соответствующее давление», стр. 80.
- 7 Произвести экранирование кабельного резьбового соединения.
- 8 Закрыть кабельное резьбовое соединение. Момент затяжки: 10 Нм.
- 9 Убедитесь, что резьбовое соединение обеспечивает уплотнение кабеля.
- 10 Закройте переднюю крышку прибора.
- 11 Убедитесь, что корпус герметично закрыт.



Цвета кабелей соответствуют требованиям DIN47100.

3.5.2 Подключение блока электропитания TSA151



ОСТОРОЖНО: Опасность травм, вызванная электрическим напряжением
 ► Ни в коем случае не открывайте TSA151, если он находится под электрическим напряжением.

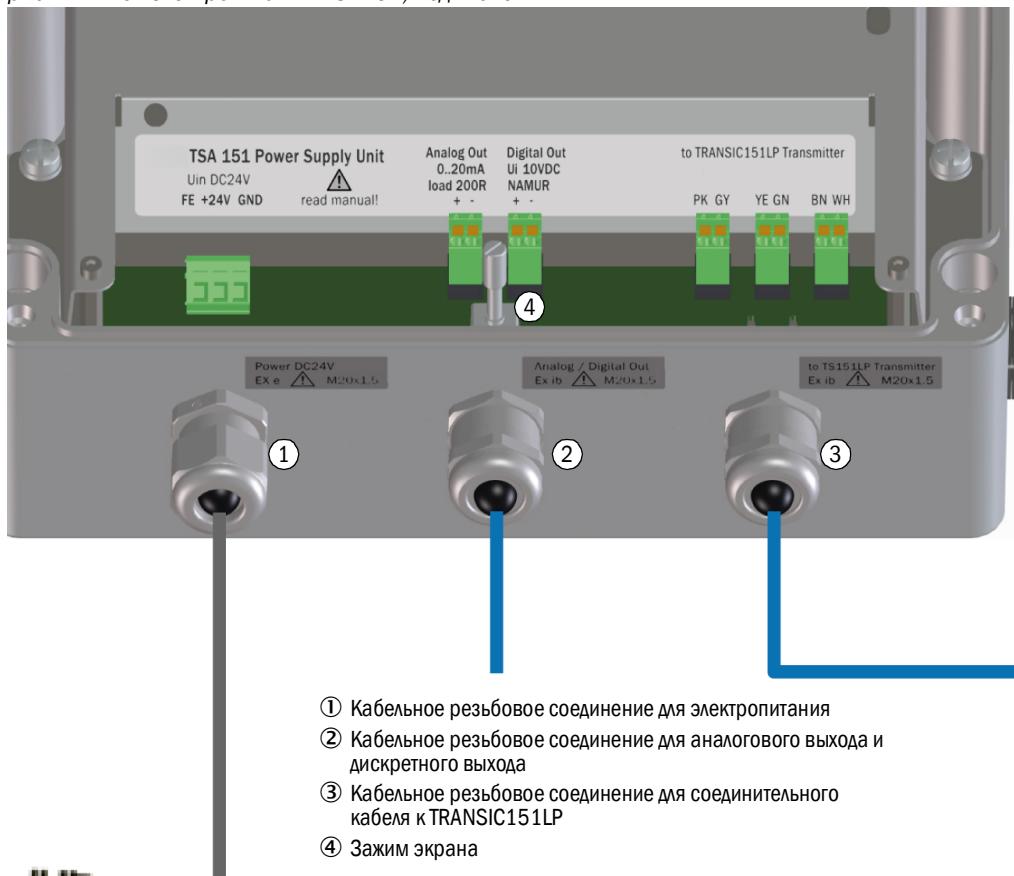


ВАЖНО: Опасность повреждения TSA151, вызванная пылью или влагой
 ► Открывайте TSA151 только в свободной от пыли и сухой среде.

TRANSIC151LP поставляется с предварительно смонтированным блоком электропитания TSA151.

TSA151 обеспечивает TRANSIC151LP искробезопасной (ib) электрической цепью.

рис. 12: Блок электропитания TSA151, подключения



Заменить соединительный кабель:

- 1 Необходимо обеспечить, чтобы напряжение было выключено.
- 2 Снять крышку блока электропитания TSA151.
- 3 Продеть кабель через кабельное резьбовое соединение (3). (макс. длина кабеля: 5 м).
- 4 Подключить зажимы электропитания PK (розовый) и GY (серый).
- 5 Подключить аналоговый сигнал YE (желтый) и GN (зеленый).
- 6 Подключить дискретный выход BN (коричневый) и WH (белый). Между зажимами BN (коричневый) и WH (белый) находится NAMUR контакт.
- 7 Произвести экранирование кабельного резьбового соединения.
- 8 Закрыть кабельное резьбовое соединение. Момент затяжки: 10 Нм.
- 9 Убедитесь, что резьбовое соединение обеспечивает уплотнение кабеля.
- 10 Подключите аналоговый выход I out блока электропитания TSA151.

3.5.3 Подключение аналогового выхода и дискретного выхода

Во взрывобезопасной зоне аналоговый выход должен быть подключен через Ex-разделятельный каскад с максимальным сопротивлением зонда 200 Ом (например, Endress+Hauser 6051123).

Дискретный выход выполнен в виде NAMUR-контакта. Он должен быть подключен во взрывобезопасной зоне через NAMUR-усилитель (например, Endress+Hauser 6051124).



Соблюдайте спецификации, указанные в технических данных на [стр. 77](#).

- 1 Необходимо обеспечить, чтобы напряжение было выключено.
- 2 Снять крышку блока электропитания TSA151.
- 3 Продеть кабель через кабельное резьбовое соединение (2).
- 4 Соединить аналоговый выход Analog out + и -.
- 5 Соединить дискретный выход Digital out + и -.
- 6 Подключить экран к зажиму экрана (4).
- 7 Закрыть кабельное резьбовое соединение. Момент затяжки: 10 Нм.
- 8 Убедитесь, что резьбовое соединение обеспечивает уплотнение кабеля.
- 9 Подключите дискретный выход D-out блока электропитания TSA151.

3.5.4 Подключение электропитания к блоку электропитания TSA151



ОСТОРОЖНО: Электрическое напряжение!

► Перед тем, как выполнять работы над электрооборудованием необходимо обеспечить, чтобы линии были свободны от напряжения.



Для электропитания необходим блок питания 24В PELV, чтобы обеспечить напряжение короткого замыкания U_{m} 60 В.

Заказной № Endress+Hauser 6042607 или 6034520 (для применения в зоне 2).

- Электропитание, как указано в «Технических данных», [стр. 78](#)
 - 1 Необходимо обеспечить, чтобы напряжение было выключено.
 - 2 Снимите крышку блока электропитания TSA151.
 - 3 Проденьте кабель через кабельное резьбовое соединение (1).
 - 4 Подключите электропитание к зажимам +24В и GND.
- Зажим FE предусмотрен для дополнительного внутреннего подключения функционального заземления.
- 5 Закройте кабельное резьбовое соединение. Момент затяжки: 3 Нм.
 - 6 Убедитесь, что резьбовое соединение обеспечивает уплотнение кабеля.



Блок питания 24В PELV должен быть оснащен защитным устройством от перенапряжения.

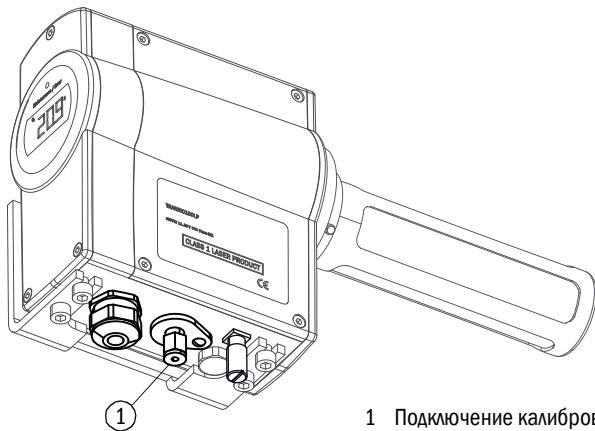


Чтобы обесточить TSA151 во взрывобезопасной зоне необходимо перед блоком питания PELV предусмотреть сепаратор. Сепаратор должен быть установлен как можно ближе к измерительному прибору и должен быть хорошо доступен.

3.5.5 Подключение газа (дополнительно)

Дополнительное подключение для калибровочного газа определяется при заказе.

рис. 13: Подключение калибровочного газа (дополнительно)



1 Подключение калибровочного газа (дополнительно)



Подключение для калибровочного газа оснащено 6 мм Swagelok для трубы или для шланга.

- Учитывайте пригодность для:
 - Давления
 - Газа
 - Температур
 - Кислорода

Подключение поверочного газа содержит обратный клапан с давлением открытия 1,7 бар ([см. «Подключения и системы», стр. 47](#)).

4 Обслуживание

4.1 Указания по технике безопасности для обслуживания



ВАЖНО: Опасность повреждения TSA151, вызванная пылью или влагой

► Открывайте TSA151 только в свободной от пыли и сухой среде.



ВАЖНО: Прочтите внимательно указания, перед тем, как производить настройки или изменять параметры. Endress+Hauser не несет ответственности за произведенные пользователем изменения параметров, установок или настроек. Обращайтесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser если вам требуется техническая поддержка.



Пароль указан в приложении, см. «Пароль», стр. 84.



ОПАСНОСТЬ: Опасность, вызванная неправильными параметрами

Ошибочная установка параметров может иметь серьезные последствия. Поэтому, пароль должен быть доступен только авторизованному персоналу.

► Выньте пароль из руководства и храните его в отдельном месте, см. «Пароль», стр. 84.

4.2 Интерфейсы

В распоряжении имеется 2 интерфейса управления

- Клавиатура (на передней стороне TRANSIC151LP)
- Интерфейс техобслуживания



Доступ для изменения параметров защищен паролем. После ввода пароля право доступа остается активным в течение 30 минут.

4.2.1 Управление с помощью клавиатуры

На лицевой стороне корпуса находится дисплей и четыре нажимных клавиши. На дисплее выдается измеренное значение кислорода. Рабочий режим измерительного прибора сигнализируют СД. При нормальном режиме светится зеленый СД.

Характеристики

Основная задача встроенного интерфейса (клавиатура/дисплей), это калибровка в полевых условиях.

Для достижения повышенной точности измерения можно произвести настройку следующих значений:

- Давление
- Влажность
- Содержание двуокиси углерода

рис. 14: Индикация и клавиатура



- 1 СД (красный/желтый/зеленый)
- 2 Семизначная индикация
- 3 Up - клавиша - вверх
- 4 Dn - клавиша - вниз
- 5 Back - клавиша - назад
- 6 Ent - клавиша - ввод

Режим индикации

Без ввода, индикация находится в одном из следующих режимов

Режим индикации	Дисплей / СД	Процесс
Запуск (продолжительность: 2,5 минуты)	Версия программного обеспечения Самодиагностика Прохождение	Начало самодиагностики Происходит самодиагностика информации Начало фазы разогрева.
Нормальный режим	Зеленый СД светится непрерывно Измеренное значение кислорода	Измеренное значение кислорода показывается постоянно
Состояние ошибки	Красный СД светится непрерывно Номер ошибки	
Предупреждение	Желтый СД мигает Показывается измеренное значение кислорода	Выбрать в меню функцию <i>Err</i> или Таблица ошибок, см. стр. 65 .

Таблица 1: Режимы индикации

4.2.2 Интерфейс техобслуживания

На соединительной рейке над индикацией находится интерфейс техобслуживания. Он предусмотрен для:

- Техобслуживания
- Калибровка
- Изменения параметров

Через последовательный интерфейс техобслуживания, с помощью программы ПК обслуживания терминала (например, Hyperterminal), возможен доступ ко всем настраиваемым параметрам.

Связь между TRANSIC151LP и ПК осуществляется специальным интерфейсным кабелем.

Интерфейс техобслуживания предоставляет больше возможностей конфигураций для порога (-ов) аварийной сигнализации или других настроек, чем клавиатура и индикация.

4.2.3 Аналоговый выход

У TRANSIC151LP неизолированный выход по току. В заказе определяется конфигурация активного аналогового выхода (0 или 4 ... 20 mA) и режим переключения в случае ошибки. Эти параметры можно изменить через интерфейс техобслуживания.

4.2.4 NAMUR дискретный выход

При заказе NAMUR дискретный выход можно конфигурировать так, чтобы он показывал превышение предельных значений или выход за нижний предел, а также предупреждения и ошибки прибора. Эти настройки возможно изменять через интерфейс техобслуживания.

4.3 Настройки с клавиатуры

4.3.1 Краткое описание: Ввод настроек с клавиатуры

- ▶ С помощью клавиш *Up* или *Dn* можно открывать и листать меню.
- ▶ С помощью клавиши *Enter* производится активирование функций.
- ▶ С помощью клавиши *Back* вы прерываете процесс.
- ▶ Цифровые значения вводятся клавишами *Up/Dn*, если не указан другой метод:
 - С помощью клавиши *Up* каждым нажатием производится повышение на один.
 - С помощью клавиши *Dn* производится переход с одной цифры индикации на другую.



В нижеследующих главах «Навигация по меню без авторизации с помощью пароля» и «Навигация по меню с авторизацией с помощью пароля» пункты меню изображаются так, как они показываются в навигации по меню.

рис. 15: Мигающая индикация



4.3.2 Указание по технике безопасности, связанное с применением пароля:



ОПАСНОСТЬ: Фатальные последствия в случае неавторизованного изменения параметров.

Неавторизованное изменение параметров может привести к серьезным последствиям. Поэтому, пароль должен быть доступен только авторизованному персоналу.

4.4 Навигация по меню без пароля

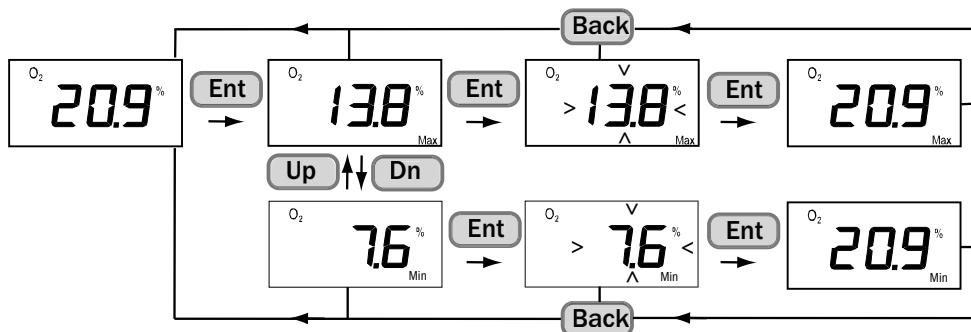
В этой части навигации по меню значения можно только считывать и сбрасывать.

Навигация прекращается вводом пароля. После ввода пароля навигация по меню начинается заново.

4.4.1 Статистика измерений кислорода (O₂)

В этом пункте меню показывается минимальное и максимальное измеренные значения кислорода после последнего сброса значений. Кроме того, можно произвести повторный запуск функции статистики с текущим значением.

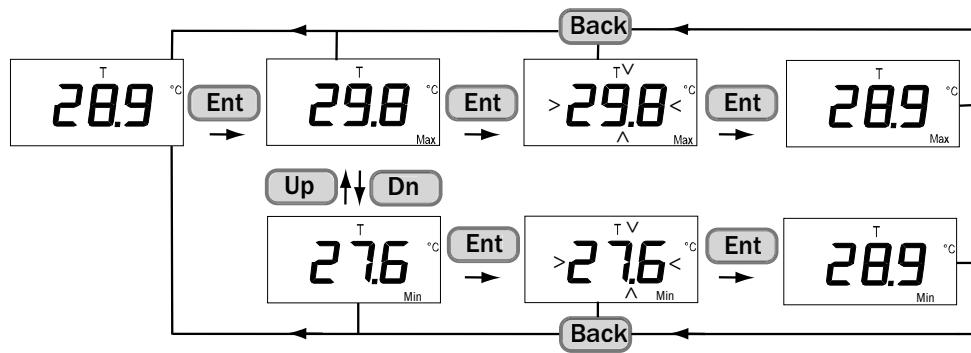
рис. 16: Индикация и сброс статистики кислорода



4.4.2 Статистика температуры (T)

В этом пункте меню показывается минимальное и максимальное измеренные значения температуры после последнего сброса значений. Кроме того, можно произвести повторный запуск функции статистики с текущим значением.

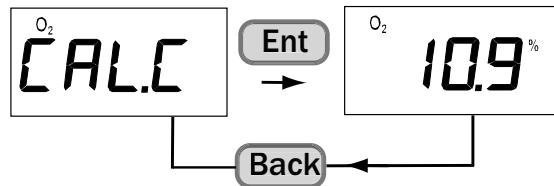
рис. 17: Индикация и сброс статистики температуры



4.4.3 Калибровочный газ, фактическое значение (CAL.C)

- 1 Замораживает аналоговый выход.
- 2 Показывает текущую измеренную концентрацию O_2 .

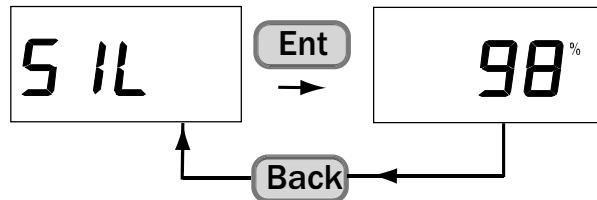
рис. 18: Индикация фактического значения калибровочного газа



4.4.4 Интенсивность сигнала (SIL)

- 1 Сравнивает текущую интенсивность сигнала лазера приемника с интенсивностью сигнала при заводской калибровке.
- 2 Загрязнения можно измерять с помощью интенсивности сигнала. -Важно: Сигнал лазера может быть усилен, поэтому возможны значения, превышающие 100%.

рис. 19: Индикация интенсивности сигнала

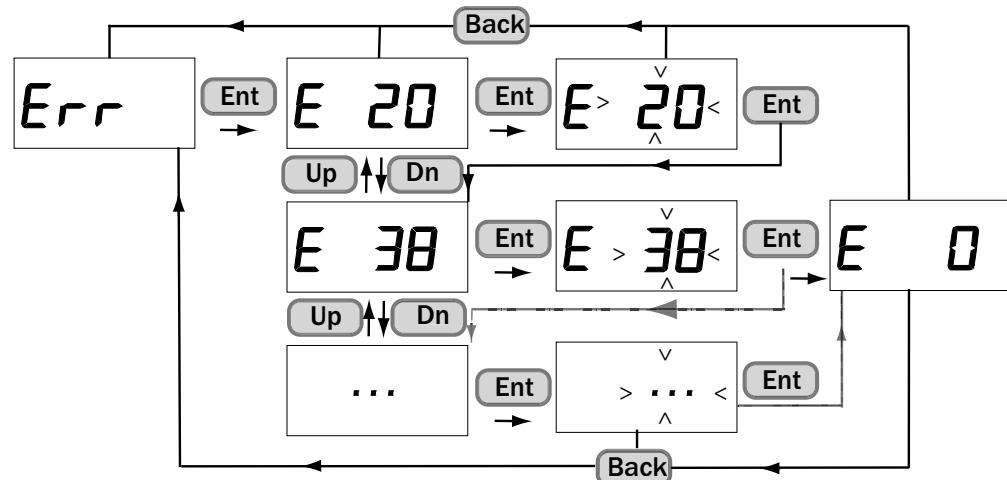


Информация о порогах аварийной сигнализации, см. «Состояние TRANSIC151LP в случае возникновения ошибок», стр. 64

4.4.5 Индикация текущих, не удаленных ошибок (ERR)

В этом меню показываются все активные сообщения об ошибках. Как считывать и удалять ошибки, рис. 20. На дисплее выдается E 0 только, если все ошибки удалены. Значение номеров ошибок, см. «Таблица ошибок», стр. 65.

рис. 20: Индикация всех текущих ошибок



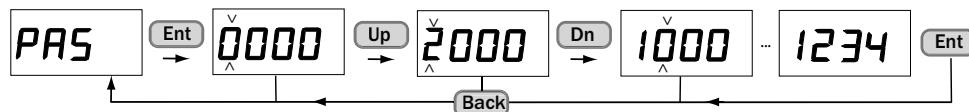
4.4.6 Ввод пароля (PAS)

- 1 После ввода пароля обеспечивается доступ к дополнительным пунктам меню.
- 2 Доступ к дополнительным пунктам меню обеспечивается в течение 30 минут.
- 3 Учитывайте указания по технике безопасности, см. «[Указание по технике безопасности, связанное с применением пароля](#)», стр. 35.



После ввода пароля навигация по меню начинается заново (индикация измеренного значения).

рис. 21: Ввод пароля



4.5 Навигация по меню с авторизацией с помощью пароля

Посредством ввода пароля открывается доступ к уровню техобслуживания для всех интерфейсов.



ВАЖНО:

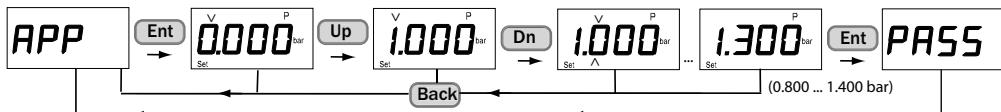
- После ввода пароля с клавиатуры рекомендуется возвратиться к индикации статистики, если вы завершили функции, защищенные паролем.
- Если после 30 минут действие пароля истекло, то функции техобслуживания остаются в распоряжении до тех пор, пока вы не вернетесь к базисным функциям в структуре меню. Через интерфейс клавиатуры не передается сообщение, если время действия пароля истекло.

4.5.1 Давление процесса: Индикация и настройки (APP)

- 1 Введите среднее давление в измеряемом газе. Дополнительная информация, см. «[Компенсация давление](#)», стр. 42.

Диапазон настройки: 800 ... 1400 мбар.

рис. 22: Считать и изменить давление процесса.

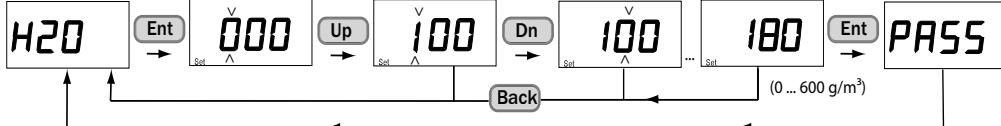


4.5.2 Содержание H₂O в технологическом газе (H2O)

- 1 Введите среднее значение для H₂O в измеряемом газе. Дополнительная информация, см. «[Компенсация параметров окружающей среды](#)», стр. 41.

Диапазон настройки: 0 ... 600 г/м³.

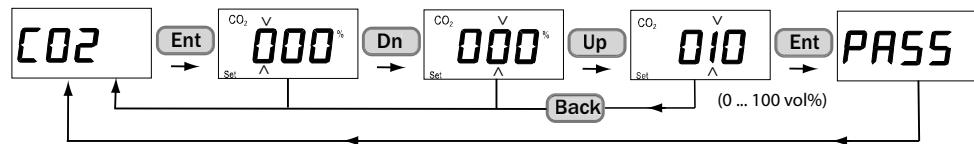
рис. 23: Настройка влажности в технологическом газе



4.5.3 Содержание CO₂ в технологическом газе (CO2)

- 1 Введите среднее значение для CO₂ в измеряемом газе.
Диапазон настройки: 0 ... 100 объем.%

рис. 24: Настройка CO₂ измеряемого газа



4.5.4 Одноточечная настройка (CAL1)

Диаграмма изображена в главе «Настройка», см. «[Одноточечная настройка с клавиатурой](#)», стр. 52.

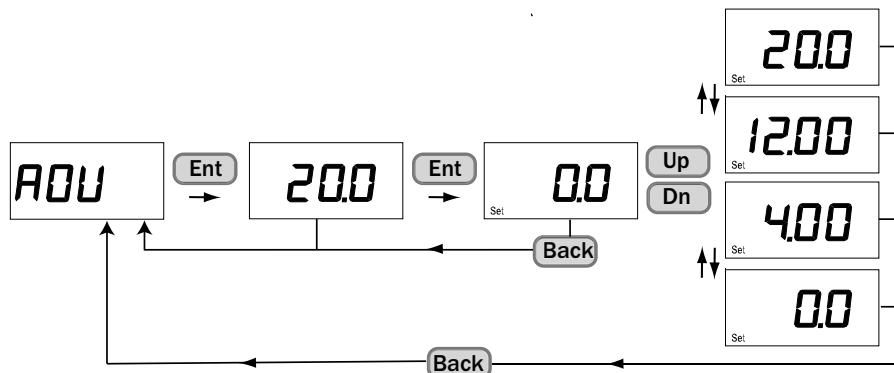
4.5.5 Двухточечная настройка (CAL2)

Диаграмма изображена в главе «Настройка», см. «[Двухточечная настройка с клавиатурой](#)», стр. 53.

4.5.6 Аналоговый выход индикация и настройки (AOU)

- 1 После нажатия клавиши Ent вы видите текущее выводимое значение на аналоговом выходе.
- 2 Чтобы установить неизменные выводимые значения для аналогового выхода (0, 4, 12, 20 mA), нажмите клавишу Ent и выберите клавишами Up и Dn значение для аналогового выхода.

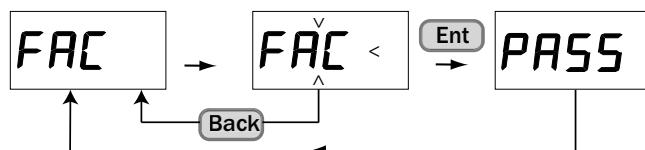
рис. 25: Показать и настроить значение аналогового выхода.



4.5.7 Установка заводских настроек (FAC)

Производится сброс TRANSIC151LP на заводские установки.
(значение усиления: 1, значение смещения: 0).

рис. 26: Измерение кислорода сброс заводских установок

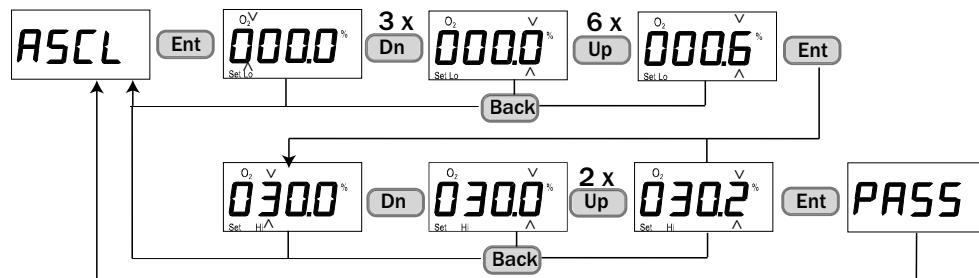


4.5.8 Масштабирование аналогового выхода (ASCL)

Аналоговый выход можно свободно масштабировать.

- 3 Введите, после нажатия клавиши *Ent*, в пункте подменю *Set Lo* значение для кислорода, которое должно передаваться с нижним значением мА (4 мА или 0 мА).
- 4 Введите в пункте подменю *Set Hi* значение для кислорода, которое должно передаваться вместе с верхним значением мА (20 мА).

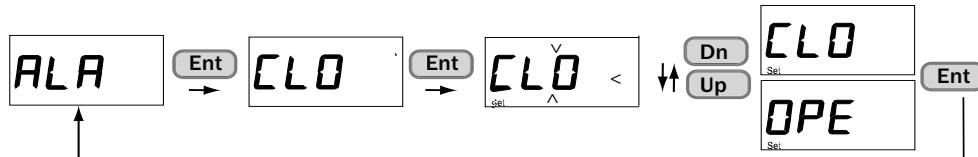
рис. 27: Масштабирование аналогового выхода



4.5.9 Дискретный выход (ALA)

- 1 После нажатия клавиши *Ent* показывается текущее коммутационное положение.
- 2 Чтобы проверить переключательную функцию, нажмите клавишу *Ent* и выберите клавишами *Dn* и *Up* желаемую переключательную функцию *OPE* (открыто) и *CLO* (закрыто).

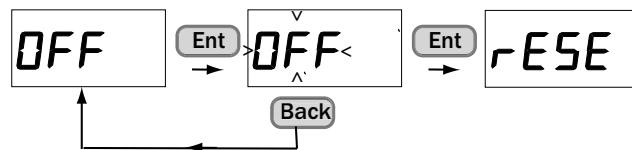
рис. 28: Проверка и изменение дискретного выхода



4.5.10 Сброс измерительного прибора (rESE)

Производится перезапуск TRANSIC151LP.

рис. 29: Перезапуск анализатора кислорода TRANSIC151LP



4.6 Интерфейс техобслуживания

Учитывайте руководство по обслуживанию, приложенное к кабелю последовательного интерфейса (serial interface).

5 Настройка параметров окружающей среды

5.1 Компенсация параметров окружающей среды

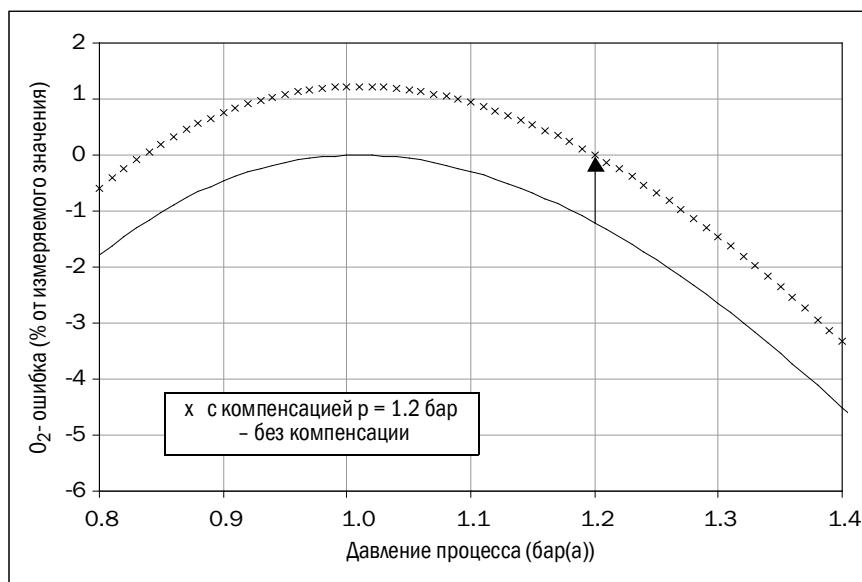
TRANSIC151LP в состоянии компенсировать температуру и давление окружающей среды, а также содержание воды и CO₂ фонового газа.

Параметры окружающей среды	Стандарт	Актив.	Примечания
Рабочее давление (давление процесса)	Стандартные параметры окружающей среды: Давление 1 бар(а)	Необходимо активировать, необходимо произвести настройку параметров окружающей среды.	Давление вне процесса, в котором установлен корпус измерительного прибора, должно соответствовать нормальному атмосферному давлению. Дополнительная информация, см. « Вариант для экстрактивного измерения », стр. 14
Влажность	Содержание воды 0 г/м ³ H ₂ O, компенсация деактивирована		
CO ₂	Относительная концентрация двуокиси кислорода 0 объем. % CO ₂ ,		
Температура	2 встроенных датчика температуры: Внутренняя температура Температура процесса	Автоматически, постоянно активны	Значительная разница между температурой технологического газа и температурой в корпусе измерительного прибора может влиять на результат измерения.

Таблица 2: Компенсация параметров окружающей среды

Типичный ошибочный результат в зависимости от давления процесса изображен кривой без компенсации [рис. 30](#). При нормальном атмосферном давлении ошибка наименее малая.

рис. 30: Влияние компенсации давления процесса



5.1.1 Компенсация давления

Благодаря вводу среднего значения давления процесса, погрешность измерений в непосредственном окружении соответствующего значения давления компенсируется, фактически, до нуля.

- Введите среднее давление в качестве параметра для TRANSIC151LP. Клавиатура (см. «Давление процесса: Индикация и настройки (APP)», стр. 38).

Графическое изображение «Влияние компенсации давления процесса», стр. 41, показывает влияние компенсации давления для среднего давления процесса, установленного на 1,2 бара_a. Первоначальная погрешность, примерно, 1 % от измеренного значения при 1,2 бара_a компенсируется до нуля. Для остальных значений зависимость от давления не меняется.

В частности, необходимо учитывать, что вследствие установки компенсации давления не производится смещение параболической кривой, изображенной в «Влияние компенсации давления процесса», в направлении оси X. Это значит, что даже при активной компенсации эффект изменения давления значения компенсации более сильный, чем при 1,013 бара_a.



ВАЖНО:

Чтобы деактивировать компенсацию давления, среднее давление процесса необходимо установить опять на стандартное атмосферное давление 1,013 бара_a. При этой установке компенсация давления нулевая.



Допустимый диапазон давления для компенсации 0,800 ... 1,400 бара_a.

5.1.2 Влияние фонового газа

Ширина отдельных линий спектра поглощения O₂ реагирует чувствительно на межмолекулярные столкновения молекул O₂ и молекул фонового газа. Это влияет на измеряемые значения O₂. Степень влияния зависит от количества и типа молекул фонового газа. Заводская калибровка TRANSIC151LP производится смесями из сухого N₂ и O₂. Влажность и концентрация CO₂ калибровочных газов равны 0 %. Таким образом, все фоновые газы, за исключением сухого N₂, приводят при измерениях O₂ к процентной погрешности измерений.



Все газы, за исключением N₂, влияют на измеряемое значение.

Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser по вопросу влияния прочих фоновых газов.

Двукись углерода и водяной пар, это обычные газы, для которых необходимо производить компенсацию. Компенсация среднего содержания воды и CO₂ в фоновом газе производится автоматически. Компенсация производится на основании введенных пользователем вручную значений для содержания воды и CO₂ фонового газа в приборе. Содержание воды вводится как абсолютная влажность в г/м³ H₂O. Пересчетная таблица, см. «Таблица для пересчета значений влажности», стр. 81. Формулы пересчета указаны в главе «Содержание влаги в фоновом газе», стр. 43.



ВАЖНО: Настройка значений для компенсации условий окружающей среды

- Если активирована компенсация влажности и CO₂, и если условия окружающей среды отклоняются во время настройки от условий окружающей среды в месте процесса:

- 1 Произведите установку содержания воды и CO₂ в соответствии с условиями настройки.
- 2 Если TRANSIC151LP вводится опять в процесс, то установки необходимо сбросить на эксплуатационные условия.

**ВАЖНО:** Деактивация компенсации влажности и CO₂

- Установите значения для содержания воды и CO₂ фонового газа на ноль (заводская установка).

Содержание влаги в фоновом газе

Так как относительная влажность в значительной степени зависит от температуры, то зависимость от содержания воды указывается в виде абсолютной влажности в г/м³ H₂O.

- Произведите расчет абсолютной влажности в г/м³ H₂O с помощью следующих формул:

$$H_2O \text{ (g/m}^3) = C \times P_W / T$$

T	=	Температура газа в K (= 273,15 + T °C)
P _W	=	Давление водяного пара в гПа
C	=	216,679 гК/Дж.

$$P_W = P_{WS} \times RH(\%) / 100$$

rF (%) = относительная влажность и P_{WS} = упругость насыщения водяного пара или

$$P_{WS} = 1000 \times 10^{28.59051 - 8.2 \log T + 0.0024804 T - 3142 / T}$$

T = как указано выше

Пример для расчета абсолютной влажности в г/м³:

Температура газа 40 °C и относительная влажность 90 %.

- 1 Произведите сначала расчет давления пара
P_W: P_W (гПа) = P_{WS} (40 °C) × 90/100 = 66,5
- 2 Используйте результат для расчета абсолютной влажности:
H₂O (г/м³) = 216,679 × 66,5 / (273,15 + 40 °C) = 46,0



Содержание воды фонового газа влияет на результат измерения кислорода:

- 1 Содержащиеся в фоновом газе молекулы воды вытесняют определенное количество молекул кислорода.
- 2 Столкновение между молекулами воды и кислорода влияют на форму линии спектра поглощения кислорода.

Первым эффектом является разбавление концентрации кислорода измеряемого газа (вода вытесняет кислород, таким образом концентрация кислорода в измеряемом газе снижается). При измерении это не компенсируется. Только второй эффект объясняется принципом измерения, его возможно компенсировать.

Зависимость на основании принципа измерения изображена в четвертой графе «Таблица для пересчета температуры и относительной влажности на абсолютную влажность». Эта зависимость компенсируется и исключается, если для компенсации H₂O вводится значение.

В пятой графе «Таблица для пересчета температуры и относительной влажности на абсолютную влажность» показывается эффект разбавления. Он значительно сильнее эффекта, обусловленного принципом измерения. Это действительно также для компенсации содержания воды, так как из-за вытеснения водой кислорода в газовой смеси, это является фактическим снижением содержания кислорода в измеряемом газе.

рис. 31: Таблица для пересчета температуры и относительной влажности на абсолютную влажность

			Влияние влажности на измеряемые значения O ₂ (% от измеряемого значения)	
T °C	% rF	г/м ³ H ₂ O	зависимость	разбавление
-20	50	0,5	0,0	-0,1
-20	90	1,0	0,0	-0,1
0	50	2,4	-0,1	-0,3
0	90	4,4	-0,2	-0,5
25	50	11,5	-0,4	-1,6
25	90	20,7	-0,7	-2,8
40	50	25,6	-0,9	-3,6
40	90	46,0	-1,6	-6,6
60	50	64,9	-2,1	-9,8
60	90	116,8	-3,6	-17,7
80	50	145,5	-4,2	-23,4
80	90	262,0	-6,3	-42,1

Настройка концентрации CO₂ фонового газа

Влияние CO₂ на измеряемое значение O₂ такое минимальное, что в большинстве случаев не требуется компенсации CO₂. Зависимость от CO₂ выражается в виде относительной концентрации CO₂ (объем. % CO₂).



ВАЖНО:

При компенсации CO₂ необходимо ввести значение давления газа.

Настройка содержания двуокиси углерода для компенсации

Ввод с клавиатуры, см. «Содержание CO₂ в технологическом газе (CO2)», стр. 39

Влияние дополнительных фоновых газов

Дополнительная информация о влиянию дополнительных фоновых газов на измерение кислорода, см. «Влияние фоновых газов на измерение кислорода», стр. 82.

6 Настройка

Определения:

- Калибровка: Сравнение измеряемого значения TRANSIC151LP и калибровочного газа.
- Настройка: Изменение измеряемого значения TRANSIC151LP, чтобы оно соответствовало значению концентрации в калибровочном газе.



Прочтите внимательно указания, перед тем, как производить настройки или изменять параметры. Endress+Hauser не несет ответственности за произведенные пользователем изменения параметров, установок или настроек. Обращайтесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser, если вам требуется техническая поддержка или помощь.



ОСТОРОЖНО: Различия при калибровке и настройке различных вариантов TRANSIC151LP

Калибровка и настройка вариантов для монтажа в технологическом процессе, и с измерительной газовой кюветой, слегка отличаются от калибровки и настройки варианта для измерения газов окружающей среды. Важно, чтобы вы прочитали соответствующую главу. *Калибровка и настройка варианта для измерения газов окружающей среды описаны в главе 8.*



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Учитывайте указания по технике безопасности!
см. «Указания по технике безопасности», стр. 20 и «Указания по технике безопасности», стр. 58.



ВАЖНО: Опасность повреждения TSA151, вызванная пылью или влагой
► Открывайте TSA151 только в свободной от пыли и сухой среде.

6.1 Подготовка аппаратуры

рис. 32: TRANSIC151LP в технологическом процессе



1 = передняя сторона прибора

2 = винты с внутренним шестигранником

Первые шаги

- 1 Включите TRANSIC151LP, как минимум, 15 минут перед калибровкой или настройкой.
- 2 Калибровка: Наблюдайте за результатом измерения TRANSIC151LP.
- 3 Настройка производится с клавиатуры на передней стороне TRANSIC151LP:
 - Откройте переднюю сторону TRANSIC151LP с помощью 4 мм шестигранного ключа.
 - Подключите подачу газа, см. «Обеспечение подачи газа для калибровки и настройки», стр. 46 и произведите калибровку/настройку в соответствии с описанием «Калибровка», стр. 55, и «Настройка», стр. 56.

6.1.1 Обеспечение подачи газа для калибровки и настройки

Калибровку и настройку TRANSIC151LP можно производить атмосферным воздухом или баллонным газом.

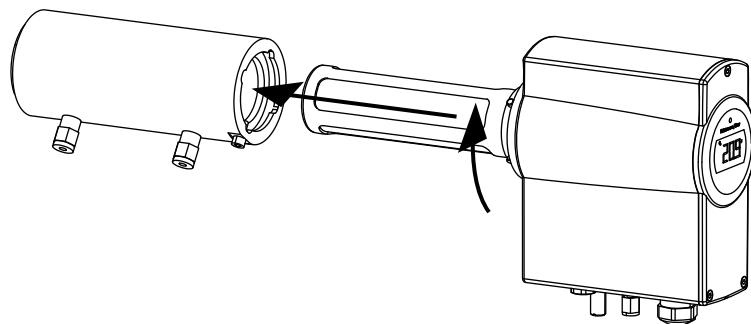
6.1.1.1 Применение атмосферного воздуха

Дальнейшая информация к этой процедуре калибровки, см. «[Применение атмосферного воздуха](#)», стр. 55.

6.1.1.2 Применение баллонного газа и измерительной газовой кюветы

- 1 Необходимо обеспечить надежную посадку кольца круглого сечения в пазе.
- 2 Введите зонд в измерительную газовую кювету.
- 3 Прижмите зонд к измерительной газовой кювете и поверните его на 45° в направлении по ходу часовой стрелки, см. «[Фиксирование TRANSIC151LP зонда в измерительной газовой кювете](#)».
- 4 Входные отверстия измерительной газовой кюветы оснащены Swagelok подключени-ями газовых линий для трубок Ø 6 мм, см. «[Монтаж линии отбора проб измеряемого газа](#)», стр. 25. В комплект поставки входит 6 мм ↔ 1/4“ адаптер.
- 5 Необходимо обеспечить «свободный» поток газа. Таким образом, предотвращается избыточное давление в камере.

рис. 33: Фиксирование TRANSIC151LP зонда в измерительной газовой кювете



6.1.2 Калибровка и настройка в технологическом процессе



ВАЖНО: Для настройки в процессе TRANSIC151LP должен быть оснащен дополнительным входным отверстием для калибровочного газа и ПТФЭ фильтра.

- ▶ При этом методе настройки TRANSIC151LP не надо удалять из технологического процесса.
- ▶ Подайте калибровочный газ через дополнительное входное отверстие для калибровочного газа, внизу у трансмиттера TRANSIC151LP.

Типичная точность калибровки при объемном расходе калибровочного газа 5 ... 9 л/мин находится в диапазоне $\pm 0,2\%$ O₂. При объемном расходе значительно ниже 5 л/мин погрешность калибровки увеличивается.

Влияние скорости технологического газа (в диапазоне 0 ... 20 м/с) на точность настройки минимальное. Точность настройки снижается при более высоких скоростях технологического газа.

Сила противодиффузии через фильтр зависит от разницы концентрации O₂ калибровочного газа и технологического газа. Если вы в качестве калибровочного газа примените, например, 100 % N₂ и технологический газ содержит 2 % O₂, то результат лучше, чем у технологического газа с 21 % O₂.



- Для оптимальных результатов настройки необходимо обеспечить достаточный объемный расход калибровочного газа.
- При малых объемных расходах калибровочного газа точность настройки достигается только при скоростях технологического газа близких к нулю.

6.1.2.1 Подключения и системы

Впускное отверстие калибровочного газа TRANSIC151LP снабжено резьбовым соединением Swagelok для трубок с наружным диаметром 6 мм. У обратного клапана давление открытия, около, 1,7 бар. Если обратный клапан длительный период времени не используется, то давление при первом открывании может быть выше. Поэтому, фирма Endress+Hauser рекомендует контролировать расход калибровочного газа с помощью датчика расхода, например, расходомером Rota.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Проникающий калибровочный газ может попасть в технологический процесс

- ▶ Необходимо обеспечить совместимость калибровочного газа и технологического газа.

6.1.2.2 Подключение газа

- 1 Удалите заглушку с впускного отверстия газа TRANSIC151LP.
- 2 Прикрепите трубку калибровочного газа к впускному отверстию газа. Следите при этом, чтобы резьбовое соединение не было затянуто слишком сильно.



ВАЖНО: Предотвратить загрязнение впускного отверстия газа

Если калибровочный газ не подключен:

- ▶ Применяйте заглушку для дополнительного впускного отверстия газа к TRANSIC151LP.
- Это предотвращает отложения грязи и пыли в входном отверстии газа.



ВАЖНО: Предотвратите проникновение технологического газа!

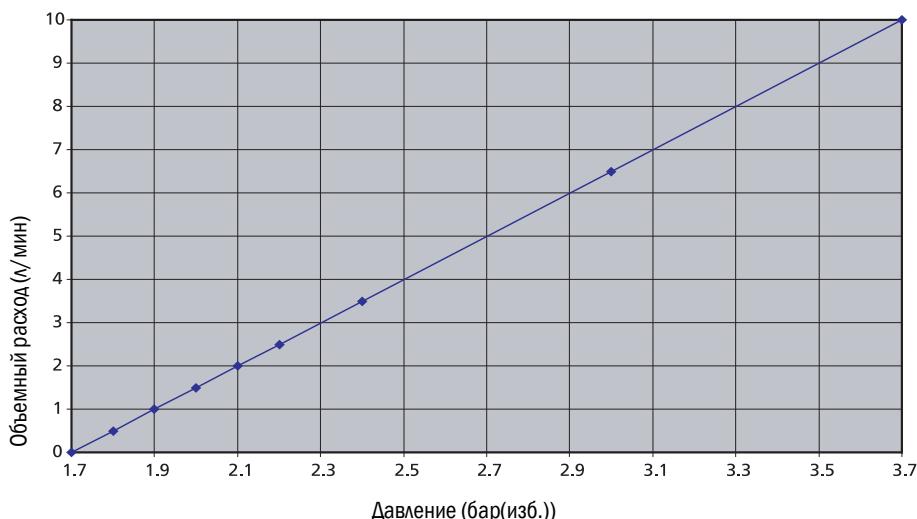
Если калибровочный газ не подключен:

- ▶ Применяйте заглушку для дополнительного впускного отверстия газа.
- Несмотря на то, что обратный клапан предотвращает проникновение технологического газа, можно дополнительно использовать заглушку дополнительного впускного отверстия газа TRANSIC151LP.

6.1.2.3 Настройка расхода газа

- 1 Откройте осторожно клапан баллона газа, чтобы предотвратить гидравлические удары.
- 2 Откройте полностью расходомер.
- 3 Повышайте регулятором медленно давление, пока расходомер Rota не начнет регулировать расход газа.
- 4 Установите скорость потока расходомером на желаемое значение.
- 5 Следите за скоростью потока для оптимальной точности настройки.
Дополнительная информация к точности настройки и к объемному расходу калибровочного газа, см. Калибровка и настройка в технологическом процессе на странице 47.
- 6 При настройке без расходомера учитывайте [рис. 34](#). Там вы найдете информацию о соотношении объемного расхода калибровочного газа и давления калибровочного газа дополнительного впускного отверстия калибровочного газа.

рис. 34: Объемный расход, давление, обратный клапан Swagelok SS-CHSM2-KZ-25



6.1.3 Информация по калибровочным газам

- Заводская калибровка: Смеси из сухого N₂ и O₂.
- Влажность / концентрация CO₂ калибровочных газов: 0 %.
- Рекомендуемые газы для настройки: Азотные газовые смеси.
- Для калибровки и настройки TRANSIC151LP необходим объемный расход, около, 5 л/мин. Более короткие времена отклика при калибровке и настройке требуют более высокого объемного расхода. Чем больше объем газа, тем выше давление газа. Следите, чтобы трубы для проникающего газа были достаточно большими.

**ВАЖНО:**

Ждите при калибровке/настройке, пока концентрация газа не стабилизируется.

6.2 Калибровка

Аналоговый выход можно для калибровки зафиксировать. С клавиатуры вызвать функцию *Cal.C*, см. «[Калибровочный газ, фактическое значение \(CAL.C\)](#)», стр. 37.

6.2.1 Применение атмосферного воздуха

- Калибровку TRANSIC151LP можно выполнить с помощью атмосферного воздуха, так как концентрация кислорода сухого атмосферного воздуха составляет постоянно 20,95 % O₂.
 - Обеспечьте, чтобы датчик находился полностью в атмосферном воздухе. Важно: Следите, чтобы измеренное значение кислорода составляло 21,0 % O₂ ±0,2 % O₂.
 - Произведите компенсацию влажности.
- В [таб. 3](#) ожидаемая индикация калибровки при атмосферном воздухе изображается в виде функции температуры (°C) и относительной влажности (% r.F.).

Измеряемые значения кислорода (в % O₂) при концентрации газа 20,95 % O₂ с различными значениями влажности, изображены в таблице ниже. Таблица показывает примеры для измеряемых значений при измерении влажных газов, без ввода в измерительный прибор TRANSIC151LP компенсации r.F. (т. е. относительная влажность установлена на 0 % r.F.). Влияние разбавление газа и зависимость от r.F. (отн. вл.) учтены в таблице.

Темп. (°C)	(% r.F./отн. вл.)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21,0	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8
5	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,8
10	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,7
15	21,0	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,6
20	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,6	20,5	20,4	20,4
25	21,0	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,5	20,4	20,3	20,3	20,2
30	21,0	20,9	20,8	20,7	20,6	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	19,9
35	21,0	20,9	20,7	20,6	20,4	20,3	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
40	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3	19,1
45	21,0	20,8	20,5	20,3	20,0	19,8	19,5	19,3	19,1	18,8	18,6
50	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,8	18,5	18,2	17,9
55	21,0	20,6	20,2	19,8	19,4	19,0	18,6	18,3	17,9	17,5	17,2
60	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,1	17,6	17,1	16,7	16,2
65	21,0	20,4	19,7	19,1	18,5	17,9	17,3	16,8	16,2	15,6	15,1
70	21,0	20,2	19,4	18,7	17,9	17,2	16,5	15,8	15,1	14,4	13,8
75	21,0	20,0	19,1	18,2	17,3	16,4	15,5	14,7	13,8	13,0	12,2
80	21,0	19,8	18,7	17,5	16,5	15,4	14,4	13,4	12,4	11,4	10,4

Таблица 3: Измеряемые значения кислорода при относительной влажности

6.2.2 Применение баллонного газа

- Подготовительные работы для калибровки баллонным газом , см. «[Обеспечение подачи газа для калибровки и настройки](#)», стр. 46, заглавие *Настройка расхода газа*.
- Если условия калибровки (давление газа, влажность и концентрация CO₂) отличаются от рабочих условий TRANSIC151LP, то параметры окружающей среды необходимо на время настройки установить на условия настройки TRANSIC151LP. Если TRANSIC151LP устанавливается опять в рабочие условия, то необходимо произвести сброс установок на условия технологического процесса.
- Обеспечьте подачу газа.
- Ждите, пока измеряемое значение не стабилизируется.
- Сравните выдаваемое значение TRANSIC151LP со спецификацией калибровочного газа.
- Произведите настройку параметров для давления, влажности и температуры в соответствии с условиями технологического процесса.
- Необходимо обеспечить, чтобы аналоговый выход больше не был зафиксирован.

6.3 Настройка

6.3.1 Процесс настройки

- 1 Введите пароль, см. «[Ввод пароля \(PAS\)](#)», стр. 38.
- 2 После ввода пароля доступ к функциям настройки открыт в течение 30 минут. Текущие функции по истечению 30 минут не прерываются. Для выполнения дальнейших функций, защищенных паролем, пароль необходимо ввести повторно.
- 3 Следите, чтобы не было активных сообщений о неисправностях, так как они могут влиять на настройку. Сообщения о неисправностях, см. «[Индикация текущих, не удаленных ошибок \(ERR\)](#)», стр. 37.
- 4 Необходимо обеспечить, чтобы перед настройкой параметры окружающей среды были установлены на условия настройки.
- 5 Введите значения для давления, влажности и концентрации CO₂ калибровочного газа. У калибровочных газов влажность 0 г/м³ H₂O. Концентрация CO₂ азотных газовых смесей составляет 0 объем. % CO₂.
- 6 Установите параметры окружающей среды после настройки опять на значения технологического газа. Дальнейшую информацию по компенсации параметров окружающей среды, см. «[Компенсация параметров окружающей среды](#)», стр. 41.

6.3.2 Возможности настройки

- Одноточечная настройка с клавиатуры
- Двухточечная настройка с клавиатуры
- Восстановление заводской калибровки

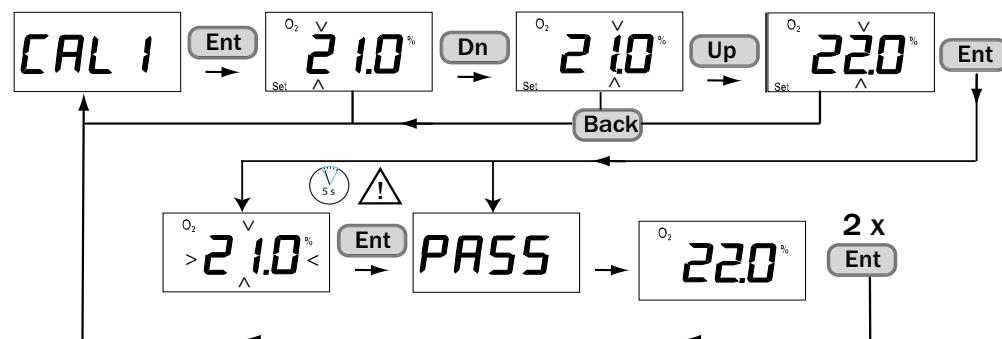


- Используемый калибровочный газ определяет, необходимо ли изменить значение параметра усиления или смещения.
 - Изменение значения смещения: Концентрация кислорода < 10,5 % O₂
 - Изменение значения усиления: Концентрация кислорода > 10,5 % O₂
- Двухточечная настройка: Каждый раз определяется новое значение усиления и смещения.

6.3.3 Одноточечная настройка с клавиатуры (функция CAL1)

- 1 Проверьте, чтобы не было активных сообщений о неисправностях. Активные сообщения о неисправностях влияют на настройку. Сообщения о неисправностях, см. «[Индикация текущих, не удаленных ошибок \(ERR\)](#)», стр. 37 (клавиатура). Таблица ошибок, см. «[Таблица ошибок](#)», стр. 65.
- 2 Введите в меню PAS пароль, см. «[Ввод пароля \(PAS\)](#)», стр. 38.
- 3 Выберите пункт меню Cal1. Аналоговый выход замораживается.
- 4 Подключите калибровочный газ.
- 5 Введите известное значение для O₂ и подтвердите ввод клавишей Ent.
- 6 Индикация измеренного значения мигает.
- 7 Подайте калибровочный газ.
- 8 Ждите, пока индикация не будет показывать стабильное значение.
- 9 Подтвердите ввод клавишей Enter. При успешной калибровке показывается PASS. TRANSIC151LP производит расчет новых значений для усиления или смещения и начинает выдавать новое измеряемое значение.
- 10 Нажмите 2 x клавишу Ent. Таким образом вы завершаете одноточечную настройку.

рис. 35: Одноточечная настройка с клавиатуры



Настройку можно в любое время прервать клавишей Back.

6.3.4 Двухточечная настройка с клавиатуры (функция CAL2)

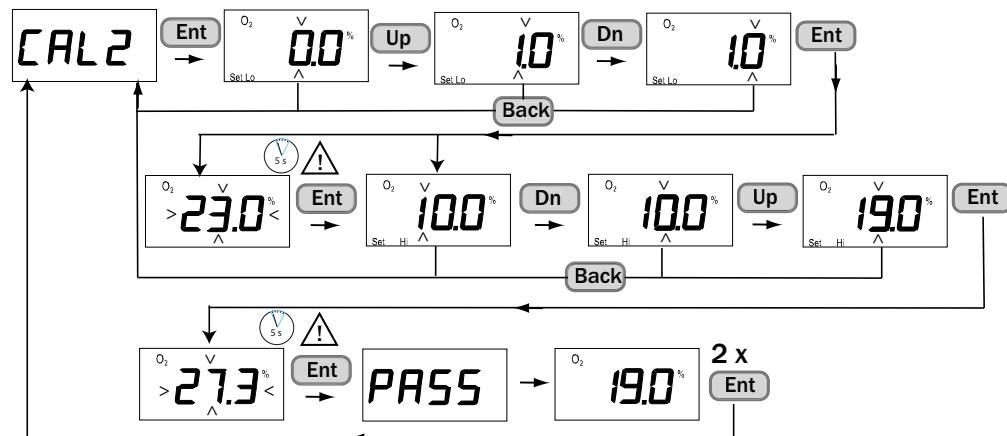
Процедура соответствует одноточечной калибровке, в данном случае настройка автоматически продолжается второй контрольной точкой.

При этой настройке производится расчет и ввод новых значений для параметров усиления и смещения. Для этого применяется газ для настройки нижнего предельного значения и другой газ для настройки верхнего предельного значения диапазона измерений. Это может быть чистый азот (0,0 % O₂) и смесь N₂/O₂ (например, 21 % O₂). Разница концентраций обоих калибровочных газов должна при двухточечной настройке составлять, как минимум, 4 % O₂.

Если условия калибровки (давление газа, влажность и концентрация CO₂) отличаются от рабочих условий TRANSIC151LP, то параметры окружающей среды необходимо на время настройки установить на условия настройки измерительного прибора. Если TRANSIC151LP устанавливается опять в рабочие условия, то необходимо произвести сброс установок на условия технологического процесса. Дальнейшая информация о установке параметров окружающей среды TRANSIC151LP, см. «Давление процесса: Индикация и настройки (APP)», стр. 38 и «Содержание H₂O в технологическом газе (H2O)», стр. 38.

- 1 Проверьте, чтобы не было активных сообщений о неисправностях. Активные сообщения о неисправностях влияют на настройку. Сообщения о неисправностях, см. «Индикация текущих, не удаленных ошибок (ERR)», стр. 37 (клавиатура). Таблица ошибок, см. «Таблица ошибок», стр. 65.
- 2 Выберите пункт меню Cal2. Аналоговый выход замораживается.
- 3 Подключите сначала газ для первой (нижней) контрольной точки.
- 4 Введите известное значение для контрольного газа и подтвердите ввод клавишей Ent.
- 5 Индикация измеренного значения мигает.
- 6 Подайте калибровочный газ.
- 7 Ждите, пока индикация не будет показывать стабильное значение.
- 8 Введите известное значение для контрольного газа и подтвердите ввод клавишей Ent.
- 9 Подключите газ для (верхней) контрольной точки.
- 10 Подтвердите ввод клавишей Enter. Индикация переходит на Set hi. Начинается настройка второй (верхней) контрольной точки, и показывается "Set Hi 10.0 %". При успешной калибровке показывается PASS. Индикация переходит без дальнейшего ввода на введенное значение O₂.
- 11 TRANSIC151LP производит расчет новых значений для усиления или смещения и начинает выдавать новый результат измерения.
- 12 Нажмите 2 x клавишу Ent. Таким образом вы завершаете двухточечную настройку.

рис. 36: Двухточечная настройка с клавиатуры





Настройку можно в любое время прервать клавишей Back.

6.4

Настройка TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды



В данной главе описаны только настройка и калибровка варианта TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды.

Прочтите всю 6 главу, чтобы получить полную информацию о процедуре калибровки и настройки TRANSIC151LP для измерения газа окружающей среды.



У варианта для измерения газа окружающей среды исходят из того, что зонд и корпус установлены в среде, в которой измеряемая концентрация O_2 не постоянная. Это предъявляет особые требования к калибровке и настройке TRANSIC151LP варианта для измерения газа окружающей среды, так как газ для калибровки и газ для настройки должны находиться в зонде и в корпусе. Для облегчения Endress+Hauser рекомендует следующий метод:

- Для калибровки (проверка TRANSIC151LP): применять нормальный атмосферный воздух или калибровочный газ 21,0 % O_2 , см. «Калибровка», стр. 55.
- Для настройки: Одноточечная настройка с 21,0 % O_2 применяйте газ для настройки и измерительную газовую кювету, см. «Настройка», стр. 56.



Для калибровки варианта TRANSIC151LP, для измерений газа окружающей среды, фирма Endress+Hauser рекомендует применение атмосферного воздуха, см. «Калибровка», стр. 49.

6.4.1

Обеспечение подачи газа

У этого варианта TRANSIC151LP калибровочный газ и газ для настройки должны находиться в зонде и в корпусе измерительного прибора.

Это требование проще всего выполнить, используя для калибровки и настройки газ, концентрация O_2 которого близка к концентрации O_2 атмосферного воздуха (20,95 % O_2).

Если концентрация калибровочного газа и газа для настройки значительно отклоняется от применяемого атмосферного воздуха, то необходимо учитывать следующее:

- Для калибровки (проверки прибора) погрешность, вызванную конфигурацией калибровки, можно скорректировать в измеренном значении измерительного прибора.

Для настройки необходимо принять соответствующие меры, чтобы концентрация газа для настройки была также обеспечена в корпусе измерительного прибора.

Применение атмосферного воздуха

Информацию о процедуре калибровки, см. «Применение атмосферного воздуха», стр. 55.

Применение баллонного газа и измерительной газовой кюветы

- 1 Необходимо обеспечить надежную посадку кольца круглого сечения в пазе.
- 2 Введите зонд в измерительную газовую кювету.
- 3 Прижмите зонд к измерительной газовой кювете и поверните его на 45° в направлении по ходу часовой стрелки, см. «Фиксирование TRANSIC151LP зонда в измерительной газовой кювете», стр. 46.
- 4 Входные отверстия измерительной газовой кюветы оснащены 1/8" NPT или Swagelok подключениями газовых линий для трубок Ø 6 мм, см. «Монтаж линии отбора проб измеряемого газа», стр. 25.
- 5 Необходимо обеспечить «свободный» поток газа. Таким образом, предотвращается избыточное давление в камере.

6.4.2 Калибровка

Аналоговый выход можно для калибровки зафиксировать. С клавиатуры вызвать функцию *Cal.C*, как описано на [стр. 36](#).

6.4.2.1 Применение атмосферного воздуха

Информация к калибровке атмосферным воздухом, [см. «Применение атмосферного воздуха», стр. 49](#).

6.4.2.2 Применение баллонного газа

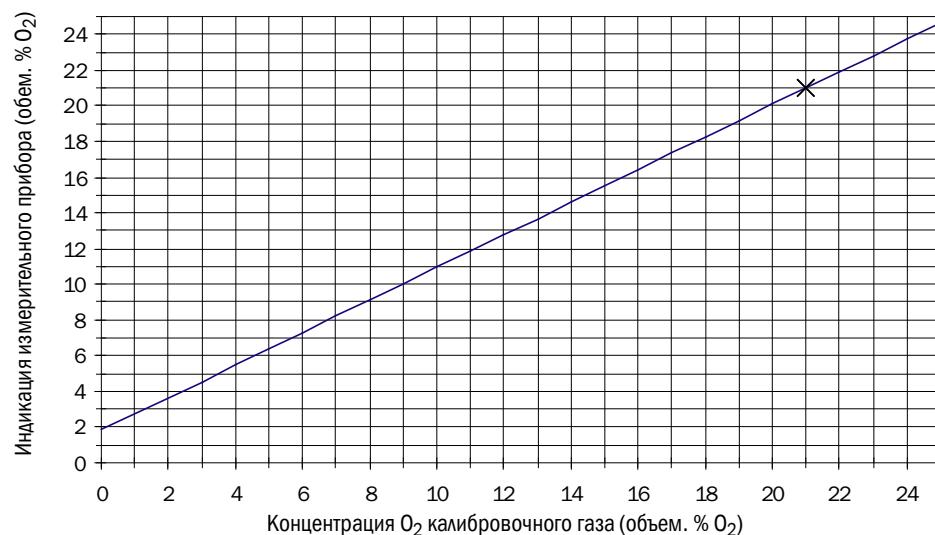
- Подготовительные работы для калибровки баллонным газом описаны в *Настройка расхода газа* в главе «[Обеспечение подачи газа для калибровки и настройки](#)».
- Если условия калибровки (давление газа, влажность и концентрация CO_2) отличаются от рабочих условий TRANSIC151LP, то параметры окружающей среды необходимо на время настройки установить на условия настройки TRANSIC151LP. Если TRANSIC151LP устанавливается опять в рабочие условия, то необходимо произвести сброс установок на условия технологического процесса.
- Обеспечьте подачу газа.
- Ждите, пока измеряемое значение не стабилизируется.
- Сравните выдаваемое значение TRANSIC151LP со спецификацией калибровочного газа.

TRANSIC151LP не показывает концентрацию калибровочного газа абсолютно точно, так как только зонд находится в калибровочном газе. При этой конфигурации правильное измеренное значение можно определить с помощью диаграммы «[Измеряемые значения TRANSIC151LP в зависимости концентрации \$\text{O}_2\$ в калибровочном газе](#)», стр. 55.

На рисунке изображены измеренные значения, если только измерительная газовая кювета (не корпус измерительного прибора) находится в калибровочном газе.

- Произведите настройку параметров для давления, влажности и температуры в соответствии с условиями технологического процесса.
- Необходимо обеспечить, чтобы аналоговый выход больше не был зафиксирован.

рис. 37: Измеряемые значения TRANSIC151LP в зависимости концентрации O_2 в калибровочном газе



6.4.2.3 Информация по калибровочным газам

- Заводская калибровка: Смеси из сухого N₂ и O₂.
- Влажность / концентрация CO₂: 0 %.
- Рекомендуемые газы для настройки: Азотные газовые смеси.
- В случае применения измерительной газовой кюветы: Объемный расход для калибровки и настройки: около 0,5 л/мин, более высокий объемный расход для более короткого времени отклика. Чем больше объемный расход, тем выше давление газа. Следите, чтобы трубы для проникающего газа были достаточно большими.

**ВАЖНО:**

Ждите при калибровке/настройке, пока концентрация газа не стабилизируется.

6.4.3 Настройка

Endress+Hauser рекомендует для этого варианта TRANSIC151LP одноточечную настройку с сухой смесью O₂/N₂, с концентрацией O₂ около, 21 % O₂.

У TRANSIC151LP концентрация газа для настройки должна быть обеспечена в зонде, а также в корпусе TRANSIC151LP. Дополнительная информация, см. «Настройка», стр. 51 и «Обеспечение подачи газа», стр. 54.

6.4.4 Возможности настройки

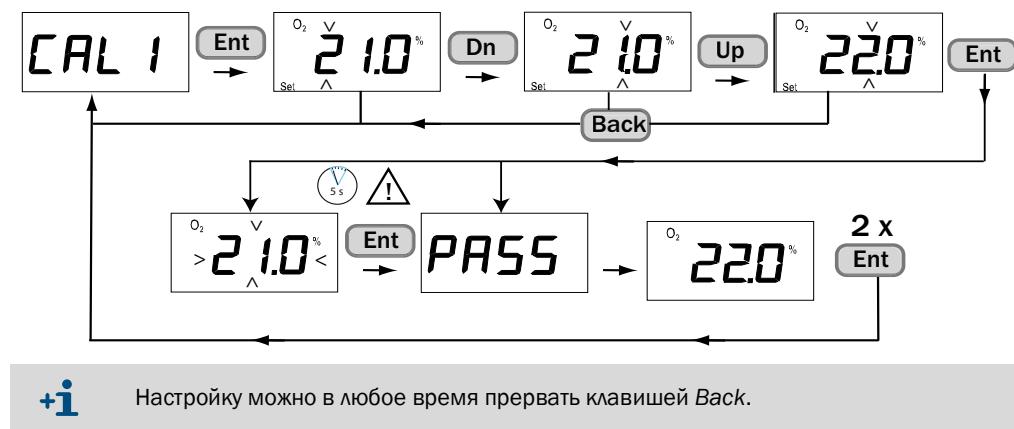
- Одноточечная настройка (концентрация O₂ - 21,0 %) с клавиатуры.
- Восстановление заводской калибровки

6.4.5 Одноточечная настройка с клавиатуры (функция CAL1)

Если условия калибровки (давление газа, влажность и концентрация CO₂) отличаются от рабочих условий TRANSIC151LP, то параметры окружающей среды необходимо на время настройки установить на условия настройки TRANSIC151LP. Если TRANSIC151LP устанавливается опять в рабочие условия, то необходимо произвести сброс установок на условия технологического процесса. Дальнейшая информация к установке параметров окружающей среды содержится на TRANSIC151LP, см. «Настройка параметров окружающей среды», стр. 41.

- 1 Проверьте, чтобы не было активных сообщений о неисправностях. Активные сообщения о неисправностях влияют на настройку. Сообщения о неисправностях, см. «Индикация ошибки», стр. 65. Таблица ошибок, см. «Таблица ошибок», стр. 65.
 - 2 Введите в меню PAS пароль.
 - 3 Выберите пункт меню Cal1. Аналоговый выход замораживается.
 - 4 Подключите калибровочный газ.
 - 5 Введите известное значение для O₂ и подтвердите ввод клавишей Ent.
 - 6 Индикация измеренного значения мигает.
 - 7 Подайте калибровочный газ.
 - 8 Ждите, пока индикация не будет показывать стабильное значение.
 - 9 Подтвердите ввод клавишей Enter.
- При успешной калибровке показывается PASS. TRANSIC151LP производит расчет новых значений для усиления или смещения и начинает выдавать новое измеряемое значение.
- 10 Нажмите 2 x клавишу Ent. Таким образом вы завершаете одноточечную настройку.

рис. 38: Одноточечная настройка с клавиатуры.



6.4.6 Восстановление заводской калибровки

Восстановление заводской калибровки TRANSIC151LP с клавиатуры, см. «Установка заводских настроек (FAC)», стр. 39.

7 Техническое обслуживание

7.1 Техобслуживание в месте установки

7.1.1 Монтаж и демонтаж

7.1.1.1 Указания по технике безопасности



- Применяйте только фирменные запасные части фирмы Endress+Hauser.
- Для приборов, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах:
- Техобслуживание и инспекцию разрешается проводить только опытному/обученному персоналу, которому известны правила и предписания для взрывоопасных зон, в частности:
 - виды взрывозащиты
 - правила электромонтажа
 - подразделение на зоны
- Применимые нормы:
 - IEC 60079-14, Приложение F: Знания, специализация и компетентность ответственных лиц, квалифицированных рабочих и проектировщиков.
 - IEC 60079 -17 Контроль и содержание в исправности электрических установок
 - IEC 60079 -19 Ремонт приборов, периодический осмотр и содержание в исправности

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Ожоги, вызванные горячими газами

- Если температура процесса >65 °C, то TRANSIC151LP перед работами по техобслуживанию должен охладиться.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Выход токсичных газов

- Убедитесь, что уплотнения встроены.
- Неправильный материал уплотнений приводит к негерметичности.
- Проверяйте устройство регулярно на герметичность.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Опасность пожара, вызванная реакцией с кислородом

- Компоненты, входящие в контакт с измеряемым газом, должны быть свободны от жира и пыли.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Опасность травм, вызванная давлением

- Монтаж и демонтаж TRANSIC151LP разрешается производить только, если прибор не находится под давлением.



В случае необходимости, предусмотреть защитные элементы, чтобы обеспечить безопасный монтаж/демонтаж.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Опасность взрыва, вызванная применением ненадлежащего фланца

Измерение кислорода возможно производить только в диапазоне 0,8 по 1,4 бар(а)
Если ожидаемые давления превышают 1,5 бар, или установка рассчитана на более высокие давления, то фланцевый переходник с винтами M5 запрещено применять.

- Применяйте только такие компоненты, которые рассчитаны для давления конкретного процесса.
- Учитывайте допустимые давления для компонентов, см. «Соответствующее давление», стр. 80
- Соблюдайте местные предписания

**ОСТОРОЖНО:** Лазерный луч не виден

- Во время очистки TRANSIC151LP должен быть отключен

Инструмент для очистки, который находится на зонде, может отражать лазерный луч.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Безопасность эксплуатации может быть нарушена кородированными компонентами

- ▶ Проверяйте все детали, в частности из нержавеющей стали, на коррозию, в случае необходимости, произведите замену деталей.

Кородированные детали могут влиять на безопасность, в частности относительно взрывозащиты, герметичности и давления



ВАЖНО: Опасность повреждения TRANSIC151LP, вызванная пылью или влагой

- ▶ Открывайте TRANSIC151LP только в свободной от пыли и сухой среде.



ОСТОРОЖНО: Специфические опасности при выполнении работ по техобслуживанию

- ▶ Соблюдайте при работах по техобслуживанию местные предписания относительно защитной одежды для работы над оборудованием.

7.1.2 Очистка компонентов оптической системы

Проверка интенсивности сигнала

- Техобслуживание TRANSIC151LP
 - Предупреждение о техобслуживании
 - Сигнал ошибки, который указывает на падение яркости в датчике.
- Опрос с клавиатуры, [см. «Интенсивность сигнала \(SIL\)», стр. 37.](#)



ВАЖНО: Endress+Hauser рекомендует произвести очистку компонентов оптической системы, если интенсивность сигнала ниже 80%.

Применение растворителей для очистки компонентов оптической системы

Следите при применении растворителей для очистки компонентов оптической системы, чтобы применяемые растворители были совместимы с материалом уплотнений.

Очистка зеркала и линзы

рис. 39: Позиция зеркала в зонде для измерения кислорода

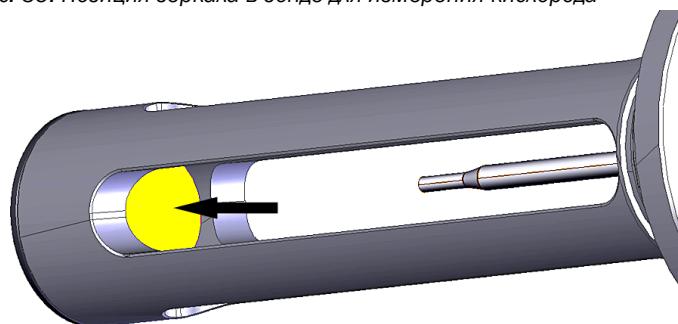
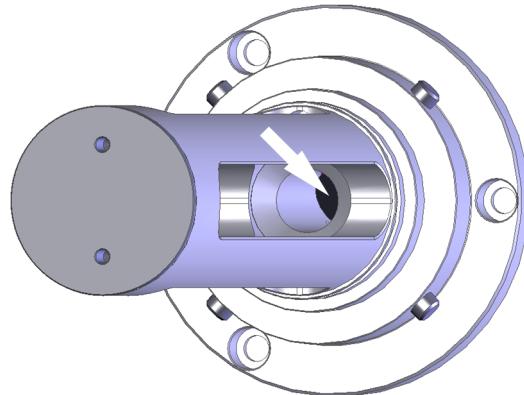


рис. 40: Позиция линзы в зонде для измерения кислорода

**ВАЖНО:** Не повреждать линзу

Линза установлена в отверстии с Ø 11,5 мм, доступ к ней сложный. (см. стрелку на рис. 40)

- 1 Удалите фильтр. Указания, см. «Очистка фильтра», стр. 62.
- 2 Сдуйте с зеркала струей чистого воздуха свободные частицы (приборный воздух или чище). Продолжайте шагом 3, если оптическая система все еще загрязнена.
- 3 Покройте зеркало смешанной с мылом, дистиллированной водой и дайте ей воздействовать.
- 4 Затем промойте дистиллированной водой.
- 5 Высушить сжатым воздухом (приборный воздух или более чистый).
- 6 Если поверхность все еще загрязнена, налейте на поверхность чистый этиловый спирт или изопропиловый спирт. Дайте химикатам подействовать в течение 15 минут.
- 7 После очистки компоненты оптической системы необходимо промыть дистиллированной водой.
- 8 Высушить сжатым воздухом (приборный воздух или более чистый).
- 9 После очистки поверхность зеркала должна быть очищена от пятен масла, грязи и пыли. Вставьте опять фильтры после очистки.

**ВАЖНО:** Повреждение линзы и зеркала, вызванное механической очисткой

Ни в коем случае не пытайтесь очищать компоненты оптической системы растиранием (например, ватными тампонами или салфеткой для очистки).



Наиболее просто производить очистку оптической системы TRANSIC151LP комплексом для очистки оптической системы фирмы Endress+Hauser. Заказной номер, см. «Принадлежности», стр. 63

7.1.3 Контроль температурного датчика

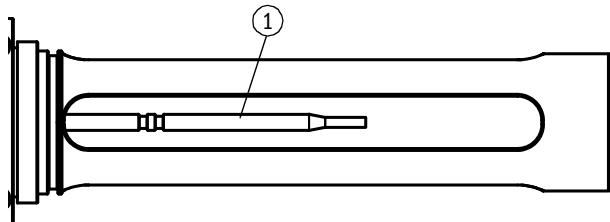


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность взрыва, вызванная повреждением температурного датчика.

Температурный датчик является составной частью разделения зон. Толщина стенки температурного датчика $0,2 < d < 1$ мм.

► Убедитесь, что температурный датчик не поврежден коррозийными газами.

рис. 41: Температурный датчик



① Датчик температуры

- Проверяйте при каждом регулярном техобслуживании состояние температурного датчика.
- В случае наличия коррозии температурный датчик необходимо заменить. Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser.

7.1.4 Очистка фильтра TRANSIC151LP



ОСТОРОЖНО: Производите регулярно контроль фильтра

- Контролируйте фильтр регулярно.
- Замените фильтр, если он забит.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Фильтр может содержать едкие или токсичные вещества

- Соблюдайте соответствующие правила техники безопасности.
- В соответствии со составными частями фильтр необходимо утилизировать в соответствии с предусмотренными законом предписаниями, в случае необходимости фильтры необходимо удалять как опасные отходы.

рис. 42: Сетчатый фильтр из нержавеющей стали и ПТФЭ фильтр



① Сетчатый фильтр из нержавеющей стали:

② ПТФЭ фильтр

③ + ④ Места, к которым можно прикасаться руками

7.1.5 Очистка фильтра

Очистка сетчатого фильтра из нержавеющей стали

- 1 Выньте фильтр из TRANSIC151LP.
- 2 Произведите очистку фильтра.
- 3 Высушите фильтр тщательно.
- 4 Убедитесь, что через ячейки фильтра протекает воздух.
- 5 Установите фильтр на прибор.

Если фильтр из нержавеющей стали после очистки еще загрязнен или забит, то его необходимо заменить. Заказной номер, см. [«Запасные части и принадлежности», стр. 63](#)

ПТФЭ фильтры



- ВАЖНО:** Не прикасаться к фильтрующим поверхностям ПТФЭ фильтра
- Прикасайтесь только к тем местам ПТФЭ фильтра, которые помечены на рисунке «[Сетчатый фильтр из нержавеющей стали и ПТФЭ фильтр](#)», стр. 61. К активным поверхностям ПТФЭ фильтра не следует прикасаться, необходимо также избегать трение и царапание, это может засорить фильтр.

ПТФЭ фильтр защищает компоненты оптической системы от жидкостей и пыли. Он пропускает водяной пар и растворители.

Контроль ПТФЭ фильтра

ПТФЭ фильтр необходимо регулярно контролировать и заменять, чтобы обеспечить достаточный поток газа для датчика.

Замена ПТФЭ фильтра:

- 1 ПТФЭ фильтр фиксируется кольцевой прокладкой на дне зонда трансмиттера. Держите фильтр, продвиньте его через кольцевую прокладку и вытяните фильтр. Держите фильтр так, как указано выше. Удалите кольцевую прокладку.
- 2 Замените кольцевую прокладку новой. Введите прокладку осторожно в паз на дне зонда для измерения кислорода. Избегайте повреждения кольцевой прокладки, вызванные слишком сильным прижатием или трением вдоль металлических кромок зонда.
- 3 Если для облегчения монтажа открытый конец фильтра необходимо смазать, то пользуйтесь только инертными смазочными средствами, совместимыми с кислородом, которые пригодны для уплотнений и для технологического процесса, например DuPont Krytox®. Вложите и зафиксируйте фильтр, держа его только за прочную часть открытого конца фильтра или (в случае необходимости), нажав пальцами на закрытый конец фильтра.

7.2 Запасные части и принадлежности

Запасные части

Наименование	Заказной код
Комплект уплотнений фланца FKM	2064909
Комплект уплотнений фланца GYLON	2060195
Комплект колец круглого сечения 47* 2 FKM (байонетное соединение)	2064907
Комплект колец круглого сечения 47* 2 KALREZ (байонетное соединение)	2060193
Фильтр из металлической ткани	2060192
Комплект фильтров из металлической ткани, ПТФЭ фильтры, уплотнения FKM	2064911
Комплект фильтров из металлической ткани, ПТФЭ фильтры, уплотнения Kalrez	2060191
Комплект колец круглого сечения 33,05* 1,78 FKM (фильтр)	2064917
Комплект колец круглого сечения 33,05* 1,78 Kalrez (фильтр)	2060184
ПТФЭ фильтр	2060181
Комплект ПТФЭ фильтров, уплотнение FKM	2064918
Комплект ПТФЭ фильтров, уплотнение Kalrez	2060099
Кабельное резьбовое соединение M20*1,5 D 7 - 12 EX латунь, никелированная	5320471
Кабельное резьбовое соединение M20*1,5 D 5 - 9 EX PA-SW	5322249
Резьбовое соединение (для «Conduit») M20*1,5 на 1/2"NPTf CUZN	2060179
TSA151 блок электропитания с M резьбовым соединением	2066669

Принадлежности

Наименование	Заказной код
Комплект для фланцевого монтажа M5 FKM 0,5 бар	2064905
Комплект для фланцевого монтажа M5 Kalrez 0,5 бар	2060196
Комплект для фланцевого монтажа M8 FKM PN10	2068216
Комплект для фланцевого монтажа M8 Kalrez PN10	2068214
Комплект для фланцевого монтажа, зажимной фланец FKM PN10	2068359
Комплект для фланцевого монтажа, зажимной фланец Kalrez PN10	2068225
Комплект для фланцевого монтажа, сварной переходник FKM PN10	2068358
Комплект для фланцевого монтажа, сварной переходник Kalrez PN10	2068224
Комплект измерительной газовой кюветы PN10 с уплотнением FKM	2064906
Комплект измерительной газовой кюветы PN10 с уплотнением Kalrez	2060194
Монтажный угольник для настенного монтажа измерительной газовой кюветы	4066692
Комплект для настенного монтажа	2060176
Интерфейсный кабель USB	2066710
Погодозащита (фланцевый монтаж)	2065120
Погодозащита (настенный монтаж)	2065084
Погодозащита, блок электропитания TSA151 настенный монтаж	2066926
Блок питания PELV, класс II 100-240В пер. т./24В/50ватт	7028789
Кабель 0,5 м 3*2*0,5 Ex ib	2066791
Кабель 2,0 м 3*2*0,5 Ex ib	2066792
Кабель 5,0 м 3*2*0,5 Ex ib	2066793
Разъединитель электропитания 24В, 4-20 мА EX	6051123
Разъединительный усилитель с гальванической развязкой NAMUR EX	6051124
Комплект для очистки оптической системы	2072979

8 Поиск неисправностей

8.1 Функциональные ошибки

TRANSIC151LP контролирует свою работу. Контроль включает:

- 1 Самодиагностику
- 2 Идентификацию ошибок во время эксплуатации
- 3 Вывод ошибок

8.1.1 Самодиагностику

Цикл самодиагностики выполняется при каждом включении прибора TRANSIC151LP.

Самодиагностика может обнаружить ошибку вследствие воздействия внешних условий, например, если из-за сильного образования конденсата линза или зеркало покрыты налетом. Недостаточный уровень сигнала. Если самодиагностика из-за внешних условий проходит неуспешно, то через 10 минут производится сброс TRANSIC151LP.

8.1.2 Контроль ошибок и категории ошибок

Ошибки делятся на 3 категории:

- Серьезные ошибки: вызывают постоянное состояние неисправности.
- Несерьезные ошибки: деактивируются автоматически, если определенные условия выполнены. Эти ошибки можно также деактивировать вручную.
- Предупреждения: измерение продолжается, однако сигнализируется потребность в техобслуживании. Предупреждения можно деактивировать вручную.

При запуске все ошибки удаляются.

Ошибки регистрируются во внутренней памяти ошибок EEPROM (ЭСППЗУ).

8.1.3 Состояние TRANSIC151LP в случае возникновения ошибок

TRANSIC151LP	Серьезная ошибка	Несерьезная ошибка	Предупреждения
Аналоговый выход	Программируемый, Fail High или Fail Low	Программируемый, Fail High или Fail Low стандартно = 3 mA	Нормальный режим
СД	Красный СД мигает быстро	Красный СД мигает медленно	Желтый СД мигает
Дискретный выход NAMUR	Открыт	Открыт	Закрыт; Дополнительно: если дискретный выход используется для сигнализации потребности в техобслуживании, тогда открыт.
Индикация	Показываются коды ошибок	Показываются коды ошибок	Показывается измеренное значение
Интерфейс техобслуживания	Режим STOP: передает сообщение о неисправности Режим RUN: O2-значение = ***.** Режим POLL: O2-значение = ***.**	Режим STOP: передает сообщение о неисправности Режим RUN: O2-значение = ***.** Режим POLL: O2-значение = ***.**	Режим STOP: передает сообщение о неисправности Режим RUN: Нормальный режим Режим POLL: Нормальный режим
Счетчик ошибок	Счетчик ошибок увеличивается	Счетчик ошибок увеличивается	Счетчик ошибок увеличивается
Протокол ошибок	Ошибка записывается в протокол	Ошибка записывается в протокол	Ошибка записывается в протокол

Таблица 4: Состояние прибора при ошибках и предупреждениях

Состояние аварийного отключения

При ошибках процессора или памяти TRANSIC151LP переключается в состояние аварийного отключения, его невозможно запустить:

Аналоговый выход	0.0 мА
СД	Красный СД светится
Дискретный выход NAMUR	Открыт

8.1.4 Индикация ошибки

С клавиатуры см. «Индикация текущих, не удаленных ошибок (ERR)», стр. 37

8.1.5 Таблица ошибок

В таблице ошибок перечислены обнаруженные программным обеспечением TRANSIC151LP ошибки. Самые тяжелые ошибки указаны в начале списка. Текст к каждой ошибке содержит описание причины ошибки.

№ ошибки	Категория ошибки	Текст ошибки	Причина
1	FATAL (тяжелая)	EEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE (Нет в распоряжении базисных параметров ЭСППЗУ)	Ошибка в EEPROM/ЭСППЗУ. (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
2	FATAL (тяжелая)	EEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE (Нет в распоряжении рабочих параметров ЭСППЗУ)	Ошибка в EEPROM/ЭСППЗУ. (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
3	FATAL (тяжелая)	LASER CURRENT OUT OF RANGE (Ток лазера за пределами допустимого диапазона)	Ошибка в управлении лазера. (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
4	FATAL (тяжелая)	SIGNAL LEVEL HIGH	Высокий уровень сигнала Обычно: Слишком сильное воздействие светового излучения Применяйте фильтр, см. стр. 63
5	FATAL (тяжелая)	LASER TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Лазер ошибка датчика температуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
6	FATAL (тяжелая)	GAS 1 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Ошибка датчика температуры технологического газа (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
7	FATAL (тяжелая)	GAS 2 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Ошибка датчика температуры корпуса (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
8	FATAL (тяжелая)	IO-EXPANDER CONNECTION	Ошибка аппаратуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
9	FATAL (тяжелая)	LCD-DRIVER CONNECTION	Нет связи с дисплеем (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
10	FATAL (тяжелая)	ADC2	Ошибка аппаратуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
11	FATAL (тяжелая)	DIGIPOT CONNECTION	Нет связи с цифровым потенциометром (управление усиления и смещения). (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
12	FATAL (тяжелая)	PELTIER	Ошибка в блоке лазера/ошибка аппаратуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
13	FATAL (тяжелая)	LASER CURRENT MEASUREMENT	Ошибка по току лазера/ошибка аппаратуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)

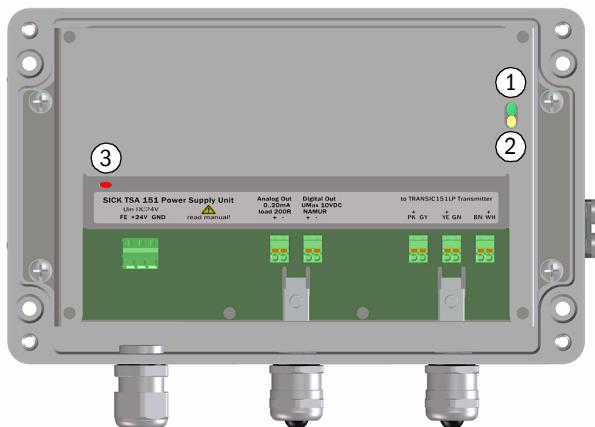
Таблица 5: Таблица ошибок

№ ошибки	Категория ошибки	Текст ошибки	Причина
14	FATAL (тяжелая)	FRONT END CONTROLS	Ошибка аппаратуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
15	FATAL (тяжелая)	PELTIER CURRENT SENSE	Peltier-направление тока /ошибка аппаратуры Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
16	FATAL (тяжелая)	VAC LIMIT REACHED	Падение мощности излучения лазера вызывает дрейф длины волны/ошибка аппаратуры (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
17	FATAL (тяжелая)	SUPPLY VOLTAGES (электропитание)	Проблемы электропроводки между трансмиттером и блоком электропитания TSA151. Проверить спецификации блока электропитания и кабель. См. Технические данные, стр. 78
31	NONFATAL (несерьезная)	SIGNAL LEVEL LOW	Низкий уровень сигнала. Проверить компоненты оптической системы на загрязнения.
32	NONFATAL (несерьезная)	SIGNAL CUT (сигнал прерван)	Сигнал прерван. Проверить оптический путь. Проверить компоненты оптической системы на загрязнения.
33	NONFATAL (несерьезная)	LASER TEMPERATURE NOT REACHED	Температура лазера не достигнута. Проверить условия окружающей среды (температуру).
34	NONFATAL (несерьезная)	PEAK LOST (спад пика)	Линия спектра поглощения потеряна. Слишком мало кислорода в корпусе.
35	NONFATAL (несерьезная)	TOO LOW SUPPLY VOLTAGE	Недостаточное электропитание. Проблемы электропроводки между трансмиттером и блоком электропитания TSA151. Проверить спецификации блока электропитания и кабель. См. Технические данные, стр. 78
36	NONFATAL (несерьезная)	ANALOG OUTPUT LOAD TOO HIGH	Слишком высокая нагрузка аналогового выхода. Проверить спецификации блока электропитания и кабель. См. Технические данные, стр. 78
37	NONFATAL (несерьезная)	NO MEASUREMENT RESULTS	Нет результатов измерений (обусловлено другими ошибками)
38	NONFATAL (несерьезная)	ANALOG OUTPUT RANGE	Измеренная концентрация кислорода вне установленного диапазона вывода. В случае необходимости согласовать установки диапазона вывода.
51	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	SIGNAL QUITE LOW (слабый сигнал)	пропускание (SIL) <20 % Потребность в техобслуживании компонентов оптической системы, см. стр. 59 .
52	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	EEPROM LOG&STATS CORRUPTED	Некритическая ошибка аппаратуры: Ошибочный протокол ЭСППЗУ и ошибочная статистика. (Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser)
53	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	WATCHDOG RESET OCCURRED	Сброс, вызванный ошибкой программного обеспечения.

Таблица 5: Таблица ошибок

8.2 Индикации СД в TSA151

рис. 43: Индикации СД в блоке электропитания TSA151



СД	Значение	Меры для устранения
1 Зеленый СД	TSA151 работает normally.	-
2 Желтый СД	Схема защиты отключила выходной токовый сигнал.	Выключить и включить опять TSA151.
3 Красный СД	Дефектный предохранитель	TSA151 необходимо заменить.

9 Вывод из эксплуатации

9.1 Указания по технике безопасности

- TRANSIC151LP: Открывайте покрытие дисплея только для обслуживания. Ни в коем случае не открывайте боковое покрытие, если включено напряжение.



ОСТОРОЖНО: Ни в коем случае не отклоняйте лазерный луч
Ни в коем случае не вставляйте оптический инструмент в измерительный зазор, чтобы отклонить лазерный луч при включенном TRANSIC151LP.

- Блок электропитания TSA151: Не открывайте покрытие если напряжение включено!

Все правила техники безопасности для вывода из эксплуатации, см. «Указания по технике безопасности», стр. 20 и в главе Техобслуживание «Указания по технике безопасности», стр. 58.

9.2 Подготовительные работы для вывода прибора из эксплуатации

- ▶ Проинформируйте все подключенные позиции.
- ▶ Шунтируйте/деактивируйте защитные устройства.
- ▶ Перекройте подачу.
- ▶ Сохраните данные.

9.3 Отключение TRANSIC151LP

- ▶ Выключите электропитание TRANSIC151LP.

9.4 Указания для хранения прибора TRANSIC151LP

- ▶ Храните прибор только в защищенном, свободном от пыли и сухом месте.
- ▶ Учитывайте температуры для хранения (см. «Условия окружающей среды», стр. 76).

9.5 Утилизация

- ▶ TRANSIC151LP легко разбирается на свои составные части, которые можно соответственно утилизировать.
- ▶ TRANSIC151LP можно перерабатывать как промышленный мусор.



- ▶ Учитывайте действующие местные правила для переработки промышленного мусора.

9.6 Отправка TRANSIC151LP в фирму Endress+Hauser



ВАЖНО: Опасность, вызванная остаточной средой в приборе

- ▶ Произведите очистку TRANSIC151LP перед тем как отправлять его в фирму Endress+Hauser.

10 Спецификации

10.1 Соответствие стандартам

Техническое исполнение прибора отвечает требованиям следующих европейских директив и норм:

- Директива 2014/30/EU (об электромагнитной совместимости, гармонизация законодательств)
- Директива 2011/65/EU (об ограничении содержания вредных веществ в электрооборудовании – «RoHS»)
- EN 61326-1 (Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости. Часть 1: Общие требования (IEC 61326-1:2012))
- EN 50581 (Техническая документация для оценки электрических и электронных изделий относительно ограничения использования опасных веществ)



Электрическая защита

- Класс защиты III: Безопасное напряжение
- Электрическая безопасность в соответствии с DIN EN IEC 61010-1:2011.
- Обеспечение безопасного напряжения PELV (в соответствии с EN 60204). Для обеспечения электрической безопасности электропитание TSA151 должно подаваться через блок питания 24В PELV (с $U_m=60V$).

10.2 Ex-допуски



TRANSIC151LP пригоден для следующих зон
в соотв. с ATEX (EN60079-10) и
в соотв. с IECEx (IEC60079-10)

- Газ:
 - Измерительный зонд: Категория 1G EPL Ga (зона 0)
 - Трансмиттер /блок электропитания:
Категория 2G EPL Gb (зона 1)
 - Пыль:
 - Трансмиттер /блок электропитания/измерительный зонд:
Категория 2D EPL Db (зона 21)
- TRANSIC151LP разрешается эксплуатировать в зонах с воспламеняющимися или взрывоопасными газами группы I, IIА и IIВ или воспламеняющейся пылью группы IIIA, IIIB и IIIC.
- Температурный класс:
 - Газ: T4 (макс. температура поверхности 135 °C)
 - Пыль: T85 °C



Дополнительная информация к Ex-допуску, см. «Взрывозащита в соответствии с ATEX и IECEx», стр. 16.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Потеря Ex-допуска в случае недопустимого электропитания

- Подача электропитания для TRANSIC151LP должна осуществляться только блоком питания TSA151.
- Блок электропитания TSA151 разрешается эксплуатировать только с блоком питания 24В пост. т. PELV, (см. «Особые эксплуатационные условия», стр. 10)
- Учитывайте маркировку «Х» на фирменном шильдике TSA, см. «Идентификация изделия», стр. 11

10.3 Допуск для давления в Канаде

Номер канадского допуска (CRN - Canadian Registration Number)

Провинция	CRN
Альберта [1]	0F18864.52
Британская Колумбия	0F18864.51
Манитоба	0F18864.54
Онтарио	0F18864.5
Квебек	CSA-0F18864.56
Саскачеван	CSA-0F18864.56

[1] Для версий изделий с зажимным фланцем необходимо учитывать следующее: Если применяется фланец Альберта, то необходимо применять зажимный фланец с CRN-допуском стороннего поставщика.

Технические предельные значения для Канады

CRN No.	0F18864.51
Maximum Allowable Working Pressure (MAWP) (Максимально допустимое рабочее давление)	150 psi (10 бар(изб.))
Minimum Design Metal Temperature (MDMT) (Минимальная расчетная температура металла)	-4 ... 176 °F (-20 ... 80 °C)

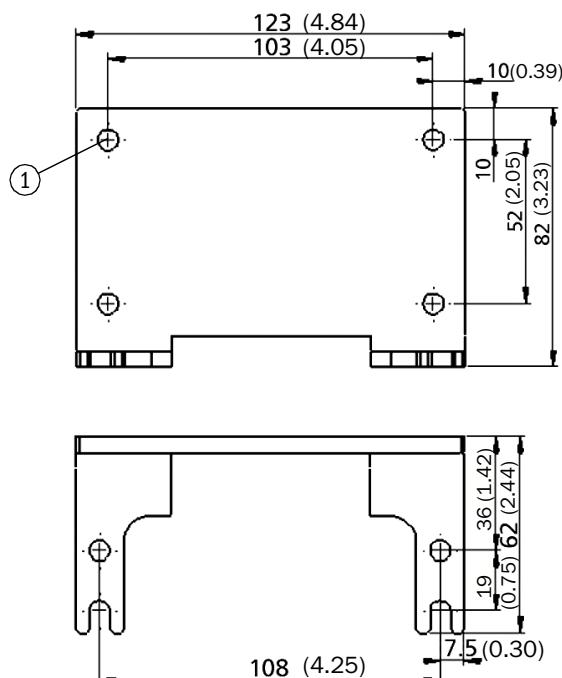
10.4 Технические данные



Конфигурация TRANSIC151LP зависит от применения.
Конкретная конфигурация TRANSIC151LP указана в приложенной системной документации.

10.4.1 Размеры и расположение отверстий

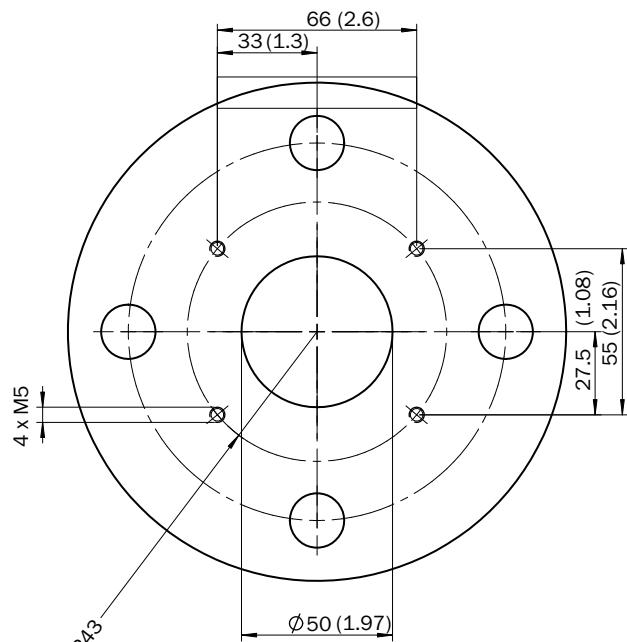
рис. 44: Настенное крепежное устройство



Все размеры указаны в мм (дюймах)

1 = Ø 6,5 мм, четыре шт.

рис. 45: Монтажный фланец с винтами M5, пригодный для 0,5 бар(изб.)

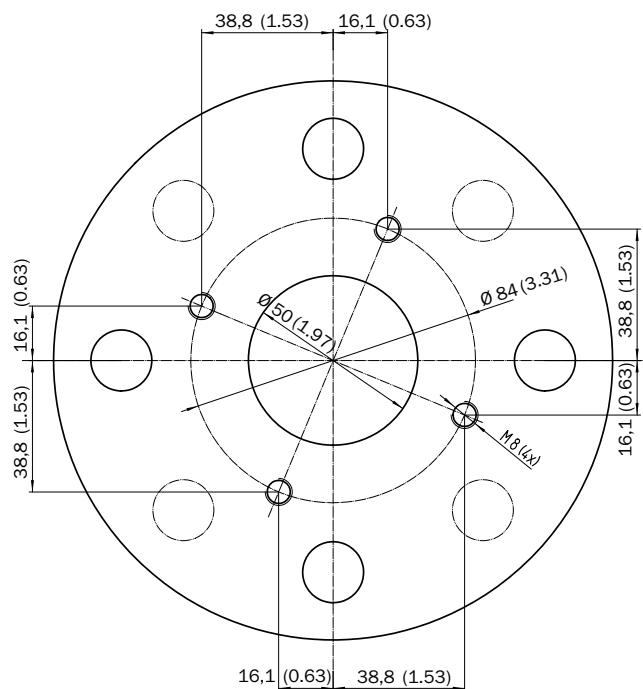


Все размеры указаны в мм (дюймах)



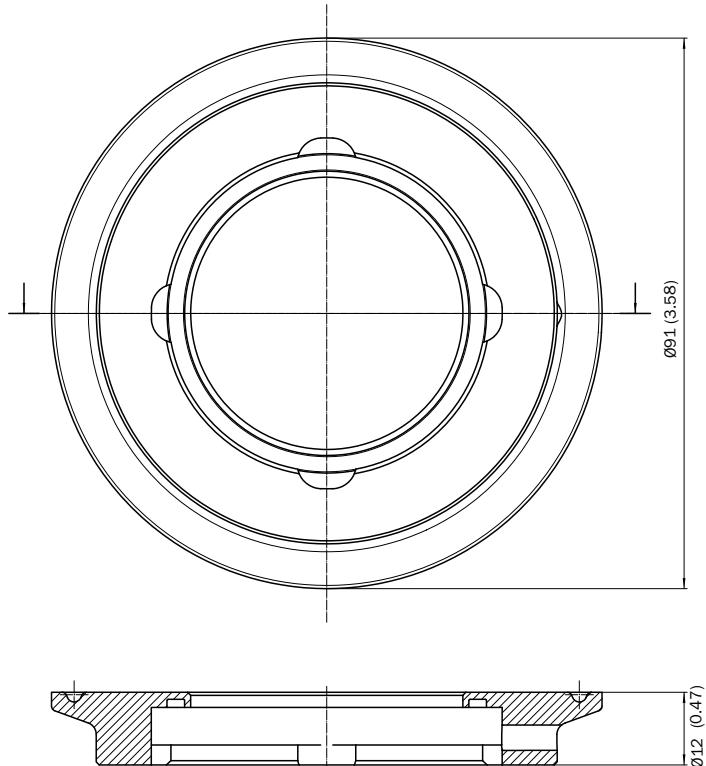
Не просверливайте при монтаже на трубе с наружным диаметром > 80 мм сквозные отверстия M5, чтобы предотвратить проникание технологического газа в атмосферу.

рис. 46: Монтажный фланец с винтами M8, пригодный для PS=10 бар (изб.)



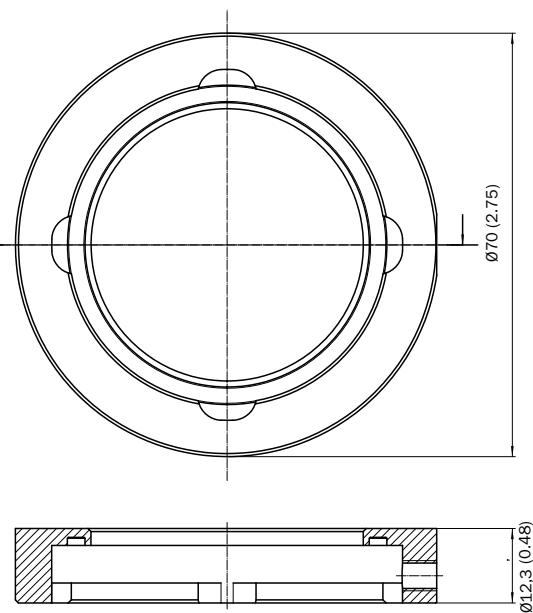
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 47: Фланцевой переходник зажимный фланец DIN32676 3"/DN65, пригодный для PS=10 бар(изб.)



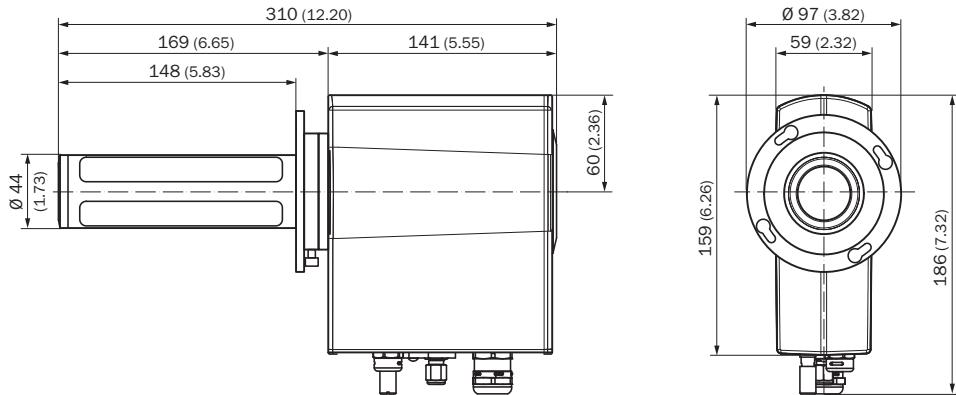
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 48: Фланцевой переходник, пригодный для сварки, пригодный для PS = 10 бар(изб.)



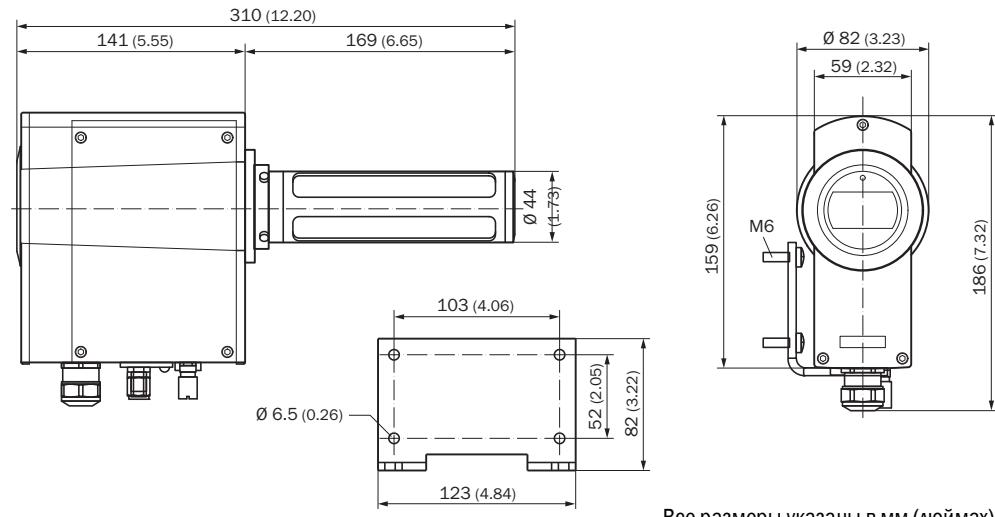
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 49: TRANSIC151LP с фланцевым переходником для измерений процесса



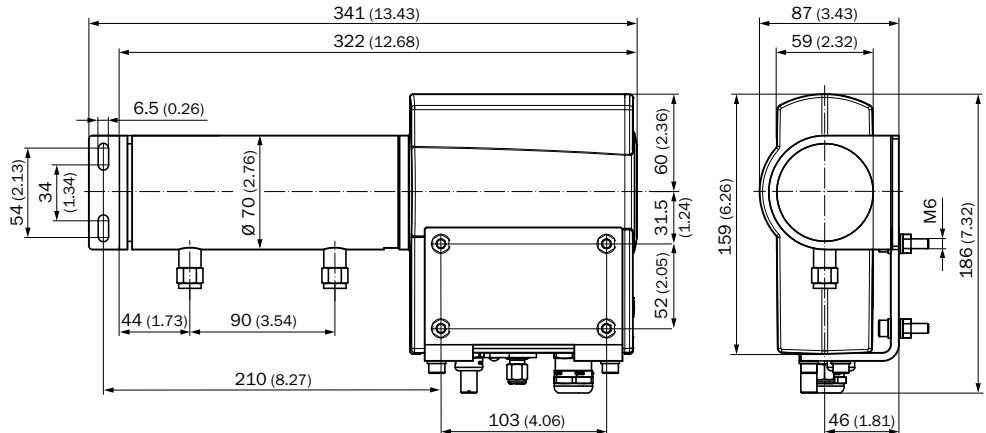
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 50: TRANSIC151LP с настенным крепежным устройством для измерений окружающей среды



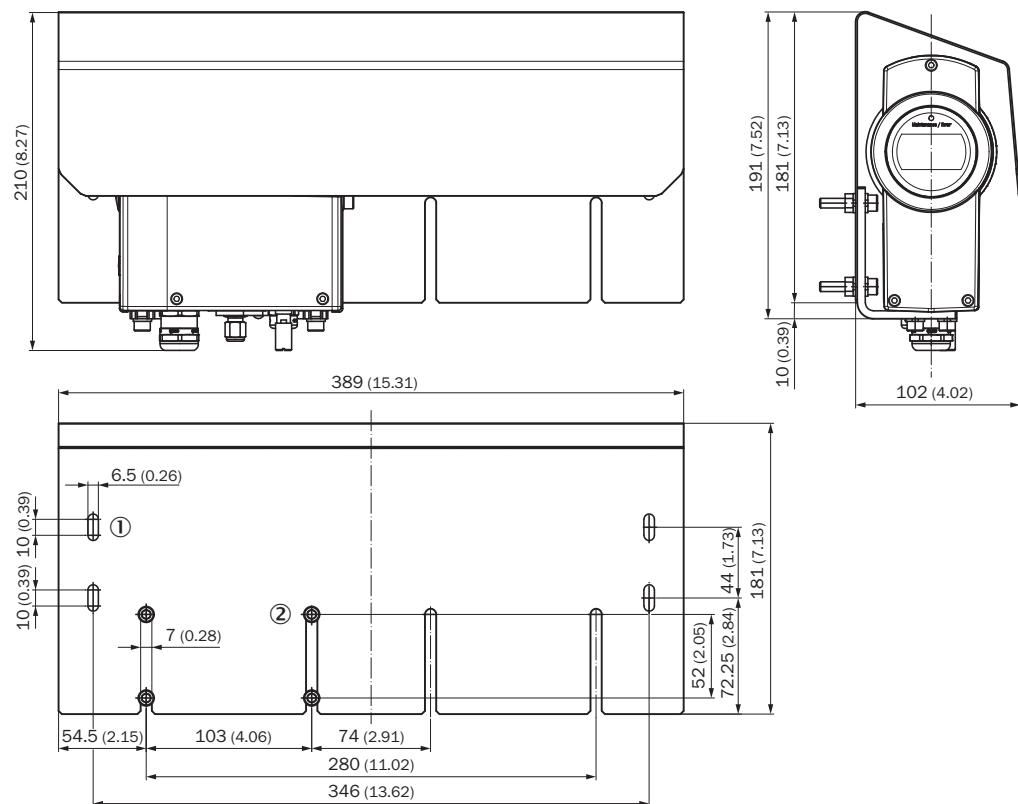
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 51: TRANSIC151LP с настенным крепежным устройством и измерительной газовой кюветой (пригодный для PS=10 бар (изб.))



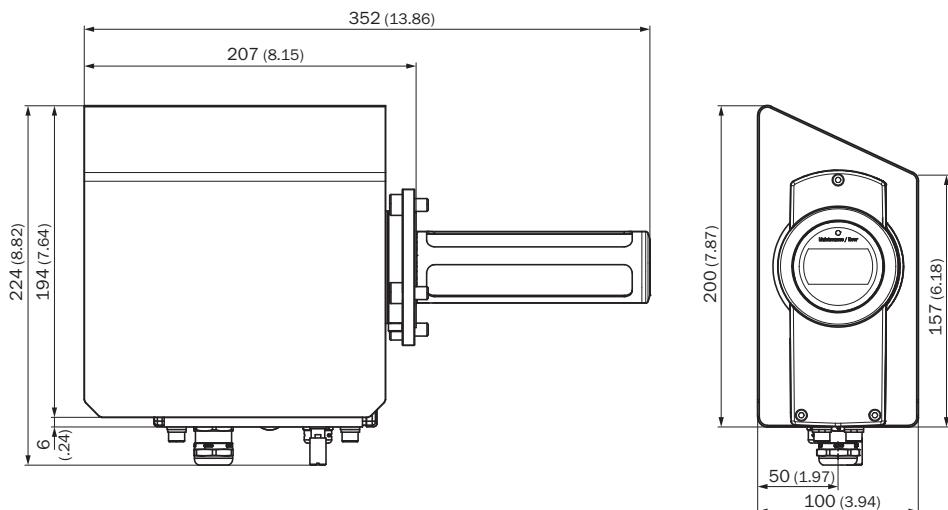
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 52: Погодозащитный кожух для настенного монтажа



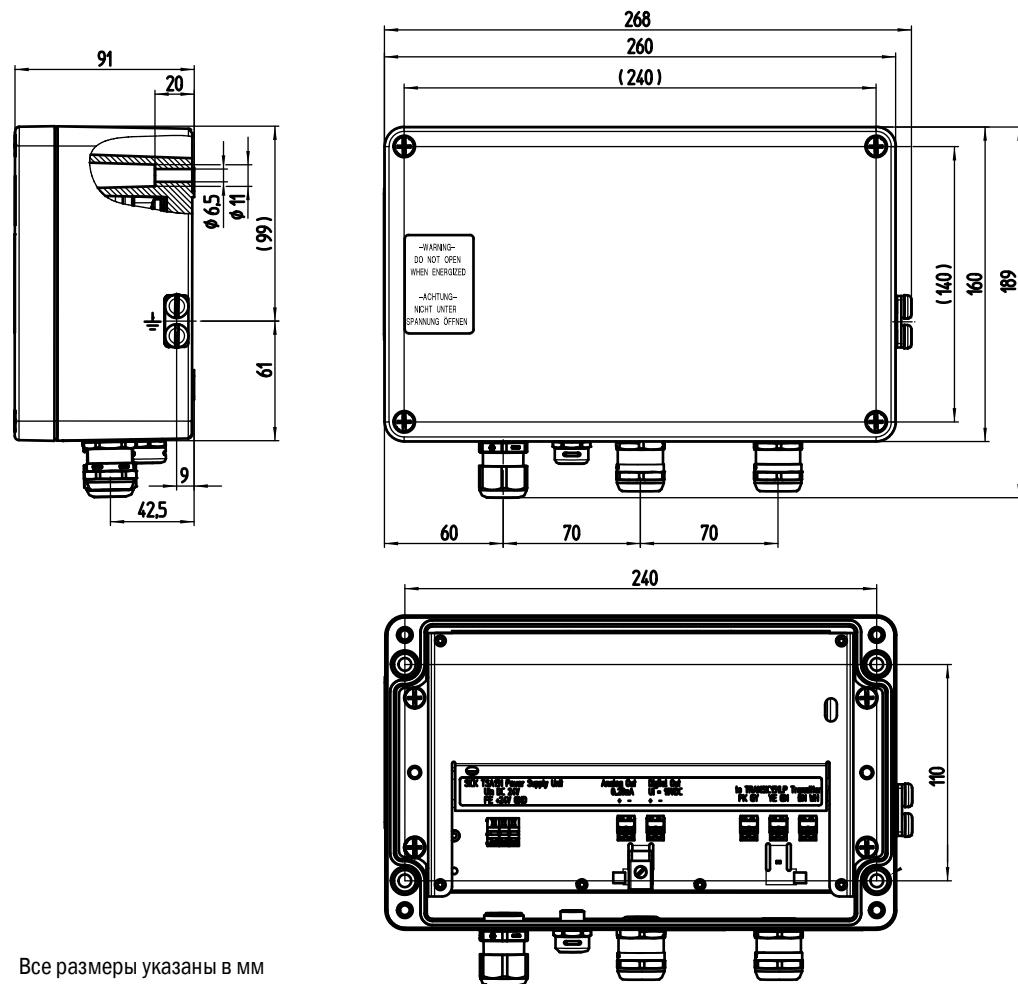
Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 53: Погодозащитный кожух для фланцевого монтажа



Все размеры указаны в мм (дюймах)

рис. 54: TSA151 блок электропитания



Все размеры указаны в мм

10.4.2 Регистрация измеренных значений

Диапазоны измерения (масштабируемые)	0... 21 объем. % O ₂) 2... 21 объем. % O ₂)
- Варианты беспробоотборного и экстрактивного измерения	
- Вариант для измерения газа окружающей среды	
Погрешность измерений	±0,2 объем.% O ₂
Зависимость от температуры в Т-диапазоне	±2 объем. % от измеряемого значения, макс. dT/dt 1 °C/мин
Устойчивость	Дрейф нулевой точки ±0,1 объем. % O ₂ / год Дрейф калибровочный газ ±0,8 объем. % от измеряемого значения / год
Время отклика измерения (T ₆₃ /T ₉₀) в спокойном воздухе	
- без фильтра	10 с / 20 с
- с сеткой из нержавеющей стали	10 с / 25 с
- с сеткой из нержавеющей стали и ПТФЭ	30 с / 70 с
Диапазон рабочего давления	0,8 ... 1,4 бар (а)
Время запуска	2,5 мин
Время разогрева (в соответствии со спецификацией)	3 мин
Индикация	ЖКД семизначный
СД	трехцветный: красный/желтый/зеленый

10.4.3 Условия окружающей среды

Место эксплуатации	Под открытым небом или в помещениях. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей. В случае необходимости, применять погодозащитный кожух.
Диапазон рабочей температуры	
- для зонда (монтированного в процессе)	-20 ... +80 °C
- для электроники (корпус)	-20 ... +60 °C
- для блока электропитания TRANSIC151LP	-20 ... +60 °C
- для TRANSIC151LP (измерение атмосферного воздуха)	-20 ... +60 °C
Диапазон температуры для хранения	-40 ... +80 °C
Диапазон рабочего давления	0,8 ... 1,4 бар (а)
Влажность воздуха	100% отн. влаж., без образования конденсата
Высота	до 2000 м над уровнем моря
Электрическая безопасность	В соответствии DIN EN IEC 61010-1:2011
Указание по технике безопасности	Лазерное изделие класса защиты 1; Информация по безопасному для глаз применению TRANSIC151LP содержится на см. «Самые важные указания по эксплуатации», стр. 8

10.4.4 Электрическое подключение TRANSIC151LP

Диапазон электропитания	7,5 В (питание только через TSA151)
Типичное потребление тока	360 мА
Типичная потребляемая мощность	2,7 Вт;

(зажимы) данные о подключении TRANSIC151LP

Возможные поперечные сечения провода соединительных зажимов (зона Ex-ib)	жесткий:
	• мин. 0,5 мм ²
	• макс. 1,5 мм ²
	гибкий:
	• мин. 0,5 мм ²
	• макс. 1,5 мм ²
	Гибкий с пластмассовой гильзой на концах жил:
	• мин. 0,5 мм ²
	• макс. 0,5 мм ²
	AWG:
	• мин. 20
	• макс. 16
Вид подключения: усилие пружины	
Длина удаления изоляции: 9 мм	

10.4.5 Данные по технике безопасности (IECEx/ATEX) TRANSIC151LP

Подвод электропитания TRANSIC151LP

Группа газа	IIB
Максимальное напряжение Ui	8,25 В
Максимальный ток Ii	650 мА
Максимальная мощность Pi	5,37 Вт;
Максимальная индуктивность Li	≈3,5 мГ
Максимальная емкость Ci	≈50 нФ

Аналоговый выход TRANSIC151LP

Максимальное напряжение Uo	8,25 В
Максимальный ток Io	121 мА
Максимальная мощность Po	250 мВт
Максимальная индуктивность Lo	5 мГ
Максимальная емкость Co	1 нФ

Переключающий выход (Namur) TRANSIC151LP

Максимальное напряжение Ui	10 В
Максимальный ток Ii	10 мА
Максимальная мощность Pi	100 мВт
Максимальная индуктивность Li	≈3,5 мГ
Максимальная емкость Ci	132 нФ

10.4.6 Вход электропитания TSA151

Диапазон электропитания	24 В ± 10% (21,6 В пост. т. ... 26,4 В пост. т.)
Макс. потребление тока I_{in}	240 мА
Макс. мощность потерь	6,3 Вт;
Гальваническая развязка Напряжение уровня изоляции между входом / выходом	1500 В перемен. т.

(зажимы) данные о подключении TSA151

Возможные поперечные сечения провода соединительных зажимов (зона Ex-ib)	жесткий:
	<ul style="list-style-type: none"> мин. 0,14 мм² макс. 1,5 мм²
	гибкий:
	<ul style="list-style-type: none"> мин. 0,14 мм² макс. 1,5 мм²
Гибкий с пластмассовой гильзой на концах жил:	
<ul style="list-style-type: none"> мин. 0,25 мм² макс. 0,5 мм² 	
AWG:	
<ul style="list-style-type: none"> мин. 20 макс. 16 	
Вид подключения: усилие пружины	
Длина удаления изоляции: 9 мм	
Возможные поперечные сечения провода соединительных зажимов (зона Ex-e)	жесткий:
	<ul style="list-style-type: none"> мин. 0,2 мм² макс. 2,5 мм²
	гибкий:
	<ul style="list-style-type: none"> мин. 0,2 мм² макс. 1,5 мм²
Вид подключения: пружинный зажим	
Длина удаления изоляции: 7 мм	

10.4.7 Данные по технике безопасности (IECEx/ATEX) TSA151

Максимальное напряжение U_m	60 В (от блока питания PELV)
-------------------------------	------------------------------

Искробезопасное выходное напряжение TSA151

Группа газа	IIB
Максимальное напряжение U_o	8,25 В
Максимальный ток I_o	650 мА
Максимальная мощность P_o	5,37 Вт;
Максимальная индуктивность L_o	$L_o = 15 \mu\text{Г}$
Максимальная емкость C_o	$C_o = 55 \mu\text{Ф}$

10.4.8 Соединительные линии

Соединительная линия от TSA151 к TRANSIC151LP

Максимальная длина кабеля	5 м
Максимальное поперечное сечение провода	0,5 мм ² (литца с гильзой на концах жил)

Спецификации кабелей	
Структура	3 x 2 x 0,5 мм ² , экранированы (экранирующая оплётка кабеля) и свиты попарно
Индуктивность Lc	≤ 1 мГ/км
Емкость Cc	≤ 120 нФ/км
Испытательное напряжение мин.	≥ 500 В перем. т. / 750 В пост. т.
Диаметр провода	≥ 0,1 мм ^[1]
Наружный диаметр	7 ... 12 мм (M20 кабельное резьбовое соединение входит в комплект поставки)
Диапазон температур (в движении)	-20 °C ... +80 °C
Маркировка жил	в соответствии с DIN47100

[1] Действительно также для отдельной проволоки тонкопроволочного провода.



► Маркировать искробезопасную электрическую цепь (например, голубой оболочкой).

Соединительная линия от АО/АВых. и DO/Дискр. вых. TSA151 к разделительным усилителям

Для максимального сопротивление нагрузки 200 Ом	
Макс. длина провода	400 м при 200 Ом сопротивления нагрузки (АО/АВых.)
Макс. поперечное сечение провода	0,5 мм ² (литца с гильзой на концах жил)

Для максимального сопротивление нагрузки 150 Ом	
Макс. длина провода	800 м при 150 Ом сопротивления нагрузки (АО/АВых.)
Макс. поперечное сечение провода	0,5 мм ² (литца с гильзой на концах жил)

Спецификации кабелей	
Структура	2 x 2 x 0,5 мм ² , экранированы (экранирующая оплётка кабеля) и свиты попарно
Lc	≤ 1 мГ/км
Cc	≤ 120 нФ/км
Испытательное напряжение мин.	≥ 500 В перем. т. / 750 В пост. т.
Диаметр провода	≥ 0,1 мм ^[1]
Наружный диаметр	7 ... 12 мм (M20 кабельное резьбовое соединение входит в комплект поставки)
Диапазон температур	-20 °C ... 80 °C

[1] Действительно также для отдельной проволоки тонкопроволочного провода.

Соединительная линия от 24 В PELV блок питания к TSA151

- при поперечном сечении провода = 1 мм ²	макс. 100 м
- при поперечном сечении провода = 1,5 мм ²	макс. 150 м

Мин. необходимое входное напряжение на входе TSA151 и потери в линии учтены.

Спецификации кабелей	
Структура	2 x 1,0 мм ² или 2 x 1,5 мм ²
Диапазон температур	-20 °C ... +80 °C
Наружный диаметр	5 ... 9 мм (M20 кабельное резьбовое соединение входит в комплект поставки)



У блока питания 24В PELV с регулируемым выходным напряжением, потери в линии можно компенсировать, таким образом возможны более большие расстояния. Учитывайте, что ответственность несет пользователь/электромонтер.

10.4.9 Габариты и механические части

Размеры	Трансмиттер TRANSIC151LP	Блок электропитания TSA151
Размеры (В × Ш × Г)	306 × 184 × 74 мм ³	189 × 268 × 91 мм ³
Вес	2,2 кг	3 кг
Материал корпуса	G-AlSi10Mg (DIN 1725)	G-AlSi12(Fe)
Класс защиты корпуса	IP66	IP66
Фланец	Возможен монтаж к стандартным фланцам по DIN/ANSI. Минимальный размер фланца: <ul style="list-style-type: none">• DIN EN 1092 DN50: Монтаж с M16 DIN933 или похожий• ANSI ASME B16.5 (150) 2.5": Монтаж с UNC 3/4"-10 или похожий	
Наконечник кабеля	Кабельное резьбовое соединение M20×1,5	
Фильтр	• Сетка из нержавеющей стали, отверстия 0,31 мм, толщина проволоки 0,2 мм • Водоотталкивающий ПТФЭ фильтр, средний размер пор 8 μm	
Материалы, входящие в контакт с измеряемой средой	• AISI 316L(1.4404) • FKM или Kalrez® (опционально) • ПТФЭ, SiN, MgF ₂ , кварцевое стекло • Полимерное покрытие	

10.4.10 Соответствующее давление

Для расчета оборудования ^[1]	<ul style="list-style-type: none"> • TS_{мин}: -20 °C • TS_{макс}: 80 °C • PS: 10 бар (изб.) • V: 0.28 L • DN: 50 ... 65 мм (2" ... 3")
---	--

[1] Вне диапазона измерений (например, в случае ошибки); действительно для трансмиттера, уплотнений, измерительной газовой кюветы и фланцевого переходника с винтами M8. Не для фланцевого переходника с винтами M5 (0,5 бар).



ВАЖНО:

- Соблюдайте местные предписания относительно давления!
- Не применяйте TRANSIC151LP для нестабильных газов (например, ацетилен).

10.4.11 Опции и принадлежности

Водоотталкивающий ПТФЭ фильтр	Водоотталкивающий ПТФЭ фильтр, средний размер пор 0,8 μm
Объем измерительной газовой кюветы	V: 0,280 L
Подключения газовых линий	Swagelok подключения для газовых труб Ø 6 мм
Постоянная времени T ₉₀ со скоростью потока газовой пробы 1 л/мин	11 с
Вес	2,2 кг

11 Приложение

11.1 Таблица для пересчета значений влажности

Значения влажности (абсолютные) в г/м ³ H ₂ O		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1 (°C)	(% r.F. / отн. вл.)																				
-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	
20	1	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	
25	1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	
30	2	3	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	
35	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
40	3	5	8	10	13	15	18	20	23	26	28	31	33	36	38	41	43	46	49	51	
45	3	7	10	13	16	20	23	26	29	33	36	39	42	46	49	52	56	59	62	65	
50	4	8	12	17	21	25	29	33	37	41	46	50	54	58	62	66	70	75	79	83	
55	5	10	16	21	26	31	36	42	47	52	57	62	68	73	78	83	88	94	99	104	
60	6	13	19	26	32	39	45	52	58	65	71	78	84	91	97	104	110	117	123	130	
65	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	161	
70	10	20	30	39	49	59	69	79	89	99	108	118	128	138	148	158	168	177	187	197	
75	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	
80	15	29	44	58	73	87	102	116	131	146	160	175	189	204	218	233	247	262	277	291	

Таблица 6: Таблица для пересчета значений влажности

11.2 Влияние фоновых газов на измерение кислорода

Газ	Коэф-фици-ент	Единица
Ацетон/пропанон (C_3H_6O)	-0,51	% от измеренного значения/(объем.% ацетона)
Ацетилен/этин (C_2H_2)	-0,47	% (от измеренного значения) / (объем.% ацетилен)
Аргон (Ar)	+0,12	% (от измеренного значения) / (объем.% аргон)
Этилен (C_2H_4)	-0,53	% (от измеренного значения) / (объем.% этилен)
Этан (C_2H_6)	-0,49	% (от измеренного значения) / (объем.% этан)
Пропан (C_3H_8)	-0,75	% (от измеренного значения) / (объем.% пропан)
Бутан (C_4H_{10})	-1,02	% от измеренного значения / (объем.% бутан)
1-бутен (C_4H_8)	-0,89	% от измеренного значения / (объем.% 1-бутен)
Изопентан/2-метилбутан (C_5H_{12})	-0,71	% от измеренного значения / (объем.% изопентан)
п-гексан (C_6H_{14})	-0,90	% от измеренного значения / (объем.% п-гексан)
Метан (CH_4)	-0,30	% от измеренного значения / (объем.% метан)
Моноксид углерода (CO)	-0,06	% от измеренного значения / (объем.% CO)
Двукись углерода (CO_2)	-0,15	% от измеренного значения / (объем. % CO_2)
Циклогексан (C_6H_{12})	-0,80	% от измеренного значения / (объем.% циклогексан)
Дихлорметан (DCM) CH_2CL_2	-0,38	% от измеренного значения / (объем. % дихлорметан)
Диметилэфир (C_2H_6O)	-0,44	% от измеренного значения / (объем.% диметилэфир)
Этанол (C_2H_6O)	-0,32	% от измеренного значения / (объем.% этанол)
Водород (H_2) ^[1]	-0,48	% от измеренного значения / (объем.% водород)
Вода (г/м ³)(H_2O)	-0,03	% от измеренного значения / (г/м ³ вода)
Гелий (He)	+0,26	% от измеренного значения / (объем.% гелий)
Метилизобутилкетон ($C_6H_{12}O$)	-0,88	% от измеренного значения / (объем.% метилизобутилкетон)
NOVEC71	-0,61	% от измеренного значения / (объем.% NOVEC71)
Пропанол (C_3H_8O)	-0,41	% от измеренного значения / (объем.% пропанол)
Тетрагидрофуран (C_4H_8O)	-0,58	% от измеренного значения / (объем.% тетрагидрофуран)
Толуол (C_7H_8)	-0,74	% от измеренного значения / (объем.% толуол)
Ксиол (C_8H_{10})	-0,62	% (от измеренного значения) / объем.% C_8H_{10}

Таблица 7: Влияние фоновых газов на измерение кислорода

[1] Прибор TRANSIC151LP разрешается применять только в зонах с воспламеняющимися или взрывоопасными газами групп I, IIA или IIB.

Пример:

Газовая смесь:
(все концентрации в объем. %)

10 % O_2

20 % CH_4

20 % C_2H_6

50 % N_2

Относительная ошибка:

$-0,3 \times (20 \% CH_4) + -0,49 \times (20 \% C_2H_6) = -15,8 \%$

Абсолютная ошибка:

$10 \% O_2 \times -0,158 = -1,58 \% O_2$

TRANSIC100LP показание:

8,42 %



- Вы можете запросить актуальную таблицу «Влияние фоновых газов на измерение кислорода» у сервисной службы фирмы Endress+Hauser.
- Обратитесь в сервисную службу фирмы Endress+Hauser если у вас имеются вопросы по фоновым газам, которые здесь не указаны.

11.4 Пароль

1010

8030495/AE00/V1-3/2020-06

www.addresses.endress.com
