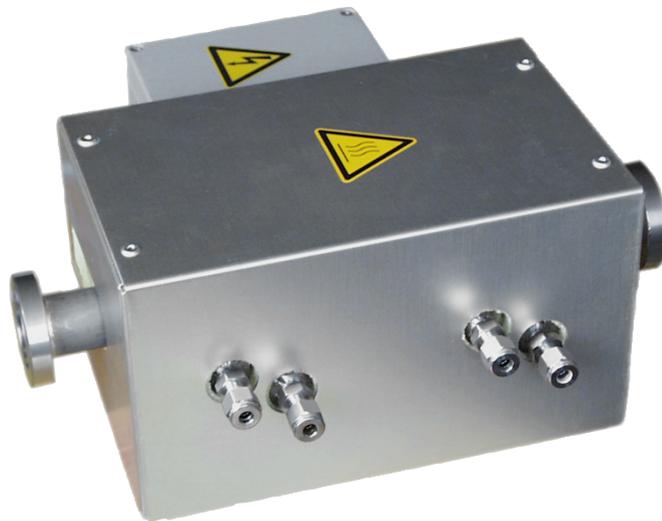


Руководство по эксплуатации PGK

Газовая измерительная кювета



Описываемое изделие

Наименование изделия: PGK

Изготовитель

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

Общеправовая информация

Данный документ защищен авторским правом. Вытекающие из этого права остаются за фирмой 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.

Названные в данном документе марки являются собственностью их собственников.

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

Оригинал документа

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



1	Важная информация	5
1.1	Символы и правила документации	5
1.1.1	Предупредительные знаки	5
1.1.2	Ступени предупреждений и сигнальные слова	5
1.1.3	Указательные знаки.....	5
1.2	Основные факторы риска	6
1.3	Применение по назначению	6
1.3.1	Назначение измерительной кюветы	6
1.3.2	Ограничения	6
1.4	Ответственность пользователя.....	6
2	Описание изделия	8
2.1	Идентификация изделия	8
2.2	Горючие измеряемые газы	8
2.3	Конструкция и функция.....	9
2.3.1	Применяемые материалы	9
2.3.2	Термостатирование.....	9
3	Монтаж и электромонтаж	10
3.1	Монтаж.....	10
3.1.1	Подключение измеряемого газа	11
3.1.2	Подключение продувочного газа.....	14
3.2	Электрический монтаж	15
3.2.1	Подготовительные работы.....	15
3.2.2	Электрическое подключение	15
4	Ввод в эксплуатацию / эксплуатация	17
4.1	Ввод в эксплуатацию.....	17
4.1.1	Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию	17
4.1.2	Процедура ввода в эксплуатацию	17
4.2	Рабочий режим	18
5	Вывод из эксплуатации	19
5.1	Вывод из эксплуатации	19
5.2	Удаление отходов.....	19

6	Содержание в исправности	20
6.1	График техобслуживания.....	20
6.2	Рекомендуемые запчасти на 2 года эксплуатации.....	21
6.3	Демонтаж измерительной кюветы из MCS300P.....	22
6.4	Работы над измерительной кюветой	22
6.4.1	Удаление измерительной кюветы из теплоизолирующего корпуса.....	22
6.4.2	Удаление измерительной обогреваемой кюветы	23
6.4.3	Работы над корпусом измерительной кюветы	24
6.4.4	Замена нагревательных патронов, Pt100, защитного температурного выключателя	26
6.4.5	Установка измерительной кюветы в нагревательный отсек ..	27
6.4.6	Установка измерительной кюветы в теплоизолирующий корпус.....	27
6.5	Монтаж измерительной кюветы на MCS300P	27
7	Устранение неисправностей	28
7.1	Устранение неисправностей	28
7.2	Защитный температурный выключатель сработал.....	29
8	Техническая спецификация.....	30
8.1	Соответствие стандартам.....	30
8.1.1	Электрическая защита	30
8.2	Технический чертеж (пример, измерительная кювета 75 см).....	31
8.3	Технические данные	32
8.3.1	Кабельные резьбовые соединения	33
8.3.2	Моменты затяжки	34

1 Важная информация

1.1 Символы и правила документации

1.1.1 Предупредительные знаки

Символ	Описание
	Опасность (общее)
	Опасность, вызванная электрическим напряжением
	Опасность во взрывоопасных зонах
	Опасность, вызванная взрывоопасными веществами/смесями
	Опасность, вызванная вредными веществами
	Опасность, вызванная высокой температурой или горячими поверхностями

1.1.2 Ступени предупреждений и сигнальные слова

ОПАСНОСТЬ: Опасность тяжелых травм или смерти.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные ситуации, которые могут вызвать тяжелые травмы или привести к смерти.
ОСТОРОЖНО: Опасность возможных травм средней и легкой степени тяжести.
УКАЗАНИЕ: Опасность которая может вызвать повреждения.

1.1.3 Указательные знаки

Символ	Описание
	Информация о характеристиках изделия в части взрывозащиты
	Важная техническая информация для данного изделия
	Важная информация об электрических или электронных функциях

1.2 Основные факторы риска



ОСТОРОЖНО: Вредные и раздражающие измеряемые газы
Если измеряемый газ содержит вредные для здоровья или раздражающие вещества:

- ▶ Эксплуатируйте PGK в безопасном режиме (см. „Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию“, стр. 17)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность взрыва во взрывоопасных зонах

- ▶ Не применять PGK во взрывоопасных зонах.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная взрывоопасными или воспламеняющимися газами

- ▶ Не применяйте PGK для измерения взрывоопасных или воспламеняющихся газов.

1.3 Применение по назначению

1.3.1 Назначение измерительной кюветы

Измерительная кювета является частью измерительной системы для анализа газовых смесей.

1.3.2 Ограничения

- ▶ Необходимо проверить, пригодна ли измерительная кювета для конкретного состава измерительного газа.
 - Перечень материалов, которые применяются в измерительной кювете: См. технический паспорт, приложенный к измерительной кювете.
 - В случае сомнений, обратитесь в местное представительство фирмы Endress+Hauser.

1.4 Ответственность пользователя

Допущенный пользователь

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

Правильное применение

- ▶ Применяйте измерительную кювету только в соответствии с описанием в данном руководстве по эксплуатации.
В случае других применений фирма-изготовитель не несет ответственности.
- ▶ Необходимо выполнять предписанные работы по техобслуживанию.
- ▶ Не удалять, не добавлять и не изменять конструктивные детали измерительной кюветы. В противном случае:
 - измерительная кювета может быть опасной.
 - снимается любая гарантия изготовителя.

Особые местные условия

- ▶ Дополнительно к данному руководству по эксплуатации необходимо соблюдать все местные законы, технические правила и внутризаводские предписания, которые действительны на месте эксплуатации.

Дополнительная техническая документация

- Руководство по эксплуатации MCS300P (для монтажа измерительной кюветы в MCS300P).

Хранение документов

Данное руководство по эксплуатации:

- ▶ должно находиться в доступном месте.
- ▶ необходимо передавать новым собственникам.

2 Описание изделия

2.1 Идентификация изделия

Изготовитель:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Deutschland	
Измерительная кювета	Материал	Заказной номер
PGK10 (10 см) ^[1]	Нержавеющая сталь	2023312
PGK20 (20 см)	Нержавеющая сталь	2023313
PGK50 (50 см)	Нержавеющая сталь	2023314
PGK75 (75 см)	Нержавеющая сталь	2030789
PGK10 (10 см)	Нержавеющая сталь DSC	2147409
PGK20 (20 см)	Нержавеющая сталь DSC	2147410
PGK50 (50 см)	Нержавеющая сталь DSC	2147411
PGK75 (75 см)	Нержавеющая сталь DSC	2147412

[1] Оптическая длина пути

Фирменный шильдик находится на блоке управления (см. „Подключения“, стр. 9).

2.2 Горючие измеряемые газы

Измерительная кювета лишь с ограничениями пригодна для измерения горючих газов.

В части измерительной кюветы, которая входит в контакт с измеряемым газом, нет источника зажигания.

Условия для подачи горючего измеряемого газа



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность взрыва во взрывоопасных зонах

▶ Не применять PGK во взрывоопасных зонах.

- Расход измеряемого газа: Макс. 100 л/ч (3.5 куб. фут./ч):
- Продувочный газ:
 - Необходимо использовать инертный продувочный газ (например, азот) (см. „Подключение продувочного газа“, стр. 14).
 - Подача через подходящий обратный клапан.
 - Отвод продувочного газа против атмосферного давления.
 - Диаметр линий отвода продувочного газа должен быть больше, чем все предвключенные линии продувочного газа.
 - Только при наличии потока продувочного газа разрешается подавать измеряемый газ в измерительную кювету.
 - Необходимо контролировать давление и поток продувочного газа (спецификация см. „Технические данные“).
 - Отвод продувочного газа должен быть обеспечен также в случае проникновения измеряемого газа.
- В соответствии с условиями применения, в случае необходимости, произвести анализ риска.

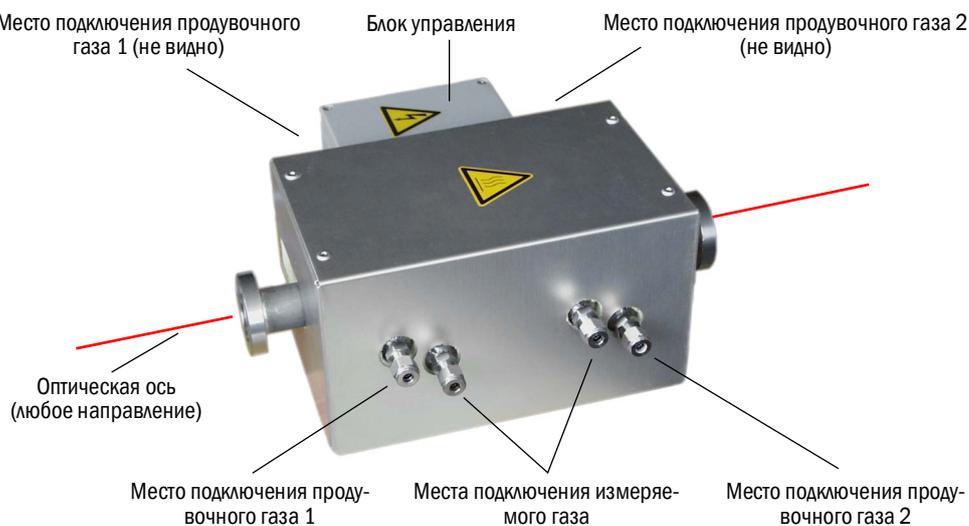
2.3 Конструкция и функция

Измеряемый газ подается через отсек отбираемой пробы, который по бокам ограничен стеклами.

Измерительный луч подключенного анализатора проходит в продольном направлении через измерительную кювету и отсек отбираемой пробы. Измеряемый газ ослабляет измерительный луч соответственно, результат ослабления обрабатывает анализатор.

Защитные стекла между стеклами отсека отбираемой пробы и фланцами на стороне анализатора образуют отсек продувочного газа. Продувку этого отсека можно производить через отверстия для подключения продувочного газа. Таким образом, в случае негерметичности стекол измерительной кюветы проникающий газ можно продуть и обнаружить.

Рис. 1: Подключения



2.3.1 Применяемые материалы

В зависимости от диапазона спектра и условий применения для стекол и уплотнений используются различные материалы.

- В зависимости от используемых материалов измерительная кювета пригодна для химически активных и агрессивных газов.
- Максимальное рабочее давление зависит от применяемых материалов.



▶ Применяемые материалы указаны в техническом паспорте измерительной кюветы.

2.3.2 Термостатирование

Измерительная кювета оснащена встроенными нагревательными патронами.

Для измерения температуры встроен датчик Pt100 (опцион: 2 Pt100).

Регулирование температуры производится через внешний «регулятор температуры для датчика Pt100» (не является составной частью измерительной кюветы).

Для тепловой защиты измерительной кюветы встроен автоматический терморегулятор (см. „Защитный температурный выключатель сработал.“, стр. 29 и см. „Технические данные“).

3 Монтаж и электромонтаж

3.1 Монтаж



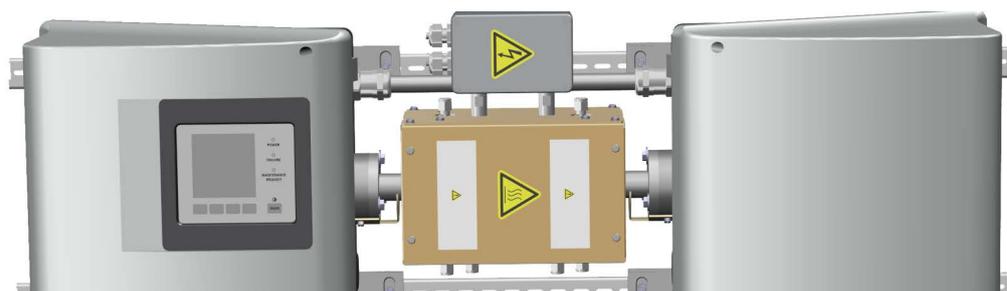
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность взрыва

- ▶ Не применять PGK во взрывоопасных зонах и для измерения воспламеняющихся газов.

Как правило PGK установлен на Endress+Hauser анализаторе MCS300P.

Расположение входа и выхода измерительного луча любое.

Рис. 2: Измерительная кювета на MCS300P



Если Вы должны производить монтаж измерительной кюветы сами: → Руководство по эксплуатации MCS300P.

Окончательные рабочие операции по монтажу:

- 1 Подключить измеряемый газ, см. „Подключение измеряемого газа“, стр. 11.
- 2 Подключить продувочный газ (опционально), см. „Подключение продувочного газа“, стр. 14.
- 3 Электрический монтаж, см. „Электрический монтаж“, стр. 15.

3.1.1 Подключение измеряемого газа

Подключение газовых линий разрешается производить только специалистам, которые благодаря своему образованию и знанию соответствующих правил:

- знают, как работать с трубами и резьбовыми соединениями труб.
- знают, как проводить необходимое испытание на герметичность.



УКАЗАНИЕ: Повреждения, вызванные конденсатом

Если измеряемый газ влажный и горячий, то на выходе измеряемого газа может образоваться конденсат.

- ▶ Обеспечить отсутствие любых видов закупоривания отверстия линии.
 - ▶ Трубы необходимо прокладывать с наклоном, чтобы исключить образование конденсата.
 - ▶ Выходное отверстие измеряемого газа необходимо защитить от замерзания.
 - ▶ В случае необходимости, предусмотреть подходящее устройство для сбора конденсата и необходимую вентиляцию.
- Емкость для сбора конденсата необходимо регулярно проверять и опорожнять.



УКАЗАНИЕ: Повреждения, вызванные избыточным давлением

Закупоренные трубы могут вызвать искажение измерительных результатов, а также повреждение измерительной кюветы.

- ▶ Выходное отверстие измеряемого газа не должно вызывать повышение рабочего давления.
- ▶ Применяйте резьбовые соединения труб, которые соответствуют необходимому давлению.
- ▶ Не изгибать и не сдавливать трубы.

3.1.1.1 Подготовительные работы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность вредных газов для жизни и здоровья

Если в измерительную кювету подаются вредные газы, то проникающий газ может быть опасным для здоровья.

- ▶ Прокладывайте выпускные выходы измерительной кюветы наружу или в соответствующий сборный канал.
- ▶ Учитывайте указания эксплуатирующей организации.

Негерметичность газового тракта может быть опасна для людей.

- ▶ Необходимо принять соответствующие меры безопасности.



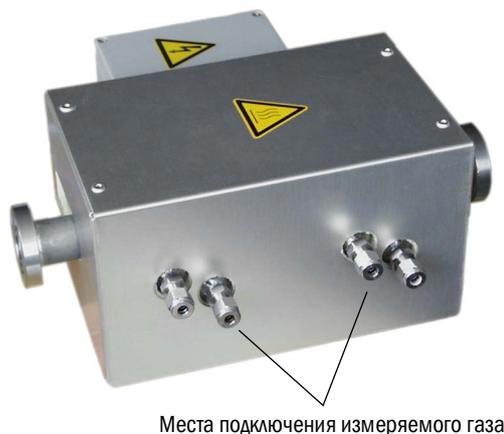
УКАЗАНИЕ: Если измеряемый газ холодный, то в случае необходимости предусмотреть предварительную стабилизацию температуры

Если холодный измеряемый газ подается в обогреваемую измерительную кювету, то вследствие тепловой конвекции измерительный сигнал может стать нестабильным.

- ▶ В случае необходимости, предусмотреть соответствующую предварительную стабилизацию температуры.

3.1.1.2 Подключение измеряемого газа

Рис. 3: Подключения измеряемого газа

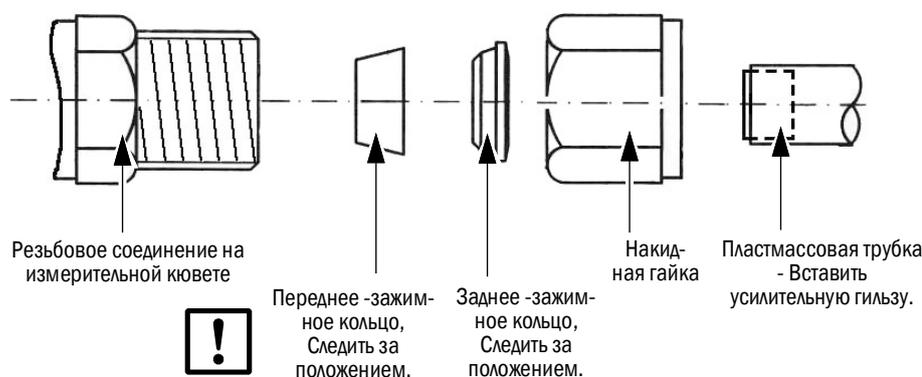


- ▶ Подключить трубки измеряемого газа газонепроницаемо.
 - При вертикальном монтаже: Вход измеряемого газа внизу, выход измеряемого газа вверх (рекомендация).
 - При горизонтальном монтаже: Вход и выход измеряемого газа - любое расположение.

Указание: Применяйте для измеряемого газа только подходящие трубки из ПТФЭ.

Указание к пластмассовым трубкам: Вставляйте усиленные гильзы.

Рис. 4: Зажимное резьбовое кольцо



4 Произвести испытание на герметичность.

**УКАЗАНИЕ:** Повреждения, вызванные скручиванием

Скручивающая нагрузка повреждает внутреннее покрытие измерительной кюветы из нержавеющей стали DSC.

- ▶ При подключении измеряемого газа необходимо следить, чтобы резьбовое соединение у измерительной кюветы было заблокировано против любых скручивающих нагрузок.

3.1.1.3 Испытание на герметичность

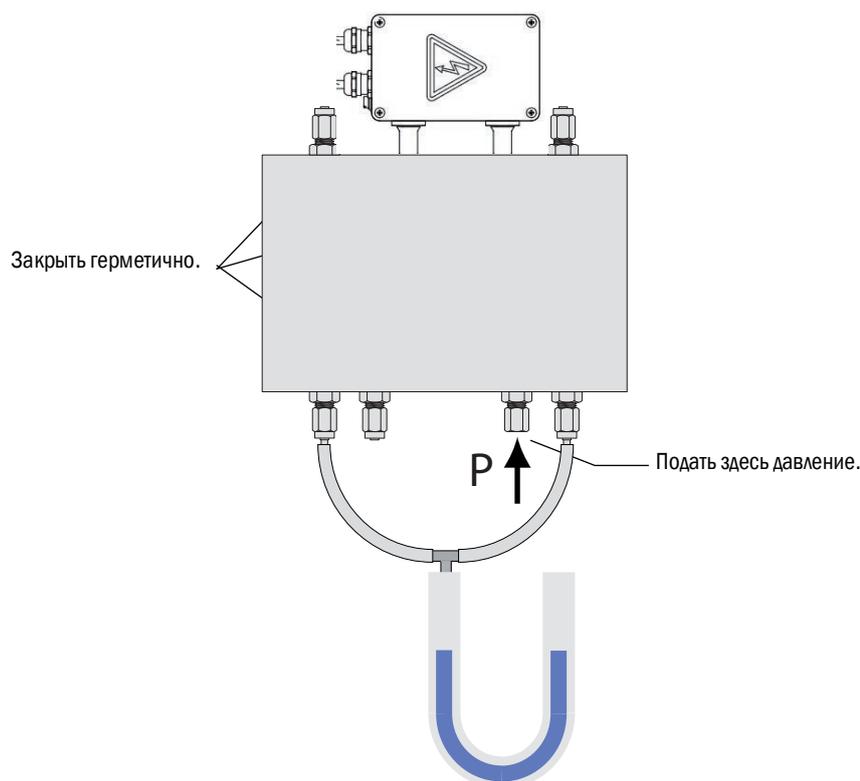
**УКАЗАНИЕ:** Повреждения, вызванные конденсатом

Если измеряемый газ влажный и горячий, то на выходе измеряемого газа может образоваться конденсат.

- ▶ Обеспечить отсутствие любых видов закупоривания отверстия линии.
- ▶ Трубы необходимо прокладывать с наклоном, чтобы исключить образование конденсата.
- ▶ Выходное отверстие измеряемого газа необходимо защитить от замерзания.
- ▶ В случае необходимости, предусмотреть подходящее устройство для сбора конденсата и необходимую вентиляцию.

Емкость для сбора конденсата необходимо регулярно проверять и опорожнять.

Рис. 5: Схема испытания на герметичность

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Опасность разрыва при высоком давлении

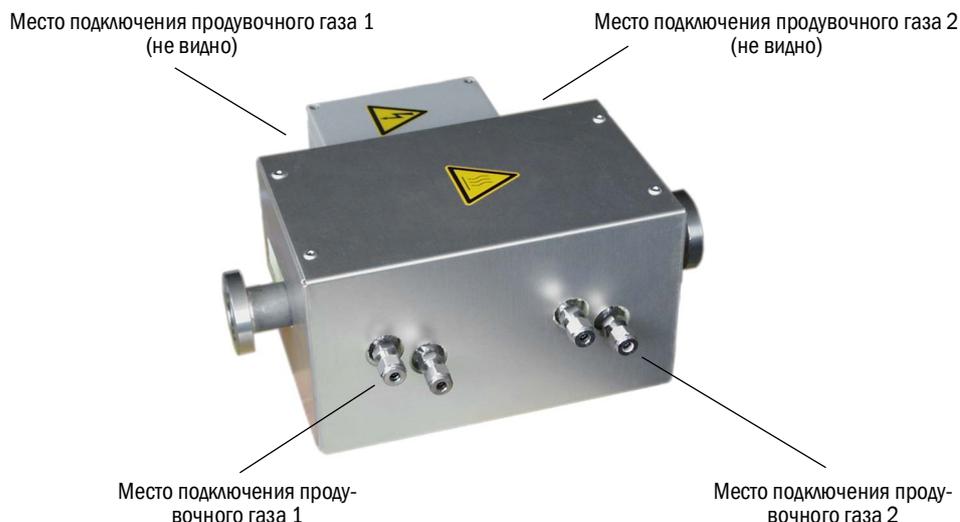
Если стекло треснет, то из трубок могут проникнуть осколки стекла.

- ▶ Установить измерительную кювету в безопасном месте и накрыть трубки.

- 1 Нагреть измерительную кювету до рабочей температуры.
- 2 Медленно подать в камеру измеряемого газа давление, превышающее рабочее давление в 1,5 раза.
- 3 Контролировать герметичность с помощью прозрачного пластмассового шланга, с 400 мм водяным столбом.
1 мм водяного столба соответствует 0.1 мбар.
После повышения давления, т. е. в течение 1 минуты, водяной столб не должен изменяться.

3.1.2 Подключение продувочного газа

Рис. 6: Места подключения продувочного газа



- Подача в продуваемые полости должна производиться через обратный клапан (поставляется пользователем).
- Удаление продувочного газа должно производиться против атмосферного давления и через трубные линии, у которых поперечное сечение больше, чем у трубных линий продувочного газа на измерительной кювете.
- Пользователь обязан обеспечить контроль давления и потока продувочного газа.
- Только при наличии потока продувочного газа разрешается подавать измеряемую среду в измерительную кювету.
- Пользователь обязан обеспечить безопасное удаление продувочного газа и проникающего в случае неисправности измеряемого газа.
- Требуемые параметры для продувочного газа:
 - Расход: 2 ... 100 л/ч (0.1 ... 35 куб. фут./ч)
 - Входное давление: макс. 3 бар (300 кПа)

Действие

- ▶ Подключить линии продувочного газа.

3.2 Электрический монтаж

Электромонтаж необходимо производить только в том случае, если измерительная кювета должна обогреться.



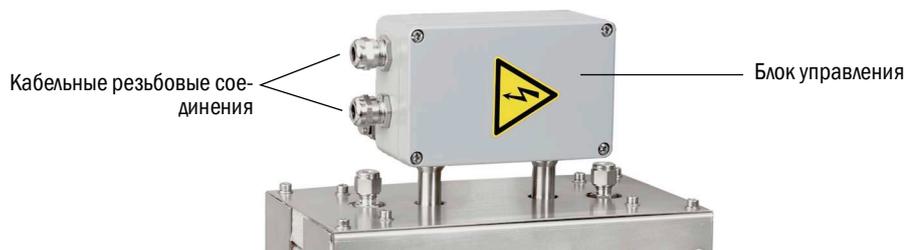
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная электрическим напряжением
Электромонтаж РКГ разрешается производить только специалистам, которые благодаря своему образованию и знанию соответствующих правил, в состоянии оценить порученную им работу и возможные опасности.

3.2.1 Подготовительные работы

- Необходимо установить подходящий электрический выключатель, с помощью которого можно обесточить все полюсы.
- Необходимо установить подходящий сетевой предохранитель для нагревателя измерительной кюветы.
 - 4 А для PGK10/PGK20/PGK50 (при 115 В и 230 В)
 - 8 А для PGK75 (при 115 В и 230 В)
- Установить регулятор температуры для датчика Pt100 и, в случае необходимости, ограничитель.

3.2.2 Электрическое подключение

Рис. 7: Блок управления

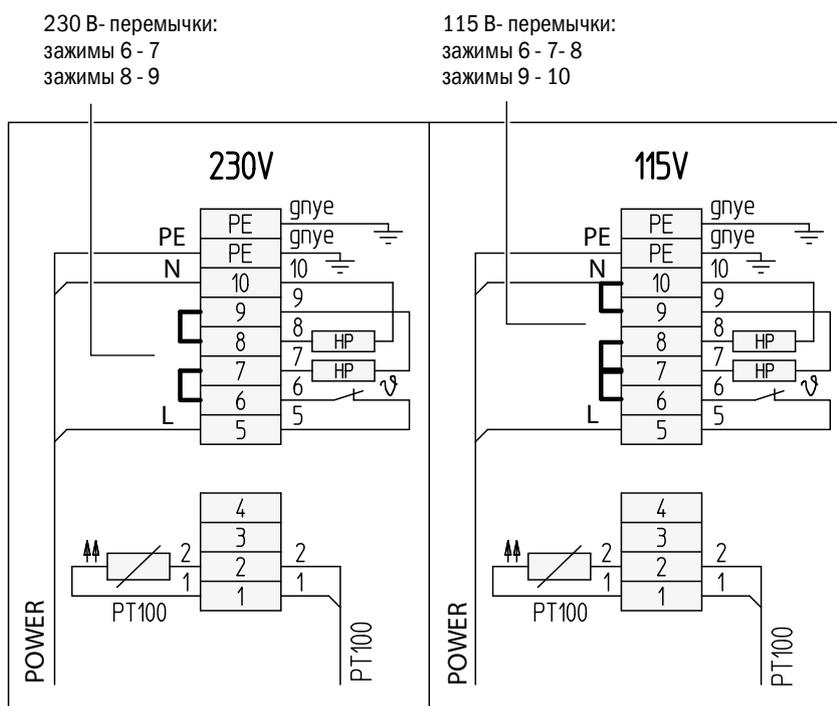


- 1 Отвинтить 4 винта на крышке блока управления.
- 2 Снять крышку.



В крышке блока управления находится электросхема.

Рис. 8: Схема подключений



3 Проверьте настройку напряжения для перемычек



УКАЗАНИЕ: Учитывайте перемычки

► Перемычки зависят от напряжения сети.

- 4 Проложить соединительные линии для напряжения питания и Pt100 (спецификация см. „Технические данные“) через кабельное резьбовое соединение и подключить в блоке управления.
Учитывать зону зажима кабельного резьбового соединения (спецификация см. „Технические данные“).
- 5 Завинтить кабельное резьбовое соединение.
- 6 Насадить крышку блока управления и завинтить.
- 7 Подключить измерительную кювету к внешнему регулятору температуры.

4 Ввод в эксплуатацию / эксплуатация

4.1 Ввод в эксплуатацию

4.1.1 Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная взрывоопасными или воспламеняющимися газами

- ▶ Не применяйте PGK для измерения воспламеняющихся или взрывоопасных газов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность для жизни и здоровья в случае утечек в газопроводе

Если в измерительную кювету подаются опасные газы:

Негерметичность газового тракта может быть опасна для людей.

- ▶ В случае необходимости, произвести испытание на герметичность (см. „Испытание на герметичность“, стр. 13).

4.1.2 Процедура ввода в эксплуатацию

- 1 Проверить линию подачи измеряемого газа на:
 - повреждение
 - герметичность
 - свободный проход
 - исправную работу фильтров измеряемого газа
 - правильную установку давления анализируемого газа
 - Если с обогревом: проверить исправность работы нагревателя
- 2 Дать измерительной кювете нагреться.



Если в холодную измерительную кювету подается газ, то возможно образование конденсата в измерительной кювете.

- ▶ Дать измерительной кювете нагреться.
- ▶ Только тогда подавать измеряемый газ.

- a) В случае применения при температуре окружающей среды, без нагрева:
 - Дать измерительной кювете в течение, примерно, 5 часов адаптироваться к температуре газа.
- b) В случае применения обогреваемой измерительной кюветы:
 - Проверить настройку регулятора температуры.
 - Продолжительность нагрева:
 - От комнатной температуры до, примерно, 50 °C (120 °F): примерно, 1 ч
 - От комнатной температуры до, примерно, 180 °C (360 °F): примерно, 4 ч
- 3 Установка расхода продувочного газа.
 - Расход: 2 ... 100 л/ч (0.1 ... 35 куб. фут./ч)
- 4 Подать измеряемый газ.
 - Макс. температура измеряемого газа: 200 °C (400 °F).

Если измерительная кювета эксплуатируется под давлением: Медленно увеличивать давление.

 - Макс. давление: → технический паспорт

Установить расход измеряемого газа:

 - Рекомендуемый расход: 30 ... 1000 л/ч

4.2 Рабочий режим



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность ожогов, вызванная горячей поверхностью
Измерительная кювета и подключения газовых линий могут быть горячими.
▶ Не прикасаться к поверхности.

Измерительная кювета работает в автоматическом режиме.

Регулярно:

- ▶ проверять измерительную кювету и подключенные трубки на:
 - повреждение
 - герметичность
 - свободный проход
- ▶ Если имеется емкость для сбора конденсата: Регулярно проверять уровень.

5 Вывод из эксплуатации

5.1 Вывод из эксплуатации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность, вызванная оставшимися в измерительной кювете веществами

При перекрытии подачи газа, в зависимости от состава измеряемого газа, в измерительной кювете и подключенных трубах могут остаться токсичные или коррозионные газы. В случае необходимости:

- ▶ Произвести продувку подключенных труб, как минимум, 1 час инертным газом (например: N₂).
- ▶ Принять необходимые защитные меры (например, работать под вытяжным шкафом, одевать подходящую защитную одежду).
- ▶ Произвести очистку измерительной кюветы.

- 1 Перекрыть подачу измеряемого газа и обеспечить, чтобы в измерительную кювету не подавался больше газ.
- 2 Произвести продувку измерительной кюветы и подключенных труб, в зависимости от состава измеряемого газа, как минимум 1 час, инертным газом.
- 3 Необходимо обеспечить отсутствие избыточного давления.
- 4 Если используется, перекрыть подачу продувочного газа.
- 5 Если подключен нагрев: Отключить нагрев, в случае необходимости, отсоединить.
- 6 Если измерительная кювета выводится из эксплуатации на продолжительный срок: Герметично закрыть отверстия для газа.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность ожогов, вызванная горячей поверхностью. Измерительная кювета и подключения газовых линий могут быть горячими.

- ▶ Перед тем, как прикасаться, дать измерительной кювете и подключениям газовых линий остыть.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность при хранении на складе и пересылке

Если в измерительной кювете могут находиться вредные для здоровья отложения и Вы хотите хранить измерительную кювету на складе или отправить ее:

- ▶ Произведите *опись* измерительной кюветы:
 - Какие газы находились в измерительной кювете.
 - Какие угрожают опасности (например, если разобрать измерительную кювету).
 - Как Вы очистили измерительную кювету.

5.2 Удаление отходов

- ▶ Соблюдать местные правила.
- ▶ Электронные компоненты (нагревательные патроны) перерабатывать как электронные отходы.
- ▶ Металлические детали перерабатывать как металлолом.
- ▶ Окошки и уплотнения удалять вместе с остаточными отходами.
- ▶ Если измерительная кювета эксплуатировалась с токсичными или вредными для окружающей среды веществами и существует опасность, что эти вещества прилипают еще к деталям, которые входили в контакт со средой: перерабатывать эти детали как опасные отходы.

6 Содержание в исправности

6.1 График техобслуживания

Интервал техобслуживания	Работа по техобслуживанию
1 год	<ul style="list-style-type: none">▶ Разобрать и очистить измерительную кювету. <p><i>Рекомендация:</i></p> <ul style="list-style-type: none">▶ Заменить кольцевые уплотнения, входящие в контакт со средой.▶ Заменить стекла измерительной кюветы (могут быть разрушены во время демонтажа).
2 года	<ul style="list-style-type: none">▶ Дополнительно: Заменить кольцевые уплотнения и защитное стекло на фланце продувочного газа.



УКАЗАНИЕ: Опасность неисправностей

Работы по техобслуживанию над измерительной кюветы разрешается выполнять только специалистам, которые обучались обслуживанию измерительной кюветы.

6.2 Рекомендуемые запчасти на 2 года эксплуатации



УКАЗАНИЕ: Опасность неисправностей

- ▶ Применяйте только фирменные запасные части фирмы Endress+Hauser.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность негерметичности и разрыва в случае неправильного уплотнительного материала и материала стекол

Максимальное рабочее давление и, таким образом, герметичность измерительной кюветы, зависят от материала стекол и уплотнений.

- ▶ Учитывайте максимальное рабочее давление: см. „Технические данные“, стр. 32 или технический паспорт.
- ▶ Применяйте для стекол и уплотнений только материалы, которые указаны в техническом паспорте.

Комплекты ^[1]	Количество ^[2]	r ^[3]	2r ^[4]	Предметный номер
Стекла на стороне измерительной кюветы и уплотнения - Isolast				
1 комплект, кварцевые стекла 32 x 5 с кольцевым уплотнением Isolast, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2024087
1 комплект CaF2-стекло 32 x 5 с кольцевым уплотнением Isolast, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2024089
1 комплект BaF2-стекло 32 x 5 с кольцевым уплотнением Isolast, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2024088
1 комплект IG2-стекло 32 x 5 с кольцевым уплотнением Isolast, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2024090
Окошки на стороне измерительной кюветы и уплотнения - Kalrez				
1 комплект, кварцевые стекла 32 x 5 с кольцевым уплотнением Kalrez, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2055958
1 комплект CaF2-стекло 32 x 5 с кольцевым уплотнением Kalrez, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2055960
1 комплект BaF2-стекло 32 x 5 с кольцевым уплотнением Kalrez, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2055959
1 комплект IG2-стекло 32 x 5 с кольцевым уплотнением Kalrez, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2	●		2055961
Защитные окошки и уплотнения, продувочный фланец				
1 комплект, кварцевые защитные стекла 32 x 5 с винтовым кольцевым уплотнением, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2		●	2023647
1 комплект CaF2 защитных стекол 32 x 5 с винтовым кольцевым уплотнением, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2		●	2023649
1 комплект BaF2 защитных стекол 32 x 5 с винтовым кольцевым уплотнением, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2		●	2023648
1 комплект IG2-защитных окошек 32 x 5 с витоновым кольцевым уплотнением, уплотнительной шайбой и опорным кольцом	2		●	2023650

[1] см. „Вид корпуса измерительной кюветы в разобранном состоянии“, стр. 24

[2] Необходимое количество комплектов для каждого техобслуживания

[3] Рекомендация: заменять ежегодно

[4] Рекомендация: заменять каждые 2 года

6.3 Демонтаж измерительной кюветы из MCS300P

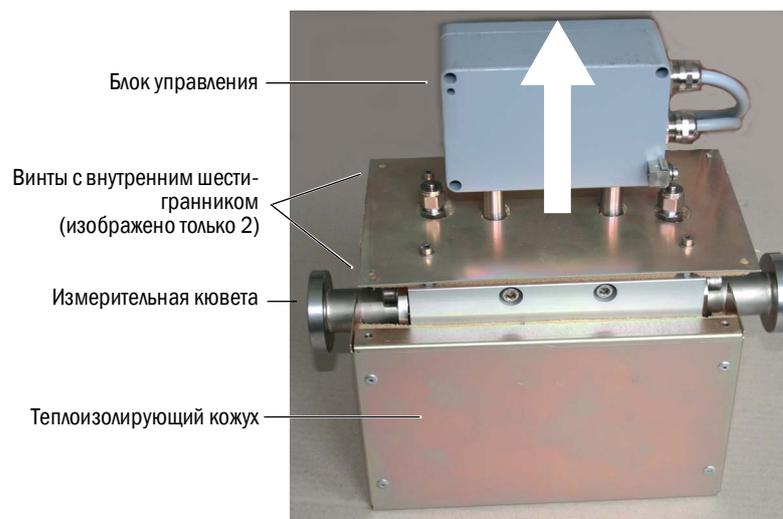


Демонтаж измерительной кюветы из MCS300P → руководство по эксплуатации MCS300P

6.4 Работы над измерительной кюветой

6.4.1 Удаление измерительной кюветы из теплоизолирующего корпуса

Рис. 9: Удаление измерительной кюветы из теплоизолирующего корпуса



- 1 Положить измерительную кювету так, чтобы блок управления был направлен вверх.
- 2 Отвинтить 4 винта с внутренним шестигранником на верхней стороне корпуса.
- 3 Вынуть измерительную кювету с блоком управления из теплоизолирующего кожуха.

6.4.2 Удаление измерительной обогреваемой кюветы

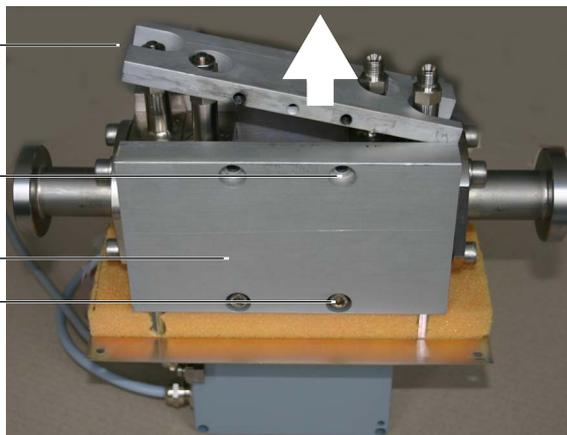
Рис. 10: Снять верхнюю теплопроводящую пластину

Верхняя теплопроводящая
пластина

Верхние винты с внутрен-
ним шестигранником
(на другой стороне только
один болт)

Боковая нагревательная
пластина

Нижние винты с внутрен-
ним шестигранником



УКАЗАНИЕ:

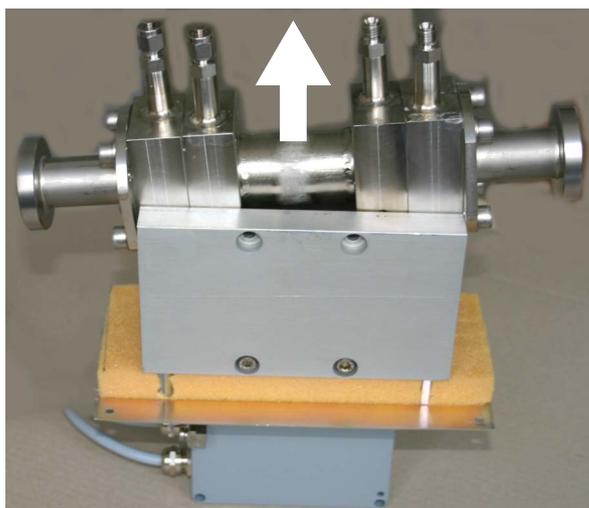
Не повредите соединительные провода нагревательных патронов.



Пометить положение пластин, которые необходимо отвинтить (например, карандашом).

- 1 Установить измерительную кювету на блок управления.
- 2 На боковых нагревательных пластинах:
 - Слегка ослабить *нижние* 6 мм винты с внутренним шестигранником (максимально на 1/2 оборота).
 - Отвинтить на измерительной кювете *верхние* 6 мм винты с внутренним шестигранником.
- 3 Вытащить верхнюю теплопроводящую пластину в направлении вверх.
- 4 Пометить положение измерительной кюветы (например, карандашом).
- 5 Вытянуть измерительную кювету.

Рис. 11: Удаление измерительной кюветы из нагревательных пластин



6.4.3 Работы над корпусом измерительной кюветы

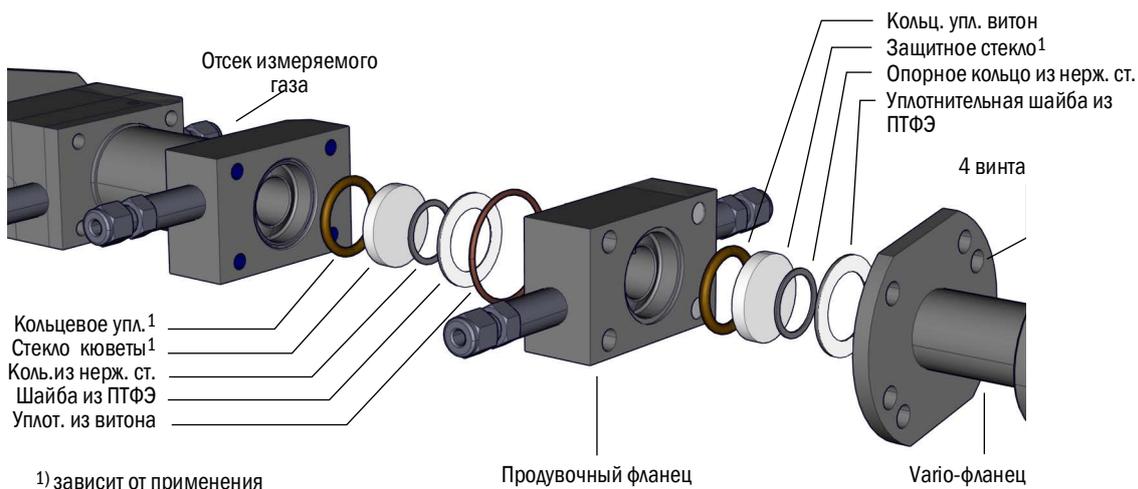


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Токсичные и раздражающие отложения

В зависимости от измеряемого газа части измерительной кюветы могут содержать токсичные, раздражающие или коррозионные газы.

- ▶ Необходимо обеспечить достаточную вентиляцию.
- ▶ В случае необходимости, принять соответствующие защитные меры (например, работать под вытяжным шкафом, одевать респиратор, защитные очки или маску, защитные перчатки и кислотостойкую защитную одежду).

Рис. 12: Вид корпуса измерительной кюветы в разобранном состоянии



Технический чертеж, см. „Технический чертеж (пример, измерительная кювета 75 см)“, стр. 31

6.4.3.1 Демонтаж фланцев



УКАЗАНИЕ:

- ▶ Следить при демонтаже, чтобы стекла измерительной кюветы не выпали.
- ▶ Защитить стекла от загрязнений и повреждений.

- 1 Положить измерительную кювету так, чтобы фланец, который надо демонтировать, располагался вверху.
- 2 Вывинтить 4 болта (внутренний шестигранник M8) на торцевой стороне измерительной кюветы.
- 3 Снять Vario-фланец (уплотнительные кольца могут прилипнуть).
Теперь обеспечен доступ к защитному стеклу (замена стекол → два следующих раздела).
- 4 Снять продувочный фланец (уплотнительные кольца могут прилипнуть).
Теперь обеспечен доступ к стеклу измерительной кюветы (замена стекол → два следующих раздела).

6.4.3.2 Демонтаж защитного стекла, стекла измерительной кюветы и уплотнений

Демонтаж защитного стекла и стекла измерительной кюветы производится идентично.

- 1 Снять уплотняющее кольцо из ПТФЭ.
- 2 Снять опорное кольцо из нержавеющей стали.



УКАЗАНИЕ:

- ▶ Не прикасаться пальцами к стеклу измерительной кюветы (в случае необходимости, одеть перчатки) и не пачкать стекло.



УКАЗАНИЕ: Чувствительная поверхность измерительной кюветы из нержавеющей стали с DSC

Невидимое, чувствительное покрытие должно быть защищено от любых механических нагрузок.

- ▶ Не применять шероховатые салфетки для очистки.
- ▶ Растворить и смыть осадки.

- 3 Вынуть стекло (например, с помощью вакуум-присоса). Положить стекло в чистое и надежное место.
- 4 Вынуть кольцевое уплотнение (на стороне стекла измерительной кюветы 2 кольцевых уплотнения).

6.4.3.3 Монтаж защитного стекла, стекла измерительной кюветы и уплотнений

Монтаж защитного стекла и стекла измерительной кюветы производится идентично. У стекла измерительной кюветы необходимо предусмотреть дополнительное кольцевое уплотнение (см. рис. 12).

- 1 Тщательно очистить уплотняющие поверхности.
 - Для очистки применяйте ватные тампоны или деревянные палочки, в случае необходимости, ацетон.
 - Применяйте новые кольцевые уплотнения. Следите, чтобы кольцевые уплотнения были изготовлены из подходящего материала. Не перепутайте кольцевые уплотнения.
- 2 Вставляйте кольцевые уплотнения аккуратно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность разрыва при наличии царапин на стеклах и высокого давления

- Если стекла поцарапаны и рабочее давление высокое, то стекла могут треснуть.
- ▶ Применяйте только стекла без дефектов.



УКАЗАНИЕ: Необходимо обеспечить, чтобы измерительная кювета была чистой.

Перед сборкой отсек измеряемого газа и отсек продувочного газа должны быть чистыми.

Остатки чистящего раствора могут повлиять на измерение.

Стекла должны быть чистыми.

- ▶ Не прикасаться к стеклам пальцами.

- 3 В случае необходимости, очистить стекла осторожно мягкой салфеткой для очистки. Пригодный чистящий раствор (в зависимости от измеряемого газа):
 - деминерализованная вода
 - изопропанол
 - ацетон
 Не применяйте другие чистящие растворы и царапающие салфетки. После очистки тщательно высушить стекла (без следов).
- 4 Проверьте стекла на безукоризненное состояние и вставьте их.
- 5 Вложите уплотняющее кольцо из ПТФЭ центрично относительно отверстия.
- 6 Вложите опорное кольцо из нержавеющей стали в уплотняющее кольцо из ПТФЭ.

6.4.3.4 Монтаж фланцев

**УКАЗАНИЕ:**

При сборке фланцев необходимо следить, чтобы стекла не выпали и не запачкались.

- 1 Тщательно очистить уплотняющие поверхности.
- 2 Вставить стекло измерительной кюветы (см. „Монтаж защитного стекла, стекла измерительной кюветы и уплотнений“, стр. 25).
- 3 Насадить продувочный фланец (в соответствии с нанесенной маркировкой).
- 4 Вставить защитное стекло (см. „Монтаж защитного стекла, стекла измерительной кюветы и уплотнений“, стр. 25).
- 5 Насадить Vario-фланец (в соответствии с нанесенной маркировкой) на продувочный фланец (фланец расположен слегка косо).
- 6 Затянуть равномерно и медленно 4 болта, затем затянуть их прочно.
- 7 Произвести соответствующее испытание на герметичность (см. „Испытание на герметичность“, стр. 13).

6.4.4 Замена нагревательных патронов, Pt100, защитного температурного выключателя

6.4.4.1 Замена защитного температурного выключателя

Защитный температурный выключатель находится на плите с блоком управления.

- 1 Снять плоский разъем.
- 2 Отвинтить защитный температурный выключатель.
- 3 Привинтить новый защитный температурный выключатель.
- 4 Вставить плоский разъем.

6.4.4.2 Демонтаж для замены нагревательных патронов и Pt100



Произведите маркировку отвинченных плит.

**УКАЗАНИЕ:**

Не повредите электрические провода.

- 1 Ослабить жилы нагревательных патронов или Pt100 в блоке управления.
- 2 Ослабить хомуты для крепления кабеля.
- 3 Полностью вывинтить два нижних винта нагревательных плит (см. рис. 10) и разъединить их.

Замена нагревательных патронов

- PGK10/PGK20/PGK50: 2 нагревательных патрона на 1 нагревательной плите
 - PGK75: 4 нагревательных патрона на 2 нагревательных плитах
- 1 Вытянуть нагревательный патрон.
 - 2 Жилы новых нагревательных патронов:
 - Укоротить на длину старых жил.
 - Удалить изоляцию.
 - Удалить маркировочные кольца с соединительных проводов старых нагревательных патронов и надеть на соответствующие соединительные провода новых нагревательных патронов.
 - Запрессовать гильзы жил.
 - 3 Вставить новые нагревательные патроны до упора в нагревательную плиту.

Замена Pt100

В одной нагревательной плите установлен один (1) Pt100 (опционально 2 Pt100).

- 1 Вытянуть Pt100.
- 2 Жилы нового Pt100:
 - Укоротить на длину старых жил.
 - Удалить изоляцию.
 - Насадить маркировочные кольца в соответствии со старой маркировкой.
 - Запрессовать гильзы жил.
- 3 Вставить новый Pt100 до упора в нагревательную плиту.

6.4.4.3 Монтаж после замены нагревательных патронов и Pt100

- 1 Произвести прокладку соединительных проводов в блок управления в соответствии с прежней прокладкой.
- 2 Закрепить соединительные провода хомутами для крепления кабеля.
- 3 Скрепить нагревательные плиты свободно нижними винтами.
- 4 Подключить жилы в соответствии с нумерацией.

6.4.5 Установка измерительной кюветы в нагревательный отсек

Учитывайте при сборке нанесенные маркировки.

**УКАЗАНИЕ:**

- ▶ Не повредите соединительные провода нагревательных патронов.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Опасность, вызванная негерметичной измерительной кюветой

- ▶ Перед монтажом измерительной кюветы необходимо произвести соответствующее испытание кюветы на герметичность (см. „Испытание на герметичность“, стр. 13).

- 1 Вставить измерительную кювету с 2-мя подключениями газовых линий вниз, между боковыми нагревательными пластинами (см. рис. 11)
- 2 Вставить верхнюю теплопроводящую пластину.
- 3 Затянуть прочно все винты боковых пластин.

6.4.6 Установка измерительной кюветы в теплоизолирующий корпус

- 1 Установить обратно измерительную кювету в теплоизолирующий корпус (см. рис. 10).
- 2 Затянуть винты теплоизолирующего корпуса.

6.5 Монтаж измерительной кюветы на MCS300P

Обычно, измерительная кювета эксплуатируется на MCS300P.

Расположение входа и выхода измерительного луча любое.

Рекомендация: Монтируйте измерительную кювету в том же направлении, в котором она была установлена.



Монтаж измерительной кюветы на MCS300P: → Руководство по эксплуатации MCS300P.

7 Устранение неисправностей

7.1 Устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Указания
Слишком малый расход газа	Тракт измеряемого газа блокирован.	Очистить.
Негерметичность.	Негерметичность тракта измеряемого газа.	Произвести уплотнение.
	Негерметичность стекла измерительной кюветы.	Очистить стекло или заменить (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
Защитный температурный выключатель сработал.	Температура регулятора температуры установлена на слишком высокое значение.	Уплотнения измерительной кюветы могут быть повреждены (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
Слишком сильные колебания температуры.	Неправильное подключение к сети.	Обеспечить надлежащее подключение к сети.
	Дефектный регулятор температуры.	Отремонтировать или заменить регулятор температуры.
Нагрев не работает.	Нет электропитания.	Обеспечить надлежащее подключение к сети.
	Дефектный защитный температурный выключатель.	Заменить защитный температурный выключатель (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
	Дефектный Pt100.	Заменить Pt100 (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
	Дефектный нагревательный патрон.	Заменить нагревательный патрон (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
Конденсат в измерительной кювете.	Температура ниже точки росы.	Проверить измерительную кювету, в случае необходимости, очистить. Проверить термостатирование. Произвести нагрев подаваемого измеряемого газа. Высушить измеряемый газ (например, холодильником для измеряемого газа).
Слишком мало энергии на измерительном приемнике анализатора.	Стекло или отражатель измерительной кюветы загрязнены.	Очистить измерительную кювету (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
Нестабильный измерительный сигнал.	Слишком большая разница температуры между измерительной кюветой и измеряемым газом.	Сравнять температуры.
	Стекло или отражатель измерительной кюветы загрязнены.	Проверить температуру измерительной кюветы. Очистить измерительную кювету (см. „Работы над измерительной кюветой“, стр. 22).
	Слишком большой гистерезис регулятора температуры	Снизить гистерезис.
Неправильное измеренное значение	У обогреваемой измерительной кюветы: Слишком высокий расход измеряемого газа или продувочного газа, измерительная кювета остывает.	Настроить расход газа или произвести предварительный нагрев газа.
	После очистки: Средство для очистки в камере измеряемого газа или в камере продувочного газа.	Тщательно очистить измерительную кювету.

7.2 Защитный температурный выключатель сработал.

Температура отключения: прим. 235°

Внутренний защитный температурный выключатель автоматически включается, если температура ниже температуры обратного переключения (примерно, 205 °С).



Если внутренний защитный температурный выключатель выключил измерительную кювету, то уплотнения измерительной кюветы могут быть повреждены.

- ▶ Необходимо произвести испытание на герметичность (см. „Испытание на герметичность“, стр. 13).
-

8 Техническая спецификация

8.1 Соответствие стандартам

Техническое исполнение прибора отвечает требованиям следующих директив EU (Евро-союз) и норм EN:

- EU-директива: EMV (электромагнитная совместимость)
- EU-директива: NSP (директива по низковольтным установкам)

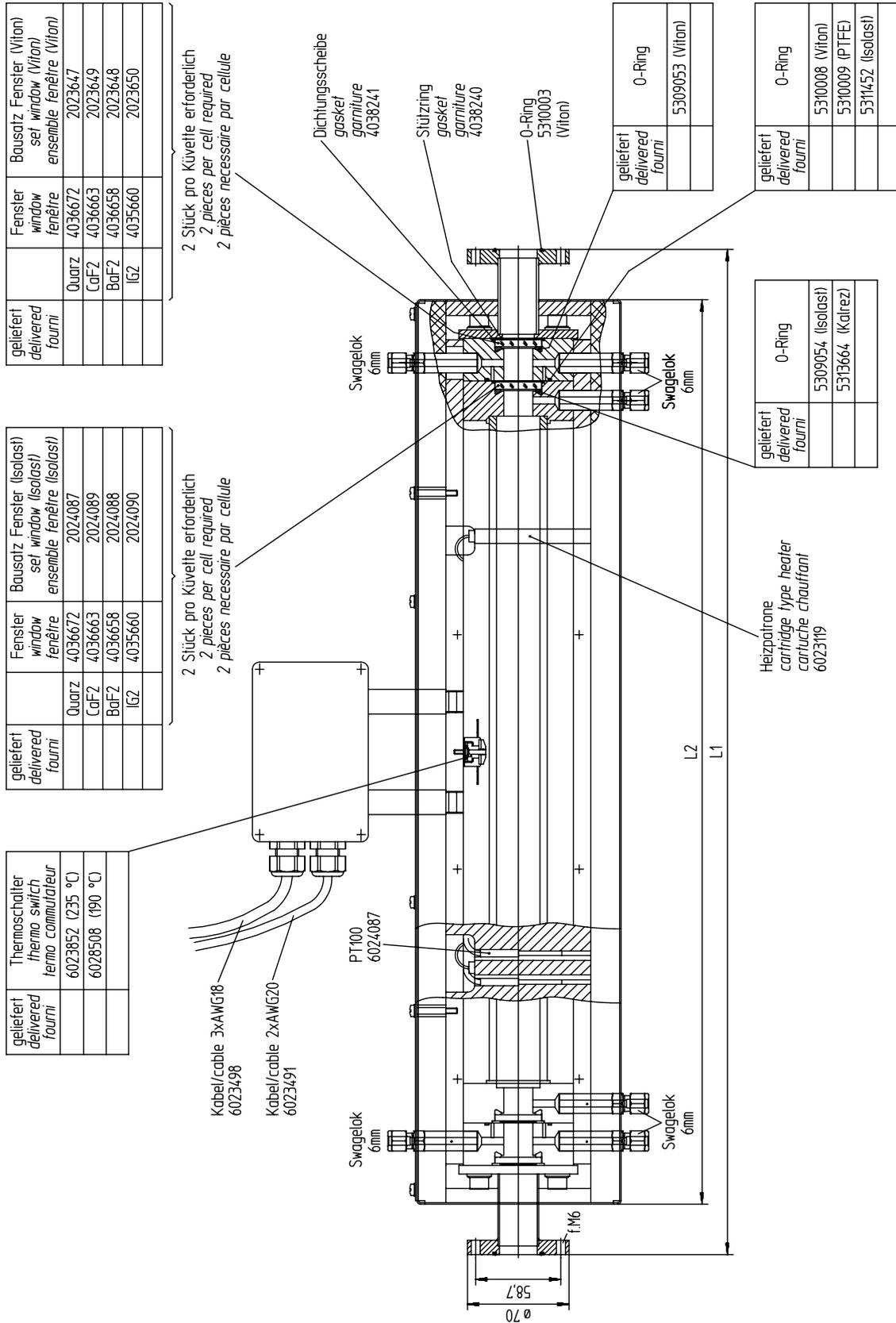
Применяемые Евростандарты:

- EN 61010-1: правила техники безопасности для электрических измерительных приборов, приборов управления, регулирования и лабораторных приборов
- EN 61326: Электрооборудование для измерительной техники, средств управления и лабораторного использования - требования по электромагнитной безопасности

8.1.1 Электрическая защита

- Изоляция: класс защиты 1 соотв. EN 61010-1.
- Загрязнение: Прибор работает надежно в окружающей среде до 2 степени загрязнения соотв. EN 61010-1 (обычное, непроводящее загрязнение и временно проводящее вследствие, иногда, наличия влаги).

8.2 Технический чертёж (пример, измерительная кювета 75 см)



8.3 Технические данные



Применяемые материалы указаны в техническом паспорте измерительной кюветы.

Свойства измерительной кюветы	
Оптическая длина пути	PGK10: 10 см (3.94 дюймов) PGK20: 20 см (7.87 дюймов) PGK50: 50 см (19.7 дюймов) PGK75: 75 см (29.5 дюймов)
Материалы, которые входят в контакт со средой: – Корпус измерительной кюветы – Окошко – Кольцевые уплотнения	Нержавеющая сталь 1.4571 (SS316Ti) Кварц, CaF ₂ , BaF ₂ Isolast, опцион: витон, Kalrez
Масса	PGK10: прим., 8 кг PGK20: прим., 10 кг PGK50: прим., 15 кг PGK75: примерно, 20 кг
Объем измеряемого газа	PGK10: прим. 80 см ³ (4.9 куб. дюймов) PGK20: прим. 150 см ³ (9.2 куб. дюймов) PGK50: прим. 360 см ³ (22 куб. дюймов) PGK75: прим. 540 см ³ (33 куб. дюймов)
Эксплуатационные условия	
Температура окружающей среды	+5 ... +40 °C (+40 ... +100 °F)
Температура хранения	–20 ... +70 °C (0 ... +160 °F)
Относительная влажность воздуха	макс. 80 %
Вид защиты	IP20
Температура нагрева Регулятор температуры (внешний)	Диапазон регулирования до, макс. 200 °C (390 °F) Для Isolast-колец круглого сечения, макс. 220 °C (428 °F) Регулятор температуры для Pt100
Температурный датчик	1 * Pt100, опционально 2 * Pt100
Защитный температурный выключатель (внутренний)	Температура отключения 235 °C, автоматическое переключение при, примерно, 205 °C. Другие температуры опционально (см. приложенный к измерительной кювете технический паспорт).
Продолжительность нагрева	От комнатной температуры до, примерно, +50 °C (+120 °F): примерно, 1 ч От комнатной температуры до, примерно, +150 °C (+300 °F): примерно, 4 ч
Рабочее давление в отсеке измеряемого газа	– кварц, CaF ₂ : макс. 20 бар (2000 кПа) абс. – BaF ₂ : макс. 10 бар (1000 кПа) абс. (При T = +5 °C .. +150 °C (+40 ... +300 °F))
Рабочее давление в продувочном отсеке	макс. 3 бар (300 кПа)
Скорость утечки гелия	10 ⁻⁸ мбар*л*сек ⁻¹ ; 5 минут при макс. 90 °C (испытание гелием на утечки)
Механический монтаж	
Монтажное положение	любое
Трубопроводы – Вход и выход измеряемого газа – Вход и выход продувочного газа	Резьбовое соединение для наружного диаметра труб: 6 мм 6 мм
Измеряемый газ (требования)	
Температура	Предварительное термостатирование до температуры измерительной кюветы Макс. температура: 200 °C (400 °F)
Расход	30 ... 1000 л/ч (1 ... 35 куб. фут./ч) Для горючего измеряемого газа: Макс. 100 л/ч (3.5 куб. фут./ч)
Чистота	Свободный от пыли и скопированных веществ
Продувочный газ (расходный материал)	
Расход	2 ... 100 л/ч (0.1 ... 35 куб. фут./ч)
Предварительное давление	макс. 3 бар (300 кПа)

Электрический монтаж	
Напряжение питания	115 В или 230 В +10 % / -15 %; 50...60 Гц
Потребляемая мощность	PGK10/PGK20/PGK50: Макс. 275 ВА PGK75: Макс. 550 ВА
Сетевой предохранитель (внешний): - PGK10/PGK20/PGK50 - PGK75	Через регулятор температуры или внешне 4 А (при 115 В и 230 В) 8 А (при 115 В и 230 В)
Электрические соединительные линии: - Электропитание - Pt100	3 * AWG 18 2 или 4 * AWG 20
Ex-категория (IEC 60079)	

8.3.1 Кабельные резьбовые соединения

Подключение	Тип	Размер	Зона зажима мм	Момент затяжки Нм
Нагрев	EX	M16	4 ... 8	6
Pt100				

8.3.2 Моменты затяжки

Все винтовые соединения, для которых на чертежах или в инструкциях по монтажу не указаны моменты затяжки, или усилия предварительной затяжки, необходимо затягивать в соответствии с VDI 2230.

Это не распространяется на соединения винтами, которые не являются в прямом смысле винтовыми соединениями. Т. е. стяжные хомуты, кабельные резьбовые соединения, резьбовые соединения, подключения газовых линий, винты для печатных плат и т. д. В таких случаях резьбовые соединения необходимо по возможности равномерно затягивать значительно более низким моментом затяжки (стяжные хомуты 1 Нм, остальные резьбовые соединения в соответствии с указаниями изготовителей).

Для смешанных материалов и для специальных винтов, необходимо применять следующий более низкий момент затяжки, а также для облегченных винтов.

Взятый в основу коэффициент трения (резьбовые соединения без смазки)
 $\mu_k = \mu_G = 0,14$. Рассчитанные значения действительны при комнатной температуре ($T = 20^\circ\text{C}$).

Таблица 1: Моменты затяжки

Размер M	Шаг P	Момент затяжки Ma (Нм)					
		3.6	4.6	5.6	8.8, A2 и A4-80	10.9	12.9
1,6	0,4	0,05		0,05	0,17		0,28
2	0,45	0,1		0,11	0,35		0,6
2,5	0,45	0,21		0,23	0,73		1,23
3	0,5		0,54	1	1,3	1,7	2
3,5	0,6		0,85	1,3	1,9	2,6	3,2
4	0,7		1,02	2	2,5	4,4	5,1
5	0,8		2	2,7	5	8,7	10
6	1		3,5	4,6	10	15	18
8	1,25		8,4	11	25	36	43
10	1,5		17	22	49	72	84
12	1,75		29	39	85	125	145
14	2		46	62	135	200	235
16	2		71	95	210	310	365
18	2,5		97	130	300	430	500
20	2,5		138	184	425	610	710
22	2,5		186	250	580	830	970
24	3		235	315	730	1050	1220
27	3		350	470	1100	1550	1800
30	3,5		475	635	1450	2100	2450
33	3,5		645	865	2000	2800	3400
36	4		1080	1440	2600	3700	4300
39	4		1330	1780	3400	4800	5600

8030444/AE00/V2-2/2025-04

www.addresses.endress.com
