

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ПОТОЧНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА
ОПЫТ. ТРАДИЦИИ. ИННОВАЦИИ.**

**Клим О.В., зав. отделом ПСО, к.т.н.
Суворов Р.А. менеджер по развитию**

**ООО «СокТрейд» , Санкт-Петербург
196105, Витебский пр., д. 11, лит. Я
тел. (812) 600-0731; факс (812) 600-0732
www.soctrade.ru**

Анализаторы технологического контроля

- 25-ти летний опыт установки аналитического оборудования
- в 2015 году исполняется 15 лет компании ООО «СокТрейд», СПб
- более 200 проектов и заказчиков
- эксклюзивный и авторизованный представитель около 10 ведущих мировых производителей аналитического оборудования

ГАЗОВЫЙ АНАЛИЗ: AIT, CosaXentaur, DelMar Scientific, FUJI, ADOS GmbH

АНАЛИЗ НЕФТЕПРОДУКТОВ: BARTEC-BENKE, X-ray Optical Systems, AIT Hydramotion, LAR

ПРИБОРНЫЕ ШКАФЫ и БОКСЫ: INTERTEC-HESS GmbH

**СИСТЕМЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ
И ПРОБОТБОРА:**

BARTEL ARMATUREN GmbH

- Сочетание «стандартных» линеек и «уникальных» анализаторов для специфических аналитических задач нефтепереработки и газового анализа

Заказчики и партнеры в СНГ

Российская Федерация

- ОАО «Сургутнефтегаз», ПО «Киришинефтеоргсинтез» (поставщик Класса «А»)
- ОАО «ЛУКОЙЛ», «Пермнефтеоргсинтез», НОРСИ, «Когалымнефтепереработка»
- ОАО «РОСНЕФТЬ», «Куйбышевский НПЗ», «Сызранский НПЗ», «Ачинский НПЗ», «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»
- ОАО «СЛАВНЕФТЬ-Ярославнефтеоргсинтез»
- ОАО «ГАЗПРОМ», «Астраханский ГПЗ», «Сургутский ЗСК», «Ново-Уренгойский ЗСК»
- ОАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»: «Московский НПЗ», «Омский НПЗ»
- ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»

Республика Беларусь

- ОАО «Мозырьский НПЗ», ОАО «НАФТАН»

Республика Казахстан

- PertoKazakhstan Oil Products, Шимкент

Республика Украина

- ОАО «УКТАТНАФТА», Кременчуг, «Одесский НПЗ»

Заказчики и партнеры в СНГ

СИСТЕМНЫЕ ИНТЕГРАТОРЫ

- ООО «ИОКОГАВА Электрик СНГ»
- ООО «ЭМЕРСОН»
- ЗАО «Хоневелл»
- ООО «Инвенсис проуцесс системс»
- ООО «Ай-Си-Эс»

ПРОЕКТНЫЕ ИНСТИТУТЫ

- ЗАО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ»
- ОАО «ВНИПИГаздобыча»
- ОАО «ОМСКНЕФТЕХИМПРОЕКТ»
- ООО «Самаранефтехимпроект»
- ООО «Ленгипронефтехим» и др.

ОСНОВА СОТРУДНИЧЕСТВА: ИНТЕГРИРОВАННЫЕ АНАЛИЗАТОРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ как часть АСУ-ТП и ПАЗ

АКТУАЛЬНОСТЬ:

- Непрерывный контроль качества товарной продукции
- Непрерывный контроль технологических процессов
- Непрерывный контроль безопасности процессов и экологический мониторинг
- Создание информационной технологии управления качеством

Интегрированные аналитаторные комплексы ПРИБОРНЫЕ ШКАФЫ И ШЕЛЬТЕРЫ



Интегрированные аналитаторные комплексы СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ



Интегрированные аналитаторные комплексы ПОТОЧНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ



Интегрированные аналитические комплексы СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И ВОЗВРАТА ПРОБЫ



Интегрированные аналитаторные комплексы СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И ВОЗВРАТА ПРОБЫ



Интегрированные аналитаторные комплексы СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И ВОЗВРАТА ПРОБЫ



Сравнительный анализ контроля процесса по показаниям лабораторных и технологических анализаторов

I. Эффективность поточных анализаторов.

- Экономическая эффективность применения поточных анализаторов в системах прямого технологического контроля определяется обеспечением успешного решения следующих задач:
- получение продукции стандартного высокого качества, полностью соответствующей заданным требованиям;
- уменьшение потерь от непредвиденных ситуаций, изменений процесса и повторных запусков;
- уменьшение прямых потерь продукта или количества некондиционного или малоценного продукта и соответствующих потерь за счет непрерывного контроля качества сырья;
- оптимизация всех возможностей производственного процесса и параметров технологических потоков в процессе переработки;
- оптимальное соответствие продукта меняющимся условиям рынка;
- способность выбора оптимальной конфигурации процесса;
- увеличение безопасности работы как следствия расширения информации о характеристиках процесса;
- оптимизация процессов энергопотребления.

Сравнительный анализ контроля процесса по показаниям лабораторных и технологических анализаторов

II. Недостатки лабораторных методов анализа

- отсутствие непрерывности и не стандартизованный, не контролируемый пробоотбор;
- временная задержка в результате транспортировки пробы до лабораторного анализатора, за счет загруженности лаборатории, задержки в получении информации, передаваемой зачастую только устным путем;
- расслоение неоднородной пробы во время транспортировки;
- деградация пробы вследствие различных световых или погодных воздействий
- потери (испарения) легких фракций;
- непредставительная подготовка пробы (влияние индивидуального подхода и различий в методах);
- невозможность применения лабораторных анализов для управления процессом без повторного подтверждения тенденции изменения контролируемых характеристик;
- выполнение анализов с использованием ручных методов или полуавтоматических приборов приводит к дополнительным проблемам: недостаточной повторяемости для одного оператора и одного прибора и еще более плохой повторяемости для большего числа операторов и большего числа приборов

Сравнительный анализ контроля процесса по показаниям лабораторных и технологических анализаторов

III. Резюме

- На основании современного опыта использования технологических анализаторов, можно сказать, что практически все виды измерений при контроле технологических процессов могут и должны выполняться с использованием непрерывно действующих технологических анализаторов.
- Задачей лабораторного контроля в данном случае будет проведение необходимых калибровок потокового оборудования и периодическое подтверждение результатов измерений.
- Ключевыми понятиями здесь являются *корреляция и воспроизводимость* с точки зрения международно признанных лабораторных методов измерений.
- Отмеченные параметры *корреляции* между технологическими и лабораторными анализами несомненно важны для технологического контроля. Для анализаторов, используемых для контрольных систем и оптимизации процесса зачастую требуется не высокая абсолютная точность, а высокая воспроизводимость результатов измерений.
- Потоковые анализаторы технологического контроля всегда дают преимущества в объективности измерений за счет сокращения субъективных ошибок и неточностей при лабораторных измерениях. Они позволяют компенсировать систематические ошибки и уменьшить случайные ошибки в измерениях, носящих статистический характер

Критерии выбора и современна практика применения поточных анализаторов

ЭКСПРЕССНОСТЬ

- Время анализа/частота получения данных
- Многопоточность

АПРОБИРОВАННОСТЬ МЕТОДА

- Соответствие стандартным (арбитражным) МВИ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

- Надежность оборудования
- Удобство в обслуживании

СТОИМОСТЬ

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

- В РФ и СНГ не применяются

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

- Специализированные анализаторы на отдельных предприятиях

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

- Широко применяются приборы полевого КИПа и газоанализаторы

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

- Переоснащение в соответствии с современными нормативами

Основные требования предъявляемые к поточным анализаторам

- возможность выбора наиболее приемлемого принципа и метода измерений.
- быстрый автоматический цикл анализа;
- автоматический пробоотбор и пробоподготовка;
- время отклика (время доставки пробы и время цикла), сравнимое с динамикой производственного процесса;
- высокая надежность, простое и быстрое обслуживание;
- неограниченная возможность установки в опасных, запыленных и потенциально коррозионных зонах;
- доступность дополнительного обеспечения в местах установки;
- доступность тестирования и калибровки;
- совместимость с автоматизированными системами компьютерного управления.

Краткий обзор продукции

Анализаторы физико-химических свойств нефтепродуктов

- **Анализаторы физико-химических свойств нефтепродуктов**
- фракционный состав (нефть до 300 град С, моторные топлива)
- компонентный состав (ШФЛУ-СУГ, газовый конденсат, жидкости до С10)
- октановое (цетановое) число (моторные топлива)
- давление насыщенных паров (все типы сырья и н/п)
- температура вспышки (дизтопливо, мазут)
- вязкость, плотность (все типы сырья и н/п)
- низкотемпературные свойства (нефть, моторные топлива, мазуты)
- цветность (дизтопливо)
- **Анализаторы примесей в нефти и нефтепродуктах**
- (соли и вода в нефти, содержание серы в моторных топливах, и др.)
- **Газоанализаторы и системы мониторинга**
- (влага, кислород, водород, дым газы, ТОС, COD, BOD)

Краткий обзор продукции

Анализатор фракционного состава DPA-4.5



- **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**
- **МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:**
- **Измеряемые параметры:** фракционный состав (начало и конец кипения, процент/температура отгона) для управления производственным процессом и контроля состава при смешении.
- **Тип пробы:** бензин, дизтопливо, авиационное и реактивное топливо, сырье, идущее на переработку для нефтехимических процессов (нафта), топливные масла, промежуточные нефтепродукты, углеводороды с максимальной конечной температурой кипения не превышающей предела термического разложения,
- **Соответствие стандартам:** полностью соответствует ASTM D86, EN ISO 3405, ГОСТ 2177
- **Диапазон измерения:** 0-100%/0-400°C
- **Точность:** в соответствии с МВИ
- **Время цикла измерений:** 35-45 мин (полный цикл перегонки)
- **Внесен в Госреестр СИ РФ № 35110-07**
-
- **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:**
- **Взрывозащита:** 2Expxdeib[ia]mIIBT4X или 2Expxdeib[ia]mIIB/H₂T4X
- Сертификат Соответствия № РОСС.DE.ГБ04.В01032
- Разрешение на применение № РРС 00-30818
- **Температура пробы:** 0...40°C (вязкость < 50 сСт)
- **Давление и расход пробы:** 1...3 атм, 10...40 л/ч
- **Сигнальные выходы:** 4-20мА, RS485/RS422, Modbus
- **Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 600 Вт
- **Технологическое обеспечение:** охлаждающая вода 0...20°C, 20..60 л/ч, 2-3 атм (рекомендуется использование замкнутой системы циркуляционного охлаждения типа FKS); воздух КИП- 4-6 атм, 1 м³/ч; азот - 4-6 атм, 2 л/ч
- **Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54
- **Управление:** встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции
- **Габариты и вес:** 1200x2250x710 мм, 325 кг

Краткий обзор продукции

ИК –спектрофотометры АIT HSS и

PIONIR 1024



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: октановое число (моторное и исследовательское), цетановое число, данные о фракционном и химическом составе, давление паров по Рейду, другие показатели.

Тип пробы: бензин, дизтопливо

Спектральный диапазон: PIONIR – 800 -1080 нм (ближний ИК), HSS - 1500 – 22000 нм (7000 -450 см-1) (средний ИК),

Диапазон измерения: МОЧ от 74 до 96, ИОЧ от 86 до 110, доля ароматики 0-60%

Точность: ±0,2 для ИОЧ и МОЧ, ±1% для комп. состава

Время цикла измерений: 30 секунд

Кол-во потоков: HSS - 4 потока, PIONIR – 8 потоков

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 2ExpzdIBT3

Температура пробы: 0...80°C

Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS485/RS422

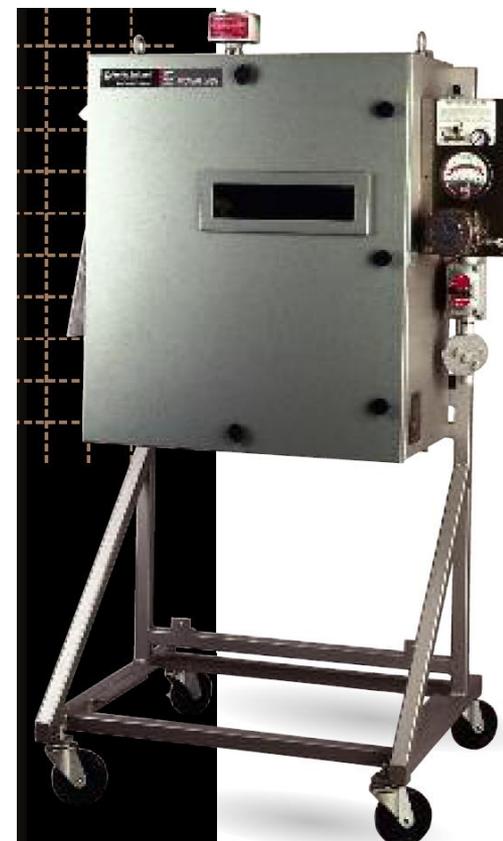
Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 1500 Вт

Способ и условия установки: установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C

Управление: встроенный ПК

Габариты и вес: HSS - 2200 x 990 x 430 мм, 270 кг,

PIONIR – 1070 x 970 x 460 мм, 204 кг



Практика и проблемы применения поточных НИР-анализаторов

- **ЗАДАЧА:** вместо 5...10 «классических» анализаторов использовать
- 1 НИР-анализатор на 4...12 потоков
- **ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

ТИП	Спектральный диапазон	Обертон колебательного поглощения	Возможности передачи оптического сигнала по оптоволокну	КОРРЕЛЯЦИЯ
FTIR	От 1700 до 4000 нм нет «наложения» полос поглощения	Основной	до 50 м	Высокая
NIR	От 900 до 2200 нм Незначительное наложение» полос поглощения	2-й в 2,7 раза слабее	до 200 м	Высокая, средняя
VIS	От 800 до 1100 нм значительное «наложение» полос поглощения	3-й в 7,3 раза слабее	До 1 км	Средняя

Практика и проблемы применения поточных НИР-анализаторов

- **ПРОБЛЕМА:**
 - Только светлые нефтепродукты
 - Не регламентированы точностные критерии технологического контроля
 - Достаточность: соответствие стандартным МВИ – ДА?
 - Необходимость: по метрологическим нормам экспресс-методам приписывается точность в 2-2,5 раза хуже, чем стандартному (арбитражному) методу
 - Объективно «низкая» корреляция с некоторыми «ключевыми» характеристиками обусловленными содержанием компонентов с содержанием менее 1 % (начало и конец кипения, содержание примесей)
 - Расчетный «корреляционный» метод
 - Отсутствие возможности создания «стандартной» калибровочной базы
 - Существует возможность для получения результатов с «заданной» точностью

Краткий обзор продукции

Анализатор давления насыщенных паров RVP-4



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: давление насыщенных паров

Тип пробы: бензин, дизтопливо, сжиженные газы, сырая нефть

Соответствие стандартам: полностью соответствует ASTM D5191 и EN ISO 13016-1, корреляция с ASTM D 323, D 1267, D 6897, D4953, D6377, ГОСТ 1756

Диапазон измерения: 0-160 кПа (опция 0-1600 кПа)

Температура измерения: 37,8°C (опция до 60°C)

Точность: в соответствии с МВИ

Время цикла измерений: 7-10 мин типично

Внесен в Госреестр СИ РФ № 39012-08

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 1Expxde[ia]IIC4

Сертификат Соответствия № РОСС.ДЕ.ГБ04.В00942

Разрешение на применение № РРС 00-29081

Температура пробы: 0...40°C

Давление и расход пробы: 2...8 атм, 5...10 л/ч

Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

Технологическое обеспечение: охлаждающая вода 5...15°C, 20..60 л/ч, 2-3 атм (рекомендуется использование замкнутой системы циркуляционного охлаждения типа FKS); воздух КИП-4-6 атм, 1 м³/ч;

Способ и условия установки: установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54

Управление: встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

Габариты и вес: 1190 x 1930 x 710 мм, 250 кг

Краткий обзор продукции

Анализатора температуры помутнения/замерзания CPA/FRP-4 застывания PPA-4, предельной фильтруемости CFPP-4.2



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: температура помутнения и замерзания

Тип пробы: дизтопливо, авиационный бензин

Соответствие стандартам: температура помутнения ASTM D2500, Температура замерзания ASTM D2386,

Диапазон измерения: температура помутнения до -40°C (опция до -70°C)

температура замерзания до -70°C (опция до -80°C)

Точность: в соответствии с МВИ

Время цикла измерений: 8-20 мин типично

Внесен в Госреестр СИ РФ № 39302-08

Измеряемые параметры: температура застывания

Тип пробы: дизтопливо, газойль, масла

Соответствие стандартам: ASTM D97

Диапазон измерения: $-30\dots+33^{\circ}\text{C}$

Точность: в соответствии с МВИ

Время цикла измерений: 15-90 мин

предельная температура фильтруемости

дизтопливо, авиационные топлива

ASTM D6371, EN 116

до -35°C

в соответствии с МВИ

25-90 мин

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 2Exdpe[ia]mIIBT4/H2,

Сертификат Соответствия № РОСС.ДЕ.ГБ04.В00963

Разрешение на применение № РРС 00-29603

Температура пробы: $5\dots15^{\circ}\text{C}$

Давление и расход пробы: $2\dots3$ атм, $5\dots30$ л/ч

Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

Электропитание: $\sim 220/240$ В, 50Гц, 1700 Вт

Технологическое обеспечения: охлаждающая жидкость от замкнутой системы циркуляционного охлаждения; воздух КИП – $2-5$ атм, 1 м³/ч;

Способ и условия установки: установка на раме, работа при окружающей температуре $5\dots40^{\circ}\text{C}$, класс защиты IP 54

Управление: встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

Габариты и вес: 1140 x 1900 x 710 мм, 380 кг

Краткий обзор продукции

Поточные вискозиметры VISK-4 и XL-7



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: кинематическая вязкость (опция плотность и динамическая вязкость)

Тип пробы: моторные топлива, масла, мазут, сырая нефть

Соответствие стандартам: ASTM D445

Диапазон измерения: 0...300 сСт

Температура измерения: 20°C ... 60°C (опция до 120°C)

Точность: в соответствии с МВИ

Время цикла измерений: 2-5 мин типично

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 2Expxde[ia]IICT3/T4

Температура пробы: 0...60°C (опция до 110°C)

Давление и расход пробы: 4..16 атм, 1..10 л/ч

Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

Технологическое обеспечение: воздух КИП 4-6 атм, 1 м³/ч;

Способ и условия установки: установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54

Управление: встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

Габариты и вес: 1190 x 1930 x 710мм, 250 кг



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры: динамическая вязкость (расчет кинематической вязкости по величине плотности)

Тип пробы: моторные топлива, масла, мазут, сырая нефть

Диапазон измерения: 0...10,000,000 Пуаз

Точность: ±1 % от величины

Время цикла измерений: непрерывно

Внесен в Госреестр СИ РФ № 42580-09

КСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 1Ex[ia]IICT4/T6

Температура пробы: -40°C ... 150°C (опция до 450°C)

Давление пробы: до..10 атм,

Сигнальные выходы: 4-20 мА, **Электропитание:** ~24 В пост. тока, 100 мА

Дополнительное обеспечение: не требуется

Способ и условия установки: установка на фланце непосредственно в поток, окр. темп -40...+80°C, IP 68

Управление: отдельный контрольный модуль

Габариты и вес: Ø150 x483 мм , 4 кг

Краткий обзор продукции

Поточные рефрактометры UR-X1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры: показатель преломления или концентрация

Диапазон измерения: 1.32 -1.54

Точность: $\pm 0,00002$

Время цикла измерений: непрерывно

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: EEx[ia]IIC4

Температура пробы: 0...150°C

Давление и расход пробы: до 10 атм

Сигнальные выходы: 4-20 мА, Modbus

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 30 Вт

Технологическое обеспечение: не требуется

Способ и условия установки: установка непосредственно на трубопроводе, работа при окружающей температуре (-10)...+50°C

Управление: локальный дисплей

Габариты и вес: 450x350x270 мм, вес 15 кг



Краткий обзор продукции

Анализатор общей серы



- моторные топлива ЕВРО 4 и ЕВРО 5
- сжиженные газы
- контроль процесса фтористоводородного алкилирования

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: содержание общей серы

Тип пробы: газы, сжиженные газы, бензин, дизтопливо, органические жидкости

Метод измерения: рентгенофлуоресцентный с дисперсией по длине волны;

Тип детектора: рентгеновская трубка

Соответствие стандартам: сера ASTM D 7039, ГОСТ 52660-2006

Диапазон измерения: 0-3000 ppm (с возможностью расширения до 20000 ppm);

Точность: $\pm 2\%$ от шкалы

Время цикла измерений: 1 мин типично,

Внесен в Госреестр СИ РФ № 41041-09

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 1ExpxdibllCBT4

Температура пробы: 0...100°C

Давление и расход пробы: 1-8 атм, 1-5 л/мин

Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS 232/485, Modbus

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 600 Вт

Дополнительное обеспечение: воздух КИП 5-6 атм

Способ и условия установки: монтаж на раме. работа при окружающей температуре 5...40°C

Управление: встроенный ПК или от удаленной станции

Габариты и вес: 610x432x1650мм, 90 кг

ИННОВАЦИИ

Анализ микропримесей на потоке Содержание микросеры в моторных топливах

	C6200S	PAC LP	SOLA II THERMO Sci	6400TSL TELEDYNE	SINDIE XOS	Хроматографы с ПФД
Принцип обнаружения	Пиро Уф-флуоресценция АСТМ Д 5453				АСТМ Д 7039	АСТМ Д 7041
Время анализа	3-5 мин				30 сек	Около 10 мин
Газы обеспечения	Кислород, азот, воздух	воздух	воздух	воздух	воздух	Водород, кислород, воздух
Диапазон измерения	От 0-10 ppm До 0-1%	от 0-50 ppm До 0-1 %	от 0-10 ppm До 0-1 %	0-3000 ppm (до 2%)	от 0-10 ppm До 0-1 %	
Чувствительность	0,1 ppm	2-3 ppm	0,1 ppm	0,6 ppm	0,5 ppm	
Недостатки	Большой расход Кислорода и азота Сложность обслуживания, требуется замена лампы и клапана 1 раз в год	Конструктивные отклонения от стандарта АСТМ Д 5453 Высокая погрешность при работе в диапазоне 0-10 ppm, Сложность обслуживания, требуется замена лампы и клапана 1 раз в год			Требуется замена трубки через 2-3 года работы	Сложность обслуживания

Краткий обзор продукции

Анализаторы хлора в нефти XOS CLORA и воды в нефти OW 302



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: общее содержание хлора
Диапазон измерения: 0-3000 ppm
Точность: в соответствии с МВИ
Время цикла измерений: 5 мин типично

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: EExdIIBT3
Температура пробы: 15...50°C
Давление и расход пробы: 1...5 атм, 3-5 л/мин
Сигнальные выходы: 4-20 мА, Modbus
Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 700 Вт
Технологическое обеспечение: воздух КИП 4-6 атм
Способ и условия установки: установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C
Управление: встроенный ПК
Габариты и вес: 1530 x 860 x 460 мм , 90 кг



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры: содержание воды в нефти и нефтепродуктах
Диапазон измерения: , 0,1-10 % масс.
Точность: ±1 % от шкалы
Время цикла измерений: непрерывно
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:
Взрывозащита: EExd[ia]IICТ4
Температура пробы: 0...100°C (опция 0...232°C)
Давление и расход пробы: до 100 кг/см²
Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS485/RS422
Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 30 Вт
Технологическое обеспечение: не требуется
Способ и условия установки: установка непосредственно на трубопроводе или «быстрой петле» на фланцах 2", 3", 4" , работа при окружающей температуре (-20)...+70°C
Управление: локальный дисплей
Габариты и вес: межфланцевое расстояние 27"

Краткий обзор продукции Газовые влагомеры Xentaur



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип детектора: датчик на основе оксида алюминия

Диапазон измерения: точка росы (-100)...+20°C датчик XTR-100 ; (-65)...+20°C датчик XTR-65

Точность: ±1°C

Время отклика: 5-7 мин

Внесен в Госреестр СИ РФ № 32122-07

Взрывозащита: 1ExialICT6

Сертификат Соответствия №

РОСС.US.ГБ06.В00350

Разрешение на применение № РРС 00-26117

Температура пробы: 0...50°C

Давление и расход пробы: до 34 атм (опция до 340 атм)

Сигнальные выходы: 4-20 мА,

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, или от аккумулятора

Способ и условия установки: монтаж датчика на панели вместе с системой пробоподготовки или непосредственно в трубопроводе

Габариты и вес: контрольный блок 135x78x72мм или 135x88x153 мм; 0.7 кг

Краткий обзор продукции

Селективный газоанализатор водорода СНА



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры: содержание водорода в газах
Тип детектора: проникаемая платиновая мембрана
Диапазон измерения: 0/10/100 %;
Точность: $\pm 2\%$ от шкалы
Время отклика: 1-2 мин типично,
Внесен в Госреестр СИ РФ № 37375-08

Взрывозащита: 0ExialICT4,
 Сертификат соответствия
 РОСС.US.ГБ04.А00998
 Разрешение на применение PPC 00-29604
Температура пробы: 0...50°C
Давление и расход пробы: 0.5...1.5 атм,
 0,1...1 л/мин
Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS 232/RS
 485, Modbus
Электропитание: 24 В пост. тока, 100 Вт
Дополнительное обеспечение: опорный газ - водород 100%, расход 25 мл/мин
Способ и условия установки: монтаж на панели вместе с системой пробоподготовки
Габариты и вес: 508x610x305 мм, вес 8 кг

Краткий обзор продукции. Промышленные хроматографы Fxi-2



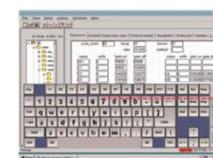
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

Измеряемые параметры: компонентный состав
Тип пробы: газы, сжиженные газы, жидкости до C9
Тип детектора: детектор теплопроводности (ДТП), пламенно-ионизационный (ПИД), пламенно-фотометрический (ПФД), гелий-ионизационный (ДИГ)
Диапазоны измерения: 0-1/10/100% все детекторы
 0/10/100/1000 ppm – ПИД, ПФД, ДИГ
Точность: ДТП ±2% от шкалы; ПИД ±1% от шкалы
Время цикла измерений: 2-10 мин типично
Внесен в Госреестр СИ РФ № 39413-08

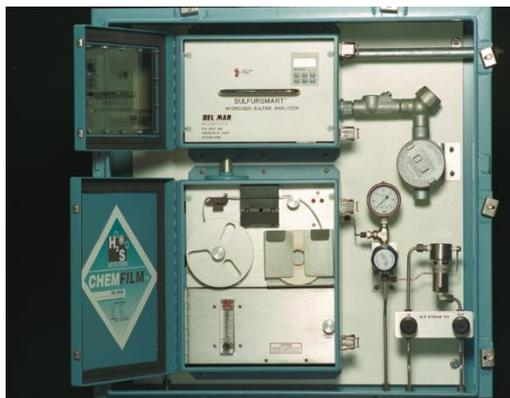
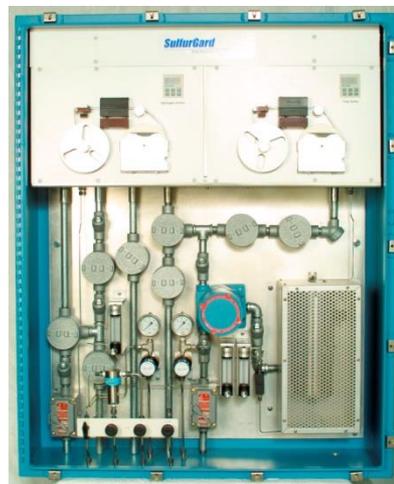
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

Взрывозащита: 1Expxd[ia]IIBT3/H2, 2Expxde[ia]IIBT3/H2, Сертификат соответствия РОСС. US.ГБ04.В00961
 Разрешение на применение РРС 00-29604
Температура пробы: 0...120°C
Давление и расход пробы: 35-2400 кПа, 20...200 мл/мин
Сигнальные выходы: 4-20 мА
Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 1500 Вт
Газы обеспечения: газ-носитель H₂, He, азот чистота 99,995 (He 99,9999% для ДИГ), 3-4 атм, 50 мл/мин; топливный газ ПИД, ПФД - водород 99,995%, 3-4 атм, 40 мл/мин; пиролизный газ ПИД - воздух 99,995%, 3-4 атм, 400 мл/мин; воздух КИП 3-4 атм
Способ и условия установки: монтаж на стене
Управление: встроенный ПК с Windows XP или от удаленной станции
Габариты и вес: 770x385x1245мм, 118 кг



Краткий обзор продукции.

Газоанализаторы сероводорода SulfurSmart, SulfurAler и SulfurGuard



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры:

SulfurSmart содержание сероводорода в газах

SulfurAlert содержание общей серы в газах

SulfurGuard содержание сероводорода и общей серы в газах

Метод измерения: колориметрический

Тип детектора: оптопара

Соответствие стандартам:

Сероводород ASTM D4084,

Общая сера ASTM D 4045,

Диапазон измерения: 0-5/50/300 ppm; (0-100% с системой разбавления пробы)

Точность: ±2% от шкалы

Время цикла измерений: 1-2 мин

Взрывозащита: Exd[ia]IIBT3

Температура пробы: 0...50°C

Давление и расход пробы: 100-200 мл/мин, 0,5...1 атм

Сигнальные выходы: два выхода 4-20 мА, RS 232/RS 485, Modbus

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 100 Вт

Дополнительное обеспечения: не требуется

Способ и условия установки: монтаж на панели вместе с ситемой пробоподготовки

Управление: локальный дисплей

Габариты и вес:

SulfurGuard 1311x340x1300мм, 90 кг

SulfurAlert 711x340x1300мм, 60 кг

SulfurSmart 711x340x1300мм, 60 кг

Краткий обзор продукции

Масс-спектрометр MGA iSCAN



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

- **Измеряемые параметры:** компонентный состав газовых потоков
- **Диапазон атомных масс:** 2 ...200 а.е.м.
- **Кол-во определяемых компонентов:** до 40
- **Кол-во измеряемых потоков:** до 100
- **Диапазон измерения:** от 20 ppm до 100% (от 20 ppm до 100% с дополнительным множителем электронов)
- **Точность:** $\pm 1\%$ от шкалы
- **Время цикла измерений:** непрерывно

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

- **Взрывозащита:** EExr[ia]IIBT3/H2,
- **Температура пробы:** 20...120°C
- **Давление и расход пробы:** 34мБар, 0.25..1 л/мин
- **Сигнальные выходы:** 4-20 мА, Modbus
- **Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 700 Вт
- **Технологическое обеспечение:** воздух КИП 4 атм, 500 л/мин
- **Способ и условия установки:** монтаж на раме работа при окружающей температуре 20...40°C
- **Управление:** от удаленной станции
- **Габариты и вес:** 560x580x1520мм, 200

Краткий обзор продукции Рамановский спектрофотометр



Спектрофотометр RPM View™ предназначен для измерения в реальном времени концентраций нескольких анализируемых веществ и определения их содержания в технологических потоках жидкости или газа.

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Измерение содержания водорода и углеводородов в технологическом газе
- Измерение содержания газообразного хлора
- Измерение содержания бензола в топливе
- Измерение содержания соединений серы в топливе
- Измерение содержания ароматических углеводородов и олефинов в топливе

Технические характеристики:

Метрологические:

- Возбуждение: Диодный лазер: 785 нм - 500мВт
- Кол-во каналов: 6 измерительных каналов
- Спектральный диапазон: <1 мин для каждой изм. компоненты
- Погрешность: ± 1 % от полного диапазона изм.
- Пороговая чувствительность: Жидкая фаза - не более 100 ppm (в зависимости от условий применения). Газовая фаза - не более 1000 ppm при норм. темп. и давлении (STP) (в зависимости от условий применения)

Эксплуатационные:

- Корпус: 51 x 61 x 25 см (20 x 24 x 10 дюймов)
- Масса: 113 кг (250 фунтов) - без упаковки
- Защита: ЕМА4ХХ
- Температура окружающей среды: -20°C до +50°C
- Относительная влажность: до 100%/о
- Исп. по взрывозащите: Без взрывозащиты (GP). Для зон класса 1, разделы 1 и 2, по NEC.
- Электропитание: 110/120/220/240 В, 50/60 Гц, 50 Вт
- Длительность прогрева: <1 ч

Краткий обзор продукции ИК-газоанализаторы ZRJ, ZKJ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры: модель ZRJ - 3 канала (CO, CO₂, SO₂, CH₄) + дополнительный датчик кислорода

Модель ZKJ - 4 канала (CO, CO₂, SO₂, CH₄, NO или N₂O) + дополнительный датчик кислорода

Тип детектора: термпарная матрица – для газов, поглощающих в ИК-диапазоне
электрохимический или парамагнитный датчик для кислорода,

Точность: ±1% от шкалы

Время отклика: 1-2 мин

Взрывозащита: 1Expxd[ia]IBT3/H2, 7500,7600

Температура пробы: 0...50°C

Давление и расход пробы:

Сигнальные выходы: 4-20 мА, RS 232/RS 485

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

Дополнительное обеспечение: воздух КИП

Способ и условия установки: монтаж на панели вместе с системой пробоподготовки

Управление: локальный дисплей

Габариты и вес:

Модель ZKJ 177x483x493 мм , 18 кг

Модель ZRJ 220x483x611 мм , 24 кг

Газ	Мин. диапазон ZRJ/ZKJ	Макс. Диапазон ZRJ/ZKJ
CO ₂	0-100/20 ppm	0-100%
CO	0-200/50 ppm	0-100%
CH ₄	0-1000/500 ppm	0-100%
SO ₂	0-1000/100 ppm	0-5000 ppm/10%
NO	0- нет/100 ppm	0-нет/5000ppm
N ₂ O	0- нет/500 ppm	0-нет/100%
O ₂	0-5%	0-25%



Газоаналитические системы на основе анализаторов FUJI



Краткий обзор продукции

Анализаторы серии QuickTOC_ULTRA для анализа содержания нефтепродуктов, ХПК и общего азота в воде



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры: содержание нефтепродуктов, общего углерода, общего органического углерода, ХПК, общего азота в воде

Метод измерения: ИК-детекторы (углерод, азот), детектор на окиси циркония – (ХПК)

Диапазон измерения: 0-10/100/100000 ppm

Точность: $\pm 2\%$ от шкалы

Время цикла измерений: 3-5 мин

Кол-во потоков: до 6 потоков

Взрывозащита: 1Exрхd[ia]IIВТЗ/Н2,

Температура пробы: 5...95°C

Давление и расход пробы: 0,1...2 л/мин, 1..15 атм

Сигнальные выходы: 4-20 мА, Modbus

Электропитание: ~220/240 В, 50Гц, 1200 Вт

Дополнительное обеспечения: воздух КИП

Способ и условия установки: монтаж на стене

Управление: локальный дисплей

Габариты и вес: 900x500x1300мм (общие), около 100 кг



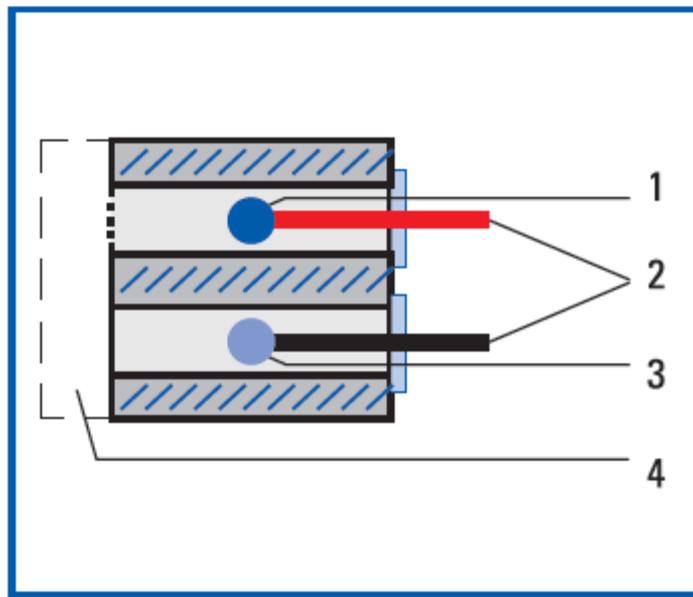
Системы промышленной безопасности

Датчики загазованности серии GTR210



Методы измерения

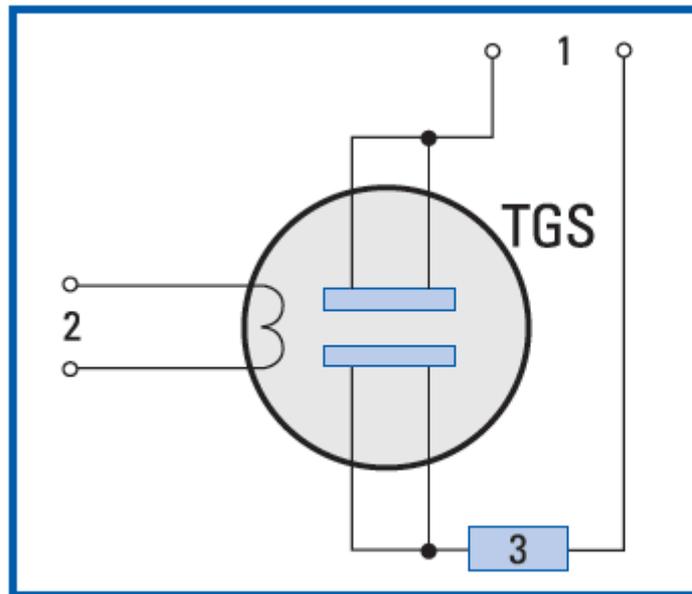
Термохимический детектор



- 1 = пеллистор, покрытый катализатором
- 2 = электрические соединения
- 3 = интерпеллистор
- 4 = диффузионный фильтр

Методы измерения

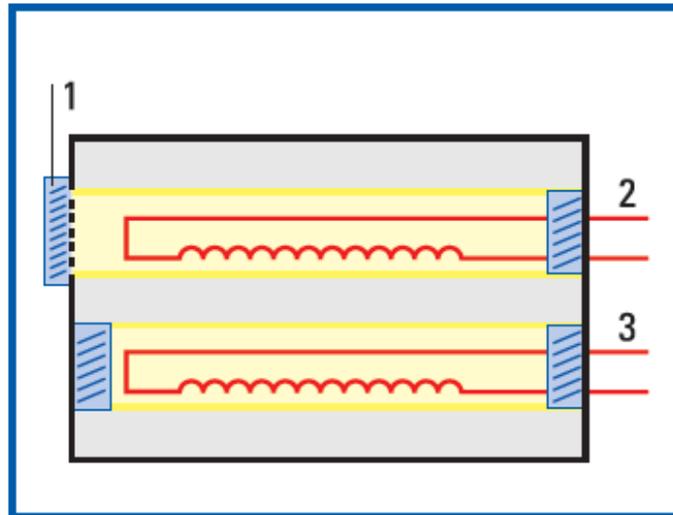
Полупроводниковый детектор



- 1 = напряжение схемы
- 2 = напряжение накала
- 3 = нагрузочный резистор

Методы измерения

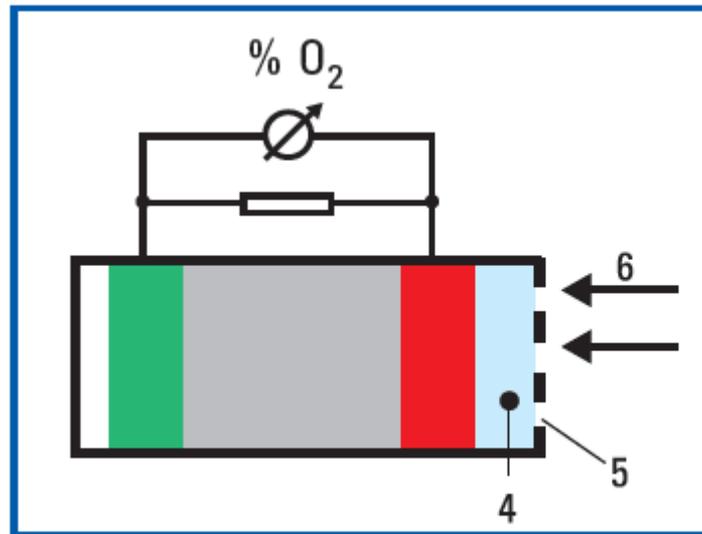
Термокондуктометрический детектор



- 1 = диффузионный фильтр
- 2 = измерительный резистор
- 3 = образцовый резистор

Методы измерения

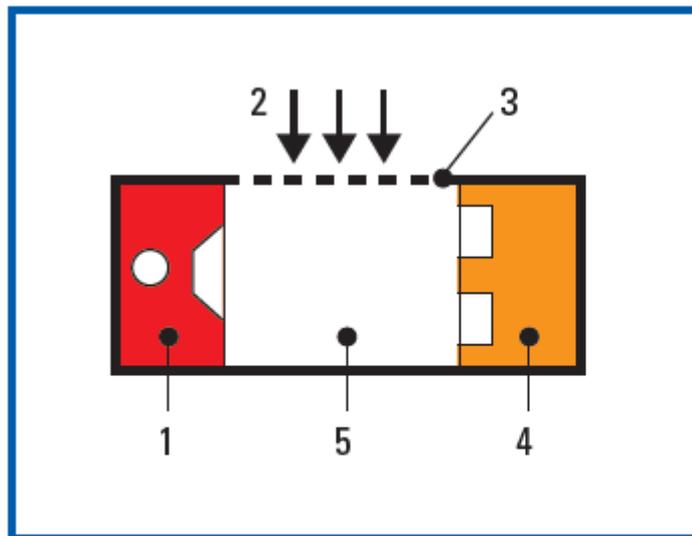
Электрохимический детектор



- 1 = анод
- 2 = электролит
- 3 = катод
- 4 = участок диффузии
- 5 = диффузионный фильтр
- 6 = газ, концентрация которого измеряется

Методы измерения

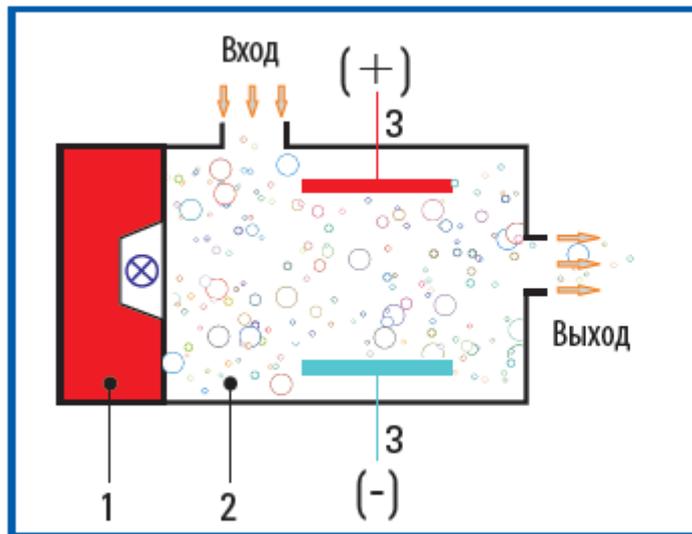
Инфракрасный детектор



- 1 = источник ИК-излучения
- 2 = газ, концентрация которого измеряется
- 3 = диффузионный фильтр
- 4 = инфракрасный детектор
- 5 = измерительная камера

Методы измерения

Фотоионизационный детектор



- 1 = источник УФ-излучения
- 2 = газ, концентрация которого
измеряется
- 3 = электроды

Контроль до взрывоопасных концентраций горючих газов

Определяемый компонент	Диапазон измерений, об. доля (% НКПР)	Диапазон показаний	Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности
C_3H_6	От 0 до 3,4 %		$\pm 0,34$ %
CH_3OH	От 0 до 50 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
C_2H_5OH	От 0 до 20 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
C_6H_6	От 0 до 50 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
$C_6H_5CH_3$	От 0 до 45 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
H_2	От 0 до 50 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
Водород в кислороде	От 0 до 2 %		$\pm 0,2$ %
Керосин (по метану)	От 0 до 50 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
Горючие газы (по метану)	От 0 до 50 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
Бензин автомобильный (по метану)	От 0 до 50 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 5 % НКПР
Летучие органические	От 0 до 200 млн ⁻¹		± 25 млн ⁻¹

Институт охраны труда при Ведомстве ФРГ по вопросам страхования от несчастных случаев (IFA)

Газ	Нижний предел взрываемости ⁽¹⁾	Коэффициент реакции ⁽³⁾
Ацетон	2,5 об. %	0,66
Аммиак	15,4 об. %	1,57
Этан ⁽²⁾	2,4 об. %	0,73
Этанол	3,1 об. %	0,75
Этилацетат	2,0 об. %	0,62
Этилен	2,4 об. %	0,91
Водород	4,0 об. %	1,25
n-октан ⁽²⁾	0,8 об. %	0,53
Изопропиловый спирт	2,0 об. %	0,62
Метан ⁽²⁾	4,4 об. %	1
Метанол	6,0 об. %	1,02
n-бутан ⁽²⁾	1,4 об. %	0,62
n-гептан ⁽²⁾	0,8 об. %	0,52
n-гексан ⁽²⁾	1,0 об. %	0,78
n-нонан ⁽²⁾	0,7 об. %	0,37
n-пентан ⁽²⁾	1,4 об. %	0,8
Пропан ⁽²⁾	1,7 об. %	0,69
Толуол	1,1 об. %	0,62
Бензол	1,2 об. %	0,37
Оксид углерода	11,3 об. %	1,13
Неэтилированный бензин	1,4 об. %	0,8

КОНТРОЛЬ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ (ПДК) ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Массовые и объемные концентрации вредных веществ

- Уравнение Менделеева-Клапейрона

$$C_{\text{мг/м}^3} = M \cdot C_{\text{ppm}} / (R \cdot T / p)$$

А ТАКЖЕ

Профессиональная установка, запуск и сервисное обслуживание

