

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (352)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://drager.nt-rt.ru> || deb@nt-rt.ru

Справочник по индикаторным трубкам и MicroTubes компании Dräger 20-е издание

Содержание

1. Введение	8
1.1 Введение в измерение газов	8
1.2 Единицы измерения концентрации и их преобразование	11
1.3 Водяной пар и влажность	13
1.4 Информационная система Dräger VOICE	16
1.5 Приложение Dräger-Tubes	17
2. Индикаторные трубки Dräger и их применение	19
2.1 Измерения с помощью трубок Dräger	19
2.2 Химические принципы - Механизмы реакций	24
2.3 Измерительные системы на основе трубок Dräger	27
2.4 Индикаторные трубки Dräger для кратковременных измерений	34
2.5 Оценка показаний трубок Dräger-Tubes	37
2.6 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	39
2.7 Удлинительный шланг	48
2.8 Анализ воздуха для дыхания, медицинских газов и диоксида углерода	49
2.9 Стратегия определения опасностей, связанных с газами	53
2.10 Измерение фумигантов	59
2.11 Обнаружение воздушных потоков	63
2.12 Системы Dräger для долговременных измерений	64
2.13 Срок годности, хранение и утилизация трубок Dräger	65
2.14 Системы пробоотбора Dräger	65
2.15 Измерение альдегидов и изоцианатов на рабочем месте	69
2.16 Контроль качества индикаторных трубок фирмы Dräger	70
3. Система анализа Dräger X-act 7000 и Dräger MicroTubes	71
3.1 Краткий обзор преимуществ	71
3.2 Dräger MicroTubes	71
3.3 Dräger X-act 7000	72
3.4 Простота обращения	72
3.5 Погрешность измерения	74
3.6 Индикаторные трубки	77
3.7 X-act 7000	79
3.8 Заключение	81

4. Обзор систем Dräger-Tube и MicroTube	82
4.1 Насосы и системы для трубок Dräger	82
4.2 Индикаторные трубки Dräger для кратковременных измерений	84
4.3 Диффузионные трубки Dräger с прямой индикацией	91
4.4 Пробоотборные трубки и системы Dräger	91
4.5 Вещества, измеряемые пробоотборными трубками и системами Dräger	92
4.6 Dräger MicroTubes	100
4.7 Чипы Dräger	102
5. Данные и таблицы	104
5.1 Измерительные системы на основе трубок Dräger	104
5.1.1 Пояснения к данным, использованным в описаниях трубок	104
5.1.2 Индикаторные трубки Dräger для кратковременных измерений	107
5.1.3 Данные о совместном тест-комплекте Dräger	277
5.1.4 Информация о трубках Dräger для военных применений	285
5.1.5 Данные о трубках Dräger, используемых с Dräger AeroTest	297
5.1.6 Данные о диффузионных трубках Dräger с прямой индикацией	311
5.1.7 Данные о пробоотборных трубках и системах Dräger	319
5.2 Dräger X-act 7000	332
5.2.1 Пояснения по MicroTubes	332
5.2.2 Данные о Dräger MicroTubes	335
5.3 Система измерения на чипах компании Dräger	360
5.3.1 Разъяснение информации о чипах Dräger	360
5.3.2 Информация о чипах Dräger для кратковременных измерений	361
5.4 Физические, химические и токсикологические данные для избранных веществ	390
5.4.1 Пояснения к таблице физических, химических и токсикологических данных	390
5.4.2 Таблица физических, химических и токсикологических данных для избранных веществ	393

1. Введение

1.1 Введение в измерение газов

С точки зрения химии, окружающий нас воздух – это смесь газов, состоящая из 78% азота, 21% кислорода, 0,03% углекислого газа, а также аргона, гелия и других инертных газов в следовых концентрациях. Кроме того, в воздухе присутствует водяной пар. Если концентрации компонентов изменяются или добавляется другой газ, воздух перестает быть естественным. Когда эти изменения происходят, возникает риск неблагоприятных последствий для здоровья.

Спектр посторонних компонентов воздуха может быть очень широк. Он может варьировать от приятного аромата хороших духов до очень неприятного запаха сероводорода. И опасность, которую представляют собой загрязняющие воздух вещества, также значительно варьируется. Необходимо учитывать тип вещества, его концентрацию и продолжительность воздействия, а также возможные синергетические эффекты определенных соединений газов. Кроме того, существует много примесей воздуха, которые человек не ощущает, потому что они не имеют ни цвета, ни запаха (например, углекислый газ).

Если состав атмосферного воздуха как-либо изменился, он должен быть проверен, чтобы определить вещество, вызвавшее это изменение. Даже вещества с характерными запахами не могут быть надежно оценены с помощью обоняния. Чувствительность обонятельного нерва может снизиться после воздействия на него в течение определенного времени или многократного воздействия, не позволяя почувствовать даже концентрации, представляющие непосредственную угрозу. Через несколько часов мы даже не воспринимаем приятный аромат собственных духов, а высокие концентрации сероводорода не воспринимаются обонянием через очень короткое время.

Субъективно обоняние одного человека может быть более чувствительным к некоторым примесям воздуха, чем обоняние других. Во многих случаях вещества ощущаются в очень низких концентрациях, которые даже после длительного воздействия не обязательно вызывают неблагоприятные последствия для здоровья. В целом, обоняния достаточно для определения некоторых примесей воздуха, но существует необходимость в методе объективного газового анализа. В профессиональной среде требуется измерение концентрации газов, а оценка концентрации возможна только при использовании специальных приборов. Для определения потенциальной опасности газа необходимо измерить его концентрацию и учесть продолжительность воздействия и другие параметры, такие как вид выполняемой работы.

Если известна только концентрация примеси воздуха, степень опасности оценить трудно. Например, существует степень неопределенности относительно последствий для здоровья от курения сигарет. Факторами, определяющими токсикологическое влияние курения на конкретного человека, является синергетический эффект более чем 800 отдельных веществ в сигаретном дыме и физиологическое состояние курильщика.

Важным условием для определения воздействия любых газообразных загрязнителей воздуха является определение концентрации газа с помощью соответствующего прибора измерения. Вид используемого прибора зависит от того какие газы нужно измерять и как часто. К большому сожалению и пользователя, и производителя, не существует универсального прибора, измеряющего все газы или пары. Чем сложнее химическое вещество тем сложнее методика его измерения.

Вполне возможно, что могут быть использованы несколько измерительных приборов или методов измерения, каждый из которых основан на своем особом принципе действия. Существуют различные виды измерительных приборов, которые могут быть использованы по отдельности или в сочетании для определенного вида измерений:

- пламенно-ионизационные детекторы
- фотоионизационные детекторы
- газовые хроматографы
- инфракрасные спектрометры
- фотометры УФ и видимой областей спектра
- сигнализаторы опасности взрыва
- индикаторные трубки компании Dräger
- Dräger X-act 7000
- лабораторный анализ с помощью пробоотборных трубок или лабораторных абсорберов (импинджер)
- масс-спектрометры
- например, с электрохимическими датчиками

Выбор применяемого метода контроля или измерения зависит от цели. Пользователь должен оценить ситуацию и определить, какие вещества требуется измерять, как часто и т.д. Каждый из упомянутых выше приборов и методов имеет свои преимущества и недостатки. Не существует универсального средства контроля для всех возможных случаев. Для выбора подходящего измерительного прибора и поддержки пользователя Dräger Safety AG & Co. KGaA предлагает компетентную техническую помощь, свой опыт и знания. Руководитель должен тщательно подготовить подчиненного к тому, как использовать измерительный прибор. Без предварительной подготовки прибором пользоваться нельзя.

Фото- и пламенно-ионизационные детекторы отличаются малым временем реагирования, но они не обеспечивают селективное определение веществ. Газовые хроматографы, ИК-спектрофотометры, фотометры УФ и видимой области



Dräger X-am 8000

спектра весьма универсальны, но они сравнительно дороги и требуют участия специалиста для калибровки приборов и правильной интерпретации показаний. Устройства, предупреждающие, в том числе, об опасности взрыва (например, Dräger X-am 8000), оснащены каталитическими датчиками для определения уровней взрывоопасности горючих газов и паров. Для правильной работы



1-394-90

Индикаторные трубки
Dräger

сенсоров следует проводить систематические проверки и калибровки.

Существует множество областей применения индикаторных трубок Dräger с прямой цветовой индикацией. С помощью них можно определить приблизительно 500 различных веществ.

К сожалению, их селективность ограничена и, как правило, они могут быть использованы однократно. Если необходим постоянный контроль одного и того же вещества в воздухе рабочей зоны, газоанализатор, такой как Dräger Pac 6500 CO с электрохимическим датчиком для измерения монооксида углерода, более экономичное решение, чем индикаторные трубки Dräger.



ST-967/2004

Лабораторный анализ в
аналитической службе
Dräger

В случае присутствия сложных смесей (например, смеси растворителей), как правило, достаточно полным является только лабораторный анализ. Предварительно необходимо уловить загрязненный воздух в пробоотборной трубке с сорбентом, типа силикагеля или активированного угля.

Затем анализ выполняется в лаборатории методами газовой хроматографии, а иногда сочетая газовую хроматографию и масс-спектрометрию. Лабораторные процедуры такого рода обеспечивают особенно высокую селективность, но приборы для анализа очень дороги, требуют высоких затрат на техническое обслуживание и эксплуатацию

специалистами.

Независимо от того, какой газоизмерительный прибор или методика анализа используются, важно, чтобы определяемое вещество могло быть идентифицировано и измерено количественно. Кроме нескольких исключений весьма маловероятно, что концентрации других веществ могут быть определены путем вычитания концентрации идентифицированного газа. Например, если концентрация кислорода ниже предела 17 об.%, без дополнительного исследования невозможно сказать, какое вещество вытеснило кислород. При очень высоких концентрациях углекислого газа существует опасность удушья; аналогичным образом при утечке в газопроводе метан создает опасность взрыва. Другие загрязнители, присутствующие на уровне миллионных или миллиардных

долей не влияют на измерение кислорода настолько, чтобы подавать сигнал о потенциальной опасности. Поскольку многие ПДК находятся в диапазоне 1 ppm или менее, измерение с помощью разностного метода, как правило, не дает нужных результатов.

Перед каждым измерением необходимо оценить ситуацию: какие загрязнители следует измерить, в соответствии с установленными процедурами безопасности. Мониторинг в соответствии с установленными инструкциями по безопасности поможет обеспечить безопасность на рабочем месте и эффективнее использовать оборудование для мониторинга.

1.2 Единицы измерения концентрации и их преобразование

При измерении загрязнений в воздухе, концентрация используется для обозначения количества загрязнителя относительно воздуха. Выбирается соответствующая единица измерения, дающая простые, удобные значения измеренной концентрации.

Высокие концентрации обычно представляются в объемных процентах (об.%): 1 об.% = 1 часть вещества на 100 частей воздуха. Воздух содержит 21 об.% кислорода. (т.е. 100 частей воздуха содержат 21 часть кислорода).

Для представления низких концентраций используется единица измерения ppm = количество частей на миллион (мл/м^3). Концентрация 1 ppm означает 1 часть вещества на 1 миллион частей воздуха, 1 ppb означает 1 часть вещества на 1 миллиард частей воздуха.

Преобразование единиц измерения микроконцентраций в объемные проценты:

$$1 \text{ об.}\% = 10\,000 \text{ ppm} = 10\,000\,000 \text{ ppb}$$

Кроме газообразных компонентов в воздухе также содержатся твердые частицы или капельки жидкости – аэрозоли. Указание в объемных процентах не эффективно из-за малого размера капель или частиц, поэтому концентрация аэрозолей приводится в мг/м^3 .

		об. %:	ppm	ppb
об. % =	10 л/м^3 1 сл/л	1	10^4	10^7
ppm =	мл/м^3 мкл/л	10^{-4}	1	10^3
ppb =	мкл/м^3 нл/л	10^{-7}	10^{-3}	1

		г/л	мг/л	мг/м^3
г/л =	10 л/м^3 1 сл/л	1	10^3	10^6
мг/л =	мл/м^3 мкл/л	10^{-3}	1	10^3
мг/м^3 =	мкл/м^3 нл/л	10^{-6}	10^{-3}	1

Каждый объем связан с соответствующей массой, поэтому объемные концентрации газообразных веществ могут быть преобразованы в массу на единицу объема, и наоборот. Эти преобразования должны выполняться для указанной температуры и давления, так как плотность газа зависит от температуры и давления. Для измерений на рабочих местах используются эталонные условия: 20 °С и 1013 гПа.

Преобразование из мг/м³ в ppm

$$c [\text{ppm}] = \frac{\text{молярный объем [л]}}{\text{молярная масса [г]}} \cdot c$$

Молярный объем любого газа равен 24,1 л при 20 °С и 1013 гПа, а молярная масса (молекулярный вес) зависит от газа.

Пример для ацетона:

молярный объем	24,1	л/моль
молярная масса	58	г/моль
предполагаемая концентрация	876	мг/м ³

$$c [\text{ppm}] = \frac{24,1}{58} \cdot 876$$

Концентрация в ppm: $C = 364 \text{ ppm}$ или мл/м^3 .

Преобразование из ppm в мг/м³

$$c [\text{мл/м}^3] = \frac{\text{молярная масса}}{\text{молярный объем}} \cdot c$$

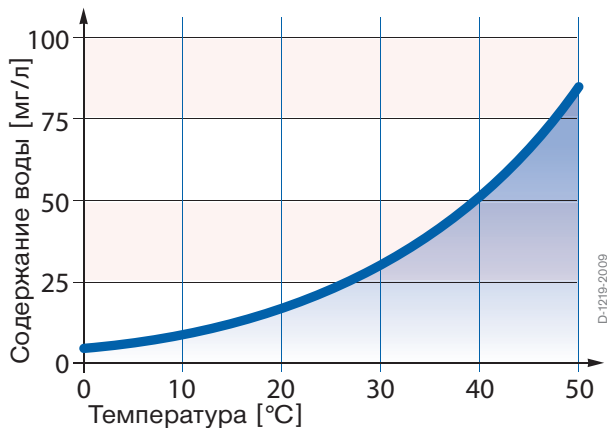
для предполагаемой концентрации 364 ppm:

$$c [\text{мл/м}^3] = \frac{58}{24,1} \cdot 364$$

Концентрация в мг/м³: $c = 876 \text{ мг/м}^3$.

1.3 Водяной пар и влажность

Водяной пар в атмосфере обычно называют влажностью. Источников водяного пара множество, ведь поверхность земли на две трети покрыта водой. Люди также «производят» водяной пар как метаболический продукт при каждом выдохе.



Максимальное содержание водяного пара в воздухе зависит от температуры, т.е. значения относительной влажности всегда рассматривается с учетом температуры. Чтобы преобразовать относительную влажность в абсолютную, в зависимости от температуры, используйте следующую формулу. Преобразование может быть сделано с помощью калькулятора:

$$y = 3,84 \cdot 10^{-6} \cdot \vartheta^4 + 2,93 \cdot 10^{-5} \cdot \vartheta^3 + 0,014 \cdot \vartheta^2 + 0,29 \cdot \vartheta + 4,98$$

Где y – максимальная абсолютная влажность в мг $\text{H}_2\text{O}/\text{л}$ и ϑ – температура в градусах Цельсия. Эта формула справедлива для диапазона температур от 0 до 100 °C.

Пример: Требуется определить абсолютную влажность при $t=25$ °C. Используя формулу, получим результат $y = 22,94$ мг $\text{H}_2\text{O}/\text{л}$. Этот результат показывает, что при 25 °C максимальная абсолютная влажность равна 22,94 мг/л, что соответствует относительной влажности 100% при той же температуре.

Аналогично можно рассчитать любое другое значение влажности при данной температуре. Например, относительная влажность 50% при 25 °C составляет 11,47 мг $\text{H}_2\text{O}/\text{л}$ и т.д. Если известны относительная влажность и температура, то абсолютную влажность можно рассчитать по формуле, приведенной выше. Общее заключение о влиянии влажности на показания газоизмерительных

трубок сделать невозможно. Для некоторых трубок, например, трубки на сероводород, необходимо лишь минимальное количество водяного пара, так как в ней используется ионная индикаторная реакция. Из-за аномально низкой растворимости сульфидов металлов, для таких трубок также не важно предельное значение влажности. Однако в других типах трубок, при высокой влажности измерения могут быть некорректны. Поэтому необходимо соблюдать предельные значения влажности, указанные для соответствующих газоизмерительных трубок, чтобы предотвратить ошибки измерения.

Как правило, верхние и нижние допустимые значения влажности представлены в справочном руководстве по Dräger Tube и руководствах по эксплуатации. Если сомневаетесь, измерьте влажность, используя трубку Dräger для определения водяных паров.

1.4 Информационная система Dräger VOICE

В базе данных Dräger VOICE содержится актуальная информация о более чем 1600 опасных веществах и рекомендации по продуктам Dräger для измерения содержания этих опасных веществ и защиты от них. Она также содержит рекомендации по корректному использованию выбранного продукта. Программа начинает работу с шаблона поиска, который ищет запрашиваемое вещество по химическому названию, номеру Chemical Abstract Services (CAS), номеру Европейского реестра химических веществ, выпускаемых промышленностью (EINECS), номеру по списку опасных веществ ООН, химической формуле или по одному из синонимов вещества. О выбранном веществе может быть получена следующая информация:

- немецкие и международные предельные значения
- различные физико-химические свойства, такие как молекулярная масса, плотность, температура плавления, точка кипения и пределы взрывоопасности в воздухе
- маркировка, такая как глобальная согласованная система классификации, код Кемлера, стандарты по риску и безопасности, нормативные данные, данные о безопасности и уведомления об опасности
- синонимы

Индикаторные трубки Dräger, рекомендуемые для обнаружения выбранного вещества, служат как для кратковременных, так и для долговременных измерений. Существуют также системы измерения на чипах. Обычно доступна следующая информация об изделиях:

- рисунок и увеличенный вид
- код заказа
- список диапазонов для инструкций по различным измерениям и перекрестная чувствительность
- сопутствующие продукты

Dräger VOICE® теперь доступно для iOS и Android, и его можно использовать в режимах онлайн и офлайн.

1.5 Сбор данных вместе с приложением Dräger-Tubes



D-168913-2016

Dräger-Tube App

Сканирование, сбор данных, передача отчета: Благодаря новому бесплатному приложению Dräger-Tubes вы можете записывать, архивировать и оценивать результаты измерений всего за несколько шагов. Перед началом измерения просто отсканируйте штрих-код, расположенный на упаковке индикаторной трубки, или введите код заказа вручную.

Индикаторные трубки Dräger используются везде, где важно определить концентрацию конкретного вещества: на производстве и судах, в пожаротушении, горной промышленности и пр. Однако протоколы измерений по-прежнему вводятся вручную. С приложением Dräger-Tubes процесс измерения и документирования становится значительно удобнее. Теперь результаты измерений можно гораздо быстрее

передавать инженеру по технике безопасности, который затем может безотлагательно дать свои рекомендации для принятия мер.

Вот как работает приложение

Перед измерением нужно просканировать штрих-код на упаковке Dräger-Tubes с помощью смартфона. Приложение идентифицирует трубку и автоматически загружает соответствующие данные в предоставленный протокол. Кроме того, дополнительно к отчету можно приложить: фотографию трубки, место измерения и метеорологические параметры.



Значок приложения

Персональный профиль для каждого пользователя позволяет формировать и отправлять именные отчеты. Измеренные данные можно отобразить в виде диаграмм: концентрация от времени, концентрация от места расположения, концентрация от вида индикаторной трубки.

Приложение надежно хранит все протоколы в памяти мобильного телефона, которые можно передать с помощью электронной почты, WhatsApp или других служб обмена сообщениями в любое время.

2. Индикаторные трубки Dräger и их применение

2.1 Измерения с помощью трубок Dräger

В настоящее время газоизмерительные трубки – это один из классических методов измерений в газовом анализе. Первый патент на эти трубки был выдан в Америке в 1919 году. Два американца, А. Б. Лэмб и К.Р. Гувер, пропитали пемзу смесью пентаоксида йода и серной кислоты. Этот состав, который они поместили в ампулу, стал первым химическим датчиком для измерения, или скорее обнаружения монооксида углерода. До появления этого предшественника газоизмерительных трубок, в качестве «датчиков» на шахтах держали канареек.

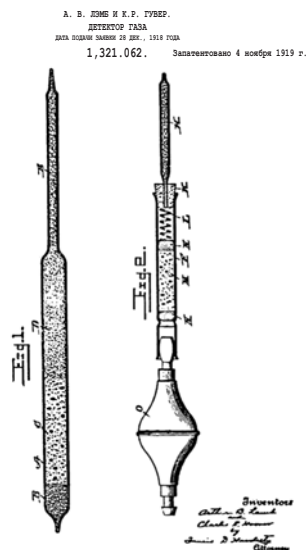
Эта первая газоизмерительная трубка использовалась лишь для качественного обнаружения монооксида углерода, количественные измерения были еще невозможны. В настоящее время трубки компании Dräger обеспечивают количественные результаты с высокой степенью точности и селективности. Начиная с разработки первой трубки Dräger, почти 75 лет назад, компания постоянно расширяла ассортимент, и сегодня трубки Dräger относятся к традиционной продукции компании.

Может показаться, что форма и конструкция газоизмерительной трубки не изменились по сравнению с первым патентованным прототипом. Однако более тщательный анализ показывает, что содержимое изменилось кардинально. Что такое Dräger-Tube? Упрощенно, это ампула с химическим



Насос для взятия проб, 1950 г.

составом, который реагирует с измеряемым веществом, изменяя цвет. Оба конца трубки заплавлены, что позволяет хранить ее 2 года. Таким образом, ампула – это инертный корпус для набора реагентов. Как правило, трубки Dräger снабжены шкалой, и по длине изменения окраски судят о концентрации измеряемого вещества.



Чертеж в патента Лэмба и Гувера

Напечатанная шкала позволяет непосредственно считывать концентрацию. Пользователю не нужно калибровать трубку. Конечно, длина изменения окраски не является прямой мерой концентрации: строго говоря, это мера массовой реакции загрязнителя воздуха с составом Dräger-Tube. Однако тот факт, что прореагировали 25 граммов диоксида азота, не несет практического смысла для рабочего места, поэтому шкала предварительно калибрована в единицах измерения – ppm или объемных процентах.

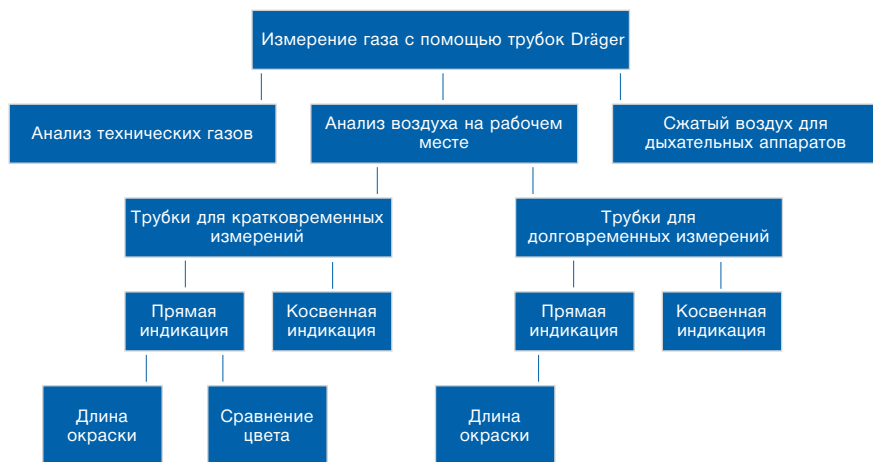
Долгие годы газоизмерительные трубки позволяли измерять лишь несколько газов. Основной областью применения было и остается измерение загрязнителей воздуха в рабочей зоне, в диапазоне концентраций, соответствующих ПДК. Снижение ПДК привело к необходимости разработки более чувствительных трубок Dräger. Кроме того, стремление лучше понять профиль воздействия на рабочем месте привело к появлению специальных трубок Dräger для долговременных измерений, которые определяют средние значения за заданный период времени.



ST-140-2001

Трубки Dräger можно классифицировать следующим образом:

Трубка Dräger
Диоксид азота 2/с



Трубки классифицируются согласно областям применения:

- **Анализ воздуха на рабочем месте**
Измерения в диапазоне ПДК.
- **Анализ технических газов**
Трубки для диапазона концентраций выбросов.
- **Сжатый воздух для дыхательных аппаратов и сжатые газы**
Специально калиброванные трубки Dräger используются с Dräger AeroTest для анализа качества сжатого воздуха для дыхания. Типичные загрязнения – CO, CO₂, вода и масло.

Трубки для кратковременных измерений предназначены для прямого анализа в данном месте за относительно короткий период времени. Кратковременные измерения с помощью трубок могут продолжаться от 10 секунд до примерно 15 минут в зависимости от конкретной трубки Dräger и пробоотборного насоса. Они используются для оценки колебаний концентрации на рабочем месте, измерения загрязнения воздуха рабочей зоны, проверки замкнутых объемов (например, бункеров для зерна, химических резервуаров, коллекторов) до входа рабочих и проверки утечек газа в технологических трубопроводах.

Насосы, которые могут быть использованы с трубками Dräger для кратковременных измерений:

- **Насос Dräger-Tube accuro**
- **Dräger X-act 5000 Basic, автоматический взрывобезопасный насос для трубок Dräger**

Для долгосрочных измерений выпускаются диффузионные трубки Dräger с прямой индикацией и пробоотборные трубки и системы. Трубки для долговременных измерений позволяют измерить интегральную или среднюю концентрацию за период отбора пробы. Обычно время измерения составляет от 1 до 8 часов. Трубки для долговременных измерений могут использоваться как экономичное средство личного или площадного контроля, чтобы определить среднюю по времени концентрацию. В отличие от трубок для кратковременных измерений для этих измерительных устройств пробоотборный насос не требуется. Молекулы загрязнителей поступают в трубку или на бейдж в соответствии с первым законом диффузии Фика.

Движущей силой этого движения молекул примесей является различие концентраций в окружающем воздухе и в трубке. Поскольку диффузионные трубки не требуют использования насоса, они особенно эффективны в качестве индивидуальных детекторов газа.

Если в воздух попали сложные или химически очень схожие вещества: например, метанол, этанол и пропанол, трубки с прямой индикацией становятся малоэффективными. Колориметрическая реакционная система на основе пятиокиси йода не различает алифатические углеводороды, показывая суммарную концентрацию. В этом примере алифатические углеводороды измеряются с почти одинаковой чувствительностью. Растворители обычно состоят из трех-пяти химически очень похожих компонентов. Использование одной трубки Dräger в этом случае не даст достоверных результатов без предварительно полученной информации, если заранее не знать возможные и вероятные перекрестные чувствительности. В таких случаях образец сначала собирают пробоотборной трубкой, которую затем передают в лабораторию для анализа. Анализ проводится с использованием газовой хроматографии или фотометрии.



ST-1850-2004

Диффузионная трубка с прямой индикацией с держателем

Пробоотборные трубки Dräger содержат древесный уголь из скорлупы кокоса, различные типы силикагеля или молекулярное сито. Пробоотборные трубки не меняют цвет, поэтому их можно отнести к косвенным индикаторам. Пробоотбор изоцианатов осуществляется с помощью специально подготовленного пробоотборника компании Dräger, который после пробоотбора анализируется с помощью процедур ВЭЖХ.



ST-174-2004

Диффузионный пробоотборник ORSA компании Dräger

После анализа пробоотборные трубки с сорбентом часто можно использовать для последующих экономичных измерений конкретных компонентов смеси трубками для кратковременных или долговременных измерений с прямой индикацией.

Чтобы выбрать лучшую трубку Dräger для конкретного применения, очень важно оценить измерения с учетом окружающих условий и возможных пределов применимости. Эта оценка гарантирует, что преимущество трубок Dräger не превратится в недостаток из-за непредвиденных перекрестных чувствительностей.

Хотя газоизмерительные трубки – простой метод газоанализа, с ними должны работать специалисты. Персонал, обученный промышленной гигиене, должен уметь определить время и место измерения, выявить возможные перекрестные чувствительности, и правильно интерпретировать результаты измерения.

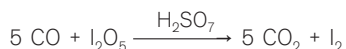
Для всех задач газового анализа Dräger предлагает компетентное и обширное послепродажное техобслуживание. В том числе:

2.2 Химические принципы - Механизмы реакций

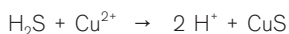
Основой любой газоизмерительной трубки Dräger с прямой индикацией является химическая реакция измеряемого вещества с реагентами состава, заполняющего трубку. Так как эта реакция приводит к изменению цвета, трубки Dräger можно назвать колориметрическими химическими датчиками. Химическое преобразование вещества в газоизмерительной трубке пропорционально массе реагирующего газа. Обычно можно выразить это химическое преобразование через длину окрашенной зоны. Когда индикация через длину окраски невозможна, альтернативой является газоизмерительная трубка Dräger с интерпретацией интенсивности окраски при помощи цветового стандарта или набора стандартов.

Слои, заполняющие трубки Dräger, состоят из различных наборов реагентов. В этих трубках используются 14 наборов реагентов, и в некоторых случаях они объединяются в одной трубке, чтобы дать желательный эффект. Для пользователя трубок Dräger очень важна селективность отдельной трубки. Спектр селективности газоизмерительных трубок Dräger очень широк: от трубок, селективных к конкретному веществу (например, диоксиду углерода), до селективных к группе веществ (например, хлорированным углеводородам), и селективных к классу веществ (например, трубка Политест измеряет многие легко окисляемые вещества). У пользователя трубок Dräger много вариантов. Этот справочник предназначен для того, чтобы помочь разобраться в них.

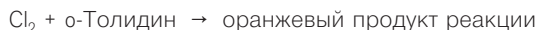
Одна из классических реакций в газоизмерительных трубках Dräger — преобразование пентаоксида йода в кислотной среде в йод при реакции с монооксидом углерода. Хотя по существу это селективная к классу веществ реакция для измерения легко окисляемых веществ, селективность можно повысить подходящими предварительными слоями:



Реакции осаждения солей металлов – основа трубок на сероводород. Соли металлов реагируют с сероводородом и образуют слаборастворимые сульфиды металлов. Это быстрая ионная реакция, которая почти не зависит от скорости потока воздуха через трубку Dräger. Для протекания этой реакции необходимо небольшое количество воды, т.е. влажность:



Диоксид азота и элементарные галогены реагируют с ароматическими аминами, формируя интенсивно окрашенные соединения:



Поскольку хлорированные углеводороды не измеряются прямой колориметрической реакцией, на первом этапе необходимо произвести окислительное разложение молекулы. Эта реакция осуществляется с перманганатом калия, и в результате ее протекания образуется элементарный хлор. Затем хлор реагирует с реактивом в индикаторном слое, производя окрашенный продукт реакции.

Диоксид углерода измеряется при окислении гидрата гидразина в присутствии фиолетового индикатора окислительно-восстановительной реакции:



Обычно диоксид углерода присутствует при существенно более высокой концентрации, чем любые вещества, которые могут обладать перекрестной чувствительностью, поэтому эта реакция очень селективна. Возможные помехи от сероводорода и диоксида серы не ожидаются, так как они могут возникнуть только при необычно высоких концентрациях.

Еще одна большая группа реакций трубок Dräger основана на индикаторах pH, например:



Этот тип реакции применяется для измерения как щелочных, так и кислотных газов.

Соединения, содержащие C≡N-группу, измеряются с использованием многостадийных реакций. Для акрилонитриа первой стадией является окисление. На следующем этапе ион цианида реагирует с хлоридом ртути, образуя соляную кислоту и недиссоциированный цианид ртути. Соляная кислота измеряется на последней стадии этой сложной реакционной системы с помощью индикатора pH. Используются соответствующие предварительные слои, чтобы обеспечить селективное измерение. Подобный принцип реакции используется и в наиболее чувствительной трубке на фосфористый водород (т.е. фосфин), Фосфористый водород 0,01/а. Фосфористый водород также реагирует с хлоридом ртути, но в этом случае с образованием фосфида ртути и соляной кислоты. Соляная кислота снова измеряется с помощью индикатора pH.

Большая часть гидридов элементов III-й или V-й групп периодической таблицы (например, боран или арсин), из-за своих восстановительных характеристик реагируют с солями золота, образуя элементарное золото.

Ароматические соединения конденсируются в строго кислотных условиях с формальдегидом, образуя интенсивно окрашенные хиноидные соединения различной молекулярной структуры.

На этом основании можно измерить концентрацию каждого из этих партнеров по реакции; ароматических соединений, подобно бензолу и ксилолу, а также формальдегида. Для этиленоксида и этиленгликоля необходима дополнительная реакция окисления, в котором оба вещества преобразуются в формальдегид.

Диоксид серы обладает эффектом окисления на комплексах иода (т.е. иоде с крахмалом), что приводит к отбеливанию или обесцвечиванию окрашенного индикатора до нейтрального белого цвета. На этой реакции основаны несколько газоизмерительных трубок Dräger на диоксид серы.

Замещенные ароматические амины реагируют относительно селективно с хлоридами уксусной кислоты и фосгеном, где последний можно рассматривать как дихлорид угольной кислоты. Тетрахлорид углерода окисляется сильным окислителем до фосгена, так что этот тип реакции также подходит для измерения тетрахлорида углерода.

Реакция окисления двойных связей $C=C$ перманганатом калия – основа трубок Dräger для измерения олефинов (то есть алкенов). Также индицируются другие вещества, которые окисляются перманганатом (например перхлорэтилен). Также будут измеряться и другие вещества, которые окисляются перманганатом (например, перхлорэтилен).

Другая реакция восстановления солей металлов позволяет измерять этилен и некоторые акрилаты. Молибдаты дают интенсивную окраску, от светло-желтой до темно-синей, когда восстанавливается от самой высокой до низкой стадии окисления.

Не были упомянуты некоторые селективные к веществу реакции:

- обнаружение кетонов с использованием производных гидразина,
- окисление солей титана (III) кислородом,
- обнаружение никеля с использованием диметилглиоксима.

При выполнении анализа следует учитывать ограничения газоизмерительного

метода. Что касается селективности, важно знать о возможных перекрестных чувствительностях. Учитывая обширный перечень возможных химических веществ, невозможно перечислить все возможные помехи. В случае возникновения вопросов о трубках Dräger их следует направлять в местный филиал компании Dräger или дистрибьютору.

2.3 Измерительные системы на основе трубок Dräger

Система измерения на основе Dräger-Tube состоит из газоизмерительной трубки и пробоотборного насоса. Каждая трубка содержит чувствительный набор реагентов, который обеспечивает точные показания, а технические характеристики пробоотборного насоса точно соответствуют кинетике реакции набора реагентов в трубке. Поэтому пробоотборный насос должен не только поставлять правильный объем воздуха, но и прокачивать образец через газоизмерительную трубку с надлежащей скоростью. Это отмечается в международных и национальных стандартах и нормах на газоизмерительные трубки, где требуют или рекомендуют, чтобы газоизмерительные трубки использовались с соответствующим пробоотборным насосом того же изготовителя.

Для измерений используются различные насосы и газоизмерительные трубки Dräger. Трубки для кратковременных измерений и протоотборные насосы разработаны и калиброваны в комплексе. Использование других типов насосов с трубками для кратковременных измерений фирмы Dräger не рекомендуется. Даже при одинаковом объеме воздуха, различия в характеристиках потока насоса и трубки могут привести к значительным ошибкам измерения.

Например, испытания насоса Dräger accuro Немецким институтом безопасности и гигиены труда (IFA) показали, что он соответствует требованиям стандарта DIN EN 17621.

Насосы для трубок Dräger

Насосы для трубок Dräger могут быть использованы для кратковременных измерений и отбора проб. Кратковременные измерения – это измерения на месте, например, оценка изменений концентрации, измерения выпуска, измерения в предельных неблагоприятных ситуациях и т.д. Во время пробоотбора вещества, которые должны быть определены, собирают на соответствующем носителе, например, активированном угле, силикагеле и т.д. Сначала анализируемый воздух прокачивается над соответствующим носителем – как правило, при определенном объемном расходе (= расход) в течение определенного времени. Затем вещества, собранные на носителе, за счет адсорбции или хемосорбции, анализируют качественно и количественно в лаборатории с помощью таких аналитических методов, как газовая хроматография (ГХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), фотометрия УФ и видимой области спектра или ИК-спектроскопия.

Для таких измерений выпускаются следующие насосы Dräger:

- **Dräger accuro, ручной насос для трубок Dräger**
- **Dräger X-act 5000 Basic, автоматический взрывобезопасный насос для трубок Dräger**

В основном, все насосы для трубок Dräger должны использоваться в соответствии с руководствами по эксплуатации.

Насос для трубок Dräger accuro

Насос для трубок Dräger accuro является сильфонным. Он легко управляется одной рукой и выдает за один качок 100 мл воздуха. При измерении корпус насоса (сильфон) полностью сжимается. Это соответствует одному качку. Во время качка воздух, содержащийся в камере насоса, выходит через выпускной клапан. Цикл всасывания начинается автоматически после освобождения сильфона. При этом выпускной клапан закрывается и образец газа всасывается в камеру насоса, проходя через присоединенную трубку. Цикл всасывания заканчивается после того, как корпус насоса полностью раскроется, вернувшись в исходное положение. Завершение качка показывается полностью раскрытым индикатором окончания качка. Внутренний рычажный механизм в accuro гарантирует полное равномерное сжатие сильфона; автоматический счетчик в верхней части насоса подсчитывает число качков.

Насос для трубок Dräger accuro не зависит от внешних источников электроэнергии. Поэтому какие-либо ограничения по его использованию во взрывоопасных зонах отсутствуют.



ST-2436-2003

Протоотборный насос
Dräger accuro

Технические данные Насос для трубок Dräger accuro

Применение	Для кратковременных измерений с малым числом качков
Конструкция	Ручной сильфонный насос, можно работать одной рукой
Число качков:	1–50 и более
Объем качка	100 мл (±5%)
Размеры (В x Ш x Г)	прибл. 85 x 170 x 45 мм
Вес	прибл. 250 г
Взрывозащита	(не требуется)
Батарея	(не требуется)

Насос для трубок Dräger X-act 5000 Basic

Dräger X-act 5000 Basic – это автоматический взрывобезопасный насос для трубок, предназначенный для измерения или пробоотбора газов, паров или аэрозолей. Dräger X-act 5000 Basic работает на совершенно новом принципе. В основе его работы – электронная система управления насосом для использования с трубками Dräger для кратковременных измерений и пробоотбора с пробоотборными трубками и системами. Система управления насосом обеспечивает требуемые характеристики потока для трубок Dräger для кратковременных измерений. По сравнению с ручным насосом Dräger accuro эта новая концепция уменьшает среднее время измерения трубками Dräger для кратковременных измерений, учащая число качков. Для пробоотбора можно установить любые параметры. Внутренний насос также предусматривает использование удлинительных шлангов длиной до 30 метров.



D-0180-2019

Протоотборный насос
Dräger X-act 5000 Basic

Все компоненты насоса встроены в прочный корпус. Компоненты насоса, устойчивы к коррозии. Насос дополнительно оснащен внутренним сменным фильтром SO₃. Фильтр улавливает аэрозоли триоксида серы, защищая насос в течение двух лет. Дисплей, состоящий из двух частей (сегментной и матричной) снабжен яркой подсветкой, которая позволяет использовать насос в условиях плохой освещенности. Индикаторные трубки Dräger, пробоотборные трубки и системы, а также вспомогательное оборудование легко соединяются.

Простая и интуитивно понятная структура меню обеспечивает пользователю эффективную работу. После включения появляется заставка и выполняется автоматическая самодиагностика. После выполнения процедуры запуска пользователю предлагается провести проверку на утечку. После того, как эта проверка выполнена или пропущена, отображаются различные режимы работы. Предусмотрены следующие режимы:

- Измерение с помощью трубок для кратковременных измерений
 - Анализ воздуха
 - Работа вручную в воздухе
 - Анализ технических газов
- Пробоотбор



Гнездо для трубки
с шарниром

Дисплей из двух частей:
сегментный дисплей
матричный дисплей

Аккумуляторная батарея

Мигающие светодиоды:
зеленый = конец измерения
красный = ошибка

Трубки для кратковременных измерений Dräger калиброваны для анализа окружающего воздуха. Для анализа технических газов различной вязкости необходимо учитывать отличие вязкости технического газа от вязкости воздуха. В режиме Measurement in technical gases (Измерение технических газов) необходимый расход регулируется с помощью насоса. Поэтому на дисплее пользователю будет предложено подготовить измерение с дополнительной рабочей стадией.

После завершения измерения результат можно прочесть непосредственно на трубке.

Непосредственная установка объемного расхода (= объемного потока) и продолжительности пробоотбора уменьшает время подготовки к пробоотбору. Система Dräger X-act 5000 Basic автоматически регулирует заданный поток. Дополнительная настройка системы с помощью внешнего расходомера не нужна. После установки времени пробоотбора можно сразу запускать насос. По истечении заданного времени пробоотбора насос автоматически останавливается. Заданные параметры, прошедшее время и прокачанный объем отображаются на дисплее.

В системах Dräger X-act 5000 Basic информация на дисплее по умолчанию отображается на английском языке. Язык меню можно изменить из защищенного паролем меню. Возможно использование других языков. Для повторяющихся режимов работы и других необходимых функций предусмотрена индивидуальная настройка.

<u>Технические данные</u>	<u>Dräger X-act 5000 Basic</u>
Применение	Для кратковременных измерений с большим числом качков и пробоотбора с помощью пробоотборных трубок и систем.
Конструкция	Автоматический насос с управлением с помощью меню
Число качков	1–199 (задается)
Объем качка	100 мл ($\pm 5\%$)
Размеры (В x Ш x Г)	прибл. 175 x 230 x 108 мм
Вес	прибл. 1,6 кг (без батареи)
Взрывозащита	Да IP 64
Батарейный блок питания	NiMH аккумулятор, T4, 7,2 В, 1500 А-ч (время зарядки < 4 ч) Блок питания на щелочных батареях, T4, 6 батарей типа AA (см. руководство по эксплуатации)

Техническое обслуживание пробоотборных насосов

Для получения точных результатов важно проверить, что насос работает должным образом. Перед каждым измерением насосы для кратковременных измерений следует проверять на герметичность и всасывающую способность согласно руководству по эксплуатации. Кроме того, после измерения прокачивайте насосы для кратковременных измерений чистым воздухом, выполнив несколько качков без газоизмерительной трубки. При этом насос очищается от продуктов реакции, попадающих в сильфон из-за реакции в трубке.

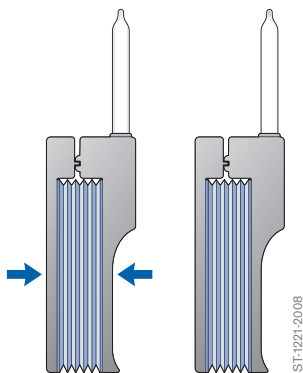
Проверка работоспособности на примере насоса Dräger assuro

Вставьте невскрытую трубку Dräger-Tube и полностью сожмите насос.

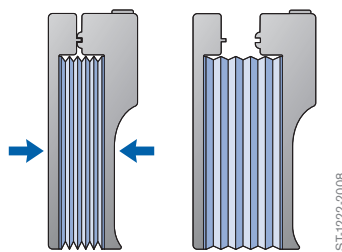
Отпустите корпус – его положение должно оставаться неизменным 1 минуту.

Полностью сожмите насос.

Отпустите корпус – он должен немедленно открыться.



Быстрая проверка герметичности сильфонного насоса



Быстрая проверка всасывающей способности сильфонного насоса

2.4 Индикаторные трубки Dräger для кратковременных измерений

Трубки для кратковременных измерений предназначены для измерения мгновенных концентраций. Такое измерение обычно длится от 10 секунд до 15 минут. Измеренное значение показывает фактическую концентрацию за период измерения.

Конструкция трубки для кратковременных измерений зависит от конкретной задачи, особенно от измеряемого вещества и диапазона определяемой концентрации. Используется несколько типов трубок для кратковременных измерений Dräger:

- трубки с индикаторным слоем, без предварительных слоев,
- трубки с одним или несколькими предварительными слоями плюс индикаторным слоем,
- комбинация двух трубок,
- трубки с соединяющим шлангом,
- трубки со встроенной ампулой с реактивом,
- трубки для совместных измерений.

Трубки с индикаторным слоем, без предварительных слоев.

Весь заполняющий слой в этих трубках – индикаторный.

Примеры: Гидразин 0,25/а
 Аммиак 0,25/а



Трубка с индикаторным слоем, без предварительных слоев

ST-1223-
2006

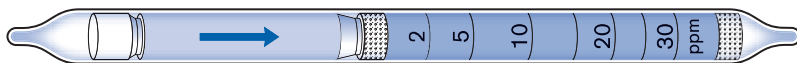
Трубки для кратковременных измерений с одним или несколькими предварительными слоями.

Кроме индикаторного слоя, такие трубки включают один или несколько предварительных слоев.

Эти предварительные слои разработаны для того, чтобы:

- поглощать влагу или
- захватывать мешающие вещества или
- преобразовать вещества в измеряемую форму.

Примеры: Спирт 100/а
 Соляная кислота 1/а



Трубки Dräger с одним предварительным слоем

ST-1224-
2008

Комбинация двух газоизмерительных трубок

Две газоизмерительные трубки – предварительная и индикаторная – соединены коротким куском шланга. До измерения откройте внутренние и внешние концы трубок, чтобы воздух мог прокачиваться через обе трубки. Реагенты в предварительной трубке служат для тех же целей, что и предварительный слой в одной трубке.

Примеры: Галогенированные углеводороды 100/a
Формальдегид 0,2/a



Комбинация двух трубок Dräger

Трубки для кратковременных измерений с соединяющим шлангом

Состоят из одной индикаторной и дополнительной трубки. Концы обеих трубок вскрываются, и трубки соединяются коротким резиновым шлангом, поставляемым в комплекте. Дополнительная трубка должна устанавливаться до или после индикаторной, согласно инструкциям по использованию. Установленная после индикаторной трубки, она поглощает продукты, которые образуются при реакции в индикаторной трубке. Установленная до индикаторной трубки, она служит аналогично предварительному слою в стандартной газоизмерительной трубке Dräger.

Примеры: Тетрагидротиофен 1/b

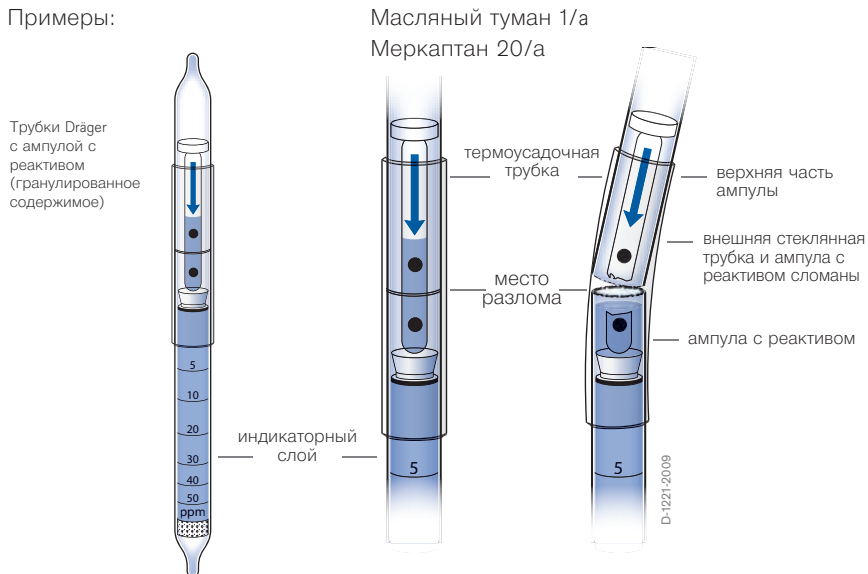


Трубка Dräger с предварительной трубкой

Трубки для кратковременных измерений со встроенной ампулой

Из-за химической несовместимости некоторые реактивы должны храниться отдельно до момента измерения. В дополнение к индикаторному слою эти трубки снабжены встроенной ампулой с реактивом. Ампула может содержать пары, жидкость, или твердое тело (гранулы).

Примеры:



Трубки Dräger со встроенной ампулой с реактивом

Трубки Dräger для одновременного измерения

Набор из пяти специально калиброванных трубок поставляется в резиновом корпусе. На каждую трубку нанесены 1 или 2 калибровочных отметки в зависимости от калибровочной кривой. Концы всех пяти трубок отламываются, набор вставляется в адаптер на пять трубок, который устанавливается в пробоотборный насос (например, ассуо), и образец воздуха прокачивается через все пять трубок одновременно. Совместные комплекты разработаны как система, поэтому не рекомендуем использовать в них другие трубки – это приведет к ошибочным результатам.



Совместный тест-комплект I для одновременного измерения неорганических пожарных газов.

Примеры: Совместный тест-комплект I и II для измерения неорганических пожарных газов (газов выделяемых в процессе горения). Совместный тест-комплект III для измерения органических паров.

2.5 Оценка показаний Dräger-Tube

Другим важным фактором является оценка показаний газоизмерительных трубок компании Dräger. Ниже приведены рекомендации по интерпретации показаний:

- постоянно наблюдайте за трубкой во время измерения
- оценивайте показания сразу же после измерения в соответствии с руководством по эксплуатации
- используйте достаточное освещение
- светлый фон
- сравнивайте трубку с неиспользованной

Особенно важно наблюдать за трубкой в ходе измерения: необходимо быть уверенным, что не произошло неконтролируемой полной окраски всего индикаторного слоя. Иногда слой полностью окрашивается очень быстро – при высоких концентрациях даже на первом качке насоса.

Необходим достаточный источник освещения. Однако, следует избегать прямого солнечного света: ультрафиолетовая радиация солнца может приводить к изменению окраски. Иногда подобные изменения могут происходить даже спустя длительный период времени.

Считывайте показания трубки сразу же после измерения.

Также не следует хранить использованную трубку в качестве доказательства – через какое-то время окраска может измениться даже у трубок, закрытых резиновыми крышками.

Светлый фон (белая бумага) очень полезен для улучшения считывания окраски. В темноте или сумерках можно использовать карманный фонарик.

Сравнение используемой трубки с неиспользованной – еще один способ более точно оценить окраску.

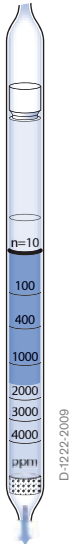
Во всех случаях необходимо учитывать всю длину участка изменившегося цвета. Всегда считывайте полную длину окраски, т.е. сумму всех цветов (например, в трубках на монооксид углерода наблюдается светло-коричневато-зеленая окраска).

Необходимо также отметить, что восприятие человеком определенного цвета или интенсивности цвета несколько субъективно. Например, один человек может назвать цвет светло-коричневым, тогда как другой человек назовет тот же цвет коричневым. Эти особенности индивидуального восприятия или ощущения цвета не должны приводить к проблемам, если, конечно, оператор не страдает дальтонизмом.

При определении концентрации по трубке со шкалой возможны три ситуации:

- цветовая индикация заканчивается под прямым углом к продольной оси трубки
- цветовая индикация косо пересекает продольную ось трубки
- граница цветовой индикации сильно размыта

Когда цветовая индикация заканчивается под прямым углом к продольной оси трубки, концентрацию можно считать непосредственно по шкале (см. пример 1). Если цветовая индикация косая (т.е. наклонена относительно продольной оси трубки), следует учитывать длинную и короткую части пятна изменения цвета. В этом случае концентрацию указывает среднее показание (см. пример 2). Если цветная индикация постепенно становится размытой, может возникнуть трудность в определении границы изменения цвета. В этом случае границей изменения цвета следует считать место, где слабое изменение цвета едва видно (см. пример 3).



Пример 1



Пример 2



Пример 3

2.6 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Индикаторные трубки обычно калибруются производителем в лабораторных условиях. Температура при этом составляет примерно 20 °С, а давление и влажность незначительно отклоняются от нормальных условий. Однако условия, в которых индикаторные трубки используются на практике, могут быть иными. Чрезвычайно высокие температуры летом и очень низкие зимой – не редкость. Относительная влажность может превышать 95%, но возможна и низкая влажность. Стандартное отклонение индикаторных трубок Dräger относится ко всем заданным условиям окружающей среды, указанным в инструкции по применению. Стандартные отклонения других производителей действительны только в условиях калибровки. На высоте 2000 метров давление воздуха примерно на 20% ниже, чем на уровне моря. Повышенное давление воздуха наблюдается при подземных горных работах; например, на глубине 1000 м давление воздуха примерно на 10% выше стандартного давления. Что касается водолазных барокамер или подводных лабораторий, давление там может более чем в десять раз превышать стандартное и зависит от глубины. Как индикаторные трубки ведут себя в таких условиях применения?

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПОКАЗАНИЯ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК

Следует учитывать следующие исходные ситуации:

- a) Нормальная влажность, т.е. вода присутствует в воздухе в виде газа.
- b) Туман, т.е. вода присутствует в виде очень мелких капель.
- c) Дождь, т. е. большое количество воды присутствует в виде жидкости.

При проведении измерений с использованием индикаторных трубок всегда следует следить за тем, чтобы жидкость не контактировала со слоями реагента. Поэтому открытые индикаторные трубки должны быть защищены от прямого воздействия дождя. Влага, присутствующая в воздухе в газообразной или аэрозольной форме, не влияет на показания трубок, при условии, что эти индикаторные трубки сконструированы так, чтобы быть «нечувствительными к воде».

В качестве примеров для объяснения этого утверждения используем трубки для определения сероводорода и трубки для определения монооксида углерода.

Индикаторная трубка H₂S 1/d показана на рис. 1. Содержимое трубки, в основном, представляет собой слой индикатора. Этот слой индикатора содержит силикагель, пропитанный раствором соли меди в качестве основного вещества (носителя реагента). Поры силикагеля содержат воду в жидкой форме, в которой растворен реагент. Здесь мы имеем дело с обычным резервуаром для жидкости. Влажный воздух не влияет на эту систему реагентов, поскольку система уже насыщена водой. Однако проблемы не возникают даже при прокачивании через трубку чрезвычайно сухого воздуха, поскольку количество воды в препарате настолько велико, что опасность недопустимого высыхания отсутствует. Индикаторная трубка для CO, показанная на рис. 2, содержит систему реагентов, очень чувствительную к влажности – пятиокись йода, дымящая серная кислота и силикагель. Это утверждение также применимо почти ко всем

реагентам для обнаружения CO, используемым в индикаторных трубках. Однако чувствительность реагентов к воде не вызывает никаких проблем при измерении, так как каждая трубка содержит в качестве предварительного слоя специальный фильтр, в котором влага пробы воздуха количественно поглощается. Таким образом, воздух пробы, контактирующий с реагентом индикаторного слоя, всегда сухой.

Эти два примера показывают, что можно анализировать воздух с различной влажностью без необходимости применения специальных поправочных коэффициентов при условии, что индикаторные трубки спроектированы соответствующим образом.



Рис. 1



Рис. 2

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДИКАТОРНЫХ ТРУБОК

Показания почти всех индикаторных трубок прямо пропорциональны давлению окружающего воздуха. Однако это не следует связывать с изменением хода реакции в трубке при изменении давления воздуха. Скорее, объем, проходящий через трубку, изменяется как функция давления.

Пример:

Воздух, содержащий CO, анализируется в камере при стандартном давлении (1013 мбар). Показания детекторной трубки составляют 50 ppm. Затем тот же воздух сжимается за счет увеличения давления. Конечное давление в камере – 3040 мбар. В обоих случаях трубка и насос находятся в камере. Измерение при давлении воздуха 3040 мбар дает значение 150 ppm (табл. I). Фактически концентрация CO (в ppm) не изменилась в результате повышения давления; по-прежнему 50 см³ CO присутствует в 1 м³ пробы воздуха.

Влияние повышенного давления

Концентрация 50 PPM CO	
1 бар	50 ppm
2 бар	100 ppm
3 бар	150 ppm
5 бар	250 ppm

Таблица 1

Давление воздуха для различных высот

Концентрация 50 PPM CO	
2000 m	790 мбар
1500 m	840 мбар
1000 m	900 мбар
1 m (уровень моря)	1013 мбар
- 500 m	1060 мбар
-1000 m	1120 мбар

Таблица 2

Однако теперь CO находится под давлением 3040 мбар, что также относится к воздуху. Фактическая концентрация CO теперь может быть определена с помощью простого преобразования: показание (150 ppm) умножается на коэффициент стандартного давления и фактического давления.

$$\text{Концентрация} = \text{показание} \times \frac{1013 \text{ мбар}}{\text{фактическое давление в мбар}}$$

В таблице II приведены значения атмосферного давления для различных высот (от плюс 2000 м до минус 1000 м), существенно отличающихся от уровня моря. Эти значения можно использовать для корректировки показаний.

УСТРАНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Что касается влияния температуры на показания индикаторной трубки, следует различать прямое влияние на ход реакции и зависимость объема всасываемого воздуха пробы от температуры. Вообще говоря, на протекание реакции в диапазоне от 0 °C до 40 °C температура не оказывает заметного влияния. Объем пробы воздуха изменяется примерно на 3,5% при изменении температуры на 10 °C. Это можно просто скорректировать, используя хорошо известный газовый закон. Иначе обстоит дело, если ход реакции в трубке неконтролируемо изменяется из-за чрезмерно высоких или низких температур. При температуре ниже 0 °C некоторые системы реагентов могут замерзнуть; при температурах выше 40 °C изменения характеристик индикации происходит из-за испарения реагентов. В этом случае практически невозможно указать поправочные коэффициенты. Однако существует довольно простое решение проблемы; просто необходимо обеспечить поддержание температуры в трубке во время измерения в указанном выше диапазоне (от 0 до 40 °C). Тогда температура всасываемого воздуха может быть намного ниже 0 °C или составлять несколько сотен градусов по Цельсию.

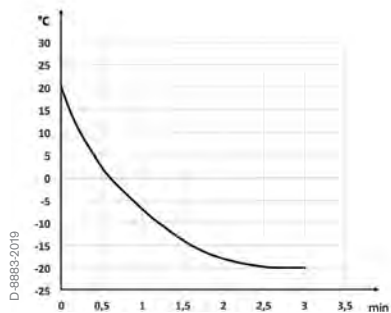


Рис 3

На рис. 3 показана кривая охлаждения, полученная при температуре окружающей среды -20 °C. Температура измерялась в начале наполнения трубки. Через 3 минуты через трубку постоянно пропускали литр холодного воздуха. Индикаторная трубка (которая ранее находилась при температуре +20 °C) подвергалась прямому воздействию холодного воздуха. Через минуту температура упала ниже 0 °C.

Держатель Hot-Pack Holder от Dräger в сочетании с Hot-Pack позволяет использовать Dräger-Tubes® при температуре ниже указанной в инструкции. Все трубки Dräger-Tubes® для краткосрочных измерений (за исключением аналитических трубок Dräger – большой размер) можно использовать при температуре -20 °C.



ST-58-2004

используя держатель Hot-Pack Holder с трубками Dräger-Tubes®, можно быть уверенным в точности измерения, указанной в инструкции, с дополнительным преимуществом контроля температуры. Решения подойдут для:

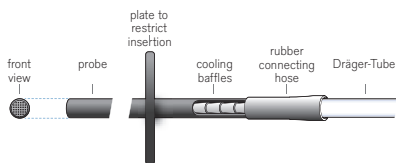
- Пожарных команд
- Промышленности
- Армии
- Гражданской обороны

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЯЧЕГО ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА

Если измерения проходят при высоких температурах трубку следует охлаждать. Зонд для горячего воздуха был разработан для измерения горячих газов. Этот зонд требуется, когда предельная температура (обычно до 40 °C)

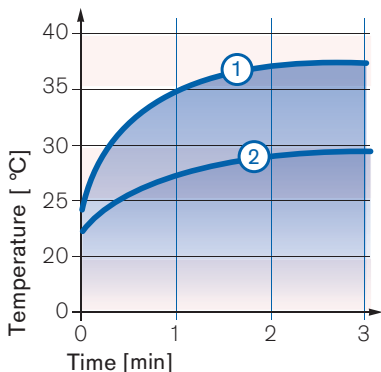
превышена. Зонд для горячего воздуха остужает горячие газы, чтобы их можно было измерять трубками Dräger. Если зонд не остается в потоке газа дольше чем полминуты, даже газы при температуре, например, 400 °C охлаждаются до температуры ниже

50 °C. Воздушное пространство в зонде настолько мало, что при измерении его можно игнорировать.



Sketch of the hot air probe

D-1924-2009



ST-1228-2008

Cooling effect of the hot air probe

gas temperature: 650 °C

ambient temperature: 20 °C

In 3 minutes 1 L of gas was drawn and the temperature in the tube rose according to the above curves

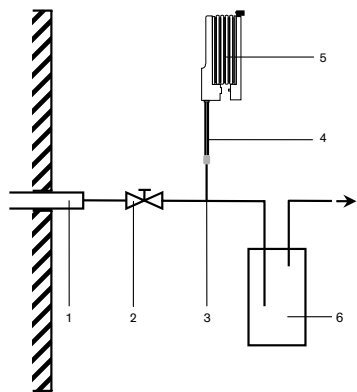
(1) with one hot air probe

(2) with two hot air probes

ГАЗЫ ПОД ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Избыточное давление даже в несколько миллибар может привести к неправильным измерениям с индикаторными трубками. Причина в том, что клапан в насосе, используемом с индикаторными трубками, не герметично закрывается под положительным давлением, в результате чего проба газа может выйти через клапан при всасывании, при этом объем всасывания оказывается неверным. Однако эту проблему можно решить, подключив индикаторную трубку к патрубку для отбора проб (тройник).

Поток газа регулируется так, чтобы был соответствующий постоянный поток (не менее 3 л/мин), но не было заметного положительного давления на боковом соединителе тройника. Это можно проверить, пропустив газ, выходящий из тройника, через счетчик пузырьков, расположенный ниже по потоку. Такое устройство отбора проб показано на (следует отметить, что после счетчика пузырьков имеется подходящая линия для выпуска газа).



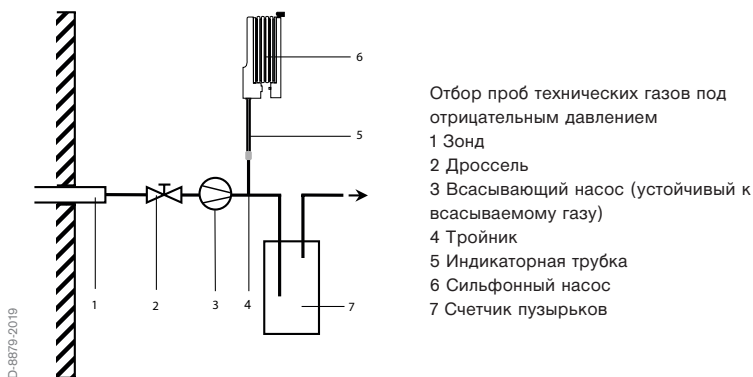
Устройство для отбора проб технических газов под положительным давлением

- 1 Зонд
- 2 Дроссель
- 3 Тройник
- 4 Детекторная трубка
- 5 Сильфонный насос
- 6 Счетчик пузырьков

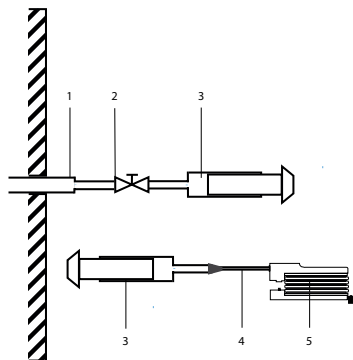
ГАЗЫ ПОД ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ДАВЛЕНИЕМ

Давление в трубопроводе может быть на 20 мбар ниже давления окружающей атмосферы, не влияя на характеристики всасывания насоса детектора газа. Клапан насоса по-прежнему удовлетворительно работает с этим перепадом давления. Однако, если давление в системе ниже, может возникнуть ошибка по объему, поскольку сильфон насоса детектора газа при этом не открывается полностью. На практике для отбора проб в таких условиях оказались пригодны различные методы:

а) Тестируемый газ, находящийся под отрицательным давлением, непрерывно отбирается из потока газа с помощью подходящего насоса. Детекторная трубка с насосом газового детектора затем соединяется через тройник со штуцером давления всасывающего насоса (после насоса по потоку, метод отбора проб соответствует описанному в разделе 4.1 «Газы под положительным давлением»). Необходимо, чтобы состав тестируемого газа во всасывающем насосе не изменялся (из-за потерь на конденсацию или абсорбцию), поэтому требования, предъявляемые к свойствам материала насоса, очень высоки.



б) Тестируемый газ, находящийся под отрицательным давлением, отбирается с помощью стеклянного пробоотборника с поршнем (шприц). Затем для тестирования газ всасывается из пробоотборника сильфонным насосом.



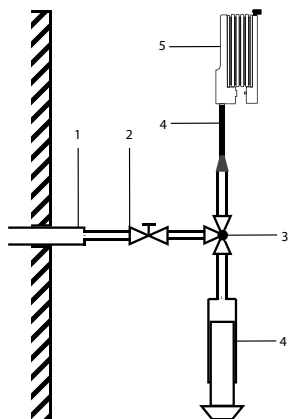
Отбор проб технических газов под отрицательным давлением

- 1 Зонд
- 2 Дроссель
- 3 Стеклоый поршневой пробоотборник (шприц)
- 4 Детекторная трубка
- 5 Сильфонный насос

D-8880-2019

Поскольку стеклянные поршневые пробоотборники обычно имеют максимальную вместимость 300 см³, а требуемый объем газа часто больше этого, отбор проб необходимо повторять до тех пор, пока предписанный объем газа не будет прокачан через индикаторную трубку. Паузы между отбором проб и продолжением тестирования должны быть короткими. (Пробу газа следует снова всасывать через индикаторную трубку с помощью насоса детектора газа, т. е. поршневой пробоотборник газа не должен использоваться в качестве насоса подачи для индикаторной трубки).

Если нежелательно постоянно перемещать пробоотборник от точки отбора проб к трубке и обратно, мы рекомендуем использовать многоходовой кран, который используется для соединения точки отбора проб, поршневого пробоотборника и индикаторной трубки.

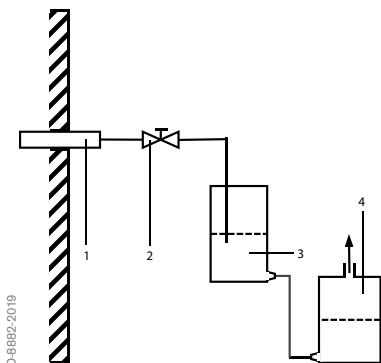


Отбор проб технических газов под отрицательным давлением

- 1 Зонд
- 2 Дроссель
- 3 Многоходовой кран
- 4 Детекторная трубка
- 5 Сильфонный насос
- 6 Стеклоый поршневой пробоотборник

D-8881-2019

с) Тестируемый газ, находящийся под отрицательным давлением, собирается в аспиратор. Необходимым условием удовлетворительного отбора проб является наличие в аспираторе подходящей жидкости, в которой компоненты пробы газа не растворяются. После завершения отбора проб индикаторная трубка подсоединяется к аспиратору и выполняется измерение. Уровень жидкости в аспираторе во время измерения с помощью индикаторной трубки должен поддерживаться так, чтобы в пробе газа не создавалось положительное давление, хотя, как уже отмечалось, небольшое отрицательное давление не вызывает помех.



Отбор проб технических газов под отрицательным давлением

- 1 Зонд
- 2 Дроссель
- 3 Аспиратор (собираемый газ не должен растворяться в жидкости)
- 4 Сборник с аспирационной жидкостью

2.7 Удлинительный шланг

Удлинительный шланг – удобное средство для проверки качества воздуха в труднодоступных зонах: зерновых элеваторах, ливнестоках, коллекторах и резервуарах, до входа рабочих. Один конец удлинительного шланга оснащен адаптером, позволяющим надежно соединить шланг с пробоотборным насосом. Другой конец шланга снабжен узлом держателя трубок, который обеспечивает герметичное соединение со вставленной трубкой Dräger. Удлинительный шланг сделан из стойкой к топливу синтетической резины.

Поскольку трубка Dräger присоединяется ко входу удлинительного шланга, а насос для трубок Dräger присоединяется к его выходу, объем шланга не влияет на показания. Однако, при использовании шлангов длиннее стандартного (3 м), могут потребоваться поправочные коэффициенты или дополнительное время прокачки образца; свяжитесь с местным филиалом или дистрибьютором фирмы Dräger.

2.8 Анализ воздуха для дыхания, медицинских газов и диоксида углерода

В соответствии с DIN EN 12021 сжатый воздух, используемый для дыхания, должен удовлетворять определенным требованиям качества. Например, после приведения давления к нормальному воздух не должен содержать более 5 ppm окиси углерода или 500 ppm двуокиси углерода. Содержание воды при снижении давления воздуха на 40–200 бар, должно быть ниже 50 мг/м³. В случае падения давления > 300 бар оно должно быть ниже 35 мг/м³. Для падения давления от 5 до 40 бар допустимое содержание воды указано в таблице стандарта DIN EN 12021. Кроме того, при нормальном давлении воздух не должен иметь запаха и вкуса (содержание масла ниже 0,1 мг/м³). Содержание воды в воздухе, подаваемом компрессором при нормальном давлении, не должно превышать 25 мг/м³ во всем диапазоне давлений (DIN EN 12021).

Продукты серии AeroTest позволяют количественно измерять эти параметры, чтобы выполнять требования различных профессиональных стандартов и национальные нормы. Dräger занимается анализом сжатого воздуха уже более 100 лет. Линейка продуктов Aerotest позволяет одновременно измерять содержание в выходящем воздухе загрязняющих веществ, а также кислорода, закись азота и углекислого газа с помощью газоизмерительных трубок Dräger. Прибор Aerotest Simultan с этими трубками позволяет измерить загрязнители всего за 5 минут. Необходимый для измерения поток газа через трубки обеспечивается точным редуктором давления и специальными устройствами-дозаторами. Независимо от выходного давления компрессора (макс. 300 бар), контура сжатого воздуха, или остаточного давления в баллонах, поддерживается постоянный поток. Aerotest Simultan имеет компактную конструкцию; его можно подключать к обычным компрессорам, баллонам или линиям сжатого воздуха без каких-либо дополнительных инструментов.



D-1241-2009

Dräger Aerotest Simultan

В 2008 году для обнаружения масляного тумана в сжатом воздухе было применено измерение с использованием импакторов. Импакторы улавливают частицы аэрозоля, поэтому данная технология прекрасно подходит для обнаружения масляного тумана.

Импактор используется вместе с адаптером в Dräger Aerotest Simultan.

В ходе измерения проверяемый воздух проходит через 20 диффузоров в импактор, а затем ударяется о расположенную под прямым углом перегородку из стекла с насечками. Воздух в импакторе отклоняется на 90°, а частицы аэрозоля из-за инерции не могут следовать за потоком воздуха и осаждаются на перегородке. Углубления в стекле с насечками заполняются маслом. Это устраняет рассеивание света, вызванное царапинами на стекле. Этот принцип позволяет визуально обнаруживать крайне малые количества масла.

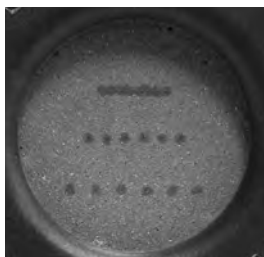


Импактор с адаптером
в AeroTest Simultan

ST-602-2008

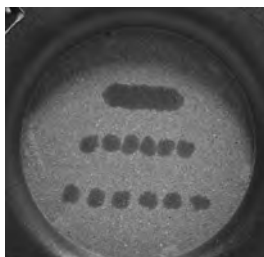
Специальное расположение диффузоров позволяет измерять количество осажденного масла и при известном объеме воздуха с хорошей воспроизводимостью определять концентрацию масляного аэрозоля.

Результат измерения не зависит от сорта масла. Тем не менее, следует отметить, что масляные аэрозоли испаряются при высоких температурах и этот пар не учитывается. Измерение длится 5 минут с объемным расходом 4 л/мин, т.е. тестовый объем равен 20 л.



ST-1230-2008

0,1 мг/м³



ST-1231-2008

0,5 мг/м³



ST-1232-2008

1 мг/м³

Импакторы с 3 различными концентрациями масляного аэрозоля.

Dräger Aerotest 5000, комплект 64 01 220

Dräger Aerotest 5000 используется для измерения качества воздуха для дыхания, подаваемого системой низкого давления от 2,5 до 10 бар (например, компрессора или баллона со сжатым воздухом). Качество воздуха для дыхания может быть проверено в соответствии с DIN EN 12021 с помощью количественных измерений загрязнений. Для измерения используются трубки Dräger или импактор Dräger. Значения могут измеряться одновременно или по отдельности. Данные могут быть сохранены. Все компоненты AeroTest 5000 хранятся в переносном кейсе и готовы к использованию. Можно использовать дополнительные измерения с помощью систем высокого давления с регулятором давления F3002.



D-11163-2011

Dräger Aerotest 5000

Dräger Aerotest Simultan HP, комплект 65 25 951

Для анализа воздуха для дыхания в диапазоне высоких давлений. Согласно EN 12021, качество воздуха для дыхания проверяется количественным измерением (загрязнителей) в подаваемом сжатом воздухе. Точное измерение занимает 5 минут. Aerotest Simultan HP можно подключить к проверяемому воздушному трубопроводу высокого давления (соединение G 5/8", DIN 477). Все компоненты Aerotest Simultan HP хранятся в переносном кейсе и готовы к использованию.



ST-7001-2008

Dräger Aerotest Simultan HP, комплект

Dräger Aerotest Alpha, комплект 65 27 150

Для проверки воздуха для дыхания в зонах с низким давлением от 3 до 15 бар. Контроль качества воздуха для дыхания в соответствии с требованиями DIN EN 12021 выполняется количественным измерением (загрязнителей) в подаваемом сжатом воздухе. Измерительный прибор (со шланговым соединением типа «елочка») может быть подключен для контроля к системе подачи сжатого воздуха низкого давления. Все компоненты AeroTest хранятся в переносном кейсе и готовы к использованию.



D-665-2009

Aerotest Alpha, комплект

Dräger MultiTest med. Int., комплект 65 20 260

Для анализа газов в медицинских системах. Multitest med. Int. и трубки Dräger могут быть использованы для обнаружения загрязнения в сжатом воздухе, закиси азота, углекислом газе и кислороде в соответствии с требованиями Фармакопеи США (USP). Трубки Dräger используются для количественного определения паров воды, масла, CO₂, SO₂, H₂S, NO_x, CO и других загрязнений в медицинских газах. Измерительный прибор соединяется с различными шланговыми адапторами с соединением типа «елочка». Все компоненты измерительного прибора MultiTest med. Int. хранятся в переносном кейсе и готовы к использованию.



ST-1388-2004

Dräger MultiTest med. Int., комплект

Dräger Simultan Test CO₂, комплект 65 26 170

Для анализа углекислого газа (CO₂) при низком давлении (около 3 бар). Мониторинг карбонатов осуществляется посредством количественного измерения (загрязнений) в потоке углекислого газа. Измерительный прибор (со шланговым соединением типа «елочка») может быть подключен к контролируемой системе трубок углекислого газа. Трубки Dräger используются для количественного определения водяного пара, NH₃, NO_x, CO, SO₂, H₂S и других загрязнителей в углекислом газе. Все компоненты измерительного прибора Simultan Test CO₂ хранятся в переносном кейсе и готовы к использованию.



ST-1339-2004

Dräger Simultan Test CO₂, комплект

Dräger Aerotest Navy, комплект 65 25 960

Устройство определяет количество водяного пара, масла, CO₂, CO и других загрязнений в потоке воздуха, подаваемого компрессорами высокого давления, или сжатого воздуха при макс. давлении 300 бар. Давление ограничивается редуктором давления. Контролируемый воздух проверяется расходомером. Сжатый воздух подается через специальную трубку с непосредственным сканированием, которая определяет количество. Мониторинг качества воздуха для дыхания проводится в соответствии с DIN EN 12021. Все компоненты Aerotest Navy хранятся в переносном кейсе и готовы к использованию.



Dräger Aerotest Navy, комплект

2.9 Стратегия определения опасностей, связанных с газами

Измерение загрязнения воздуха представляет собой серьезную задачу, особенно тогда, когда требуется контролировать участки опасных отходов, пожары или транспортные происшествия, связанные с химическими веществами. В этом случае анализ рисков затруднен из-за возможного присутствия в воздухе нескольких загрязняющих веществ.

В дополнение к портативным приборам обнаружения газа трубки и чипы Dräger можно использовать для измерений на месте и для идентификации газообразных веществ. Из-за разнообразия возможных ситуаций нельзя использовать только одну трубку или чип Dräger для определения всех опасностей, связанных с газами. Учитывая эту специфику была разработана предлагаемая стратегия измерения. При использовании этой стратегии время первичной классификации наиболее важных групп веществ может быть значительно сокращено.

Конечно, любое предложение — это так или иначе компромисс, в ситуации когда целесообразность осложняется растущей неопределенностью.

Измерение совместным тест-комплексом

Для этих специальных задач компания Dräger разработала совместные тест-комплекты, чтобы выполнять измерения одновременно. Каждый комплект состоит из пяти специально калиброванных трубок в резиновом креплении. В настоящее время выпускается два комплекта для измерения неорганических пожарных газов (совместные тест-комплекты I и II) и третий набор для измерения органических веществ (совместный тест-комплект III).

Использование таких комбинированных измерительных средств имеет существенные преимущества перед с отдельными замерами с помощью трубок Dräger:

- значительно сокращается время измерения
- за одно измерение определяются 5 загрязнителей и их относительные концентрации

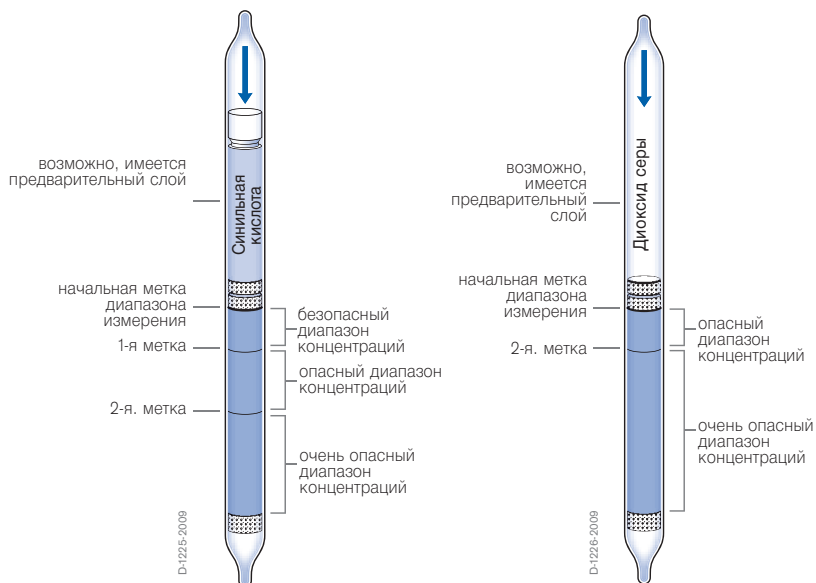
Совместные тест-комплекты поставляются заранее укомплектованными; их соединяют с пробоотборным насосом через адаптер после того, как открыты концы трубок.

Газоизмерительные трубки, входящие в каждый набор, не имеют полных калиброванных шкал. Вместо этого они имеют одну или две калибровочных метки. Эти метки ориентированы на предельные значения для рабочих мест. Чтобы получить одинаковый поток воздуха через каждую трубку, гидравлические сопротивления отдельных трубок тщательно согласованы, поэтому в резиновое крепление нельзя вставлять никакие другие трубки для замены.

Используя три диапазона концентраций, совместные тест-комплекты можно ориентировочно классифицировать следующим образом:

- безопасный диапазон концентраций
- опасный диапазон концентраций
- очень опасный диапазон концентраций

Диапазон концентраций определяется границей изменения цвета. На следующих рисунках представлена оценка отдельных трубок в совместных тест-комплектах. В



совместном тест-комплекте II предусмотрена специальная оценка трубок Dräger для хлора, фосгена и диоксида серы. На этих трубках вторая метка отсутствует.

Когда концентрация газа является опасной или очень опасной, фактическая концентрация этого газа проверяется с помощью соответствующей трубки Dräger.

Решение о возможных мерах всегда зависит от того, как будет изменяться концентрация выходящего газа. Кроме того, следует учитывать внешние условия. Поэтому, в принципе, решение может быть принято только руководителем на месте.

Измерение пожарных газов и газов термического разложения

При пожаре образуются пожарные газы и газы термического разложения. Во время пожара и после него существует опасность выделения газовых продуктов сгорания и разложения в высоких концентрациях. Эти газы представляют собой значительную токсическую опасность для лиц, находящихся в непосредственной близости и на прилегающих участках. Эти области включают в себя, например,

- соседние помещения
- соседние этажи
- соседние здания
- соседние улицы

Для полной реализации преимуществ этих проверок должны быть использованы оба комплекта, в противном случае слабо ощущаемые опасные газы могут быть не замечены.

Исследования показали, что при пожаре выделяется более 450 веществ. Не все эти газы присутствуют на каждом пожаре, но есть 11 самых типичных неорганических газов. Десять из этих газов можно измерить, используя

- совместные комплекты I и II

Хотя совместные тест-комплекты I и II были разработаны для измерения непосредственно на пожаре (в ходе пожара или при очистке), они также очень полезны для оценки распространения пожарных газов и газов термического разложения на другие области.



2-250-02

Измерение с помощью совместных тест-комплектов Dräger

Измерение органических паров

Аварии могут быть связаны с выделением паров растворителей и других органических веществ. Для таких случаев был разработан совместный комплект III для одновременного определения органических паров. Этот набор позволяет определять кетоны, ароматические вещества, спирты, алифатические и хлорированные углеводороды.

Стратегия измерений

Газоизмерительные трубки Dräger — удобный инструмент для быстрого определения опасностей, связанных с газами, на свалках опасных отходов, после несчастных случаев, на пожарах и т.д. Статистический анализ таких инцидентов, в которых выявлялись отдельные токсичные вещества, показал, что в 60–65 % случаев присутствуют горючие вещества, и поэтому возникает опасность взрыва. Поэтому принципиально важно выявлять опасность взрыва перед использованием газоизмерительных трубок, предпочтительно вместе с измерением концентрации монооксида углерода и кислорода. Для этого можно использовать, например, серию приборов Dräger X-am (от Dräger X-am 2500 до Dräger X-am 8000), снабженные каталитическими или электрохимическими датчиками.

Совместные тест-комплекты были разработаны, чтобы оперативно получать информацию об опасности для здоровья, измеряя концентрации газов в непосредственной близости от инцидента.

Кроме обнаружения отдельных веществ, тест-комплекты позволяют выявлять и группы веществ – в них преднамеренно используются неспецифические реакционные системы. В некоторых случаях информация о кислых веществах может быть достаточна, чтобы получить более подробную характеристику.

В дополнение к измерениям с помощью совместных тест-комплектов, помогающим быстро принимать решения и выявлять связанные с газами опасности, для более точных измерений в вашем распоряжении весь диапазон классических газоизмерительных трубок Dräger. При необходимости можно взять образцы на месте, чтобы затем проанализировать в лаборатории.

Сочетание продуктов Dräger X-am и совместных тест-комплектов I, II и III дополняют друг друга. В качестве оптимальной стратегии мы рекомендуем использовать оба этих измерительных средства. В практических ситуациях подобная стратегия позволяет предложить решения, которые будут приняты более чем в 85 % случаев. Результаты измерений имеют силу только для места и времени, в которых они выполнены (мгновенные концентрации). Определенные обстоятельства, меняющиеся от случая к случаю, могут потребовать других стратегий.



Предлагаемая стратегия относится к веществам или группам веществ, указанным в таблице. Предложенная стратегия может быть неполной. Для других потенциально присутствующих веществ могут потребоваться дополнительные измерения с использованием других методов. Указанные диапазоны измерения действительны для 20 °C и 1013 гПа.

Стратегия определения опасностей, связанных с газами (предупреждение о взрывоопасности и отсутствии или избытке кислорода)

<p>Портативные приборы Dräger X-am 2500 / 7000</p>	<p>Проводящие соединения совместных тест-комплектов 1-я метка шкалы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Монооксид углерода 33 ppm 2. Синильная кислота 3,5 ppm 3. Соляная кислота 11 ppm 4. Нитрозные газы 8,2 ppm 5. Формальдегид 1 ppm 	<p>Совместный тест-комплект I (неорганические газы) 1-я метка шкалы 2-я метка шкалы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кислые газы 5 ppm 25 ppm 2. Синильная кислота 10 ppm 50 ppm 3. Оксид углерода 30 ppm 150 ppm 4. Щелочные газы 50 ppm 250 ppm 5. Нитрозные газы 5 ppm 25 ppm 	<p>Совместный тест-комплект II (неорганические газы) 1-я метка шкалы 2-я метка шкалы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дюксид серы - 10 ppm 2. Хлор - 2,5 ppm 3. Сероводород - 10 ppm 50 ppm 4. Фосфин - 0,3 ppm 5. Фосген - 0,5 ppm 	<p>Совместный тест-комплект III (органические пары) 1-я метка шкалы 2-я метка шкалы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кетоны 1000 ppm 5000 ppm 2. Ароматические вещества 100 ppm 500 ppm 3. Спирты 200 ppm 1000 ppm 4. Алифатические углеводороды 50 ppm 100 ppm 5. Хлорированные углеводороды 50 ppm 100 ppm
	<p>Дальнейшие измерения, при которых используются анализатор и чип CMS</p> <p>Монооксид углерода 5 - 150 ppm Синильная кислота 2 - 50 ppm Соляная кислота 1 - 25 ppm Дюксид азота 0,5 - 25 ppm Формальдегид 0,2 - 5 ppm</p>	<p>Соляная кислота 1 - 25 ppm Синильная кислота 2 - 50 ppm Монооксид углерода 5 - 150 ppm Аммиак 10 - 150 ppm Дюксид азота 0,5 - 25 ppm</p>	<p>Дюксид серы 0,4 - 10 ppm Хлор 0,2 - 10 ppm Сероводород 2 - 50 ppm Фосфин 0,1 - 2,5 ppm Фосген 0,05 - 2 ppm</p>	<p>Ацетон 40 - 600 ppm Бензол 0,2 - 10 ppm Этанол (Спирт) 100 - 2 500 ppm Углеводороды нефти 20 - 500 ppm Перхлорэтилен 5 - 500 ppm</p>
	<p>Дальнейшие измерения с использованием Dräger X-act 5000 или ассиги и трубок Dräger</p> <p>Монооксид углерода 10/b 10 - 3000 ppm Синильная кислота 0,5/a 0,5 - 50 ppm Соляная/Азотная кислота 1/a 1 - 15 ppm Нитрозные пары 0,2/a 0,2/a - 6 ppm Формальдегид 0,2/a 0,2 - 5 ppm</p>	<p>Соляная / Азотная кислота 1/a 1 - 15 ppm Синильная кислота 0,5/a 0,5 - 50 ppm Монооксид углерода 10/b 10 - 3000 ppm Аммиак 5/a 5 - 600 ppm Нитрозные пары 0,2/a 0,2/a - 6 ppm</p>	<p>Дюксид серы 0,5/a 0,5 - 25 ppm Хлор 0,2/a 0,2 - 30 ppm Сероводород 1/c 1 - 200 ppm Фосфин 0,01/a 0,01 - 1 ppm Фосген 0,02/a 0,02 - 1 ppm</p>	<p>Ацетон 100/b 100 - 12 000 ppm Толуол 50/a 50 - 400 ppm Этанол 100 - 3000 ppm Гексан 10/a 10 - 2500 ppm Перхлорэтилен 10/b 1 - 500 ppm</p>

Портативные приборы
Dräger X-am 2500 / 8000
(предупреждение о
взрывоопасности и
отсутствии или избытке
кислорода)

Стратегия определения веществ с использованием трубок Dräger-Tubes®

Обнаружение различных органических и некоторых неорганических веществ

Политест

ацетон ацетилен арсин	бензин (топливо, ГСМ) бензол этилен	сжиженные нефтяные газы (пропан, бутан) монооксид углерода, мономерный стирол	перхлорэтилен сероуглерод сероводород	природный газ (с более чем 2 об.% CO), окись азота (NO), толуол, ксилол, трихлорэтилен
-----------------------------	---	--	---	--

положительный результат

Обнаружение различных органических веществ

Этилацетат 200/a

сложный эфир уксусной кислоты, спирты, кетоны,
бензол, толуол, нефтяные углеводороды

положительный результат

Обнаружение некоторых галогенированных углеводородов

Перхлорэтилен 2/a

перхлорэтилен,
хлороформ, дихлорэтилен,
дихлорэтан, дихлорпропен,
трихлорэтилен,
метилбромид

отрицательный результат

Обнаружение амина

Аминовый тест

триэтиламин номер ООН:
1296, этилендиамин,
гидразин, аммиак

положительный результат

Обнаружение важных ароматических углеводородов:

Толуол 5/b

бензол номер ООН: 1114
(этилбензол, толуол и
ксилол меняют цвет
предслова при низкой
концентрации)

Обнаружение кетонов:

Ацетон 100/b

ацетон номер ООН: 1090
метилизобутилкетон,
2-бутанон

Обнаружение спиртов:

Спирт 100/a

спирт номер ООН: 1096
бутанол, метанол,
пропанол

отрицательный результат

Обнаружение смеси пропана и бутана:

Углеводород
0,1 %/c

пропан Номер ООН: 1978

Обнаружение CO:

Монооксид углерода
10/b

CO номер ООН 1016

Дополнительное определение

других веществ, если
необходимо

положительный результат

Обнаружение фосгена:

Фосген 0,25/c

фосген

Обнаружение веществ, реагирующих с кислотой:

Кислотный тест

соляная кислота
номер ООН 1789,
HNO₃, Cl₂, NO₂, SO₂

Дополнительное определение

метана, этана, H₂, CO₂
и при необходимости
других веществ

ST-1234-2008



Предлагаемая стратегия относится к веществам или группам веществ, указанным в описании стратегии. Стратегия может быть неполной. Для других потенциально присутствующих веществ могут потребоваться дополнительные измерения с использованием других методов. Трубки Dräger-Tubes должны использоваться только с насосом Dräger-Tube.

2.10 Измерение фумигантов

Чтобы предотвратить заболевания, переносимые насекомыми и другими носителями, или для дезинфекции и стерилизации замкнутые пространства, заполняют ядовитыми или удушающими газами.

В настоящее время с ростом спроса и появлением глобальной транспортной системы у фумигантов имеется множество различных применений:

- фумигация складских помещений для пищевых продуктов,
- фумигация зернохранилищ и зерновозов,
- фумигация контейнеров с любыми видами товаров во время транспортировки,
- фумигация в медицинской сфере, для стерилизации и дезинфекции,
- фумигация зданий или частей зданий (домов, квартир, церквей, музеев и т.д.).

В зависимости от области применения используются различные фумиганты и другие вещества. Например, окись этилена и формальдегид используются для стерилизации и дезинфекции в медицине. Кроме того, аммиак используется в качестве добавки для нейтрализации.

Для защиты сельскохозяйственных продуктов, таких как зерно, овощи, фрукты, орехи, табак и т.д. в качестве яда для насекомых используют фосфин. Инертные газы, такие как азот, диоксид углерода и аргон используют для вытеснения кислорода и удушения насекомых.

Метилбромид, сульфурилфторид и синильная кислота используется для фумигации мебели, продукции из дерева, электрических приборов и т.д. во время транспортировки, а также для фумигации зданий и помещений.

Также оказалось возможным разработать такие процедуры, как пропитка изделий из кожи бензолом. Бензол использовали при транспортировке грузов в контейнерах, чтобы избежать возможного роста плесени на коже из-за влажности воздуха и высоких температур.

Фумиганты используются в виде таблеток в помещениях или контейнерах. Для эффективности их равномерно распределяют по всему помещению. Иногда их просто помещают в одно место, например, непосредственно за дверь контейнера или напротив двери контейнера. Это особенно опасно, так как при открытии двери контейнера или при разгрузке грузов внезапно может появиться токсичное облако. Концентрацию используемых фумигантов необходимо измерять, чтобы защитить персонал, присутствующий при начале и окончании фумигации при загрузке и разгрузке изделий, подвергнутых фумигации, из транспортных контейнеров или в случае возможных утечек.

Сделать это несложно, если используемые фумиганты известны. Наличие широкого

спектра трубок Dräger-Tubes означает, что можно использовать соответствующие трубки или чипы Dräger в зависимости от вещества и зоны измерений. Тем не менее, когда фумигант не известен, неизвестно, какую трубку Dräger следует использовать для измерения. Этот вопрос часто возникает при контейнерных перевозках, если этикетка использовавшегося фумиганта пропала или отсутствуют сведения о фумигации.

Фумиганты весьма токсичны и могут оказывать ряд вредных для здоровья воздействий. Поэтому, как правило, следует использовать соответствующие измерительные приборы, чтобы перед открытием контейнера определить, какой фумигант использовался (если использовался). Не забудьте измерить концентрацию кислорода. Газы, используемые для вытеснения воздуха, включая атмосферный кислород, создают значительный риск удушья из-за отсутствия кислорода. Это может быть вызвано утечками в отдельных упаковках, находящихся в контейнере.

Ниже представлен краткий список регулярно используемых веществ, чтобы дать представление о том, насколько могут быть опасны фумиганты:

- Углекислый газ

Бесцветный, без запаха, негорючий газ. Он тяжелее воздуха, то есть может вытеснить атмосферный кислород в плохо проветриваемых помещениях и грозит риском удушья.

- Фосфин

Бесцветный газ без запаха, очень ядовитый, легко воспламеняется.

- Метилбромид

Бесцветный газ, слегка пахнет хлороформом, ядовитый, канцерогенный.

- Фторид серы

Бесцветный газ без запаха, практически инертный, тяжелее воздуха, ядовитый, негорючий.

- Синильная кислота

Бесцветная жидкость с характерным запахом горького миндаля, температура кипения 26 °C, очень ядовитая, взрывоопасна при смешивании с воздухом.

- Этиленоксид

Бесцветный газ со сладковатым запахом, тяжелее воздуха, ядовитый, канцерогенный, легко воспламеняется.

- Формальдегид

Бесцветный, остро пахнущий газ, ядовит.

- Аммиак

Остро пахнущий, бесцветный газ, разъедающий и удушающий, ядовитый, образует взрывоопасную смесь с воздухом.

Проведение измерений

Если фумигант известен, выбирают соответствующие трубки Dräger и проводят

анализ. В зависимости от установленной концентрации, принимается решение, о том можно ли входить в помещение или открывать контейнер. Если измеренная концентрация слишком высока, помещение вентилируют, и проводится новый анализ. Измерение фумигантов в контейнерах должно проводиться только тогда, когда контейнер еще закрыт. Для этого зонд Dräger (Код заказа: 83 17 188) вставляется через резиновое уплотнение дверей контейнера. Зонд Dräger следует ввести как можно глубже в контейнер. Трубки Dräger готовят к измерению и соединяют с зондом. Затем выполняют нужное для измерения число качков насоса.

Если использованный фумигант не известен, мы рекомендуем применять для анализа совместные тест-комплекты. Совместные тест-комплекты позволяют определить сразу 5 фумигантов:

- аммиак
- метилбромид
- синильная кислота
- фосфин
- формальдегид
- или оксид этилена вместо аммиака

Если совместный тест-комплект выявляет один или несколько газов, перед входом в контейнер его продувают воздухом и снова определяют концентрации соответствующих газов с помощью отдельных трубок.

Кроме того, для измерения фторида серы, этиленоксида и диоксида углерода используются следующие трубки Dräger:



ST-4324-2003

Измерение перед дверью контейнера



ST-4324-2003

Измерение с помощью зонда

Фторид серы	1/a	диапазон измерения 1–5 ppm
Этиленоксид	1/a	диапазон измерения 1–15 ppm
Углекислый газ	0,1%/a	диапазон измерения 0,1–6 об.%

Мы рекомендуем использовать Dräger Pac 6500 с электрохимическим датчиком для измерения кислорода (диапазон измерения 0–25 об.%). Он отличается малыми размерами и весьма удобен.

Если одновременно должна быть измерена концентрация диоксида углерода можно использовать устройство Dräger X-am 8000, так как он снабжен ИК-датчиком CO₂ (диапазон измерения 0–5 или 0–100 об.%). Это лучший датчик для такого типа измерений CO₂. В этом измерительном устройстве электрохимический датчик (диапазон измерения 0–25 об.%) используется для измерения содержания кислорода.

Когда требуется измерение для определения риска взрыва, обратите внимание, что каталитические взрывобезопасные датчики в инертной атмосфере (возникшей, например, в результате утечки инертных газов) не работают. Для измерения необходим атмосферный кислород. В этом случае Dräger X-am 8000 следует использовать с инфракрасным взрывобезопасным датчиком.

2.11 Обнаружение воздушных потоков

В некоторых отраслях важно обнаруживать воздушные потоки — визуализировать слабые потоки воздуха, чтобы оценить их источник, направление и скорость. Это необходимо например, в:

- **в горных работах**
для контроля рудничного газа в труднодоступных местах;
- **в промышленности**
для обнаружения утечек в трубопроводах, воздушных потоков в помещениях, в трубах электростанций и в лабораториях;
- **в системах вентиляции**
для контроля и наладки вентиляционного оборудования.



Тестер воздушных потоков Dräger

Кроме того, измерения воздушных потоков также полезны при оценке распределения токсичных веществ на рабочих местах. Знание структуры потоков воздуха позволяет объективно выбирать нужные точки измерения для любого анализа воздуха.

С этой целью компания Dräger разработала визуализатор воздушных потоков. Это трубка Dräger состоит из пористого носителя, пропитанного дымящей серной кислотой. Вскрыв концы трубки, прокачивайте через нее воздух с помощью резиновой груши. Белый дым, выходящий из трубки, переносится потоком воздуха, что позволяет увидеть его направление. Визуализатор воздушных потоков можно использовать неоднократно, пока дым не прекратит выделяться. Если испытание закончено прежде, чем истощилась трубка, закройте ее концы прилагающимися резиновыми крышками.

Dräger Flow Check

Визуализатор воздушных потоков Dräger Flow Check создает облака дыма, которые легко и свободно плавают, имея ту же плотность, что и окружающий воздух. Это позволяет увидеть направления воздушных потоков.

В комплект Dräger Flow Check входят:

- **инструмент для образования облаков**
- **ампулы с дымообразующей жидкостью**

Ампула содержит жидкость, представляющую собой смесь спиртов, разработанную компанией Dräger. Небольшой нагревающий элемент в головке устройства

нагревает жидкость, которая конденсируется при контакте с окружающим воздухом. Температура нагревающего элемента и количество жидкости электрически сбалансированы.

Конструкция системы контроля воздушных потоков компании Dräger отличается эргономичностью, малым весом и оптимальными функциями. Система генерирует облака в любом положении.

Быстрый нажим кнопки дает небольшое одиночное облако. Если нужно получать облака непрерывно, кнопку можно держать или закрепить. Ампула с жидкостью размещается в отсеке, расположенном в ручке устройства, и может быть легко установлена на место. Количество жидкости, содержащейся в ампуле, достаточно для работы в течение 5 минут.

Прибор питается от батареи в ручке инструмента; она может заряжаться в инструменте или отдельно. В зарядном устройстве предусмотрен режим быстрой зарядки. С помощью адаптерного кабеля прибор можно зарядить от автомобильного прикуривателя.



Комплект для контроля потоков компании Dräger

2.12 Системы Dräger для долговременных измерений

Диффузионные трубки Dräger – это системы прямого считывания, используемые для определения средневзвешенных по времени концентраций за период от 1 до 8 часов. Эти пассивные измерительные системы основаны на диффузии молекул загрязнителя в воздухе и не нуждаются в насосе. Диффузионные трубки используются с пластмассовым держателем, который прикрепляется к одежде (воротнику, карману и т.п.).

Шкала, нанесенная на диффузионную трубку, основана на произведении концентрации и заданного времени воздействия, например, в виде ppm x ч, ppm x мин, об.% x ч или мг/л x ч. Чтобы определить среднюю концентрацию загрязнителя, разделите показание шкалы на время экспозиции (т.е. время отбора пробы):

$$c = \frac{\text{показания в ppm} \cdot \text{ч}}{\text{время [ч]}} \quad [\text{ppm}]$$



Диффузионные трубки Dräger с прямой индикацией

2.13 Срок годности, хранение и утилизация трубок Dräger

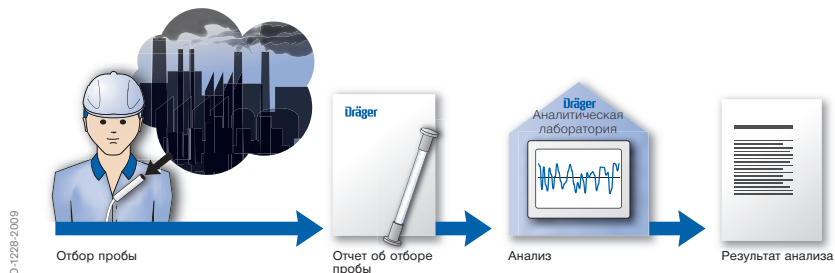
Каждая трубка Dräger содержит набор реагентов, разработанный для химической реакции со специфическим веществом. Так как химикалии и химические реактивы устойчивы ограниченное время, на каждой коробке трубок Dräger отпечатан срок годности. Трубки могут использоваться до последнего дня месяца, когда истекает срок годности. При использовании трубок после истечения срока годности нельзя быть уверенными в получении точных результатов.

Чтобы обеспечить точность трубки весь срок годности, храните трубки Dräger в оригинальной упаковке при комнатной температуре. На упаковке указывается максимальная температура хранения 25 °C. При хранении избегайте чрезмерно низких (менее 1,7 °C) или высоких (более 25 °C) температур и не подвергайте трубки действию света в течение длительного времени.

Не выбрасывайте использованные или просроченные трубки Dräger в бытовые отходы. Утилизируйте трубки должным образом: набор реагентов в трубке содержит химикалии, пусть и в чрезвычайно малых количествах. Хранение и утилизацию химикалий следует производить согласно местным, региональным и федеральным законам. Газоизмерительные трубки содержат, в основном, стекло и реагенты. Храните индикаторные трубки и все химические вещества в недоступном для детей месте.

2.14 Системы пробоотбора Dräger

Контроль опасных веществ в воздухе с помощью измерений часто требует значительных затрат на оборудование и персонал. Это справедливо, когда измерения производятся на месте и нет трубок с прямой индикацией для данного приложения. В этом случае, отберите образцы, используя подходящее пробоотборное устройство, и пошлите в лабораторию для анализа.



Исследование воздуха на рабочем месте: отбор проб на месте и анализ в лаборатории.

Загрязнители воздуха собираются системой отбора проб Dräger в подходящей среде, путем адсорбции или хемосорбции. Затем образец анализируется в лаборатории с помощью различных аналитических методов, таких как газовая хроматография (ГХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), фотометрия в УФ и видимой области спектра или ИК-спектроскопия.

При стационарных измерениях система пробоотбора размещается в выбранном месте измерения на все время пробоотбора. При выполнении индивидуального мониторинга воздуха система пробоотбора крепится на одежде человека, как можно ближе к лицу.

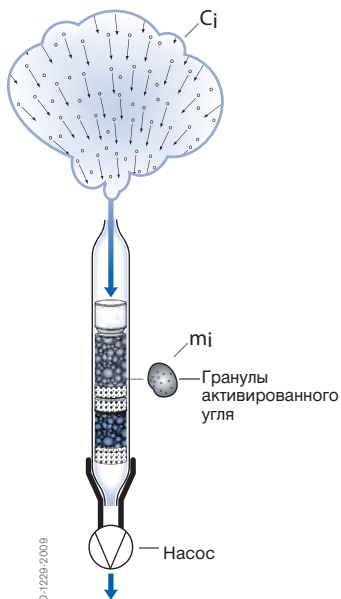
Активный отбор проб

При активном пробоотборе воздух для анализа с помощью насоса прокачивается через пробоотборную трубку. Отбираемое вещество собирается на адсорбенте.

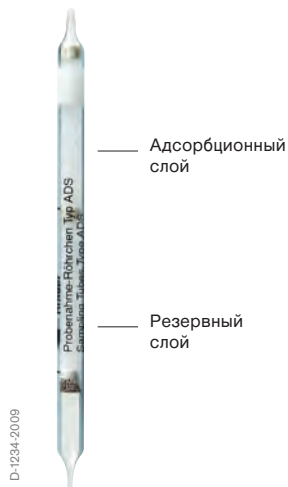
Концентрацию загрязнителя (c_i) легко рассчитать, зная массу загрязнителя (m_i), определенную лабораторным анализом, и объем воздуха (V), прокачанного через пробоотборную трубку:

$$c_i = \frac{m_i}{V} \quad [\text{мг/м}^3]$$

Пробоотборная трубка включает первичный и вторичный (резервный) адсорбционные слои, которые анализируются в лаборатории порознь. Этот отдельный анализ позволяет определить, все ли измеряемое вещество из пробы воздуха адсорбировалось в трубке. При отборе проб измеряемое вещество сначала адсорбируется в первичном слое. Иногда емкость этого слоя оказывается недостаточной, он насыщается, и вещество начинает адсорбироваться во вторичном слое. В этом случае следует взять новый образец – невозможно проверить, что все вещество адсорбировалось в этих двух слоях (возможно, что насытился и вторичный слой, и часть вещества ушла из трубки).



Принцип активного пробоотбора с трубками Dräger, содержащими активированный уголь



Пробоотборная трубка Dräger

Объем воздуха, прокачанный через пробоотборную трубку, зависит от измеряемого вещества и ожидаемой концентрации. Обычно объем составляет 1–20 л.

Объем прокачанного воздуха используется при вычислении концентрации (после лабораторного анализа), поэтому насос должен удовлетворять строгим критериям. Для работы с пробоотборной системой Dräger при кратковременных измерениях могут применяться насосы Dräger accuro или Dräger X-act 5000 Basic.

Пробоотборные трубки для активного отбора проб

Пробоотборная трубка Dräger	Первичный адсорбционный слой	Резервный адсорбционный слой
Активированный уголь типа NIOSH уголь из скорлупы кокоса	100 г	50 мг
Активированный уголь типа B уголь из скорлупы кокоса	300 мг	700 мг
Активированный уголь типа G уголь из скорлупы кокоса	750 мг	250 мг
Трубка силикагеля типа NIOSH	140 мг	70 мг
Трубка силикагеля типа B	480 мг	1100 мг
Трубка силикагеля типа G	1100 мг	450 мг
Пробоотборная трубка Sampling Tube Amines для алифатических аминов и диалкилсульфатов	300 мг	300 мг

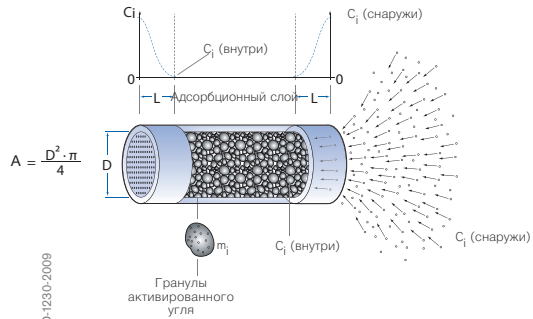
Пассивный отбор проб

Пассивный пробоотбор осуществляется диффузионными пробоотборниками типа Dräger ORSA или Dräger Nitrous Oxide (закись азота). В отличие от активного отбора проб, молекулы загрязнителя переносятся не насосом, а процессом диффузии. Возникает диффузионный поток молекул загрязнителя из окружающего воздуха, которые адсорбируются сорбентом диффузионного пробоотборника.

Массу адсорбированного вещества можно рассчитать по закону диффузии Фика:

$$\Delta c_i = \frac{m_i \cdot L}{D_i \cdot t \cdot A} \text{ [мг/м}^3\text{]}$$

где m_i – масса вещества, которая за время t диффундирует через площадь поперечного сечения A пробоотборника, вертикального к градиенту концентрации, а Δc_i – это разность концентраций на диффузионной длине L . Величина Δc_i , в принципе, эквивалента концентрации в окружающей среде. Коэффициент диффузии D_i зависит от вещества.



Принцип измерения диффузионного пробоотборника ORSA Dräger

Как правило, диффузионные пробоотборники отбирают пробу длительное время, т.е. определяют средние концентрации. Обычно они используются 1–8 часов. Диффузионный пробоотборник ORSA может использоваться до 168 часов при исследовании низких концентраций (например, для отбора проб перхлорэтилена в жилых помещениях).

Пробоотборные трубки для пассивного контроля

Диффузионный пробоотборник Адсорбционный слой

Dräger ORSA

400 мг активированного угля из скорлупы кокоса

2.15 Измерение альдегидов и изоцианатов на рабочем месте

Альдегиды промышленно производятся в больших объемах. Они применяются при производстве синтетической смолы, каучука и адгезивов. Различные соединения альдегидов также содержатся в дезинфицирующих веществах, красителях, лаках и пластмассах. Самые важные из них – формальдегид, глиоксаль, глутардиальдегид, ацетальдегид и акролеин.

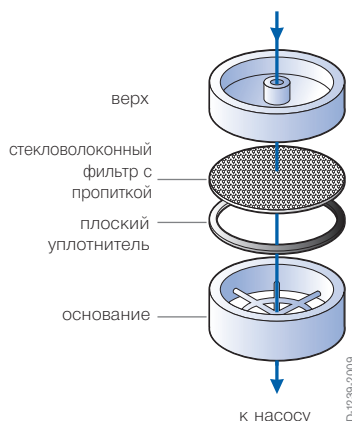
Изоцианаты представляют особый интерес для промышленного применения, так как они легко вступают в реакцию с многоатомными спиртами, образуя полиуретаны. Полиуретаны – одна из самых универсальных групп термопластичных полимеров. Они используются как покрытия из-за твердости, блеска, гибкости и сопротивления трению. Как эластомеры они предлагают хорошую устойчивость к трению, износу и органическим растворителям. Во вспененном состоянии они являются превосходными изоляторами.

Контроль соответствия концентраций изоцианатов предельно допустимым концентрациям рабочей зоны предъявляет очень высокие требования к методу измерения:

- Низкий порог воздействия.
- Низкая перекрестная чувствительность к другим веществам, кроме изоцианатов.
- Пробоотбор в области дыхания.
- Отбирать пробы должен быть способен любой сотрудник на производстве.

Этим требованиям удовлетворяют два метода измерения, аналогичные использованию наборов пробоотборных трубок (т.е. пробоотбор с последующим лабораторным анализом) для альдегида и изоцианата. В этом случае насос прокачивает некоторый объем воздуха через фильтр из стекловолокна, обработанный специальными соединениями. Этот фильтр находится внутри пробоотборника кассетного типа. Расход составляет 0,1–1 л/мин (альдегид) и 1–2 л/мин (изоцианаты). Объем образца: 10–100 л (альдегид) и 20–100 л (изоцианаты).

При пробоотборе альдегиды реагируют с соединением гидразина, образуя устойчивую производную гидразона. При использовании комплекта для пробоотбора изоцианатов, изоцианаты реагируют с амином, образуя устойчивую производную мочевины. После отбора проб стекловолокненные фильтры должны храниться в прохладном месте. В лаборатории фильтры из стекловолокна анализируют с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Чтобы получить коэффициент извлечения выше 95%, фильтр должен анализироваться немедленно.



Пробоотборник для изоцианатов

2.16 Контроль качества индикаторных трубок фирмы Dräger

Обычно Dräger-Tube используются для количественного измерения загрязнений в воздухе. Иногда подобные измерения приходится проводить в крайне сжатые сроки. Важное преимущество применения трубок Dräger – постоянная готовность к измерениям в чрезвычайных ситуациях или при рутинном контроле. Обширная программа контроля качества, внедренная в Dräger Safety AG & Co. KGaA, гарантирует клиенту высокое качество продукции, на которую вы всегда сможете положиться.



D-1242-2009

Склад службы контроля качества трубок Dräger

Разработка, производство и испытания газоизмерительных трубок выполняются в рамках системы управления качеством Dräger, надежного стандарта компании. Он включает базовый документ, Руководство по качеству Dräger, и другие детальные стандарты качества как производственные нормативы. Система управления качеством удовлетворяет международным стандартам, в частности, требованиям DIN ISO 9001, что было подтверждено независимым институтом. Начиная с общей идеи конструкции, на всех стадиях разработки, в серийном производстве и, в конечном счете, на стадии полномасштабного производства, Dräger обеспечивает высокое качество газоизмерительных трубок.

Для контроля характеристик несколько упаковок каждой производственной партии берут на склад и хранят их, регулярно проводя типовые проверки качества.

В ряде стран утверждены стандарты на газоизмерительные трубки, гарантирующие правильность их показаний. Так, институтом IFA (Немецкий институт социального страхования от несчастных случаев на производстве) были протестированы трубки Dräger-Tubes Сероводород 1/d. Обе имеют сертификат DGUV.

3. Автоматический пробоотборный насос Dräger X-act 7000 и трубки Dräger MicroTubes

Автоматический насос для трубок Dräger X-act® 7000 это комплексное решение для работы с индикаторными трубками, позволяющее точно измерять газы в диапазоне нескольких ррb. Измерение и пробоотбор газов, паров и аэрозолей отличаются простотой и надежностью.

3.1 Преимущества

Чувствительность: обнаружение при концентрации в диапазоне нескольких ррb

Избирательность: снижает количество ложноположительных результатов тестирования и ложных тревог

Гибкость: MicroTubes предназначены для измерения различных газов и паров

Простота применения: вставьте MicroTubes, запустите измерение, считывайте результаты теста

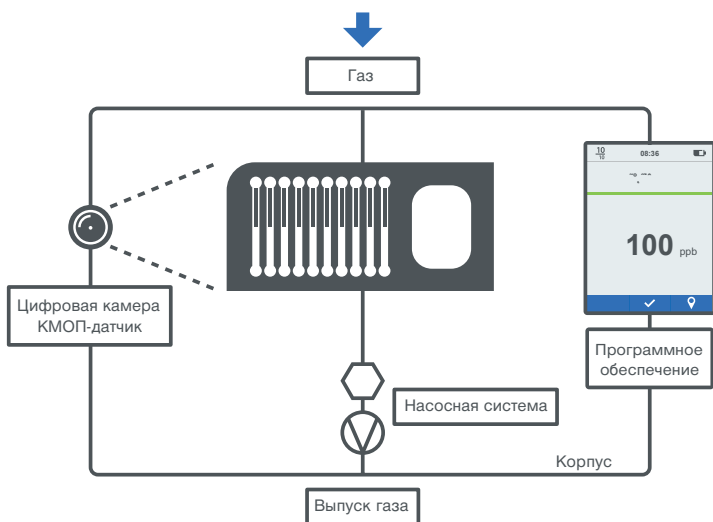


3.2 Dräger MicroTubes®

С каждым набором MicroTubes вы можете выполнить до 10 индивидуальных тестов. Специфические для каждого вещества слои реагентов и несколько предварительных слоев в капиллярах Dräger MicroTubes позволяют проводить селективное обнаружение газов. Различные слои при этом служат фильтром. Во время анализа они отфильтровывают другие вещества, присутствующие в воздухе рабочей зоны, поэтому результатом анализа является концентрация целевого вещества. Это значительно снижает перекрестную чувствительность, а также количество ложноположительных результатов и ложных тревог. RFID-метки, прикрепленные к Dräger MicroTubes, содержат данные о их калибровке, применимой в течении всего срока службы. Это устраняет необходимость в длительных функциональных проверках и ручной калибровке и, соответственно, снижает стоимость. MicroTubes подходят для измерения разнообразных опасных веществ, и их количество постоянно увеличивается.

3.3 Dräger X-act 7000

Как происходит измерение концентрации вещества с помощью Microtubes и Dräger X-act 7000? Прибор открывает стеклянный капилляр в трубке и пропускает постоянный поток через слои реагентов. Посторонние вещества задерживаются в предварительных слоях, а измеряемое опасное вещество вступает в химическую реакцию с системой реагентов, что приводит к изменению цвета. За этим процессом следит цифровая камера высокого разрешения (КМОП-датчик). Это позволяет оценить изменения цвета, недоступные человеческому глазу. Скорость смены цвета учитывается при расчете концентрации. Затем результат отображается на дисплее. Давление воздуха не влияет на устройство и результат измерения, поскольку принцип действия устройства основан на измерении массового расхода.



3.4 Простота применения

Аналитическая система X-act 7000 готова к использованию сразу после выполнения автоматической самодиагностики. Она может применяться для анализа со всеми выпускаемыми трубками MicroTubes компании Dräger. Просто вставьте Dräger MicroTube для решения ваших задач анализа. Автоматический привод осторожно втягивает трубку MicroTube и устанавливает ее в нужное положение. Запустите тест с помощью 3 кнопок управления и цветного дисплея с диагональю 2,4 дюйма. По окончании теста загорится зеленый светодиод, и на экране появится сообщение. Вы можете сохранить результат

теста, место и время во внутреннем регистраторе данных и прочитайте их позже с помощью программного обеспечения Dräger CC Vision. Устройство питается от пяти легко заменяемых стандартных батарей. Срок службы батареи составляет более десяти часов тестирования, и его можно увидеть на дисплее.



Подходит для тяжелых условий работы

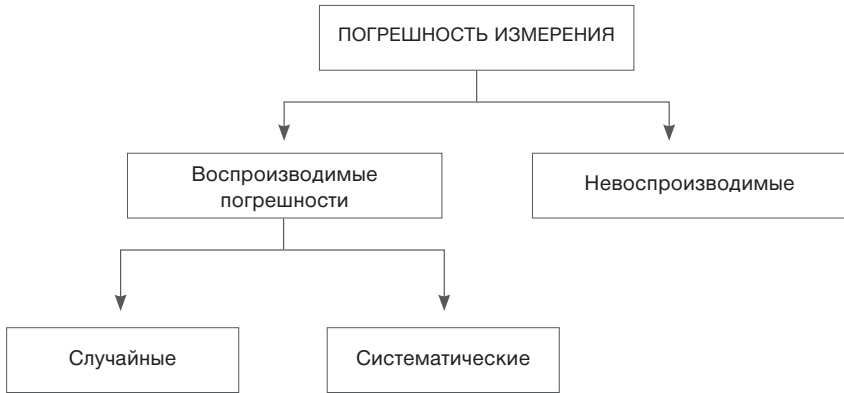
X-act 7000 выпускается во взрывозащищенном исполнении и сертифицирован по ATEX/IECEx для Зоны 0. Система также защищена от пыли и брызг в соответствии с IP54. Она также соответствует требованиям стандарта EN 50270 по электромагнитной совместимости технических средств.

Также подходит для тестирования с использованием насоса

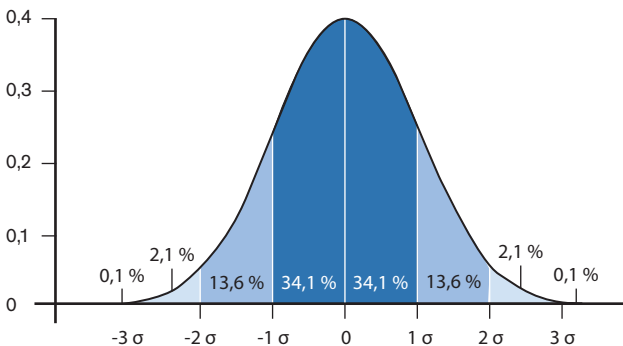
Насос Dräger X-am® с помощью соединительной детали можно подключить к X-act 7000. Это позволяет проверять присутствие канцерогенных и токсичных веществ в диапазоне ppb даже в труднодоступных местах, таких как воздуховоды, трубопроводы или резервуары, на расстоянии до 45 метров. Поскольку насос X-am Pump также сертифицирован по взрывозащите для Зоны 0, он идеально подходит для этих задач.

3.5 ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Разница между результатом, отображаемым измерительным прибором, и истинным значением описывается как погрешность измерения. Измерений с «нулевой» погрешностью не бывает. Целью каждой измерительной системы является устранение или, по крайней мере, минимизация погрешностей измерения.



Существует множество потенциальных причин возникновения погрешностей измерений, которые подразделяются на воспроизводимые и невоспроизводимые погрешности. Технически последние никогда не должны возникать при анализе, но на самом деле они часто становятся причиной ложных оценок ситуации. К типичным примерам относятся использование измерительного оборудования, не соответствующего конкретному применению, или измерения, выполненные в неправильном месте. Воспроизводимые погрешности делятся на случайные и систематические.



Стандартное отклонение

Нормальное распределение результатов испытаний и вероятность их возникновения в зависимости от их отклонения от среднего значения

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Систематическая погрешность описывает отклонение среднего значения нескольких измерений от истинной концентрации.

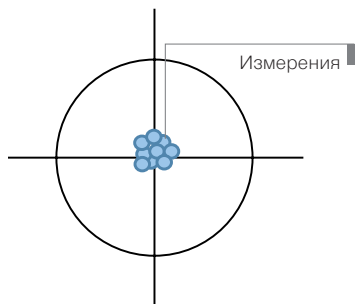
ТОЧНОСТЬ

Точность – это общий термин, используемый в измерительной технике и обеспечении качества. Это параметр для количественной оценки воспроизводимых ошибок. Измерительный прибор является точным, если он сочетает высокую прецизионность, а случайные и систематические погрешности минимальны.



Стандарт EN 60051 определяет точность измерительного прибора как «степень соответствия между результатом теста и принятым опорным значением». Это означает, что индицируется отклонение между отображаемым измеренным значением и истинной концентрацией.

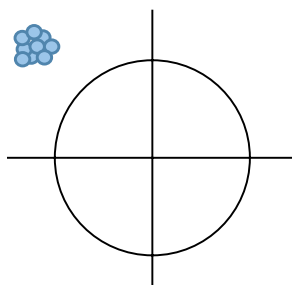
D-8886-2019



Высокая прецизионность + низкая систематическая погрешность
Высокая точность



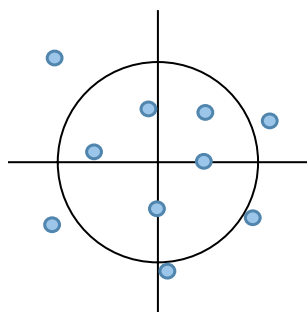
D-8886-2019



Высокая прецизионность + высокая систематическая погрешность
Низкая точность



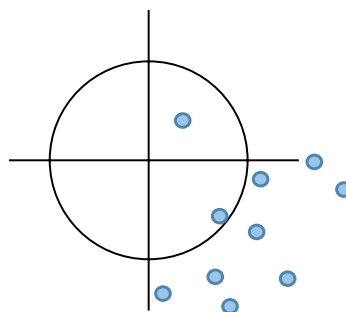
D-8887-2019



Низкая прецизионность + низкая систематическая погрешность
Низкая точность



D-8888-2019



Низкая прецизионность + высокая систематическая погрешность
Очень низкая точность



ПРЕДЕЛ ОБНАРУЖЕНИЯ / ПРЕДЕЛ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аналитика различает предел обнаружения и предел количественного определения. Предел обнаружения (LoD или нижний предел обнаружения, LDL) – минимальное содержание определяемого вещества в пробе, которое можно надёжно отличить от фона. Предел количественного определения (англ. яз.: limit of quantitation, LOQ, LoQ) – наименьшее количество вещества в образце, которое можно количественно определить с соответствующей прецизионностью и правильностью. Предел количественного определения всегда имеет степень точности, которая по крайней мере равна или превышает предел обнаружения.

3.6 ИНДИКАТОРНЫЕ ТРУБКИ

Производители индикаторных трубок в своей документации всегда указывают уровни ошибок. Ошибки указываются как относительное стандартное отклонение, поскольку прецизионность обычно составляет наибольшую долю общей ошибки (точности). Относительное стандартное отклонение указывается в % от среднего значения.

Пример:

Среднее значение 300 ppm

Стандартное отклонение: 45 ppm

Относительное стандартное отклонение: $\pm 15\%$

В отличие от многих других производителей у Dräger это стандартное отклонение, обычно относится ко всему указанному диапазону измерения, температуры и влажности.

Ниже приведены причины случайных ошибок, возникающих при использовании индикаторных трубок (предотвратить эти ошибки невозможно, но можно указать информацию об их величине).

- Незначительные колебания заполняющей способности и плотности упаковки смеси в готовых трубках.
- Разные наблюдатели по-разному интерпретируют результаты (опыт, зрение, восприятие цвета, влияние условий освещения).
- Незначительные колебания температуры или давления при измерении

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ/ПРАВИЛЬНОСТЬ

Систематические ошибки почти всегда можно свести к минимуму с помощью хорошего управления качеством, правильного обращения и продуманного дизайна продукта.

Примеры:

- Dräger Safety AG & CoV. KGaA сертифицирована в соответствии с DIN EN ISO 9001 и, соответственно, гарантирует систему управления качеством, которая регулярно контролируется и тестируется. Неправильная калибровка: Трубки Dräger производятся партиями, и каждая партия тестируется и калибруется. Процесс калибровки соответствует действующим стандартам.
- Эффекты хранения: контроль индикаторных трубок Dräger продолжается даже после того, как они покинули производственную линию. Несколько упаковок из каждой производственной партии отправляются в специальное хранилище и хранятся в течение 3 лет в качестве контрольных образцов. В течение 2 лет регулярно проводятся контрольные замеры продукции из каждой партии. В случае появления отклонения от указанной калибровки при необходимости будет произведен отзыв продукции.
- Негерметичные насосы: Герметичность насосов – важный аспект точных измерений. Автоматический насос для трубок Dräger X-act 5000 позволяет выполнять проверку на герметичность перед каждой серией измерений. С ручным насосом *assiro* для трубок очень легко выполнять проверку на герметичность вручную.
- Неправильное обращение: Правильное обращение с индикаторными трубками Dräger подробно описано в инструкции по эксплуатации, входящей в комплект.
- Помехи, вызванные перекрестной чувствительностью, влажностью и температурой: Насколько это возможно, помехи от этих источников устраняются так называемыми предварительными слоями в трубках Dräger.

ПРЕДЕЛ ОБНАРУЖЕНИЯ / ПРЕДЕЛ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Как правило, предел количественного определения с помощью индикаторных трубок Dräger указывается непосредственно в их названии. Пример: Benzene 0.25/a; самая низкая концентрация, для которой применимо указанное стандартное отклонение $\pm 15\%$, составляет 0,25 ppm.

3.7 X-act® 7000

Инновационная система анализа Dräger X-act® 7000, состоящая из индикаторных трубок Dräger MicroTubes и оптико-электронного анализатора, обеспечивает прецизионное измерение газов в диапазоне низких значений ppb. Система проста в использовании: вставьте трубку Dräger MicroTubes, запустите измерение, а затем считайте результат. Dräger X-act® 7000 обеспечивает вас результатами высокой точности прямо на месте, заменяя медленные и дорогостоящие лабораторные анализы.

СЛУЧАЙНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ (ТОЧНОСТЬ)

Для уменьшения случайных погрешностей при использовании X-act 7000 и MicroTubes, т.е. для получения результатов измерений с высокой воспроизводимостью, в системе реализованы следующие функции:

- Автоматический анализ с использованием КМОП-чипа и современных алгоритмов
- 100% проверка характеристик каждой системы X-act 7000 после изготовления
- Dräger X-act 7000 выполняет самодиагностику перед каждой серией измерений и проверку герметичности каждой трубки MicroTube перед каждым измерением.
- Чрезвычайно низкие допустимые отклонения при производстве индикаторных трубок Dräger MicroTubes
- Возможность регулярного обслуживания

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ/ПРАВИЛЬНОСТЬ

Наряду с описанными выше мерами предосторожности для трубок принимаются следующие меры для минимизации систематических ошибок при использовании X-act 7000:

- Автоматический процесс измерения
- Простота эксплуатации
- Трубки Dräger MicroTubes предварительно откалиброваны.
- Использование предварительных и фильтрующих слоев для устранения помех от перекрестной чувствительности, влажности и температуры
- Анализ на месте (отсутствие ошибок в результате транспортировки или хранения пробы, в отличие от лабораторного анализа)

ПРЕДЕЛ ОБНАРУЖЕНИЯ / ПРЕДЕЛ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Предел обнаружения указан в названии трубок MicroTubes.

Пример: МТ Benzene 1 – 150 ppb, предел обнаружения = 1 ppb / полное значение диапазона измерения: 150 ppb

В этом примере предел количественного определения составляет 5 ppb, что также указано в инструкции по применению.

Диапазон измерений: 5–150 ppb

Точность: 25 % (при условиях калибровки)

Предел обнаружения: 1 ppb

ТОЧНОСТЬ/ОБЩАЯ ОШИБКА

При указании ошибки измерения используются те же термины и определения, что и при лабораторных анализах. Для трубок MicroTubes указывается точность, а не стандартное отклонение. Указанная выше точность: $\pm 25\%$ действительна для диапазона измерения 5–150 ppb.

Так, например, если отображается концентрация 10 ppb, истинная концентрация (при учёте нормального распределения результатов) находится в диапазоне 7,5–12,5 ppb как минимум в 68% всех измерений.

Т.е. для примера, приведенного выше:

Расширенная неопределенность

Для индикаторных трубок на бензол Benzene MicroTubes 1 – 150 ppb $\pm 50\%$ для диапазона измерений 5–150 ppb

Так, например, если отображается концентрация 10 ppb, истинная концентрация (при учёте нормального распределения результатов), находится в диапазоне 5–15 ppb как минимум для 95% всех значений измерений. Поскольку это анализ на месте, отбор проб уже включен в анализ погрешностей. И здесь нет необходимости учитывать погрешности, которые могут возникнуть в результате транспортировки и хранения, как в случае лабораторных анализов.

3.8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стандартное отклонение для пробоотборных трубок указывается как мера погрешности измерения. Для большинства трубок Dräger это относится ко всему допустимому диапазону температуры и влажности. Чтобы отразить терминологию, используемую в лабораторной аналитике, для X-act 7000 указана точность. Благодаря описанным комплексным мерам, погрешность всех трубок MicroTubes не превышает $\pm 25\%$. Таким образом, система анализа с X-act 7000 и трубками MicroTubes удовлетворяет расширенным требованиям к неопределенности $\pm 50\%$, указанным в ISO 20581: 2016-11 «Воздух рабочей зоны – Общие требования к методикам определения содержания химических веществ». Кроме того, система позволяет проводить анализ на месте, поэтому погрешности, связанные с пробоотбором, транспортировкой и хранением, не возникают.

4. Обзор систем Dräger-Tube и MicroTube

4.1 Насосы и системы для трубок Dräger

Насос Dräger accuro с устройством для открывания трубок Dräger TO 7000	64 00 000
Насос Dräger accuro, комплект	64 00 260
Комплект для обнаружения газов Soft Gas Detection Set (с мягким футляром)	83 17 186
Комплект MDG	83 18 392
Комплект запасных частей Dräger accuro	64 00 220
Dräger X-act 5000 Basic	37 07 674
NiMH-аккумулятор, T4	45 23 520
Зарядное устройство Wall-Wart Charger 100-240 В переменного тока	45 23 545
Автомобильное зарядное устройство 12/24 В	45 23 511
Замена фильтра SO ₂	81 03 525
Удлинительный шланг Dräger accuro и Dräger X-act 5000, 1 м	64 00 561
Удлинительный шланг Dräger accuro и Dräger X-act 5000, 3 м	64 00 077
Удлинительный шланг Dräger accuro и Dräger X-act 5000, 10 м	64 00 078
Удлинительный шланг Dräger accuro и Dräger X-act 5000, 15 м	64 00 079
Удлинительный шланг длиной 30 м для Dräger X-act 5000	64 00 175
Кейс, оранжевый, без содержимого	83 17 147
Зонд для горячего воздуха	CH 00 213
Зонд для автомобильных выхлопных газов	CH 00 214
Зонд 400	83 17 188
Устройство для открывания трубок TO 7000	64 01 200
Держатель горячей упаковки, в сборе	83 16 130
Горячие упаковки (2 шт.)	83 16 139
Dräger Aerotest для измерения воздуха, медицинских газов и диоксидов углерода:	
Dräger Aerotest 5000	64 01 220
Dräger Aerotest Alpha, комплект	65 27 150
Dräger MultiTest med. Int., комплект	65 20 260
Комплект Dräger Simultaneoustest для одновременных измерений CO ₂	65 26 170
Комплект для одновременных измерений Dräger Aerotest Simultaneous HP	65 25 951
Dräger Aerotest Navy, комплект	65 25 970
Импактор для определения содержания масляного тумана в сжатом воздухе	81 03 560
Адаптер для импактора Dräger Oil-Impactor	81 03 557
Dräger X-act 7000	86 10 800
Насос X-am Pump	83 27 100
Зарядное устройство USB для X-am Pump	83 27 102
Кейс X-act 7000, черный	37 03 690
Комплект 5-AA X-act 7000 T4 =EX=	37 03 133

Держатель предварительных трубок X-act 7000	37 01 985
Dräger Tube ppb-Booster Basic	37 02 013
Муфта X-act 7000	86 10 810
Противопылевой и водяной фильтр	83 19 364
Шланг 5 м из фторкаучука 3 мм, с переходниками	83 25 705
Шланг 10 м из фторкаучука 3 мм, с переходниками	83 25 706
Шланг 20 м из фторкаучука 3 мм, с переходниками	83 25 707
Шланг 45 м из фторкаучука 3 мм, с переходниками	83 28 212
Телескопический зонд 100, с принадлежностями	83 16 530
Телескопический зонд ES 150, с принадлежностями	83 16 533
Стержневой зонд 90	83 16 532
Зонд утечек 70, с принадлежностями	83 16 531
Шланг 4,76 x 1,59 мм, 3 м, тайгон (Tygon), ПТФЭ	83 26 980
Шланг с покрытием внутри из ПТФЭ, тайгон (Tygon) (15 м)	45 94 679
Комплект для подключения шланга 3 мм	83 27 641

4.2 Индикаторные трубки Dräger для кратковременных измерений

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °C, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Азотная кислота 1/а	67 28 311	5–50 ppm	2	108
		1–15 ppm	4	
Акрилонитрил 0,2/а	81 03 701	0,2–4 ppm	4	109
		5–50 ppm	1	
Аминовый тест	81 01 061	качественный	5 с	110
Аммиак 0,25/а	81 01 711	0,25–3 ppm	1	111
Аммиак 0,5%/а	CH 31 901	0,5–10 об.%	20 с	112
Аммиак 2/а	67 33 231	2–30 ppm	1	113
Аммиак 5/а	CH 20 501	5–70 ppm	1	114
		50–600 ppm	10 с	
Аммиак 5/б	81 01 941	5–100 ppm	10 с	115
Анилин 0,5/а	67 33 171	0,5–10 ppm	4	116
Анилин 5/а	CH 20 401	1–20 ppm	3	117
Арсин 0,05/а	CH 25 001	0,05–3 ppm	6	118
Ацетальдегид 100/а	67 26 665	100–1000 ppm	5	119
Ацетон 100/б	CH 22 901	100–12 000 ppm	4	120
Ацетон 40/а	81 03 381	40–800 ppm	1	121
Бензол 0,25/а	81 03 691	0,25–2 ppm	5	122
		2–10 ppm	1	
Бензол 15/а	81 01 741	15–420 ppm	4	123
п-Бутан 10/а	81 03 861	10–250 ppm	6	124
		250–2000 ppm	1	
Бензол 2/а (5)	81 01 231	2–60 ppm	8	125
Бензол 5/а	67 18 801	5–40 ppm	3	126
Бензол 5/б	67 28 071	5–50 ppm	8	127
Винилхлорид 0,5/б	81 01 721	5–60 ppm	30 с	128
		0,5–5 ppm	3	
Винилхлорид 100/а	CH 19 601	100–3000 ppm	4	129
Водород 0,2%/а	81 01 511	0,2–2,0 об.%	1	130
Водород 0,5%/а	CH 30 901	0,5–3,0 об.%	1	131
Водяной пар 0,1	CH 23 401	1–40 мг/л	2	132
Водяной пар 0,1/а	81 01 321	0,1–1,0 мг/л	1,5	133
Водяной пар 1/б	81 01 781	20–40 мг/л	20 с	134
		1–18 мг/л	40 с	
Водяной пар 3/а	81 03 031	3,0–60 lbs/mmcf	90 с	135

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °С, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Галогенированные углеводороды 100/а (8)	81 01 601	100–2600 ppm	1	136
Гексан 10/а	81 03 681	10–200 ppm	75 с	137
		300–2500 ppm	15 с	
Гидразин 0,01/а	81 03 351	0,01–0,4 ppm	30	138
		0,5–6 ppm	1	
Гидразин 0,25/а	CH 31 801	0,25–10 ppm	1	139
		0,1–5 ppm	2	
Дизельное топливо	81 03 475	25–200 мг/м ³	30 с	140
Диметилсульфат 0,005/с (9)	67 18 701	0,005–0,05 ppm	50	141
Диметилсульфид 1/а (5)	67 28 451	1–15 ppm	15	142
Диметилформамид 10/б	67 18 501	10–40 ppm	3	143
Диоксид азота 0,1/а	81 03 631	5–30 ppm	15 с	144
		0,1–5 ppm	75 с	
Диоксид азота 2/с	67 19 101	5–100 ppm	1	145
		2–50 ppm	2	
Диоксид серы 0,1/а	67 27 101	0,1–3 ppm	20	146
Диоксид серы 0,5/а	67 28 491	1–25 ppm	3	147
		0,5–5 ppm	6	
Диоксид серы 1/а	CH 31 701	1–25 ppm	3	148
Диоксид серы 20/а	CH 24 201	20–200 ppm	3	149
Диоксид серы 50/б	81 01 531	400–8000 ppm	15 с	150
		50–500 ppm	3	
Диоксид углерода 0,1%/а	CH 23 501	0,5–6 об.%	30 с	151
		0,1–1,2 об.%	2,5	
Диоксид углерода 0,5%/а	CH 31 401	0,5–10 об.%	30 с	152
Диоксид углерода 1%/а	CH 25 101	1–20 об.%	30 с	153
Диоксид углерода 100/а	81 01 811	100–3000 ppm	4	154
Диоксид углерода 5%/А	CH 20 301	5–60 об.%	2	155
Диоксид хлора 0,025/а	81 03 491	0,025–1 ppm	7,5	156
		0,1–1 ppm	2,5	
Дисульфид углерода 3/а	81 01 891	3–95 ppm	2	157
Дисульфид углерода 30/а	CH 23 201	0,1–10 мг/л	1	158
Дисульфид углерода 5/а	67 28 351	5–60 ppm	3	159
Диэтиловый эфир 100/а	67 30 501	100–4000 ppm	3	160

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °C, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Йод 0,1/а	81 03 521	1–5 ppm	5	161
		0,1–0,6 ppm	4	
Кислород 5%/В (8)	67 28 081	5–23 об. %	1	162
Кислород 5%/С	81 03 261	5–23 об. %	1	163
Кислотный тест	81 01 121	качественный	3 с	164
Ксилол 10/а	67 33 161	10–400 ppm	1	165
Масляный туман 1/а	67 33 031	1–10 мг/м ³	25	166
Меркаптан 0,1/а	81 03 281	0,1–2,5 ppm	3	167
		3–15 ppm	40 с	
Меркаптан 0,5/а	67 28 921	0,5–5 ppm	5	168
Меркаптан 20/а	81 01 871	20–100 ppm	2,5	169
Метилакрилат 5/а	67 28 161	5–200 ppm	5	170
Метиленхлорид 20/а	81 03 591	20–200 ppm	7	172
Бромистый метил 0,1/а	37 06 301	0,1–5 ppm	10	171
		5–50 ppm	2	
Моноксид углерода 2/а	67 33 051	2–60 ppm	4	173
Моноксид углерода 8/а	CH 19 701	8–150 ppm	2	174
Моноксид углерода 0,3%/b	CH 29 901	0,3–7 об. %	30 с	175
Моноксид углерода 10/б	CH 20 601	100–3000 ppm	20 с	176
		10–300 ppm	4	
Моноксид углерода 5/с	CH 25 601	100–700 ppm	30 с	177
		5–150 ppm	150 с	
Муравьиная кислота 1/а	67 22 701	1–15 ppm	3	178
Никель тетракарбонил 0,1/а (9)	CH 19 501	0,1–1 ppm	5	179
Нитрозные пары 0,2/а	81 03 661	0,2–6 ppm	40 с	180
Нитрозные пары 2/а	CH 31 001	5–100 ppm	1	181
		2–50 ppm	2	
Нитрозные пары 20/а	67 24 001	20–500 ppm	30 с	182
Нитрозные пары 50/б	81 03 941	50–1000 ppm	120 с	183
		2000–4000 ppm	60 с	
Нитрозные пары 100/с	CH 27 701	500–5000 ppm	1,5	180
		100–1000 ppm	18 с	
Озон 10/а	CH 21 001	20–300 ppm	20 с	184
Озон 0,05/б	67 33 181	0,05–0,7 ppm	3	185

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °С, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Олефин 0,05%/а	CH 31 201		5	186
Пропилен		0,06–3,2 об.%		
Бутилен		0,04–2,4 об.%		
Пары ртути 0,1/б	CH 23 101	0,05–2 мг/м ³	10	187
Метанол 20/а	81 03 801	20–250 ppm	6	188
		200–5000 ppm	2	
Пентан 100/а	67 24 701	100–1500 ppm	15 с	189
Перекись водорода 0,1/а	81 01 041	0,1–3 ppm	3	190
Перхлорэтилен 0,1/а	81 01 551	0,5–4 ppm	3	191
		0,1–1 ppm	9	
Перхлорэтилен 10/б	CH 30 701	10–500 ppm	40 с	193
Пиридин 5/А	67 28 651	5 ppm	20	194
Политест	CH 28 401	качественный	1,5	195
i-Пропанол 50/а	81 03 741	50–4000 ppm	2,5	196
Проверка природного газа (5)	CH 20 001	качественный	100 с	197
Серная кислота 1/а (9)	67 28 781	1–5 мг/м ³	100	198
Сероводород 0,2%/А	CH 28 101	0,2–7 об.%	2	199
Сероводород 0,2/а	81 01 461	0,2–5 ppm	5	200
Сероводород 0,5/а	67 28 041	0,5–15 ppm	6	201
Сероводород 2%/а	81 01 211	2–40 об.%	1	202
Сероводород 2/а	67 28 821	20–200 ppm	20 с	203
		2–20 ppm	3,5	
Сероводород 100/а	CH 29 101	100–2000 ppm	30 с	204
Сероводород 1/с	67 19 001	10–200 ppm	20 с	205
		1–20 ppm	3	
Сероводород 1/д	81 01 831	10–200 ppm	1	206
		1–20 ppm	10	
Трубки для одновременного измерения сероводорода + диоксида серы 0,2%/А	CH 28 201	0,2–7 об.%	2	207
Синильная кислота 0,5/а	81 03 601	0,5–5 ppm	2,5	208
		5–50 ppm	0,5	
Соляная кислота 0,2/а	81 03 481	0,2–3 ppm	2	209
		3–20 ppm	40 с	
Соляная кислота 1/а	CH 29 501	1–10 ppm	2	210

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °C, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Соляная кислота 50/a	67 28 181	500–5000 ppm 50–500 ppm	30 с 4	211
Соляная/Азотная кислота 1/a	81 01 681			212
- Соляная кислота		1–10 ppm	1,5	
- Азотная кислота		1–15 ppm	3	
Стирол 10/a	67 23 301	10–200 ppm	3	213
Стирол 50/a	CH 27 601	50–400 ppm	2	214
Стирол 10/b	67 33 141	10–250 ppm	3	215
Тетрагидроотиофен 1/b (5)	81 01 341	1–10 ppm 4–40 мг/м ³	10	216
Тетрахлорид углерода 0,1/a	81 03 501	0,1–5 ppm	2,5	217
Тетрахлорид углерода 1/a	81 01 021	1–15 ppm 10–50 ppm	6 3	218
Тиоэфир	CH 25 803	1 мг/м ³ порог. конц.	1,5	219
Толуол 50/a	81 01 701	50–400 ppm	1,5	220
Толуол 100/a	81 01 731	100–1800 ppm	1,5	221
Толуол 5/b	81 01 661	50–300 ppm 5–80 ppm	2 10	222
Толуолдиизоцианат 0,02/A (9)	67 24 501	0,02–0,2 ppm	20	223
Трет-бутилмеркаптан (придание запаха природному газу)	81 03 071	1–10 мг/м ³	5	224
Трихлорэтан 50/d (5)	CH 21 101	50–600 ppm	2	225
Трихлорэтилен 2/a	67 28 541	20–250 ppm 2–50 ppm	1,5 2,5	226
Трихлорэтилен 50/a	81 01 881	50–500 ppm	1,5	227
Триэтиламин 5/a	67 18 401	5–60 ppm	2	228
Углеводороды 0,1%/с	81 03 571	0,1–1,3 об.% 0,1–1,3 об.% 0,1–1,3 об.%	Пропан Бутан 1:01	229
Углеводороды 2/a	81 03 581	2–24 мг/м ³	5	230
Углеводороды нефти 10/a	81 01 691	10–300 ppm	1	231
Углеводороды нефти 100/a	67 30 201	100–2 500 ppm	30 с	232
Уксусная кислота 5/a	67 22 101	5–80 ppm	30 с	233
Фенол 1/b	81 01 641	1–20 ppm	5	234

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °С, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Формальдегид 0,2/а	67 33 081	0,2–2,5 ppm	20	235
		0,5–5 ppm	1,5	
Активационная трубка для использования в сочетании с трубкой на формальдегид 0,2/а	81 01 141			
Формальдегид 2/а	81 01 751	2–40 ppm	30 с	236
Фосген 0,02/а	81 01 521	0,02–1 ppm	6	237
		0,02–0,6 ppm	12	
Фосген 0,05/а	CH 19 401	0,04–1,5 ppm	11	238
Фосген 0,25/с	CH 28 301	0,25–5 ppm	1	239
Фосфин 0,01/а	81 01 611	0,01–0,3 ppm	8	240
		0,1–1,0 ppm	2,5	
Фосфин 1/а	81 01 801	10–100 ppm	2	241
		1–20 ppm	10	
Фосфин 25/а	81 01 621	200–10 000 ppm	1,5	242
		25–900 ppm	13	
Фосфин 0,1/в в ацетилене	81 03 341	1–15 ppm	20 с	243
		0,1–1 ppm	4	
Фосфин 0,1/с	81 03 711	0,5–3 ppm	1	244
		0,1–1,0 ppm	2,5	
Фосфин 50/а	CH 21 201	50–1000 ppm	2	245
Фтор 0,1/а	81 01 491	0,1–2 ppm	5	246
Фторид серы 1/а (5)	81 03 471	1–5 ppm	3	247
Фтористый водород 0,5/а	81 03 251	0,5–15 ppm	2	248
		10–90 ppm	25 с	
Фтористый водород 0,2/в	81 01 991	0,2–6 ppm	55 с	249
Фтористый водород 1,5/в	CH 30 301	1,5–15 ppm	2	250
Фтористый водород 2/в	81 01 961	2–60 ppm	30 с	251
Фтористый водород 5/в	CH 29 801	5–60 ppm	4	252
Хлор 0,2/а	CH 24 301	0,2–3 ppm	3	253
		3–30 ppm	30 с	
Хлор 50/а	CH 20 701	50–500 ppm	20 с	254
Хлор 0,3/в	67 28 411	0,3–5 ppm	8	255
Хлорбензол 5/а (5)	67 28 761	5–200 ppm	3	256
Хлоропрен 5/а	61 18 901	5–60 ppm	3	257

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон измерения [20 °C, 1013 гПа]	Время измерения [мин]	Стр.
Хлороформ 2/а (5)	67 28 861	2–10 ppm	9	258
Хлорпикрин 0,1/а	81 03 421	0,1–2 ppm	7,5	259
Хлорформиат 0,2/б	67 18 601	0,2–10 ppm	3	260
Хлорметан 10/а	81 03 911	10–100 ppm	4	261
Хлорциан 0,25/а	CH 19 801	0,25–5 ppm	5	263
Хромовая кислота 0,1/а (9)	67 28 681	0,1–0,5 мг/м ³	8	262
Цианид 2/а	67 28 791	2–15 мг/м ³	2,5	264
Циклогексан 40/а	81 03 671	40–200 ppm 300–300 ppm	75 с 15 с	265
Циклогексиламин 2/а	67 28 931	2–30 ppm	4	266
Эпихлоргидрин 5/с	67 28 111	5–80 ppm	8	267
Ethanol 100/а	81 03 761	100–3000 ppm	1,5	268
Этилацетат 200/а	CH 20 201	200–3000 ppm	5	269
Этилбензол 30/а	67 28 381	30–400 ppm	2	270
Этилглицоляцетат 50/а	67 26 801	50–700 ppm	3	271
Этилен 0,1/а (5)	81 01 331	0,2–5 ppm	30	272
Этилен 50/а	67 28 051	50–2500 ppm	6	273
Этиленгликоль 10 (5)	81 01 351	10–180 мг/м ³	7	274
Этиленоксид 1/а (5)	67 28 961	1–15 ppm	8	275
Этиленоксид 25/а	67 28 241	25–500 ppm	6	276

4.3 Диффузионные трубки Dräger с прямой индикацией

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стандартный диапазон изм. для 1 ч [20 °C, 1013 гПа]	Стандартный диапазон изм. для 8 ч [20 °C, 1013 гПа]	Стр.
Аммиак 20/a-D	81 01 301	20–1500 ppm	2,5–200 ppm	312
Бутадиен 10/a-D	81 01 161	10–300 ppm	1,3–40 ppm	313
Сероводород 10/a-D	67 33 091	10–300 ppm	1,3–40 ppm	318
Диоксид азота 10/a-D	81 01 111	10–200 ppm	1,3–25 ppm	314
Диоксид углерода 1%/a-D	81 01 051	1–30 об.%	0,13–4 об.%	315
Монооксид углерода 50/a-D	67 33 191	50–600 ppm	6–75ppm	316
Оксид углерода 500/a-D	81 01 381	500–20 000 ppm	65–2500 ppm	317

4.4 Пробоотборные трубки и системы Dräger

Индикаторные трубки Dräger	Код заказа	Стр.
Диффузионный пробоотборник ORSA 5	67 28 891	320
Комплект для пробоотбора на изоцианаты	64 00 131	321
Пробоотборные трубки на амины	81 01 271	322
Пробоотборный комплект на альдегиды	64 00 271	323
Пробоотборный комплект на изоцианаты	81 01 472	324
Трубки с активированным углем, тип B/G	81 01 821	325
Трубки с активированным углем, тип BIA	67 33 011	326
Трубки с активированным углем, тип G	67 28 831	327
Трубки с активированным углем, тип NIOSH	67 28 631	328
Трубки с силикагелем, тип BIA	67 33 021	329
Трубки с силикагелем, тип G	67 28 851	330
Трубки с силикагелем, тип NIOSH	67 28 811	331

4.5 Вещества, измеряемые пробоотборными трубками и системами Dräger

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
(диформетил)-эфир	X	X			
(диформетил)-эфир	X	X			
1,1,1,2-тетрахлор-2,2-дифторэтан	X	X			
1,1,1-трихлорэтан	X	X			
1,1,2,2-тетрахлор-1,2-дифторэтан	X	X			
1,1,2,2-тетрахлорэтан	X	X			
1,1,2-трихлор-1,2,2-трифторэтан	X	X			
1,1,2-трихлорэтан	X	X			
1,1-диметиламин				X	
1,1-дихлор-1-нитроэтан	X	X			
1,1-дихлорэтан	X	X			
1,1-дихлорэтилен	X	X			
1,2,3-трихлорпропан	X	X			
1,2-диаминоэтан				X	
1,2-дибромметан	X	X			
1,2-дихлор-1,1,2,2-тетрафторэтан	X	X			
1,2-дихлорбензол	X	X			
1,2-дихлорпропан	X	X			
1,2-дихлорэтан	X	X			
1,2-дихлорэтилен	X	X			
1,2-пропиленоксид	X	X			
1,2-эпоксипропан		X			
1,2-этандиол	X	X			
1,3-бутадиен	X	X			
1,3-диметилбутил ацетат	X	X			
1,4-диоксан	X	X			
1,4-дихлорбензол	X	X			
1,6'гексаметилен диизоцианат					II
1-бутокси-2,3-эпоксипропан		X			
1-хлор-2,2,2-трифторэтил					
1-хлор-2,3-эпоксипропан	X	X			
2,2-дихлордиэтиловый эфир	X	X			
2-акролеин					A4
2-аминопропан				X	
2-аминоэтанол				X	

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
2-бром-2-хлор-1,1,1-трифторэтан	X	X			
2-бутанон	X	X			
2-бутоксизтанол	X	X			
2-гексанон	X	X			
2-дихлорпропан	X	X			
2-метил-2-пентен-4-он	X	X			
2-метил-2-пропанол	X	X			
2-метоксизтанол	X	X			
2-метоксиэтил ацетат	X	X			
2-нитропропан			X		
2-пентанон	X	X			
2-пропен-1-ол		X			
2-хлор-1,1,2-трифторэтил					
2-хлор-1,3-бутадиен	X	X			
2-хлорпропен	X	X			
2-хлортолуол	X	X			
2-хлорэтанол	X	X			
2-этоксизтанол	X	X			
2-этоксизтил ацетат	X	X			
3,5,5-триметил-2-циклогексен-1-он	X	X			
3-хлор-1-пропен	X	X			
3-хлористый аллил	X	X			
4,4'-дифенилметан диизоцианат					I1
4,4'-метилендифенилдиизоцианат					I1
4-гидрокси-4-метилпентанон-2		X			
4-метил-2-пентанол		X			
4-метил-2-пентанон	X	X			
4-метил-3-пентен-2-он	X	X			
N,N-диметиланилин		X			
N,N-диметилэтиламин				X	
n-Бутилакрилат	X	X			
n-Винил-2-пирролидон					
N-метил-2-пирролидон (пар)				X	
n-Пропил нитрат					
o-Дихлорбензол	X	X			

I1 Набор для пробоотбора изоцианата N3 Пробоотборная трубка для гидразина A4 Набор для пробоотбора альдегида
L2 Диффузионный пробоотборник веселящего газа

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
p-Дихлорбензол					
p-терт-Бутилтолуол					
R-11		X			
R-112	X	X			
R-113	X	X			
R-114	X	X			
R-12		X			
R-21		X			
Акриловая кислота, метиловый эфир	X	X			
Акриловая кислота, этиловый эфир	X	X			
Акрлонитрил	X	X			
Акролеин					A4
Аллиловый спирт		X			
Аллилхлорид	X	X			
альфа-Метилстирол	X	X			
Амилацетат	X	X			
Амин (алифатический)				X	
Аминобутан (все изомеры)				X	
Аминоциклогексан				X	
Анилин			X		
Ацетон	X	X			
Ацетонитрил	X	X			
Бензин	X	X			
Бензол	X	X			
Бис-(2-хлорэтил) эфир	X	X			
Бисульфид углерода		X			
Бромметан	X	X			
Бромформ	X	X			
Бромхлортрифторэтан	X	X			
Бромэтан	X	X			
Бутанол (все изомеры)	X	X			
Бутиламин (все изомеры)				X	
Бутилацетат (все изомеры)	X	X			
Бутиловый спирт	X	X			
Веселящий газ					L2

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
Винилацетат	X	X			
Винилбензол	X	X			
Винилиденхлорид	X	X			
Винилтолуол	X	X			
Винилхлорид		X			
Втор-гексилацетат	X	X			
Галотан	X	X			
Гексаметилен диизоцианат					I1
Гексан	X	X			
Гексахлорэтан	X	X			
Гексон	X	X			
Гептан (все изомеры)	X	X			
Гидразин					H3
Глутаральдегид					A4
ГМДИ					I1
Диацетоновый спирт		X			
Диизобутилкетон	X	X			
Диизопропиловый эфир	X	X			
Диметиламин				X	
Диметилбензол	X	X			
Диметилсульфат				X	
Диметилформамид				X	
Дисульфид углерода	X	X			
Дифенилметан-4,4'-диизоцианат					I1
Дифениловый эфир (пар)		X			
Дифторбромметан	X	X			
Дифтордибромметан	X	X			
Дифтормонохлорметан	X	X			
Дифтормонохлорметан	X	X			
Дихлордифторметан	X	X			
Дихлорметан	X	X			
Дихлорфторметан	X	X			
Диэтиламин				X	
Диэтиловый эфир	X	X			
Диэтилсульфат				X	

I1 Набор для пробоотбора изоцианата H3 Пробоотборная трубка для гидразина A4 Набор для пробоотбора альдегида
L2 Диффузионный пробоотборник веселящего газа

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
Закись азота					L2
Изоамиловый спирт	X	X			
Изо-амиловый спирт	X	X			
Изопропенилбензол	X	X			
Изопропиламин				X	
Изопропилацетат	X	X			
Изопропилбензол	X	X			
Изопропиловый спирт	X	X			
Изопропиловый эфир	X	X			
Изофлуран	X	X			
Изофорон		X			
Изоцианат					I1
Иодметан		X			
Камфора		X			
Крезол (все изомеры)			X		
Ксилол (все изомеры)	X	X			
Кумол	X	X			
МДИ					I1
Мезитилоксид	X	X			
Метанол			X		
Метилакрилат	X	X			
Метиламин				X	
Метиламиновый спирт		X			
Метилацетат	X	X			
Метилбромид	X	X			
Метилбутилкетон	X	X			
Метилгликоляцетат	X	X			
Метиленхлорид	X	X			
Метилизобутилкарбинол		X			
Метилизобутилкетон	X	X			
Метилиодид		X			
Метилметакрилат	X	X			
Метиловый спирт			X		
Метилпропилкетон	X	X			
Метилстирол	X	X			

I1 Набор для пробоотбора изоцианата N3 Пробоотборная трубка для гидразина A4 Набор для пробоотбора альдегида
L2 Диффузионный пробоотборник веселящего газа

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
Метилхлорид		X			
Метилхлороформ	X	X			
Метилциклогексан	X	X			
Метилциклогексанол		X			
Метилэтилкетон	X	X			
Нафталин		X			
Нитробензол			X		
Нитропропан			X		
Нитротолуол			X		
Октан	X	X			
Пентан (все изомеры)	X	X			
Пентилацетат		X			
Перхлорэтилен	X	X			
Перхлорэтан	X	X			
Пиридин	X	X			
Пропанол (все изомеры)	X	X			
Пропилацетат (все изомеры)	X	X			
Пропиловый спирт (все изомеры)	X	X			
Стирол	X	X			
Терпентин		X			
Тетрагидрофуран	X	X			
Тетрахлорид углерода	X	X			
Тетрахлорметан	X	X			
Тетрахлорэтилен	X	X			
Толуилен-2,4-диизоцианат					I1
Толуилен-2,6-диизоцианат					I1
Толуилендиизоцианат					I1
Толуилендиизоцианат					I1
Толуол	X	X			
Триметилбензол	X	X			
Трифторбромметан	X	X			
Трихлорметан	X	X			
Трихлорфторметан	X	X			
Трихлорэтилен	X	X			
Триэтиламин				X	

I1 Набор для пробоотбора изоцианата N3 Пробоотборная трубка для гидразина A4 Набор для пробоотбора альдегида
L2 Диффузионный пробоотборник веселящего газа

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
Уксусная кислота, амиловый эфир		X			
Уксусная кислота, бутиловый эфир	X	X			
Уксусная кислота, виниловый эфир	X	X			
Уксусная кислота, втор-гексиловый эфир	X	X			
Уксусная кислота, метиловый эфир	X	X			
Уксусная кислота, пропиловый эфир	X	X			
Уксусная кислота, этиловый эфир	X	X			
Фенилэтилен	X	X			
Фенол			X		
Формальдегид			X		A4
Фтортрихлорметан		X			
Хлорбензол	X	X			
Хлорбромометан	X	X			
Хлорметан		X			
Хлороформ	X	X			
Хлорэтан	X	X			
Циклогексан	X	X			
Циклогексанол		X			
Циклогексанон	X	X			
Циклогексен	X	X			
Циклогексиламин				X	
Энфлюоран	X	X			
Эпихлоргидрин	X	X			
Этаноламин				X	
Этилакрилат	X	X			
Этиламин				X	
Этилацетат	X	X			
Этилбромид	X	X			
Этиленбензол	X	X			
Этиленгликоль	X	X			
Этиленгликоль моно-					
бутиловый эфир	X	X			
бутиловый эфир ацетат	X	X			
этиловый эфир	X	X			
этиловый эфир ацетат	X	X			

Вещество	ORSA	Активированный уголь	Силикагель	Амин	Другие
метиловый эфир	X	X			
метиловый эфир ацетат	X	X			
Этилендиамин				X	
Этилендибромид	X	X			
Этилендихлорид	X	X			
Этиленоксид	X	X			
Этиленхлоргидрин	X	X			
Этиленхлорид	X	X			
Этиловый гликоль ацетат	X	X			
Этиловый метил кетон	X	X			
Этиловый спирт	X	X			
Этиловый спирт	X	X			
Этиловый эфир	X	X			
Этиловый эфир муравьиной кислоты	X	X			
Этилформиат	X	X			
Этилхлорид	X	X			
Эфир	X	X			

4.6 Трубки Dräger MicroTube

Только для использования в сочетании с X-act 7000.

Чип	Диапазон измерений Код заказа			Стр	
Аммиак	1	–	100	ppm	86 10 130
Аммиак	100	–	2500	ppm	86 10 020
Бензол	1	–	150	ppb	86 10 600
Бензол	0,15	–	10	ppm	86 10 030
1,3-бутадиен	25	–	500	ppb	86 10 460
1,3-бутадиен	0,5	–	25	ppm	86 10 300
Двуокись азота	0,25	–	25	ppm	86 10 120
Диоксид серы	0,5	–	5	ppm	86 10 110
Диоксид углерода	200	–	50000	ppm	86 10 190
Ксилол	10	–	1000	ppm	86 10 260
Монооксид углерода	2	–	1000	ppm	86 10 080
Нитрозные пары	0,25	–	50	ppm	86 100 60
Ртуть	0,005	–	0,25	мг/м ³	86 10 350
Сероводород	0,1	–	50	ppm	86 10 050
Синильная кислота	0,5	–	50	ppm	86 10 520
Соляная кислота	0,5	–	25	ppm	86 10 090
Толуол	10	–	1000	ppm	86 10 250
Углеводороды нефти	10	–	3000	ppm	86 10 270
Формальдегид	5	–	150	ppb	86 10 540
Формальдегид	0,15	–	3	ppm	86 10 100
Хлор	50	–	5000	ppb	86 10 010
Этиленоксид	25	–	250	ppb	86 10 200
Этиленоксид	0,25	–	10	ppm	86 10 580

4.7 Dräger Чип

Чип	Диапазон измерения	Код заказа	Стр.
Аммиак	0,2 - 5 ppm	64 06 550	362
Аммиак	10 - 150 ppm	64 06 020	362
Аммиак	100 - 2000 ppm	64 06 570	363
Аммиак	2 - 50 ppm	64 06 130	363
Ацетон	40 - 600 ppm	64 06 470	364
Бензол	0,2 - 10 ppm	64 06 030	364
Бензол	0,5 - 10 ppm	64 06 160	365
Бензол	10 - 250 ppm	64 06 280	365
Бензол	50 - 2500 ppm	64 06 600	366
Бутадиен	1 - 25 ppm	64 06 460	366
Винилхлорид	0,3 - 10 ppm	64 06 170	367
Винилхлорид	10 - 250 ppm	64 06 230	367
Водяной пар	0,4 - 10 мг/л	64 06 450	368
Двуокись азота	0,5 - 25 ppm	64 06 120	368
Диоксид серы	0,4 - 10 ppm	64 06 110	369
Диоксид серы	5 - 150 ppm	64 06 180	369
Диоксид углерода	1 - 20 об.%	64 06 210	370
Диоксид углерода	200 - 3000 ppm	64 06 190	370
Диоксид углерода	1000 - 25 000 ppm	64 06 070	371
Изопропанол	40 - 1000 ppm	64 06 390	371
Кислород	1 - 30 об.%	64 06 490	372
Меркаптан	0,25 - 6 ppm	64 06 360	372
Метанол	20 - 500 ppm	64 06 380	373
Метиленхлорид	20 - 400 ppm	64 06 510	373
Моноксид углерода	5 - 150 ppm	64 06 080	374
МТВЕ (Метил-трет-бутилэфир)	10 - 200 ppm	64 06 530	374
Нитрозные пары	0,5 - 15 ppm	64 06 060	375
Нитрозные пары	10 - 200 ppm	64 06 240	375
Озон	25 - 1000 ppm	64 06 430	376
Окись этилена	0,4 - 5 ppm	64 06 580	376
о-Ксилол	10 - 300 ppm	64 06 260	377
Перекись водорода	0,2 - 2 ppm	64 06 440	377
Перхлорэтилен	5 - 500 ppm	64 06 040	378
Пропан	100 - 2000 ppm	64 06 310	378
Сероводород	0,2 - 5 ppm	64 06 520	379

Чип	Диапазон измерения	Код заказа	Стр.
Сероводород	100 - 2500 ppm	64 06 220	379
Сероводород	2 - 50 ppm	64 06 050	480
Сероводород	20 - 500 ppm	64 06 150	480
Синильная кислота	2 - 50 ppm	64 06 100	481
Соляная кислота	1 - 25 ppm	64 06 090	481
Соляная кислота	20 - 500 ppm	64 06 140	482
Стирол	2 - 40 ppm	64 06 560	482
Толуол	10 - 300 ppm	64 06 250	483
Трихлорэтилен	5 - 100 ppm	64 06 320	483
Углероды нефти	100 - 3000 ppm	64 06 270	484
Углероды нефти	20 - 500 ppm	64 06 200	484
Уксусная кислота	2 - 50 ppm	64 06 330	485
Учебный чип	Моделирование	64 06 290	485
Формальдегид	0,2 - 5 ppm	64 06 540	486
Фосген	0,05 - 2 ppm	64 06 340	486
Фосфин	0,1 - 2,5 ppm	64 06 400	487
Фосфин	1 - 25 ppm	64 06 410	487
Фосфин	20 - 500 ppm	64 06 420	488
Фосфин	200 - 5000 ppm	64 06 500	488
Хлор	0,2 - 10 ppm	64 06 010	489
Этанол	100 - 2500 ppm	64 06 370	489

5. Данные и таблицы

5.1 Измерительные системы на основе трубок Dräger

5.1.1 Пояснения к данным, использованным в описаниях трубок

Газоизмерительные трубки Dräger

Приведены название, обозначение типа и код заказа трубки Dräger. Название трубки указывает конкретное вещество, для измерения которого она была калибрована. Обозначение типа состоит из цифр и буквы. Как правило, число указывает нижний предел диапазона измерений (в частях на млн., мг/м³, мг/л или объемн.%). Буква, следующая за числом, обозначает изменения трубки, обычно в результате усовершенствования в ходе дальнейшей разработки (например, Dräger-Tube Acetone 100/b). Для обозначения диффузионных трубок Dräger с прямой индикацией добавляется буква "D" (например, Dräger-Diffusion-Tube Ammonia 20/a-D).

Стандартный диапазон измерения

Стандартный диапазон измерения калиброван при температуре 20 °C и давлении 1013 гПа (т.е. 1013 мбар). Соблюдайте число качков насоса для трубок для кратковременных измерений и время отбора проб для трубок для долговременных измерений и диффузионных трубок.

Соответствующая подробная информация содержится в инструкции, упакованной с каждой коробкой трубок Dräger. Кроме того, диапазон измерения трубок Dräger для кратковременных измерений имеет силу только при их использовании с протоотборным насосом Dräger.

Число качков (n):

Число качков пробоотборного насоса Dräger, указанное для данной трубки Dräger для кратковременных измерений, учитывает калиброванный объем образца для данного измерительного диапазона.

Для трубок Dräger с напечатанной шкалой приводится число качков, непосредственно связанное с числовыми значениями на шкале. Для колориметрических трубок (т.е. трубок с изменением окраски), указывается самое большое и самое малое число качков, необходимых для получения некоторой окраски (т.е. для определения концентрации).

Время измерения

Среднее время завершения одного измерения, связанного со стандартным измерительным диапазоном, приводится в секундах или минутах.

Стандартное отклонение

Стандартное отклонение – это мера случайных отклонений указанных значений от их среднего значения. Стандартное отклонение, которое является фактически коэффициентом вариации (то есть относительным стандартным отклонением), приводится в процентах и относится к среднему значению. В соответствии с первым доверительным интервалом 1σ , применительно к трубкам Dräger, 68,3% всех измеренных значений лежат в пределах этого стандартного диапазона отклонений.

Пример:

Среднее значение 500 ppm

Стандартное отклонение 50 ppm

$$\text{Относительное стандартное отклонение} = \frac{50 \times 100}{500} = 10 \%$$

Изменение цвета

Указывается цвет индикаторного слоя в неиспользованной трубке Dräger-Tube и ожидаемое изменение этого цвета в присутствии специфического загрязнителя (например белый → коричневато-зеленый), а также цветные изображения

Внимание:

Из-за вариаций полиграфического процесса возможны различия в цвете напечатанной фотографии и реальной трубки!

Рабочие условия окружающей среды

Диапазон измерений трубки Dräger зависит от температуры и влажности окружающей среды. Рекомендуемый диапазон температуры приводится в градусах Цельсия, и пределы абсолютной влажности указаны в мг $\text{H}_2\text{O}/\text{л}$. Трубки Dräger калиброваны при атмосферном давлении 1013 гПа (т.е. 1013 мбар). Для коррекции атмосферного давления, показание, считанное со шкалы трубки, следует умножить на следующий поправочный коэффициент:

$$\text{Поправочный коэффициент} = \frac{1013 \text{ гПа}}{\text{реальное атмосферное давление в гПа}}$$

Принцип реакции

В описании принципа реакции указываются основные реагенты и продукты реакции.

Перекрестная чувствительность

Трубки Dräger калиброваны на определенное вещество, однако в реальных условиях могут присутствовать и другие загрязнители, влияющие на показания. О таких загрязнителях, влияющих на показания, говорят как о веществах, к которым имеется перекрестная чувствительность.

Информация, приведенная в разделе «Перекрестная чувствительность», указывает, какие загрязнители могут влиять на показания, а какие не влияют. Однако эти данные не охватывают все возможности. Совместно со службой технического обслуживания Dräger следует рассмотреть влияние других загрязнителей.

Расширение диапазона измерения

Если стандартный диапазон измерения трубки Dräger можно расширить, изменив число качков насоса, то здесь будет приведена информация, включая число качков насоса, поправочные коэффициенты, и т.п. Если подобные данные отсутствуют, свяжитесь со службой технического обслуживания Dräger.

Дополнительная информация

Здесь приведены дополнительные сведения, которые следует учитывать при измерении с помощью трубки Dräger.

5.1.2 Индикаторные трубки Dräger для кратковременных измерений

Азотная кислота 1/а

Код заказа 67 28 311

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–50	/ 1–15 ppm
Число качков (n):	10	/ 20
Время измерения:	прибл. 2 мин	/ прибл. 4 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %	
Изменение цвета:	синий → желтый	

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...40 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

HNO₃ + бромфеноловый синий → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Сероводород и диоксид азота в пределах ПДК не влияют на результаты измерения, однако, 50 ppm диоксида азота дают результаты, соответствующие около 3 ppm азотной кислоты. Невозможно измерить азотную кислоту в присутствии других минеральных кислот. Хлор окрашивает индикаторный слой в серый цвет, что затрудняет измерение азотной кислоты. В пределах ПДК хлор приводит к незначительному завышению измеренной концентрации азотной кислоты.



ST-117-2001

Акрилонитрил 0,2/а

Код заказа 81 03 701

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,2–4 ppm / 5–50 ppm

Число качков (n): 20 / 5

Время измерения: прибл. 4 мин / прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

Абсолютная влажность: 1–25 мг H₂O/л

Принцип реакции

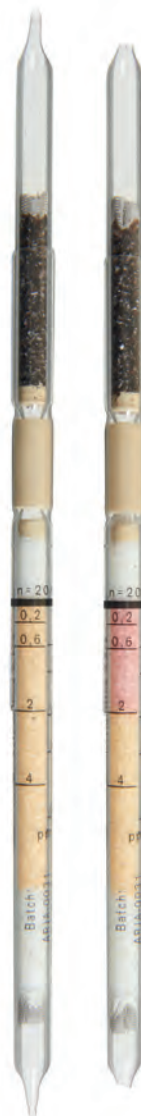
a) $\text{CH}_2=\text{CH-CN} + \text{MnO}_4 \rightarrow \text{HCN}$

b₁) $\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$

b₂) $\text{HCl} + \text{метиловый красный} \rightarrow \text{красный продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

При концентрации 4 ppm акрилонитрила не оказывают влияния: 1000 ppm ацетона, 20 ppm бензола, 1000 ppm, этилацетата. 500 ppm этанола, 1000 ppm n-гексана или 100 ppm толуола акрилонитрил измеряется с меньшей чувствительностью, и определение концентрации невозможно. При концентрации 400 ppm бутадиена измерение 4 ppm акрилонитрила в значительной степени подавляется.



Аминовый тест

Код заказа 81 01 061

Область использования

Стандартный диапазон измерения: качественный

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 5 с

Стандартное отклонение: $\pm 30\%$

Изменение цвета: желтый \rightarrow синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

Амин + индикатор pH \rightarrow синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Трубка измеряет различные кислотные газы с отличающейся чувствительностью. Их невозможно различить.



D13316-2010

Аммиак 0,25/а

Код заказа 81 01 711

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,25–3 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...50 °C

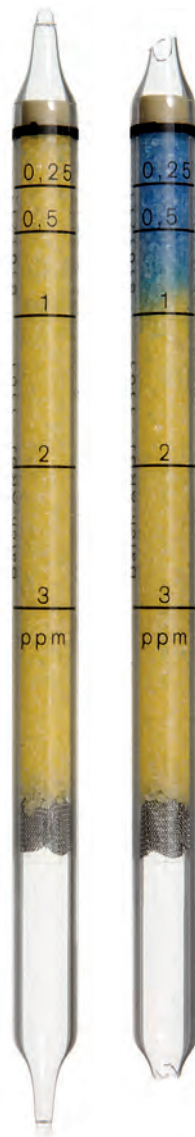
Абсолютная влажность: < 20 мг H₂O/л

Принцип реакции

NH₃+ индикатор pH → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются также другие щелочные вещества, например, органические амины, но с отличающейся чувствительностью.



D-13323-2010

Аммиак 0,5%/а

Код заказа СН 31 901

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,5–10 об.%

Число качков (n):

1 + 1 качок в чистом
воздухе для десорбции

Время измерения:

20 с на качок

Стандартное отклонение:

± 10–15 %

Изменение цвета:

желтый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:

10...30 °C

Абсолютная влажность:

3–12 мг H₂O/л

Принцип реакции

NH₃ + индикатор pH → фиолетовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются также другие щелочные вещества, например, органические амины.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 10 +1 качок в чистом воздухе для десорбции, разделите показание на 10; диапазон измерений составит от 0,05 до 1 об.%.



D:13351-2010

Аммиак 2/а

Код заказа 67 33 231

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	2–30 ppm
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...50 °C
Абсолютная влажность:	< 20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

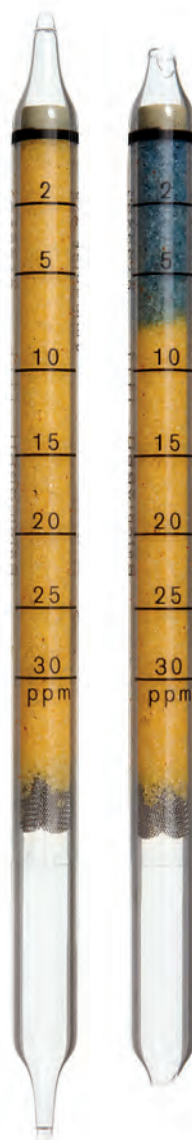
NH₃ + индикатор pH → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются также другие щелочные вещества, например, органические амины.

На результаты измерения не влияют:

- 300 ppm нитрозных паров
- 2000 ppm диоксида серы
- 2000 ppm сероводорода



Аммиак 5/а

Код заказа CH 20 501

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 5–70 ppm / 50–600 ppm

Число качков (n): 10 / 1

Время измерения: прибл. 60 / 10

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...50 °C

Абсолютная влажность: < 20 мг H₂O/л

Принцип реакции

NH₃ + индикатор pH → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

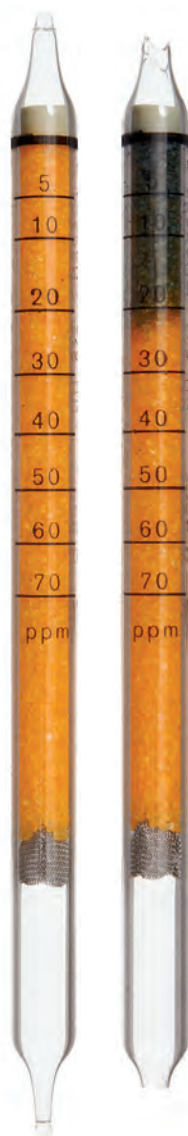
Измеряются также другие щелочные вещества, например, органические амины.

На результаты измерения не влияют:

300 ppm нитрозных паров

2000 ppm диоксида серы

2000 ppm сероводорода



Аммиак 5/б

Код заказа 81 01 941

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–100 ppm
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 10 с
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...50 °C
Абсолютная влажность:	< 20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

NH₃ + индикатор pH → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются также другие щелочные вещества, например, органические амины.

На результаты измерения не влияют:

- 300 ppm нитрозных паров
- 2000 ppm диоксида серы
- 2000 ppm сероводорода

Расширение диапазона измерений

Используя n = 2, разделите показание на 2; диапазон измерений составит от 2,5 до 50 ppm.



D-113329-2010

Анилин 0,5/a

Код заказа 67 33 171

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,5–10 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 4 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: бледно-желтый → светло-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...30 °C

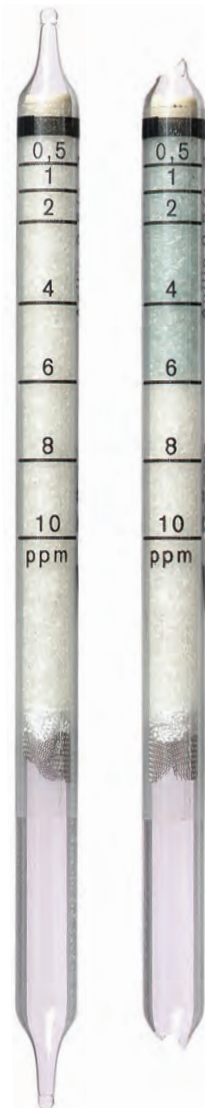
Абсолютная влажность: 7–12 мг H₂O/л

Принцип реакции

 $C_6H_5NH_2 + Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Когда толуидин и анилин присутствуют одновременно, измерить отдельно концентрацию анилина невозможно. Измеряются эфиры, кетоны, сложные эфиры, ароматические и нефтяные углеводороды, но с различной чувствительностью.



ST-14-2001

Анилин 5/a

Код заказа CH 20 401

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1–20 ppm
Число качков (n):	5–25
Время измерения:	макс. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 30%
Изменение цвета:	белый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...40 °C
Абсолютная влажность:	< 50 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

Анилин + фурфурол → дианилиновая производная гидроксиглутакондиальдегида

Перекрестная чувствительность

N,N-диметиланилин не измеряется.

Аммиак до концентрации 50 ppm не влияет на результаты измерения, но более высокие концентрации приведут к завышению результатов.



D-13345-2010

Арсин 0,05/а

Код заказа СН 25 001

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,05–3 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 6 мин
Стандартное отклонение:	± 15 – 20 %
Изменение цвета:	белый → серо-фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	макс. 40 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Измеряются также фосфин и гидрид сурьмы, но с различной чувствительностью. Сероводород, меркаптаны, аммиак и хлористый водород в пределах ПДК не влияют на результаты измерения. Окись углерода и диоксид серы в пределах ПДК также не влияют на результаты.



Ацетальдегид 100/а

Код заказа 67 26 665

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

100–1000 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: оранжевый → зелено-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Абсолютная влажность: 3–15 мг Н₂О/л

Принцип реакции

$\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Трубка не различает различные альдегиды. Измеряются эфиры, кетоны, сложные эфиры, ароматические и нефтяные углеводороды, но с различной чувствительностью.



ST-2-2001

Ацетон 100/б

Код заказа СН 22 901

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 100–12 000 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 4 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: бледно-желтый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 5–20 мг H₂O/л

Принцип реакции

Ацетон + 2,4-динитрофенилгидразин → желтый гидразон

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие кетоны, но с различной чувствительностью. Альдегиды измеряются, а сложные эфиры – нет. Аммиак приводит к желто-коричневой окраске индикаторного слоя.



ST-567-2008

Ацетон 40/а

Код заказа 81 03 381

A

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 40–800 ppm

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: бледно-желтый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

Абсолютная влажность: 5–40 мг H₂O/л

Принцип реакции

Ацетон + 2,4-динитрофенилгидразин → желтый гидразон

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие кетоны, но с различной чувствительностью. Альдегиды измеряются. 500 ppm этилацетата не влияют на индикацию. Аммиак приводит к желто-коричневой окраске индикаторного слоя.



ST569-2008

Бензол 0,25/а

Код заказа 81 03 691

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,25–2 ppm / 2–10 ppm

Число качков (n): 5 / 1

Время измерения: прибл. 5 мин / прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15 %

Изменение цвета: светло-серый → от темно-серого до черного

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 40 мг H₂O/л

Принцип реакции

Бензол + Al⁺ → от темно-серого до черного продукта реакции

Перекрестная чувствительность

До концентрации прибл. 40 ppm (n = 5) и 200 ppm (n = 1) толуол, ксилол и этилбензол задерживаются в предварительном слое, где они вызывают изменение цвета на коричневый. 800 ppm n-октана (n=5) и 4000 ppm n-октана (n=1) не вызывают изменения окраски индикаторного слоя.



Бензол 15/а

Код заказа 81 01 741

Б

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	15–420 ppm
Число качков (n):	20–2
Время измерения:	макс. 4 мин
Стандартное отклонение:	± 30%
Изменение цвета:	белый → красно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...30 °C
Абсолютная влажность:	макс. 30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- a) $2 \text{C}_6\text{H}_6 + \text{HCHO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{соединение р-хиноида}$

Перекрестная чувствительность

Другие ароматические углеводороды (толуол, ксилол) задерживаются в предварительном слое, вызывая изменение цвета на красновато-коричневый. Если концентрация толуола или ксилола слишком высока, и окрасился весь предварительный слой до индикаторного слоя, то измерение бензола невозможно. Нефтяные углеводороды, спирты и сложные эфиры не влияют на результаты измерения.



ST-24-2001

n-Бутан 10/a

Код заказа 81 03 861

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	100–250 ppm / 250–2000 ppm
Число качков (n):	20 / 2
Время измерения:	прибл. 6 мин / прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 10–25 %
Изменение цвета:	желтый → светло-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

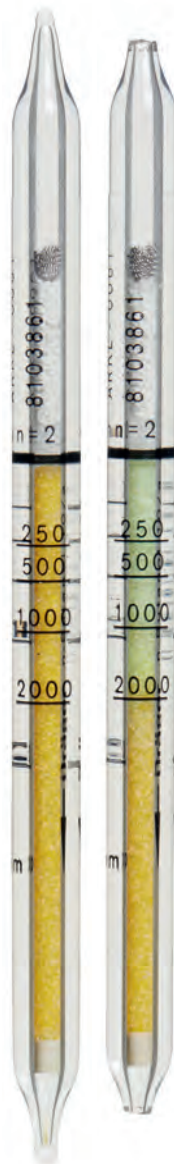
Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	30–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

n-бутанол + металлсодержащее органическое соединение →
зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Трубка не различает различные спирты. 2-бутанол измеряется с той же чувствительностью. Во время измерения изобутанола с $n = 2/10$ качков показания концентрации необходимо умножить на 0,4. Во время измерения трет-бутанола с $n = 2/10$ качков показания концентрации необходимо умножить на 3,0. Метанол измеряется с коэффициентом от 2 ($n = 10$) до 3 ($n = 2$); этанол и изопропанол измеряются с чувствительностью от 1 ($n = 10$) до 2 ($n = 2$). Высокомолекулярные спирты измеряются со значительно сниженной чувствительностью. Эфиры измеряются, но с другой чувствительностью. Концентрации ≤ 25 ppm формальдегида, ≤ 50 ppm ацетальдегида и ≤ 50 ppm толуола не измеряются. Алифатические нефтяные углеводороды, кетоны, сложные эфиры, галогенированные углеводороды и бензол не измеряются.



D>281040-2017

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	2–60 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 8 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → коричнево-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	1–15 мг Н ₂ О/л

Принцип реакции**Перекрестная чувствительность**

Алкилбензолы, например, толуол или ксилол, до концентрации 200 ppm не влияют на результаты измерения. Невозможно измерять бензол в присутствии углеводородов нефти и СО (монооксида углерода).



ST1184-2001

Бензол 5/a

Код заказа 67 18 801

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 5–40 ppm

Число качков (n): 15–2

Время измерения: макс. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 30%

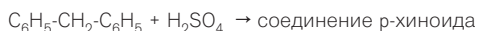
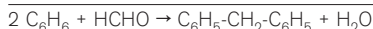
Изменение цвета: белый → красно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: макс. 50 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Другие ароматические углеводороды (толуол, ксилол) задерживаются в предслое, вызывая изменение цвета на красно-коричневый. Если концентрация толуола или ксилола слишком высока, и окрасился весь предварительный слой до индикаторного слоя, то измерение бензола невозможно.

Углеводороды нефти, спирты и сложные эфиры не влияют на результаты измерения.



ST-22/2001

Бензол 5/б

Код заказа 67 28 071

В

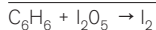
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–50 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 8 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → коричнево-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

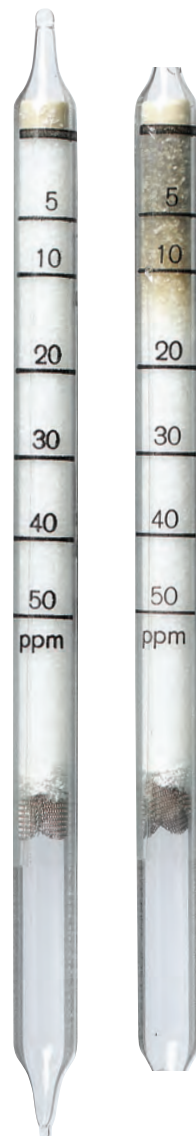
Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Измеряются многие углеводороды нефти, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. Также измеряются другие ароматические соединения.



ST-28-2001

Винилхлорид 0,5/б

Код заказа 81 01 721

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–30 ppm / 0,5–5 ppm

Число качков (n): 1 / 5

Время измерения: прибл. 30 сек. / прибл. 2,5 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: макс. 20 мг H₂O/л

Принцип реакции

б) $\text{Cl}_2 + \text{диметил нафтидин} \rightarrow \text{фиолетовый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

100 ppm хлористого водорода, 20 ppm хлора, 10 ppm четыреххлористого углерода, 10 ppm хлороформа или 5 ppm перхлорэтилена не измеряются.

Трихлорэтилен и хлорбензол измеряются с различной чувствительностью.

1,1-дихлорэтилен измеряется почти с той же чувствительностью.

Пары органических растворителей используют часть окислительного слоя, поэтому полученные показания несколько ниже.

Примеры: показания 0,5 ppm винилхлорида дают

5 ppm винилхлорида + 100 ppm бутадиена или

5 ppm винилхлорида + 10 ppm этилена



ST-159-2001

Винилхлорид 100/а

Код заказа CH 19 601

В

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

100–3000 ppm

Число качков (n): 18–1

Время измерения: макс. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 30 %

Изменение цвета: фиолетовый →

светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{\text{IV}} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются многие органические соединения с двойными связями C=C, но с различной чувствительностью. Их невозможно разделить. Невозможно измерять винилхлорид в присутствии диалкил сульфида.



ST: 161-2001

Водород 0,2%/а

Код заказа 81 01 511

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,2–2,0 об.%

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: зелено-желтый → бирюзово-синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 20...40 °C

Абсолютная влажность: макс. 50 мг H₂O/л

Принцип реакции

a) $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$

b) H₂O + индикатор → бирюзово-синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

На показания не влияют:

0,1 об.% ацетилена

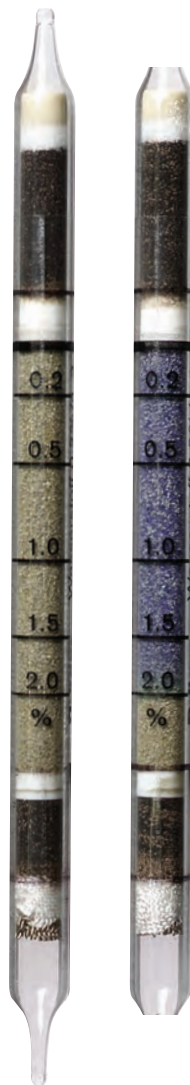
6 об.% этанола

6 об.% аммиака

0,5 об.% монооксида углерода

Дополнительная информация

При концентрации водорода выше 10 об.% индикаторный слой нагревается. Образец воздуха не должен содержать дополнительные горючие вещества с температурой воспламенения ниже 250 °C, так как это влечет за собой риск взрыва.



ST-169-2001

Водород 0,5%/а

Код заказа СН 30 901

В

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,5–3,0 об.%
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	желто-зеленый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...40 °С
Абсолютная влажность:	< 30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- а) $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$
 б) $H_2O + SeO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ розовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

До 1000 ppm CO не влияет на показания; более высокие концентрации приводят к занижению результатов. Ацетилен и спирты реагируют аналогично водороду.

Дополнительная информация

Не используйте в потенциально взрывоопасных зонах. Квалифицируйте зону перед использованием, используя газоанализатор на взрывоопасные газы. При концентрации водорода выше 3 об. % в ходе измерения каталитический слой нагревается до красноватого свечения.

Измеряйте концентрацию водорода в воздухе, содержащем не менее 5 об. % O₂.



ST-170-2001

Водяной пар 0,1

Код заказа СН 23 401

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

1–40 мг/л

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → красно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

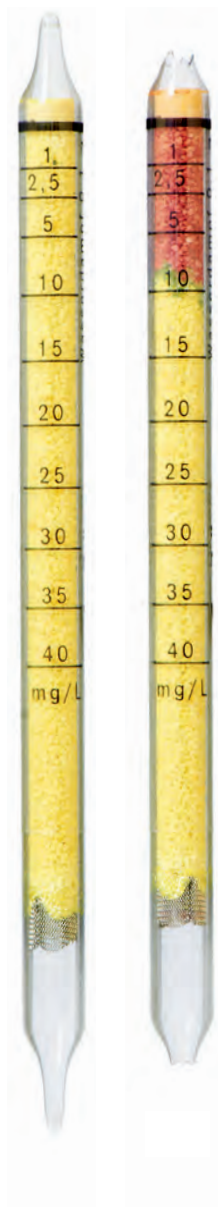
Температура: 0...40 °C

Принцип реакции

$\text{H}_2\text{O} + \text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ красновато-коричневый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются низкомолекулярные спирты. Измеряются множество других органических соединений, например нефтяные углеводороды.



Водяной пар 0,1/а

Код заказа 81 01 321

В

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,1–1,0 мг/л

Число качков (n): 3

Время измерения: прибл. 1,5 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...30 °C

Принцип реакции

$\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \rightarrow$ синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Обычно щелочные вещества вызывают завышение показаний, а кислые – занижение.

На показания не влияют:

1200 ppm диоксида азота

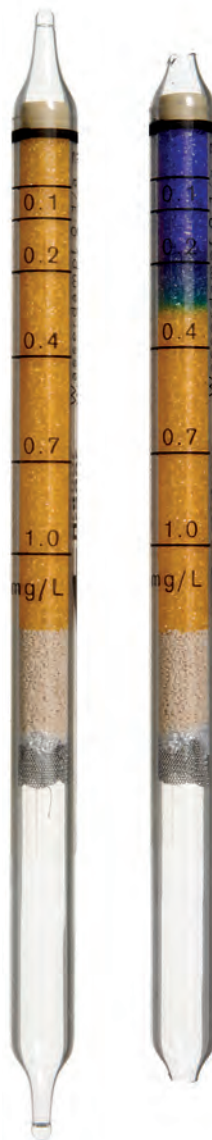
6000 ppm диоксида серы

2000 ppm этанола

2000 ppm ацетона

Дополнительная информация

Первая шкала соответствует 0,05 мг H_2O / л



D13320/2010

Водяной пар 1/b

Код заказа 81 01 781

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

	20–40 мг/л	1–18 мг/л
Число качков (n):	1	/ 2
Время измерения:	прибл. 20 сек.	/ прибл. 40 с
Стандартное отклонение:	± 15–20 %	
Изменение цвета:	желтый → бирюзово-синий	

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °С

Абсолютная влажность: до 100% отн. влажн.

Конденсация в трубке вызывает ошибки в измерении.

При высоком уровне относительной влажности (более 80%), температура трубки должна быть, по крайней мере, на 5 °С выше, чем температура окружающей среды. При относительной влажности ниже 80% температура трубки должна быть, по меньшей мере, равна температуре окружающей среды.

Принцип реакции

$$\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \rightarrow \text{бирюзово-синий продукт реакции}$$

Перекрыстная чувствительность

Кислые газы обычно приводят к завышению результатов.

Щелочные газы обычно вызывают занижение показаний.



D113326-2010

Водяной пар 3/а

Код заказа 81 03 031

В

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 3,0–60 фунт/млн. станд.

куб. футов

Число качков (n): 3

Время измерения: прибл. 90 с

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...30 °C

Принцип реакции

$H_2O + Mg(ClO_4)_2 \rightarrow$ синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

На показания не влияют 1200 ppm NO₂, 6000 ppm SO₂, 2000 ppm этанола, 2000 ppm ацетона. Обычно щелочные газы вызывают завышение показаний, а кислые газы занижение.



D-25046-2017

Галогенированные углеводороды 100/а

Код заказа 81 01 601

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 200–2600 ppm R 113/R 114

100–1400 ppm R11

Показания даются в мм
и должны сравниваться с
калибровочными кривыми.

Число качков (n): 3

Время измерения: прибр. 1 мин

Стандартное отклонение: $\pm 30\%$

Изменение цвета: синий \rightarrow от желтого до
серовато-зеленого

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 1–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

Пример:

a) R113 [пиролиз] \rightarrow HCl

b) HCl + индикатор pH \rightarrow желтый продукт реакции

Перекрытая чувствительность

Другие галогенированные углеводороды, свободные галогены и галогениды водорода также измеряются, но с различной чувствительностью.

Перхлорэтилен измеряется с той же чувствительностью, что и R113.

Дополнительная информация

Трубки очень сильно нагреваются в ходе измерения, поэтому они не должны использоваться в потенциально взрывоопасных атмосферах. Перед проведением измерения с одной из этих трубок необходимо использовать газоанализатор на взрывоопасные газы, чтобы квалифицировать любую сомнительную зону.



ST-199-2001

Гексан 10/а

Код заказа 81 03 681

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 10–200 ppm / 300–2500 ppm

Число качков (n): 5 / 1

Время измерения: прибл. 75 с / прибл. 15 с

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

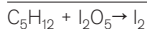
Изменение цвета: белый → коричневый-зелено

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 1–35 мг H₂O/л

Принцип реакции

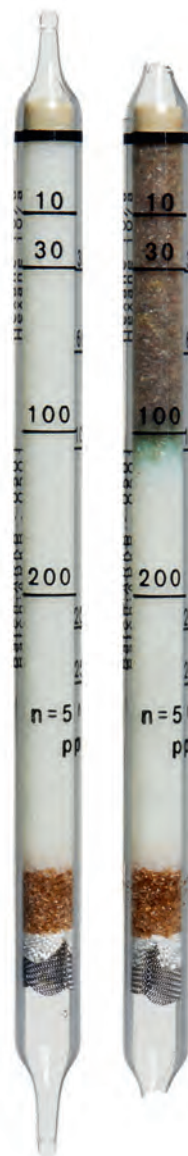


Перекрестная чувствительность

Измеряются также многие углеводороды нефти, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. Ароматические соединения измеряются с очень низкой чувствительностью. Оксид углерода индицируется с несколько меньшей чувствительностью, чем n-гексан.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 11, разделите показания на 2; диапазон измерений составит 50–1500 ppm.



D-280.049-2017

Гидразин 0,01/а

Код заказа 81 03 351

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,01–0,4 ppm / 0,5–6 ppm

Число качков (n): см. трубку¹⁾ / 5

Время измерения: прикл. 20–30 мин / прикл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 20–25 %

Изменение цвета: бледно-серый → серо-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 1–20 мг H₂O/л

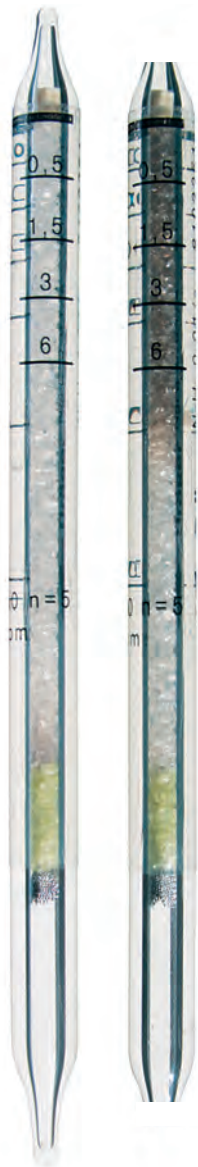
Принцип реакции

N₂H₄ + соль серебра → серо-коричневый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

1,1-диметилгидразин и монометилгидразин измеряются с той же чувствительностью (стандартное отклонение ± 50%). 5 ppm аммиака при 100 качках позволяют измерить примерно 0,01 ppm гидразина. При 5 качках аммиак не измеряется при высоких концентрациях.

¹⁾ Количество качков указано на трубке. Для измерения низких концентраций количество качков может меняться от 100 до 150 из-за производственных процессов.



Гидразин 0,25/а

Код заказа СН 31 801

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,25–10 / 0,1–5 ppm

Число качков (n): 10 / 20

Время измерения: прибл. 1 мин / прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...50 °С

Абсолютная влажность: < 20 мг H₂O/л

Принцип реакции

N₂H₄⁺ индикатор pH → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Эта трубка измеряет прочие щелочные газы (например, органические амины и аммиак), но с различной чувствительностью.



D-13350-2010

Дизельное топливо

Код заказа 81 03 475

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	25–200 мг/м ³
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 2,5 мин
Стандартное отклонение:	–
Изменение цвета:	белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

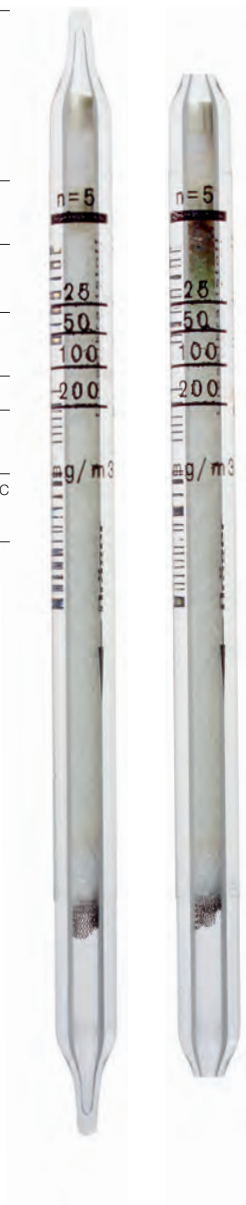
Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	≤ 40 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

Ундекан + I₂O₅ = I₂

Перекрестная чувствительность

Измеряются различные органические соединения с изменяющейся чувствительностью.



Диметилсульфат 0,005/с

Код заказа 67 18 701

Д

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,005–0,05 ppm
Число качков (n):	200
Время измерения:	прибл. 50 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	белый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	3–15мг H ₂ O/л

Принцип реакции

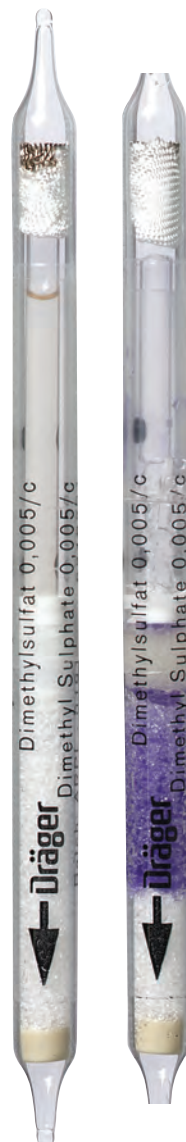
Диметилсульфат + 4-(4-нитробензил)-пиридина →
бесцветный
продукт алкилирования
бесцветный продукт алкилирования → синий продукт
реакции

Перекрестная чувствительность

Фосген и хлорформиаты вызывают пожелтение индикаторного слоя, и измерить диметилсульфат невозможно. Спирты, кетоны, ароматические соединения и углеводороды нефти в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 200 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом. Перенесите жидкость из ампулы на индикаторный слой и тщательно пропитайте его с помощью насоса. Подождите 5 минут перед тем, как считать показания. В течение этих 5 минут на трубку не должен падать прямой солнечный свет.



ST-38-2001

Диметилсульфид 1/а

Код заказа 67 28 451

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

1–15 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 15 мин

Стандартное отклонение: ± 15–30 %

Изменение цвета: фиолетовый → желто-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...30 °C

Абсолютная влажность: < 20 мг H₂O/л

Принцип реакции

(CH₃)₂S + KMnO₄ → Mn^{IV} + различные продукты окисления

Перекрестная чувствительность

Измеряются многие органические соединения с двойными связями C=C, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. H₂S (сероводород) измеряется с примерно вдвое более высокой чувствительностью. Трубка H₂S 5/b может быть использована в качестве фильтрующей. Тогда при n = 20 качков удерживается ок. 30 ppm H₂S. Метил меркаптан измеряется с примерно вдвое более высокой чувствительностью.



ST-186-2001

Диметилформамид 10/б

Код заказа 67 18 501

Д

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

10–40 ppm

Число качков (n):

10

Время измерения:

прибл. 3 мин

Стандартное отклонение:

± 20–30 %

Изменение цвета:

желтый → серо-голубой

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...35 °C

Абсолютная влажность: 3–12 мг H₂O/л

Принцип реакции

а) Диметилформамид + NaOH → NH₃

б) NH₃ + индикатор pH → серо-голубой продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие вещества со щелочными свойствами, например аммиак, органические амины и гидразин, но с различной чувствительностью.



ST-37-2001

Диоксид азота 0,1/а

Код заказа 81 03 631

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–30 ppm / 0,1–5 ppm

Первое деление шкалы на шкале трубки соответствует 0,1 ppm.

Число качков (n): 1 / 5

Время измерения: прибл. 15 с / прибл. 75 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: серо-зеленый → сине-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 40 мг H₂O/л

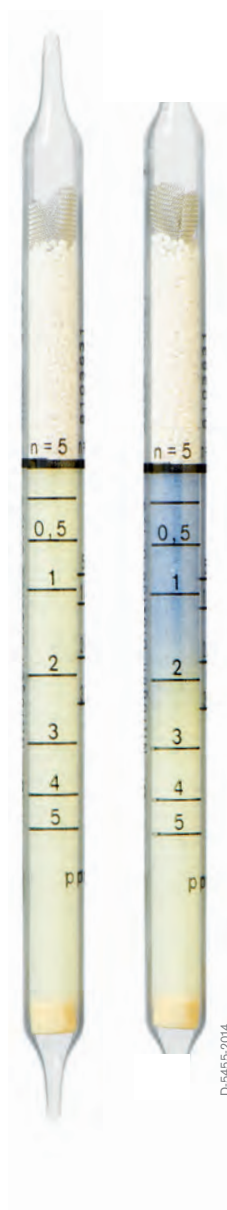
Принцип реакции

NO₂ + Дифенилбензидин → сине-серый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются хлор и озон, но с различной чувствительностью.

Оксид азота не измеряется. Концентрации NO₂ выше 400 ppm приводят к обесцвечиванию.



Диоксид азота 2/с

Код заказа 67 19 101

Д

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–100 ppm / 2–50 ppm

Число качков (n):

5 / 10

Время измерения:

прибл. 1 мин / прибл. 2 мин

Стандартное отклонение:

± 10–15 %

Изменение цвета:

желто-зеленый → сине-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:

10...40 °C

Абсолютная влажность:

макс. 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

NO₂ + Дифенилбензидин → сине-серый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

В пределах ПДК озон или хлор не влияют на результаты измерения. Более высокие концентрации измеряются, однако с другой чувствительностью. Окись азота не измеряется.



ST-140-2001

Диоксид серы 0,1/а

Код заказа 67 27 101

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,1–3 ppm
Число качков (n):	100
Время измерения:	прибл. 20 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	желтый → оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

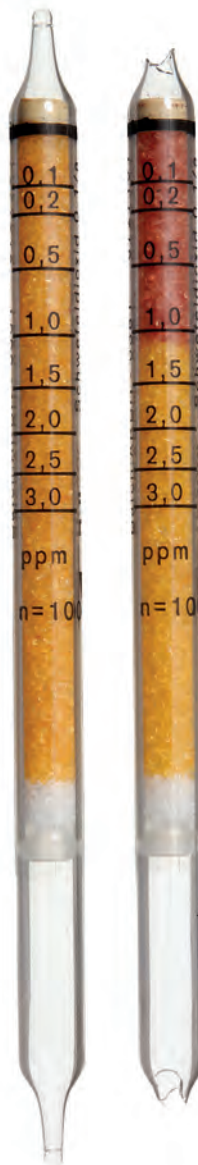
Температура:	10...30 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O / л

Принцип реакции

$\text{SO}_2 + \text{Na}_2[\text{HgCl}_4] + \text{метилловый красный} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Hg}(\text{SO}_3)_2] + 4 \text{HCl}$

Перекрестная чувствительность

В присутствии других кислых газов измерить диоксид серы невозможно.



Диоксид серы 0,5/а

Код заказа 67 28 491

Д

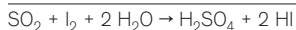
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1–25 ppm	/	0,5–5 ppm
Число качков (n):	10	/	20
Время измерения:	прибл. 3 мин	/	прибл. 6 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %		
Изменение цвета:	серо-синий → белый		

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	макс. 20 мг H ₂ O / л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Измерение невозможно в присутствии H₂S. Диоксид азота сокращает зону окраски.



ST-121-2001

Диоксид серы 1/а

Код заказа СН 31 701

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 1–25 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

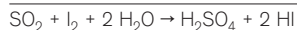
Изменение цвета: серо-синий → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...25 °C

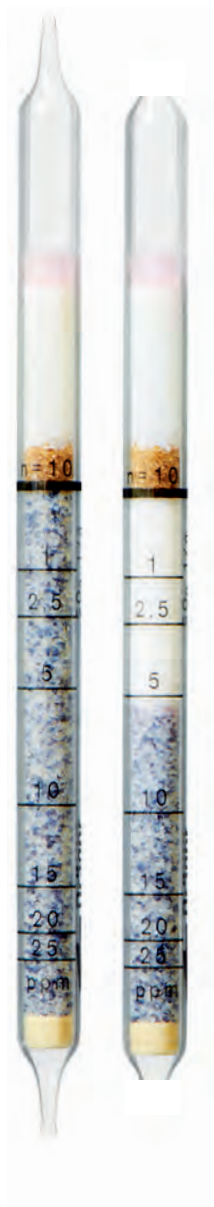
Абсолютная влажность: 3–20 мг H₂O / л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Сероводород в пределах ПДК задерживается в предварительном слое и не влияет на показания. Диоксид азота сокращает зону окраски.



Диоксид серы 20/а

Код заказа СН 24 201

Д

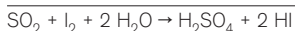
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	20–200 ppm
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	коричнево-желтый → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	< 30 мг Н ₂ О / л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Сероводород измеряется с той же чувствительностью. В присутствии сероводорода измерять диоксид серы невозможно. Диоксид азота сокращает зону окраски.

Расширение диапазона измерения

Используя $n=1+3$ десорбционных качков, умножьте показания на 10; измерительный диапазон будет равен 200–2000 ppm. Десорбционные качки должны выполняться на чистом (т.е. не содержащем диоксид серы) воздухе сразу же после выполнения одного качка насоса.



ST-123-2001

Диоксид серы 50/б

Код заказа 81 01 531

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

400–8000 / 50–500 ppm

Число качков (n): 1 / 10

Время измерения: прибл. 15 сек. / прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

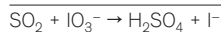
Изменение цвета: синий → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °C

Абсолютная влажность: 1–15 мг H₂O / л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Соляная кислота измеряется при высоких концентрациях. 10 000 ppm соляной кислоты соответствует показаниям 150 ppm диоксида серы.

На показания не влияют:

500 ppm окиси азота

100 ppm диоксида азота



ST124-2001

Диоксид углерода 0,1%/а

Код заказа СН 23 501

Д

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,5–6 об.% / 0,1–1,2 об.%

Число качков (n): 1 / 5

Время измерения: прибл. 30 с / прибл. 2,5 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

Изменение цвета: белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...30 °С

Абсолютная влажность: макс. 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

CO₂ + амин → фиолетовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

10 ppm сероводорода и 2 ppm двуокиси серы не влияют на показания.



ST-416-2008

Диоксид углерода 0,5%/а

Код заказа СН 31 401

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,5–10 об.%
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 30 с
Стандартное отклонение:	± 5–10 %
Изменение цвета:	белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	макс. 50 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

CO₂ + амин → фиолетовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Сероводород в пределах ПДК не влияет на показания. В диапазоне, сопоставимом с калиброванным диапазоном для диоксида углерода, измеряется диоксид серы. Чувствительность к диоксиду серы составляет приблизительно 1/3 (например, 3 об.% диоксида серы дают показания, соответствующие 1 об.% диоксида углерода).



Диоксид углерода 1%/а

Код заказа СН 25 101

Д

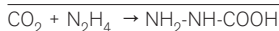
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1–20 об.%
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 30 с
Стандартное отклонение:	± 5–10 %
Изменение цвета:	белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	макс. 40 мг Н ₂ О/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Сероводород в пределах ПДК не влияет на показания. В диапазоне, сопоставимом с калиброванным диапазоном для диоксида углерода, измеряется диоксид серы. Чувствительность к диоксиду серы составляет приблизительно $\frac{1}{3}$ (например, 6 об.% диоксида серы дают показания, соответствующие 2 об.% диоксида углерода).



ST-55-2001

Диоксид углерода 100/а

Код заказа 81 01 811

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 100–3000 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 4 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

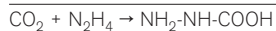
Изменение цвета: белый → бледно-фиолетовый/сине-фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...25 °C

Абсолютная влажность: макс. 23 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

10 ppm сероводорода и 2 ppm двуокиси серы не влияют на показания.



ST-51-2001

Диоксид углерода 5%/А

Код заказа СН 20 301

Д

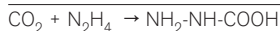
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–60 об. %
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 2 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	макс. 50 мг Н ₂ О/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Показания содержания сероводорода не достигают предельного значения. Диоксид серы измеряется в сопоставимом диапазоне концентраций, однако с чувствительностью в 2 раза меньше.



D-13342-2010

Диоксид хлора 0,025/а

Код заказа 81 03 491

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,1–1 ppm / 0,025–0,1 ppm

Число качков (n): 10 / 30

Время измерения: прибл. 2,5 мин / прибл. 7,5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: светло-серый → светло-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °C

Абсолютная влажность: ≤ 50 мг/л

Принцип реакции

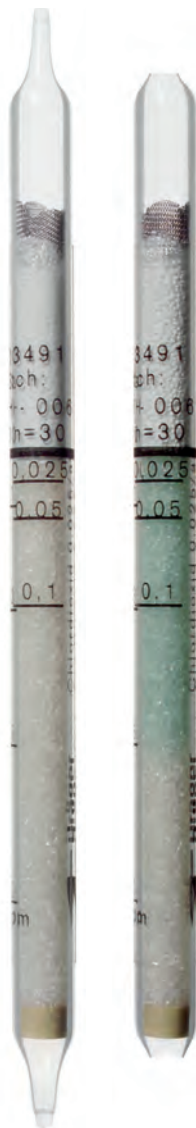
ClO_2 + о-Толидин → светло-зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Следующие значения не измеряются:

1 ppm Cl_2 , 10 ppm H_2S , 1 ppm SO_2 , 10 ppm метил меркаптана.

1 ppm бромид не измеряется при n = 10, при n = 30 цвет меняется на участке прибл. 10 мм.



Дисульфид углерода 3/а

Код заказа 81 01 891

Д

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

3–95 ppm

Число качков (n): 15–1

Время измерения: макс. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 30%

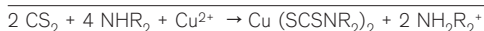
Изменение цвета: бледно-голубой → желто-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Сероводород в пределах ПДК задерживается в предварительном слое и не влияет на показания.



Дисульфид углерода 30/а

Код заказа СН 23 201

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,1–10 мг/л

Число качков (n): 6

Время измерения: прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

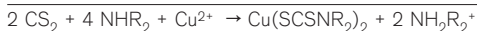
Изменение цвета: бледно-голубой → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Сероводород измеряется, вызывая изменение цвета на бледно-зеленый. В присутствии сероводорода измерять сероуглерод невозможно.



D-13346-2010

Дисульфид углерода 5/а

Код заказа 67 28 351

Д

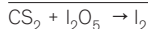
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–60 ppm
Число качков (n):	11
Время измерения:	прибл. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → коричнево-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

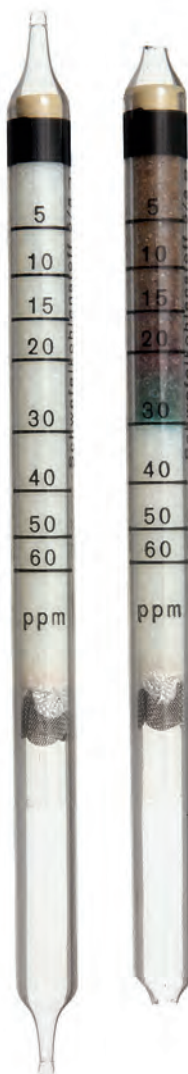


Перекрестная чувствительность

Измеряются также алифатические и ароматические углеводороды, монооксид углерода и сероводород, но с различной чувствительностью. В присутствии этих веществ измерять сероуглерод невозможно.

Дополнительная информация

В ходе измерения эти трубки сильно нагреваются, поэтому их нельзя использовать в потенциально взрывоопасной атмосфере. Нижний предел взрывоопасности для сероуглерода составляет 1 об.%.



D-13309-2010

Диэтиловый эфир 100/а

Код заказа 67 30 501

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 100–4000 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: оранжевый → зелено-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...40 °C

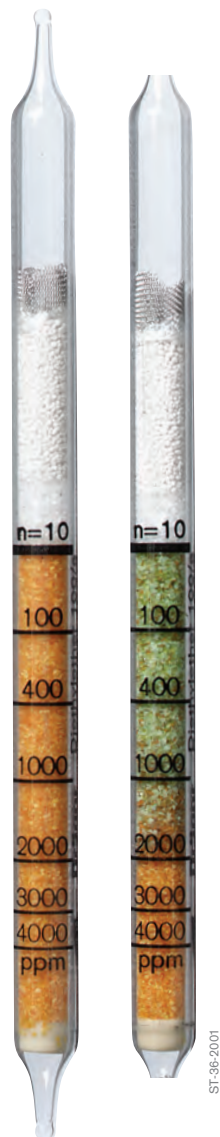
Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

$C_2H_5-O-C_2H_5 + Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются многие углеводороды нефти, спирты, ароматические соединения и сложные эфиры, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить.



ST-36-2001

Йод 0,1/а

Код заказа 81 03 521

Й

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,1–0,6 ppm / 1–5 ppm

Число качков (n): 5 / 1

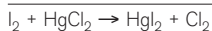
Время измерения: прил. 5 мин / прил. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...40 °С

Абсолютная влажность: ≤ 20 мг H₂O/л**Принцип реакции**Cl₂ + индикатор → розовый продукт реакции**Перекрестная чувствительность**

Меркаптаны, арсин, фосфин и двуокись азота измеряются с различной чувствительностью. 10 ppm синильной кислоты меняют окраску всего индикаторного слоя на светло-оранжевый.



D-13339-2010

Кислород 5%/В

Код заказа 67 28 081

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–23 об.%
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 5–10 %
Изменение цвета:	сине-черный → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...50 °C
Абсолютная влажность:	3–20 мг/л

Принцип реакции

- $O_2 + TiCl_3 \rightarrow Ti^{IV}\text{-соединение} + HCl$
- Адсорбция HCl силикагелем

Перекрестная чувствительность

Диоксид углерода, монооксид углерода, пары растворителей, галогенированные углеводороды и N_2O не влияют на результаты измерения.

Дополнительная информация

При измерении эти трубки сильно нагреваются, достигая температуры около 100 °C. Поэтому они не должны использоваться в потенциально взрывоопасных атмосферах. В сомнительных случаях перед использованием трубки проверьте зону с помощью газоанализатора на взрывоопасные газы.



SI-5745-2004

Кислород 5%/С

Код заказа 81 03 261

К

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–23 об.%
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	сине-черный → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...50 °С
Абсолютная влажность:	0–40 мг Н ₂ О/л

Принцип реакции

- $O_2 + TiCl_3 \rightarrow Ti^{IV}\text{-соединение} + HCl$
- Адсорбция HCl силикагелем

Перекрестная чувствительность

Диоксид углерода, монооксид углерода, пары растворителей, галогенированные углеводороды и N₂O не влияют на результаты измерения.

Дополнительная информация

При измерении эти трубки сильно нагреваются, достигая температуры около 100 °С. Поэтому они не должны использоваться в потенциально взрывоопасных атмосферах. В сомнительных случаях перед использованием трубки проверьте зону с помощью газоанализатора на взрывоопасные газы.



ST 5744 2004

Кислотный тест

Код заказа 81 01 121

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	Качественное определение кислотных газов.
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 3 с.
Стандартное отклонение:	± 30%
Изменение цвета:	сине-фиолетовый → желтый или розово-желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

например, HCl + индикатор pH → розово-желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Эта трубка измеряет различные кислотные газы с отличающейся чувствительностью и окраской в диапазоне от желтого до розового. Их невозможно различить.



ST-115-2001

Ксилол 10/а

Код заказа 67 33 161

К

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

10–400 ppm

Число качков (n): 5

Время измерения: прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 20–30 %

Изменение цвета: белый → коричнево-красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

 $C_6H_4(CH_3)_2 + HCHO + H_2SO_4 \rightarrow$ хиноидный продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются стирол, винилацетат, толуол, этилбензол и ацетальдегид, но с различной чувствительностью.

На показания не влияют:

500 ppm октана

200 ppm метанола

400 ppm этилацетата



ST-172-2001

Масляный туман 1/а

Код заказа 67 33 031

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1–10 мг/м ³
	Сравнивайте окраску с цветным стандартом.
Число качков (n):	100
Время измерения:	прибл. 25 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °С
Абсолютная влажность:	< 20 мг Н ₂ О/л

Принцип реакции

Масляный туман + H₂SO₄ → коричневый продукт реакции

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 100 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом и с помощью насоса осторожно перенесите жидкое содержимое на индикаторный слой.



Меркаптан 0,1/а

Код заказа 81 03 281

М

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,1–2,5 ppm / 3–15ppm

Число качков (n): 10 / 2

Время измерения: прибл. 3 мин / прибл. 40 с

Стандартное отклонение ± 10–15 %

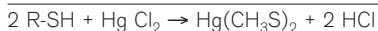
Изменение цвета: желтый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

Абсолютная влажность: 2–40 мг H₂O/л

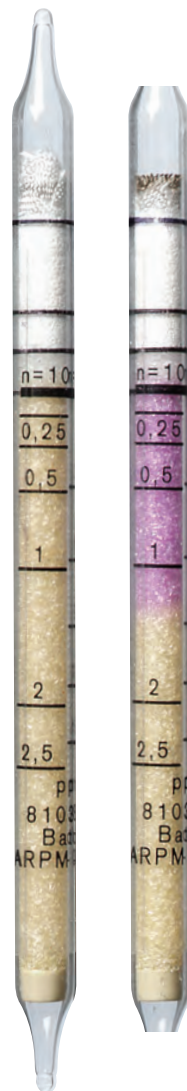
Принцип реакции



HCl + индикатор pH → красноватый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются пропилмеркаптан и н-бутил-меркаптан, но с различной чувствительностью. 4 ppm этилена, 30 ppm CO, 10 ppm тетрагидротиофена и 100 ppm сульфида водорода не влияют на результаты измерения. Сероводород приводит к черной окраске предварительного слоя.



Меркаптан 0,5/а

Код заказа 67 28 981

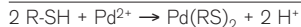
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,5–5 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...40 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Алкилмеркаптаны с более высокой молекулярной массой (например пропил- и бутилмеркаптаны) измеряются примерно с одинаковой чувствительностью. 1000 ppm этилена, 2000 ppm монооксида углерода и 200 ppm сероводорода не влияют на результаты измерения. Сероводород изменяет окраску предварительного слоя на черный.



ST-56-2001

Меркаптан 20/а

Код заказа 81 01 871

М

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	20–100 ppm
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 2,5 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → желто-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...50 °C
Абсолютная влажность:	3–30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- a) $2 \text{R-SH} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}(\text{RS})_2 + 2 \text{H}^+$
 b) $\text{Cu}(\text{RS})_2 + \text{S} \rightarrow$ желто-коричневое соединение меди

Перекрестная чувствительность

Алкилмеркаптаны с более высокой молекулярной массой (например пропил- и бутилмеркаптаны) измеряются примерно с одинаковой чувствительностью.

Сероводород измеряется с примерно в два раза большей чувствительностью, чем меркаптаны (например, 10 ppm сероводорода приводят к показаниям 20 ppm). В присутствии сероводорода измерение меркаптанов невозможно.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 10 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом. Осторожно перенесит жидкое содержимое из ампулы на индикаторный слой и тщательно пропитайте его с помощью насоса. Закончив измерения подождите 3 минуты, затем считайте показания.



ST-57-2001

Метилакрилат 5/a

Код заказа 67 28 161

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–200 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 30–40 %
Изменение цвета:	желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...35 °C
Абсолютная влажность:	5–12 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOCH}_3 + \text{Pd-молибдатное соединение} \rightarrow \text{синий продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие соединения с двойными связями C=C, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. В присутствии сероводорода измерять метилакрилат невозможно. Сероводород изменяет цвет индикаторного слоя на черный. Моноксид углерода при высоких концентрациях приводит к светлой сине-серой окраске индикаторного слоя.



SI-60-2001

Меркаптан 0,1/а

Код заказа 37 06 301

М

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,1–5 ppm / 5–50 ppm

Число качков (n): 10 / 20

Время измерения: прибл. 5 мин / 1 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: светлый цвет → зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2–40 °C

Абсолютная влажность: < 40 мг H₂O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_3\text{Br} + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 + \text{хромат} \rightarrow \text{Br}_2$

$\text{Br}_2 + \text{o-толидин} \rightarrow \text{зеленый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Тетрахлорид углерода: < 2 ppm нет показаний. В присутствии перхлорэтилена или трихлорэтилен, измерение бромистого метила невозможно! Сульфурилфторид, фосфин, этиленоксид, аммиак, цианистый водород, хлорпикрин и формальдегид не указаны ниже их пороговых значений. 2 ppm этилендибромида определяются примерно с такой же чувствительностью. 0,5 ppm винилхлорида определяется при показаниях менее 0,1 ppm. 2 ppm 1,1 дихлорэтилена не определяются, а 20 ppm 1,2 дихлорэтилена определяются с низким результатом 3 ppm.



D-86892-2019

Метиленхлорид 20/а

Код заказа 81 03 591

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	20–200 ppm
Число качков (n):	8
Время измерения:	прибл. 7 мин
Стандартное отклонение:	± 15–25 %
Изменение цвета:	желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	17...30 °C
	При температуре 25–30 °C умножьте показания на коэффициент 0,6.
Абсолютная влажность:	3–25 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{хромат} \rightarrow \text{Cl}_2$
- $\text{Cl}_2 + \text{амин} \rightarrow \text{красный продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

На результаты измерения влияют 100 ppm n-октана и 300 ppm монооксида углерода. При концентрациях > 100 ppm n-октана метиленхлорид не измеряется. Другие хлорированные углеводороды измеряются.



D13340-2010

Моноксид углерода 2/а

Код заказа 67 33 051

М

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

2–60 ppm / 25–300 ppm

Число качков (n): 10 / 2

Время измерения: прибл. 4 мин / 50 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

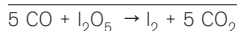
Изменение цвета: белый → коричнево-розовый/зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °C

Абсолютная влажность: 2–20 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

При 10 ppm CO на показания не влияют (соответственно):

100 ppm сероводорода

50 ppm диоксида серы

15 ppm диоксида азота

10 ppm CO + 200 ppm октана: показания прибл. 30 ppm

10 ppm CO + 40 ppm бутадиена: показания прибл. 15 ppm

10 ppm CO + 30 (100) ppm бензола: показания прибл. 15 (20 - 30) ppm

10 ppm CO + 40 ppm хлороформа: показания прибл. 60 ppm

10 (60) ppm ацетилена: показания прибл. 5 (15) ppm.

Возможно измерение 10 ppm CO с использованием предварительной трубки с активированным углем (CH 24101) в присутствии 10 000 ppm n-октана.



ST-64-2001

Моноксид углерода 8/а

Код заказа CH 19 701

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 8–150 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

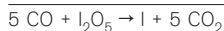
Изменение цвета: белый → светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °C

Абсолютная влажность: < 50 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Ацетилен также измеряется, но с меньшей чувствительностью. Нефтяные углеводороды, бензол, галогенированные углеводороды и сероводород задерживаются в предварительном слое. При более высоких концентрациях углеводородов, мешающих измерению, следует использовать предварительную трубку с активированным углем (CH 24 101). Более высокие концентрации легко расщепляющихся галогенизированных углеводородов (например, трихлорэтилена), могут приводить к образованию хромилхлорида в предварительном слое, что изменяет окраску индикаторного слоя на желтовато-коричневую. Невозможно измерять CO в присутствии высоких концентраций олефинов.



Моноксид углерода 0,3%/b

Код заказа СН 29 901

M

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,3–7 об.% CO

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 30 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

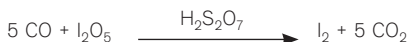
Изменение цвета: белый → коричнево-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °С

Абсолютная влажность: макс. 50 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

При 0,3 об.% CO на показания не влияют:

10 000 ppm n-октана

300 ppm бензола

500 ppm сероводорода

500 ppm диоксида серы

500 ppm диоксида азота

300 ppm бутадиена

250 ppm хлороформа

3000 ppm ацетилена влияют на показания 0,3 об.%



Моноксид углерода 10/b

Код заказа CH 20 601

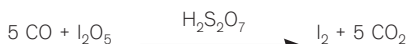
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	100–3000	/	10–300 ppm
Число качков (n):	1	/	10
Время измерения:	прибл. 20 с / прибл. 4 мин		
Стандартное отклонение:	± 10–15 %		
Изменение цвета:	белый → коричнево-зеленый		

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...50 °C
Абсолютная влажность:	макс. 50 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

При 10 ppm CO на показания не влияют (соответственно):

200 ppm n-октана, с предварительной трубкой с активированным углем (CH 24101)	10 000 ppm
30 ppm бензола	
100 ppm сероводорода	
50 ppm диоксида серы	
15 ppm диоксида азота	
40 ppm бутадиена	
10 ppm CO + 100 ppm бензола:	показания прибл. 30 ppm
10 ppm CO + 40 ppm хлороформа:	показания прибл. 35 ppm
10 (60) ppm ацетилена:	показания 0 (70) ppm.



ST-67-2001

Моноксид углерода 5/с

Код заказа СН 25 601

М

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

100–700 / 5–150 ppm

Число качков (n): 1 / 5

Время измерения: прил. 50 с / прил. 150 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

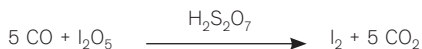
Изменение цвета: белый → коричнево-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °C

Абсолютная влажность: макс. 50 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

При 10 ppm CO на показания не влияют (соответственно):

200 ppm n-октана, с предварительной трубкой с активированным углем (СН 24101) 10 000 ppm

30 ppm бензола

100 ppm сероводорода

50 ppm диоксида серы

15 ppm диоксида азота

40 ppm бутадиена

10 ppm CO + 100 ppm бензола: показания прил. 20 ppm

10 ppm CO + 40 ppm хлороформа: показания прил. 60 ppm

10 (60) ppm ацетилена: показания 8 (20) ppm.



D-54612014

Муравьиная кислота 1/а

Код заказа 67 22 701

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 1–15 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: сине-фиолетовый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...50 °C

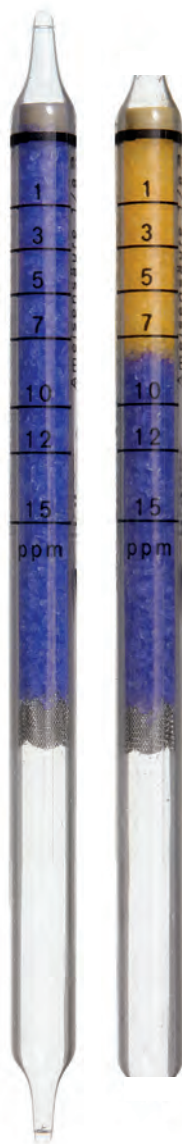
Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

HCOOH + индикатор pH → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Невозможно измерить муравьиную кислоту в присутствии других кислот. Органические кислоты измеряются с тем же изменением цвета, но с различной чувствительностью. Минеральные кислоты (например, соляная кислота) измеряются с красной окраской и различной чувствительностью.



D-13306-2010

Никель тетракарбонил 0,1/а

Код заказа СН 19 501

H

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,1–1 ppm
	Сравнивайте окраску с цветным стандартом.
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 50 %
Изменение цвета:	желтый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...30 °C
Абсолютная влажность:	< 30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- $\text{Ni}(\text{CO})_4 + \text{I}_2 \rightarrow \text{NiI}_2 + 4 \text{CO}$
- $\text{NiI}_2 + \text{Диметилглиоксим} \rightarrow \text{розовое соединение}$

Перекрестная чувствительность

Пентакарбонил железа также измеряется по коричневатой окраске, но с меньшей чувствительностью. Измерение тетракарбонила никеля невозможно в присутствии сероводорода или диоксида серы, которые подавляют окрашивание. Эти вещества можно распознать по обесцвечиванию индикаторного слоя даже без открывания ампулы с реагентом.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 20 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом и с помощью насоса осторожно перенесите жидкое содержимое на индикаторный слой.



ST-74-2001

Нитрозные пары 0,2/а

Код заказа 81 03 661

Область использования

Первое деление на шкале пробирки соответствует 0,2 ppm

Стандартный диапазон измерения:

0,2–6 ppm

Число качков (n): 5

Время измерения: прибл. 75 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

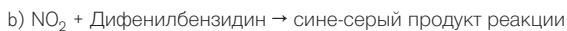
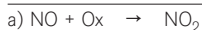
Изменение цвета: серо-зеленый → сине-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: 3–40 мг H₂O/л

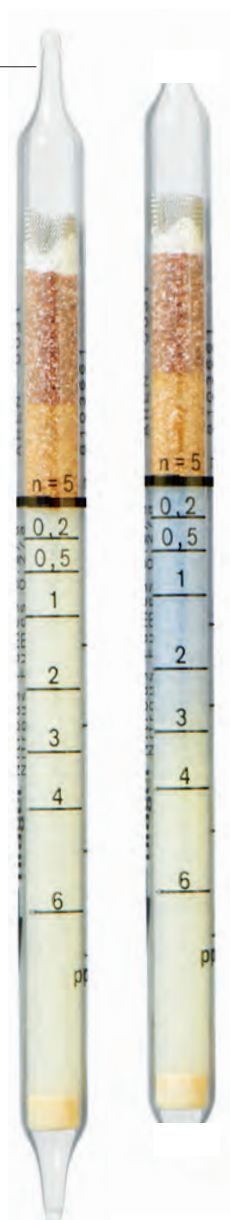
Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Если концентрация диоксида азота выше 300 ppm индикаторный слой может обесцвечиваться. Также измеряются хлор и озон, но с различной чувствительностью.

Это может исказить результаты измерений.



Нитрозные пары 2/а

Код заказа СН 31 001

H

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 5–100/ 2–50 ppm

Число качков (n): 5 / 10

Время измерения: прибл. 1 мин/ прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → сине-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: макс. 30 мг H₂O/л

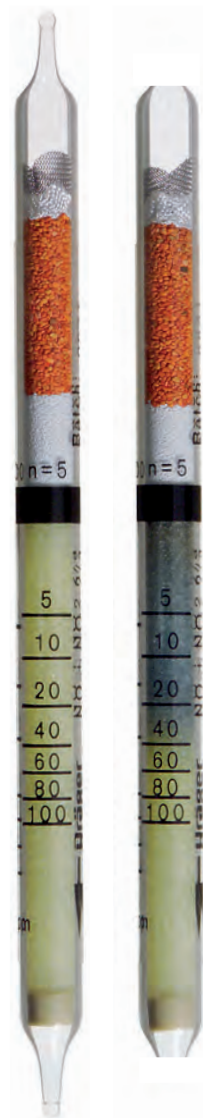
Принцип реакции

a) $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$

b) $\text{NO}_2 + o\text{-Дифенилбензидин} \rightarrow \text{сине-серый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Хлор и озон измеряются с различной чувствительностью.



ST-583-2008

Нитрозные пары 20/а

Код заказа 67 24 001

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	20–500 ppm
Число качков (n):	2
Время измерения:	прибл. 30 с
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	серый → красно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

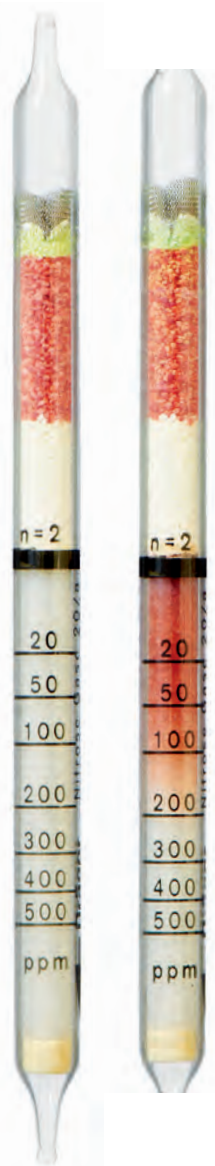
Температура:	15...40 °C
Абсолютная влажность:	макс. 40 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$
- $\text{NO}_2 + \text{o-Дианизидин} \rightarrow \text{красно-коричневый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Хлора и озон в пределах ПДК не влияют на результаты измерений. Высокие концентрации измеряются с другой чувствительностью.



D-5498-2014

Нитрозные пары 50/б

Код заказа 81 03 941

H

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

50–1000 ppm / 2000–4000 ppm

Число качков (n): 4 / 2

Время измерения: прибл. 120 с / прибл. 60 с

Стандартное отклонение: ± 10–20 %

Изменение цвета: белый → желтовато-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: 3–30 мг H₂O/л

Принцип реакции

a) $\text{NO} + \text{O}_x \rightarrow \text{NO}_2$

b) $\text{NO}_2 + \text{ароматический амин} \rightarrow \text{желтовато-зеленый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются хлор и озон, но с различной чувствительностью.



Озон 10/а

Код заказа CH 21 001

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 20–300 ppm

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 20 с

Стандартное отклонение: $\pm 10\text{--}15\%$

Изменение цвета: зеленовато-синий \rightarrow желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 2–30 мг H₂O/л

Принцип реакции

O₃ + индиго \rightarrow изатин

Перекрестная чувствительность

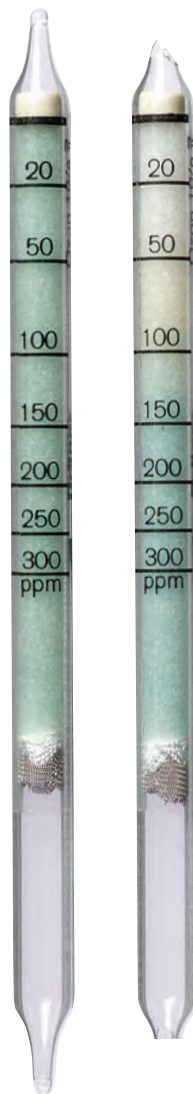
На показания не влияют:

1 ppm диоксида серы

1 ppm хлора

1 ppm диоксида азота.

Более высокие концентрации хлора и диоксида азота окрашивают индикаторный слой в размытый желтовато-серый.



Озон 0,05/б

Код заказа 67 33 181



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,05–0,7 ppm
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	бледно-синий → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	2–30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

O₃ + индиго → изатин

Перекрестная чувствительность

На показания не влияют:

1 ppm диоксида серы

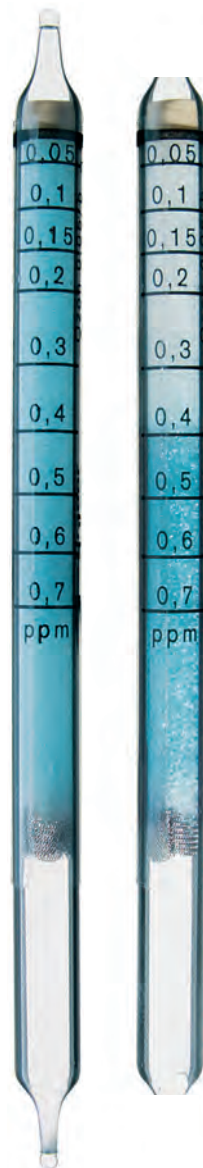
1 ppm хлора

1 ppm диоксида азота

Более высокие концентрации хлора и диоксида азота окрашивают индикаторный слой в белый – бледно-серый цвета.

Расширение диапазона измерений

Используя n=5, умножьте показания на 2; диапазон измерений составит 0,1–1,4 ppm. Используя n=100, разделите показания на 10; диапазон измерений составляет 0,005–0,07 ppm.



Олефин 0,05%/а

Код заказа CH 31 201

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,06–3,2 об.%пропилена

0,04–2,4 об.% бутилена

Число качков (n): 20–1

Время измерения: макс. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 30 %

Изменение цвета: фиолетовый → бледно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{\text{IV}} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются многие органические соединения с двойными связями C=C, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. В присутствии диалкилсульфидов измерять олефины невозможно.



ST-84-2001

Пары ртути 0,1/б

Код заказа СН 23 101



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,05–2 мг/м ³
Число качков (n):	40–1
Время измерения:	макс. 10 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	бледный желто-серый → бледно-оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	< 20 мг Н ₂ О/л

Принцип реакции

$\text{Hg} + \text{CuI} \rightarrow \text{Cu-Hg-соединение}$

Перекрестная чувствительность

Свободные галогены приводят к значительному занижению результатов. Невозможно измерять пары ртути в присутствии галогенов. Арсин, фосфин, сероводород, аммиак, диоксид азота, диоксид серы и гидразин в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.



D-5465-2014

Метанол 20/a

Код заказа 81 03 801

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 20–250 ppm / 200–5000 ppm

Число качков (n): 15 / 5

Время измерения: прибл. 6 мин

Стандартное отклонение: ± 10–25 %

Изменение цвета: белый → светло-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...30 °C

Абсолютная влажность: < 15 H₂O/л

Принцип реакции

Метанол + металлсодержащее органическое соединение →
зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Трубка не различает различные спирты. Более высокомолекулярные спирты измеряются со значительно сниженной чувствительностью. Эфиры и ксилол измеряются, но с другой чувствительностью. Концентрации ≤ 25 ppm формальдегида, ≤ 50 ppm ацетальдегида и ≤ 50 ppm толуола не измеряются. Алифатические нефтяные углеводороды, кетоны, сложные эфиры, галогенированные углеводороды и бензол не измеряются.



D-28048-2017

Пентан 100/а

Код заказа 67 24 701



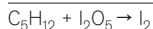
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	100–1500 ppm
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 15 с
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	белый → коричневый-зелено

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	1–40мг Н ₂ О/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Измеряются спирты, сложные эфиры, ароматические соединения, углеводороды нефти и эфиры, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить.



D-28047-2017

Перекись водорода 0,1/а

Код заказа 81 01 041

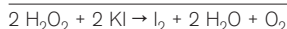
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0–3 ppm / 1 ppm
Число качков (n):	20 / 2
Время измерения:	прибл. 3 мин / прибл. 18 с
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...25 °C
Абсолютная влажность:	3–10 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Невозможно измерить перекись водорода в присутствии хлора или диоксида азота. Измеряются только пары, а не аэрозольная форма перекиси водорода.



D-5445-2014

Перхлорэтилен 0,1/а

Код заказа 81 01 551



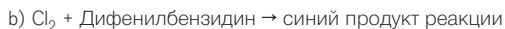
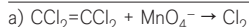
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,5–4 ppm	/	0,1–1 ppm
Число качков (n):	3	/	9
Время измерения:	прибл. 3 мин/ прибл. 9 мин		
Стандартное отклонение:	± 15–20 %		
Изменение цвета:	светло-серый → синий		

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	макс. 30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



При более высоких концентрациях начало индикаторного слоя может окраситься в красноватый цвет.

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие галогенированные углеводороды, свободные галогены и галогениды водорода. Пары нефти уменьшают показания перхлорэтилена, если превышают следующие концентрации: 40 ppm при n=9 или 160 ppm при n=3.



ST-5751-2004

Перхлорэтилен 2/а

Код заказа 81 01 501

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 20–300 ppm / 2–40 ppm

Число качков (n): 1 / 5

Время измерения: прибл. 30 с / прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → серо-синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...30 °C

Абсолютная влажность: < 25 мг H₂O/л

Принцип реакции

a) $\text{CCl}_2 = \text{CCl}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Cl}_2$

b) $\text{Cl}_2 + \text{Дифенилбензидин} \rightarrow \text{серо-синий продукт реакции}$

При более высоких концентрациях начало индикаторного слоя может окраситься в красноватый цвет.

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие галогенированные углеводороды, свободные галогены и галогениды водорода. Пары нефти уменьшают показания перхлорэтилена, если присутствуют при следующих концентрациях: 50 ppm при n=5 или 500 ppm при n=1.



ST-90-2001

Перхлорэтилен 10/б

Код заказа СН 30 701



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	10–500 ppm
Число качков (n):	3
Время измерения:	прибл. 40 с
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	серый → оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...40 °С
Абсолютная влажность:	5–12 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- a) $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Cl}_2$
 b) $\text{Cl}_2 + \text{o-Толидин} \rightarrow \text{оранжевый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие галогенированные углеводороды, свободные галогены и галогениды водорода. Пары нефти уменьшают показания перхлорэтилена.



ST-69-2001

Пиридин 5/A

Код заказа 67 28 651

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5 ppm
Число качков (n):	20
	Сделайте 5 дополнительных качков на чистом воздухе, вскрыв вторую ампулу с реагентом.
Время измерения:	прибл. 20 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	белый → коричнево-красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

Пиридин + аконитовая кислота + уксусный ангидрид →
коричнево-красный продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Аммиак в пределах ПДК не влияет на показания.

Дополнительная информация

Перед измерением вскройте нижнюю ампулу с реагентом. Перенесите жидкость из ампулы на индикаторный слой, чтобы он насытился. После 20 качков насоса вскройте верхнюю ампулу с реагентом. Вытрясите гранулированное содержимое из вскрытой ампулы, осторожно постукивая по боку трубки. Сделайте еще 5 качков насоса, держа трубку вертикально, впускным отверстием вверх.



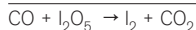
ST-2009-2001

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	Качественное определение легко окисляемых веществ
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 1,5 мин
Изменение цвета:	белый → коричневый, зеленый или фиолетовый (в зависимости от вещества)

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...50 °С
Абсолютная влажность:	макс. 50 мг H ₂ O / л

Принцип реакции**Перекрестная чувствительность**

Принцип реакции позволяет измерять многие легко окисляемые соединения; ниже приведено несколько примеров:

2000 ppm ацетона	10 ppm ацетилена
50 ppm этилена	1 ppm арсина
10 ppm октана	50 ppm бензола
500 ppm пропана	100 ppm бутана
5 ppm окиси углерода	10 ppm стирола
1 ppm сероуглерода	20 ppm перхлорэтилена
2 ppm сероводорода	10 ppm толуола, ксилола

Метан, этан, водород и двуокись углерода не измеряются.

Дополнительная информация

Отсутствие показаний не означает отсутствия окисляемых веществ. В некоторых ситуациях, особенно имея дело с горючими газами и парами вблизи нижнего предела взрываемости (и с токсичными веществами), результат, полученный с помощью трубки Политест, следует подтверждать другим методом.



i-Пропанол 50/a

Код заказа 81 03 741

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	50–5000 ppm
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 2,5 мин
Стандартное отклонение:	± 5–20 %
Изменение цвета:	желтый -> светло-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

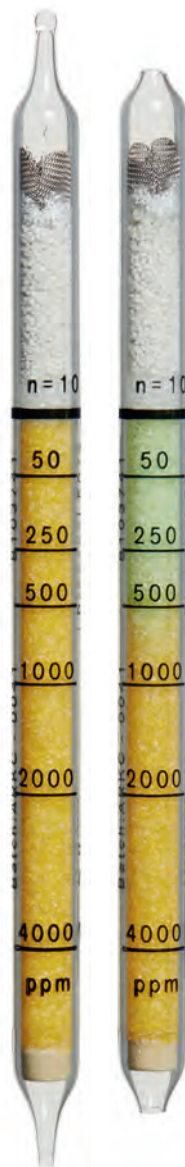
Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	< 20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

i-пропанол + металлсодержащее органическое соединение →
зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Трубка не различает различные спирты. При измерении n-пропанола с n = 10 качков показания концентрации необходимо умножить на коэффициент 3,5. Метанол измеряется приблизительно с двойной чувствительностью, этанол с аналогичной чувствительностью и тетрагидрофуран с половинной чувствительностью. Более высокомолекулярные спирты измеряются со значительно сниженной чувствительностью. ≤ 100 ppm формальдегида; ≤ 250 ppm ацетальдегида; ≤ 200 ppm толуола; ≤ 200 ppm ксилола; Концентрации ≤ 100 ppm диэтилового эфира и ≤ 1000 ppm диметилового эфира не измеряются. Алифатические нефтяные углеводороды, кетоны, сложные эфиры, галогенированные углеводороды и бензол также не измеряются.



Проверка природного газа

Код заказа CH 20 001



Область использования

Стандартный диапазон измерения: Качественное определение природного газа:

Число качков (n): 5
 Время измерения: прилб. 100 с
 Стандартное отклонение: 50 %
 Изменение цвета: белый → от коричнево-зеленого к серо-фиолетовому

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °С
 Абсолютная влажность: макс. 40 мг H₂O/л

Принцип реакции

- a) $\text{CH}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CO}$
 b) $\text{CO} + \text{I}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{I}_2 + \text{CO}_2$

Перекрестная чувствительность

Реакции позволяют определять ряд других органических соединений, таких как пропан и бутан. Также измеряется оксид углерода. Различные соединения различить невозможно.



ST1187-2001

Серная кислота 1/a

Код заказа 67 28 781

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1–5 мг/м ³
Число качков (n):	100
Время измерения:	прибл. 100 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	коричневый → розово-фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5..40 °C
Абсолютная влажность:	< 15 мг H ₂ O / л

Принцип реакции

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{хлоранилат бария} \rightarrow \text{хлораниловая кислота} + \text{Ba}_2 \text{SO}_4$

Перекрестная чувствительность

Трехокись серы в газообразной форме не измеряется, но в присутствии атмосферной влаги образуются аэрозоли серной кислоты, которые измеряются.

Также измеряются растворимые сульфаты и другие кислоты, образующие аэрозоли, но с различной чувствительностью. Невозможно измерить серную кислоту в присутствии этих веществ.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 100 качков насоса, вскройте ампулу с реактивом и полностью перенесите жидкость на коричневый слой реактива. Выждите одну минуту, а затем осторожно протяните жидкость через коричневый слой с помощью ¼ качка насоса в индикационную камеру. Измерение должно производиться немедленно.



D-5441-2014

Сероводород 0,2%/А

Код заказа СН 28 101

С

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,2–7 об. %

Число качков (n): 1 + 2 качка для десорбции
в чистом воздухе

Время измерения: прил. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

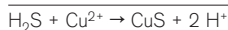
Изменение цвета: бледно-синий → черный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...60 °С

Абсолютная влажность: макс. 40 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

В присутствии диоксида серы индикаторный слой может поменять цвет на желтоватый, но на измерение сероводорода это не влияет. Сопоставимые концентрации меркаптана будут влиять на результаты измерения.



D-1334B-2010

Сероводород 0,2/a

Код заказа 81 01 461

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,2–5 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

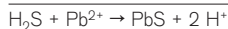
Изменение цвета: белый → светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

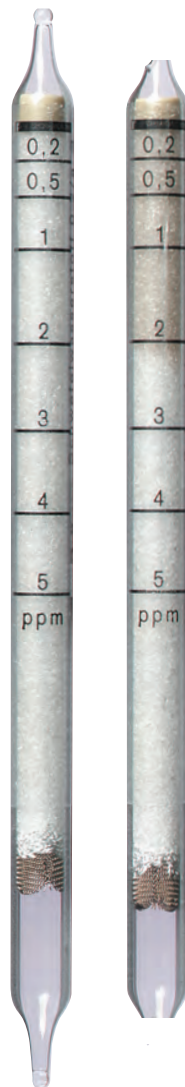
Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Диоксид серы и соляная кислота в пределе ПДК не влияют на результаты измерения.



ST-192-2001

Сероводород 0,5/а

Код заказа 67 28 041

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,5–15 ppm / 5–150 ppm

Число качков (n): 10 / 1

Время измерения: прибл. 6 мин /

прибл. 40 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

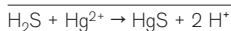
Изменение цвета: белый → светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 3–30 мг H₂O/л

Принцип реакции

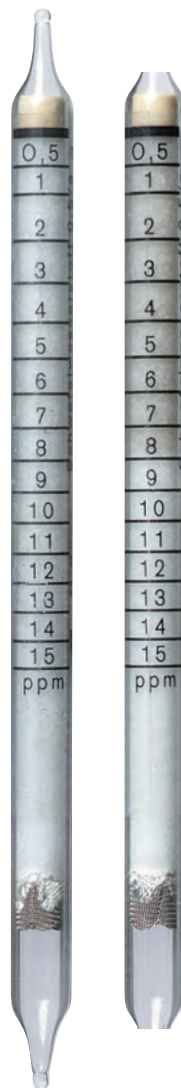


Перекрестная чувствительность

На показания не влияют: 100 ppm диоксида серы

100 ppm соляной кислоты

100 ppm этилмеркаптана



ST-126-2001

Сероводород 2%/а

Код заказа 81 01 211

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 2–40 об. %

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 1 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

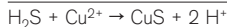
Изменение цвета: бледно-голубой → черный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 3–20 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

На показания не влияют: 5000 ppm диоксида серы

1000 ppm соляной кислоты

1000 ppm этилмеркаптана



Сероводород 2/а

Код заказа 67 28 821

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

20–200 / 2–20 ppm

Число качков (n): 1 / 10

Время измерения: прибл. 20 с / прибл. 3,5 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

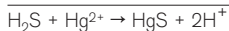
Изменение цвета: белый → светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 3–30 мг H₂O/л

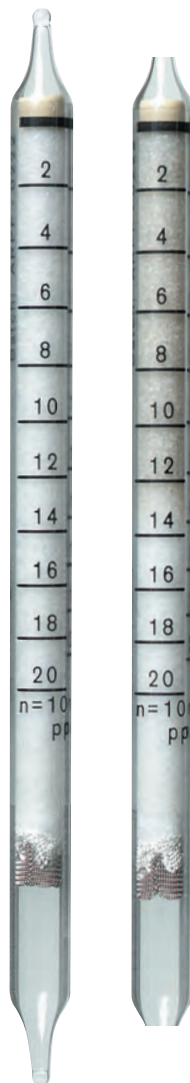
Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

На показания не влияют:

- 200 ppm диоксида серы
- 100 ppm соляной кислоты
- 100 ppm этилмеркаптана



ST-133-2001

Сероводород 100/а

Код заказа CH 29 101

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 100–2000 ppm

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 30 с

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

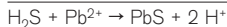
Изменение цвета: белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 3–40 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

На показания не влияют: 2000 ppm диоксида серы

100 ppm диоксида азота



ST-199-2001

Сероводород 1/с

Код заказа 67 19 001

С

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 10–200 / 1–20 ppm

Число качков (n): 1 / 10

Время измерения: прибл. 20 с / прибл. 3 мин

Стандартное отклонение ± 5–10 %

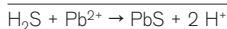
Изменение цвета: белый → светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Абсолютная влажность: макс. 30 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Диоксид серы в концентрациях значительно превышающих пределы ПДК может привести к завышению результатов до 50%. Сам по себе диоксид серы не изменяет окраски индикаторного слоя.



ST-130-2001

Сероводород 1/d

Код заказа 81 01 831

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 10–200 / 1–20 ppm

Число качков (n): 1 / 10

Время измерения: прибл. 1 мин/ прибл. 10 мин

Стандартное отклонение: ± 15 %

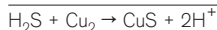
Изменение цвета: белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2...40 °C

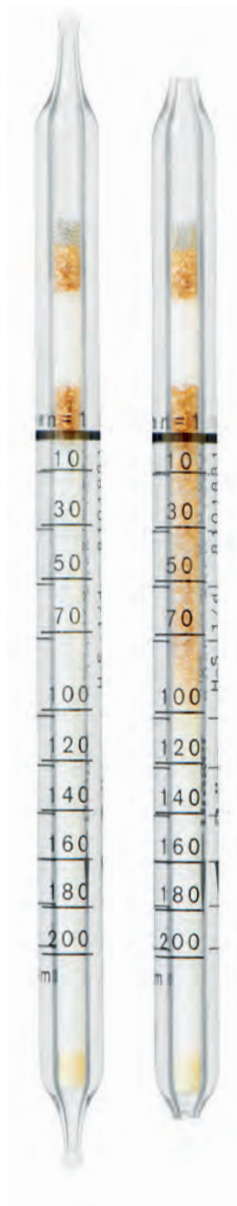
Абсолютная влажность: макс. 40 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

500 ppm соляной кислоты, 500 ppm диоксида серы, 500 ppm аммиака или 100 ppm арсина не влияют на результаты измерения. Метилмеркаптан и этилмеркаптан изменяют цвет всего индикаторного слоя на бледно-желтый. В смеси с сероводородом они могут вызывать завышение показаний до 30%.



Сероводород + диоксид серы 0,2%/А

Код заказа СН 28 201

С

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,2–7 об.%

Число качков (n): 1 + 2 качка для десорбции в чистом воздухе

Время измерения: прилб. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 5–10 %

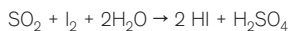
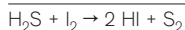
Изменение цвета: коричневый → ярко желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Абсолютная влажность: макс. 40 мг H₂O/л

Принцип реакции

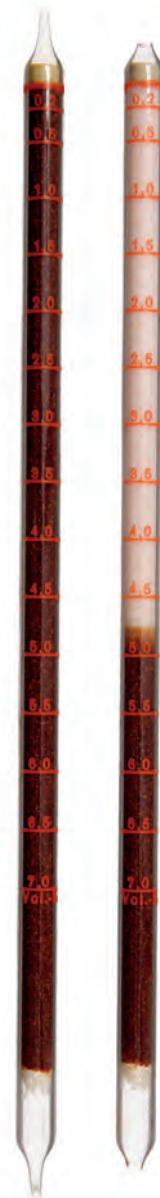


Перекрестная чувствительность

Измеряются все вещества, окисляемые йодом, но с различной чувствительностью. Измерить сероводород и диоксид серы в присутствии таких веществ невозможно.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 10, разделите показание на 10; диапазон измерений составит 0,02–0,7 об.%.



D-13349-2010

Синильная кислота 0,5/а

Код заказа 81 03 601

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,5–5 ppm / 5–50 ppm

Число качков (n): 10 / 2

Время измерения: прил. 2,5 мин. / около 0,5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 40 мг H₂O/л

Принцип реакции

a) $\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$

b) $\text{HCl} + \text{метилевый красный} \rightarrow \text{красный продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

На результаты измерения не влияют 30 ppm сероводорода, 300 ppm аммиака, 40 ppm двуокиси серы, 20 ppm двуокиси азота и 1000 ppm хлорида водорода.

Сероводород вызывает изменение окраски предварительного слоя на темно-коричневый.

Концентрации аммиака выше 300 ppm могут вызвать изменение цвета в начале индикаторного слоя обратно на желтый.

До 1000 ppm акрилонитрила не влияют на показания.

Невозможно измерить синильную кислоту в присутствии фосфина.



Соляная кислота 0,2/а

Код заказа 81 03 481

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,2–3 ppm / 3–20 ppm

Число качков (n): 10 / 2

Время измерения: прибл. 2 мин / 0,4 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: синий → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

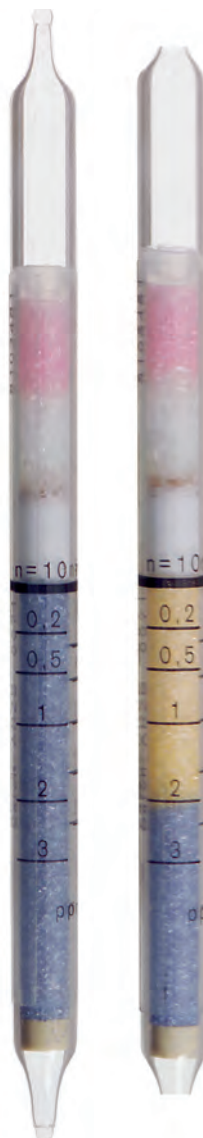
Абсолютная влажность: ≤ 15 мг H₂O/л

Принцип реакции

HCl + бромфеноловый синий → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

На показания не влияют 10 ppm H₂S и 2 ppm SO₂. Другие кислотные газы также измеряются, но с различной чувствительностью. Хлор изменяет цвет индикаторного слоя на серый. Если одновременно присутствует хлор, показания для HCl будут выше.



Соляная кислота 1/a

Код заказа CH 29 501

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 1–10 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: синий → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

Абсолютная влажность: макс. 15 мг H₂O/л

Принцип реакции

HCl + бромфеноловый синий → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Сероводород и диоксид серы в пределах ПДК не влияют на результаты измерения. Невозможно измерить соляную кислоту в присутствии других минеральных кислот. Измеряются хлор и диоксид азота, но с различной чувствительностью.



ST-114-2001

Соляная кислота 50/а

Код заказа 67 28 181

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 500–5000 / 50–500 ppm

Число качков (n): 1 / 10

Время измерения: прибл. 30 с/ прибл. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 10 –15 %

Изменение цвета: синий \rightarrow бело-желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...50 °C

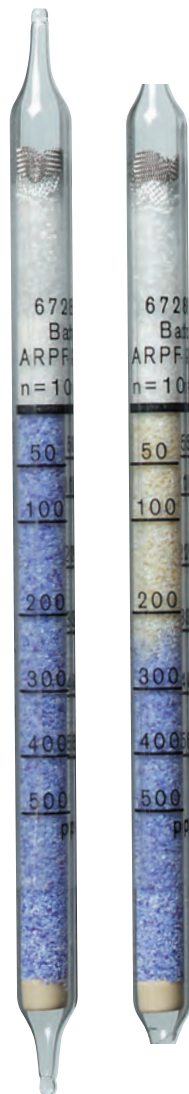
Абсолютная влажность: макс. 15 мг H₂O/л

Принцип реакции

HCl + бромфеноловый синий \rightarrow бело-желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Сероводород и диоксид серы в пределах ПДК не влияют на показания. Невозможно определять соляную кислоту в присутствии других минеральных кислот. Измеряются хлор и диоксид азота, но с различной чувствительностью.



ST-116-2001

Соляная/Азотная кислота 1/a

Код заказа 81 01 681

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

Вещество: Соляная кислота: Азотная кислота:

Стандартный диапазон измерения:

1–10 ppm / 1–15 ppm

Число качков (n): 10 / 20

Время измерения: прибл. 1,5 мин / прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 30 %

Изменение цвета: синий → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5–40 °С для HCl

Для HNO₃ шкала на трубке справедлива только при 20°С.

При других температурах результат измерения необходимо умножить на следующий коэффициент:

Температура °С	Коэффициент
40	0,3
30	0,4
10	2

Абсолютная влажность: макс. 15 мг H₂O/л

Принцип реакции

HCl и/или HNO₃ + индикатор pH → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

50 ppm диоксида азота приводят к почти таким же показаниям, как 2 ppm азотной кислоты. 10 ppm сероводорода или 5 ppm диоксида азота не влияют на показания. Хлор при концентрации выше 1 ppm приводит к желто-зеленой окраске всего индикаторного слоя.



ST-156-2001

Стирол 10/а

Код заказа 67 23 301

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	10–200 ppm
Число качков (n):	макс. 15
Время измерения:	макс. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	белый → бледно-желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...40 °C
Абсолютная влажность:	< 15 мг H ₂ O / л

Принцип реакции

$C_6H_5-CH=CH_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие органические полимеризующиеся соединения (например, бутадиен), но с различной чувствительностью. Невозможно измерять моностирол в присутствии этих соединений.



SI-5746-2004

Стирол 50/а

Код заказа CH 27 601

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	50–400 ppm
Число качков (n):	2–11
Время измерения:	макс. 2 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	белый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...40 °C
Абсолютная влажность:	< 15 мг H ₂ O / л

Принцип реакции

$C_6H_5-CH=CH_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие органические полимеризующиеся соединения (например, бутадиен), но с различной чувствительностью. Невозможно измерять моностирол в присутствии этих соединений.



ST-147-2001

Стирол 10/б

Код заказа 67 33 141

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	10–250 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	белый → красно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O / л

Принцип реакции

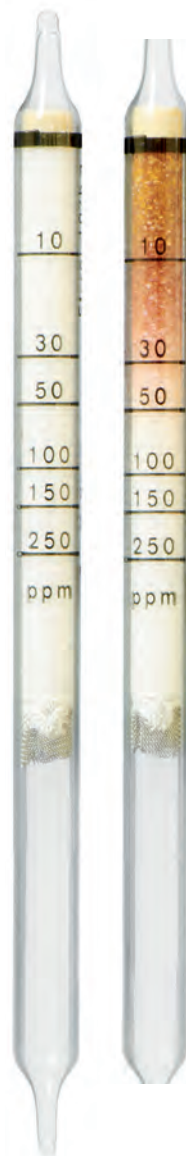
Стирол + HCHO → красно-коричневый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Другие органические соединения, реагирующие с индикаторной системой формальдегида/серной кислоты (например, ксилол, толуол, бутадиев и этилбензол), влияют на результаты измерений. Невозможно измерять моностирол в присутствии этих соединений.

На показания не влияют:

- 200 ppm метанола
- 500 ppm октана
- 400 ppm этилацетата



D-5/43-2014

Тетрагидротиофен 1/b

Код заказа 81 01 341

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

1–10 ppm / 4–40 мг/м³

Число качков (n): 30

Время измерения: в воздухе: прибл. 15 мин
в природном газе: прибл. 10 мин

Стандартное отклонение: ± (15–20) %

Изменение цвета: фиолетовый → желто-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...35 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O / л

Принцип реакции

THT + KMnO₄ → желто-коричневый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

До 10 ppm сероводорода поглощается в предварительной трубке, приводя к коричневой окраске. Невозможно измерять тетрагидротиофен в присутствии меркаптанов. До 100 ppm олефинов (например, этилена, пропена) приводят к более яркой окраске индикаторного слоя; при более высоких концентрациях олефины также измеряются. До 200 ppm метанола не влияют на показания.

Расширение диапазона измерения

1,6–16 ppm / 6,4–64 мг/м³

n = 20, умножьте показания на 1,6



ST/20/6-2001

Тетрахлорид углерода 0,1/а

Код заказа 81 03 501

Т

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,1–5 ppm
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 2,5 мин
Стандартное отклонение:	± 20–15 %
Изменение цвета:	желтый → сине-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	2...40 °С
Абсолютная влажность:	1–40 мг/л

Принцип реакции

- a) $\text{CCl}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{COCl}_2$
 b) $\text{COCl}_2 + \text{диэтиланилин} + \text{диметиламинобензальдегид} \rightarrow$
 сине-зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Фосген измеряется примерно с той же чувствительностью, что и четыреххлористый углерод.

50 ppm тетрахлорэтилена измеряются приблизительно как 1–2 ppm, 50 ppm трихлорэтилена и 1,1-дихлорэтилена слабо индицируются: < 0,1 ppm.

Нет индикации с:

- 10 ppm винилхлорида
- 200 ppm 1,2-дихлорэтана



ST-587-2008

Тетрахлорид углерода 1/а

Код заказа 81 01 021

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

1–15 ppm / 10–50 ppm

Число качков (n): 10 / 5

Время измерения: прибл. 6 мин / 3 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: белый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...30 °C

Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

а) $\text{CCl}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{COCl}_2$ б) $\text{COCl}_2 + \text{Ароматические соединения азота} \rightarrow \text{желтый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Хлорпикрин и фосген измеряются с той же чувствительностью. Невозможно измерить четыреххлористый углерод в присутствии хлорпикрина и фосгена.

На показания не влияют:

1 ppm хлора

5 ppm соляной кислоты

20 ppm метил бромид

1000 ppm ацетона



Тиоэфир

Код заказа СН 25 803

Т

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 1 мг/м³ – минимальная обнаружимая концентрация в виде кольца.

Число качков (n)

качков (n): 8

Время измерения: пригл. 1,5 мин

Стандартное отклонение: ± 50 %

Изменение цвета: желтый → оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Абсолютная влажность: < 50 мг H₂O / л

Принцип реакции

R'-S-R + AuCl₃ + хлорамид → оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются различные тиоэфиры, но их невозможно разделить.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 8 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом и полностью перенесите жидкость на индикаторный слой.



ST-149-2001

Толуол 50/а

Код заказа 81 01 701

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

50–400 ppm

Число качков (n): 5

Время измерения: прибл. 1,5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...30 °C

Абсолютная влажность: 5–12 мг H₂O / л

Принцип реакции

 $\text{Толуол} + \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2$

Перекрестная чувствительность

Ксилолы измеряются с различной чувствительностью. Бензол приводит к диффузной желтой окраске всего индикаторного слоя. Углеводороды нефти приводят к красновато-коричневой диффузной окраске всего индикаторного слоя. Метанол, этанол, ацетон и этилацетат в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.



ST-152-2001

Толуол 100/а

Код заказа 81 01 731

T

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 100–1800 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 1,5 мин

Стандартное отклонение: $\pm 10\text{--}15\%$

Изменение цвета: белый \rightarrow
коричнево-фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

Толуол + SeO₂ + H₂SO₄ \rightarrow коричнево-фиолетовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Ксилолы измеряются примерно с той же чувствительностью, но с синевато-фиолетовой окраской.

Бензол приводит к диффузной желто-коричневой окраске всего индикаторного слоя.

Углеводороды нефти приводят к красновато-коричневой диффузной окраске всего индикаторного слоя.

Метанол, этанол, ацетон и этилацетат не влияют на результаты измерения в пределах своих ПДК.



D-5460-2014

Толуол 5/b

Код заказа 81 01 661

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

50–300 ppm / 5–80 ppm

Число качков (n): 2 / 10

Время измерения: прибл. 2 мин / прибл. 10 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: белый → бледно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2...40 °C

Абсолютная влажность: макс. 20 мг H₂O / л

Принцип реакции

 $\text{Толуол} + \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2$

Перекрестная чувствительность

10 ppm фенола, 1000 ppm ацетона, 1000 ppm этанола и 300 ppm октана не измеряются, ксилол (все изомеры) и бензол измеряются с той же чувствительностью. В присутствии п-ксилола окраска меняется на фиолетовый, и на желтовато-зеленый в присутствии бензола.



ST-1612001

Толуолдиизоцианат 0,02/А

Код заказа 67 24 501

Т

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,02–0,2 ppm
Число качков (n):	25
Время измерения:	прибл. 20 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	белый → оранжевый

Окраска сравнивается со сравнительной трубкой.

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	< 20 мг H ₂ O / л

Принцип реакции

- a) (Пиридил)пиридиния хлорид + NaOH → глютаконовый альдегид олеат
- b) 2,4-TDI (также для 2,6-TDI) + HCl → ароматические амины
- c) Ароматический амин + глютаконовый альдегид → оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Прочие изоцианаты не измеряются.

На показания не влияют:

- 5 ppm анилина
- 10 ppm бензиламина
- 5 ppm толуола
- 20 ppm бензола

Меркаптаны обесцвечивают индикаторный слой.

Дополнительная информация

Перед измерением вскрыйте нижнюю ампулу с реагентом. Перенесите жидкость из ампулы на индикаторный слой, чтобы он поменял цвет на желтый. Затем вскрыйте верхнюю ампулу с реагентом и перенесите жидкость на индикаторный слой, чтобы он снова стал белого цвета. После 25 качков подождите 15 минут перед измерением.



ST1-2-47-2001

Третичный бутилмеркаптан природного газа

Код заказа 81 03 071

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 3–15 мг/м³ / 1–10 мг/м³

Число качков (n): 3 / 5

Время измерения: 3 мин / 5 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 20...35 °C

Абсолютная влажность: < 15 мг H₂O / л

Принцип реакции

TBM + HgCl₂O₇ → HgS + 2 HCl

HCl + индикатор pH → розовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Также измеряются сероводород, диоксид серы, меркаптаны, арсин, диоксид азота и фосфин, но с различной чувствительностью.

Дополнительная информация

При температуре ниже 20 °C используйте температурную коррекцию. Чтобы сделать это, обратитесь к инструкции по эксплуатации.



Трихлорэтан 50/d

Код заказа CH 21 101

T

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 50–600 ppm

Число качков (n): 2 + 3 десорбционных
качка на чистом воздухе

Время измерения: прил. 1,5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: серый →
коричнево красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...40 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O / л

Принцип реакции

a) 1,1,1-трихлорэтан + IO₃⁻/H₂S₂O₇ → Cl₂

b) Cl₂ + о-толидин → коричнево-красный продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие хлорированные углеводороды, но с различной чувствительностью.

В присутствии ароматических углеводородов показания занижаются (так, 200 ppm 1,1,1 трихлорэтана + 200 ppm толуола приводят к показаниям 50 ppm).



D-1334/5-2010

Трихлорэтилен 2/а

Код заказа 67 28 541

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 20–250 ppm / 2–50 ppm

Число качков (n): 3 / 5

Время измерения: прикл. 1,5 мин 2,5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: бледно-серый → оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O / л

Принцип реакции

Cl₂ + о-толидин → оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие хлорированные углеводороды, но с различной чувствительностью.

Также измеряются свободные галогены и галоидоводороды в пределах ПДК. Невозможно измерять трихлорэтилен в присутствии этих веществ. Углеводороды нефти приводят к заниженным показаниям.



ST-157-2001

Трихлорэтилен 50/а

Код заказа 81 01 881

T

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

50–500 ppm

Число качков (n): 5

Время измерения: прибл. 1,5 мин

Стандартное отклонение: $\pm 10\text{--}15\%$

Изменение цвета: бледно-серый \rightarrow оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...40 °C

Абсолютная влажность: 5–12 мг H₂O / л

Принцип реакции

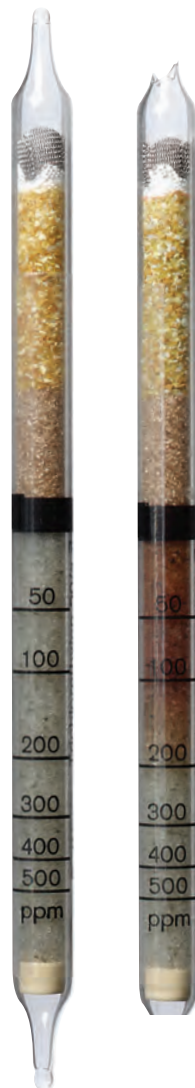
a) трихлорэтилен + Cr^{VI} \rightarrow Cr₂

b) Cl₂ + o-толидин \rightarrow оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие хлорированные углеводороды, но с различной чувствительностью.

Также измеряются свободные галогены и галоидоводороды в пределах ПДК. Невозможно измерять трихлорэтилен в присутствии этих веществ. Углеводороды нефти приводят к заниженным показаниям.



ST-154-2001

Триэтиламин 5/а

Код заказа 67 18 401

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–60 ppm

Число качков (n):

5

Время измерения:

прибл. 3 мин

Стандартное отклонение:

± 10–15 %

Изменение цвета:

желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:

10...40 °C

Абсолютная влажность:

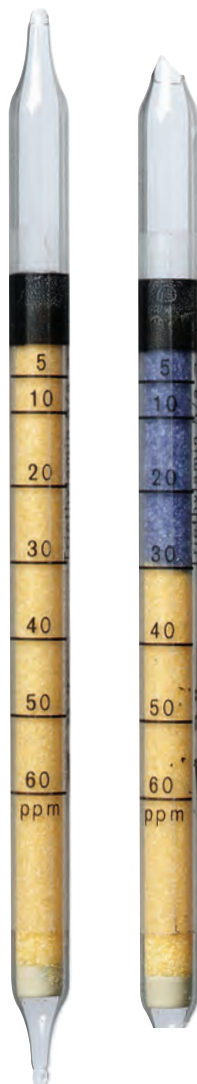
5–12 мг H₂O / л

Принцип реакции

$(C_2H_5)_3N + \text{кислота} \rightarrow \text{синий продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Другие вещества со щелочными свойствами, например, органические амины и аммиак, измеряются, но с различной чувствительностью.



ST-163-2001

Углеводороды 0,1%/с

Код заказа 81 03 571

T

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,1–1,3 об.% пропана

0,1–1,3 об.% бутана

0,1–1,3 об.% смеси (смесь 1:1)

Число качков (n): 1

Время измерения: прилб. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 15 %

Изменение цвета: оранжевый → коричнево-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 1–40 мг H₂O/л

Принцип реакции

$C_3H_8 / C_4H_{10} + Cr^{6+} \rightarrow Cr^{3+} + \text{различн. продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Информация о перекрестной чувствительности относится только к измерениям с максимумом 1 качком. Углеводороды и углеводороды с олефиновыми двойными связями измеряются с различной сменой цвета и чувствительностью. При 0,1 об.% пропана/бутана на показания не влияют:

< 99,9 об.% метана

< 5 об.% этана

< 1 об.% монооксида углерода

< 500 ppm ацетилена, этилена

Дополнительная информация

Для измерения утечки в течение часа может быть выполнено максимум 15 качков (качественные измерения).



D-5463-2014

Углеводороды 2/a

Код заказа 81 03 581

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 2–24 мг/л

Число качков (n): 3

Время измерения: прибл. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 25 %

Изменение цвета: оранжевый → коричнево-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: 1–20 мг H₂O/л

Принцип реакции

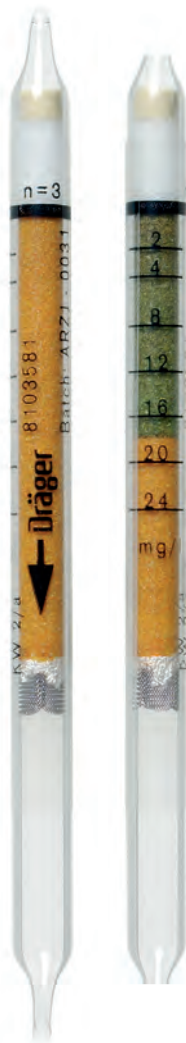
$C_8H_{18} + Cr^{6+} \rightarrow Cr^{3+} + \text{различн. продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Информация о перекрестной чувствительности относится только к измерениям с максимумом 3 качков. Парафиновые и ароматические углеводороды измеряются суммарно. Их невозможно различить. Также измеряются ароматические углеводороды (бензол, толуол). Их концентрация в смеси не должна превышать 20%. CO в концентрации < 1000 ppm не влияет на результаты.

Дополнительная информация

Для измерения утечки в течение часа может быть выполнено максимум 15 качков (качественные измерения).



Углеводороды нефти 10/а

Код заказа 81 01 691

у

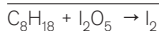
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	10–300 ppm для n-октана
Число качков (n):	2
Время измерения:	прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 25 %
Изменение цвета:	белый → коричневато-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	1–20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Кроме n-октана изменяются также другие органические или неорганические соединения.

50 ppm n-гексана дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 70 ppm

100 ppm n-гептана дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 150 ppm

10 ppm изооктана дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 15 ppm

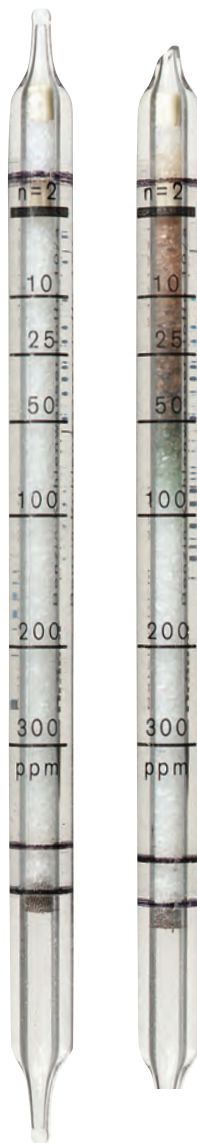
100 ppm изооктана дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 150 ppm

200 ppm изооктана дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 350 ppm

50 ppm n-нонана дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 50 ppm

50 ppm n-перхлорэтилена дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 50 ppm

30 ppm CO дают изменение цвета, соответствующее приблизительно 20 ppm



ST-19-2001

Углеводороды нефти 100/а

Код заказа 67 30 201

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 100–2500 ppm для

n-октана.

Число качков (n): 2

Время измерения: прибл. 30 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

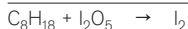
Изменение цвета: белый → зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Измеряются многие углеводороды нефти, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. Ароматические соединения измеряются, но с меньшей чувствительностью. Моноксид углерода измеряется с примерно половинной чувствительностью при сравнимых концентрациях.



ST-20-2001

Уксусная кислота 5/а

Код заказа 67 22 101

у

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–80 ppm

Число качков (n): 3

Время измерения: прибл. 30 сек.

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: сине-фиолетовый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

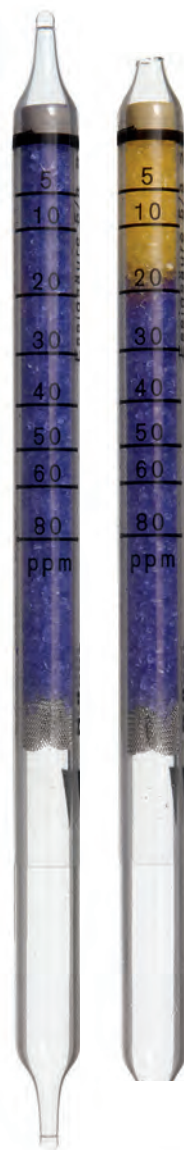
CH₃COOH + индикатор pH → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Невозможно измерять уксусную кислоту в присутствии прочих кислот.

Органические кислоты измеряются с тем же изменением цвета, но с различной чувствительностью.

Неорганические кислоты (например, соляная кислота) измеряются с изменением цвета на красный и различной чувствительностью.



D-18395-2010

Фенол 1/б

Код заказа 81 01 641

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 1–20 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 5 мин

Стандартное отклонение: $\pm 10\text{--}15\%$ Изменение цвета: желтый \rightarrow коричнево-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 1–18 мг H₂O/л

Принцип реакции

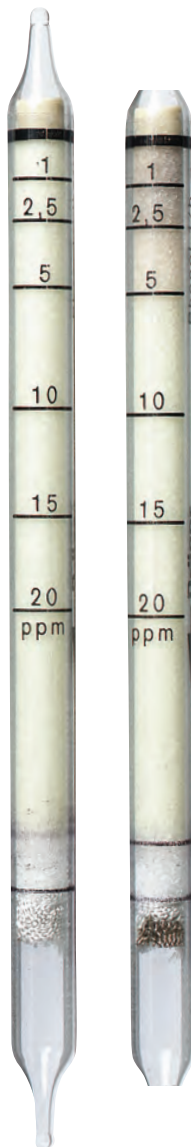
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Ce}(\text{SO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ коричнево-серый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Креозолы также измеряются, но с различной чувствительностью. Для измерения м-крезола умножьте показания на 0,8. Бензол, толуол и другие ароматические соединения без гидроксильных групп не измеряются. Алифатические углеводороды и спирты не измеряются.

Дополнительная информация

При температуре 0 °C результирующее показание необходимо умножить на 1,3; при температуре 40 °C – на 0,8.



SI-95-2001

Формальдегид 0,2/а

Код заказа 67 33 081



Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,5–5 / 0,2–2,5 ppm

Число качков (n): 10 / 20

Время измерения: прибл. 1,5 мин / прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 20–30 %

Изменение цвета: белый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: 3–15 мг/л

Принцип реакции

$\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ хиноидные продукты реакции

Перекрестная чувствительность

Стирол, винилацетат, ацетальдегид, акролеин, дизельное топливо и фурфуроловый спирт измеряются с желтовато-коричневой окраской.

500 ppm октана, 5 ppm оксида азота и 5 ppm диоксида азота не влияют на показания.

Расширение диапазона измерений

Диапазон измерения можно расширить, используя активационную трубку (Код заказа 81 01 141). Следующие данные относятся к диапазону n=20 качков:

Качков насоса	Диапазон делить на	Результирующий диапазон
40	2	0,1–1,25 ppm
80	4	0,05–0,63 ppm
100	5	0,04–0,5 ppm



Формальдегид 2/а

Код заказа 81 01 751

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	2–40 ppm
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 30 с
Стандартное отклонение:	± 20–30 %
Изменение цвета:	белый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

$\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ хиноидные продукты реакции

Перекрестная чувствительность

Стирол, винилацетат, ацетальдегид, акролеин, дизельное топливо и фурфуриловый спирт измеряются с желтовато-коричневой окраской. 500 ppm октана, 5 ppm окиси азота и 5 ppm диоксида азота не влияют на показания.

Дополнительная информация

Вскройте ампулу с реагентом перед измерением.



SI-569-2/08

Фосген 0,02/а

Код заказа 81 01 521



Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,02–1 ppm / 0,02–0,6 ppm

Число качков (n): 20 / 40

Время измерения: прилб. 6 мин / прилб. 12 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: белый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

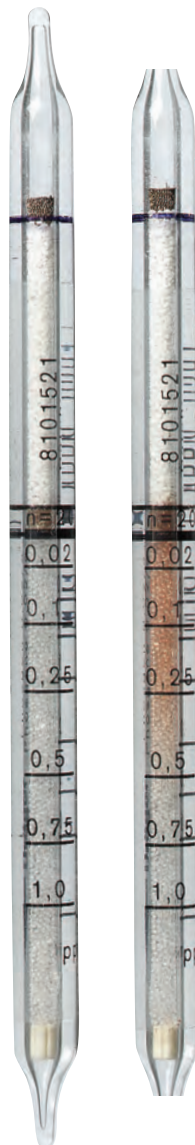
COCl₂ + ароматический амин → красный продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Хлор и соляная кислота ведут к завышению результата, а при более высоких концентрациях к обесцвечиванию индикаторного слоя. Концентрации фосгена выше 30 ppm также ведут к обесцвечиванию индикаторного слоя.

Дополнительная информация

Высокие концентрации фосгена не измеряются!



ST-98-2001

Фосген 0,05/а

Код заказа СН 19 401

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,04–1,5 ppm

Число качков (n): 33

Время измерения: макс. 11 мин

Стандартное отклонение: $\pm 50\%$

Изменение цвета: желтый \rightarrow Виридийский

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: $< 20 \text{ мг H}_2\text{O/л}$

Принцип реакции

COCl_2 + этиланилин +

диметиламинобензальдегид \rightarrow Виридийский продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Бромистый карбонил и ацетилхлорид измеряются.



D-25837/2017

Фосген 0.25/с

Код заказа СН 28 301



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,25–5 ppm
Число качков (n):	5
Время измерения:	прибл. 1 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	желтый → сине-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

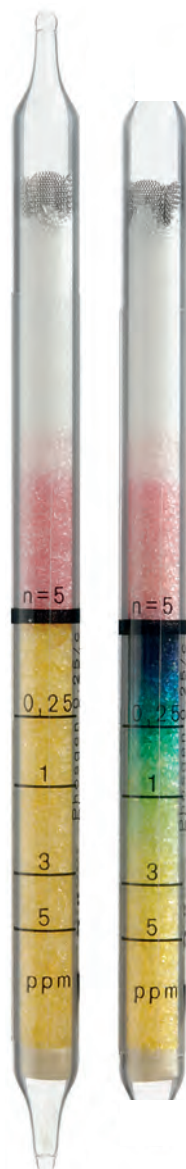
Температура:	5...35 °С
Абсолютная влажность:	3–15мг Н ₂ О/л

Принцип реакции

СОСl₂ + этиланилин +
диметиламинобензальдегид → сине-зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

На показания не влияют до 100 ppm соляной кислоты. Бромистый карбонил и ацетилхлорид измеряются, но с различной чувствительностью. Измерить фосген в присутствии бромистого карбонила или ацетилхлорида невозможно.



D-135-48-2010

Фосфин 0,01/а

Код заказа 81 01 611

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,1–1,0 ppm / 0,01–0,3 ppm

Число качков (n): 3 / 10

Время измерения: прибл. 2,5 мин / прибл. 8 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2...40 °C

Абсолютная влажность: < 20 мг H₂O/л

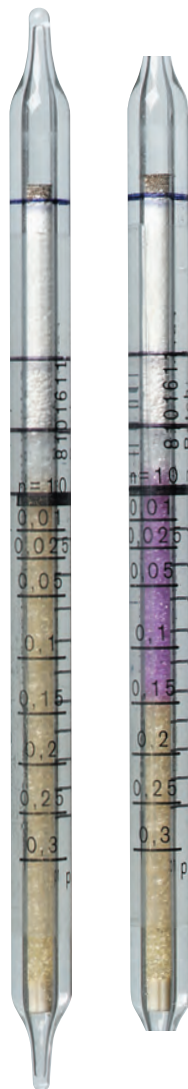
Принцип реакции

$\text{PH}_3 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{Hg-фосфид}$

$\text{HCl} + \text{индикатор pH} \rightarrow \text{красный продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Арсин измеряется с другой чувствительностью. До 6 ppm диоксида серы или 15 ppm соляной кислоты не влияют на показания, но более высокие концентрации приводят к завышению результатов. Более 100 ppm аммиака приводят к занижению результата. 30 ppm синильной кислоты не проявляются при измерении с 3-мя качками, но при измерении 10-ю качками результаты могут занижаться до 50%.



ST-110-2001

Фосфин 1/а

Код заказа 81 01 801



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	10–100	/	1–20 ppm
Число качков (n):	2	/	10
Время измерения:	прибл. 2 мин	/	прибл. 10 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %		
Изменение цвета:	желтый → темно-коричневый		

Рабочие условия окружающей среды

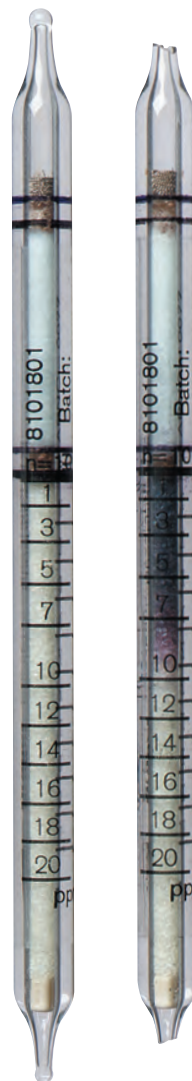
Температура:	5...40 °C
Абсолютная влажность:	макс. 30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

$\text{PH}_3 + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Au}$ (коллоидное)

Перекрестная чувствительность

Аммиак, хлористый водород, сероводород и меркаптаны задерживаются в предварительном слое. Арсин и стибин также измеряются, но с меньшей чувствительностью.



ST-111-2001

Фосфин 25/а

Код заказа 81 01 621

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 200–10 000 ppm / 25–900 ppm

Число качков (n): 1 / 10

Время измерения: прибл. 1,5 мин / прибл. 10 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → темно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 30 мг H₂O/л

Принцип реакции

$\text{PH}_3 + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Au}$ (коллоидное)

Перекрестная чувствительность

Арсин и гидрид сурьмы также измеряются, но с меньшей чувствительностью.

Сероводород, аммиак, соляная кислота и меркаптаны задерживаются в предварительном слое.



Фосфин 0,1/б в ацетилене

Код заказа 81 03 341



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,1–1 ppm / 1–15 ppm

Число качков (n): 10 / 1

Время измерения: прибл. 4 мин / прибл. 20 с

Стандартное отклонение: ± 15–20%

Изменение цвета: желто-оранжевый → красно-фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2...40 °С

Абсолютная влажность: < 20 мг/л

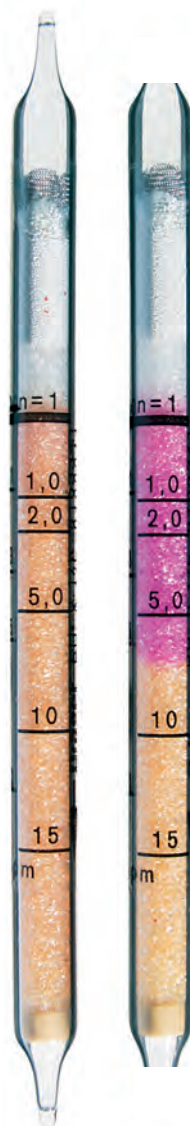
Принцип реакции

$\text{PH}_3 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{Hg-фосфид} + \text{HCl}$

$\text{HCl} + \text{индикатор pH} \rightarrow \text{красно-фиолетовый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Арсин и сероводород измеряются с другой чувствительностью.



Фосфин 0,1/с

Код заказа 81 03 711

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,5–3 ppm / 0,1–1,0 ppm

Число качков (n): 1 / 3

Время измерения: прибл. 1 мин / прибл. 2,5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2...40 °C

Абсолютная влажность: < 40 мг H₂O/л

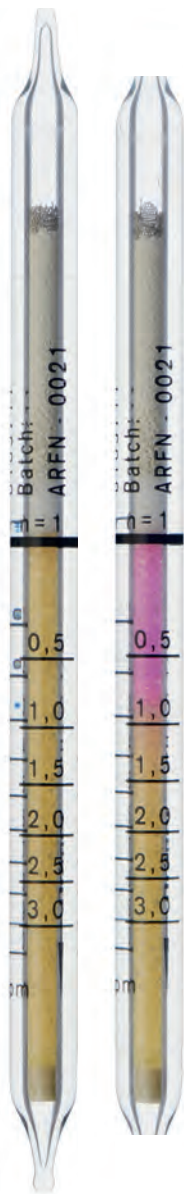
Принцип реакции

$\text{HgCl}_2 + \text{PH}_3 \rightarrow \text{Hg-фосфид} + \text{HCl}$

$\text{HCl} + \text{индикатор pH} \rightarrow \text{красный продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

До 6 ppm диоксида серы или 15 ppm хлористого водорода не влияют на результаты измерения. Более высокие концентрации ведут к занижению показаний. Аммиак (>100 ppm) ведет к занижению показаний. Сероводород и арсин измеряются с другой чувствительностью. В концентрации 30 ppm синильная кислота не влияет на результат.



Фосфин 50/а

Код заказа СН 21 201



Область использования

Стандартный диапазон измерения: 50–1000 ppm

Число качков (n): 3

Время измерения: прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → коричнево-черный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °С

Абсолютная влажность: < 40 мг H₂O/л

Принцип реакции

$\text{PH}_3 + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Au}$ (коллоидное)

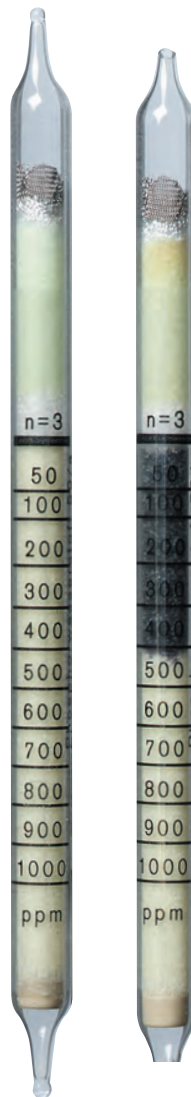
Перекрестная чувствительность

Арсин и гидрид сурьмы также измеряются, но с другой чувствительностью.

Сероводород, меркаптаны, аммиак, монооксид углерода, диоксид серы и соляная кислота в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 10, умножьте показание на 0,3; диапазон измерений составляет от 15 до 300 ppm.



Фтор 0,1/а

Код заказа 81 01 491

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,1–2 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	белый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...40 °C
Абсолютная влажность:	< 10 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

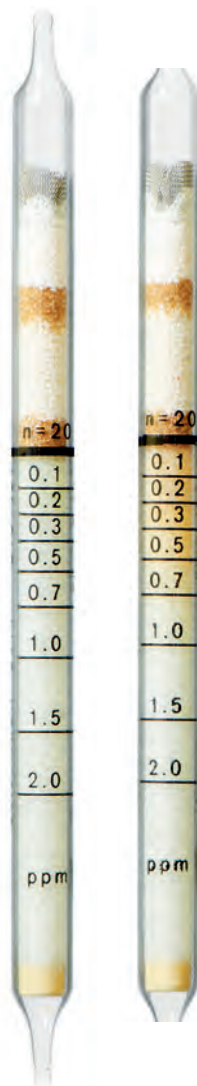
- a) $F_2 + MgCl_2 \rightarrow Cl_2 + Mg F_2$
 b) $Cl_2 + o\text{-Толидин} \rightarrow \text{желтый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются диоксид азота, хлор и диоксид хлора, но с различной чувствительностью.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 40, разделите показание на 2; диапазон измерений составит от 0,05–1 ppm.



D-5448-2014

Фторид серы 1/а

Код заказа 81 03 471



Использование

Стандартный диапазон измерения:	1–5 ppm
Число качков (n):	6
Время измерения:	прибл. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	бледно-голубой → бледно-розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	15–90 % отн. влажн.
При температуре 0...10 °C концентрации сульфурилфторида измеряются примерно с половинной чувствительностью.	
При температуре 30...40 °C и относительной влажности воздуха < 30% могут быть оценены показания только > 2 ppm.	
При температуре 30...40 °C и относительной влажности воздуха > 75% концентрации сульфурилфторида измеряются примерно с половинной чувствительностью.	

Принцип реакции

- Пиролиз сульфурилфторида → HF
- HF + цирконий/хинализарин → розовый продукт реакции (HF разрушает комплекс хинализарин/цирконий за счет комплексобразования циркония)

Перекрестная чувствительность

Фторированные углеводороды также измеряются с различной чувствительностью. Аммиак и другие щелочные газы могут в зависимости от концентрации уменьшить или предотвратить изменение цвета. Следующие вещества не влияют на показания 3 ppm сульфурилфторида: 2 ppm формальдегида, 5 ppm бромистого метила и 1 ppm фосфина. Когда концентрация кислорода уменьшается, чувствительность снижается. Например, индикация 3 ppm при 18% кислорода очень слаба.

Дополнительная информация

Запрещается использование во взрывоопасных зонах. Трубки нагреваются. Во время и вскоре после измерения не прикасайтесь к первой трубке рядом с черным слоем, где происходит пиролиз.



ST-418-2008

Фтористый водород 0,5/а

Код заказа 81 03 251

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,5–15 ppm / 10–90 ppm

Число качков (n): 10 / 2

Время измерения: прибл. 2 мин / прибл. 25 с

Стандартное отклонение: ± 20–30 %

Изменение цвета: сине-фиолетовый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

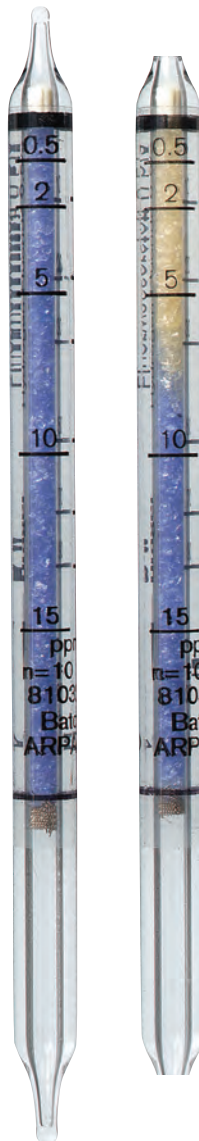
Абсолютная влажность: 30–80 %

Принцип реакции

HF + индикатор pH → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие минеральные кислоты, например, соляная кислота или азотная кислота. Щелочные газы, например, аммиак, приводят к занижению показаний и препятствуют измерениям.



ST-62.2001

Фтористый водород 0,2/б

Код заказа 81 01 991



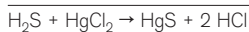
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,2–6 ppm
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 55 с
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	желтый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...40 °С
При температуре от 0 до 10 °С показания следует умножить на коэффициент 1,5; стандартное отклонение: ± 30 %	
Абсолютная влажность:	макс. 20 мг H ₂ O/л

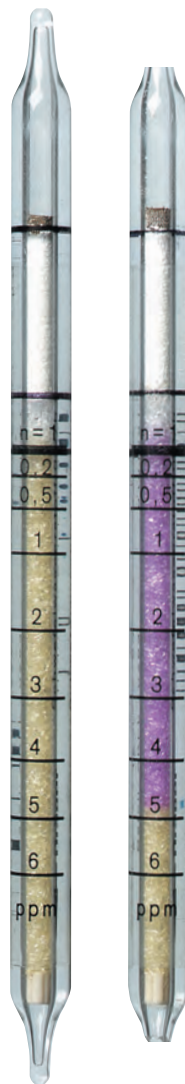
Принцип реакции



HCl + индикатор pH → розовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

До 1000 ppm диоксида серы не влияют на результаты измерения. В пределах их ПДК, меркаптаны, арсин, фосфин и двуокись азота также измеряются, но с различной чувствительностью. В пределе ПДК цианистый водород меняет окраску всего индикаторного слоя на светло-оранжевый. Это не влияет на результаты измерения сероводорода.



ST-197-2001

Фтористый водород 1,5/б

Код заказа СН 30 301

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1,5–15 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 2 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	бледно-синий → бледно-розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...30 °C
Абсолютная влажность:	макс. 9 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрытная чувствительность

При высокой влажности (> 9 мг H₂O/л), образуется аэрозольный фтористый водород, который не может быть количественно измерен газоизмерительной трубкой (т. е. показания слишком низки). Другие галогенизированные углеводороды в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.



SI-63-20/01

Фтористый водород 2/в

Код заказа 81 01 961



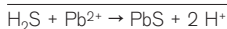
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	2–60 ppm
Число качков (n):	1
Время измерения:	прибл. 30 с
Стандартное отклонение:	± 5–10 %
Изменение цвета:	белый → светло-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	макс. 20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Соляная кислота, меркаптан и диоксид серы в пределе ПДК не влияют на результаты измерения.

Расширение диапазона измерений

Используя $n = 2$, разделите показание на 2; диапазон измерений составит 1–30 ppm.



ST-128-2001

Фтористый водород 5/б

Код заказа СН 29 801

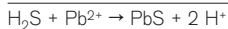
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	5–60 ppm
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 4 мин
Стандартное отклонение:	± 5–10 %
Изменение цвета:	белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0..60 °C
Абсолютная влажность:	< 40 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Диоксид серы может вызвать завышение результата измерения до 50%. Сам по себе диоксид серы не меняет цвет индикаторного слоя.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 1, умножьте показание на 10; диапазон измерений составит 50–600 ppm.



SI-126-2001

Хлор 0,2/а

Код заказа СН 24 301



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,2–3 ppm / 3–30 ppm

Число качков (n): 10 / 1

Время измерения: прибл. 3 мин / 20 с

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: белый → желто-оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

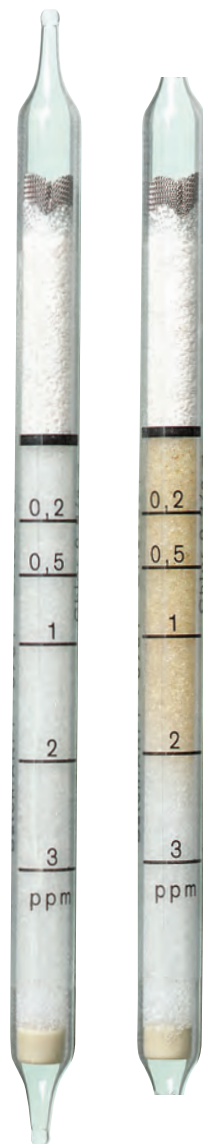
Абсолютная влажность: < 15 мг H₂O/л

Принцип реакции

Cl₂ + o-Толидин → желто-оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Бром измеряется с той же чувствительностью, но с более светлой окраской. Диоксид хлора измеряется с другой чувствительностью. Двуокись азота также измеряется, но с более светлой окраской и меньшей чувствительностью.



ST-26-2001

Хлор 50/а

Код заказа СН 20 701

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

50–500 ppm

Число качков (n): 1

Время измерения: прибл. 20 с

Стандартное отклонение: $\pm 10\text{--}15\%$

Изменение цвета: серо-зеленый \rightarrow оранжево-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10–40 °C

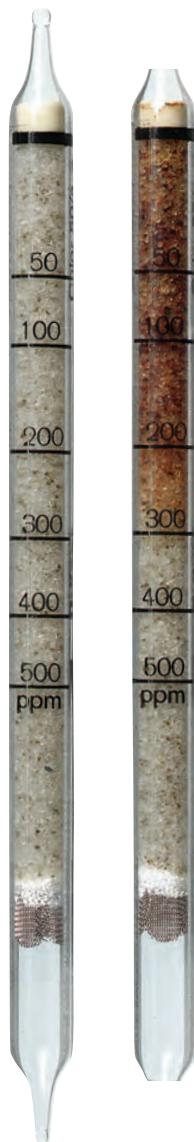
Абсолютная влажность: $< 40\text{ мг H}_2\text{O/л}$

Принцип реакции

$\text{Cl}_2 + o\text{-Толидин} \rightarrow \text{оранжево-коричневый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Бром измеряется с той же чувствительностью, но с более высоким стандартным отклонением $\pm 25\text{--}30\%$. Диоксид хлора и диоксид азота также измеряются, но с другой чувствительностью.



Хлор 0,3/б

Код заказа 67 28 411



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,3–5 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 8 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	бледно-зелено-серый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	< 15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

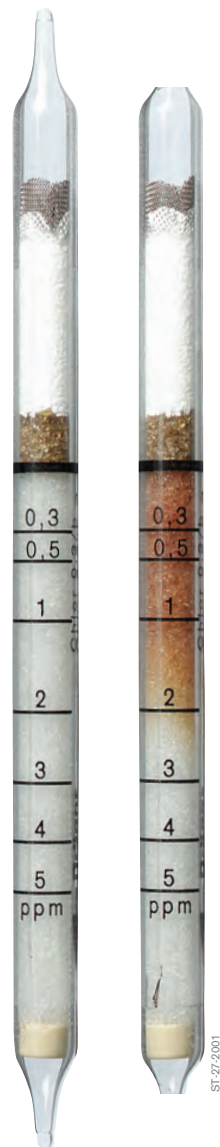
Cl₂ + о-Толидин → коричневый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Бром измеряется с той же чувствительностью, но с более светлой окраской. Диоксид хлора измеряется с другой чувствительностью. Двуокись азота также измеряется, но с более светлой окраской и меньшей чувствительностью.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 10, умножьте показание на 2, диапазон измерений составит от 0,6 до 10 ppm.



Хлорбензол 5/а

Код заказа 67 28 761

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 5–200 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: голубой →
желтовато-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

a) $C_6H_5Cl + Cr^{VI} \rightarrow HCl$

b) $HCl + \text{бромфенол синий} \rightarrow \text{желтый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Другие хлорированные углеводороды измеряются, но с различной чувствительностью. Метилхлорид не влияет на показания. Хлор и хлористый водород поглощаются в предварительном слое; в диапазоне ПДК они не влияют на результаты измерения.



D-13311-2010

Хлоропрен 5/а

Код заказа 67 18 901



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–60 ppm

Число качков (n): 3 + 3 десорбционных качка в чистом воздухе.

Время измерения: припл. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: фиолетовый → желто-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

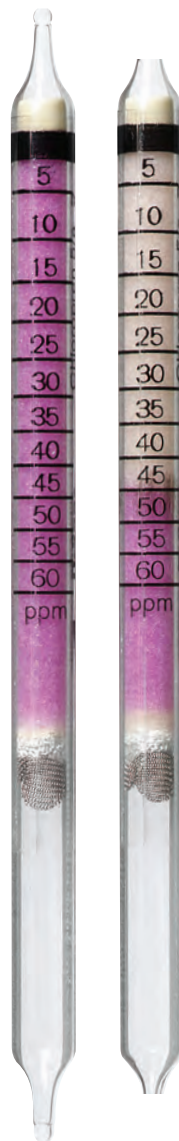
Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CCl}=\text{CH}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{\text{IV}} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются многие органические соединения с двойными связями С=С, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. В присутствии диалкилсульфидов измерять хлоропрен невозможно.



ST-30-2001

Хлороформ 2/а

Код заказа 67 28 861

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 2–10 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 9 мин

Стандартное отклонение: ± 20–30 %
при 20 °C и 9 мг H₂O/л

Изменение цвета: белый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 9 мг H₂O/л

Принцип реакции

a) $\text{CHCl}_3 + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cl}_2$

b) $\text{Cl}_2 + \text{o-Толидин} \rightarrow \text{желтый продукт реакции}$

Перекрытая чувствительность

Измеряются другие хлорированные углеводороды, но с различной чувствительностью.



Хлорпикрин 0,1/а

Код заказа 81 03 421



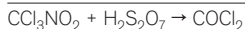
Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,1–2 ppm
Число качков (n):	15
Время измерения:	прибл. 7,5 мин
Стандартное отклонение:	± 20–30 %
Изменение цвета:	желтый → сине-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	1–20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



COCl_2 + диэтиланилин + диметиламинобензальдегид → голубовато-зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

На показания не влияют:

50 ppm	аммиака
10 ppm	синильной кислоты
1 ppm	этиленоксида
1 ppm	фосфина
5 ppm	бромметана
15 ppm	фторида серы
10 ppm	формальдегида
10 ppm	хлороформа



Хлорформат 0,2/б

Код заказа 67 18 601

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,2–10 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 3 мин
Стандартное отклонение:	± 20–30 %
Изменение цвета:	белый → желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...40 °C
Абсолютная влажность:	5–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

CICOOR + 4-(4-нитробензил)-пиридин → желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Метил, этил и изопропилхлороформат измеряются с примерно одинаковой чувствительностью. Их невозможно различить. Углеводороды нефти, ароматические соединения, спирты и кетоны не влияют на результаты измерения в пределах ПДК. Невозможно измерить хлорформат в присутствии фосгена.



Хлорметан 10/а

Код заказа 81 03 911



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	10–75 ppm
Число качков (n):	3
Время измерения:	прибл. 1,5 мин
Стандартное отклонение:	± 15–30% (16–30 °С)
Изменение цвета:	белый → сине-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10–40 °С
Абсолютная влажность:	< 15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{окислитель} \rightarrow \text{Cl}_2$

$\text{C}_2 + \text{индикатор} \rightarrow \text{сине-зеленый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие хлорированные углеводороды, но с различной чувствительностью



Хромовая кислота 0,1/а

Код заказа 67 28 681

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 0,1–0,5 мг/м³

Сравнивайте окраску с
цветным стандартом.

Число качков (n): 40

Время измерения: прибл. 8 мин

Стандартное отклонение: ± 50 %

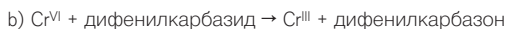
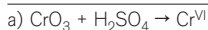
Изменение цвета: белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

Абсолютная влажность: < 20 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Хроматы металлов, например, хроматы цинка или стронция, измеряются с половинной чувствительностью.

Тривалентные соединения хрома не влияют на показания.

Очень высокие концентрации хроматов приводят к быстрому обесцвечиванию индикаторного слоя. В этом случае повторите измерения, сделав меньше качков насоса.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 40 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом. Перенесите жидкость из ампулы на индикаторный слой и тщательно пропитайте его с помощью насоса.



ST-39-2001

Хлористый циан 0,25/а

Код заказа СН 19 801



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	0,25–5 ppm
Число качков (n):	20–1
Время измерения:	макс. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	белый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...40 °C
Абсолютная влажность:	< 50 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- ClCN + пиридин → глютакон альдегид цианамид
- Глютакон альдегид + барбитуровая кислота → розовый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Бромистый циан также измеряется, но с другой чувствительностью. Данные калибровки отсутствуют.

Дополнительная информация

Перед измерением вскройте ампулу с реагентом. Перенесите жидкость из ампулы на индикаторный слой, чтобы он полностью насытился.



Цианид 2/a

Код заказа 67 28 791

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	2–15 мг/м ³
Число качков (n):	10 (+2)
Время измерения:	прибл. 2,5 мин
Стандартное отклонение:	± 20–30 %
Изменение цвета:	желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...30 °C
Абсолютная влажность:	< 20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- $2 \text{ KCN} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{ HCN} + \text{K}_2\text{SO}_4$
- $2 \text{ HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow 2 \text{ HCl} + \text{Hg}(\text{CN})_2$
- $\text{HCl} + \text{метилловый красный} \rightarrow \text{красный продукт реакции}$

Перекрытая чувствительность

Свободный цианистый водород измеряется еще до вскрытия ампулы.

Кислотные газы измеряются с другой чувствительностью.

Определенная часть цианида может прореагировать с CO₂ в воздухе при гидролизе.

Невозможно измерять цианид в присутствии фосфина.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 10 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом, перенесите жидкость из ампулы на белый индикаторный слой и с помощью насоса протяните ее через слой, сделав 2 качка насосом в воздухе, не содержащем цианида. Индикаторный слой не должен становиться влажным.



Циклогексан 40/а

Код заказа 81 03 671



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

40–200 ppm / 300–3000 ppm

Число качков (n): 5 / 1

Время измерения: прибл. 75 с / прибл. 15 с

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

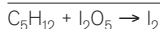
Изменение цвета: белый → коричневый-зелено

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Абсолютная влажность: 1–15 мг Н₂О/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Углеводороды нефти измеряются с различной чувствительностью. Дифференциация невозможна. Ароматические соединения измеряются с очень низкой чувствительностью. Оксид углерода измеряется с несколько меньшей чувствительностью, чем циклогексан.



D-28051-2017

Циклогексиламин 2/а

Код заказа 67 28 931

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	2–30 ppm
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 4 мин
Стандартное отклонение:	± 15–20 %
Изменение цвета:	желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

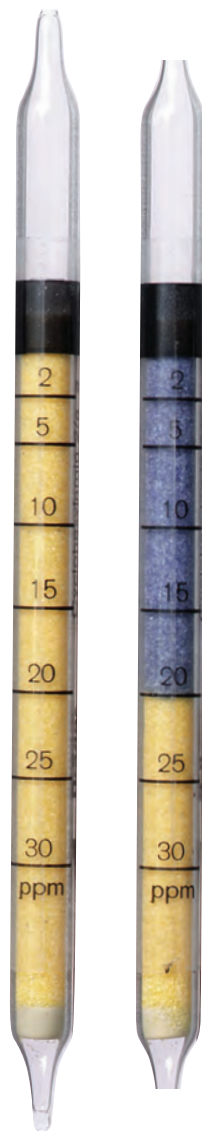
Температура:	15...35 °C
Абсолютная влажность:	3–15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

$C_6H_{11}NH_2$ + индикатор pH → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие вещества со щелочными свойствами, например, органические амины и аммиак.



Эпихлоргидрин 5/с

Код заказа 67 28 111



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

5–80 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 8 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: бледно-серый → желто-оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °С

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

Эпихлоргидрин + Cr^{VI} → Cl₂

Cl₂ + о-Толидин → желто-оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряются другие хлорированные углеводороды, но с различной чувствительностью. Невозможно измерять эпихлоргидрин, если присутствуют свободные галогены и галоидоводороды в диапазоне ПДК, потому что они также измеряются. Углеводороды нефти приводят к низким показаниям.



D-5440-2014

Этанол 100/а

Код заказа 81 03 761

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	100–3000 ppm
Число качков (n):	6
Время измерения:	прибл. 1,5 мин
Стандартное отклонение:	± 5–20 %
Изменение цвета:	желтый → светло-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

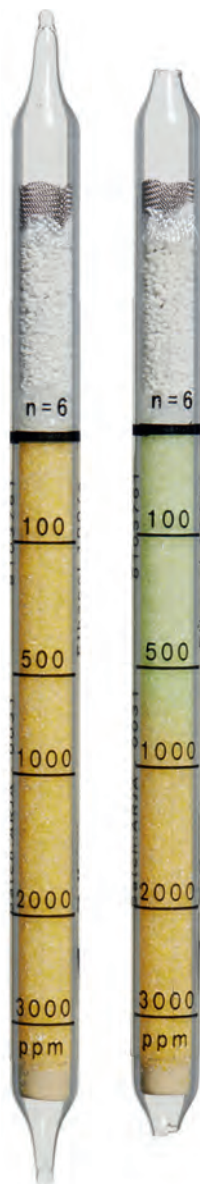
Температура:	5...35 °C
Абсолютная влажность:	< 20 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

Этанол + металлсодержащее органическое соединение →
зеленый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Трубка не различает различные спирты. Метанол и тетрагидрофуран измеряются с похожей чувствительностью. Более высокомолекулярные спирты измеряются со значительно сниженной чувствительностью. Концентрации ≤ 250 ppm ацетальдегида и ≤ 200 ppm ксилола не измеряются. Алифатические нефтяные углеводороды, кетоны, простые и сложные эфиры, галогенированные углеводороды, формальдегид, бензол и толуол не измеряются.



D-281042-2017

Этилацетат 200/а

Код заказа СН 20 201



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

200–3000 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прибл. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: оранжевый → зелено-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 17...40 °С

Абсолютная влажность: 3–15 мг Н₂О/л

Принцип реакции

$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются многие углеводороды нефти, спирты, ароматические соединения и сложные эфиры, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить.



ST-48-2001

Этилбензол 30/а

Код заказа 67 28 381

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 30–400 ppm

Число качков (n): 6

Время измерения: прибл. 2 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

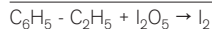
Изменение цвета: белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 5–12 мг H₂O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Измеряются многие углеводороды нефти и ароматические соединения, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить.

Расширение диапазона измерений

Используя n = 4, умножьте показание на 1,5; диапазон измерений составит 45–600 ppm.



Этилглицоляцетат 50/а

Код заказа 67 26 801



Область использования

Стандартный диапазон измерения:

50–700 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 3 мин

Стандартное отклонение: $\pm 20\text{--}30\%$

Изменение цвета: желтый \rightarrow бирюзово-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...35 °C

Абсолютная влажность: 5–12 мг H₂O/л

Принцип реакции

Этилглицоляцетат + Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III} + различные продукты окисления

Перекрестная чувствительность

Спирты, сложные эфиры, ароматические соединения и эфиры также измеряются, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить.



D-13307-2010

Этилен 0,1/a

Код заказа 81 01 331

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

0,2–5 ppm

Число качков (n): 20

Время измерения: прил. 30 мин

Стандартное отклонение: ± 15–30 %

Изменение цвета: бледно-желтый → серо-голубой

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: 5–20 мг H₂O/л

Принцип реакции

CH₂=CH₂ + Pd-молибдатное соединение → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

В дополнение к этилену измеряются другие подобные соединения, например:

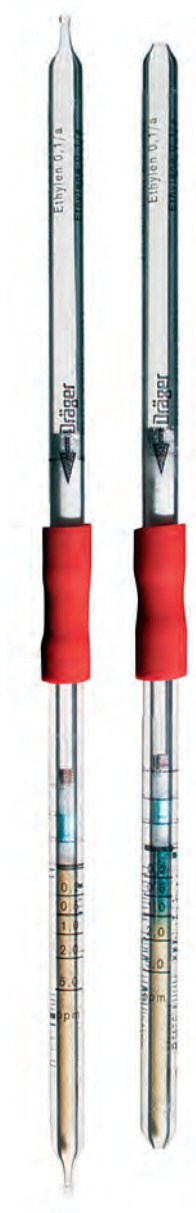
100 ppm бутадиена приводят к показаниям 1 ppm

50 ppm бутилена приводят к показаниям 1 ppm

5 ppm пропилена приводят к показаниям 1 ppm

20 ppm сероводорода приводят к показаниям 2 ppm

25 ppm CO изменяют цвет индикаторного слоя на серо-синий.



ST-5789-2004

Этилен 50/а

Код заказа 67 28 051



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	50–2500 ppm
Число качков (n):	3
Время измерения:	прибл. 6 мин
Стандартное отклонение:	± 20–30 %
Изменение цвета:	желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	15...40 °С
Абсолютная влажность:	< 30 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Pd}$ -молибдатное соединение → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Органические соединения с двойными связями С=С также измеряются, но с другой чувствительностью. Их невозможно различить. В присутствии СО индикаторный слой окрашивается в синий цвет в зависимости от концентрации СО и времени его воздействия. H₂S измеряется с черной окраской, но со значительно более низкой чувствительностью.



ST-43-2001

Этиленгликоль 10

Код заказа 81 01 351

Область использования

Стандартный диапазон измерения: 10–180 мг/м³

Соответствует 4–70 ppm

Число качков (n): 10

Время измерения: прибл. 7 мин

Стандартное отклонение: ± 20–30 %

Изменение цвета: белый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...35 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

а) $\text{OH-C}_2\text{H}_4\text{-OH} \rightarrow \text{HCHO}$ б) $\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ хиноидные продукты реакции

Перекрестная чувствительность

Стирол, винилацетат и ацетальдегид измеряются с желтовато-коричневой окраской.

Невозможно измерить этиленгликоль в присутствии формальдегида и этиленоксида, потому что они дают такое же изменение цвета.

Дополнительная информация

Вскройте ампулу с реагентом перед измерением.



ST-198-2001

Этиленоксид 1/а

Код заказа 67 28 961



Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1–15 ppm
Число качков (n):	20
Время измерения:	прибл. 8 мин
Стандартное отклонение:	± 20–30 %
Изменение цвета:	белый → розовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °С
Абсолютная влажность:	3–15мг Н ₂ О/л

Принцип реакции

- Окись этилена → НСНО
- $\text{НСНО} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ хиноидные продукты реакции

Перекрестная чувствительность

Стирол, винилацетат и ацетальдегид измеряются с желтовато-коричневой окраской.

Невозможно измерить этиленоксид в присутствии этиленгликоля и формальдегида, потому что они дают такое же изменение цвета.

Дополнительная информация

Вскройте ампулу с реагентом перед измерением.



ST-204-2001

Этиленоксид 25/а

Код заказа 67 28 241

Область использования

Стандартный диапазон измерения:

25–500 ppm

Число качков (n): 30

Время измерения: прибл. 6 мин

Стандартное отклонение: ± 20 –30 %

Изменение цвета: бледно-желтый \rightarrow бирюзово-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...30 °C

Абсолютная влажность: 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

Этиленоксид + Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III} + различные продукты окисления

Перекрестная чувствительность

Спирты, сложные эфиры и альдегиды также измеряются, но с различной чувствительностью. Их невозможно различить. Пропиленоксид также измеряется, но с другой чувствительностью. Этилен, кетоны и толуол в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.



ST-42-2001

5.1.3 Данные о совместном тест-комплекте Dräger

Совместный тест-комплект I

для неорганических пожарных газов

Код заказа 81 01 735

Область использования

Стандартный диапазон измерения и изменение цвета:

Трубки Dräger в

совместном

тест-комплекте I

	1-я отметка ppm	2-я отметка ppm
1. Кислый газ синий → желтый	Соляная кислота 5	25
2. Синильная кислота желтый → красный	10	50
3. Окись углерода белый → коричнево-зеленый	30	150
4. Щелочной газ желтый → синий	Аммиак 50	250
5. Нитрозный газ бледно-серый → сине-серый	Диоксид азота 5	25
Число качков (n):	10	
Время измерения:	прибл. 40 сек.	

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O / л

Вне этого диапазона возможны полуколичественные измерения. Водный аэрозоль может привести к занижению результатов.

Внимание!

тест-комплект разработан для полуколичественного измерения неорганических газов и паров, с которыми обычно сталкиваются на пожарах и после них. Этот тест дает оценку концентрации некоторых токсичных загрязнителей.

Совместный тест-комплект нельзя использовать для определения опасности взрыва. Отрицательный результат, полученный с использованием совместного тест-комплекта, не исключает присутствие других опасных газов.



D-28054-2017



D-28054-2017

Совместный тест-комплект II

для неорганических пожарных газов

Код заказа 81 01 736

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения и изменение цвета:

Трубки Dräger в

совместном

тест-комплекте II	1-я отметка ppm	2-я отметка ppm
1. Диоксид серы голубой → белый	–	10
2. Хлор белый → оранжевый	–	2,5
3. Сероводород белый → бледно-коричневый	5	25
4. Фосфин желтый → красный	–	0,3
5. Фосген белый → красный	–	0,5
Число качков (n):	10	
Время измерения:	прибл. 40 сек.	



D-13325-2010



D-13325-2010

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °C
Абсолютная влажность:	5–15 мг H ₂ O / л

Вне этого диапазона возможны полуколичественные измерения. Водный аэрозоль может привести к занижению результатов.

Внимание!

Совместный тест-комплект разработан для полуколичественного измерения неорганических газов и паров, с которыми обычно сталкиваются на пожарах и после них. Этот тест дает оценку концентрации некоторых токсичных загрязнителей.

Совместный тест-комплект нельзя использовать для определения опасности взрыва. Отрицательный результат, полученный с использованием совместного тест-комплекта, не исключает присутствие других опасных газов.

Совместный тест-комплект Фумигация I

Код заказа 81 03 410

Область использования

Стандартный диапазон измерения и изменение цвета:

Индикаторные трубки Dräger Совместный тест-комплект Fumigation I

	Отметка
1. Формальдегид белый → розовый	1 ppm
2. Фосфин желтый → красный	0,1 ppm
3. Синильная кислота желтый → красный	10 ppm
4. Метилбромид зеленый → коричневый	5 ppm
5. Аммиак желтый → синий	50 ppm
Число качков (n):	50
Время измерения:	прибл. 3 мин



D-28060-2017



D-28060-2017

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O / л

Измерение вне заданных диапазонов температуры и влажности может отрицательно влиять на чувствительность.

Водные аэрозоли могут привести к занижению результатов.

Внимание!

Совместный тест-комплект был разработан для полуколичественных измерений. Совместный тест-комплект не предназначен для обнаружения взрыва. Отрицательный результат, полученный с использованием совместного тест-комплекта (вещество отсутствует), не исключает присутствие других опасных веществ.

Совместный тест-комплект Фумигация II

Код заказа 81 03 380

C

Область использования

Стандартное измерение: Диапазон

Вещество	Чувствительность	Изменение цвета
Формальдегид	1 ppm	белый → розовый
Фосфин	0,3 ppm	желтый → красный
Синильная кислота	10 ppm	желтый → красный
Метилбромид	0,5 ppm	зеленый → коричневый
Оксид этилена	1 ppm	белый → розовый

Число качков (n):	50
Время измерения:	прибл. 4 мин

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...40 °C
Абсолютная влажность:	5–40 мг H ₂ O/л

Внимание!

Совместный тест-комплект был разработан для полуколичественного измерения органических паров. Этот тест дает оценку концентрации некоторых токсичных загрязнителей при пожаре.

Совместный тест-комплект нельзя использовать для определения опасности взрыва. Отрицательный результат, полученный с использованием совместного тест-комплекта, не исключает присутствие других опасных газов.



Совместный тест-комплект Проводящие

Код заказа 81 03 170
соединения 10/01

Область использования

Стандартный диапазон измерения и изменение цвета:

Трубка Dräger в совместном
тест-комплекте

- | | |
|----------------------------------|---|
| | 1. Маркировка ETW
(значение допуска для
пожарных) |
| 1. Оксид углерода (CO) | 33 ppm
белый → коричнево-зеленый |
| 2. Синильная кислота | 3,5 ppm
желтый → красный |
| 3. Соляная кислота | 5,4 ppm
синий → желтый |
| 4. Нитрозные газы (оксиды азота) | 8,2 ppm
бледно-серый → сине-серый |
| 5. Формальдегид | 1 ppm
белый → розовый |

Число качков (n): 20

Время измерения: прил. 2 мин



D-280588-2017



D-280588-2017

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...30 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O / л

Вне этого диапазона возможны полуколичественные измерения. Водные аэрозоли могут привести к занижению результатов.

Внимание!

Совместный тест-комплект был разработан для полуколичественного измерения паров и газов разложения. Этот тест дает оценку концентрации некоторых токсичных загрязнителей при пожаре.

Совместный тест-комплект нельзя использовать для определения опасности взрыва. Отрицательный результат, полученный с использованием совместного тест-комплекта, не исключает присутствие других опасных газов.

Совместный тест-комплект III

для органических паров

Код заказа 81 01 770

C

Область использования

Стандартный диапазон измерения и изменение цвета:

Трубки Dräger в совместном тест-комплекте III	1-я отметка ppm	2-я отметка ppm
1. Кетоны бледно-желтый → темно-желтый	1000	5000
2. Ароматические соединения белый → коричневый	100	500
3. Спирты желт → мятно-зелен	200	1000
4. Алифатические соединения белый → коричневый	50	100
5. Хлорированные углеводороды желто-белый → серо-синий	50	100
Число качков (n):	10	
Время измерения:	прибл. 40 сек.	



D-28057-2017



D-28057-2017

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: 5–15 мг H₂O / л

Диапазоны, указанные для температуры и влажности, относятся к калибровке с исходными веществами. Вне этого диапазона возможны полуколичественные измерения.

Внимание!

Совместный тест-комплект был разработан для полуколичественного измерения органических паров. Этот тест дает оценку концентрации некоторых токсичных загрязнителей при пожаре.

Совместный тест-комплект нельзя использовать для определения опасности взрыва. Отрицательный результат, полученный с использованием совместного тест-комплекта, не исключает присутствие других опасных газов.

5.1.4 Информация о трубках Dräger для военных применений

CDS – Совместный тест-комплект I

Код заказа 81 03 140

Область использования

Качественные измерения летучих веществ, которые могут присутствовать на свалках токсичных отходов материалов боевого применения.

Вещество	Чувствительность
Тиоэфир (Сернистый иприт)	1 мг/м ³
Фосген	0,2 ppm (ок. 7 мм, светло-зеленый)
Синильная кислота (HCN)	1 ppm
Орг. соединения мышьяка и арсин мышьяка)	0,1 ppm арсина, (3 мг/м ³ орг. соединения
Щелочные органические соединения азота	1 мг/м ³
Число качков (n):	50
Время измерения:	прибл. 3 мин

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...30 °C
Влажность:	5–15 мг H ₂ O / л
Измерение вне заданных диапазонов температуры и влажности может отрицательно влиять на чувствительность. Водные аэрозоли могут привести к занижению результатов.	



D-28069-2017



D-28069-2017

Оценка показаний:

Внимание! Тщательно следуйте инструкциям!

1. Тиоэфир (Сернистый иприт)

Цветная полоса: желтый → оранжевый

Перекрестная чувствительность: Различные тиоэфиры могут измеряться, но различить их невозможно.

2. Фосген

Цветная полоса: желтый → сине-зеленый

Перекрестная чувствительность: Соляная кислота не влияет на показания до концентрации 100 ppm.

3. Синильная кислота

Цветная полоса: желто-оранжевый → красный

Перекрестная чувствительность: На результаты измерения не влияют 100 ppm сероводорода, 300 ppm аммиака, 200 ppm двуокиси серы, 50 ppm диоксида азота, 100 ppm акрилонитрила и 1000 ppm соляной кислоты. Сероводород меняет цвет индикатора на темно-коричневый, но не влияет на индикатор цианистого водорода.

4. Органические соединения мышьяка и арсин

Цветная полоса: бледно-желтый → серый

Перекрестная чувствительность: Гидрид фосфора может появиться перед вскрытием ампулы, однако он реагирует со смешанной чувствительностью.

5. Щелочные органические соединения азота

Цветная полоса: желтый → оранжево-красный

Перекрестная чувствительность: Различные щелочные органические азотные соединения будут измеряться, но их дифференциация невозможна.

CDS – Совместный тест-комплект II

Код заказа 81 03 150

Область использования

Качественные измерения летучих веществ, которые могут присутствовать на свалках токсичных отходов материалов боевого применения.

Вещество	Чувствительность
Хлорциан	0,25 ppm
Тиоэфир (Сернистый иприт)	1 мг/м ³
Фосген	0,2 ppm (прибл. 7 мм, светло-зеленый)
Синильная кислота (HCN)	1 ppm
Эфиры фосфорной кислоты	0,025 ppm дихлофоса
Число качков (n):	50
Время измерения:	прибл. 3 мин

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...30 °C
Влажность:	5–15 мг H ₂ O / л
Измерение вне заданных диапазонов температуры и влажности может отрицательно влиять на чувствительность. Водные аэрозоли могут привести к занижению результатов.	



D-28056-2017



D-28056-2017

Оценка показаний: Внимание! Тщательно следуйте инструкциям!

1. Хлорциан

Цветная полоса: белый → розовый

Перекрестная чувствительность: Бромистый циан также измеряется, но с различной чувствительностью.

2. Тиоэфир (Сернистый иприт)

Цветная полоса: желтый → оранжевый

Перекрестная чувствительность: Различные тиоэфиры могут измеряться, но различить их невозможно.

3. Фосген

Цветная полоса: желтый → сине-зеленый

Перекрестная чувствительность: Соляная кислота не влияет на показания до концентрации 100 ppm.

4. Синильная кислота

Цветная полоса: желто-оранжевый → красный

Перекрестная чувствительность: На результаты измерения не влияют 100 ppm сероводорода, 300 ppm аммиака, 200 ppm двуокиси серы, 50 ppm диоксида азота, 1000 ppm акрилонитрила и 1000 ppm соляной кислоты. Сероводород меняет цвет индикатора на темно-коричневый, но не влияет на индикатор цианистого водорода.

5. Эфиры фосфорной кислоты

Цветная полоса: желтый → красный (минимум 1 мин)

Перекрестная чувствительность: Другие эфиры фосфорной кислоты также измеряются, но с различной чувствительностью.

CDS – Совместный тест-комплект III

Код заказа 81 03 160

Область использования

Качественные измерения летучих веществ, которые могут присутствовать на свалках токсичных отходов материалов боевого применения.

Вещество	Чувствительность
Тиоэфир (Сернистый иприт)	1 мг/м ³
Орг. щелочные соединения азота	1 мг/м ³
Эфиры фосфорной кислоты	0,025 ppm дихлофоса
Синильная кислота (HCN)	1 ppm
Орг. соединения мышьяка и арсин	0,1 ppm арсина (3 мг /м ³ орг. соединения мышьяка)

Число качков (n):	50
Время измерения:	прибл. 3 мин

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...30 °C
Влажность:	5–15 мг H ₂ O / л

Измерение вне заданных диапазонов температуры и влажности может отрицательно влиять на чувствительность. Водные аэрозоли могут привести к занижению результатов.



D-28055-2017



D-28055-2017

Оценка показаний: Внимание! Тщательно следуйте инструкциям!

1. Тиоэфир (Сернистый иприт)

Цветная полоса: желтый → оранжевый

Перекрестная чувствительность: Различные тиоэфиры могут измеряться, но различить их невозможно.

2. Щелочные органические соединения азота

Цветная полоса: желтый → оранжево-красный

Перекрестная чувствительность: Различные щелочные органические азотные соединения будут измеряться, но их дифференциация невозможна.

3. Эфиры фосфорной кислоты

Цветная полоса: желтый → красный (минимум 1 мин)

Перекрестная чувствительность: Другие эфиры фосфорной кислоты также измеряются, но с различной чувствительностью.

4. Синильная кислота

Цветная полоса: желто-оранжевый → красный

Перекрестная чувствительность: На результаты измерения не влияют 100 ppm сероводорода, 300 ppm аммиака, 200 ppm двуокиси серы, 50 ppm диоксида азота, 1000 ppm акрилонитрила и 1000 ppm соляной кислоты. Сероводород меняет цвет индикатора на темно-коричневый, но не влияет на индикатор цианистого водорода.

5. Органические соединения мышьяка и арсин

Цветная полоса: желтый → серый

Перекрестная чувствительность: Перед вскрытием ампулы может появиться гидрид фосфора, однако он реагирует со смешанной чувствительностью.

CDS – Совместный тест-комплект V

Код заказа 81 03 200

Область использования

Качественные измерения летучих веществ, которые могут присутствовать на свалках токсичных отходов материалов боевого применения.

Вещество

Чувствительность

Хлорциан	0,25 ppm
Тиоэфир (Сернистый иприт)	1 мг/м ³
Фосген	0,2 ppm (прибл. 7 мм, светло-зеленый)
Хлор (Cl ₂)	0,2 ppm
Эфиры фосфорной кислоты	0,025 ppm дихлофоса
Число качков (n):	50
Время измерения:	прибл. 3 мин



D-18335-2010

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	5...30 °C
Влажность:	5–15 мг H ₂ O / л
Измерение вне заданных диапазонов температуры и влажности может отрицательно влиять на чувствительность. Водные аэрозоли могут привести к занижению результатов.	



D-18336-2010

Оценка показаний: Внимание! Тщательно следуйте инструкциям!

1. Хлорциан

Цветная полоса: белый → розовый

Перекрестная чувствительность: Измеряется также бромистый циан, но с различной чувствительностью.

2. Тиозфир (Сернистый иприт)

Цветная полоса: желтый → оранжевый

Перекрестная чувствительность: Различные тиозфиры могут измеряться, но различить их невозможно.

3. Фосген

Цветная полоса: желтый → сине-зеленый

Перекрестная чувствительность: Соляная кислота не влияет на показания до концентрации 100 ppm.

4. Хлор

Цветная полоса: белый → желто-оранжевый

Перекрестная чувствительность: Бромид и диоксид азота также измеряются, но с различной чувствительностью.

5. Эфиры фосфорной кислоты

Цветная полоса: желтый → красный
(минимум 1 мин)

Перекрестная чувствительность: Другие эфиры фосфорной кислоты также измеряются, но с различной чувствительностью.

Орг. соединения мышьяка и арсин

Код заказа СН 26 303

Область использования

Стандартный диапазон измерения: качественный

Минимальные определяемые концентрации: 0,1 ppm арсина и 3 мг орг. соединений мышьяка /м³.

Число качков (n): 8

Время измерения: макс. 3 мин

Стандартное отклонение: ± 50 %

Изменение цвета: желтый → серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Абсолютная влажность: < 50 мг H₂O / л

Принцип реакции

- а) $AsR_3 + Zn/HCl \rightarrow AsH_3$
- б) $AsH_3 + \text{комплекс } Au/Hg \rightarrow Au$ (коллоидное)

Перекрестная чувствительность

Фосфин и арсин измеряются до вскрытия ампулы, но с различной чувствительностью.

Дополнительная информация

Арсин присутствует, если в индикаторном слое после 8 качков появляется серое кольцо. Если результатов нет, вскрыйте ампулу с реагентом и полностью перенесите жидкость на индикаторный слой. Затем необходимо выполнить еще 8 качков.



ST-17-2001

Щелочные органические соединения азота

Код заказа СН 25 903

Щ

Область использования

Стандартный диапазон измерения:	1 мг/м ³ соответствует изменению окраски от 1 до 2 мм в длину.
Число качков (n):	8
Время измерения:	прибл. 1,5 мин
Стандартное отклонение:	± 50 %
Изменение цвета:	желтый → оранжево-красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °С
Абсолютная влажность:	< 50 мг Н ₂ О / л

Принцип реакции

$\text{NR}_3 + \text{KBil}_4 \rightarrow \text{оранжево-красный продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Измеряются различные щелочные органические азотные соединения. Их невозможно различить.



SI-77/2001

Эфиры фосфорной кислоты 0,05/а

Код заказа 67 28 461

Область использования

Стандартный диапазон

измерения:	0,05 ppm дихлофоса
Число качков (n):	10
Время измерения:	прибл. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 30 %
Изменение цвета:	желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...40 °C
Абсолютная влажность:	3–18 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

- $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{PO}_2\text{-CH=CCl}_2$ + холинэстераза → неактивный фермент
- Бутирилхолин йодид + H₂O → масляная кислота
- Масляная кислота + феноловый красный → желтый продукт реакции

Если присутствуют эфиры фосфорной кислоты, фермент инактивируется и масляная кислота не образуется, при этом слабый щелочной раствор окрашивает индикаторный слой в красный цвет и остается стабильным в течение минуты. Если фермент остается активным, значит эфиры фосфорной кислоты отсутствуют, и индикаторный слой остается желтым из-за образования масляной кислоты.

Перекрытая чувствительность

Другие эфиры фосфорной кислоты также измеряются, но с различной чувствительностью.

Дополнительная информация

Выполнив необходимые 10 качков насоса, вскройте ампулу с реагентом и осторожно перенесите всю жидкость на ферментный слой, аккуратно постукивая сбоку по трубке. Слой подложки не должен намокать. Подождите одну минуту и осторожно перекачайте жидкость с помощью насоса вверх до метки. Подождите еще минуту, а затем с помощью насоса перекачайте жидкость на индикаторный слой.



ST-144-2001

5.1.5 Данные о трубках Dräger, используемых с Dräger AeroTest

Аммиак 2/а

Код заказа 67 33 231

Область использования

Использование в SimultanTest CO₂

Стандартный диапазон измерения: 0,6–9 ppm

Контрольный объем: 1 л

Скорость потока: 0,2 л/мин

Время измерения: 5 мин

Стандартное отклонение: ± 25%

Изменение цвета: желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...50 °C

Абсолютная влажность: макс. 20 мг H₂O/л

Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции

NH₂ + индикатор pH -> синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие основные вещества, такие как органические амины.

На показания не влияют:

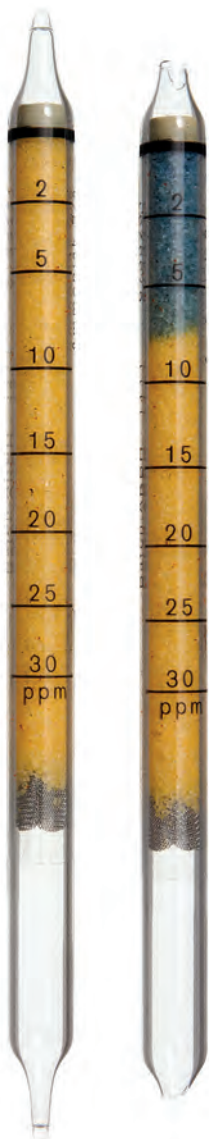
300 ppm нитрозных паров

2000 ppm оксида серы

2000 ppm сероводорода

Оценка

Показание по шкале x 0,3 = ppm аммиака



Водяной пар 20/а-Р

Код заказа 81 03 061

Область использования

Использование в Aerotest Alpha, MultiTest med. Int.,

Aerotest Simultaneous HP

Стандартный диапазон измерения: 20–250 / 35–500 /

150–1500 мг H₂O/м³

Контрольный объем: 40 л / 20 л

Скорость потока: 4 л/мин

Время измерения: 10 мин / 5 мин / 2,5 мин

Стандартное отклонение: ± 15–20 %

Изменение цвета: желтый → красно-коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Влажность: ср. диапазон измерения

Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции

$H_2O + SeO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ красновато-коричневый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Спирты и ненасыщенные углеводороды в высокой концентрации могут вызвать размытое обесцвечивание индикаторного слоя.



D13330-2010

В

Водяной пар 5/а-Р

Код заказа 67 28 531

Область использования

Использование в Aerotest 5000, SimultanTest CO₂

Стандартный диапазон измерения:

5–200 мг/м³

Контрольный объем:

50 л

Скорость потока:

2 л/мин

Время измерения:

прибл. 25 мин

Стандартное отклонение:

± 15–20 %

Изменение цвета:

желтый → красновато-

коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:

0...40 °C

Давление:

Трубка может быть
использована для сжатого
воздуха только если его
давление снижено до
нормального

Принцип реакции

$$\text{H}_2\text{O} + \text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{красновато-коричневый продукт реакции}$$

Перекрестная чувствительность

Спирты и ненасыщенные углеводороды в высокой концентрации могут вызвать размытое обесцвечивание индикаторного слоя.

Расширение диапазона измерения

Следующая оценка относится к другим объемам:

показание: 5 10 30 50 70 100 150 200 мг H₂O/м³объем 25 л: 10 20 70 110 160 220 340 450 мг H₂O/м³объем 100 л: 2 4 12 20 28 40 60 80 мг H₂O/м³

т.е. при заданном объеме пробы 25 л показание шкалы 50 мг H₂O/м³ соответствует измеренному значению 110 мг H₂O/м³

Относительное стандартное отклонение: ± 25–30% (25 л)

± 20–25 % (100 л)



Диоксид серы 0,5/а

Код заказа 67 28 491

Область использования

Использование в MultiTest med. Int.

Стандартный диапазон измерения: 1–25 ppm / 0,25–1 ppm

Контрольный объем: 1 л / 2 л

Скорость потока: 0,2 л / 0,2 л/мин

Время измерения: 5 мин / 10 мин

Стандартное отклонение: ± 25 %

Изменение цвета: серо-синий → белый

Рабочие условия окружающей среды

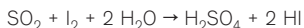
Температура: 15...30 °C

Абсолютная влажность: макс. 20 мг H₂O/л

Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции

Крахмал



Перекрестная чувствительность

Сероводород также измеряется, но с другой чувствительностью. Диоксид азота сокращает измерение.

Оценка

Диапазон измерения 1–25 ppm: Показание по шкале (n = 10) = ppm

Диапазон измерения 0,25–1 ppm: Показание по шкале (n = 20) × 0,5 = ppm SO₂ (применяется только для диапазона шкалы 0,5–2 ppm)



Д

Диоксид серы 1/а

Код заказа СН 31 701

Область использования

Использование в SimultanTest CO₂

Стандартный диапазон измерения: 0,5–2 ppm

Контрольный объем: 2 л

Скорость потока: прибл. 0,2 л/мин

Время измерения: в Aerotest CO₂: 10 мин
в Multi Test (для CO₂): 12мин

Стандартное отклонение: ± 30 %

Изменение цвета: серо-синий → белый

Рабочие условия окружающей среды

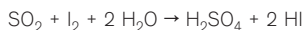
Температура: 15...25 °C

Абсолютная влажность: 3–20 мг H₂O/л

Давление: Трубка может быть
использована для сжатого
воздуха только если его
давление снижено до
нормального

Принцип реакции

Крахмал



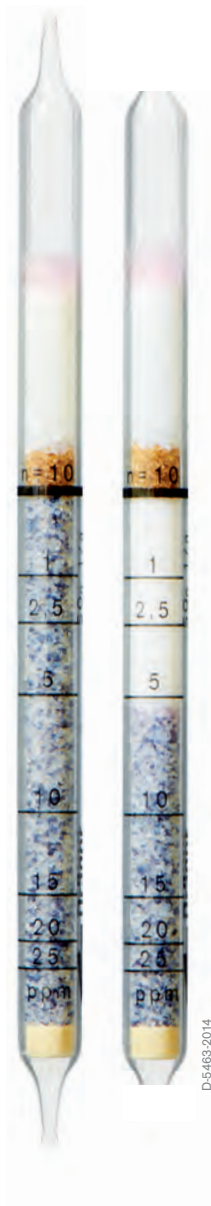
Перекрестная чувствительность

Сероводород в пределах ПДК задерживается в
предварительном слое и не влияет на результаты измерения.
Диоксид азота сокращает измерение.

Оценка

показание по шкале (n = 10) x 0,2 = ppm SO₂

(применяется только для диапазона шкалы 2,5–10 ppm)



D-5463-2014

Импактор, измерение масляного тумана

Код заказа 81 03 560

Область использования

Использование в Aerotest 5000, Aerotest Alpha, MultiTest med. Int., Aerotest Simultaneous HP

Стандартный диапазон измерения:	0,1 мг/м ³ , 0,5 мг/м ³ , 1,0 мг/м ³ масляный туман (масляные аэрозоли)
Предел обнаружения:	0,05 мг/м ³ масляный туман
Контрольный объем:	20 л
Скорость потока:	4 л/мин
Время измерения:	5 мин
Оценка:	см. подробности в инструкции по эксплуатации импактора

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °C
Влажность:	макс. отн. влажность 60%
Давление:	использовать для анализа сжатого воздуха только после снижения давления

Принцип реакции

Сжатый воздух направляется через импактор вертикально на перегородку из стекла с насечками. Изменение направления потока воздуха в импакторе на 90° отделяет масляные аэрозоли. Аэрозоли за счет большой инерции попадают непосредственно на стеклянную пластину. Насечки на стеклянном шлифе заполняются маслом, что ослабляет рассеяние света на матовом стекле.

Перекрестная чувствительность

Результат измерения не зависит от сорта масла. Тем не менее, необходимо учитывать, что при повышенных температурах масляные аэрозоли испаряются. Прибор не показывает содержание паров масла.

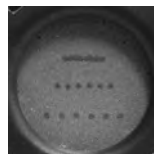
Дополнительная информация

При работе с Dräger Aerotest Simultan импактор должен применяться вместе с адаптером (Код заказа 81 03 557).



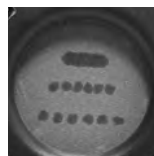
ST-357-2008

Импактор Dräger



ST-1230-2008

0,1 мг/м³



ST-1231-2008

0,5 мг/м³



ST-1232-2008

1,0 мг/м³



ST-604-2008

Адаптер



ST-602-2008

Адаптер с импактором подключен к Dräger AeroTest Simultan

Масло (нефть) 10/a-P

Код заказа 67 28 371

Область использования

Использование в Aerotest 5000, Aerotest Alpha, MultiTest med. Int.,

Стандартный диапазон измерения:

0,1–1 мг/м³

Время измерения: (подробнее см. в

Стандартное отклонение: инструкции по эксплуатации Aerotest)

Изменение цвета: белый → бледно-бежевый или
желтый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: подробнее см. в инструкции по
эксплуатации Aerotest

Давление: Трубка может быть использована
для сжатого воздуха только
если его давление снижено до
нормального

Принцип реакции

Масло (нефть) + H₂SO₄ → бежево-желтый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Измеряется общая концентрация минеральных и
синтетических аэрозолей (тумана) и паров масла (нефти).

Другие органические соединения с большой
молекулярной массой также измеряются, но с различной
чувствительностью.

Полиэтиленгликоль и силиконовые масла не измеряются.

Дополнительная информация

В сочетании с насосом газового детектора Dräger трубка на
масло (нефть) может быть также использована для анализа
воздуха в рабочих помещениях. Время измерения зависит
от используемого масла. Список протестированных видов
масел (нефти) см. по адресу:



ST-143-2001

Нитрозные пары 0,2/a

Код заказа 81 03 661

Область использования

Использование в MultiTest med. Int., SimultanTest CO₂

Стандартный диапазон измерения:

0,2–6 ppm

Контрольный объем: 1 л

Скорость потока: 0,2 л/мин

Время измерения: 5 мин

Стандартное отклонение: ± 30 %

Изменение цвета: серо-зеленый → сине-серый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...40 °C

Абсолютная влажность: макс. 40 мг H₂O/л

Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции

a) $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$

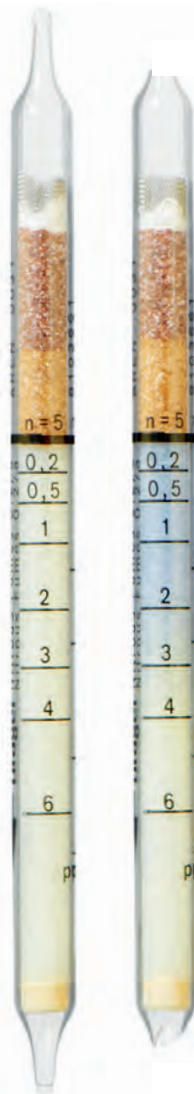
b) $\text{NO}_2 + \text{Дифенилбензидин} \rightarrow \text{сине-серый продукт реакции}$

Перекрестная чувствительность

Невозможно измерить нитрозные пары в присутствии озона и/или хлора в концентрации, превышающей пределы ПДК, также эти газы измеряются с разной чувствительностью. Концентрации диоксида азота выше 300 ppm могут привести к обесцвечиванию.

Оценка

Показание по шкале = ppm нитрозных паров



D-5468-2014

Оксид углерода 100/а-Р

Код заказа 67 28 521

Область использования

Использование в Aerotest 5000, Aerotest Alpha, MultiTest med. Int., Aerotest HP

Стандартный диапазон измерения: 100–3000 ppm

Контрольный объем: 1 л

Скорость потока: 0,2 л/мин

Время измерения: прилб. 5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: белый → фиолетовый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...25 °C

Абсолютная влажность: макс. 23 мг H₂O/л

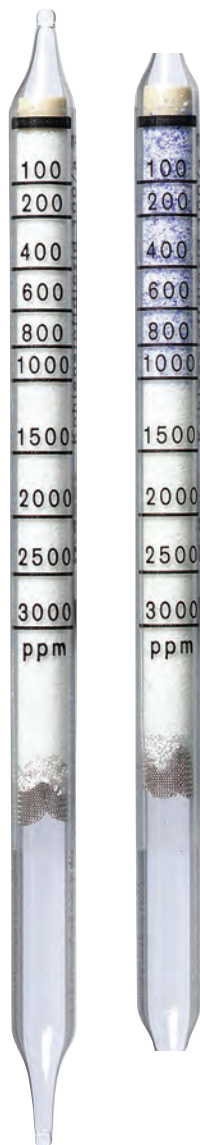
Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции

$\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{NH}_2\text{-NH-COOH}$ кристаллический фиолетовый

Перекрестная чувствительность

Сероводород и диоксид серы в в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.



Оксид углерода 5/а-Р

Код заказа 67 28 511

Область использования

Использование в Aerotest 5000, Aerotest Alpha, MultiTest med. Int., Aerotest Silmultaneous HP, SimultanTest CO₂

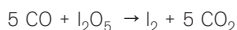
Стандартный диапазон измерения: 5–150 ppm

Контрольный объем:	1 л
Скорость потока:	0,2 л/мин
Время измерения:	прибл. 5 мин
Стандартное отклонение:	± 10–15 %
Изменение цвета:	белый → коричневато-зеленый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность:	макс. 50 мг H ₂ O/л
Давление:	Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

Ацетилен реагирует аналогично оксиду углерода, но с меньшей чувствительностью.

Бензин, бензол, галогенированные углеводороды и сероводород задерживаются в предварительном слое.

При более высоких концентрациях легко расщепляемых галогенированных углеводородов (например, трихлорэтилена) в предварительном слое может образоваться хромилхлорид, который меняет цвет индикаторного слоя на желтовато-коричневый.

В случае высоких концентраций олефинов невозможно измерить монооксид углерода.

Расширение диапазона измерения

Используя контрольный объем 2 л, разделите показание на 2; диапазон измерения составит 2,5–75 ppm.



ST-7142001

Сероводород 0,2/a

Код заказа 81 01 461

Область использования

Использование в SimultanTest CO₂

Стандартный диапазон измерения: 0,04–1 ppm

Контрольный объем: 4 л

Скорость потока: 0,8 л/мин

Время измерения: 5 мин

Стандартное отклонение: ± 25 %

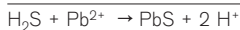
Изменение цвета: белый → бледный
коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...30 °C

Абсолютная влажность: макс. 15 мг H₂O/лДавление: Трубка может быть
использована для
сжатого воздуха
только если его
давление снижено до
нормального

Принцип реакции

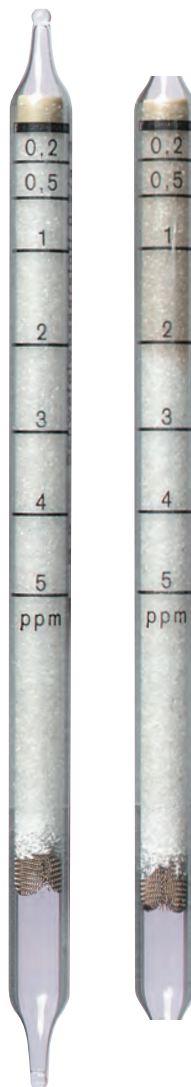


Перекрестная чувствительность

Диоксид серы и соляная кислота в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.

Оценка

Показание по шкале = ppm H₂S
5



ST-135-2001

Сероводород 1/d

Код заказа 81 01 831

Область использования

Использование в MultiTest med. Int.

Стандартный диапазон измерения: 1–20 ppm

Контрольный объем: 1 л

Скорость потока: 0,17 л/мин (CO₂)

Время измерения: 6 мин

Стандартное отклонение: ± 15 %

Изменение цвета: белый → коричневый

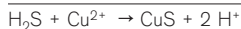
Рабочие условия окружающей среды

Температура: 2...40 °C

Абсолютная влажность: макс. 40 мг H₂O/л

Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции



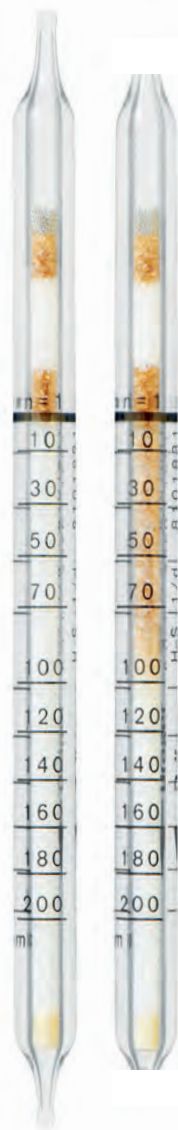
Перекрестная чувствительность

500 ppm соляной кислоты, 500 ppm диоксида серы, 500 ppm аммиака или 100 ppm арсина не влияют на результаты измерения.

Метилмеркаптан и этилмеркаптан изменяют цвет всего индикаторного слоя на бледно-желтый. При смешивании с сероводородом показание увеличивается прилбл. на 30%.

Оценка

показания по шкале (n= 10) = ppm H₂S



D-5-451-2014

Фосфин 0,1/с

Код заказа 81 03 711

Область использования

Использование в SimultanTest CO₂

Стандартный диапазон измерения: 0,1–1 ppm

Контрольный объем: 1 л

Скорость потока: 0,2 л/мин

Время измерения: 5 мин

Стандартное отклонение: ± 10–15 %

Изменение цвета: желтый → красный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...50 °С

Абсолютная влажность: макс. 40 мг Н₂О/л

Давление: Трубка может быть использована для сжатого воздуха только если его давление снижено до нормального

Принцип реакции

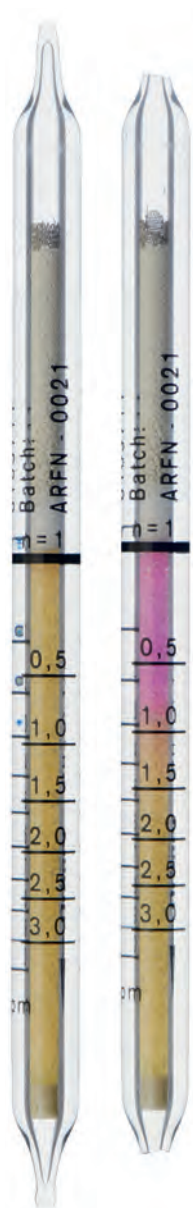
$$\text{PH}_3 + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Au} \text{ (коллоидное)}$$

Перекрестная чувствительность

Арсин и гидрид сурьмы также измеряются, но с различной чувствительностью. Сероводород, меркаптаны, аммиак, монооксид углерода, двуокись серы и соляная кислота в пределах ПДК не влияют на результаты измерения.

Оценка

Показание по шкале = ppm фосфина



D21246/2015

5.1.6 Данные о диффузионных трубках Dräger с прямой индикацией

Аммиак 20/а-D

Код заказа 81 01 301

Область использования

Стандартный диапазон	Время измерения
20 – 1500 ppm	1 ч
10 – 750 ppm	2 ч
4 – 300 ppm	5 ч
2,5 – 20 ppm	8 ч

Стандартное отклонение	± 15–20 %
Изменение цвета	желтый → синий

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность	1–16 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

NH₃ + бромфеноловый синий → синий продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие реагирующие щелочные вещества. Невозможно измерить аммиак в присутствии других основных газов.



ST-210-2001

Бутадиен 10/а-D

Код заказа 81 01 161

Область использования

Стандартный диапазон	Время измерения
10 – 300 ppm	1 ч
5 – 150 ppm	2 ч
2,5 – 75 ppm	4 ч
1,3 – 40 ppm	8 ч

Стандартное отклонение ± 20–25 %

Изменение цвета розовый → светло коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура	20...25 °C
Абсолютная влажность	1–15 мг H ₂ O/л

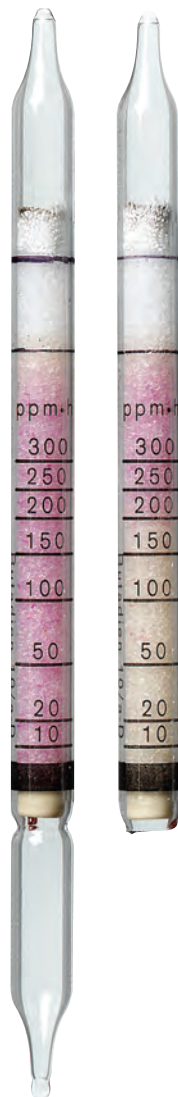
Принцип реакции

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Mn}^{\text{IV}} + \text{различные продукты окисления}$

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие органические соединения с двойными углеродными связями углерод - углерод, например:

Вещество измеряется	Концентрация присутствует	Период измерения	Индикация
Хлоропрен	10 мл/м ³ (ppm)	прибл. 5 часов	50 ppm x ч
Этилен	10 мл/м ³ (ppm)	прибл. 6 часов	50 ppm x ч (диффузный)



Б

Диоксид азота 10/a-D

Код заказа 81 01 111

Область использования

Стандартный диапазон	Время измерения
10 – 200 ppm	1 ч
5 – 100 ppm	2 ч
2,5 – 50 ppm	4 ч
1,3 – 25 ppm	8 ч

Стандартное отклонение	± 20–25 %
Изменение цвета	белый → желто-оранжевый

Рабочие условия окружающей среды

Температура	0...40 °C
Абсолютная влажность	5–15 мг H ₂ O/л

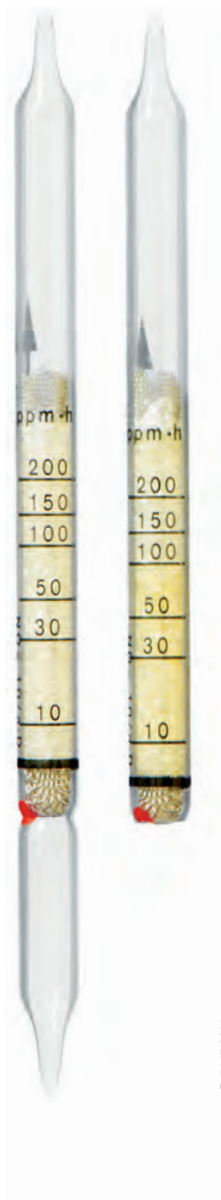
Принцип реакции

NO₂ + o-Толидин → желто-оранжевый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Также измеряются хлор и озон приблизительно с половинной чувствительностью (например, 20 ppm х ч хлора дают результат 10 ppm х ч).

5 ppm диоксида серы и 100 ppm аммиака не влияют на результаты измерения.



Диоксид углерода 1%/а-D

Код заказа 81 01 051

Область использования

Стандартный диапазон	Время измерения
1 – 30 об.%	1 ч
0,3 – 10 об.%	3 ч
0,2 – 6 об.%	5 ч
0,13 – 4 об.%	8 ч

Стандартное отклонение

± 20–25 %

Изменение цвета

голубой → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура

10...30 °C

Абсолютная влажность

1–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

CO₂ + индикатор pH → белый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие реагирующие кислые вещества, но обычно это не влияет на показания, если концентрации не превышают ПДК. Например, при 8-часом измерении на результаты измерения не влияют следующие вещества.

100 ppm аммиака

50 ppm диоксида серы

50 ppm диоксида азота

50 ppm сероводорода

25 ppm соляной кислоты



Д

Моноксид углерода 50/a-D

Код заказа 67 33 191

Область использования

Стандартный диапазон	Время измерения
50 – 600 ppm	1 ч
25 – 300 ppm	2 ч
10 – 120 ppm	5 ч
6 – 75 ppm	8 ч

Стандартное отклонение ± 20–25 %

Изменение цвета желтый → серо-черный

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 10...25 °C

Абсолютная влажность 3–15 мг H₂O/л

Принцип реакции

CO + соль Pd → CO₂ + Pd

Перекрестная чувствительность

При 4-часовом измерении на результаты измерения не влияют:

- 100 ppm аммиака
- 4 ppm диоксида серы
- 25 ppm диоксида азота
- 2000 ppm n-бутана

После 4-часовой экспозиции 20 ppm сероводорода имитирует индикацию приблизительно 50 ppm x ч монооксида углерода.



Оксид углерода 500/а-D

Код заказа 81 01 381

Область использования

Стандартный диапазон	Время измерения
500 – 20 000 ppm	1 ч
250 – 10 000 ppm	2 ч
125 – 5000 ppm	4 ч
65 – 2500 ppm	8 ч

Стандартное отклонение	± 20–25 %
Изменение цвета	голубой → белый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °C
Абсолютная влажность	1–16 мг H ₂ O/л

Принцип реакции

CO₂ + индикатор pH → белый продукт реакции

Перекрестная чувствительность

Также измеряются другие реагирующие кислые вещества, но обычно это не влияет на показания, если концентрации не превышают ПДК. Например, при 4-часом измерении на результаты измерения не влияют следующие вещества.

- 100 ppm аммиака
- 50 ppm диоксида серы
- 50 ppm диоксида азота
- 50 ppm сероводорода
- 25 ppm соляной кислоты



Сероводород 10/a-D

Код заказа 67 33 091

Область использования

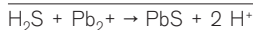
Стандартный диапазон	Время измерения
10 – 300 ppm	1 ч
5 – 150 ppm	2 ч
2,5 – 75 ppm	4 ч
1,3 – 40 ppm	8 ч

Стандартное отклонение	± 20–25 %
Изменение цвета	белый → коричневый

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Абсолютная влажность	< до 15 мг H ₂ O/л

Принцип реакции



Перекрестная чувствительность

В концентрации 50 ppm соляная кислота не влияет на результаты измерения.

В присутствии 50 ppm аммиака в течение 2 часов измерение сероводорода будет давать занижение показаний примерно на 20%.

Влияние хлора и диоксида азота в пределах ПДК незначительно, но при более высоких концентрациях происходит занижение показаний.

Влияние диоксида серы в пределах ПДК также незначительно, но при более высоких концентрациях происходит завышение показаний.



5.1.7 Данные о пробоотборных трубках и системах Dräger

Диффузионный пробоотборник ORSA

Код заказа 67 28 891 / 67 28 919 / 64 00 365

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются активированным углем путем диффузии
Адсорбент	активированный уголь из скорлупы кокоса
Адсорбционный слой	400 мг
Адсорбц. способность	макс. 10 мг, в зависимости от вещества
Скорость диффузии	1–4 мкг/ррт х ч, в зависимости от вещества
Скорость отбора	5–10 мл/мин, в зависимости от вещества
Время отклика	прибл. 2 с
Стандартный диапазон измерения	0,1–3-кратное предельного значения для большинства органических растворителей для времени отбора пробы 8 ч
Длительность отбора пробы	0,5–8 ч при измерении в диапазоне предельных значений
Диффузионное окно	0,88 см ²
Диффузионная длина	0,5 см
Диффузионный барьер	ацетат целлюлозы
Коэффициент сопротивления диффузии	0,8
Аппаратная постоянная	0,71 см ⁻¹

Допустимые условия окружающей среды

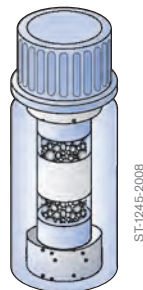
Температура	5...40 °C
Влажность	5–80% при 20 °C
Атмосферное давление	не более 1050 гПа
Скорость воздуха	не менее 1 см/с

Рекомендации по отбору проб

Воздух отбирается в течение заданного периода времени, который должен быть документирован. После отбора образца пробоотборная трубка посылается в лабораторию для анализа в плотно закрытой стеклянной емкости.

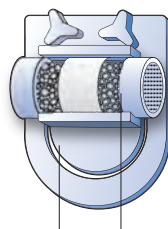
Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE. Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



ST-1245-2008

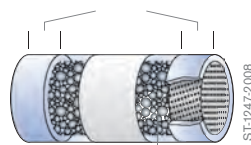
Бутылка для транспортировки с диффузионным пробоотборником



ST-1246-2008

Держатель Пробоотборная трубка

Диффузионная длина



ST-1247-2008

Адсорбционный слой

Пробоотборный комплект на изоцианаты

Код заказа 64 00 131

Область использования

Измеряемые вещества изоцианаты, например,
2,4-толуилنديизоцианат (TDI)
2,6-толуилنديизоцианат (TDI)
дифенилметан-4,4'-диизоцианат (MDI)
гексаметилендиизоцианат (HDI,
ГМДИ)

Реакционная среда фильтр из стекловолокна,
пропитанный соединением
амина

Продукт реакции производное мочевины

Поток 1–2 л/мин

Общий объем 20–100 л

Хранение при 7 °С в холодильнике,

перед отбором проб макс. 9 мес.

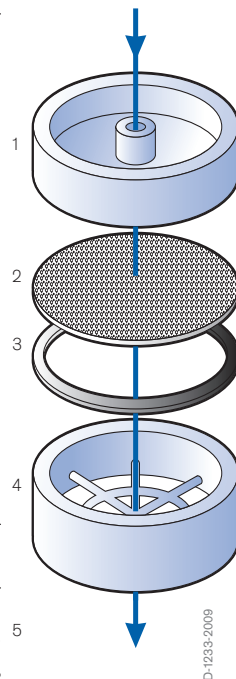
Рекомендации по отбору проб

После отбора пробы пропитанный стекловолоконный фильтр необходимо поместить в прохладное место в плотно закрытой емкости и немедленно проанализировать в лаборатории.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



- 1 верх
- 2 пропитанный фильтр из стекловолокна
- 3 плоская прокладка
- 4 основание
- 5 насос

Пробоотборные трубки на амины

Код заказа 81 01 271

Область использования

Адсорбируемое в-во	первичные, вторичные и третичные алифатические амины, диалкилсульфаты, N-гетероциклен
Адсорбент	специальный силикагель
Адсорбционный слой	300 мг
Резервный слой	300 мг
Длина трубки	125 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Рекомендации по отбору проб

При отборе проб анализируемый воздух прокачивается через трубку в направлении напечатанной стрелки с постоянным потоком в диапазоне 0,3–1 л/мин. Объем воздуха, который необходимо прокачать через трубку, находится в диапазоне 1–100 л. После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



ST-1237-2008

Пробоотборный комплект на альдегиды

Код заказа 64 00 271

Область использования

Измеряемые вещества альдегиды, например,
ацетальдегид
акролеин
формальдегид
глutarовый диальдегид

Реакционная среда фильтр из стекловолокна,
пропитанный
2,4-динитрофенилгидразином

Продукт реакции производное гидразона

Поток 0,1–1 л/мин

Общий объем 10–100 л

Хранение перед отбором при 7 °С в

проб холодильнике,
перед отбором проб макс. 9 мес.

Рекомендации по отбору проб

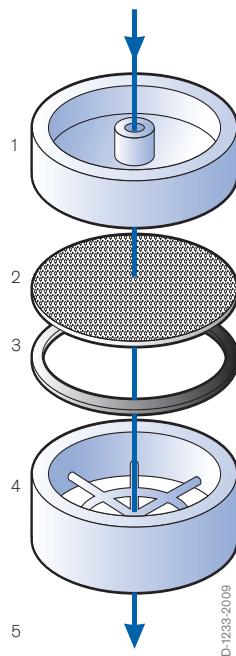
После отбора пробы пропитанный стекловолоконный фильтр необходимо поместить в прохладное место в плотно закрытой емкости и немедленно проанализировать в лаборатории.

После экстракции фильтра анализ проводится методом высокопроизводительной жидкостной хроматографии (HPLC).

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



- 1 верх
- 2 пропитанный фильтр из стекловолокна
- 3 плоская прокладка
- 4 основание
- 5 насос

Диффузионный пробоотборник на закись азота

Код заказа 81 01 472

Область использования

Адсорбируемое в-во	закись азота (веселящий газ)
Адсорбентмолекулярное сито	
Адсорбционный слой	400 мг
Стандартный диапазон измерения	2,5–500 ppm
Длительность отбора пробы	15 мин – 8 ч
Скорость диффузии	0,03 мкг/ppm x ч
Скорость отбора	0,27 мл/мин
Адсорбц. способность	120 мкг
Длина трубки	115 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Допустимые условия окружающей среды

Температура 5...35 °C

Влажностьниже 20 мг/л H₂O

Атмосферное давление	ниже 1050 гПа
Скорость воздуха	не менее 1 см/с

Рекомендации по отбору проб

Время пробоотбора диффузионным пробоотборником закиси азота зависит от ожидаемой концентрации закиси азота в анализируемом воздухе. При измерениях в диапазоне от 5–100 мл/м³ (ppm) закиси азота рекомендуется использовать следующие времена отбора проб:

Концентрация закиси азота	Рекомендуемое время
5 ppm	4–8 ч
25 ppm	1–8 ч
50 ppm	30 мин – 8 ч
100 ppm	15 мин – 8 ч

После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Анализ производится в соответствии с методом DFG №2 «Закись азота» с помощью термодесорбции и ИК-спектроскопии. Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



ST-93-2001

Трубка с активированным углем, тип В/Г

Код заказа 81 01 821

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются активированным углем
Адсорбент	активированный уголь из скорлупы кокоса
Адсорбционный слой	300 мг / 700 мг
Резервный слой	700 мг / 300 мг
Длина трубки	125 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Рекомендации по отбору проб

Эта трубка может быть использована в обоих направлениях. Трубка типа G может быть использована, в частности, для взятия проб органических соединений, если в воздухе (например, в отработанном воздухе) ожидается наличие высоких концентраций. Для измерения на рабочем месте может быть использована трубка типа В (измерение в пределах ПДК). Когда отбор пробы завершен, трубки должны быть закрыты колпачками из ПЭ, а направление потока при взятии пробы записано в протоколе пробоотбора.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



D-19327-2010

T

Трубка с активированным углем, тип BIA

Код заказа 67 33 011

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются активированным углем
Адсорбент	активированный уголь из скорлупы кокоса
Адсорбционный слой	300 мг
Резервный слой	600 мг
Длина трубки	125 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Рекомендации по отбору проб

Структура трубки разработана таким образом, чтобы обеспечить высокую адсорбционную способность пробоотборного слоя. Обычно этой трубки достаточно для отбора проб при измерениях в пределах ПДК. Если ожидаются более высокие концентрации вредных веществ, пробоотборную трубку следует установить так, чтобы поток воздуха был направлен против отпечатанной на трубке стрелки (длинным слоем вперед; сделайте соответствующее замечание в отчете по отбору проб!). После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



D-13314-2010

Трубки с активированным углем, тип G

Код заказа 67 28 831

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются активированным углем
Адсорбент	активированный уголь из скорлупы кокоса
Адсорбционный слой	750 мг
Резервный слой	250 мг
Длина трубки	125 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Рекомендации по отбору проб

Благодаря большому количеству активированного угля в пробоотборном слое, эти трубки особенно подходят для отбора органических соединений с высокими концентрациями в анализируемом воздухе. Например, при анализе выхлопов для определения выбросов вредных веществ.

После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



T

Трубки с активированным углем, тип NIOSH

Код заказа 67 28 631

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются активированным углем
Адсорбент	активированный уголь из скорлупы кокоса
Адсорбционный слой	100 мг
Резервный слой	50 мг
Длина трубки	70 мм
Внешний диаметр	6 мм
Внутренний диаметр	4 мм

Рекомендации по отбору проб

Анализируемый воздух необходимо прокачивать через трубку с постоянным потоком в диапазоне 0,01–0,2 л/мин. При отборе проб трубка с активированным углем должна находиться в вертикальном положении. Это гарантирует постоянный поток воздуха через активированный уголь.

В инструкциях NIOSH указано, что на поглощающую способность активированного угля влияет высокая влажность воздуха, которая может приводить к преждевременному попаданию измеряемого вещества в резервный слой. После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



Трубки с силикагелем, тип ВІА

Код заказа 67 33 021

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются силикагелем
Адсорбент	силикагель
Адсорбционный слой	500 мг
Резервный слой	1000 мг
Длина трубки	125 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Рекомендации по отбору проб

Структура трубки разработана таким образом, чтобы обеспечить высокую адсорбционную способность пробоотборного слоя. Обычно этой трубки достаточно для отбора проб при измерениях в пределах ПДК. Если ожидаются более высокие концентрации вредных веществ, пробоотборную трубку следует установить так, чтобы поток воздуха был направлен против отпечатанной на трубке стрелки (длинным слоем вперед; сделайте соответствующее замечание в отчете по отбору проб!). После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



T

Трубки с силикагелем, тип G

Код заказа 67 28 851

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются силикагелем
Адсорбент	силикагель
Адсорбционный слой	1100 мг
Резервный слой	450 мг
Длина трубки	125 мм
Внешний диаметр	7 мм
Внутренний диаметр	5 мм

Рекомендации по отбору проб

Благодаря большому количеству силикагеля в пробоотборном слое, эти трубки с силикагелем особенно подходят для отбора органических соединений с высокими концентрациями в анализируемом воздухе. Например, при анализе выхлопов для определения выбросов вредных веществ. После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



D-18319-2010

Трубки с силикагелем, тип NIOSH

Код заказа 67 28 811

Область использования

Адсорбируемое в-во	органические соединения, которые адсорбируются силикагелем
Адсорбент	силикагель
Адсорбционный слой	140 мг
Резервный слой	70 мг
Длина трубки	70 мм
Внешний диаметр	6 мм
Внутренний диаметр	4 мм

Рекомендации по отбору проб

Анализируемый воздух необходимо прокачивать через трубку с постоянным потоком в диапазоне 0,01–0,2 л/мин. При отборе проб трубка с силикагелем должна находиться в вертикальном положении. Это гарантирует постоянный поток воздуха через силикагель.

В инструкциях NIOSH указано, что на поглощающую способность силикагеля влияет высокая влажность воздуха, которая может приводить к преждевременному попаданию измеряемого вещества в резервный слой.

После отбора пробы трубку следует закрыть прилагаемыми полиэтиленовыми колпачками.

Замечания, касающиеся анализа

Обогащенные летучие органические соединения анализируются в соответствии с процедурами, рекомендованными следующими организациями: Немецкий институт техники безопасности и охраны труда (BGIA), Немецкое научно-исследовательское сообщество (DFG), Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH), Управление США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) и HSE.

Для оценки пробоотборных трубок и систем свяжитесь с компанией Dräger.



T

5.2 Dräger X-act® 7000

5.2.1 Информация о MicroTubes

Диапазон измерения

MicroTubes калибруются на заводе. Калибровка выполняется при 20 °C и относительной влажности 50%. Возможное влияние температуры или влажности отражают поправочные коэффициенты.

Время измерения

Стандартное время измерения для выбранных концентраций приводится в минутах или секундах. Скорость измерений зависит от концентрации, которая должна быть измерена. Таким образом, время измерения не является постоянным, т.е. чем выше концентрация, тем короче время измерения.

Точность

Точность определяется как мера отклонений отдельных измеренных значений.

Рабочие условия окружающей среды

Использование трубок MicroTube частично зависит от температуры и влажности воздуха. Приведены допустимый диапазон температур в °C и допустимая абсолютная влажность в мг H₂O / л.

Для получения правильного результата измерения может потребоваться корректировка концентрации, отображаемой на дисплее, в пределах указанного диапазона температуры или влажности. Если температура или влажность оказывают влияние на измерения, приводятся поправочные коэффициенты в % от измеренного значения на °C или в % от измеренного значения на мг H₂O/л.

X-act 7000 может использоваться в диапазоне давлений воздуха 700–1100 гПа. В этом диапазоне корректировка давления не требуется.

Перекрестная чувствительность

MicroTubes откалиброваны для конкретного вещества. Если измеряется только одно вещество, измерение зависит от диапазона измерения или преобладающих условий окружающей среды. Необходимо определить, присутствуют ли наряду с измеряемым веществом другие вещества, в какой степени эти вещества влияют на результат измерения и возможно ли измерение с используемой трубкой MicroTube. Термин «перекрестная чувствительность» указывает, какие другие вещества, присутствующие во время измерения, влияют на поведение

MicroTube при измерении, и какие вещества не влияют на результат измерения. Влияние перекрестной чувствительности проверяли для соответствующих указанных веществ..

Времена промывки при измерениях с шлангом и зондом

Указанные времена промывки являются рекомендуемыми. Они были определены с совершенно новыми, сухими и чистыми шлангами или зондами.

Разрешающая способность

это способность измерительной системы обнаруживать и достоверно отображать небольшие изменения характеристики результата измерения.

Диапазон измерений	Разрешение
< 0,10 ppb	0,001 ppb
< 0,10 ppb	0,001 ppb
< 1,0 ppb	0,01 ppb
< 10,0 ppb	0,1 ppb
≥ 10 ppb	1 ppb
< 0,10 ppm	0,001 ppm
< 1,0 ppm	0,01 ppm
< 10,0 ppm	0,1 ppm
≥ 10 ppm	1 ppm
< 0,010 мг/м ³	0,0001 мг/м ³
< 0,10 мг/м ³	0,001 мг/м ³
≤ 0,25 мг/м ³	0,01 мг/м ³

5.2.2 Данные о трубках Dräger MicroTubes для краткосрочных измерений

Аммиак 1–100 ppm

Код заказа 86 10 130

Диапазон измерения:	1–100 ppm
Время измерения:	10–75 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...40 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–30 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют	
2000 ppm сероводорода	

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг Тугоп	3–15	3
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ		
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		4
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Аммиак 100–2500 ppm

Код заказа 86 10 020

Диапазон измерения: 100–2500 ppm

Время измерения: прибл. 3–45 с

Стандартное отклонение: ± 20 % (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:

Температура: 0...40 °C

Температурная коррекция: нет

Влажность: 1–40 мг/л

Поправка на влажность: нет

Перекрестная чувствительность:

На результаты измерения не влияют 500 ppm сероводорода

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		2
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Бензол 1–150 ppm

Код заказа 86 10 600

Диапазон измерения:	от 1 до 150 ppb
(только в сочетании с Tube ppb Booster Basic 3702013)	
Время измерения:	прибл. 100–900 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0–40 °C
Температурная коррекция:	20–30 °C → нет < 20 °C → 3% от измеренного значения
Влажность:	1–30 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
при 25 ppb бензола отсутствует влияние 20 ppm октана	
	130 ppb толуола
	150 ppb ксилола

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	5
Стержневой зонд 90 (8316532)		2
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Бензол 0,15–10 ppm

Код заказа 86 10 030

Диапазон измерения:	1,15–10 ppm
Время измерения:	прибл. 25–150 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0–30 °C
Температурная коррекция:	20–30 °C → нет 0–19 °C → +4% на каждый °C отклонения до 20 °C
Влажность:	1–25 мг/л
Поправка на влажность:	нет

Перекрестная чувствительность:

при 1 ppm бензола отсутствует влияние

50 ppm толуола

50 ppm ксилола

800 ppm н-октана

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	7
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	5
Стержневой зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

1,3-бутадиен 25–500 ppb

Код заказа 86 10 460

Диапазон измерения: от 25 до 500 ppb
(только в сочетании с Tube ppb Booster Basic 3702013)

Время измерения: прибл. 200–600 с

Стандартное отклонение: ±25 % (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:

Температура: 0–40 °C

Температурная коррекция: 0–25 °C → нет

> 25 °C → 2,5% на °C от измеренного значения

Влажность: 5–30 мг/л

Поправка на влажность: нет

Перекрестная чувствительность:

при 250 ppb 1,3-бутадиена отсутствует влияние

15 ppm толуола

50 ppm н-гексана

75 ppm бензола

500 ppb H₂S

500 ppb уайт-спирита

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

1,3-бутадиена 0,5–25 ppm

Код заказа 86 10 300

Диапазон измерения:	0,5–25 ppm
Время измерения:	10–280 с
Стандартное отклонение:	±15 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0–40 °C
Температурная коррекция:	0–25 °C → нет > 25 °C → - 2,5% от измеренного значения на °C отклонения до 20 °C
Влажность:	5–30 мг/л
Поправка на влажность:	< 10 мг/л → 8% на мг/л от измеренного значения > 10 мг/л → -1% на мг/л от измеренного значения

Перекрестная чувствительность:

при 2 ppm 1,3-бутадиена отсутствует влияние
5 ppm H ₂ S
25 ppm уайт-спирита
50 ppm толуола
50 ppm н-гексана
100 ppm бензола

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Двуокись азота 0,25–25 ppm

Код заказа 86 10 120

Диапазон измерения: 0,25–25 ppm

Время измерения: 10–210 с

Стандартное отклонение: ± 20 % (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:

Температура: 10...30 °C

Температурная коррекция: нет

Влажность: 1–30 мг/л

Поправка на влажность: нет

Перекрестная чувствительность:

На результаты измерения не влияют

0,1 ppm озона

50 ppm диоксида серы

0,5 ppm хлора

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5-20	10
Шланг из фторкаучука	45	20
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		2
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		невозможно
Набор зондов GP600		10

Диоксид серы 0,05–5 ppm

Код заказа 86 10 110

Диапазон измерения:	0,05–5 ppm
Время измерения:	20–480 с
Стандартное отклонение:	± 25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...30 °С
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–20 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют	
	150 ppm сероводорода
	5 ppm хлорида водорода

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5-20	10
Шланг из фторкаучука	45	20
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		3
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		15
Набор зондов GP600		10

Диоксид углерода

200–50 000 ppm

Код заказа 86 10 190

Диапазон измерения:	200–50000 ppm
Время измерения:	2–120 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...30 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–30 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют	
	100 ppm сероводорода
	200 ppm диоксида серы

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		2
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Ксилол 10–1000 ppm

Код заказа 86 10 260

Диапазон измерения:	10–1000 ppm
Время измерения:	10–420 с
Стандартное отклонение:	± 25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0–40 °C
Температурная коррекция:	< 10 °C → +3% от измеренного значения на °C 10–40°C → нет
Влажность:	1–40 мг/л
Поправка на влажность:	нет

Перекрестная чувствительность:

при 50 ppm ксилола отсутствует влияние	5 ppm толуола
	5 ppm бензола
	300 ppm н-октана

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени проочки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	20
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		5
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		7
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Монооксид углерода 2–1000 ppm

Код заказа 86 10 080

Диапазон измерения:	2–1000 ppm
Время измерения:	прибл. 5–300 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0–40 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–40 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют:	
	2000 ppm водорода
	1000 ppm бутана
	1000 ppm пропана
	500 ppm n-октана
	100 ppm сероводорода
	15 ppm диоксида азота
	10 ppm диоксида серы

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		2
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Нитрозные пары 0,25–50 ppm

Код заказа 86 10 060

Диапазон измерения:	0,25–25 ppm
Время измерения:	5–120 с
Стандартное отклонение:	± 25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...40 °С
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–30 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют	
	1 ppm озона
	30 ppm диоксида серы

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Ртуть 0,005–0,25 мг/м³

Код заказа 86 10 350

Диапазон измерения: 0,005–0,25 мг/м³

Время измерения: припл. 240–1200 с

Стандартное отклонение: ±25 % (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:Температура: 0–40 °C

Температурная коррекция: нет

Влажность: 1–40 мг/л

Поправка на влажность: нет

Перекрестная чувствительность:при 0,025 мг/м³ ртути отсутствует влияние

50 ppm бензола

200 ppm толуола

200 ppm ксилола, смесь изомеров

1об.% метана

Сероводород приводит к значительным положительным ошибкам, поэтому измерения ртути в присутствии сероводорода невозможны.

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Сероводород 0,1–50 ppm

Код заказа 86 10 050

Диапазон измерения:	0,1–50 ppm
Время измерения:	5–350 с
Стандартное отклонение:	± 25 % (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:

Температура:	0–40 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–40 мг/л
Поправка на влажность:	нет

Перекрестная чувствительность:

при 1 ppm сероводорода отсутствует влияние	
	1 ppm диоксида серы
	20 ppm диоксида азота
	100 ppm меркаптана

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		невозможно
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Синильная кислота 0,5–50 ppm

Код заказа 86 10 520

Диапазон измерения:	0,5–50 ppm
Время измерения:	прибл. 20–180 с
Стандартное отклонение:	± 15 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...40 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–40 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют	
	200 ppm соляной кислоты
	200 ppm аммиака
	25 ppm диоксида серы
	10 ppm сероводорода

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	8
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Соляная кислота 0,5–25 ppm

Код заказа 86 10 090

Диапазон измерения:	0,5–25 ppm
Время измерения:	10–100 с
Стандартное отклонение:	± 25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...30 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	от 1–5 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют	
	100 ppm сероводорода
	100 ppm диоксида серы

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5	3
Шланг из фторкаучука	10	7
Шланг из фторкаучука	20	20
Шланг из фторкаучука	45	невозможно
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		6
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		невозможно
Набор зондов GP600		5

Толуол 10–1000 ppm

Код заказа 86 10 250

Диапазон измерения: 10–1000 ppm

Время измерения: 6–360 с

Стандартное отклонение: $\pm 20\%$ (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:

Температура: 0–40 °C

Температурная коррекция: от измеренного значения на °C
от 10 °C до 40 °C → нет

Влажность: 1–40 мг/л

Поправка на влажность: нет

Перекрестная чувствительность:

при 50 ppm 1,3-толуола отсутствует влияние

- 10 ppm ксилола, смесь изомеров
- 10 ppm п-ксилола
- 25 ppm о-ксилола
- 25 ppm н-октана
- 300 ppm бензола

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5-20	3
Шланг из фторкаучука	45	7
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		2
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		3
Набор зондов GP600		3

Углеводороды нефти 10–3000 ppm

Код заказа 86 10 270

Диапазон измерения:	10–3000 ppm
Время измерения:	прибл. 10–360 с
Стандартное отклонение:	±15 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...30 °C
Температурная коррекция:	17–25 °C → нет > 25 °C → -2% от измеренного значения на °C
Влажность:	1–40 мг/л
Поправка на влажность:	нет

Перекрестная чувствительность:

Отсутствие влияния 50 ppm н-октана при	
	250 ppm циклогексана
	100 ppm н-гексана
	100 ppm н-нонана
	100 ppm толуола
	150 ppm ксилола, смесь изомеров
	250 ppm н-гептана

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие рекомендации по времени прокачки относятся к новым, сухим и чистым шлангам и зондам.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Формальдегид 5–150 ppb

Код заказа 86 10 540

Диапазон измерения:	5–150 ppb
Время измерения:	прибл. 360–960 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	15–35 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	4–18 мг/л
Поправка на влажность:	< 8 мг/л → 40% на мг/л от измеренного значения 8–12 мг/л → нет > 12 мг/л → -10% на мг/л от измеренного значения

Перекрестная чувствительность:

при 75 ppb формальдегида отсутствует влияние

0,5 ppm акролеина

10 ppm винилацетата

100 ppm стирола

100 ppb ацетальдегида

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3	3
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	15	10
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Формальдегид 0,15–3 ppm

Код заказа 86 10 100

Диапазон измерения:	0,15–3 ppm
Время измерения:	300–600 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0–40 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	4–20 мг/л
Поправка на влажность:	< 8 мг/л → 40% на мг/л от измеренного значения 8–12 мг/л → нет > 12 мг/л → -10% на мг/л от измеренного значения

Перекрестная чувствительность:

при 0,6 ppm формальдегида отсутствует влияние 0,25 ppm акролеина
10 ppm винилацетата
50 ppm ацетальдегида
100 ppm стирола

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		2
Набор зондов GP600 (8328667)		3

Хлор 50–5000 ppb

Код заказа 86 10 010

Диапазон измерения:	50–5000 ppb
Время измерения:	10–400 с
Стандартное отклонение:	± 25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	0...40 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–20 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
На результаты измерения не влияют 10 ppm соляной кислоты	
Измерение с использованием шланга и зонда	
Измерения с помощью трубок и зондов недоступно.	

Этиленоксид 25–250 ppb

Код заказа 86 10 200

Диапазон измерения:	25–250 ppb
Время измерения:	150–600 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)

Условия окружающей среды:

Температура:	10–25 °С
Влажность:	2–15 г/л

Перекрестная чувствительность:

при 100 ppb этиленоксида отсутствует влияние	
	250 ppb акролеина
	300 ppb формальдегида
	2500 ppb 2-хлорэтанола
	3000 ppb этанола
	4500 ppb изопропанола

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600		3

Этиленоксид 0,25–10 ppm

Код заказа 86 10 580

Диапазон измерения:	0,25–10 ppm
Время измерения:	100–500 с
Стандартное отклонение:	±25 % (при условиях калибровки)
Условия окружающей среды:	
Температура:	10–30 °C
Температурная коррекция:	нет
Влажность:	1–25 мг/л
Поправка на влажность:	нет
Перекрестная чувствительность:	
при 1 ppm этиленоксида отсутствует влияние	
	0,1 ppm акролеина
	10 ppm формальдегида
	25 ppm изопропанола
	50 ppm этанола

Измерение с использованием шланга и зонда

Следующие ниже рекомендации по времени промывки для измерений с использованием шлангов и зондов указаны для новых, сухих и чистых шлангов и зондов.

Шланг	Длина (м)	Время промывки (мин)
Шланг из фторкаучука	5–20	3
Шланг из фторкаучука	45	5
Шланг из ПВХ с покрытием из ПТФЭ	3–15	3
Шток-зонд 90 (8316532)		1
Телескопический зонд ES 150 (8316533)		1
Набор зондов GP600 (8328667)		3

5.3 Система измерения на чипах компании Dräger

5.3.1 Разъяснение информации о чипах Dräger

Диапазон измерения

Чип калибруется при стандартных условиях 20 °C и относительной влажности 50%. В случае влияния температуры или влажности указываются поправочные коэффициенты. Как правило, чипы можно хранить до двух лет.

Время измерения

Типичное время измерения для выбранных концентраций приводится в минутах или секундах. Скорость измерений зависит от концентрации, которая должна быть измерена. Таким образом, время измерения не является постоянным, т.е. чем выше концентрация, тем короче время измерения.

Рабочие условия окружающей среды

Диапазон измерений чипа зависит от температуры и влажности окружающей среды. Рекомендуемый диапазон температуры приводится в градусах Цельсия, а пределы абсолютной влажности – в мг H₂O/л.

Если температура или влажность оказывают влияние на измерения, приводятся поправочные коэффициенты в % от измеренного значения на °C или в % от измеренного значения на мг H₂O/л.

Система измерения на чипах может использоваться в диапазоне давлений воздуха 700–1100 гПа. Коррекция в пределах этого диапазона не является необходимой.

Стандартное отклонение

Стандартное отклонение – это мера случайных отклонений указанных значений от их среднего значения. Стандартное отклонение, фактически являющееся коэффициентом отклонения (т.е. стандартное относительное отклонение), приводится в процентах и относится к среднему значению. Согласно первому доверительному интервалу, в контексте измерений трубками Dräger, 68,3 % всех показаний будут находиться в диапазоне стандартного отклонения.

Перекрестная чувствительность

Трубки Dräger калиброваны на определенное вещество, однако в реальных условиях могут присутствовать и другие загрязнители, влияющие на показания. О таких загрязнителях, влияющих на показания, говорят как о веществах, к которым имеется перекрестная чувствительность. Информация, приведенная в разделе «Перекрестная чувствительность», указывает, какие загрязнители могут влиять на показания, а какие не влияют. Тем не менее, эта информация не охватывает все возможные случаи.

5.3.2 Информация о чипах Dräger для кратковременных измерений

Аммиак 0,2–5 ppm

Код заказа 64 06 550

Диапазон измерения: 0,2–5 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 100–600 с

Отн. стандартное отклонение: ± 14%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Влажность: 1–30 мг/л
(соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

Измерение кислых газов может привести к уменьшенным показаниям.

Другие щелочные вещества, такие как органические амины, также

измеряются, но с различной чувствительностью.

Аммиак 10–150 ppm

Код заказа 64 06 020

Диапазон измерения: 10–150 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 15–50 с

Отн. стандартное отклонение: ± 10%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Влажность: 1–40 мг/л
(соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

При 25 ppm NH₃ на результаты измерения не влияют

≤ 2000 ppm сероводорода

≤ 2000 ppm диоксида серы

Другие щелочные вещества, такие как органические амины, также

измеряются, но с различной чувствительностью.

Аммиак 100–2000 ppm

Код заказа 64 06 570

Диапазон измерения:	100–2000 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 15–120 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

Измерение кислых газов может привести к уменьшенным показаниям. Щелочные вещества, такие как органические амины, измеряются с различной чувствительностью. Нет показаний из-за 200 ppm SO₂ или 200 ppm H₂S, в присутствии NH₃ значительное снижение результата.

A

Аммиак 2–50 ppm

Код заказа 64 06 130

Диапазон измерения:	23–50 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 15–140 с
Отн. стандартное отклонение:	± 12%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–40 мг/л (соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

При 10 ppm NH₃ на результаты измерения не влияют

- ≤ 200 ppm сероводорода
- ≤ 200 ppm диоксида серы

Другие щелочные вещества, такие как органические амины, также измеряются, но с различной чувствительностью.

Ацетон 40 - 600

Код заказа 64 06 470

Диапазон измерения:	40–600 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 60–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 16%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	5...40 °С
Влажность:	0–30 мг/л (соотв. 0–100% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
200 ppm метилэтилкетона	прибл. 370 ppm
100 ppm метилизобутилкетона	прибл. 240 ppm
100 ppm метанола	прибл. 200 ppm
500 ppm этанола	прибл. 500 ppm
250 ppm изопропанола	прибл. 290 ppm

Бензол 0,2–10 ppm

Код заказа 64 06 030

Диапазон измерения:	0,2–10 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 35–300 с
Отн. стандартное отклонение:	± 25%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
При 1 ppm бензола на результаты измерения не влияют	
	≤ 50 ppm толуола
	≤ 50 ppm ксилола
	≤ 800 ppm n-октана

Бензол 0,5–10 ppm

Код заказа 64 06 160

Диапазон измерения:	0,5–10 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 35–225 с
Отн. стандартное отклонение:	± 25%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–40 мг/л (соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 1 ppm бензола на результаты измерения не влияют	
	≤ 50 ppm толуола
	≤ 50 ppm ксилола
	≤ 800 ppm n-октана

Б

Бензол 10–250 ppm

Код заказа 64 06 280

Диапазон измерения:	10–250 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–275 с
Отн. стандартное отклонение:	± 18%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 10 ppm бензола на результаты измерения не влияют	
	≤ 50 ppm толуола
	≤ 50 ppm ксилола
	≤ 1000 ppm n-октана

Бензол 50–2500 ppm

Код заказа 64 06 600

Диапазон измерения:	50–2500 ppb
Время измерения:	прибл. 80–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 25%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...30 °C
Влажность:	1–20 мг/л (соотв. 3–65% отн. влажности при 30 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 250 ppb бензола на результаты измерения не влияют	
	≤ 10 ppm толуола
	≤ 10 ppm ксилола
	≤ 200 ppm n-октана

Бутадиен 1–25 ppm

Код заказа 64 06 460

Диапазон измерения:	1–25 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 90–550 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °C
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
20 ppm стирола	прибл. 6 ppm
5 ppm 1-бутена	прибл. 1 ppm
5 ppm хлоропрена	прибл. 10 ppm
5 ppm пропилена	прибл. 2 ppm

Винилхлорид 0,3–10 ppm

Код заказа 64 06 170

Диапазон измерения:	0,3–10 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 30–420 с
Отн. стандартное отклонение:	± 18%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 0,3 ppm винилхлорида на результаты измерения не влияют	≤ 20 ppm соляной кислоты
	≤ 5 ppm хлора
	≤ 0,5 ppm трихлорэтилена



Винилхлорид 10–250 ppm

Код заказа 64 06 230

Диапазон измерения:	10–250 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 45–100 с
Отн. стандартное отклонение:	± 12%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 10 ppm винилхлорида на результаты измерения не влияют	≤ 50 ppm соляной кислоты
	≤ 25 ppm хлора
	≤ 2 ppm трихлорэтилена

Водяной пар 0,4–10 мг/л

Код заказа 64 06 450

Диапазон измерения: 0,4–10 мг/л (20 °С, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 20–120 с

Отн. стандартное отклонение: ± 10%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

Измерение кислых и щелочных газов ведет к завышенным показаниям.

Двуокись азота 0,5–25 ppm

Код заказа 64 06 120

Диапазон измерения: 0,5–25 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 20–330 с

Отн. стандартное отклонение: ± 8%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Влажность: 1–30 мг/л
(соотв. 3–98% отн. влажности при 30 °С)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

При 3 ppm NO₂ на результаты измерения не влияют

≤ 0,1 ppm озона

≤ 50 ppm диоксида серы

Хлор измеряется с различной чувствительностью. Окись азота не измеряется.

Диоксид серы 0,4–10 ppm

Код заказа 64 06 110

Диапазон измерения:	0,4–10 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–300 с
Отн. стандартное отклонение:	± 18%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	5...30 °С
Влажность:	5–20 мг/л (соотв. 15–65% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 0,4 ppm SO ₂ на результаты измерения не влияют	≤ 150 ppm сероводорода
	≤ 10 ppm соляной кислоты

Д

Диоксид серы 5–150 ppm

Код заказа 64 06 180

Диапазон измерения:	5–150 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–360 с
Отн. стандартное отклонение:	± 12%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	5...40 °С
Влажность:	1–40 мг/л (соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 5 ppm SO ₂ на результаты измерения не влияют	≤ 150 ppm сероводорода
	≤ 10 ppm соляной кислоты

Диоксид углерода 1–20 об.%

Код заказа 64 06 210

Диапазон измерения:	1–20 об.% (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 12–120 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 1 об.% CO ₂ на результаты измерения не влияют	
	≤ 100 ppm сероводорода
	≤ 100 ppm диоксида серы

Диоксид углерода 1000–25 000 ppm

Код заказа 64 06 070

Диапазон измерения:	1000–25 000 ppm
	(20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 25–140 с
Отн. стандартное отклонение:	± 7%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...30 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 3–98% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 5000 ppm CO ₂ на результаты измерения не влияют	
	≤ 10 ppm сероводорода
	≤ 2 ppm диоксида серы

Диоксид углерода 200–3000 ppm

Код заказа 64 06 190

Диапазон измерения:	200–3000 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 60–260 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	7001–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 200 ppm CO ₂ на результаты измерения не влияют	≤ 1 ppm сероводорода ≤ 0,2 ppm диоксида серы



Изопропанол 40–1000 ppm

Код заказа 64 06 390

Диапазон измерения:	40–1000 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 100–550 с
Отн. стандартное отклонение:	± 16%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	10...30 °С
Влажность:	5–25 мг/л (соотв. 16–82% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
250 ppm этанола	прибл. 275 ppm
100 ppm метанола	прибл. 120 ppm
100 ppm n-бутанола	прибл. 80 ppm

Кислород 1–30 об.%

Код заказа 64 06 490

Диапазон измерения: 1–30 об.% (20 °С, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 100–600 с

Отн. стандартное отклонение: ± 18%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 1...40 °С

Влажность: 1–40 мг/л

(соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрестная чувствительность

При 1 об.% O₂ на результаты измерения не влияют

< 60 ppm CO

< 0,5 об.% CO₂

< 200 ppm ксилола

<100 ppm три- и перхлорэтилена

< 1000 ppm ацетона

< 850 ppm этилацетата

Меркаптан 0,25–6 ppm

Код заказа 64 06 360

Диапазон измерения: 0,25–6 ppm

(20 °С, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 70–480 с

Отн. стандартное отклонение: ± 15%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °С

Влажность: 1–30 мг/л

(соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрестная чувствительность

При 1 ppm меркаптана на результаты измерения не влияют

≤ 10 ppm сероводорода

Метанол 20–500 ppm

Код заказа 64 06 380

Диапазон измерения:	20–500 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 200–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 19%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	15...30 °С
Влажность:	5–25 мг/л (соотв. 16–82% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
250 ppm изопропанола	прибл. 350 ppm
250 ppm этанола	прибл. 380 ppm
100 ppm n-бутанола	прибл. 75 ppm



Метиленхлорид 20–400 ppm

Код заказа 64 06 510

Диапазон измерения:	20–400 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 180–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 25%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	10...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Не оказывают влияние	≤ 5 ppm HCl
(при 20 ppm CH ₂ Cl ₂)	≤ 0,1 ppm Cl ₂
	≤ 1 об.% CO ₂
Невозможно измерить метиленхлорид в присутствии других хлорированных углеводородов	

Моноксид углерода 5–150 ppm

Код заказа 64 06 080

Диапазон измерения:	5–150 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 80–300 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °C
Влажность:	1–50 мг/л (соотв. 2–98% отн. влажности при 40 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 25 ppm CO на результаты измерения не влияют	
≤ 1000 ppm бутана	≤ 300 ppm сероводорода
≤ 1000 ppm пропана	≤ 100 ppm диоксида серы
≤ 500 ppm n-октана	≤ 15 ppm диоксида азота

MTBE (Метил-трет-бутилэфир) 10–200 ppm

Код заказа 64 06 530

Диапазон измерения:	10–200 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 90–450 с
Отн. стандартное отклонение:	± 15%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	10...30 °C
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 3–98% отн. влажности при 30 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Также измеряются ароматические и нефтяные углеводороды, но с различной чувствительностью.	

Нитрозные пары 0,5–15 ppm

Код заказа 64 06 060

Диапазон измерения:	0,5–15 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–350 с
Отн. стандартное отклонение:	± 11%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–40 мг/л (соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 3 ppm NO _x на результаты измерения не влияют	≤ 0,1 ppm озона ≤ 50 ppm диоксида серы
Хлор измеряется с различной чувствительностью.	



Нитрозные пары 10–200 ppm

Код заказа 64 06 240

Диапазон измерения:	10–200 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 20–100 с
Отн. стандартное отклонение:	± 12%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 20 ppm NO _x на результаты измерения не влияют	≤ 0,2 ppm озона ≤ 50 ppm диоксида серы
Хлор измеряется с различной чувствительностью.	

Озон 50–1000 ppm

Код заказа 64 06 430

Диапазон измерения:	50–1000 ppb (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 100–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 20%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °C
Влажность:	1–25 мг/л (соотв. 2–50% отн. влажности при 40 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
0,2 ppm перекиси водорода	прибл. 50 ppb
1,0 ppm перекиси водорода	прибл. 250 ppb
0,5 ppm хлора	прибл. 500 ppb
2,5 ppm хлора	> 1000 ppb

Окись этилена 0,4–5 ppm

Код заказа 64 06 580

Диапазон измерения:	0,4–5 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 160–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 25%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	10...30 °C
Влажность:	3–25 мг/л (соотв. 10–83% отн. влажности при 30 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
Другие органические вещества также измеряются, но с различной чувствительностью.	

о-Ксилол 10–300 ppm

Код заказа 64 06 260

Диапазон измерения:	10–300 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 75–500 с
Отн. стандартное отклонение:	± 19%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
300 ppm п-октана	< 10 ppm
100 ppm м-ксилол	прибл. 120 ppm
100 ppm п-ксилола	прибл. 140 ppm
100 ppm толуола	прибл. 130 ppm
100 ppm бензола	прибл. 150 ppm

Перекись водорода 0,3–2 ppm

Код заказа 64 06 440

Диапазон измерения:	0,3–2 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 180–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 30%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	10...30 °С
Влажность:	1–20 мг/л (соотв. 3–65% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
0,1 ppm озона	прибл. 0,3 ppm
0,5 ppm озона	прибл. 2 ppm
0,5 ppm хлора	прибл. > 2 ppm

Перхлорэтилен 5–500 ppm

Код заказа 64 06 040

Диапазон измерения: 5–500 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)

Время измерения: прикл. 40–330 с

Отн. стандартное отклонение: ± 25% при 5 ppm

± 12% 10–500 ppm

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 15...40 °C

Влажность: 5–30 мг/л

(соотв. 10–60% отн. влажности при 40 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрыстная чувствительность

При 5 ppm перхлорэтилена на результаты измерения не влияют

≤ 10 ppm n-октана

Пропан 100–2000 ppm

Код заказа 64 06 310

Диапазон измерения: 100–2000 ppm

(20 °C, отн. влажность 50%)

Время измерения: прикл. 60–360 с

Отн. стандартное отклонение: ± 10%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Влажность: от 1–40 мг/л

(соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрыстная чувствительность

При 100 ppm пропана на результаты измерения не влияют

≤ 2000 ppm метана

≤ 2000 ppm этана

Также измеряются другие алифатические углеводороды, но с различной чувствительностью.

Сероводород 0,2–5 ppm

Код заказа 64 06 520

Диапазон измерения:	0,2–5 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–450 с
Отн. стандартное отклонение:	± 25%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 0,2 ppm H ₂ S на результаты измерения не влияют	≤ 5 ppm диоксида азота ≤ 2 ppm диоксида серы
Измеряется также меркаптан, но с различной чувствительностью.	



Сероводород 100–2500 ppm

Код заказа 64 06 220

Диапазон измерения:	100–2500 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–500 с
Отн. стандартное отклонение:	± 9%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–40 мг/л (соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 100 ppm H ₂ S на результаты измерения не влияют	≤ 10 ppm диоксида азота ≤ 25 ppm диоксида серы ≤ 300 ppm меркаптана

Сероводород 2–50 ppm

Код заказа 64 06 050

Диапазон измерения: 2–50 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 20–200 с

Отн. стандартное отклонение: ± 7%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Влажность: 1–40 мг/л
(соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрестная чувствительность

При 10 ppm H₂S на результаты измерения не влияют

- ≤ 50 ppm диоксида азота
- ≤ 20 ppm диоксида серы
- ≤ 200 ppm меркаптана

Сероводород 20–500 ppm

Код заказа 64 06 150

Диапазон измерения: 20–500 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 30–240 с

Отн. стандартное отклонение: ± 13%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Влажность: 1–40 мг/л
(соотв. 2–80% отн. влажности при 40 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрестная чувствительность

При 100 ppm H₂S на результаты измерения не влияют

- ≤ 50 ppm диоксида азота
- ≤ 20 ppm диоксида серы
- ≤ 200 ppm меркаптана

Синильная кислота 2–50 ppm

Код заказа 64 06 100

Диапазон измерения:	2–50 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 30–260 с
Отн. стандартное отклонение:	± 16%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...30 °С
Влажность:	1–20 мг/л (соотв. 3–65% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 10 ppm HCN на результаты измерения не влияют	
	≤ 80 ppm сероводорода
	≤ 200 ppm аммиака
	≤ 50 ppm диоксида серы
	≤ 200 ppm соляной кислоты



Соляная кислота 1–25 ppm

Код заказа 64 06 090

Диапазон измерения:	1–25 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 15–110 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–10 мг/л (соотв. 5–60% отн. влажности при 20 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 5 ppm хлора на результаты измерения не влияют	
	≤ 10 ppm сероводорода
	≤ 2 ppm диоксида серы

Соляная кислота 20–500 ppm

Код заказа 64 06 140

Диапазон измерения: 20–500 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 6–80 с

Отн. стандартное отклонение: ± 8%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 0...40 °C

Влажность: 1–10 мг/л
(соотв. 5–60% отн. влажности при 20 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

При 20 ppm хлора на результаты измерения не влияют
≤ 100 ppm сероводорода
≤ 20 ppm диоксида серы

Стирол 2–40 ppm

Код заказа 64 06 560

Диапазон измерения: 2–40 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)

Время измерения: прибл. 100–550 с

Отн. стандартное отклонение: ± 19%

Рабочие условия окружающей среды

Температура: 5...40 °C

Влажность: 5–30 мг/л
(соотв. 10–60% отн. влажности при 40 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

Не измеряются 100 ppm н-октана, 50 ppm толуола, 50 ppm о-ксилола, 50 ppm метанола и 50 ppm этилацетата.

Толуол 10–300 ppm

Код заказа 64 06 250

Диапазон измерения:	10–300 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 30–380 с
Отн. стандартное отклонение:	± 19%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
300 ppm n-октана	< 10 ppm
10 ppm o-ксилола	< 10 ppm
100 ppm o-ксилола	прибл. 70 ppm
100 ppm бензола	прибл. ≥ 120 ppm

Трихлорэтилен 5–100 ppm

Код заказа 64 06 320

Диапазон измерения:	5–100 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–330 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
При 5 ppm трихлорэтилена на результаты измерения не влияют	
	≤ 10 ppm n-октана
	≤ 2 ppm соляной кислоты
Хлор измеряется с той же чувствительностью.	

Углероды нефти

100–3000 ppm**Код заказа 64 06 270**

Диапазон измерения:	100–3000 ppm n-октана (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 30–110 с
Отн. стандартное отклонение:	± 13%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °C
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
250 ppm n-гексана	прибл. 330 ppm
250 ppm n-гептана	прибл. 280 ppm
250 ppm n-нонана	прибл. 150 ppm
200 ppm толуола	< 100 ppm
200 ppm о-ксилола	< 100 ppm

Углероды нефти

20–500 ppm**Код заказа 64 06 200**

Диапазон измерения:	20–500 ppm n-октана (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 150–330 с
Отн. стандартное отклонение:	± 15%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °C
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °C)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
250 ppm n-гексана	прибл. 330 ppm
250 ppm n-гептана	прибл. 280 ppm
250 ppm n-нонана	прибл. 150 ppm
200 ppm толуола	прибл. 80 ppm
50 ppm о-ксилола	< 20 ppm

Уксусная кислота 2 - 50 ppm

Код заказа 64 06 330

Диапазон измерения:	2–50 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 40–330 с
Отн. стандартное отклонение:	± 17%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрестная чувствительность	
Муравьиная кислота измеряется с той же чувствительностью.	



Учебный чип

Код заказа 64 06 290

Диапазон измерения:	не применимо (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 30 с
Отн. стандартное отклонение:	не применимо
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–40 мг/л (соотв. 5–100% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	не применимо

Формальдегид 0,2–5 ppm

Код заказа 64 06 540

Диапазон измерения:	0,2–5 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 100–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 30% (0,2–0,9 ppm) ± 20% (1,0–5,0 ppm)

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	10...30 °C
Влажность:	2–12 мг/л (соотв. 10–70% отн. влажности при 20 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

Не влияют	≤ 5 ppm NO ₂ (при 1 ppm HCHO)
	≤ 5 ppm HCl

Следующие вещества не измеряются: 0,5 ppm акролеина, 500 ppm октана, 20 ppm стирола, 10 ppm винилацетата. Ацетальдегид измеряется с коэффициентом примерно в 8 раз меньше, чем формальдегид.

Фосген 0,05–2 ppm

Код заказа 64 06 340

Диапазон измерения:	0,05–2 ppm (20 °C, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 90–420 с
Отн. стандартное отклонение:	± 12%

Рабочие условия окружающей среды

Температура:	0...40 °C
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °C)

Атмосферное давление: 700–1100 гПа

Перекрёстная чувствительность

При 0,05 ppm COCl ₂ на результаты измерения не влияют	≤ 100 ppm метилхлорида ≤ 10 ppm соляной кислоты ≤ 100 ppm монооксида углерода
--	---

Фосфин 0,1–2,5 ppm

Код заказа 64 06 400

Диапазон измерения:	0,1–2,5 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 25–350 с
Отн. стандартное отклонение:	± 14%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 1 ppm РН ₃ на результаты измерения не влияют	
≤ 10 ppm бромистого метила	



Фосфин 1–25 ppm

Код заказа 64 06 410

Диапазон измерения:	1–25 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 50–600 с
Отн. стандартное отклонение:	± 14%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 1 ppm РН ₃ на результаты измерения не влияют	
≤ 10 ppm бромистого метила	

Фосфин 20–500 ppm

Код заказа 64 06 420

Диапазон измерения:	20–500 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 25–220 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 20 ppm PH ₃ на результаты измерения не влияют ≤ 50 ppm бромистого метила	

Фосфин 200–5000 ppm

Код заказа 64 06 500

Диапазон измерения:	200–5000 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 20–200 с
Отн. стандартное отклонение:	± 10%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	1–30 мг/л (соотв. 2–60% отн. влажности при 40 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 200 ppm PH ₃ на результаты измерения не влияют < 50 ppm бромистого метила	

Хлор 0,2–10 ppm

Код заказа 64 06 010

Диапазон измерения:	0,2–10 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 30–400 с
Отн. стандартное отклонение:	± 12%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	0...40 °С
Влажность:	5–12 мг/л (соотв. 30–70% отн. влажности при 20 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
При 0,5 ppm хлора на результаты измерения не влияют	
≤ 10 ppm соляной кислоты	



Этанол 100–2500 ppm

Код заказа 64 06 370

Диапазон измерения:	100–2500 ppm (20 °С, отн. влажность 50%)
Время измерения:	прибл. 60–340 с
Отн. стандартное отклонение:	± 14%
Рабочие условия окружающей среды	
Температура:	10...30 °С
Влажность:	5–25 мг/л (соотв. 16–82% отн. влажности при 30 °С)
Атмосферное давление:	700–1100 гПа
Перекрёстная чувствительность	
Вещество	Показание анализатора
250 ppm метанола	прибл. 225 ppm
500 ppm метанола	прибл. 450 ppm
200 ppm n-бутанола	прибл. 150 ppm
100 ppm изопропанола	прибл. 100 ppm

5.4 Физические, химические и токсикологические данные для избранных веществ

5.4.1 Пояснения к таблице физических, химических и токсикологических данных

В таблице приведены физические, химические и токсикологические данные для многих загрязнителей воздуха, которые можно измерять с помощью газоизмерительных трубок Dräger с прямой индикацией или чипов Dräger. Она может служить удобным справочником. Информация собиралась из соответствующих технических публикаций, однако компания Dräger не несет ответственности за любое использование или неправильное употребление информации. Приведенные данные, в частности, предельные значения, являются действующими ПДК в воздухе рабочей зоны (AGW): ноябрь 2014 года; ПДК: ноябрь 2014 года; Предел воздействия на рабочем месте (WEL): ноябрь 2014 года.

Химическое название

Общепринятые названия приведены в алфавитном порядке.

Номер CAS

Номер CAS – это идентификационный номер Химической реферативной службы – Chemical Abstract Service (CAS).

Химическая формула

Отражает структуру молекулы, показывая реальное число и вид атомов.

Молекулярный вес

Молекулярный вес приведен в таблице в единицах кг/кмоль.

Предельно допустимые концентрации

Предельно допустимые концентрации, перечисленные в таблице для газов, паров и аэрозолей, приведены в единицах в мл/м³ (ppm) или в мг/м³. Единицы мл/м³ не зависят от температуры и давления, но значения мг/м³ определены для 20 °C и 1013 гПа (мбар).

Немецкие значения ПДК для рабочей зоны (AGW)¹⁾: В дополнение к среднему для 8-часового рабочего дня при 40-часовой рабочей неделе приводится ограничение для пикового воздействия (предельное пиковое значение / коэффициент превышения) в соответствии с Техническими правилами для опасных веществ TRGS 900. Если в TRGS 900 значения не указаны, то используются значения перечня Немецкого научно-исследовательского сообщества (DFG) (с примечанием "DFG").

Значения с меткой 1):

Предельные значения для рабочего места, соответствующие предлагаемому допустимому риску возникновения рака. (см. TRGS 900)

Значения с меткой 2):

Предельные значения для рабочего места, соответствующие предварительно приемлемому риску возникновения рака.

Пределы воздействия на рабочем месте США соответствуют значениями ПДК (TLV). Используются значения перечня Национального института по охране труда и промышленной гигиене (NIOSH). Если значения в перечне NIOSH не указаны, то используются значения перечня Управления США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA) (с примечанием "OSHA").

Значения WEL – это действующие пределы воздействия на рабочем месте, принятые в Великобритании.

[в скобках WEL]:

Консультативный комитет Великобритании по токсическим веществам выразил обеспокоенность тем, что для значений пределов воздействия на рабочем месте OEL, указанных в скобках, здоровье может быть не защищено надлежащим образом вследствие сомнений относительно надежного обоснования указанных пределов. Эти пределы воздействия на рабочем месте (OEL) были включены в опубликованный в Великобритании перечень UK 2002 и дополнение к нему от 2003 года, но исключены из опубликованного перечня 2005 года.

Предельные значения TWS (Средневзвешенное по времени) и STEL (Предел краткосрочного воздействия) имеют примерно тот же смысл, что и среднее значение AGW (ПДК для рабочей зоны) и пиковое воздействие AGW.

Переводные коэффициенты

Служат для перевода мл/м^3 (ppm) в мг/м^3 и мг/м^3 в мл/м^3 .

Давление пара

Давление пара в равновесии с его жидкой или твердой фазой при любой данной температуре. Данные в таблице приведены в гПа (мбар) при 20 °С.

Относительная плотность пара

Относительная плотность пара – отношение веса пара к воздуху (воздух = 1).

Точка плавления

Точка плавления указана в °С при 1013 гПа (мбар).

Точка кипения

Точка кипения указана в °С при 1013 гПа (мбар). Если вещество сублимируется, приведено сокращение «субл.». Если вещество разлагается, приведено сокращение «разл.».

Номер ООН

Четырехразрядный международный идентификатор, присвоенный веществу или группе веществ Организацией Объединенных Наций для транспортировки опасных грузов.

Группа и класс опасности (VbF)

Группы и классы опасности приводятся в соответствии с Положением о горючих жидкостях (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten-VbF).

1. Группа А:

Жидкости с температурой воспламенения, не превышающей 100 °С, которые не имеют свойств Группы В по отношению к растворимости в воде.

Класс опасности I:

Жидкости с температурой воспламенения ниже 21 °С.

Класс опасности II:

Жидкости с температурой воспламенения 21...55 °С.

Класс опасности III:

Жидкости с температурой воспламенения 55...100 °С

2. Группа В:

Жидкости с температурой воспламенения ниже 21 °С, которые растворяются в воде в любом произвольном соотношении при 15 °С, или компоненты горючих жидкостей, которые растворяются в воде в любом соотношении при 15 °С.

Температура воспламенения

Температура воспламенения – самая низкая температура, при которой воспламеняется смесь горючий газ/воздух или пар/воздух. Приведена в °С при 1013 гПа (мбар).

Нижний предел взрываемости и верхний предел взрываемости

Горючие газы или пары, смешанные с воздухом, взрывоопасны в данном диапазоне концентраций. В этой таблице приведен диапазон концентраций в объемных процентах газа или пара, смешанного с воздухом, в котором возможно воспламенение от внешнего источника. Значения приведены для 20 °С и 1013 гПа (мбар).

Предел обоняния

Концентрации, соответствующие пределу обоняния, приведены на основании сведений из разных источников и иногда отличаются. Концентрации в этой таблице должны использоваться только для ориентации.

Примечание

Прочерк указывает на отсутствие или недоступность данных (не означает ноль).

5.4.2 Таблица физических, химических и токсикологических данных для избранных веществ

	1,1,1-тетрафторэтан	1,1,1-Трихлорэтан	1,3-бугадиен	1,3-Дихлорпропен
Номер CAS	[811-97-2]	[71-55-6]	[106-99-0]	[542-75-6]
Химическая формула	F ₃ C-CH ₂ F	H ₃ C-CCl ₃	H ₂ C=CH-CH=CH ₂	HCCl=CH-CH ₂ Cl
Молекулярный вес [кг/кмоль]	102,08	133,40	54,09	110,97
Значение AGW	1000	200	5 ¹⁾ 0,2 ²⁾	—
	4200	1100	5 ¹⁾ 0,5 ²⁾	—
Пиковая ПДК	8000 (15 мин)	200 (15 мин)	—	—
Значение TLV				
TWA	—	350 (OSHA)	0,19 (LOQ)	1
STEL	—	1900 (OSHA)	—	5
	—	350 (15 мин)	—	—
	—	1910 (15 мин)	—	—
Значение WEL				
TWA	1000	200	10	—
STEL	4240	200	22	—
	—	200	—	—
	—	2220	—	—
Значение ПДК	3000	20	3	5
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м ³ = [мг/м ³]	4,25	5,54	2,25	4,7
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,33	0,18	0,44	0,21
Давление пара при 20 °С [гПа]	6620	133	2450	3,83
Относительная плотность пара	3,53	4,61	1,93	-84
Точка плавления [°С]	—	-30	-108,9	108
Точка кипения [°С]	-26,5	-74	-4,5	2047
Номер ООН	1078	2831	1010	A II
Группа и класс опасности	—	—	—	—
Температура воспламенения [°С]	—	490	415	5,3
Нижний предел взрываемости [об.%]	—	8	1,4	14,5
Верхний предел взрываемости [об.%]	—	15,5	16,3	—
Предел обоняния (прибл.) ppm	—	< 100	—	—

2,1,1-Трихлорэтан		2,4-Толуиленди- изоцианат		2,6-Толуиленди- изоцианат		п-БУТАН	
Номер CAS	[79-00-5]	[584-84-9]	[91-08-7]	[71-36-3]			
Химическая формула	$\text{C}_2\text{H}_2\text{-CHCl}_2$	$\text{H}_3\text{-C}_6\text{H}_3(\text{NCO})_2$	$\text{H}_3\text{-C}_6\text{H}_3(\text{NCO})_2$	$\text{H}_3\text{-C}(\text{CH}_2)_2\text{-CH}_2\text{OH}$			
Молекулярный вес [кг/кмоль]	133,4	174,16	174,16	74,12			
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	10	0,005 (как аэрозоль)(15 мин)	0,005 (как аэрозоль)	100		
	[мг/м³]	55	0,035 (как аэрозоль)(15 мин)	0,035 (как аэрозоль)	310		
	[ppm]	20 (15 мин)	0,005 (как аэрозоль)(15 мин)	0,005 (как аэрозоль)(15 мин)	100 (15 мин)		
Значение TLV							
TWA	ppm = [мл/м³]	10	-	-	100 (OSHA)		
	[мг/м³]	45	-	-	300 (OSHA)		
STEL	ppm = [мл/м³]	-	0,02 (OSHA)	0,02 (OSHA)	50		
	[мг/м³]	-	0,14 (OSHA)	0,14 (OSHA)	150		
Значение WEL							
TWA	ppm = [мл/м³]	10	-	-	-		
	[мг/м³]	45	-	-	-		
STEL	ppm = [мл/м³]	-	-	-	50		
	[мг/м³]	-	-	-	154		
Значение ПДК							
	[мг/м³]	0,2	0,05	0,036	10		
Переводные коэффициенты							
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]		5,54	7,24	7,24	3,08		
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³		0,18	0,14	0,14	0,33		
Давление пара при 20 °С [ГПа]		25	0,03	0,02	7,6		
Относительная плотность пара		4,61	6,02	6,02	2,56		
Точка плавления [°С]		-35,5	21	18,3	-89		
Точка кипения [°С]		113,7	251	129	118		
Номер ООН		-	2078	2078	1120		
Группа и класс опасности		-	-	-	A II		
Температура воспламенения [°С]		460	620	-	325		
Нижний предел взрываемости [об.%]		8,4	0,9	9,0	1,4		
Верхний предел взрываемости [об.%]		13,3	9,5	-	11,3		
Предел обоняния (прибл.)	ppm	-	-	-	25		

	п-Гексан	п-Октан	п-Пентан	о-Дихлорбензол
Номер CAS	[110-54-3]	[111-65-9]	[109-66-0]	[95-50-1]
Химическая формула	$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$	C_8H_{18}	$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$
Молекулярный вес [кг/кмоль]	86,18	114,23	72,15	147,00
Значение AGW	ppm = [мг/м³]	500	1000	10
	[мг/м³]	180	3000	61
Пиковая ПДК	400 (15 мин)	1000 (15 мин)	2000 (15 мин)	20 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м³]	75	120	–
	[мг/м³]	180	350	–
STEL	ppm = [мг/м³]	385 (15 мин)	610 (15 мин)	50
	[мг/м³]	1800 (15 мин)	1800 (15 мин)	300
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м³]	210	600	25
	[мг/м³]	72	1800	153
STEL	ppm = [мг/м³]	–	–	50
	[мг/м³]	–	–	306
Значение ПДК	300	100	300	20
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]	3,58	4,75	3,00	6,11
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³	0,28	0,21	0,33	0,16
Давление пара при 20 °С [гПа]	160	14	562	1,3
Относительная плотность пара	2,98	3,95	2,49	5,07
Точка плавления [°С]	-95,3	-57	-129,7	-18
Точка кипения [°С]	68,7	126	36	179
Номер ООН	1208	1262	1265	1591
Группа и класс опасности	A I	A I	A I	A III
Температура воспламенения [°С]	230	205	260	640
Нижний предел взрываемости [об.%]	1,0	0,8	1,4	1,7
Верхний предел взрываемости [об.%]	8,9	6,5	7,8	12
Предел обоняния (прибл.)	–	–	–	2

o-Толуидин		p-Дихлорбензол		Азотная кислота		Акрилонитрил	
Номер CAS	[95-53-4]	[106-46-7]	[7697-37-2]	[107-13-1]			
Химическая формула	$H_3C-C_6H_4-NH_2$	$C_6H_4Cl_2$	HNO_3	$H_2C=CH-CN$			
Молекулярный вес [кг/кмоль]	107,16	147,00	63,01	53,06			
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	1	—	1,2 ¹⁾ , 0,12 ²⁾			
	[мг/м³]	6	—	2,64 ¹⁾ , 0,26 ²⁾			
Пиковая ПДК	[ppm]	1 (15 мин)	1 (15 мин)	9,6 ¹⁾ (15 мин)			
Значение TLV							
TWA	ppm = [мл/м³]	75 (OSHA)	2	1			
	[мг/м³]	450 (OSHA)	5	—			
STEL	ppm = [мл/м³]	—	4 (15 мин)	10 (NIOSH)			
	[мг/м³]	—	10 (15 мин)	—			
Значение WEL							
TWA	ppm = [мл/м³]	25	—	2			
	[мг/м³]	153	—	4,4			
STEL	ppm = [мл/м³]	50	1	—			
	[мг/м³]	306	2,6	—			
Значение ПДК	[мг/м³]	20	2	0,5/1,5			
Переводные коэффициенты							
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]		6,11	2,62	2,21			
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³		0,16	0,38	0,45			
Давление пара при 20 °С [гПа]		1,7	60	117			
Относительная плотность пара		3,7	2,18	1,83			
Точка плавления [°С]		-16,3	-41,6	-82			
Точка кипения [°С]		200	174	77			
Номер ООН		1708	1592	2032			1093
Группа и класс опасности		A III	A III	—			A I
Температура воспламенения [°С]		480	640	—			480
Нижний предел взрываемости [об.%]		1,5	1,7	—			2,8
Верхний предел взрываемости [об.%]		7,5	5,9	—			28
Предел обоняния (прибл.)	ppm	15	—	20			20

	Акролеин	Аммиак	Анилин	Арсин
Номер CAS	[107-02-8]	[7664-41-7]	[62-53-3]	[7784-42-1]
Химическая формула	$H_2C=CH-CHO$	NH_3	$C_6H_5-NH_2$	AsH_3
Молекулярный вес [кг/кмоль]	56,06	17,03	93,13	77,95
Значение AGW	0,09	20	2 (15 мин)	0,005
	[мг/м³]		7,7 (15 мин)	0,016
Пиковая ПДК	0,2	14	4 (15 мин)	0,04 (15 мин)
Значение TLV	0,18 (15 мин)	40 (15 мин)	4 (15 мин)	0,04 (15 мин)
Значение WEL	0,1	25	5 (OSHA)	0,05 (OSHA)
TWA	0,25	18	19 (OSHA)	0,2 (OSHA)
STEL	0,3 (15 мин)	35	-	-
	[мг/м³]		-	-
Значение WEL	0,8 (15 мин)	27	-	-
	[мг/м³]		-	-
Значение WEL	0,1	25	1	0,05
TWA	0,23	18	4	0,16
STEL	0,3	35	-	-
	[мг/м³]		-	-
Значение ПДК	0,7	25	-	-
	[мг/м³]		-	-
Значение ПДК	0,2	20	0,1	0,1
	[мг/м³]			
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]	2,33	0,71	3,87	3,24
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³	0,43	1,41	0,26	0,31
Давление пара при 20 °С [гПа]	295	8574	0,681	16 000
Относительная плотность пара	1,94	0,6	3,22	2,69
Точка плавления [°С]	-88	-77,7	-6,0	-116,9
Точка кипения [°С]	52	-33,4	184	-62,48
Номер ООН	1092	1005	1547	2188
Группа и класс опасности	A I	-	A III	-
Температура воспламенения [°С]	215	630	630	285
Нижний предел взрываемости [об.%]	2,8	15,4	1,2	3,9
Верхний предел взрываемости [об.%]	31	33,6	11	77,8
Предел обоняния (прибл.)	0,1	5	0,5	0,2
	ppm			

Ацетальдегид		Ацетилен	Ацетон	Бензол
Номер CAS	[75-07-0]	[74-86-2]	[67-64-1]	[71-43-2]
Химическая формула	H ₃ C-CHO	C ₂ H ₂	H ₃ C-CO-CH ₃	C ₆ H ₆
Молекулярный вес [кг/кмоль]	44,05	26,04	58,08	78,11
Значение AGW	ppm = [мг/м ³] [мг/м ³] [ppm]	-	500 1200 1000 (15 мин)	0,6 ¹⁾ 0,06 ²⁾ 1,94 ¹⁾ 0,2 ²⁾ -
Пиковая ПДК	50 (15 мин) 100 (пик)	-	-	-
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м ³] [мг/м ³]	-	250 590	0,1 0,32
STEL	ppm = [мг/м ³] [мг/м ³]	2500 (15 мин) 2662 (15 мин)	-	1 ¹⁾ 3,2
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м ³] [мг/м ³]	-	500 1210	1 -
STEL	ppm = [мг/м ³] [мг/м ³]	-	1500 3620	- -
Значение ПДК				
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м ³ = [мг/м ³]	1,83	1,08	2,41	3,25
[1 мг/м ³] = ppm = мг/м ³	0,55	0,92	0,41	0,31
Давление пара при 20 °С [гПа]	1006	42 473	246	100
Относительная плотность пара	1,52	0,91	2,00	2,7
Точка плавления [°С]	-123	-80,8	-95	5,5
Точка кипения [°С]	20	-83,8 субл.	56	80
Номер ООН	1089	1001	1090	1114
Группа и класс опасности	В	-	В	А I
Температура воспламенения [°С]	155	305	535	555
Нижний предел взрываемости [об.%]	4	2,3	2,5	1,2
Верхний предел взрываемости [об.%]	57	100	14,3	8,6
Предел обоняния (прибл.) ppm	0,2	670 мг/м ³	100	5

	Бром	Бромметан	Бутан	Бутен
Номер CAS	[7726-95-6]	[74-83-9]	[106-97-8]	[106-98-9]
Химическая формула	Br ₂	CH ₃ Br	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	H ₂ C=CH-CH ₂ -CH ₃
Молекулярный вес [кг/кмоль]	159,81	94,94	58,1	56,1
Значение AGW	–	1	1000	–
	0,7	3,9	2400	–
	0,7 (15 мин)	2 (15 мин)	4000 (15 мин)	–
Значение TLV				
TWA	0,1	–	800	–
STEL	0,7	–	1900	–
	0,3 (15 мин)	20 (OSHA)	–	–
	2 (15 мин)	80 (OSHA)	–	–
Значение WEL				
TWA	0,1	5	600	–
STEL	0,66	20	1450	–
	0,2	15	750	–
	1,3	59	1810	–
Значение ПДК	0,5	1/3	300	150
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м ³ = [мг/м ³]	6,62	3,95	2,42	2,33
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,15	0,25	0,41	0,43
Давление пара при 20 °С [гПа]	220	1890	2100	2545
Относительная плотность пара	5,52	3,36	2,08	1,94
Точка плавления [°С]	-7,25	-93,7	-138,29	-185,35
Точка кипения [°С]	59,47	4	-0,5	-6,2
Номер ООН	1744	1062	1011	1012
Группа и класс опасности	–	–	–	–
Температура воспламенения [°С]	–	535	365	360
Нижний предел взрываемости [об.%]	–	8,6	1,4	1,5
Верхний предел взрываемости [об.%]	–	20	9,4	10,6
Предел обоняния (прибл.) ppm	< 0,01	без запаха	1,5	–

Винилхлорид		Водород	Водяной пар	Гексаметиленди- изоцианат
Номер CAS	[75-01-4]	[1333-74-0]	[7732-18-5]	[822-06-0]
Химическая формула	H ₂ C=CHCl	H ₂	H ₂ O	OCN-(CH ₂) ₆ -NCO
Молекулярный вес [кг/кмоль]	62,50	2,02	18,02	168,20
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	-	-	0,005 (как аэрозоль)
Пиковая ПДК	[мг/м³]	-	-	0,035 (как аэрозоль)
Значение TLV	[ppm]	-	-	0,005 (как аэрозоль)(15 мин)
TWA	ppm = [мл/м³]	-	-	-
STEL	[мг/м³]	-	-	0,035
STEL	ppm = [мл/м³]	-	-	-
STEL	[мг/м³]	-	-	0,14 (10 мин)
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	-	-	-
STEL	[мг/м³]	-	-	-
STEL	ppm = [мл/м³]	-	-	-
STEL	[мг/м³]	-	-	-
Значение ПДК	[мг/м³]	-	-	0,05
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]	2,6	0,084	0,75	6,99
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³	0,38	11,90	1,33	0,14
Давление пара при 20 °С [Па]	3,343	-	23	0,014
Относительная плотность пара	2,16	0,07	0,631	1,00
Точка плавления [°C]	-153,7	-259,1	0	-67
Точка кипения [°C]	-13,4	-252,8	100	255
Номер ООН	1086	1049	-	2281
Группа и класс опасности	-	-	-	-
Температура воспламенения [°C]	415	560	-	400
Нижний предел взрываемости [об.%]	3,8	4	-	0,9
Верхний предел взрываемости [об.%]	31	75,6	-	9,5
Предел обоняния (прибл.)	ppm	без запаха	-	-

Гидразин		Диметилацетамид		Диметилсульфат		Диметилсульфид	
Номер CAS	[302-01-2]	[127-19-5]	[77-78-1]	[75-18-3]			
Химическая формула	H ₂ NNH ₂	H ₃ C-CO-N(CH ₃) ₂	(H ₃ CO) ₂ SO ₂	(CH ₃) ₂ S			
Молекулярный вес [кг/кмоль]	32,06	87,12	126,13	62,14			
Значение AGW	ppm = [мл/м ³]	10	—	—			
	[мг/м ³]	0,017 ¹⁾ 0,0017 ²⁾	—	—			
Пиковая ПДК	[ppm]	36	—	—			
	[ppm]	0,034 ¹⁾ (15 мин)	20 (15 мин)	—			
Значение TLV							
TWA	ppm = [мл/м ³]	10 (OSHA)	0,1	—			
	[мг/м ³]	1,3 (OSHA)	0,52	—			
STEL	ppm = [мл/м ³]	0,03 (120 мин)	—	—			
	[мг/м ³]	0,04 (120 мин)	—	—			
Значение WEL							
TWA	ppm = [мл/м ³]	10	0,05	—			
	[мг/м ³]	0,03	0,26	—			
STEL	ppm = [мл/м ³]	0,1	—	—			
	[мг/м ³]	0,13	—	—			
Значение ПДК	[мг/м ³]	1/3	0,1	50			
Переводные коэффициенты							
1 ppm = 1 мл/м ³ = [мг/м ³]	1,33	3,62	5,24	2,58			
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,75	0,28	0,19	0,39			
Давление пара при 20 °С [гПа]	21	3,3	0,35	527			
Относительная плотность пара	1,05	3,01	4,36	2,14			
Точка плавления [°С]	1,54	-20	-32	-98,3			
Точка кипения [°С]	113,5	165	188,5 Zers.	37			
Номер ООН	2029	—	1595	1164			
Группа и класс опасности	—	—	A III	A I			
Температура воспламенения [°С]	270	490	450	215			
Нижний предел взрываемости [об.%]	4,7	1,8	3,6	2,2			
Верхний предел взрываемости [об.%]	100	11,5	23,2	19,7			
Предел обоняния (прибл.)	3	50	—	0,001			

		Диметилформамид	Диоксид азота	Диоксид серы	Диоксид хлора
Номер CAS		[68-12-2]	[10102-44-0]	[7446-09-5]	[10049-04-4]
Химическая формула		$\text{HCO-N}(\text{CH}_3)_2$	NO_2	SO_2	ClO_2
Молекулярный вес [кг/кмоль]		73,09	46,01	64,06	67,45
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	5	0,5 (DFG)	1	0,1
	[мг/м³]	15	0,95 (DFG)	2,5	0,28
	[ppm]	10 (15 мин)	0,5 (15 мин)	1 (15 мин)	0,1 (15 мин)
Значение TLV					
TWA	ppm = [мл/м³]	10	-	2	0,1
	[мг/м³]	30	-	5	0,3
STEL	ppm = [мл/м³]	-	1 (15 мин)	5 (15 мин)	0,3 (15 мин)
	[мг/м³]	-	1,8 (15 мин)	10 (15 мин)	0,9 (15 мин)
Значение WEL					
TWA	ppm = [мл/м³]	10	[3]	[2]	0,1
	[мг/м³]	30	[5,7]	[5,3]	0,28
STEL	ppm = [мл/м³]	20	5	[5]	0,3
	[мг/м³]	61	9,6	[13]	0,84
Значение ПДК	[мг/м³]	10	2	10	0,1
Переводные коэффициенты					
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]		3,04	1,91	2,66	2,80
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³		0,33	0,52	0,37	0,36
Давление пара при 20 °С [гПа]		3,77	963	3305	1400
Относительная плотность пара		2,52	2,62	2,26	2,33
Точка плавления [°С]		-61	-11,3	-75,5	-59
Точка кипения [°С]		153	21,1	-10,1	11
Номер ООН		2265	1067	1079	-
Группа и класс опасности		-	-	-	-
Температура воспламенения [°С]		440	-	-	-
Нижний предел взрываемости [об.%]		2,2	-	-	-
Верхний предел взрываемости [об.%]		16	-	-	-
Предел обоняния (прибл.)	ppm	100	0,5	0,5	-

	Дифенилметан-диизоцианат	Дихлордиформетан	Дихлорофос	Дихлортетрафторэтан
Номер CAS	[101-68-8]	[75-71-8]	[62-73-7]	[76-14-2]
Химическая формула	(OCN-C ₆ H ₄) ₂ CH ₂	CF ₂ Cl ₂	C ₂ Cl ₂ =CH-O-PO(OC ₂ H ₅) ₂	F ₂ C=CF ₂ Cl
Молекулярный вес [кг/кмоль]	250,26	120,91	220,98	170,92
Значение AGW	ppm = [мг/м ³]	1000	0,11	1000
		0,05 (как аэрозоль/15 мин)	1	7100
		0,05 (как аэрозоль/15 мин)	0,22 (15 мин)	8000 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м ³]	1000	-	1000
STEL	ppm = [мг/м ³]	4950	1	7000
	ppm = [мг/м ³]	-	-	-
	[мг/м ³]	-	-	-
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м ³]	[1000]	[0,1]	1000
STEL	ppm = [мг/м ³]	[5030]	[0,92]	7110
	ppm = [мг/м ³]	[1250]	[0,3]	1250
	[мг/м ³]	[6280]	[2,8]	8890
Значение ПДК	[мг/м ³]	3000	0,2	3000
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м ³ = [мг/м ³]	10,40	5,03	9,81	7,1
[1 мг/м ³] = ppm = мг/м ³	0,096	0,20	0,11	0,14
Давление пара при 20 °С [гПа]	0,0001	5700	0,016	1824
Относительная плотность пара	8,64	4,18	7,63	6,11
Точка плавления [°С]	40	-158,2	<60	-94,2
Точка кипения [°С]	196	-29,8	140	3,6
Номер ООН	2489	1028	2810	1958
Группа и класс опасности	-	-	-	-
Температура воспламенения [°С]	520	-	-	-
Нижний предел взрываемости [об.%]	0,4	-	-	-
Верхний предел взрываемости [об.%]	-	-	-	-
Предел обоняния (прибл.) ppm	-	-	-	-

Диэтилэфир		Изопропанол		Йод		Кислород	
Номер CAS	[60-29-7]		[67-63-0]		[7553-56-2]		[7782-44-7]
Химическая формула	$H_3C-CH_2-O-CH_2-CH_3$		$(H_3C)_2-CHOH$		I_2		O_2
Молекулярный вес [кг/кмоль]	74,12		60,1		253,80		32,00
Значение AGW	ppm = [мл/м³]		200		—		—
	[мг/м³]		500		—		—
	[ppm]		400 (15 мин)		—		—
Значение TLV							
TWA	ppm = [мл/м³]		400 (OSHA)		—		—
	[мг/м³]		1200 (OSHA)		—		—
STEL	ppm = [мл/м³]		500 (15 мин)		0,1		—
	[мг/м³]		1225 (15 мин)		1		—
Значение WEL							
TWA	ppm = [мл/м³]		400		—		—
	[мг/м³]		999		—		—
STEL	ppm = [мл/м³]		500		0,1		—
	[мг/м³]		1250		1,1		—
Значение ПДК			10		1		—
Переводные коэффициенты							
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]			2,5		10,52		1,33
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³			0,4		0,095		0,75
Давление пара при 20 °С [гПа]			42,6		0,28		—
Относительная плотность пара			2,07		8,8		1,10
Точка плавления [°С]			-88		114		-219
Точка кипения [°С]			82		185,24		-183,0
Номер ООН			1219		3495		1072
Группа и класс опасности			—		—		—
Температура воспламенения [°С]			425		—		—
Нижний предел взрываемости [об.%]			2		—		—
Верхний предел взрываемости [об.%]			13,4		—		—
Предел обоняния (прибл.) ppm			1000		—		без запаха

		Ксилол	Масляный туман	Метакрилонитрил	Метан
Номер CAS		[1330-20-7]	-	[126-98-7]	[74-82-8]
Химическая формула		$C_8H_{10}(CH_3)_2$	смесь	$H_2C=C(CH_3)CN$	CH_4
Молекулярный вес [кг/кмоль]		106,17	-	67,09	16,04
Значение AGW	ppm = [мг/м³]	100	-	-	-
	[мг/м³]	440	-	-	-
Пиковая ПДК	[ppm]	200 (15 мин)	-	-	-
Значение TLV					
TWA	ppm = [мг/м³]	100	-	1	-
	[мг/м³]	435	5	3	-
STEL	ppm = [мг/м³]	150 (15 мин)	-	-	-
	[мг/м³]	655 (15 мин)	10	-	-
Значение WEL					
TWA	ppm = [мг/м³]	50	-	1	-
	[мг/м³]	220	-	2,8	-
STEL	ppm = [мг/м³]	100	-	-	-
	[мг/м³]	441	-	-	-
Значение ПДК	[мг/м³]	50	300	1	7000
Переводные коэффициенты					
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]		4,41	-	2,79	0,67
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³		0,23	-	0,36	1,50
Давление пара при 20 °C [гПа]		-	-	86	-
Относительная плотность пара		3,67	-	2,32	0,55
Точка плавления [°C]		-5...13	жидк.	-36	-182,47
Точка кипения [°C]		136...40	-	90	-161,5
Номер ООН		1307	-	1992	1971/1 972
Группа и класс опасности		A II	-	A I	-
Температура воспламенения [°C]		465	-	465	595
Нижний предел взрываемости [об.%]		1,7	-	1,7	4,4
Верхний предел взрываемости [об.%]		7,6	-	13,2	17
Предел обоняния (прибл.)	ppm	4	-	-	-

Метанол	Метилакрилат	Метилизобутилкетон	Метилизоцианат (МИТС)
Номер CAS Химическая формула Молекулярный вес [кг/кмоль]	[67-56-1] H ₃ COH 32,04	[96-33-3] H ₂ C=CH-COOCH ₃ 86,09	[556-61-6] H ₃ C-N=C=S 73,11
Значение AGW ppm = [мл/м³] [мг/м³] [ppm]	200 270 800 (15 мин)	20 83 40 (15 мин)	— — —
Значение TLV			
TWA ppm = [мл/м³] [мг/м³]	10 35	50 205	— —
STEL ppm = [мл/м³] [мг/м³]	250 (15 мин) 325 (15 мин)	75 (15 мин) 300 (15 мин)	— —
Значение WEL			
TWA ppm = [мл/м³] [мг/м³]	200 260	50 208	— —
STEL ppm = [мл/м³] [мг/м³]	250 333	100 416	— —
Значение ПДК [мг/м³]	5/15	5	—
Переводные коэффициенты			
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³] [1 мг/м³] = ppm = мл/м³	1,33 0,75	3,58 0,28	3,04 0,33
Давление пара при 20 °С [гПа]	128,6	91,1	26
Относительная плотность пара	1,11	2,97	3,46
Точка плавления [°С]	-97,9	-75	-80,3
Точка кипения [°С]	65	80	119
Номер ООН	1230	1919	2477
Группа и класс опасности	V	A I	A I
Температура воспламенения [°С]	440	415	475
Нижний предел взрываемости [об.%]	6	1,95	1,2
Верхний предел взрываемости [об.%]	50	16,3	8
Предел обоняния (прибл.) ppm	5	0,1	0,5

	Метилмеркаптан	Метилметакрилат	Метилформиат	Метилхлорид
Номер CAS	[74-93-1]	[80-62-6]	[541-41-3]	[75-09-2]
Химическая формула	H ₃ CSH	H ₂ C=C(CH ₃)COOCH ₃	Cl-CO-O-CH ₂ -CH ₃	CH ₂ Cl ₂
Молекулярный вес [кг/кмоль]	48,1	100,12	108,5	84,93
Значение AGW	ppm = [мл/м ³]	50	—	75
	[мг/м ³]	210	—	260
Пиковая ПДК	[ppm]	100 (15 мин)	—	300 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м ³]	100	—	25 (OSHA)
	[мг/м ³]	410	—	—
STEL	ppm = [мл/м ³]	—	—	125 (OSHA)
	[мг/м ³]	—	—	—
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м ³]	50	1	100
	[мг/м ³]	208	4,5	350
STEL	ppm = [мл/м ³]	100	—	300
	[мг/м ³]	416	—	1060
Значение ПДК	[мг/м ³]	10/20	—	50/100
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м ³ = [мг/м ³]	2,0	4,16	4,52	3,53
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,5	0,24	0,22	0,28
Давление пара при 20 °С [гПа]	1700	39,6	54,6	470
Относительная плотность пара	1,7	3,46	3,74	2,93
Точка плавления [°С]	-123	-48,2	-80,6	-96,7
Точка кипения [°С]	6	101	93	40
Номер ООН	1064	1247	1182	1593
Группа и класс опасности	—	A 1	500	—
Температура воспламенения [°С]	360	430	—	605
Нижний предел взрываемости [об.%]	4,1	1,7	3,7	13
Верхний предел взрываемости [об.%]	21	12,5	12,6	22
Предел обоняния (прибл.) ppm	0,002	20	—	180

MTBE		Муравьиная кислота	Нитроглицоль	Озон
Номер CAS	[1634-04-4]	[64-18-6]	[628-96-6]	[10028-15-6]
Химическая формула	$C_6H_{12}O$	$HCOOH$	$O_2N-O-(CH_2)_2-O-NO_2$	O_3
Молекулярный вес [кг/кмоль]	88,15	46,03	152,06	48,00
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	5	0,05 (как аэрозоль)	–
Пиковая ПДК	[мг/м³]	9,5	0,322 (как аэрозоль)	–
Значение TLV	[ppm]	10 (15 мин)	0,05 (как аэрозоль)(15 мин)	–
TWA	ppm = [мл/м³]	5	–	0,1 (OSHA)
STEL	[мг/м³]	9	–	0,2 (OSHA)
STEL	ppm = [мл/м³]	–	–	0,1
STEL	[мг/м³]	–	0,1 (15 мин)	0,2
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	5	[0,2]	–
STEL	[мг/м³]	9,6	[1,3]	–
STEL	ppm = [мл/м³]	–	[0,2]	0,2
STEL	[мг/м³]	–	[1,3]	0,4
Значение ПДК	[мг/м³]	1	3	0,1
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]		1,91	6,32	2,00
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³		0,52	0,16	0,50
Давление пара при 20 °С [гПа]		44,6	0,053	–
Относительная плотность пара		1,59	5,25	1,66
Точка плавления [°С]		8	-22,3	-192,5
Точка кипения [°С]		101	197,5	-111,9
Номер ООН		1779	–	–
Группа и класс опасности		–	–	–
Температура воспламенения [°С]		520	217	–
Нижний предел взрываемости [об.%]		10	–	–
Верхний предел взрываемости [об.%]		8,4	–	–
Предел обоняния (прибл.) ppm		20	–	0,015

	Оксид углерода	Пары ртути	Пероксид водорода	Перхлорэтилен
Номер CAS	[630-08-0]	[7439-97-6]	[7722-84-1]	[127-18-4]
Химическая формула	CO	Hg	H ₂ O ₂	C ₂ Cl ₄
Молекулярный вес [кг/кмоль]	28,01	200,59	34,01	166,83
Значение AGW	ppm = [мг/м ³]	-	0,5 (DFG)	20
	[мг/м ³]	0,02	0,71 (DFG)	138
Пиковая ПДК	[ppm]	0,16 (15 мин)	0,5	40 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м ³]	-	1	100 (OSHA)
	[мг/м ³]	-	1,4	-
STEL	ppm = [мг/м ³]	-	-	200 (OSHA)
	[мг/м ³]	0,1	-	-
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м ³]	-	1	50
	[мг/м ³]	[0,025]	1,4	345
STEL	ppm = [мг/м ³]	-	2	100
	[мг/м ³]	-	2,8	689
Значение ПДК	[мг/м ³]	0,005/0,01	1,4	10
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м ³ = [мг/м ³]	1,16	8,34	1,41	6,89
[1 мг/м ³] = ppm = мг/м ³	0,86	0,12	0,71	0,15
Давление пара при 20 °C [гПа]	-	0,0013	1,9	19,4
Относительная плотность пара	0,97	6,93	1,17	5,73
Точка плавления [°C]	-205,07	-38,8	-0,4	-22
Точка кипения [°C]	-191,5	356,72	150,2	121
Номер ООН	1016	2809	2015	1897
Группа и класс опасности	-	-	-	-
Температура воспламенения [°C]	605	-	-	>650
Нижний предел взрываемости [об.%]	11,3	-	-	-
Верхний предел взрываемости [об.%]	75,6	-	-	-
Предел обоняния (прибл.)	без запаха	без запаха	-	20

	Пиридин	Пропан	Пропилен	Серная кислота
Номер CAS	[110-86-1]	[74-98-6]	[115-07-1]	[7664-93-9]
Химическая формула	C_5H_5N	$H_3C-CH_2-CH_3$	$H_2C=CH-CH_3$	H_2SO_4
Молекулярный вес [кг/кмоль]	79,10	44,1	42,1	98,08
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	1000	—	—
	[мг/м³]	1800	—	0,1 (как аэрозоль)
Пиковая ПДК	[ppm]	4000 (15 мин)	—	0,1 (как аэрозоль) (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м³]	1000	—	—
	[мг/м³]	1800	—	1
STEL	ppm = [мл/м³]	—	—	—
	[мг/м³]	—	—	—
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	—	—	—
	[мг/м³]	—	—	[1]
STEL	ppm = [мл/м³]	—	—	—
	[мг/м³]	—	—	—
Значение ПДК				
5	300	30	30	1
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]	3,29	1,83	1,76	—
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³	0,31	0,55	0,57	—
Давление пара при 20 °С [гПа]	50,5	8237	10 140	<0,001
Относительная плотность пара	2,73	1,55	1,48	3,4
Точка плавления [°С]	-42	-187,7	-185,3	10
Точка кипения [°С]	115	-42,1	-47,7	335
Номер ООН	1282	1978	1077	1830
Группа и класс опасности	V	—	—	—
Температура воспламенения [°С]	550	470	485	—
Нижний предел взрываемости [об.%]	1,7	1,7	1,8	—
Верхний предел взрываемости [об.%]	10,6	10,8	11,2	—
Предел обоняния (прибл.)	ppm	—	—	—
	от 30 ppm недопустимо			

	Сероводород	Сероуглерод	Синильная кислота	Соляная кислота
Номер CAS	[7783-06-4]	[75-15-0]	[74-90-8]	[7647-01-0]
Химическая формула	H ₂ S	CS ₂	HCN	HCl
Молекулярный вес [кг/кмоль]	34,08	76,14	27,03	36,46
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	10	1,9 (DFG)	2
	[мг/м³]	30	2,1 (DFG)	3
Пиковая ПДК	[ppm]	20 (15 мин)	3,8 (DFG)	4 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м³]	1	10 (OSHA)	–
	[мг/м³]	3	11 (OSHA)	–
STEL	ppm = [мл/м³]	10 (10 мин)	4,7	5 (15 мин)
	[мг/м³]	15 (15 мин)	5	7 (15 мин)
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	10	–	–
	[мг/м³]	32	–	–
STEL	ppm = [мл/м³]	10	10	–
	[мг/м³]	14	11	–
Значение ПДК				
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]	1,42	3,16	1,12	1,52
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³	0,71	0,32	0,89	0,66
Давление пара при 20 °С [гПа]	18 190	395	817	42560
Относительная плотность пара	1,19	2,64	0,93	1,27
Точка плавления [°С]	-85,7	-112	-13	-114,8
Точка кипения [°С]	-60,2	46	26	-85,1
Номер ООН	1053	1131	1051	1050
Группа и класс опасности	–	A1	–	–
Температура воспламенения [°С]	270	95	535	–
Нижний предел взрываемости [об.%]	4,3	0,6	5,5	–
Верхний предел взрываемости [об.%]	45,5	60	46,6	–
Предел обоняния (прибл.) ppm	< 0,1	< 1	2	–

Спирт (этанол)		Стирол	Сульфуртрифторид	Терт-Бутил меркаптан
Номер CAS	[64-17-5]	[100-42-5]	[2699-79-8]	[75-66-1]
Химическая формула	H_3C-CH_2OH	$CH_2=CH=CH_2$	SO_2F_2	$C_4H_{10}S$
Молекулярный вес [кг/кмоль]	46,07	104,15	102,06	90,19
Значение AGW	ppm = [мг/м³]	20	–	–
	[мг/м³]	86	10	–
	[ppm]	40 (15 мин)	–	–
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м³]	50	5	–
	[мг/м³]	215	20	–
STEL	ppm = [мг/м³]	100 (15 мин)	10 (15 мин)	–
	[мг/м³]	425 (15 мин)	40 (15 мин)	–
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м³]	100	5	–
	[мг/м³]	430	21	–
STEL	ppm = [мг/м³]	250	10	–
	[мг/м³]	1080	42	–
Значение ПДК				
	[мг/м³]	10/30	1	–
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]		4,33	4,23	3,74
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³		0,23	0,24	0,27
Давление пара при 20 °С [гПа]		7,14	15 500	24,1
Относительная плотность пара		3,6	3,58	3,11
Точка плавления [°С]		-31	-135,8	1
Точка кипения [°С]		145	-55,4	64
Номер ООН		2055	2191	2347
Группа и класс опасности		A II	–	–
Температура воспламенения [°С]		490	–	253 °С
Нижний предел взрываемости [об.%]		0,97	–	1,3
Верхний предел взрываемости [об.%]		7,7	–	8,7
Предел обоняния (прибл.)	ppm	0,1	–	–

	Тетрагидроглюофен	Тетракарбонил никеля	Тетрахлорид углерода	Толуол
Номер CAS	[110-01-0]	[13463-39-3]	[56-23-5]	[108-88-3]
Химическая формула	$\text{CH}_2=\text{C}_3\text{H}_6-\text{S}$	$\text{Ni}(\text{CO})_4$	CCl_4	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$
Молекулярный вес [кг/кмоль]	88,17	170,73	153,82	92,14
Значение AGW	ppm = [мг/м³]	-	0,5	50
	[мг/м³]	-	3,2	190
Пиковая ПДК	[ppm]	-	1 (15 мин)	200 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м³]	0,001	10 (OSHA)	100
	[мг/м³]	0,007	-	375
STEL	ppm = [мг/м³]	-	2 (60 мин)	150 (15 мин)
	[мг/м³]	-	12,6 (60 мин)	560 (15 мин)
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м³]	-	2	50
	[мг/м³]	-	13	191
STEL	ppm = [мг/м³]	0,1 (как Ni)	-	100
	[мг/м³]	0,24 (как Ni)	-	384
Значение ПДК	[мг/м³]	0,003	20	50/150
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]	3,66	7,10	6,39	3,83
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³	0,27	0,14	0,16	0,26
Давление пара при 20 °С [гПа]	19	425	119,4	29,1
Относительная плотность пара	3,04	5,9	5,31	3,18
Точка плавления [°С]	-96,2	-25	-23,0	-95,0
Точка кипения [°С]	121	43	76,7	111
Номер ООН	2412	1259	1846	1294
Группа и класс опасности	A I	A I	-	A I
Температура воспламенения [°С]	200	35	>982	535
Нижний предел взрываемости [об.%]	1,1	0,9	-	1
Верхний предел взрываемости [об.%]	12,3	-	-	7,8
Предел обоняния (прибл.)	-	0,2	70	< 5

Триоксид мышьяка		Трифторбромметан	Трихлорфторэтан	Трихлорформетан
Номер CAS	[1327-53-3]	[75-63-8]	[76-13-1]	[75-69-4]
Химическая формула	As ₂ O ₃	CF ₃ Br	F ₂ ClC-CFCl ₂	CFCI ₃
Молекулярный вес [кг/кмоль]	197,84	148,91	187,38	137,37
Значение AGW	ppm = [мл/м ³] [мг/м ³] [ppm]	1000 6200 8000 (15 мин)	500 3900 1000 (15 мин)	1000 5700 2000 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м ³] [мг/м ³]	1000 6100	1000 7600	1000 (OSHA) 5600 (OSHA)
STEL	ppm = [мл/м ³] [мг/м ³]	- -	1250 (15 мин) 9500 (15 мин)	1000 5600
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м ³] [мг/м ³]	[1000] [6190]	[1000] [7790]	[1000] [5710]
STEL	ppm = [мл/м ³] [мг/м ³]	[1200] [7430]	[1250] [9740]	[1250] [7140]
Значение ПДК	[мг/м ³]	3000	5000	1000
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м ³ = [мг/м ³]	8,22	6,19	7,79	5,71
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,12	0,16	0,13	0,18
Давление пара при 20 °С [гПа]	0	14,347	364	0,886
Относительная плотность пара	3,865	5,23	6,47	4,75
Точка плавления [°С]	313	-168,0	-35	-111
Точка кипения [°С]	460	-58	47,6	23,6
Номер ООН	1561	1009	-	-
Группа и класс опасности	-	-	-	-
Температура воспламенения [°С]	-	-	680	-
Нижний предел взрываемости [об.%]	-	-	-	-
Верхний предел взрываемости [об.%]	-	-	-	-
Предел обоняния (прибл.) ppm	-	-	-	-

Трихлорэтилен		Триэтиламин		Углекислый газ		Уксусная кислота	
Номер CAS	[79-01-6]	[121-44-8]	[124-38-9]	[64-19-7]			
Химическая формула	$\text{Cl}_3\text{C}-\text{CCl}_2$	$(\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2)_3\text{N}$	CO_2	$\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$			
Молекулярный вес [кг/кмоль]	131,39	101,19	44,01	60,05			
Значение AGW	$11^{1/3} \cdot 6^{2/3}$	1	5000	10			
	$60^{1/3} \cdot 33^{2/3}$	4,2	9100	25			
Пиковая ПДК [ppm]	$88^{1/3}$ (15 мин)	2 (15 мин)	10 000 (15 мин)	20 (15 мин)			
Значение TLV							
TWA	25	25 (OSHA)	5000	10			
	–	100 (OSHA)	9150	25			
STEL	2 (1 ч)	–	30 000 (15 мин)	15 (15 мин)			
	–	–	54 000 (15 мин)	37 (15 мин)			
Значение WEL							
TWA	100	2	5000	[10]			
	550	8	9000	[25]			
STEL	150	4	15 000	[15]			
	820	17	27 400	[37]			
Значение ПДК	10	10	–	5			
Переводные коэффициенты							
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]	5,46	4,21	1,83	2,5			
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³	0,18	0,24	0,55	0,40			
Давление пара при 20 °С [гПа]	77,6	69,6	57 258	15,8			
Относительная плотность пара	4,53	3,5	1,53	2,07			
Точка плавления [°С]	-73	-114,7	–	17			
Точка кипения [°С]	87	89	-78,5 субл.	118			
Номер ООН	1710	1296	1013	2789			
Группа и класс опасности	–	В	–	–			
Температура воспламенения [°С]	410	215	–	485			
Нижний предел взрываемости [об.%]	7,9	1,2	–	6			
Верхний предел взрываемости [об.%]	100	8,0	–	17			
Предел обоняния (прибл.) ppm	20	–	без запаха	1			

Фенол		Формальдегид	Фосген	Фосфин
Номер CAS	[108-95-2]	[50-00-0]	[75-44-5]	[7803-51-2]
Химическая формула	C_6H_5OH	HCHO	$COCl_2$	PH_3
Молекулярный вес [кг/кмоль]	94,11	30,03	98,92	34,00
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	0,3 (DFG)	0,1	0,1
	[мг/м³]	0,37 (DFG)	0,41	0,14
Пиковая ПДК	[ppm]	0,6 (15 мин)	0,2 (15 мин)	0,1 (15 мин)
Значение TLV			0,1	
TWA	ppm = [мл/м³]	0,016	0,4	0,3
	[мг/м³]	-	0,2 (15 мин)	0,4
STEL	ppm = [мл/м³]	0,1 (15 мин)	0,8 (15 мин)	1 (15 мин)
	[мг/м³]	-		1,0 (15 мин)
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	2	0,02	0,1
	[мг/м³]	2,5	0,08	0,14
STEL	ppm = [мл/м³]	2	0,06	0,2
	[мг/м³]	2,5	0,25	0,28
Значение ПДК		1	0,5	0,1
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]		3,91	4,11	1,41
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³		0,26	0,24	0,71
Давление пара при 20 °С [rПа]		0,2	-	34 880
Относительная плотность пара		3,25	1,04	1,18
Точка плавления [°С]		41	-117	-133,8
Точка кипения [°С]		182	-19	-87,8
Номер ООН		1671	-	2199
Группа и класс опасности		A III	-	-
Температура воспламенения [°С]		595	-	100
Нижний предел взрываемости [об.%]		1,3	-	1,6
Верхний предел взрываемости [об.%]		9,5	-	100
Предел обоняния (прибл.) ppm		0,05	0,5	0,02

	Фтор	Фтористый водород	Хлор	Хлорбензол
Номер CAS	[7782-41-4]	[7664-39-3]	[7782-50-5]	[108-90-7]
Химическая формула	F ₂	HF	Cl ₂	C ₆ H ₅ Cl
Молекулярный вес [кг/кмоль]	37,99	20,01	70,91	112,56
Значение AGW	ppm = [мл/м³]	1	0,5	10
	[мг/м³]	0,83	1,5	47
Пиковая ПДК	[ppm]	2 (15 мин)	0,5 (15 мин)	20 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м³]	3	-	75 (OSHA)
	[мг/м³]	2,5	-	350 (OSHA)
STEL	ppm = [мл/м³]	6 (15 мин)	0,5	-
	[мг/м³]	5 (15 мин)	1,42	-
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	1,8	-	1
	[мг/м³]	1,5	-	-
STEL	ppm = [мл/м³]	3	0,5	3
	[мг/м³]	2,5	1,5	-
Значение ПДК	[мг/м³]	0,1/0,5	1	50/100
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]	1,58	0,83	2,95	4,68
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³	0,63	1,20	0,34	0,21
Давление пара при 20 °С [гПа]	-	1000	6776	11,7
Относительная плотность пара	1,3	0,69	2,49	3,89
Точка плавления [°С]	-219,6	-83,6	-101,0	-45,1
Точка кипения [°С]	-188,1	19,5	-34,1	132,2
Номер ООН	1045	1052	1017	1134
Группа и класс опасности	-	-	-	A II
Температура воспламенения [°С]	-	-	-	590
Нижний предел взрываемости [об.%]	-	4,75	-	1,3
Верхний предел взрываемости [об.%]	-	-	-	11
Предел обоняния (прибл.)	-	-	0,02	0,2

	Хлордифторбромметан	Хлордифторметан	Хлоропрен	Хлороформ
Номер CAS	[353-59-3]	[75-45-6]	[126-99-8]	[67-66-3]
Химическая формула	CF ₂ ClBr	CHF ₂ Cl	H ₂ C=CCl-CH=CH ₂	CHCl ₃
Молекулярный вес [кг/кмоль]	165,36	86,47	88,54	119,38
Значение AGW				
	ppm = [мл/м³]	–	–	0,5
	[мг/м³]	3600	–	2,5
	[ppm]	–	–	1 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м³]	1000	25 (OSHA)	–
	[мг/м³]	3690	90 (OSHA)	–
STEL	ppm = [мл/м³]	1250 (15 мин)	1	2 (60 мин)
	[мг/м³]	4375 (15 мин)	3,6	9,78 (60 мин)
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м³]	1000	[10]	2
	[мг/м³]	3600	[37]	9,9
STEL	ppm = [мл/м³]	–	–	–
	[мг/м³]	–	–	–
Значение ПДК	1000	3000	2	5/10
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м³ = [мг/м³]	6,87	3,59	3,68	4,962
[1 мг/м³] = ppm = мл/м³	0,15	0,28	0,27	0,202
Давление пара при 20 °С [гПа]	2294	9081	239	209
Относительная плотность пара	5,93	3,03	3,06	4,12
Точка плавления [°С]	-160,5	-157,3	-130	-63
Точка кипения [°С]	-3,7	-40,9	60	61
Номер ООН	1974	1018	1991	1888
Группа и класс опасности	–	–	–	–
Температура воспламенения [°С]	–	635	440	982
Нижний предел взрываемости [об.%]	–	–	2,5	–
Верхний предел взрываемости [об.%]	–	–	20	–
Предел обоняния (прибл.) ppm	–	–	15	200

	Хлорликрин	Хлорциан (как CN)	Хромовая кислота	Цианид (как CN)
Номер CAS	[76-06-2]	[506-77-4]	[1333-82-0]	[151-50-8; 143-33-9]
Химическая формула	CCl ₃ NO ₂	ClCN	CrO ₃	KCN
Молекулярный вес [кг./кмоль]	164,38	61,47	99,99	65,12
Значение AGW	ppm = [мл/м ³]	-	-	-
	[мг/м ³]	0,75	-	5 (15 мин)(в виде аэрозоля)
	[ppm]	-	-	-
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м ³]	0,3	-	-
	[мг/м ³]	0,6	-	-
STEL	ppm = [мл/м ³]	-	-	-
	[мг/м ³]	-	-	-
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м ³]	-	-	-
	[мг/м ³]	-	-	-
STEL	ppm = [мл/м ³]	0,3	-	-
	[мг/м ³]	0,77	-	-
Значение ПДК	0,7	0,2	0,01	5
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м ³ = [мг/м ³]	6,82	2,55	-	-
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,15	0,39	-	-
Давление пара при 20 °С [гПа]	32	1336	0	-
Относительная плотность пара	-	212	-	-
Точка плавления [°С]	-64	-6,9	198	635
Точка кипения [°С]	112	13,0	>250	900
Номер ООН	1580	1589	1463	1680
Группа и класс опасности	-	-	-	-
Температура воспламенения [°С]	-	-	-	-
Нижний предел взрываемости [об.%]	-	-	-	-
Верхний предел взрываемости [об.%]	-	-	-	-
Предел обоняния (прибл.)	-	1	-	-
	ppm			

Цианид натрия		Циклогексиламин	Циклогескан	Эпихлоргидрин
Номер CAS	[143-33-9]	[108-91-8]	[110-82-7]	[106-89-8]
Химическая формула	NaCN	$C_6H_{11}NH_2$	C_6H_{12}	$H_2C-O-CH-CH_2Cl$
Молекулярный вес [кг/кмоль]	49,0	99,18	84,16	92,53
Значение AGW	ppm = [мг/м³]	2	200	2 ¹⁾ 0,6 ²⁾
	[мг/м³]	8,2	700	8 ¹⁾ 2,3 ²⁾
Пиковая ПДК	[ppm]	4 (15 мин)	800 (15 мин)	4 ¹⁾ (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мг/м³]	10	300	5 (OSHA)
	[мг/м³]	40	1050	19 (OSHA)
STEL	ppm = [мг/м³]	-	-	-
	[мг/м³]	-	-	-
Значение WEL				
TWA	ppm = [мг/м³]	10	100	0,5
	[мг/м³]	41	340	1,9
STEL	ppm = [мг/м³]	-	300	1,5
	[мг/м³]	-	1050	5,8
Значение ПДК		0,1	80	1
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]		4,12	3,52	3,85
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³		0,24	0,28	0,26
Давление пара при 20 °С [гПа]		13	104	16
Относительная плотность пара		3,42	2,91	3,2
Точка плавления [°С]	563	-17,7	6	-48
Точка кипения [°С]	1497	134	81	116
Номер ООН	1689	2367	1145	2023
Группа и класс опасности	-	-	A I	A II
Температура воспламенения [°С]	-	275	260	385
Нижний предел взрываемости [об.%]	-	1,14	1	2,3
Верхний предел взрываемости [об.%]	-	9,4	9,3	34,4
Предел обоняния (прибл.) ppm	-	-	0,4	10

	Этил хлороформат	Этилакрилат	Этилцетат	Этилбензол
Номер CAS	[79-22-1]	[140-88-5]	[141-78-6]	[100-41-4]
Химическая формула	Cl-CO-O-CH ₃	CH ₂ -CHCOOC ₂ H ₅	H ₃ C-COOCH ₂ -CH ₃	C ₆ H ₅ -CH ₂ -CH ₃
Молекулярный вес [кг/кмоль]	94,45	100,12	88,11	106,17
Значение AGW	ppm = [мл/м ³]	5	400	20
	[мг/м ³]	0,78	1500	88
Пиковая ПДК	[ppm]	10 (15 мин)	800 (15 мин)	40 (15 мин)
Значение TLV				
TWA	ppm = [мл/м ³]	25 (OSHA)	400	100
	[мг/м ³]	100 (OSHA)	1400	435
STEL	ppm = [мл/м ³]	–	–	125 (15 мин)
	[мг/м ³]	–	–	545 (15 мин)
Значение WEL				
TWA	ppm = [мл/м ³]	5	200	100
	[мг/м ³]	21	730	441
STEL	ppm = [мл/м ³]	15	400	125
	[мг/м ³]	62	1460	552
Значение ПДК	0,2	5	50/200	50
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мл/м ³ = [мг/м ³]	3,93	4,15	3,66	4,41
[1 мг/м ³] = ppm = мл/м ³	0,26	0,24	0,27	0,23
Давление пара при 20 °С [гПа]	127	39,1	98,4	9,79
Относительная плотность пара	3,26	3,45	3,04	3,66
Точка плавления [°С]	-61	-75	-83	-95,0
Точка кипения [°С]	71,4	100	77	136
Номер ООН	1238	1917	1173	1175
Группа и класс опасности	–	A I	A I	A I
Температура воспламенения [°С]	504	350	470	430
Нижний предел взрываемости [об.%]	10,6	1,7	2	1
Верхний предел взрываемости [об.%]	–	13	12,8	7,8
Предел обоняния (прибл.) ppm	–	–	50	25

	Этилглицоляцетат	Этилен	Этилглицоль	Этилендибромид
Номер CAS	[111-15-9]	[74-85-1]	[107-21-1]	[106-93-4]
Химическая формула	$C_2H_5OC_2H_4OC(=O)CH_3$	$H_2C=CH_2$	$H_2C(OH)CH_2OH$	$C_2H_4Br_2$
Молекулярный вес [кг/кмоль]	132,16	28,05	67,07	187,86
Значение AGW	2	-	10 (как аэрозоль)	-
	ppm = [мг/м³]		26 (как аэрозоль)	-
	[мг/м³]		20 (как аэрозоль) (10 мин)	-
Пиковая ПДК	10,8	-	-	-
	[ppm]		-	-
Значение TLV				
TWA	0,5	-	-	0,045
	ppm = [мг/м³]		-	
	[мг/м³]		-	
STEL	2,7	-	-	0,13 (15 мин)
	ppm = [мг/м³]		-	
	[мг/м³]		-	
Значение WEL				
TWA	10	-	20 (в виде пара)	0,5
	ppm = [мг/м³]		52	3,9
	[мг/м³]		40	-
STEL	55	-	104	-
	ppm = [мг/м³]		-	-
	[мг/м³]		-	-
Значение ПДК	10	100	5	0,05
	[мг/м³]			
Переводные коэффициенты				
1 ppm = 1 мг/м³ = [мг/м³]	5,49	1,17	2,58	7,80
[1 мг/м³] = ppm = мг/м³	0,18	0,86	0,39	0,13
Давление пара при 20 °С [гПа]	2,67	-	0,053	11,3
Относительная плотность пара	4,56	0,97	2,14	6,49
Точка плавления [°С]	-61,7	-169,2	-16	10
Точка кипения [°С]	156	-103	197	131
Номер ООН	1172	1962	-	1605
Группа и класс опасности	A II	-	-	-
Температура воспламенения [°С]	380	425	410	-
Нижний предел взрываемости [об.%]	1,2	2,4	3,2	-
Верхний предел взрываемости [об.%]	10,7	32,6	43	-
Предел обоняния (прибл.)	-	-	10	-
	ppm			

Этиленоксид		Этилмеркаптан	Этилметилкетон
Номер CAS	[75-21-8]	[75-08-1]	[78-93-3]
Химическая формула	$H_2C-O-CH_2$	H_3C-CH_2SH	$CH_3-CH_2-CO-CH_3$
Молекулярный вес [кг/кмоль]	44,05	62,1	72,2
Значение AGW	ppm = [мг/м ³]	0,5	200
	[мг/м ³]	1,3	600
Пиковая ПДК	[ppm]	1 (15 мин)	300
Значение TLV			
TWA	ppm = [мг/м ³]	-	200
	[мг/м ³]	-	590
STEL	ppm = [мг/м ³]	0,5	300 (15 мин)
	[мг/м ³]	1,3	885 (15 мин)
Значение WEL			
TWA	ppm = [мг/м ³]	0,5	200
	[мг/м ³]	1,3	600
STEL	ppm = [мг/м ³]	2	300
	[мг/м ³]	5,2	899
Значение ПДК	[мг/м ³]	1	200/400
Переводные коэффициенты			
1 ppm = 1 мг/м ³ = [мг/м ³]	1,83	2,59	3,0
[1 мг/м ³] = ppm = мг/м ³	0,55	0,39	0,33
Давление пара при 20 °С [гПа]	1442	576	105
Относительная плотность пара	1,56	2,14	2,48
Точка плавления [°С]	-112,5	-147,9	-86
Точка кипения [°С]	10,5	35	80
Номер ООН	1040	2363	1193
Группа и класс опасности	-	A I	A I
Температура воспламенения [°С]	435	395	505
Нижний предел взрываемости [об.%]	2,6	2,8	1,5
Верхний предел взрываемости [об.%]	100	18	12,6
Предел обоняния (прибл.)	-	0,001	< 25

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://drager.nt-rt.ru> || deb@nt-rt.ru