

SIEMENS

MicroSAM

Компактный хроматограф
для анализа природного газа

Быстрое и точное определение
теплотворной способности



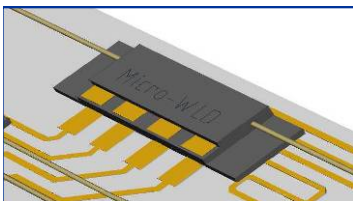


Схема транспорта природного газа от месторождения до распределительной сети

- Introduction
- Technology
- Performance
- Communication
- Installation
- Benefit
- Summary



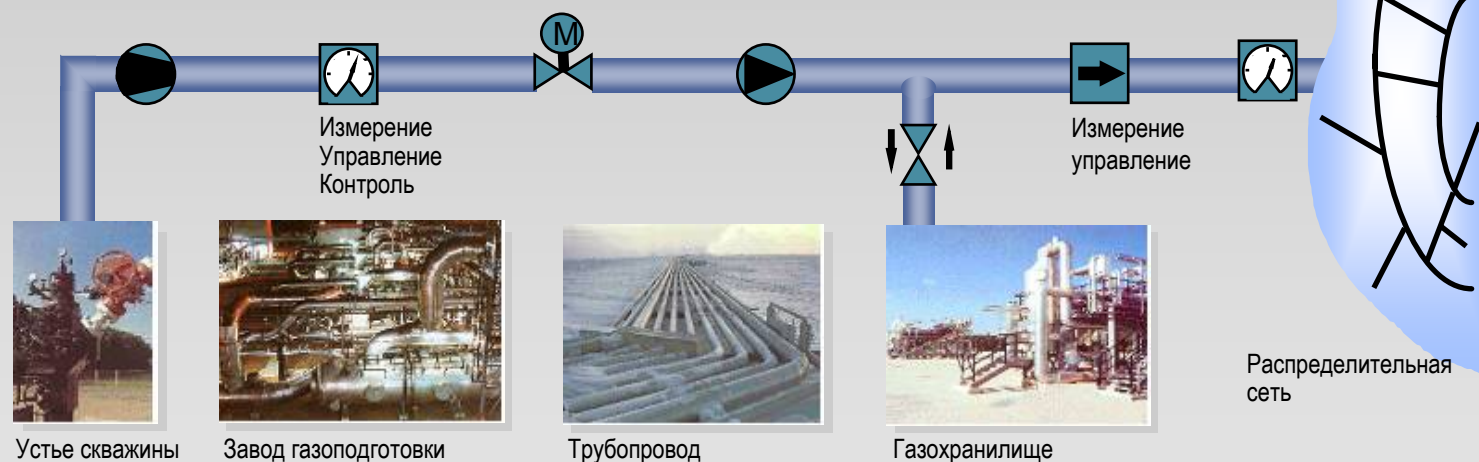
Компрессорные станции



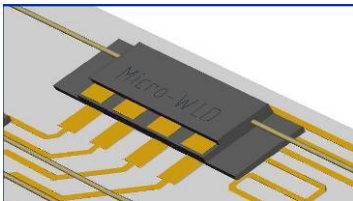
Запорная арматура



Узлы коммерческого учета



Производство > **Подготовка** > **Транспорт** > **Хранение** > **Распределение**



Параметры качества природного газа

Introduction

Technology

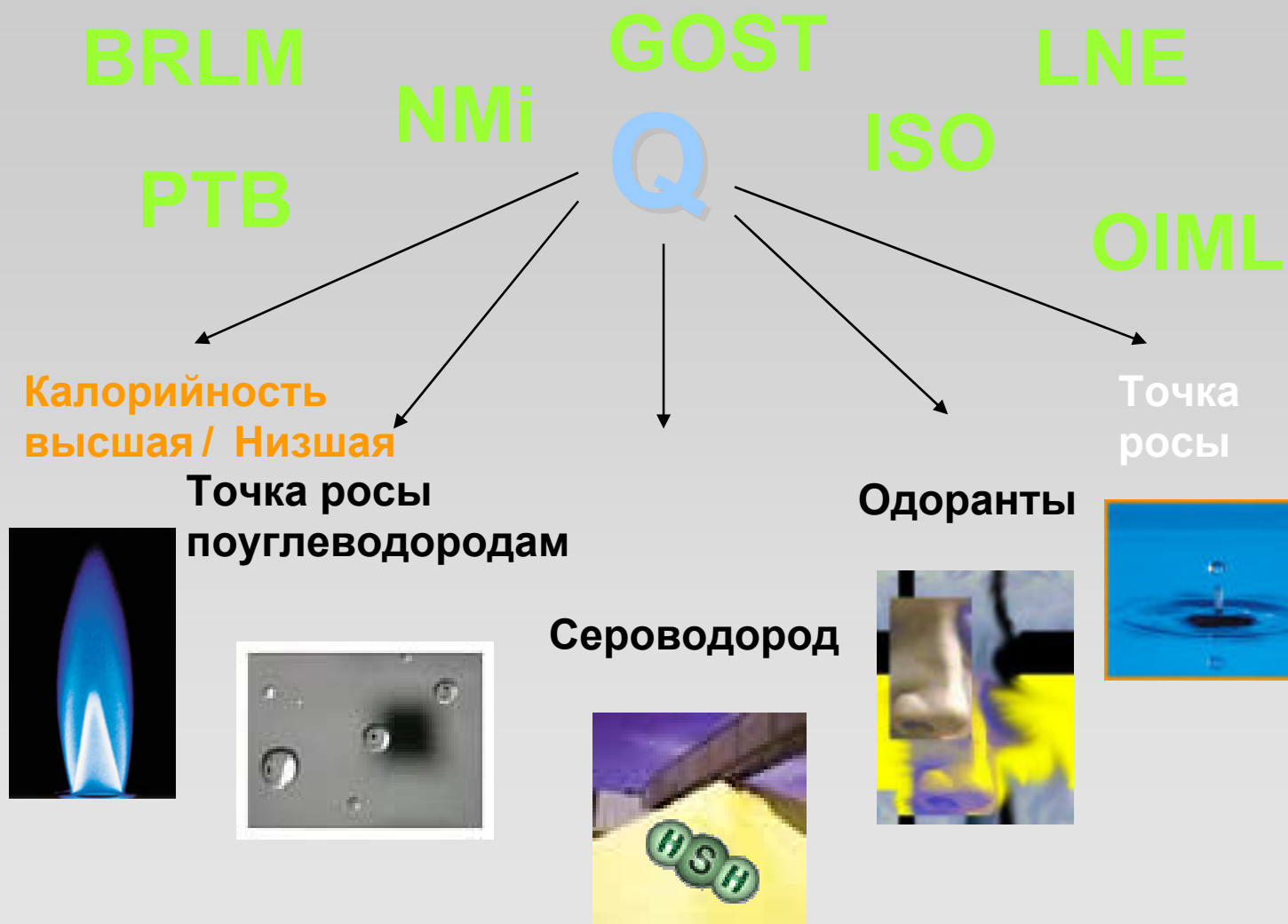
Performance

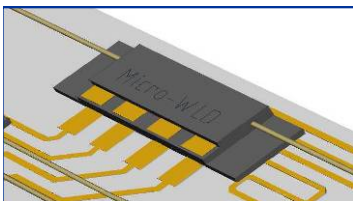
Communication

Installation

Benefit

Summary





Значение калорийности

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

Партнер А

Трубопровод

Узел
учета

Партнер В

Трубопровод

Калорийность

кВт*ч/м3, плотность, CO2

- Калориметр
- Плотномер
- Сенсор CO2
- Газовый хроматограф
- Вычислитель
- Лаборатория

+

Объемный расход

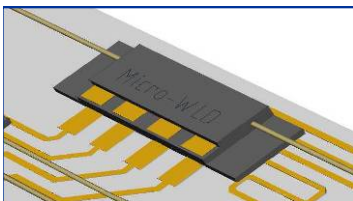
м3/ч, P, T

- Измерит. диафрагма
- Турбинный расходомер
- Ультразвуковой расходомер

Поток энергии

- Flow Computer

Энергия x Цена = Стоимость



Наш опыт в анализе природного газа

Линейка анализаторов

Introduction

Technology

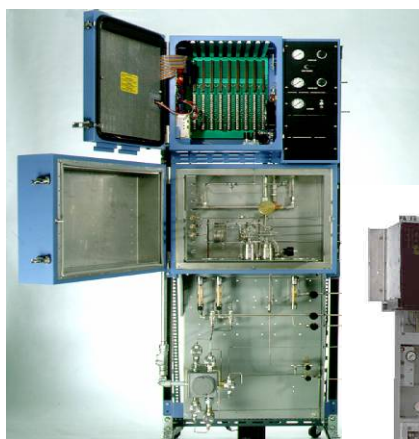
Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary



Natural Gas Chromatograph SITRANS CV

Optichrome Advance

Первый сертифицированный анализатор
(German PTB certification)

PGC 302 „All-in-One“

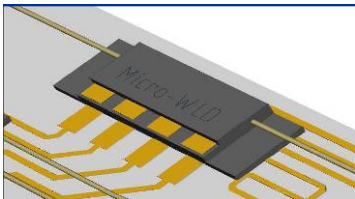
Первый анализатор с комплексным решением

- Калорийность
- Точка росы по углеводородам
- Сероводород
- Одоранты

MAXUM Ed. II

Различные применения

- Параллельная хроматография
- Мультидетекторность
- Мощное программное обеспечение
- Различные сетевые возможности



Наш опыт в анализе природного газа

Оборудование для анализа

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary



Пробоотборные зонды

Системы пробоподготовки (SCS)

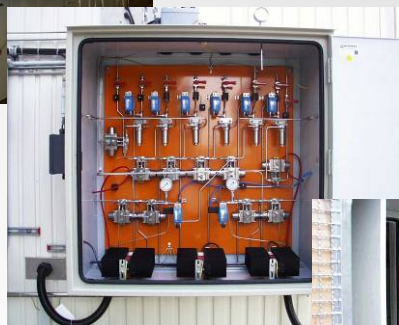
- Блоки редуцирования давления
- Вторичные SCS

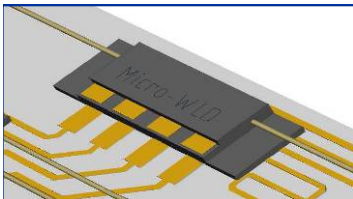


Линии подвода пробы

Блоки подготовки газов

Калибровочные смеси





Наш опыт в анализе природного газа

Мировой референс-лист

Добыча газа

Тенгиз-Шевройл казахстан

Решение под-ключ: Блок-боксы, PGC (All-in-One),
Пробоотбор, газоподготовка, аварийные системы



Контроль качества газа

Interconnector, Бельгия

Под-ключ: Блок-бкс, 1 Maxum (H₂S+меркаптаны),
2 MicroSAM (CV/BTU), пробоподготовка,
газоподготовка, аварийные системы



Контроль качества газа

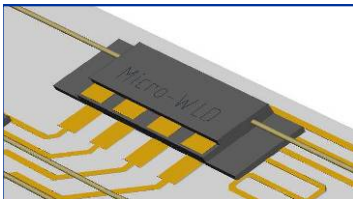
NGT Transco – Великобритания

Под-ключ: Блок-боксы/ шкафы, 7
Maxum (All-in-One), 24 MicroSAM
(CV/BTU), пробоподготовка,
газоподготовка, аварийные системы

Энергостанции

Siemens PG - San Lorenzo, Филиппины

Под-ключ: Блок-бкс, PGC (CV + H₂S)
пробоподготовка, газоподготовка,
аварийные системы



MicroSAM

Анализатор природного газа



Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

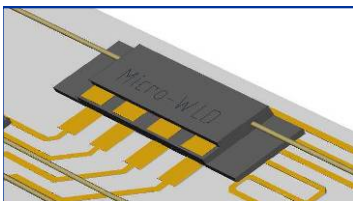
Коммуникации и
питание

Аналитический
модуль

Подключение
газа и пробы

Модуль
управления

Электронный
модуль



Новые возможности

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

Надежная & точная Информация

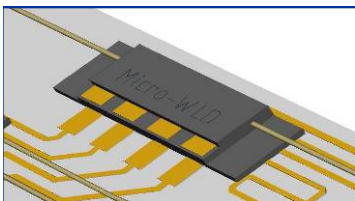
- Универсальное решение
- Самодиагностика
- Последовательная стратегия
- Автооптимизация

Быстрое обновление данных

- Короткий цикл
- Полный газовый состав

Полезная информация

- Низкая себестоимость:
Расходных
материалов
Обслуживания
- Удаленное
управление,
диагностика
обслуживание
- Замена
аналитического блока



MicroSAM и традиционные хроматографы

Introduction

Technology

Performance

Communication

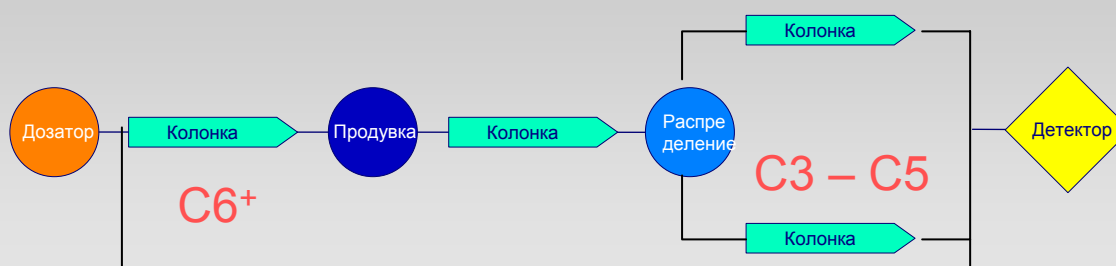
Installation

Benefit

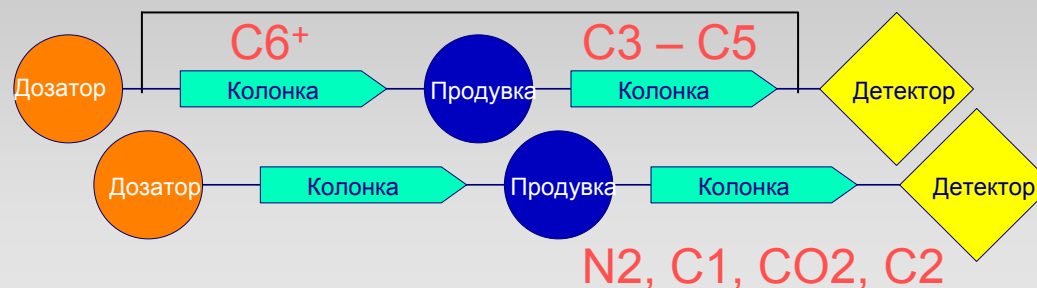
Summary

Традиционный хроматограф

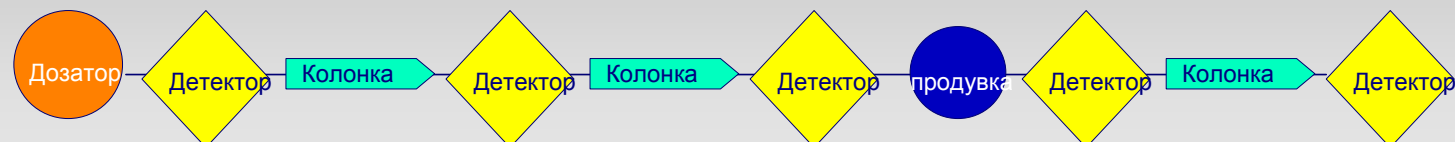
N₂, C₁, CO₂, C₂

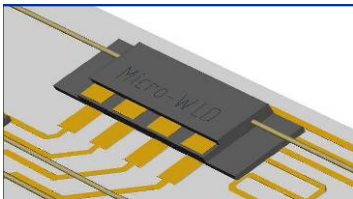


Анализатор и параллельная хроматография



MicroSAM с несколькими встроенными детекторами





Аналитический модуль



Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

Live-
Переключение

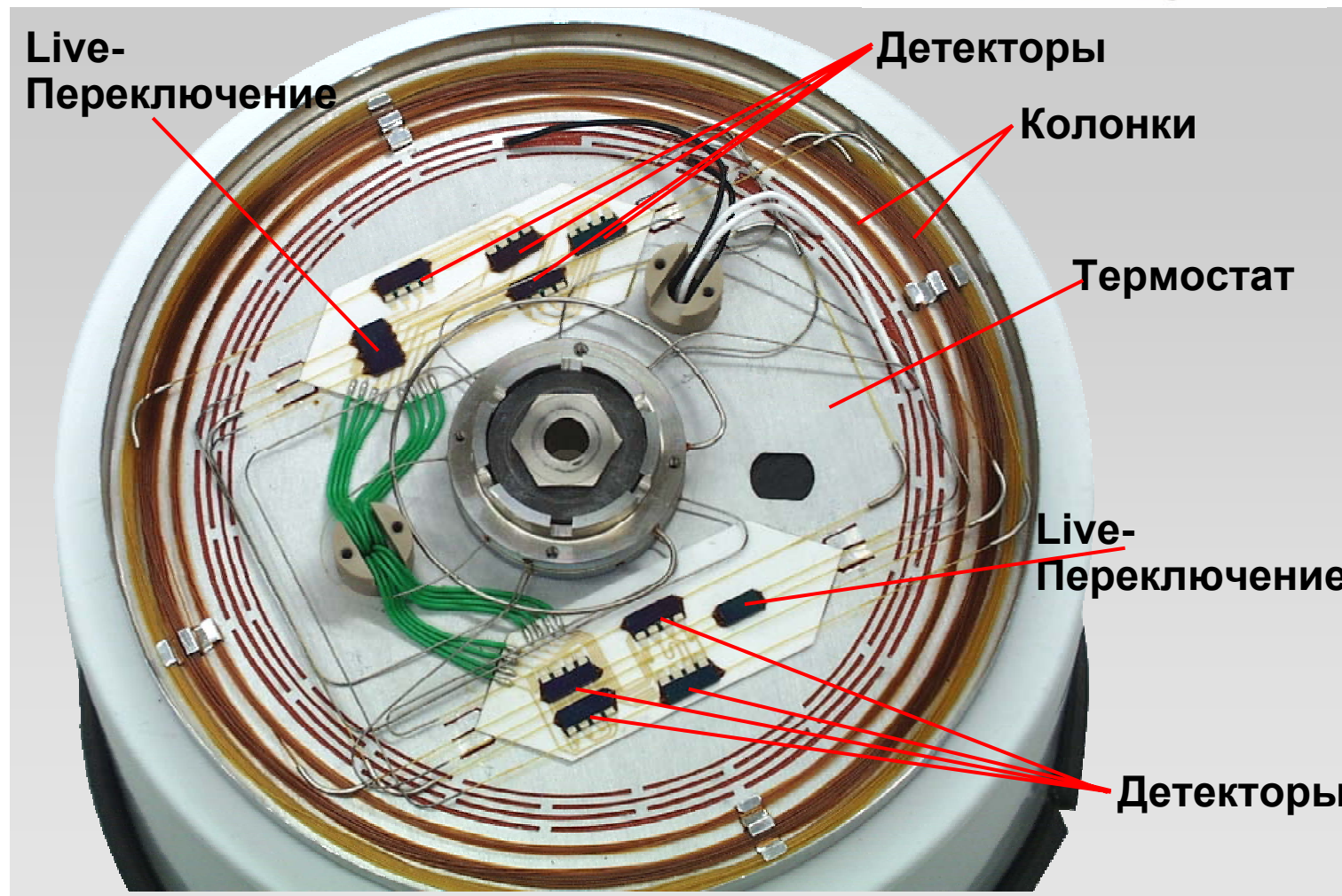
Детекторы

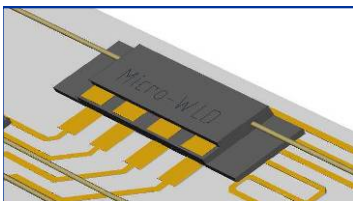
Колонки

Термостат

Live-
Переключение

Детекторы





Аналитические технологии надежность вследствие многолетнего опыта

Introduction

Technology

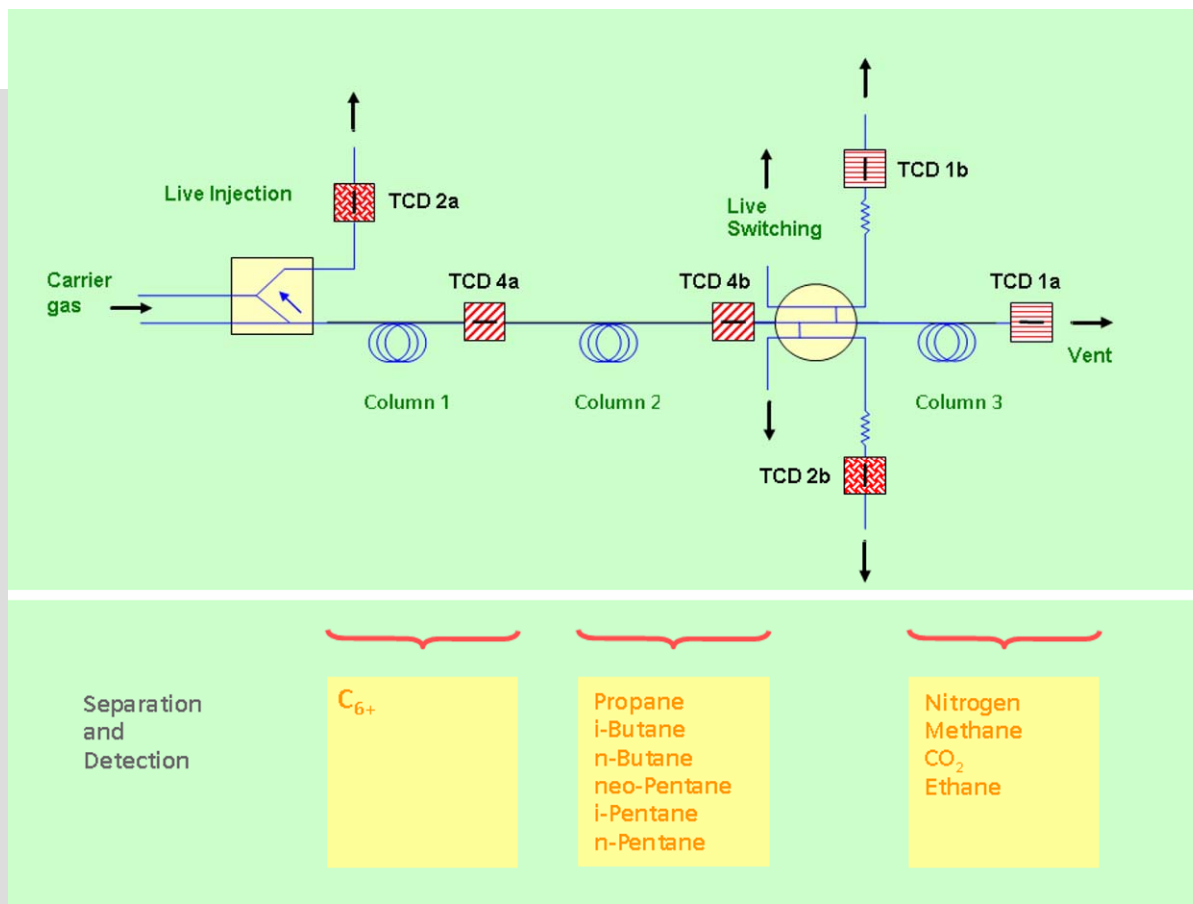
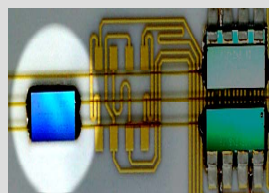
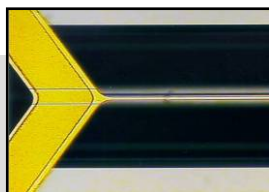
Performance

Communication

Installation

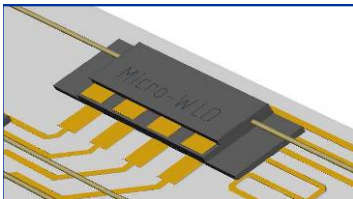
Benefit

Summary



Бесклапанное дозирование („Live“)
Капиллярные колонки
Бесклапанное переключение („Live“)

Мультидетекторность (TCDs)
Электронный контроль давления (EPC)



Измеряемые компоненты и расчетные значения

Introduction

Technology

Performance

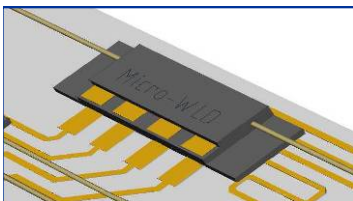
Communication

Installation

Benefit

Summary

Компонент	Минимальный диапазон (Mol%)	Максимальный диапазон
		(Mol%)
Метан		70 - 100
Азот	0 – 0,1	0 – 25
CO2	0 – 0.1	0 – 10
Этан	0 – 1	0 – 13
Пропан	0 – 1	0 – 7
Изобутан	0 – 0,5	0 - 5
Бутан	0 – 0,5	0 – 5
Неопентан	0 – 0.1	0 - 1
Изопентан	0 – 0.15	0 - 1
пентан	0 – 0.15	0 - 1
C6+	0 – 0.1	0 - 3
Гелий	не измеряется	Фиксированное значение добавляется в список компонентов
Математический расчет		acc. ISO 6976:1995; GOST 22667
Теплотворная		☑
Плотность		☑
Индекс Воббе		☑



Аналитические результаты

Высокоэффективное разделение

Introduction

Technology

Performance

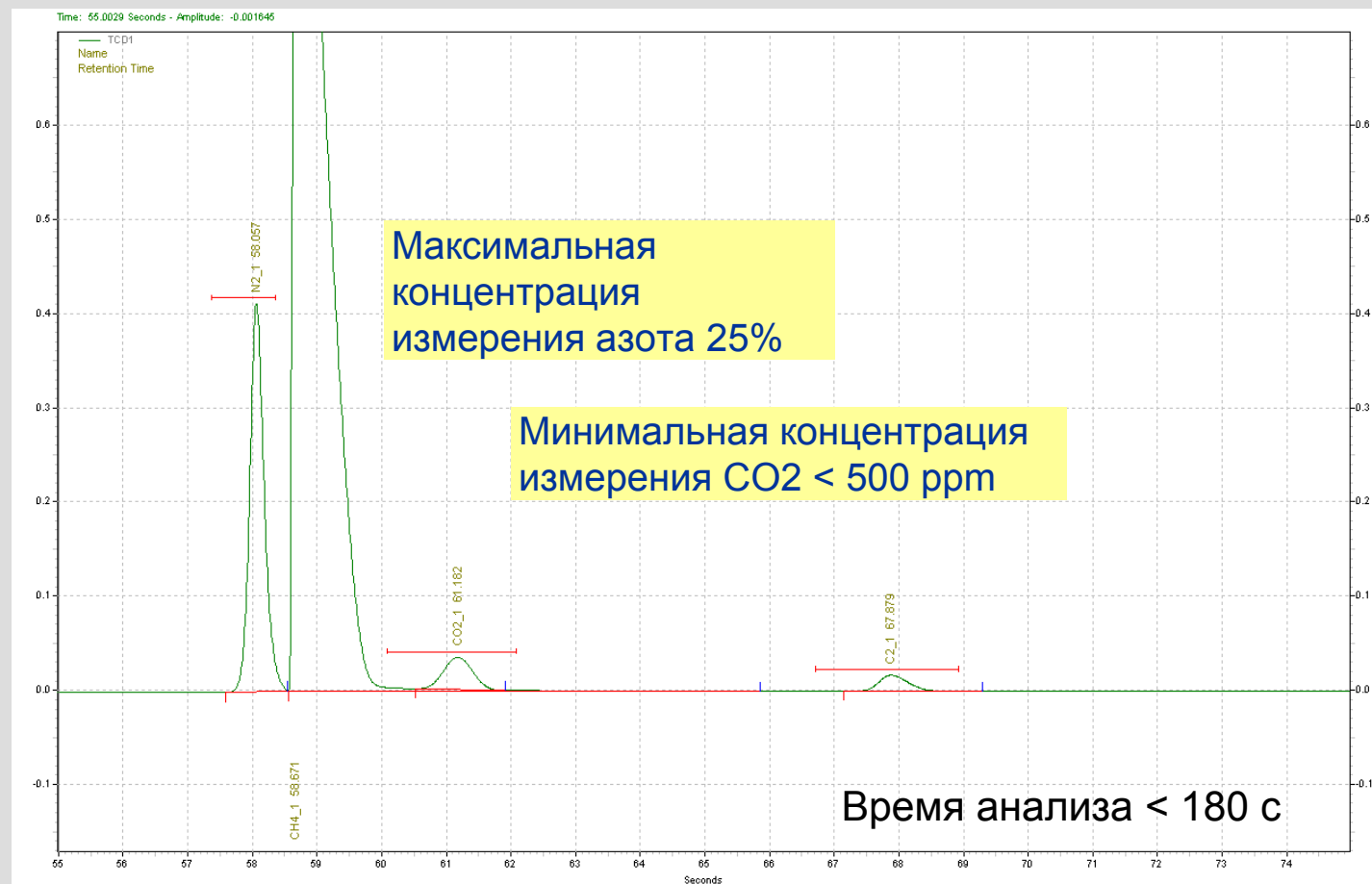
Communication

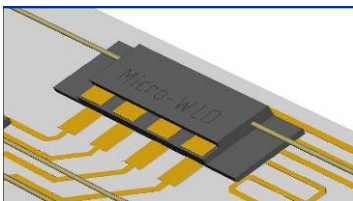
Installation

Benefit

Summary

TCD 1a Разделение N₂ – CH₄ – CO₂ – C₂





Аналитические результаты

Высокоэффективное разделение

Introduction

Technology

Performance

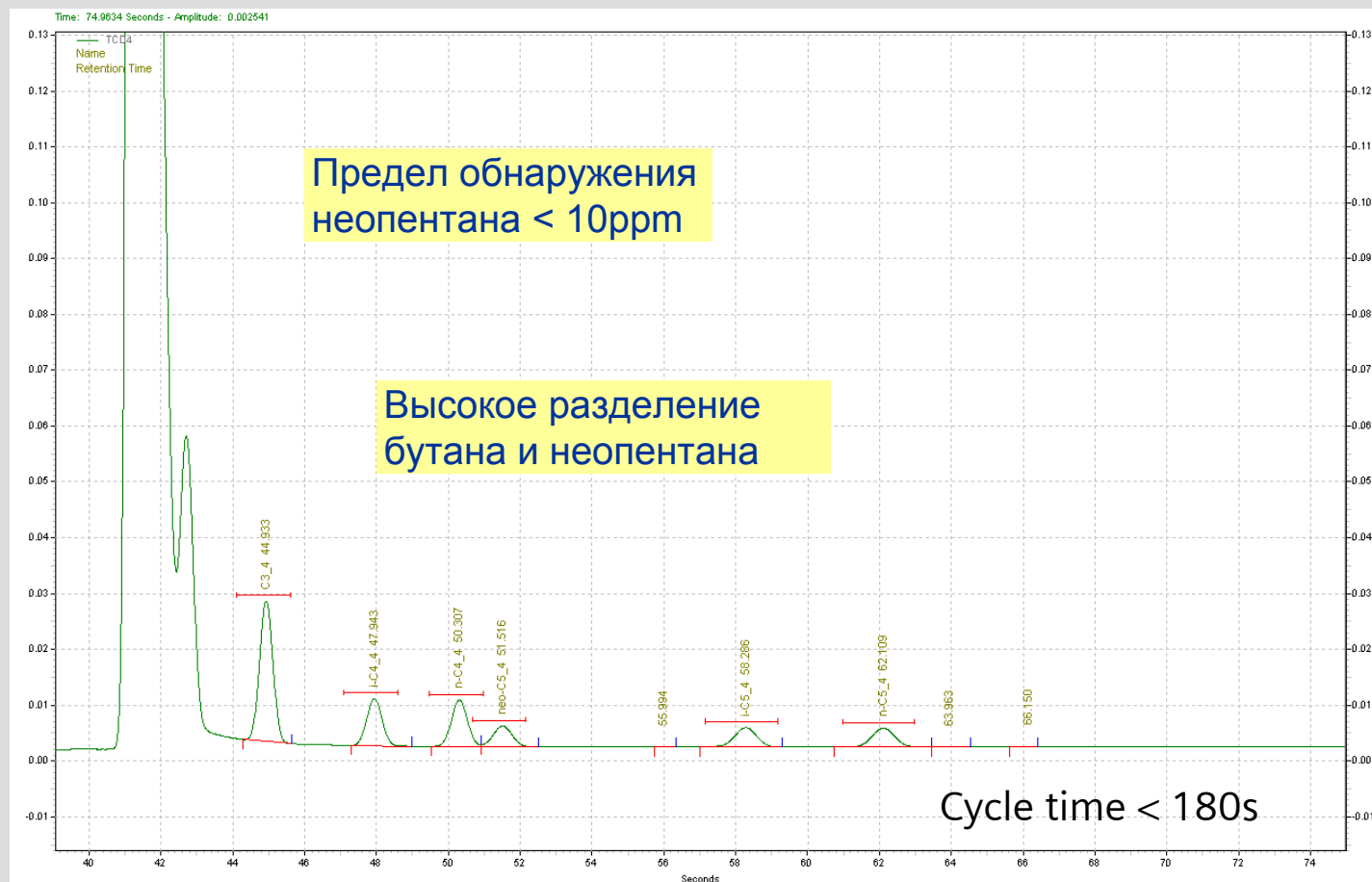
Communication

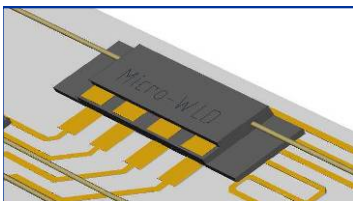
Installation

Benefit

Summary

TCD 4b Разделение C3, i-C4, n-C4, i-C5, n-C5, neo-C5





Аналитические результаты

Высокоэффективное разделение

TCD 3a Separation of C6+

Introduction

Technology

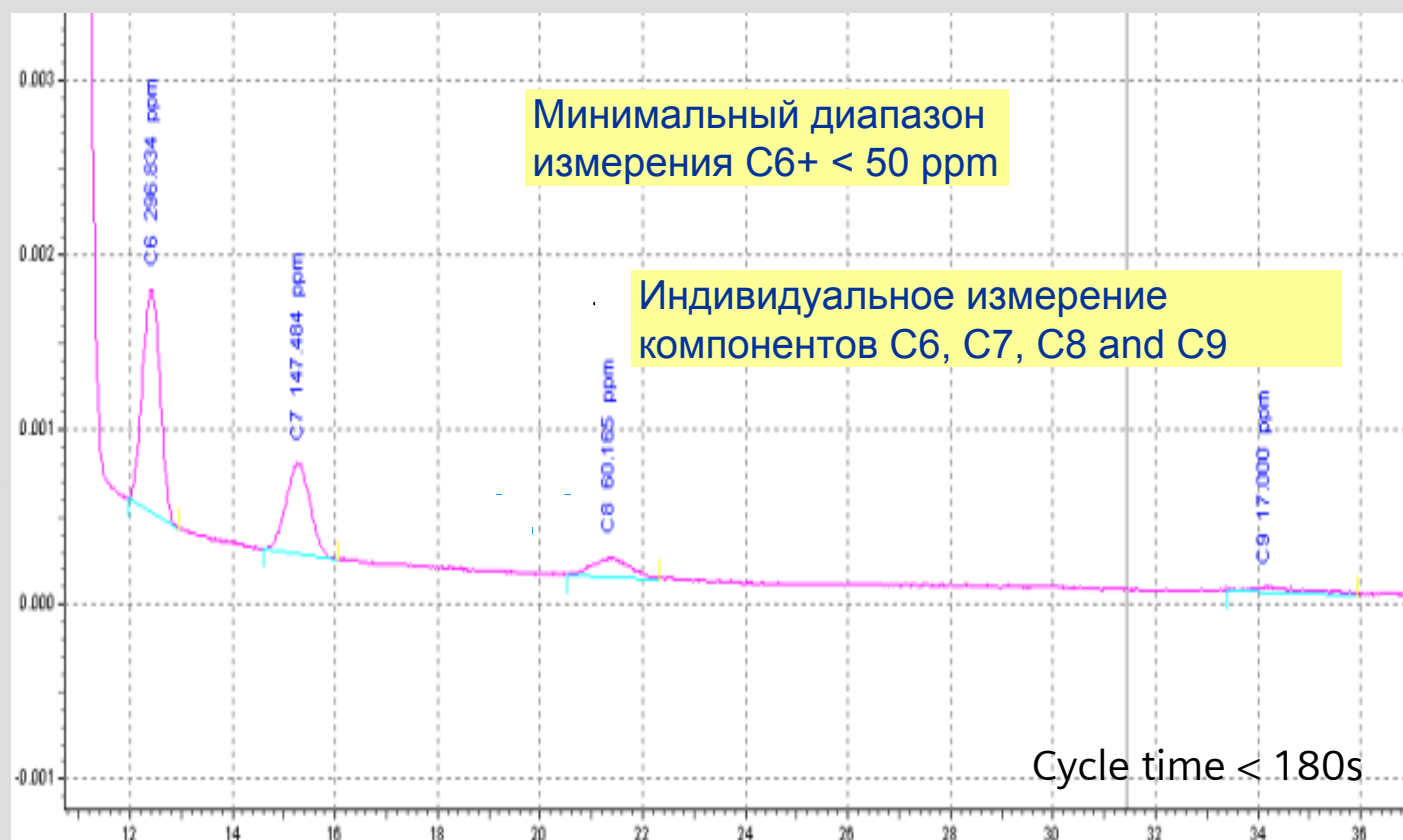
Performance

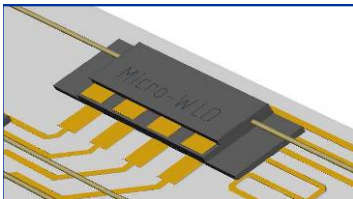
Communication

Installation

Benefit

Summary





Линейность

Introduction

Technology

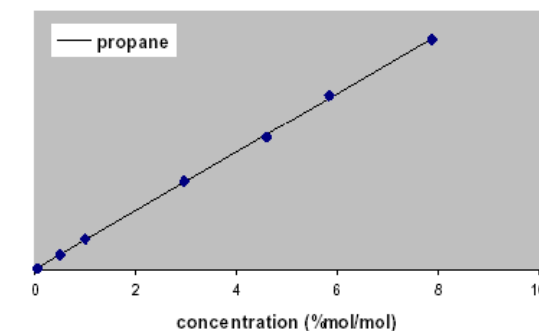
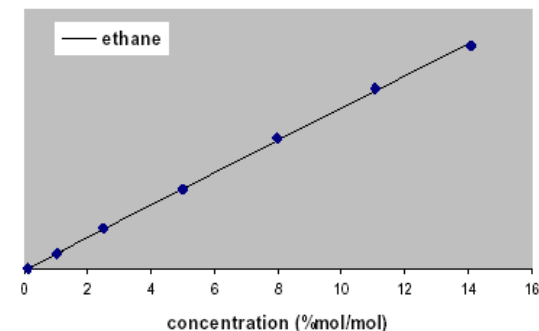
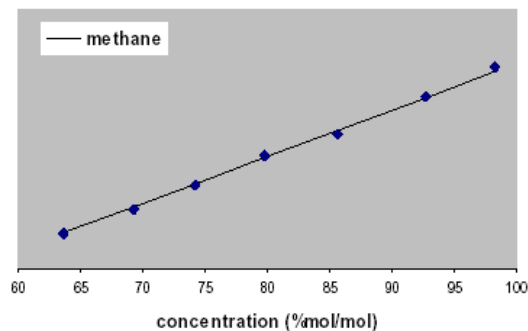
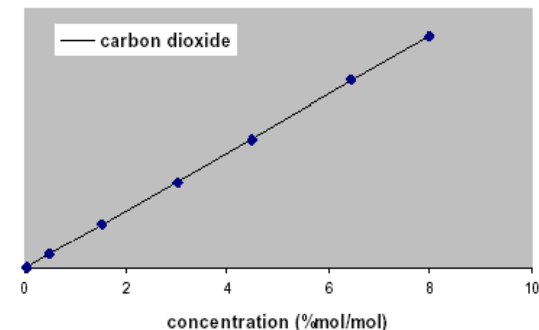
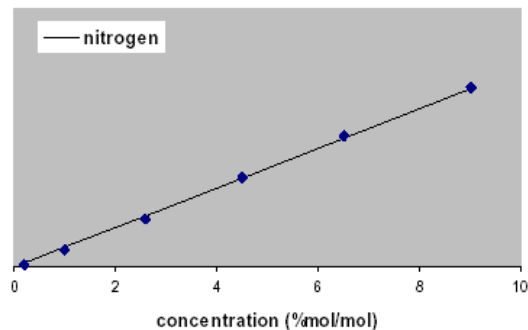
Leistungsdaten

Communication

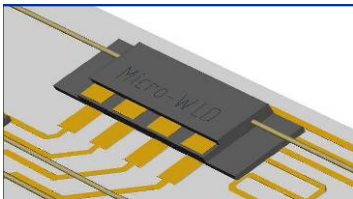
Installation

Benefit

Summary



component	regression coefficients			
	a	b	c	d
nitrogen	0	6131.86	0	0
carbon dioxide	0	11149.10	0	0
methane	0	5370.07	0	0
ethane	0	11154.89	0	0
propane	0	11361.09	0	0



Воспроизводимость < 0,01% для всех расчетных значений

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

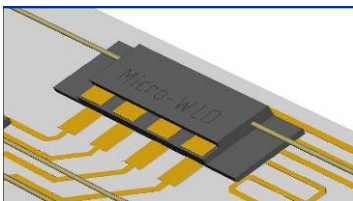
Summary

Измеряемые компоненты и расчетные значения		Концентрации		Станд. отклонение (абсолютное) Mol%	Станд. отклонение (относительное) %
Высшая calorific value	Ho	39,8284	MJ/m ³	0,002753	0,006913
Низшая calorific value	Hu	35,9134	MJ/m ³	0,002507	0,006981
Плотность		0,7433	kg/m ³	0,000072	0,009645
Отн. плотность		0,5749		0,000056	0,009661
Индекс Воббе		52,5300		0,004761	0,009064
Азот	N ₂	1,3464	Mol%	0,006531	0,485036
Диоксид углерода	CO ₂	0,3480	Mol%	0,001111	0,319118
Метан	C ₁	97,3048	Mol%	0,008428	0,008662
Этан	C ₂	0,3982	Mol%	0,001433	0,359759
Пропан	C ₃	0,1996	Mol%	0,000715	0,358462
Изобутан	i-C ₄	0,0995	Mol%	0,000553	0,556262
Бутан	n-C ₄	0,1031	Mol%	0,000615	0,596241
Неопентан	neo-C ₅	0,0509	Mol%	0,000437	0,857970
Изопентан	i-C ₅	0,0494	Mol%	0,000536	1,084269
Пентан	n-C ₅	0,0500	Mol%	0,000479	0,956977
Сумма C ₆ +	C ₆ +	0,0502	Mol%	0,000422	0,841165

< 0,01%

Полное соответствие ISO 6974 по измеряемым компонентам:

Concentration - Range (Mol. %)	Repeatability according to ISO 6974-3 (2000); Relative Standard Deviation. (%)
$50 < x_i < 100$	$\pm 0,1$
$1 < x_i < 50$	± 1
$0,1 < x_i < 1$	± 3
$x_i < 0,1$	$\pm 0,003$ % absolut



Воспроизводимость

Отсутствие эффекта памяти **при контрастных потоках**

Анализ проб „Много метана“ – „Много азота“

Introduction

Technology

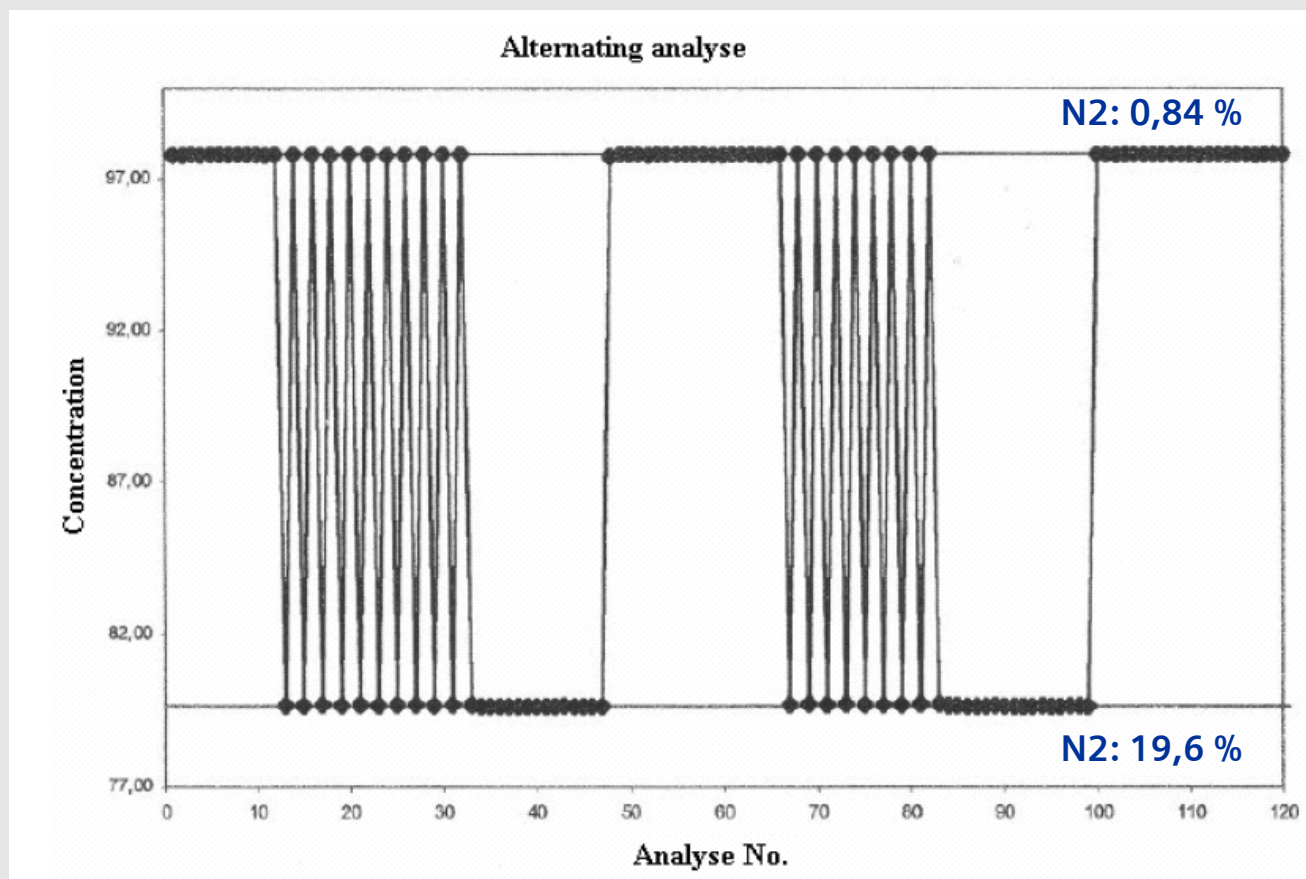
Performance

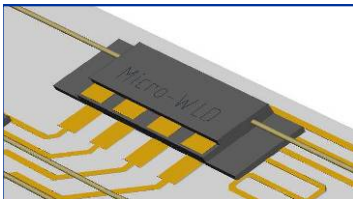
Communication

Installation

Benefit

Summary





Воспроизводимость

Отсутствие влияния окружающей температуры

Introduction

Technology

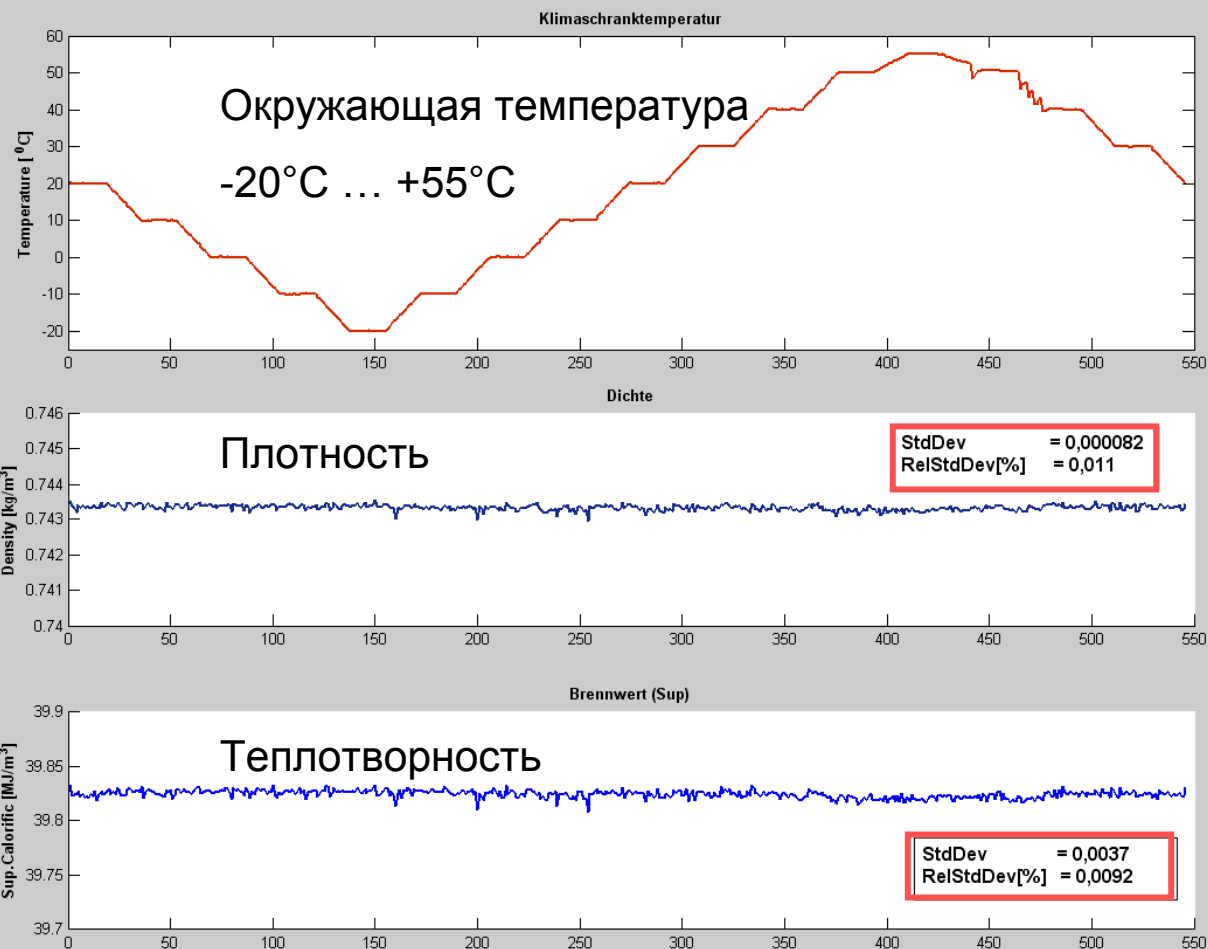
Performance

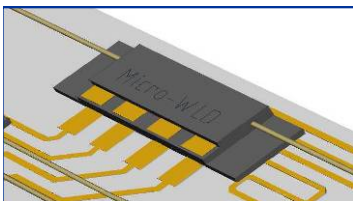
Communication

Installation

Benefit

Summary





Воспроизводимость

Отсутствие влияния давления пробы

Introduction

Technology

Performance

Communication

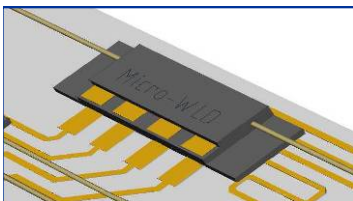
Installation

Benefit

Summary

Анализ природного газа при разных давлениях пробы (конц. в mol %)

components	1 bar	1.4 bar	2 bar	2.35 bar
methane	97.8058	97.8071	97.8060	97.8071
ethane	0.8747	0.8745	0.8749	0.8741
propane	0.2801	0.2799	0.2797	0.2795
i-butane	0.0486	0.0484	0.0485	0.0485
n-butane	0.0544	0.0544	0.0543	0.0544
neopentane	0.0015	0.0014	0.0015	0.0013
i-pentane	0.0106	0.0107	0.0106	0.0105
n-pentane	0.0083	0.0085	0.0082	0.0083
C ₆₊	0.0029	0.0031	0.0031	0.0028
nitrogen	0.8735	0.8723	0.8734	0.8736
CO ₂	0.0396	0.0398	0.0399	0.0398



Точность
 $< 0,1\%$ при расчете калорийности

Introduction

Technology

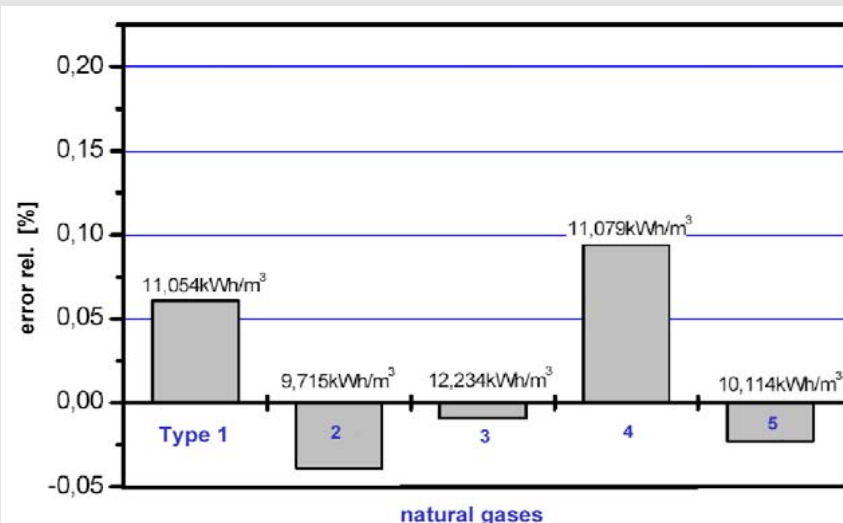
Performance

Communication

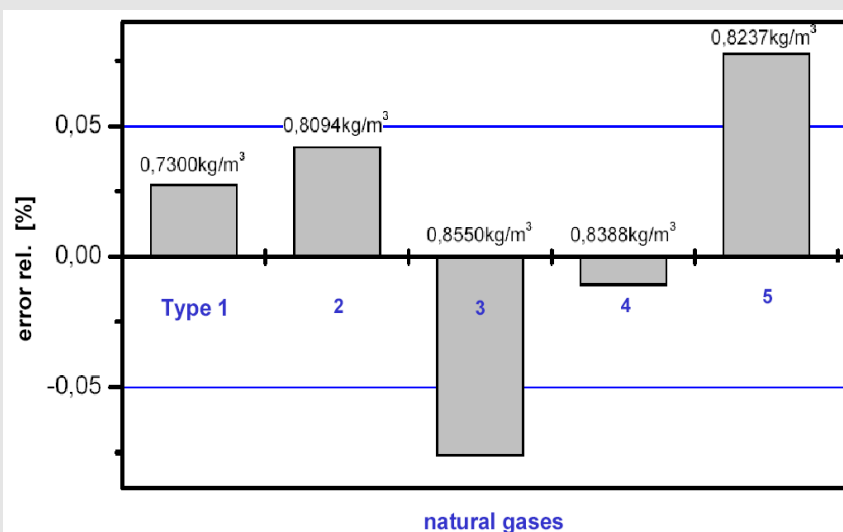
Installation

Benefit

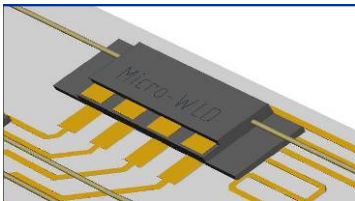
Summary



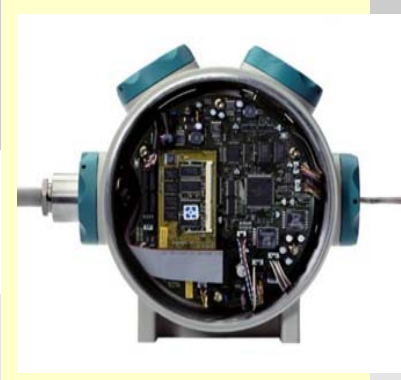
Высшая теплотворная способность (CV_s)



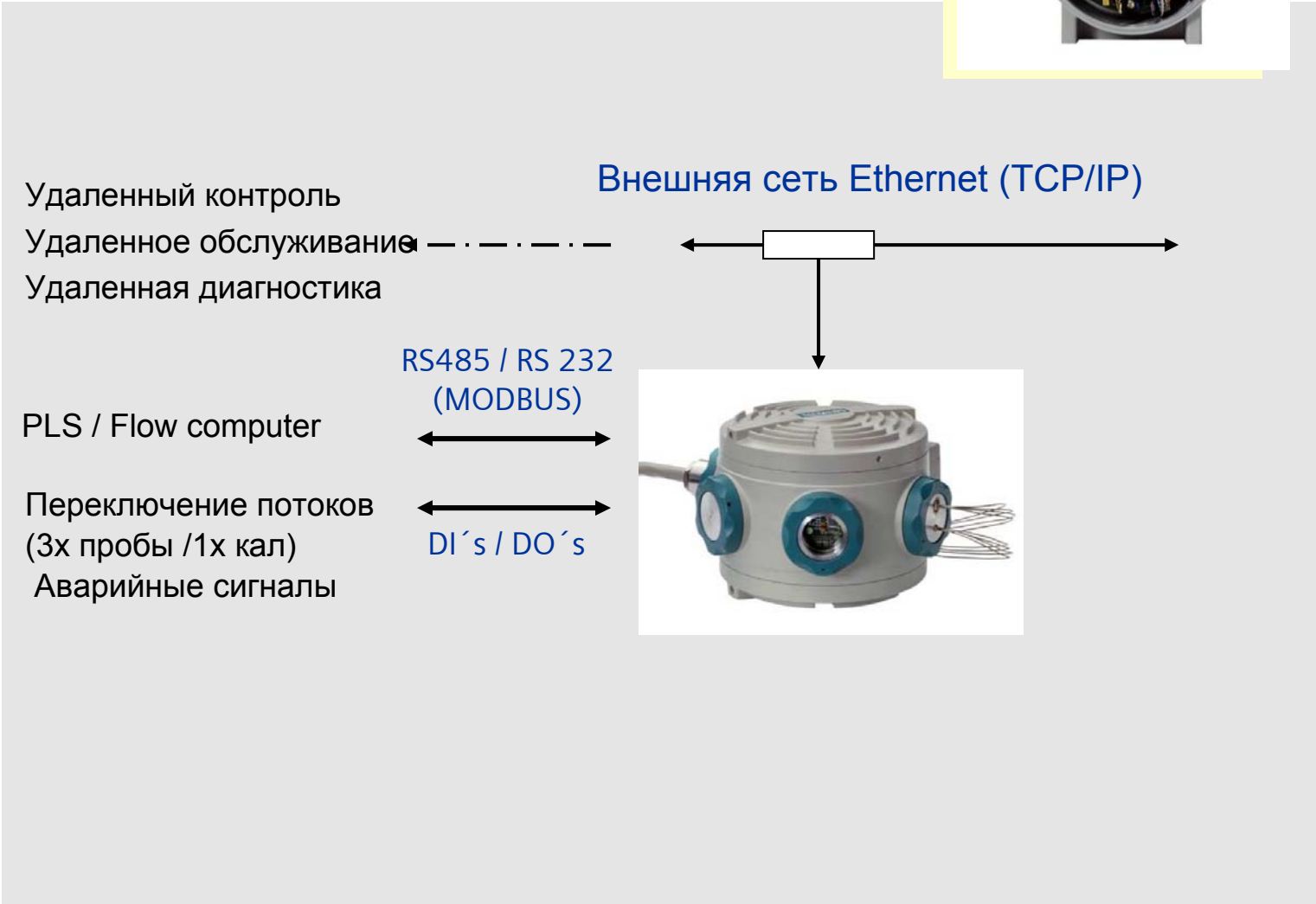
Плотность

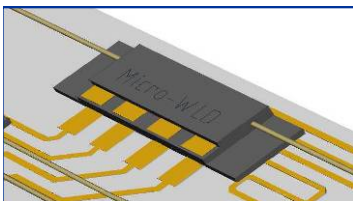


Коммуникации



- Introduction
- Technology
- Performance
- Communication
- Installation
- Benefit
- Summary





Управление и диагностика



Introduction

Technology

Performance

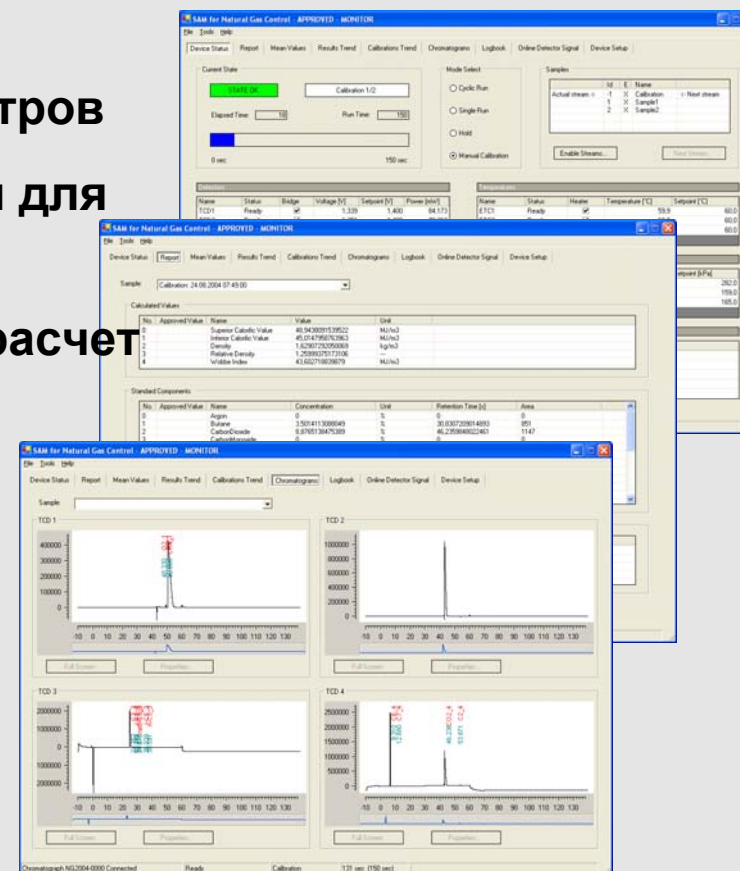
Communication

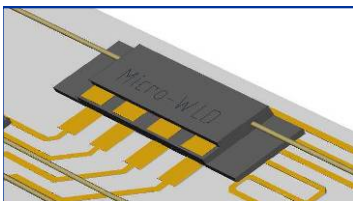
Installation

Benefit

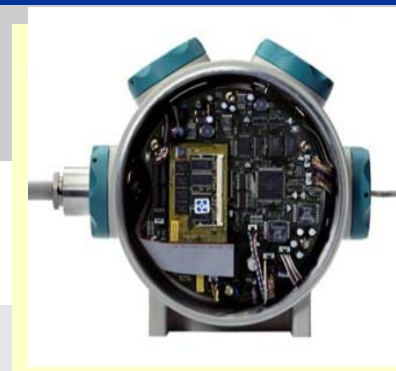
Summary

- Простое управление в среде Windows
- Самодиагностика всех параметров
- Защита паролем всех функций для большей безопасности
- Встроенный математический расчет
- Внутреннее ведение трендов
- Встроенный дисплей





Управление и диагностика



Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

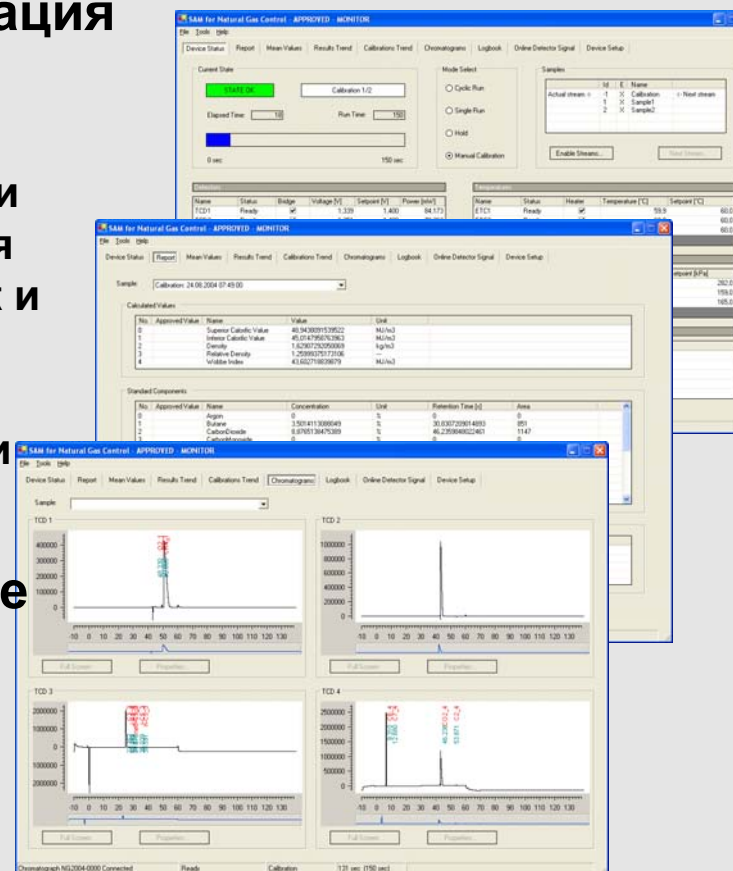
■ Автоматическая оптимизация метода

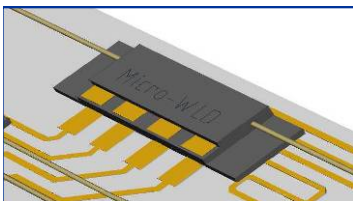
- Не нужно терять время на оптимизацию в ходе калибровки
- Автоматически оптимизируются времена переключения колонок и времена удерживания компонентов
- Экономия калибровочной смеси

■ Журнал событий

■ Долговременное хранение информации

- Отчет: 100 дней,
- Среднечасовые: 1 год





Управление и диагностика

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

SAM for Natural Gas Control - APPROVED - MONITOR

File Tools Help

Device Status Report Mean Values Results Trend Calibrations Trend Chromatograms Logbook Online Detector Signal Device Setup

Current State

STATE OK Calibration 1/2

Elapsed Time: 18 Run Time: 150

0 sec 150 sec

Mode Select

☐ Cyclic Run

☐ Single Run

☐ Hold

☒ Manual Calibration

Samples

	Id	E	Name	
Actual stream ->	-1	X	Calibration	<- Next stream
	1	X	Sample1	
	2	X	Sample2	

Enable Streams... Next Stream...

Detectors

Name	Status	Bridge	Voltage [V]	Setpoint [V]	Power [mW]
TCD1	Ready	✓	1,339	1,400	84,173
TCD2	Ready	✓	1,351	1,400	78,363
TCD3	Ready	✓	1,336	1,400	82,837
TCD4	Ready	✓	1,336	1,400	90,854

Temperatures

Name	Status	Heater	Temperature [°C]	Setpoint [°C]
ETC1	Ready	✓	59,9	60,0
ETC2	Ready	✓	60,0	60,0
ETC3	Ready	✓	59,9	60,0

Pressures

Name	Status	Actor	Pressure [kPa]	Setpoint [kPa]
EPC1	Ready	✓	281,3	282,0
EPC2	Ready	✓	158,3	159,0
EPC3	Ready	✓	163,8	165,0

Valves

Name	Status	Value
VC_CH1	Ready	✓
VC_CH2	Ready	✓
VC_CH3	Ready	□
VC_CH4	Ready	□

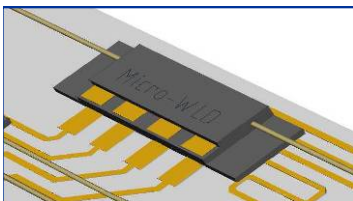
Electronics

Name	Status
Realtime Signal Processor	Ready

Active Alarms and Warnings

Posted Time	Status	Description

Chromatograph NG2004-0000 Connected Ready Calibration 18 sec (150 sec)



Монтажные параметры



Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

Кол-во потоков

3x пробы,
1x калибровочный

Размещение

В защитном боксе или
аналитическом домике
(АС не требуется)

Воздух КИП
не требуется

Вес

15 kg



Газ-носитель

Гелий (обычно)

Потребление: < 35 ml/min

Hazardous Class

ATEX 2 G EExd IIC T4

CSA Class 1 Div. 1, Group B,C,D

FM Class 1 Div. 1, Group B,C,D

FM Class 1 Zone 1, Group IIB+H₂

Питание

24 V DC; 15 VA

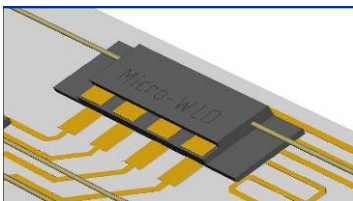
Температурный диапазон

- 20 °C ... + 55 °C

Класс защиты

IP 65

NEMA 4X



Установка в поле



Introduction

Technology

Performance

Communication

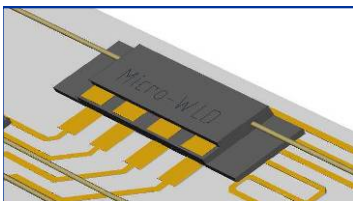
Installation

Benefit

Summary

- **Компактный монтаж в различных вариантах**





Установка в поле

Introduction

Technology

Performance

Communication

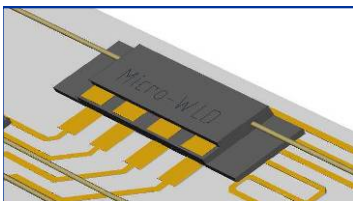
Installation

Benefit

Summary

- **Монтаж непосредственно в точке отбора пробы**





Установка в поле



Introduction

Technology

Performance

Communication

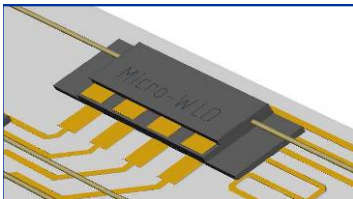
Installation

Benefit

Summary

- **Закрытая установка на узлах учета**





Преимущества MicroSAM

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

Точное измерение

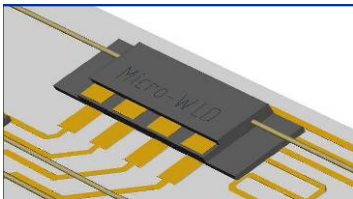
- Отсутствие влияния давления пробы
- Высокоэффективные капиллярные колонки
- Низкий предел обнаружения
- Линейность на всех измерительных диапазонах

Быстрое измерение

- Новейшая технология MEMS
- Обновление значений каждые 180 с

Надежное измерение

- Многолетний опыт Siemens
- Раздельное измерение на разных детекторах
- Долговременная работа – нет подвижных деталей
- Автоматическая оптимизация метода
- Интегрирование в любые промышленные сети



Преимущества MicroSAM

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

Гибкость монтажа

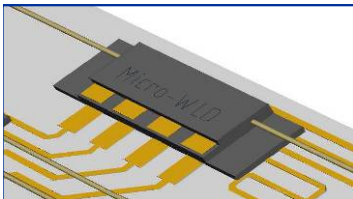
- Минимум свободного места
- Надежная защита для любых рабочих зон
- Простота установки

Низкие операционные расходы

- Низкая стоимость обслуживания
- Низкое потребление газа-носителя
- Низкое энергопотребление

Системные решения

- Мировая сервисная поддержка



Наши заказчики MicroSAM

Introduction

Technology

Performance

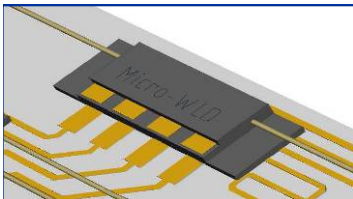
Communication

Installation

Benefit

Summary

- E.O.N, Germany
- RWE, Germany
- GVS, Germany
- Saar Ferngas, Germany
- PGNiG, Poland
- Gazprom, Russia
- Marathon, Norway
- NGT Transco, U.K.
- ODS, Malaysia
- Petrochina, China
- Socar, Azerbaijan
- Solar Turbines, Belgium
- Spalding Energy, U.K.
- SPE / GE Aeroderivative, Belgium
- STEG, Tunesia
- Targa, US
- Achimgaz, Russia
- Buckeye Pipeline, US
- Gas System, Canada
- Interconnector, Belgium
- Krohne Oil & Gas, Netherlands
- Lukoil, Russia



Резюме

Introduction

Technology

Performance

Communication

Installation

Benefit

Summary

- **Основанный на инновационных технологиях MicroSAM представляет собой высокоэффективную систему с высочайшими параметрами точности и воспроизводимости измерений**
- **Простой, экономичный анализатор компактной и надежной конструкции может быть установлен в любом месте промышленного производства.**
- **Сетевые технологии позволяют использовать MicroSAM для различных применений, таких как коммерческий учет, полный компонентный анализ и контроль качества.**