



EMISSION MONITORING SYSTEMS

С заботой о планете Земля

Руководство по эксплуатации



ОПТИМА7

Газоанализатор для официальных измерений в экологических и технологических целях

Сертифицирован и внесен в Госреестр России № 48157-11



Одобен НИИ «Атмосфера» для использования в экологических целях



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
 «Научно-исследовательский институт
 охраны атмосферного воздуха»
 ОАО «НИИ Атмосфера»

194021, г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 7, тел./факс: (812) 297-86-62
 E-mail: info@ni-atmosphere.ru, http://www.ni-atmosphere.ru
 ОКПО: 23126426, ОГРН: 1097847184555, ИНН/КПП: 780247428 / 780201001

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 09-2/273
 от 01.10.2011 г.

В ОАО «НИИ Атмосфера» был рассмотрен комплект документов на газоанализатор MRU модели OPTIMA7, представленный фирмой «MRU GmbH» (Германия):

1. методика поверки газоанализатора MRU модели OPTIMA7;
2. декларация о соответствии;
3. руководство по эксплуатации газоанализатора MRU модели OPTIMA7;
4. сертификат об утверждении типа средств измерений для газоанализатора MRU модели OPTIMA7.

Газоанализатор OPTIMA7 компании MRU GmbH (Германия) предназначен для измерения концентраций O₂, CO, NO, NO₂, SO₂, H₂S, CO₂ и также параметров газовой смеси в дымовых и технологических газах при контроле и наладке топливосжигающего оборудования (котлов, печей, и т.д.).

Диапазоны значений, измеряемых газоанализатором OPTIMA7, а также пределы допускаемой погрешности, приведены в таблице:

Компонент	Диапазон измерений	Погрешность
O ₂	0...21,0% об.	±0,2% об.
CO ₂ (МНС)	0...50,0% об.	±5%
CO (с H ₂ комплексацией)	0...4000 ppm * макс. до 10000 ppm	5% < 4000 ppm 10% > 4000 ppm
CO низкой уровень (специальная программа и калибровка)	0...300 ppm (с разрешением 0,1 ppm)	±5%
CO высокой уровень	0...4000 ppm * макс. до 20000 ppm	± 5%
CO очень высокой уровень	0...1,00%	± 5% < 0,8% ± 10% > 0,4%
NO	0...1000 ppm * макс. до 5000 ppm	± 5% < 1000 ppm ± 10% > 1000 ppm
NO низкой уровень (специальная программа и калибровка)	0...200 ppm (с разрешением 0,1 ppm)	± 5%
NO ₂	0...200 ppm * макс. до 1000 ppm	± 5% < 200 ppm ± 10% > 200 ppm
SO ₂	0...2000 ppm * макс. до 5000 ppm	± 5% < 2000 ppm ± 10% > 2000 ppm

H ₂ S	0...50 ppm * макс. до 500 ppm	± 5% < 50 ppm ± 10% > 50 ppm
Температура газа	0...650 °C (переходная сталь)	± 2 °C
Температура воздуха	0...100 °C	± 1 °C
Дифференциальное давление	-100...+100 гПа	± 0,02 гПа

* максимальное значение для критических измерений

По результатам проведенной экспертизы, газоанализатор модели OPTIMA7 фирмы «MRU GmbH» (Германия) соответствует требованиям действующих государственных стандартов и других нормативных документов в области охраны атмосферного воздуха и может быть использован для измерения концентраций O₂, CO, NO, NO₂, SO₂, H₂S, и CO₂ в дымовых и технологических газах топливосжигающего оборудования, а также температуры и давления, в выше приведенных диапазонах.

Срок действия экспертного заключения 5 лет.

Генеральный директор



А.Ю. Недре

Иск. В.В. Циблювский
 Тел/факс: (812) 380-92-41

Обязательно изучить перед включением газоанализатора!**1 Содержание**

1	СОДЕРЖАНИЕ	3
2	ВСТУПЛЕНИЕ	8
2.1	Газоанализатор OPTIMA 7.....	8
2.2	Фирма MRU GmbH (Германия).....	8
2.3	Важнейшие указания (EN 50379) и VDI 4206	8
2.4	Важная информация для Пользователей в данном Руководстве.....	8
3	ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ	9
3.1	Правила безопасного использования анализатора.....	9
3.2	Особенности безопасного использования газоанализатора	9
4	УТИЛИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ	10
4.1	Возврат оборудования.	10
5	ПРИНЦИПЫ ИЗМЕРЕНИЯ	11
5.1	Схема газого тракта газоанализатора OPTIMA 7.....	11
	Ниже приведена схема газоанализатора Optima7 с 5 электрохимическими сенсорами,.....	11
	максимальное количество: 7 сенсоров.....	11
5.2	Электрохимический метод измерения	12
6	ОПИСАНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА	13
6.1	Передняя панель.....	13
6.2	Соединения – нижняя боковая панель	13
6.3	Соединения – верхняя панель.....	14
6.4	Нижняя панель	14
6.5	Конденсатосборник	15
7	АКСЕССУАРЫ	16
7.1	Газозаборные зонды.....	16
7.2	Кейсы и чехлы для переноски.....	17

7.3	ИК термопринтер	17
8	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	18
8.1	Дисплей.....	18
8.2	Клавиатура	18
8.3	Конфигурация меню	19
9	ВКЛЮЧЕНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА	20
9.1	Подготовка анализатора к работе	20
9.2	Настройки	20
9.2.1	Защита от случайного включения	21
9.2.2	Настройка типа принтера.....	21
9.3	Установка времени и даты	21
9.4	Конфигурация программы измерения	22
9.4.1	Настройка защиты сенсора CO	22
9.4.2	Выбор типа топлива и значения O2 нормативного (O2 норм)	23
9.4.3	Индивидуальные типы топлива	24
9.4.4	Конфигурация окна Измерение.....	25
9.4.5	Конфигурация функции ZOOM	25
9.4.6	Изменение названия программы измерений	25
10	ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
10.1	План обслуживания	26
11	ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	27
11.1	Подготовка.....	27
12	ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ	28
12.1	Электропитание	28
12.2	Автоматическое выключение	28
12.3	Работа от сетевого адаптера	28
12.4	Работа от АКБ (контроль АКБ)	29
12.5	Рабочая температура	29
12.6	Конденсатосборник	29
12.7	Соединения и герметичность	30
12.8	Включение и обнуление газоанализатора.....	30
13	ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	32

13.1	Выбор программы измерения	32
13.2	Поиск центра потока	32
13.3	Индикация измеренных данных	33
13.4	Измерение тяги (недолговременное)	34
13.5	Продувка сенсора CO (опция)	35
13.6	Сенсоры CO/H2 и COвысокое (опция)	35
13.7	Тест программа	36
13.8	Буфер обмена	36
13.8.1	Запись значений в буфер обмена.....	36
13.8.2	Вывод значений из буфера обмена на индикацию.....	37
13.9	Сохранение измерений	37
13.9.1	Ввод значений температуры котла, сажевого числа и производных нефти.....	37
13.10	Распечатка результатов измерения	38
13.11	Окончание измерения	38
13.12	Последнее измерение	39
13.13	Измерение дифференциальной температуры	39
13.14	Измерение давления	39
13.15	Измерение (расчет) скорости газового потока (опция)	40
13.16	Выносной зонд-течеискатель горючих газов (опция)	42
14	МЕНЮ ПАМЯТЬ	44
14.1	Организация памяти данных	44
14.2	Информация о свободной памяти	44
14.3	Ввод имени блока памяти	44
14.3.1	Просмотр и поиск блока памяти.....	45
14.3.2	Ввод названия для новых и корректировка названий для существующих блоков.....	46
14.3.3	Удаление блоков памяти.....	47
14.4	Обмен данными при помощи SD карты	47
14.4.1	Импорт блоков.....	48
14.4.2	Экспорт блоков.....	48
14.4.3	Экспорт измеряемых данных.....	48
14.4.4	Экспорт данных об измерении дифференциального давления.....	49
14.5	Измерения, сохраненные в памяти	49
14.5.1	Просмотр сохранённых данных (блоков).....	49
14.5.2	Удаление измерений.....	50
14.5.3	Передача данных на SD карту.....	50

14.6	Содержимое SD карты.....	50
15	МЕНЮ СЕРВИС	51
15.1	Состояние прибора (сервисные значения).....	51
15.2	Меню Сервис центр (калибровка).....	52
15.3	Сброс на заводские установки	52
15.4	Информация о приборе	52
15.5	Тест герметичности.....	53
16	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	55
17	ПРИЛОЖЕНИЕ	58
17.1	Ввод текста.....	58
17.2	Подтверждение действия (появляющееся окно)	58
17.3	Использование порта USB	59
17.4	Передача данных через Bluetooth (опция)	61
17.4.1	PDA-интерфейс Bluetooth	61
17.5	Измеряемые и рассчитываемые параметры.....	62
17.6	Виды топлива	63
17.6.1	Основная информация	63
17.6.2	CO ₂ , Лябда, эффективность, потери.....	63
17.6.3	Точка росы	63
17.6.4	CO-пересчет из CO [ppm]	64
17.6.5	NO-пересчет из NO [ppm].....	64
17.6.6	NO ₂ преобразование в NO _x [ppm]	65
	NO _x преобразование NO [ppm] (возможно также в NO ₂ [ppm]).....	65
17.7	Список видов топлива	66

Внимание!

Тщательно проверьте комплектность и сохранность приобретенного газоанализатора в присутствии Продавца. Претензии по комплектности принимаются в течение 3 дней с момента получения.

Важное замечание!

Газоанализатор заряжать только от сети соответствующего напряжения.

Подзаряжать аккумуляторы в газоанализаторе каждые 4-6 недель, даже если газоанализатор временно не используется.



После полного заряда аккумуляторов необходимо включить анализатор, провести обнуление.

Затем, прибор можно выключить и положить на хранение

При полном разряде, возможен отказ аккумуляторов, и гарантия на аккумуляторы снимается.

Продукция MRU постоянно совершенствуется, поэтому возможны небольшие отличия в Руководстве по эксплуатации.

Мы рады получить Ваши замечания и комментарии по качеству продукции, документации, сервису, дилерской сети. Пожалуйста, пишите по адресу:

2 Вступление

2.1 Газоанализатор OPTIMA 7

Газоанализатор (далее анализатор) OPTIMA7 предназначен для следующих целей:

- Проведение измерений качества горения в котлах и печах с различными видами топлива для повышения экономической эффективности эксплуатации при запуске, наладке.
- Контроль качества горения и снижения выбросов в атмосферу

Анализатор OPTIMA7 может использоваться для измерения дополнительных параметров: (при оснащении соответствующими опциями и аксессуарами)

- Измерение скорости потока отходящего газа
- Измерение дифференциального давления и дифференциальной температуры
- Обнаружение горючих газов внешним сенсором СН

Вы можете получить полную информацию о возможностях газоанализатора в ООО «МРУ Рус» (на интернет-сайте или по телефону), а также, у региональных представителей.

Анализатор OPTIMA 7 производится в различных версиях.

Руководство по эксплуатации присутствует информация обо всех версиях прибора с различными опциями.

ВНИМАНИЕ: В связи с большим количеством измерительных каналов, функций и опций, их описание может отличаться от реализации в вашем газоанализаторе

2.2 Фирма MRU GmbH (Германия)

Анализатор OPTIMA изготовлен фирмой MRU (Германия)

(MRU GmbH 74172 NSU-Oberseesheim) - производителя переносных, полустационарных и стационарных газоанализаторов для промышленности и энергетики с 1984 г.

2.3 Важнейшие указания (EN 50379) и VDI 4206

Данный газоанализатор не предназначен для длительных измерений.

Перед использованием анализатора необходимо проверить состояние анализатора и компонентов: газозаборного зонда, зонда температуры окружающего воздуха, конденсатосборника, фильтра «звезда» и коннекторов.

Время начальной калибровки (обнуления) зависит от состояния сенсоров и может быть в пределах от 1 до 3 минут.

Минимальное время корректного измерения (после автообнуления) – не менее 1,5 минуты!

Внимание: агрессивные газы типа серы, пары растворителей, лаков, бензинов, спиртов могут повредить измерительные сенсоры, или уменьшить их срок службы.

Срок службы сенсоров зависит от условий их эксплуатации.

Типовые значения составляют:

O₂ - 2 года (O₂ longlife - до 6 лет); CO - 3 года; NO - 3 года, NO₂ и SO₂ - 3 года.

2.4 Важная информация для Пользователей в данном Руководстве

Данное Руководство по эксплуатации поможет Вам правильно использовать анализатор, обеспечить его долгое и успешное использование.

Внимательно прочтите Руководство и строго следуйте указаниям!

Наиболее важные указания выделены **жирным** шрифтом.

Указания по технике безопасности должны выполняться Пользователем неукоснительно.

Эти указания являются важной и неотъемлемой частью документации.

Невыполнение этих Указаний может привести к лишению гарантии на газоанализатор.



3 Правила безопасности

Данное Руководство по эксплуатации поможет Вам правильно использовать анализатор и обеспечить его долгое и успешное использование.

Внимательно прочтите Руководство и строго следуйте указаниям!



3.1 Правила безопасного использования анализатора

1. Анализатор ОПТИМА 7 можно использовать только по прямому назначению.
2. Анализаторы, произведенные MRU GmbH, изготовлены согласно **VDE 0411 (EN61010)** и **DIN VDE 0701**.
3. Анализатор соответствует Общим принципам безопасной техники, согласно **DIN 31000/ VDE 1000** и **UVV = VBG 4** профессионального союза производителей высокоточной механики.
4. Анализатор соответствует межгосударственным требованиям электромагнитной совместимости (**89/336/EWG**) и требованиям к слаботочной продукции (**3/23/EWG**).

3.2 Особенности безопасного использования газоанализатора

1. Для подзарядки аккумуляторов и работы Анализатора разрешается использовать только оригинальный сетевой адаптер (блок питания).
2. Любые составляющие анализатора (включая газозаборный зонд) запрещается использовать как проводники электрического тока.
3. Анализатор нельзя использовать в воде.
4. Анализатор нельзя использовать около открытого огня и при высоких температурах окружающей среды.
5. Газозаборный зонд, входящий в комплект газоанализатора, запрещено использовать при более высокой температуре газа, чем заявленная температура на газозаборный зонд. Зонд может быть испорчен!
6. Анализатор нельзя бросать и подвергать ударам!
7. **Предостережение:** Конденсат, скопившийся в конденсатосборнике, может содержать кислоту!
При попадании конденсата на кожу – НЕМЕДЛЕННО промойте кожу водой!!!
Пожалуйста, берегите глаза от попадания конденсата!
В случае попадания, промойте глаза чистой водой и обратитесь к врачу!
Также, старайтесь протирать компоненты, на которые попадает конденсат.



8. После проведения измерения дождитесь естественного охлаждения газозаборного зонда.

Не укладывать горячий газозаборный зонд в кейс!!!



9. Пары кислот, растворителей, красок, лаков могут испортить сенсоры газоанализатора.



Отдел управления качеством продукции MRU GmbH

4 Утилизация продукции

Компания MRU GmbH гарантирует осуществление утилизации ранее проданного оборудования и расходных материалов.

4.1 Возврат оборудования.

При возникновении потребности в утилизации продукции (например, после выработки рабочего ресурса оборудования) Пользователь имеет право обратиться к MRU или к региональному представителю. Данная услуга может быть осуществлена на платной основе.

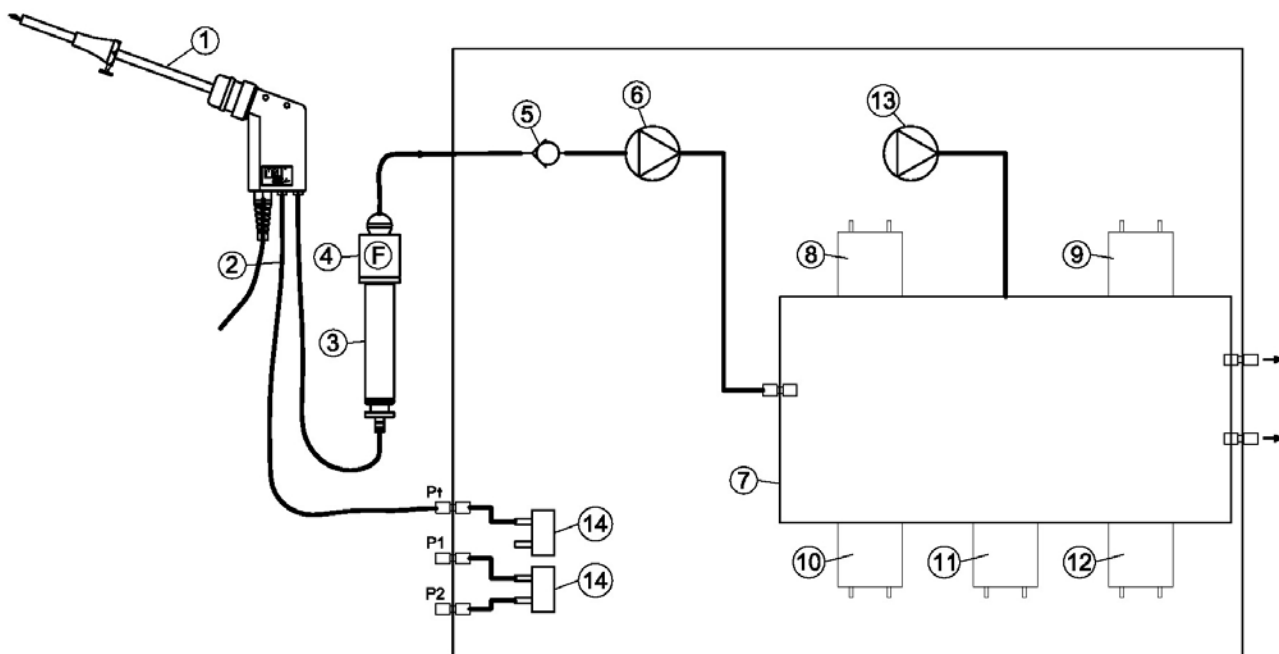
5 Принципы измерения

Анализатор всасывает газовую пробу при помощи внутреннего газового электрического насоса. Проба проходит газозаборный зонд, осушается и очищается при помощи конденсатосборника со встроенным фильтром. Затем, очищенная и осушенная газовая проба поступает на электрохимические сенсоры. Измерение давления/разрежения и температуры газа происходит при помощи газозаборного зонда. Точка измерения соответствует концу газозаборной трубки зонда.

5.1 Схема газого тракта газоанализатора ОПТИМА 7

Ниже приведена схема газоанализатора Optima7 с 5 электрохимическими сенсорами, максимальное количество: 7 сенсоров.

Приведена схема газого тракта с защитой сенсора CO при помощи дополнительного насоса продувки.



№	Наименование
1	Газозаборный зонд
2	Тройной шланг
3	Конденсатосборник
4	Фильтр «Звезда»
5	Однонаправленный клапан
6	Главный газовый насос
7	Блок сенсоров
8	Сенсор O ₂
9	Сенсор № 2
10	Сенсор № 3
11	Сенсор № 4
12	Сенсор № 5
13	Насос продувки сенсора CO (или сенсоры 6 и 7)
14	Сенсор давления

5.2 Электрохимический метод измерения

Концентрацию O₂ измеряет 2-х электродный сенсор.

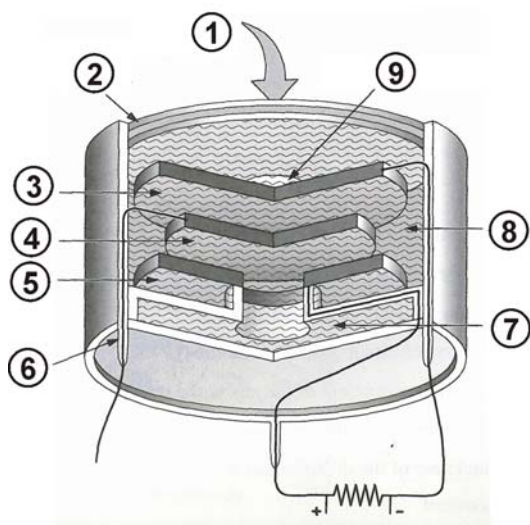
Концентрацию токсичных газов (CO, NO, NO₂, SO₂, H₂S) измеряют 3-х электродные сенсоры.

Работа электрохимических сенсоров основана на эффекте диффузии газов.

Главным достоинством этой технологии является линейная зависимость выходного сигнала от концентрации газа.

3-х электродный сенсор состоит из:

измерительного электрода (S), рабочего электрода (C) и сравнительного электрода (R).



№	Наименование
1	Вход газа
2	Фильтр
3	Измерительный электрод
4	Сравнительный электрод
5	Рабочий электрод
6	Контакт
7	Емкость для электролита
8	Электролит
9	Капиллярный диффузионный барьер

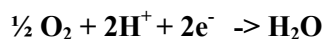
При поступлении анализируемого газа на поверхность измерительного электрода, в нем возникает реакция окисления (для CO, NO, SO₂), или реакция восстановления (для NO₂ и Cl₂).

Например, для сенсора CO:

На поверхности измерительного электрода происходит реакция:



С противоположной стороны, на рабочем электроде происходит реакция с образованием воды:



Генерируемый ток измеряется в микроамперах и анализируется электронной частью прибора.

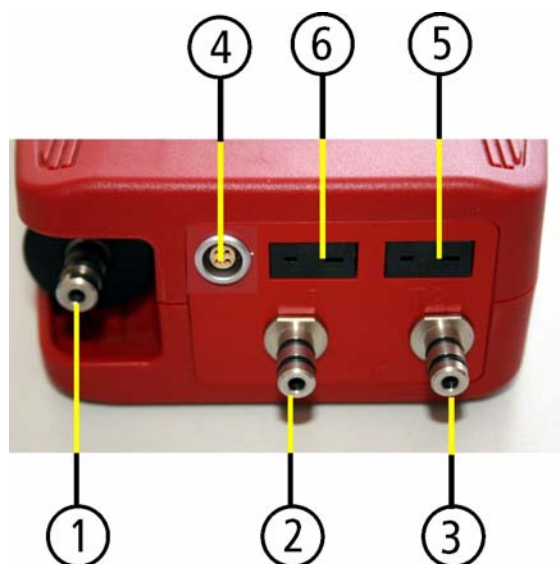
6 Описание газоанализатора

6.1 Передняя панель



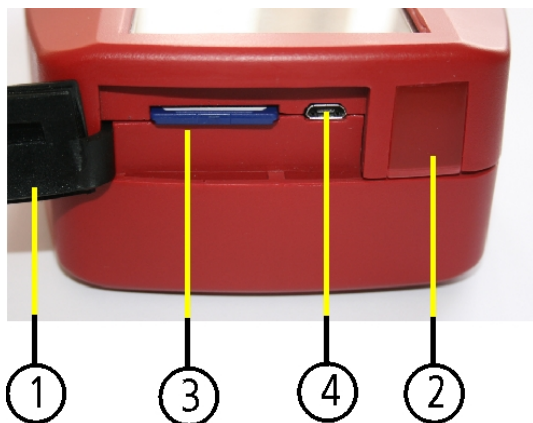
- 1 Дисплей
- 2 Конденсатосборник
- 3 Клавиатура

6.2 Соединения – нижняя боковая панель



- 1 Газовый вход
(вход конденсатосборника)
- 2 Вход Давление / Разряжение / Диф. давление «+»
- 3 Вход Давление Диф. давление «-»
- 4 Универсальный аналоговый вход AUX (опция)
- 5 Вход T1 для зонда температуры воздуха
- 6 Вход T-газ для зонда температуры газа

6.3 Соединения – верхняя панель



- 1 Защитная крышка
- 2 ИК порт
- 3 Вход для SD- карты
(SD карта в комплекте поставки)
- 4 Вход сетевого адаптера и мини USB-порт

6.4 Нижняя панель

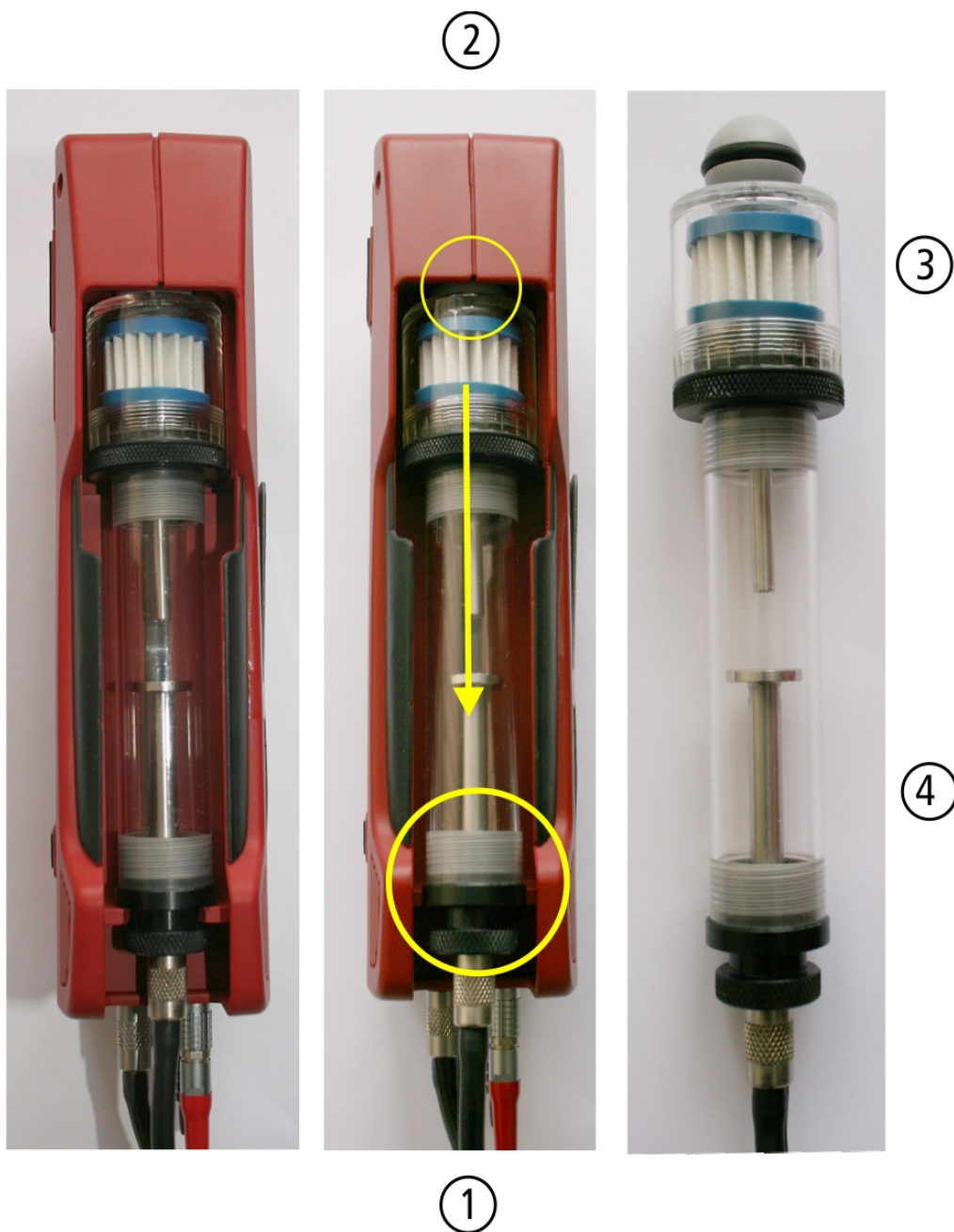


- 1 Встроенные магниты
- 2 Выход газа
- 3 Зона удобного охвата для
удержания прибора
- 4 Ножки



При проведении измерений не закрывайте выход газа!

6.5 Конденсатосборник



Снимите конденсатосборник для чего необходимо:

1. Аккуратно, немного передвинуть конденсатосборник из углубления за нижнюю часть в сторону от корпуса анализатора ОПТИМА 7 (рис 1).
2. Вытянуть конденсатосборник из углубления по направлению вниз (рис. 2).
3. Для замены фильтра «Звезда» необходимо открутить по резьбе колбу отсека фильтра (рис. 3).
(данный фильтр – многоразовый, т.е. он может быть отмыт и использован повторно)
4. Для слива конденсата необходимо открутить по резьбе колбу отсека конденсата (рис. 4).

7 Аксессуары

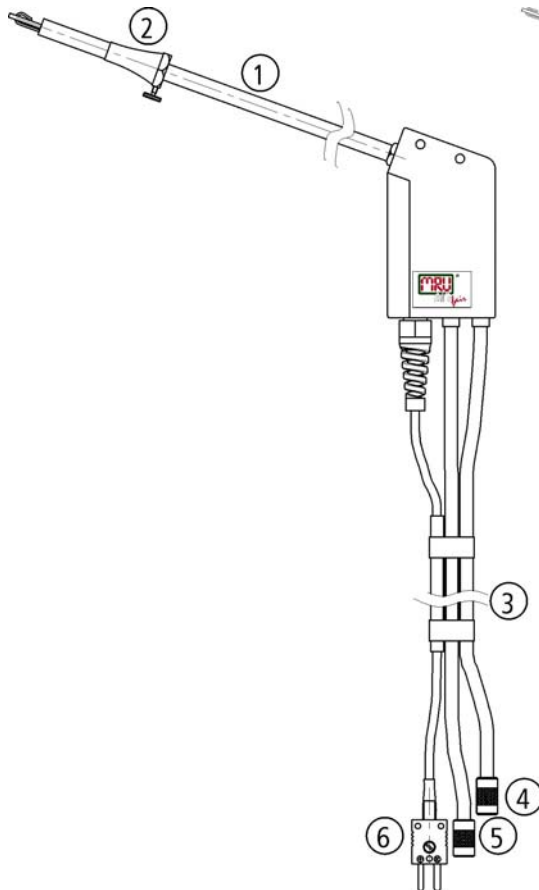
7.1 Газозаборные зонды

Для газоанализатора ОПТИМА 7 доступны газозаборные зонды двух типов: с несъемными и со съемными газозаборными трубками.

Ниже представлены два типа газозаборных зондов:

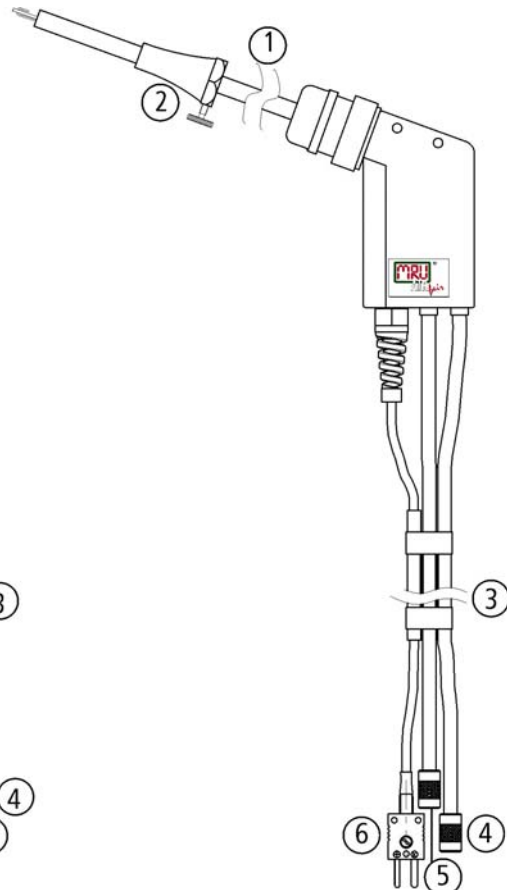
Газозаборный зонд типа ST

С несъемной газозаборной трубкой
и шлангом длиной 1,5 м.



Газозаборный зонд типа SF

Со съемной газозаборной трубкой
и шлангом длиной 2,7 м. или 5 м.



- 1 Газозаборная трубка
- 2 Конус зонда (высококачественная сталь)
- 3 Тройной шланг (Viton)
- 4 Газовый коннектор
- 5 Коннектор измерения давления
- 6 Коннектор измерения температуры

7.2 Кейсы и чехлы для переноски

Для газоанализатора ОПТИМА 7 доступны пластиковые зонды трех видов, а также три вида термочехла:

Пластиковый кейс стандартный
(Опция 63319)



Чехол газоанализатора
(опция 63730)
Чехол шланга зонда
(опция 63731)



Пластиковый кейс большой
(Опция 62931)



Обогреваемый чехол
(опция 64277)



Алюминиевый кейс
(Опция 56521)



Термочехол на ремне для переноски газоанализатора при отрицательной температуре
(опция 63729)



7.3 ИК термопринтер

Для газоанализатора ОПТИМА 7 доступны два вида инфракрасных термопринтера:

ИК скоростной термопринтер с встроенными аккумуляторами и зарядным устройством
(Опция 63791)



ИК скоростной термопринтер с встроенными аккумуляторами без зарядного устройства
(Опция 63677)

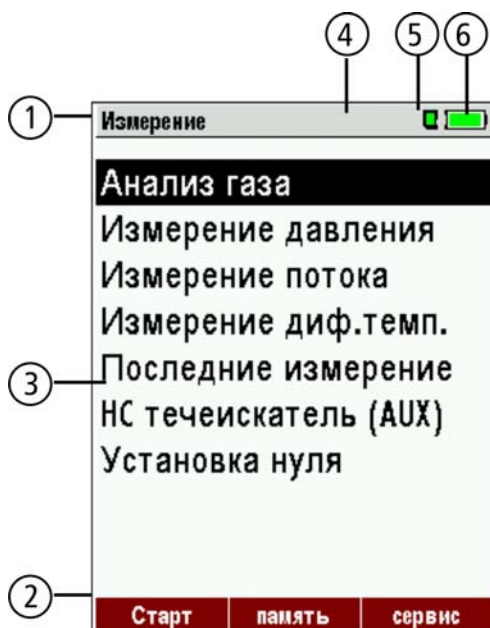
Запасная термобумага
(Опция 59465) или
(Опция 56370)



8 Эксплуатация

8.1 Дисплей

Вся информация необходимая для эксплуатации газоанализатора, представлена ниже.



- 1 Строка меню
- 2 Строка функциональных кнопок
 - Меню
 - Измеряемые параметры
 - ...
- 3 Поле индикации
 - Меню
 - Измеряемые параметры
 - ...
- 4 Процесс измерения - активен
- 5 SD-карта находится в слоте
 - **Индикатор зеленый**
карта доступна для чтения и записи
 - **Индикатор желтый**
карта доступна только для чтения
(SD-карта защищена от записи)
- 6 Состояние аккумуляторов

8.2 Клавиатура

Описание и функции кнопок:

ВКЛ/ВЫКЛ



Нажать для включения анализатора. При выключении анализатора возможна задержка, которая необходима для продувки сенсоров после работы.

Функциональные кнопки



Активирует соответствующие функции. Тип функции индицируется на дисплее под соответствующей кнопкой.

Кнопка МЕНЮ



Покажет все доступные функции в окне, которое используется в настоящее время.

Кнопка ESC



Прерывание функции или возврат в более высокое меню

Кнопки «СТРЕЛКИ»

Переход между строками меню, изменение значений

Кнопка «ОК»



Кнопка подтверждения выбора

Кнопка «Печать»



Активизирует распечатку измеренных или сервисных значений на внешний термопринтер

8.3 Конфигурация меню

Все функции в анализаторе ОПТИМА 7 организованы в 3-х главных меню:

- Меню *Измерения* → все задачи для программ измерения анализатора. Здесь можно выбрать и настроить все установленные и доступные программы измерения.
- Меню *Память* → Все задачи для доступа и управления памятью прибора.
- Меню *Сервис* → Все другие доступные задачи для управления и настройки анализатора.



Вы можете переходить из одного главного меню в другое главное меню при помощи нажатия на соответствующую функциональную кнопку (название меню находится в строке функций дисплея).

9 Включение газоанализатора

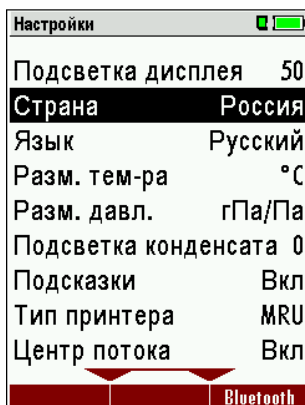
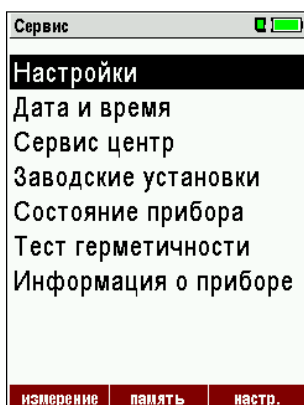
После внешнего осмотра анализатора и компонентов его можно включить. При этом могут быть установлены индивидуальные настройки, которые можно изменять в любое время.

9.1 Подготовка анализатора к работе

- Распакуйте анализатор и внимательно изучите Руководство по эксплуатации
- Анализатор полностью готов к работе. Рекомендуется проверить его комплектацию и сохранность.
- Рекомендуется перед использованием газоанализатора полностью зарядить его аккумулятор
- Установите дату и время

9.2 Настройки

В главном меню “Сервис“ нажать функциональную кнопку “F3” для перехода в подменю «Настройки“, затем нажать кнопку “ОК“.



ВНИМАНИЕ:

При попытке изменить страну (Россия или СНГ) на другие варианты, возможны неточности в расчете теплотехнических параметров и CO₂. Анализатор предупредит сообщением на дисплее о нежелательности переключения страны.

Подсветка дисплея	5 – 100 %	Нормальная яркость дисплея в зависимости от температуры и желания пользователя при температуре 20°C, в среднем, составляет 50%
Страна	DE/USA/GB/IT/AT/RO/ES	Выбор страны (параметры топлива)
Язык	DE/GB/FR/ITCZ/RO/TR/ES	Выбор языка дисплея
Размерность темп-ры	°C, °F	Выбор единиц измерения температуры
Размерность давления	Па, гПа/Па, гПа, кПа/Па, кПа, мбар, мм H ₂ O, см H ₂ O,...	Выбор единиц измерения давления
Подсветка кон-денсатосборника	0 ... 150	Настройка яркости подсветки конденсатосборника
Подсказки	ВКЛ / ВЫКЛ	Помощь (подсказки – см. ниже)
Тип принтера	MRU / HP	Выбор типа принтера
Центр потока	ВКЛ / ВЫКЛ	Вкл. / выкл. функции «Поиск центра потока»
Бипер	ВКЛ / ВЫКЛ	Вкл. / выкл. функции «Бипер при нажатии кнопок»
Ввод сажевого числа и T котла	ВКЛ / ВЫКЛ	Вкл. / выкл. сажевого числа и темп-ры теплоносителя
Утечки в коаксиальных трубах	ВКЛ / ВЫКЛ	Вкл. / выкл. функции «Проверка утечек в коаксиальных трубах»

Пояснения функции “Подсказки”:

Некоторые сообщения, которые могут быть очень полезны для неопытного пользователя, но не требуются для опытных работников, можно отключить (или включить). Будут активны следующие сообщения:

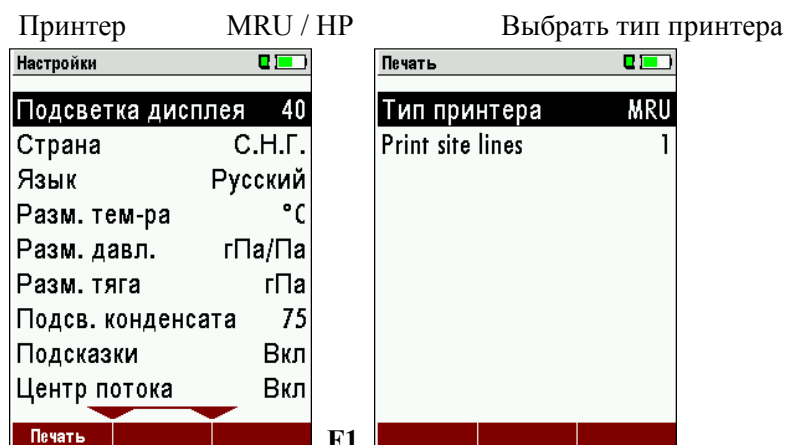
- “Обнуление закончено, Сенсоры готовы. Анализатор готов к работе”
- “Внимание! Регулярно заряжайте аккумуляторы!”
- “Измерение остановлено / начато”.

9.2.1 Защита от случайного включения

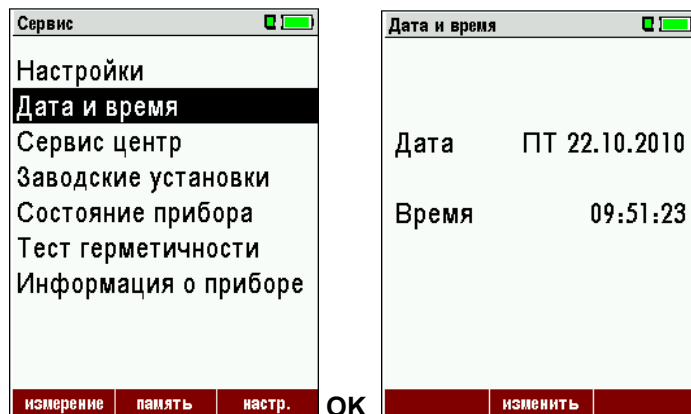
Данная функция защищает прибор от случайного включения.

При ее активации, прибор затребует подержать кнопку Вкл. в течение 3 секунд.

9.2.2 Настройка типа принтера



9.3 Установка времени и даты



Алгоритм установки времени / даты

- | | |
|------------|------------------------------|
| F2 | Редактировать |
| ▲ ▼ | Изменить значение |
| ◀ ▶ | Переместите курсор |
| ESC | Возврат в меню <i>Сервис</i> |

9.4 Конфигурация программы измерения

Анализ газа.

В зависимости от комплектаций в приборе может быть от 4 до 6 настраиваемых программ измерения. Для удобства работы пользователь может выбрать и настроить программы измерений под свои требования. Например, Программа 1 для газовых котлов, Программа 2 для угольных котлов, Программа 3 для газовых турбин. Каждой из программ можно создать свое имя.

Для каждой программы могут быть настроены следующие параметры:

- Защита сенсора CO: регулируемая граница защиты сенсора CO. При превышении концентрации данного значения, включается насос продувки сенсора CO, и сенсор не будет перегружен (опция).
- Выбор типа топлива: выбор одного типа топлива из списка.
- Настройка индикации: выбор последовательности и размерности параметров в 3-х окнах дисплея.
- Функция «Zoom»: выбор масштаба дисплея (стартовый или большой).
- Имя (номер) программы

Программы имеют предварительную настройку:

- „Программа 1“ Защита CO – 1000 ppm
- „Программа 2“ Защита CO – 1000 ppm
- „Программа 3“
- „Программа 4“
- Утечки CO Внимание: данная программа реализована не во всех версиях!
- Тест программа Внимание: в Тест программе не предусмотрена индикация расчетных параметров, т.е. в ней индицируются только измеряемые параметры.

9.4.1 Настройка защиты сенсора CO

Значение включения защиты сенсора CO может быть настроено в окне „Выбор программы“.

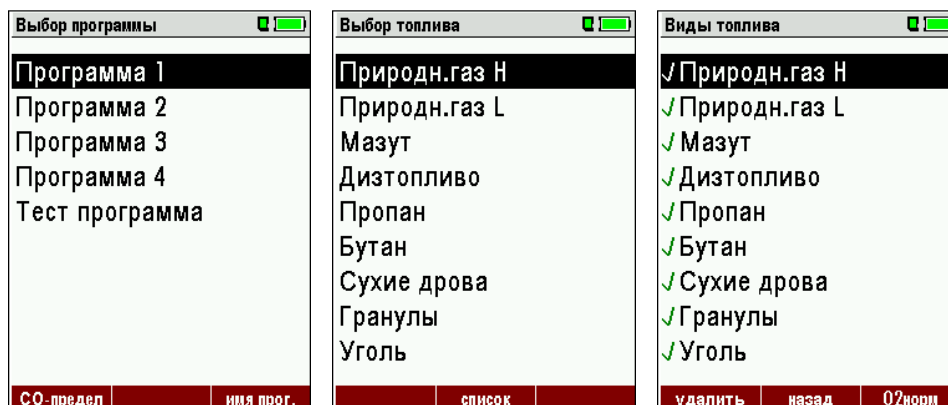
Выбрать одну из доступных программ (кнопками ↑ и ↓), затем, нажать кнопку F1.



- ▲▼ Выбрать программу
- F1 Открыть окно настройки защиты сенсора CO
- ◀▶ Значение включения защиты сенсора CO может быть настроено в пределах от 100... 10.000 ppm с шагом 100 ppm.
- OK или ESC Возврат в меню Измерения

9.4.2 Выбор типа топлива и значения O₂ нормативного (O₂ норм)

При включении программы измерения, каждый раз необходимо выбрать тип топлива из списка. При выборе данного топлива оно будет отмечаться в окне «Выбор типа топлива».



OK

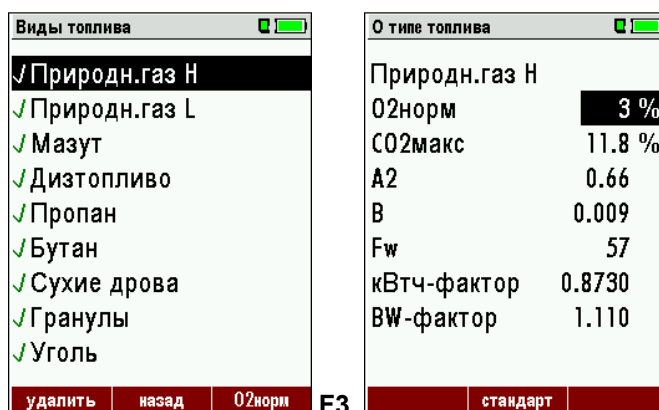
F2



Выбор программы

OK Отобразить выбранный тип топлива

F2 Отобразить список всех типов топлива



F1 Добавить / удалить тип топлива

F2 Выход из списка типов топлива

F3 Вход в O₂ нормативный.

настройка значения кнопками



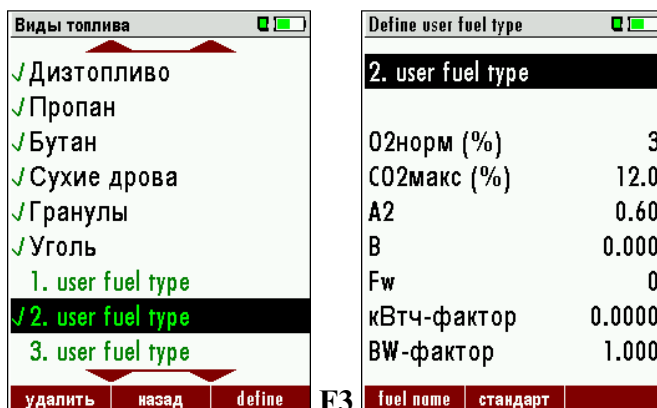
Сначала выбрать программу, затем нажать OK, затем, кнопку F2 в окне “Выбор топлива”.

Все доступные типы топлива могут быть добавлены или удалены при помощи кнопки F1. Добавленные типы топлива отмечаются значком «V» перед названием.

9.4.3 Индивидуальные типы топлива

Прибор позволяет настроиться под индивидуальные виды топлива.

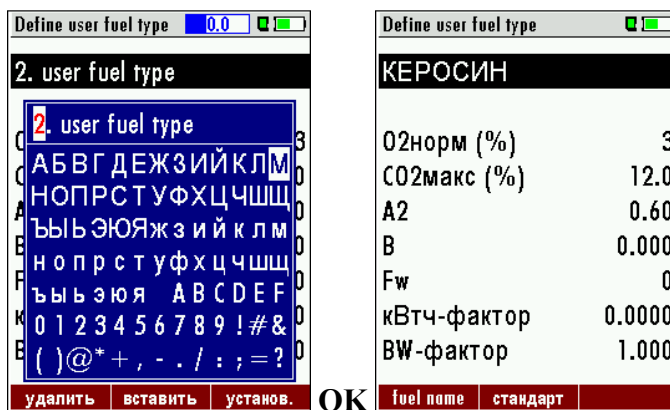
Индивидуальные типы топлива (4 вида) на дисплее имеют зеленый цвет.



F1 Добавить или удалить топливо

F2 Возврат к меню «Выбор типа топлива»

F3 Изменение параметров топлива



F1 Изменение названия топлива

F2 Возврат к заводским установкам

OK Сохранить новое название топлива

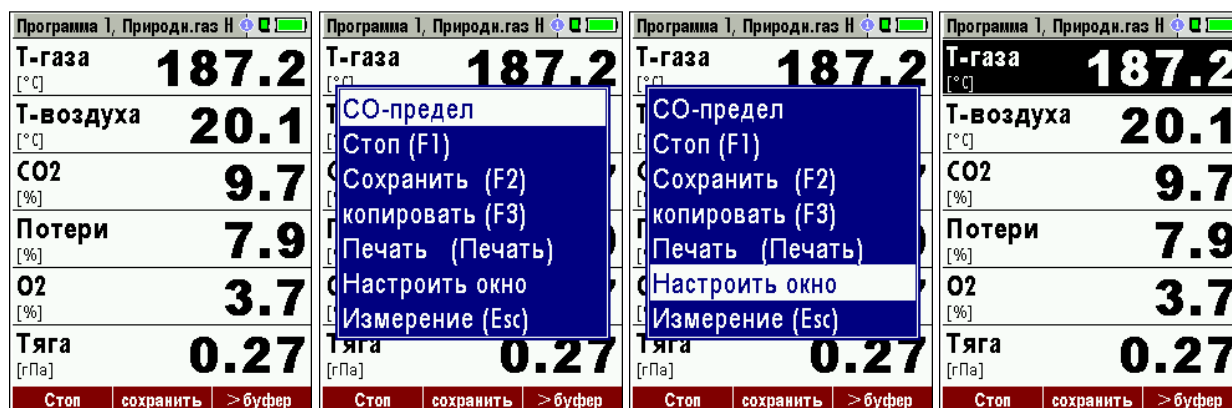
A2, B, Fw – теплотехнические параметры, они являются исходными табличными данными и предоставляются в паспорте на топливо, и могут быть внесены пользователем в газоанализатор

(см. расчетные формулы и паспорт на топливо)

Типовые значения данных параметров указаны в **17.7**


9.4.4 Конфигурация окна Измерение

Для конфигурирования окна измерения необходимо нажать кнопку .



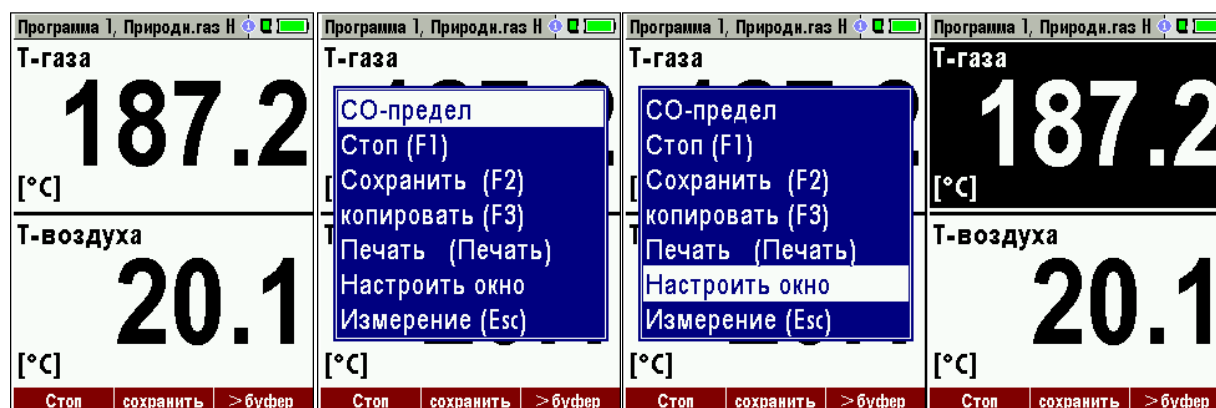
Кнопка  вход в меню.

Появляется меню конфигурации, в котором можно выбрать необходимую функцию (строку) кнопками ▲ и ▼, и подтвердить выбор кнопкой «ОК». Для изменения значений можно

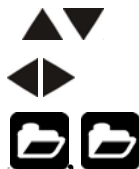
использовать кнопки ◀ и ▶. После проведения необходимых изменений нажать кнопку . Все изменения конфигурации будут сохранены.

9.4.5 Конфигурация функции ZOOM

Для каждой программы измерений существует 3 окна с функцией ZOOM с двумя размерами символов для каждого окна.



кнопка Меню 



Изменения масштаба (Zoom) окна 1..3

Перелистывание окон

Сохранение конфигурации

9.4.6 Изменение названия программы измерений

В окне “Выбор топлива” можно редактировать название программы измерений.

Вход в редактирование активируется кнопкой F3.

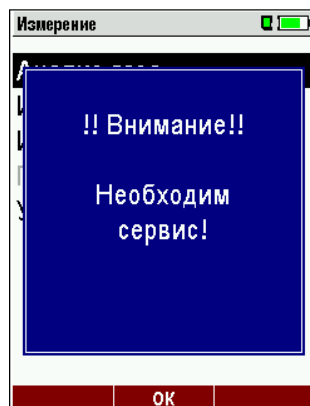
10 Обслуживание

Анализатору для стабильной работы требуется следующее обслуживание:

- периодическая чистка зонда или газозаборной трубки зонда от сажи
- продувка чистым воздухом после каждого измерения, отсоединение и просушка газозаборного зонда или трубки и слив конденсата из конденсатосборника
- при неиспользовании газоанализатора заряжать АКБ не реже чем раз в 4 недели

10.1 План обслуживания

Проверку анализатора необходимо проводить после 1000 часов эксплуатации или через 11 месяцев последнего обслуживания. При этом на появится сообщение «Необходим сервис!»



Это сообщение не означает, что газоанализатор находится в нерабочем состоянии, но Пользователь должен планировать посетить сервисный центр MRU.

11 Эксплуатация газоанализатора в зимний период.

11.1 Подготовка

1. Перед эксплуатацией газоанализатора Оптимa7 в зимнее время рекомендуется полностью зарядить встроенные аккумуляторы и проверить отсутствие конденсата в конденсатосборнике.
2. Вставить газоанализатор в чехол газоанализатора (опция 63730), а шланг газозаборного зонда в чехол шланга зонда (опция 63731). Затем включить газоанализатор, и подождать от 30 сек. до 5 минут до окончания процесса калибровки нуля.
3. В случае если используется обогреваемый чехол (опция 64277) необходимо проверить степень зарядки внешнего аккумулятора.



ВНИМАНИЕ:

При низких температурах воздуха время автономной работы газоанализатора снижается.

Следите за уровнем зарядки аккумуляторов!

Для переноски газоанализатора Оптимa7 в зимнее время рекомендуется использовать термочехол на ремне для переноски газоанализатора при отрицательной температуре (опция 63729). Данный чехол предназначен исключительно для переноски!



12 Подготовка к измерениям

12.1 Электропитание

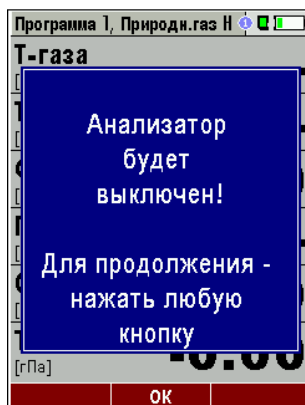
Газоанализатор может работать от:

4. встроенной АКБ (в комплекте)
5. сетевого адаптера MRU (в комплекте).

Внешние компоненты подключаются только к выключенному газоанализатору!

12.2 Автоматическое выключение

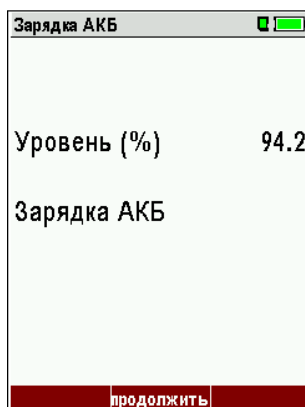
Анализатор имеет функцию автоматического выключения после нахождения в пассивном режиме в течение 60 минут.



При проведении измерений или зарядки АКБ данная функция блокируется.

12.3 Работа от сетевого адаптера

При подсоединении сетевого адаптера (90..260В / 50/ 60Гц) будет заряжаться внутренняя АКБ.



При полной зарядке АКБ, анализатор переходит в режим компенсационной зарядки.



12.4 Работа от АКБ (контроль АКБ)

Символ батареи в верхнем правом углу дисплея показывает текущее состояние (заряда) АКБ.

Приблизительно за 15 минут до полного разряда и выключения анализатора

(в зависимости от конфигурации анализатора) символ батареи начнет мигать красным цветом с периодичностью 1 раз в секунду.

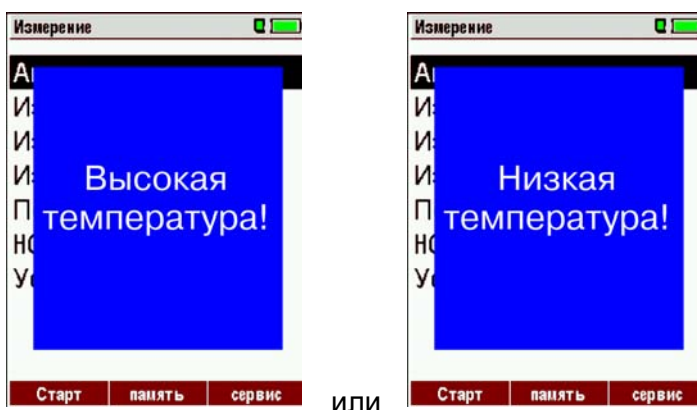
При разряде АКБ газоанализатор автоматически выключится автоматически.
(во избежание переразряда АКБ)



12.5 Рабочая температура

Когда анализатор сильно охлажден (например, зимой, если прибор долго находился в неотапливаемом помещении), или, наоборот, сильно нагрет, он должен быть некоторое время выдержан при комнатной температуре перед включением, чтобы образовавшийся внутри конденсат, не вывел из строя электронную схему прибора.

Температура эксплуатации (от +5 °С до +45°С), если температура вне данного диапазона появляются сообщения:



При появлении одного из этих сообщений, использовать Газоанализатор будет невозможно.

Прибор будет выдавать акустический сигнал до достижения температуры между +5°С и +45°С.

ВНИМАНИЕ: При использовании термобоксов (с обогревом или без обогрева) рабочий диапазон температуры может достигать - 30°С и +50°С.

12.6 Конденсатосборник

Конденсатосборник следует проверять до и после каждого измерения!

Необходимо проверять состояние конденсатосборника до и после каждого измерения!

Слейте конденсат и проверьте, чтобы фильтр «звезда» был белого цвета.

Фильтр - белый = можно работать.

Фильтр - черный = необходимо заменить или промыть !



12.7 Соединения и герметичность

Перед включением анализатора необходимо проверить надежность соединения коннекторов, конденсатосборника и других компонентов. Это особенно актуально для газозаборного зонда, где имеется много разъемных соединений. Для диагностики качества соединения можно использовать тест герметичности. *см. главу 14.5*

12.8 Включение и обнуление газоанализатора

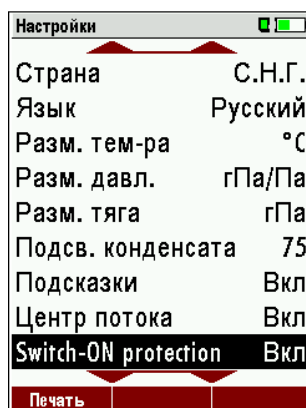
Нажмите кнопку **ВКЛ.** На дисплее появится логотип MRU .

Газоанализатор автоматически перейдет в режим обнуления.

Если на дисплее появится сообщение «Нажать и удерживать кнопку ОК в течение 3 секунд», в анализаторе включена функция «Защита от случайного включения».

Нажмите и удерживайте кнопку ОК или F2 в течение 3 секунд. Анализатор включится.

Внимание! Данную функцию можно включать и отключать в меню Настройки:

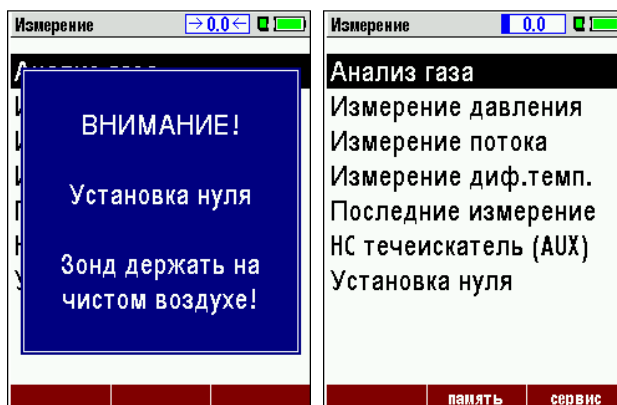


Во время установки нуля, газозаборный зонд следует держать на чистом воздухе!

То, что прибор находится в режиме установки нуля, индицируется пиктограммой



в правом верхнем углу дисплея.



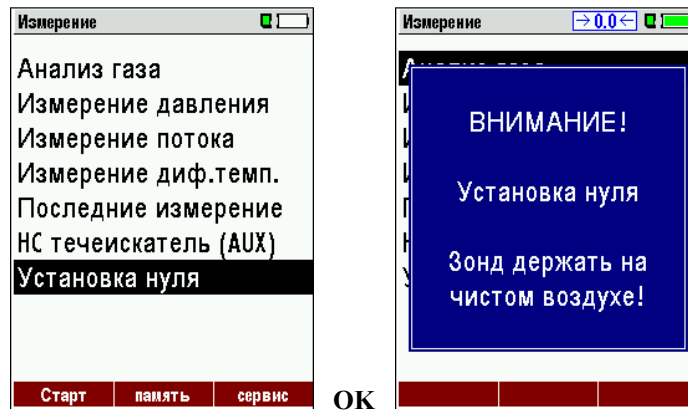
По окончании цикла установки нуля газоанализатор готов к измерениям.

Если в течение установки нуля будут обнаружены любые ошибки и дефекты сенсоров, на дисплее появится соответствующее сообщение.

Повторная установка нуля

Установка нуля может быть повторена в любое время. При этом газозаборный зонд должен находиться на чистом воздухе!

Для включения повторной установки нуля в главном меню нужно выбрать “Установка нуля” и нажать кнопку ОК.



▲ ▼	Установка нуля
ОК	Начать установку нуля

13 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

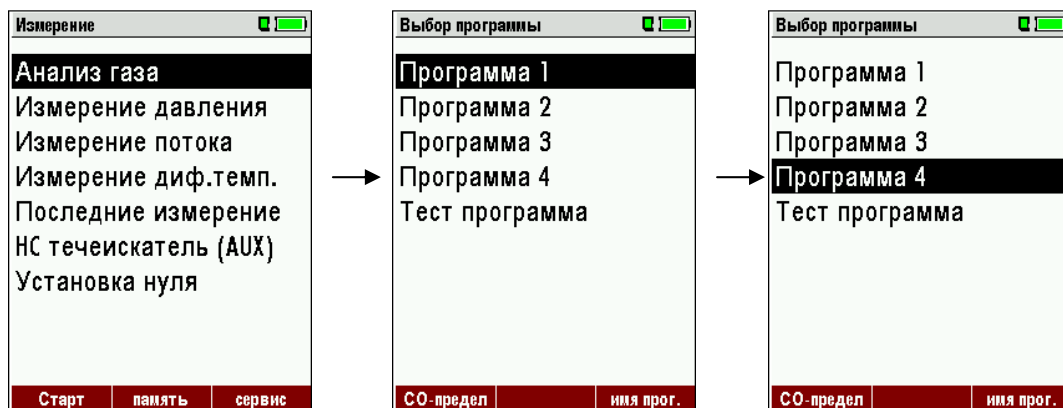
Газоанализатор ОПТИМА 7 предназначен и для проведения комплексных измерений дымовых газов. Процесс измерения описан ниже.

Описание других дополнительных доступных программ измерения можно прочесть в приложении или в дополнительных материалах.

13.1 Выбор программы измерения

В меню “Измерение” выбрать “Анализ газа”, затем одну из доступных программ.

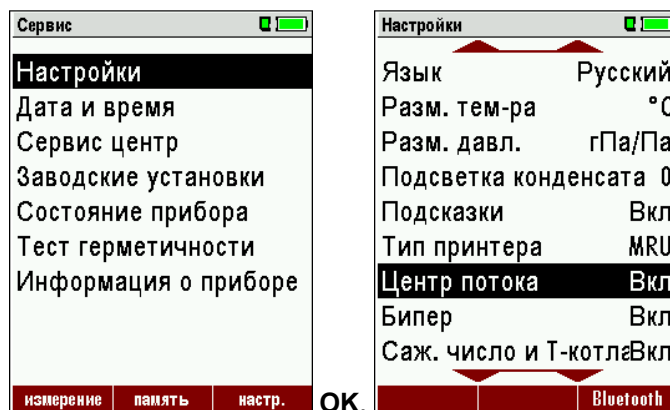
При нажатии кнопки F1 “Старт” включится газовый насос, и на дисплее будут индицироваться измеряемые и расчетные параметры с учетом выбранной программы измерения и типа топлива, которые были выбраны при последнем использовании газоанализатора.



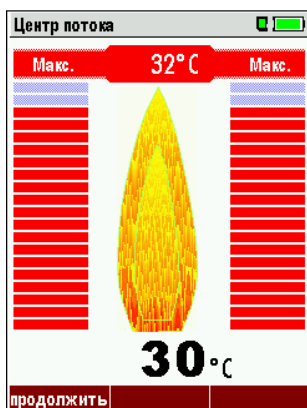
перемещение и выбор линии

13.2 Поиск центра потока

Перед началом измерений необходимо включить функцию «Поиск центра потока»:



Использование функции «Поиск центра потока» позволяет быстро найти оптимальную точку в дымоходе для проведения корректных измерений. Центр потока определяется по максимальной температуре дымового газа.



Повышение Температуры



Приближение к максимальной температуре газа

Позиционирование газозаборного зонда в центре газового потока.

Медленно вводите зонд в газоход. Два столбца красного цвета на дисплее будут увеличиваться, пока не будет достигнуто максимальное значение температуры дымовых газов (в данном случае 625°C). Когда значение температуры начнёт уменьшаться, два столбца красного цвета на дисплее будут тоже уменьшаться. Верните зонд к максимальному значению температуры и зафиксируйте его с помощью конического фиксатора.

13.3 Индикация измеренных данных

После того как закончится поиск центра потока и газозаборный зонд был зафиксирован в дымовой трубе, можно начать измерения.

Нажмите кнопку **F1** или **OK**, включится насос и начнутся измерения, при этом, на дисплее будут индицироваться измеряемые и расчетные параметры.

Последовательность индицирования этих параметров можно настраивать индивидуально на трех страницах по 6 параметров, см. главу 9.4.3

Программа 1, Природн.газ Н	Программа 1, Природн.газ Н	Программа 1, Природн.газ Н
Т-газа [°C] 187.2	CO [ppm] 27	Т-газа [°C] 187.2
Т-воздуха [°C] 20.1	CO [ppm] 22	Т-воздуха [°C] 20.1
CO2 [%] 9.7	CO [мг/кВтч] 29	O2 [%] 3.7
Потери [%] 7.9	Альфа 1.21	CO2 [%] 9.7
O2 [%] 3.7	КПД [%] 92.1	Потери [%] 7.9
Тяга [гПа] 0.27	Тяга [гПа] 0.27	CO [ppm] 22
Стоп сохранить > буфер	Стоп сохранить > буфер	Стоп сохранить > буфер

К измеряемым параметрам (в данном примере) относятся: O₂, CO, температура и тяга, к расчетным: CO₂*, потери, Альфа, КПД. При этом для одного параметра можно выбрать различные размерности, например, для CO ppm CO мг/кВтч.

* ВНИМАНИЕ:

прямое (измеренное) значение CO₂ доступно в газоанализаторе Оптимa7 опционально.

Расчетного значения CO₂ достаточно для большинства случаев использования газоанализатора.

Прямое измерение CO₂ необходимо если топливо не имеет паспорта или нестабильно по качеству, а также, для проведения измерений процессов, в которых происходит дополнительное выделение CO₂. Например, процесс декарбонизации (силикатное, цементное производство, и т.д...)

Если значения параметров не могут быть индицироваться, то они обозначаются прочерками.

Возможные причины отсутствия индикации:

- Электрохимический сенсор был определен как неисправный во время установки нуля.
- Не были подсоединены внешние сенсоры температуры.

Обычно индицируется значение Т-газа от термопары газозаборного зонда, подключенной к соответствующему соединителю “Т-Gas или от AUX” (в зависимости от конфигурации) или, если это невозможно, от соединителя “Т1” *см. главу 6*.

Функция “Zoom” -увеличения масштаба индикации активизируется кнопками «вверх» и «вниз». При этом индицируется два параметра. Кнопками «влево» и «вправо» можно переключать 2 увеличенных окна.



13.4 Измерение тяги (недолговременное)

Анализатор Оптимa7 позволяет проводить измерение тяги в дымоходе. Это измерение приостанавливается при достижении определенного времени после обнуления, а также, при существенном изменении температуры. Максимальное время непрерывного измерения тяги не должно превышать 10 минут.

При приостановке измерения тяги, вместо измеренного значения на дисплее будет индицироваться “---”, т.е. прочерки красного цвета и будет подан звуковой сигнал. Для продолжения измерения тяги необходимо провести установку нуля сенсора тяги. Для этого необходимо нажать функциональную кнопку F3 “ноль тяга”.

Для удобства, при готовности проведения измерения тяги, этот параметр и его значение будет индицироваться желтым цветом.



Пользователь может зафиксировать измеряемое значение тяги при помощи функциональной кнопки F3 “удерж тяга”.



13.5 Продувка сенсора СО (опция)

При достижении запрограммированного значения «СО предел» автоматически включается насос продувки сенсора СО для защиты его от перегрузки. При этом все другие сенсоры работают в нормальном режиме.

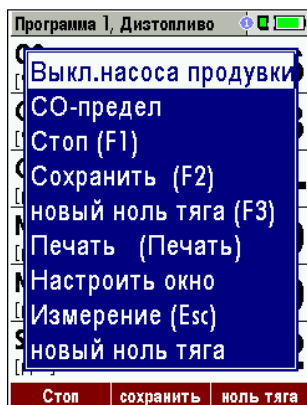
До окончания продувки сенсора СО вместо значений СО будут индицироваться прочерки.

Пока значение СО дымового газа будет больше чем запрограммированное значение «СО предел» - прочерки будут красного цвета, если меньше - цвет прочерков изменится на черный.

Программа 2, Природн. газ Н		Программа 2, Природн. газ Н	
СО [ppm0%]	27	СО [ppm0%]	27
СО [ppm]	---	СО [ppm]	---
СО [мг/кВтч]	29	СО [мг/кВтч]	29
Альфа	1.21	Альфа	1.21
КПД [%]	92.1	КПД [%]	92.1
Стоп сохранить > буфер		Стоп сохранить > буфер	

Функция «Продувка сенсора СО» не выключается автоматически - это делает Пользователь.

Для отключения данной функции нажмите кнопку  и выберете «Выкл. насоса продувки СО».



Измеряемое значение СО будет вновь индицироваться.

13.6 Сенсоры СО/Н₂ и СОвысокое (опция)

В газоанализаторе Optima 7 может быть установлено 3 вида сенсоров СО:

СО с компенсацией Н₂ (10.000ppm), СО высокое (20.000ppm) и СО очень высокое (10% об.).

При этом, возможно установить одновременно два сенсора СО:

1. СО с компенсацией Н₂ (10.000ppm)
2. один из СО высокое (20.000ppm) и СО очень высокое (10% об.).

Если концентрация СО с компенсацией Н₂ (10.000ppm) превосходит установленное ограничение, в случае установки опций СО высокое, прибор включает насос продувки сенсора СО/Н₂, и производит измерения сенсором СО высокое или СО очень высокое. При этом значение СО будет индицироваться красным цветом, и все расчётные значения будут переключены на сенсор СО высокое. При превышении значения СО 10.000 ppm прибор переключит размерность индикации СО с ppm на % об.

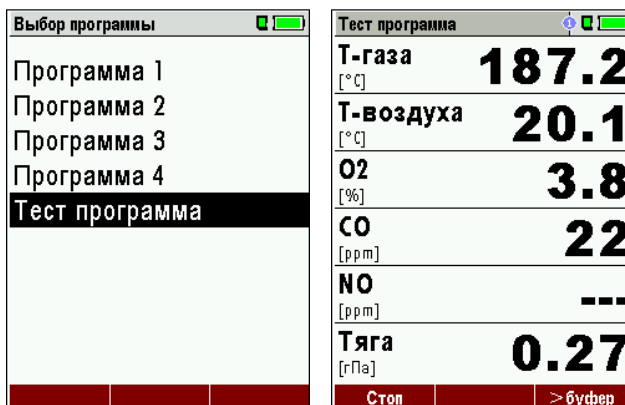
(например 1.00%). Когда концентрация CO упадёт ниже установленного ограничения, тогда цвет индикации станет снова чёрный, с этого момента насос продувки можно отключить с помощью клавиши меню.

13.7 Тест программа

Программа измерений **Тест программа** предназначена для проверки газоанализатора и дополнительного оборудования.

При включении тест программы на дисплей выводятся только измеряемые параметры.

Данная программа предназначена для проведения калибровки и поверки, но может быть использована и для практических измерений.



13.8 Буфер обмена

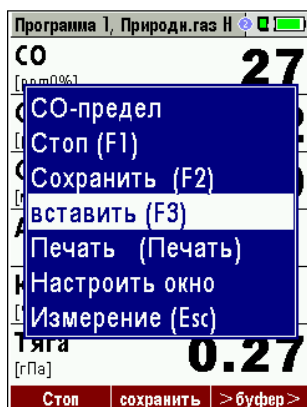
В анализаторе возможно сохранение текущих значений в буфер обмена во время проведения замера. Впоследствии, сохранённые в буфере обмена значения могут быть выведены на дисплей, а далее распечатаны и/или сохранены в памяти прибора.

13.8.1 Запись значений в буфер обмена.

Во время проведения измерения Вы можете записать текущие значения в буфер обмена. Последовательность действий:

во время проведения замера в необходимый для Вас момент

- выберите функцию „копировать“ и нажмите ОК (доступно через нажатие кнопки меню)



- или, нажмите функциональную клавишу F3 с текстом

> буфер

13.8.2 Вывод значений из буфера обмена на индикацию

Остановив измерения можно вывести на дисплей значения из буфера обмена.

Последовательность действий:

остановить измерения с помощью кнопки F1 (Стоп)

- выбрать функцию „обмен разрешён“ и нажать ОК (доступно через нажатие кнопки меню)
- или, нажать функциональную клавишу F3 „просмотр“

Теперь можно изменять текущие значения и значения в буфере обмена при помощи кнопки F3. Эти изменения можно проводить многократно.

Можно напечатать и сохранить одно из измерений.

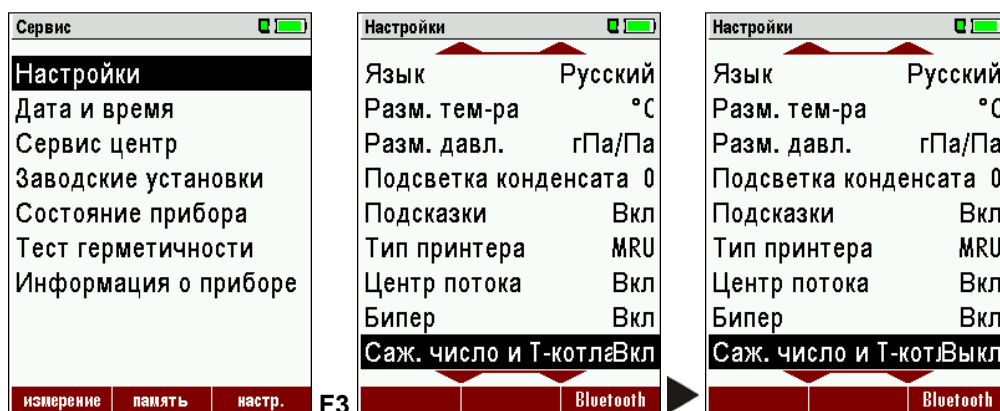
13.9 Сохранение измерений

При индикации надписи "Сохранить" около соответствующей функциональной кнопки можно произвести запись измерения в память анализатора. Для проведения данной процедуры необходимо использовать кнопки F2 или F3.

13.9.1 Ввод значений температуры котла, сажевого числа и производных нефти.

Анализатор не измеряет сажевое число (оно измеряется сажевым насосом MRU), но оно может быть введено в анализатор для получения распечатки с присутствием полного комплекта измеренных и теплотехнических параметров необходимых для создания документации.

Перед вводом данных параметров, данную функцию необходимо включить:



Параметры можно ввести после проведения измерений. Ввод значений сажевого числа и производных нефти возможен только при выборе следующих видов топлива: мазут, дизель, биодизель.



Ввод температуры при помощи кнопок: ◀ и ▶.

Ввод значений сажевого числа и производных нефти (дериваты).

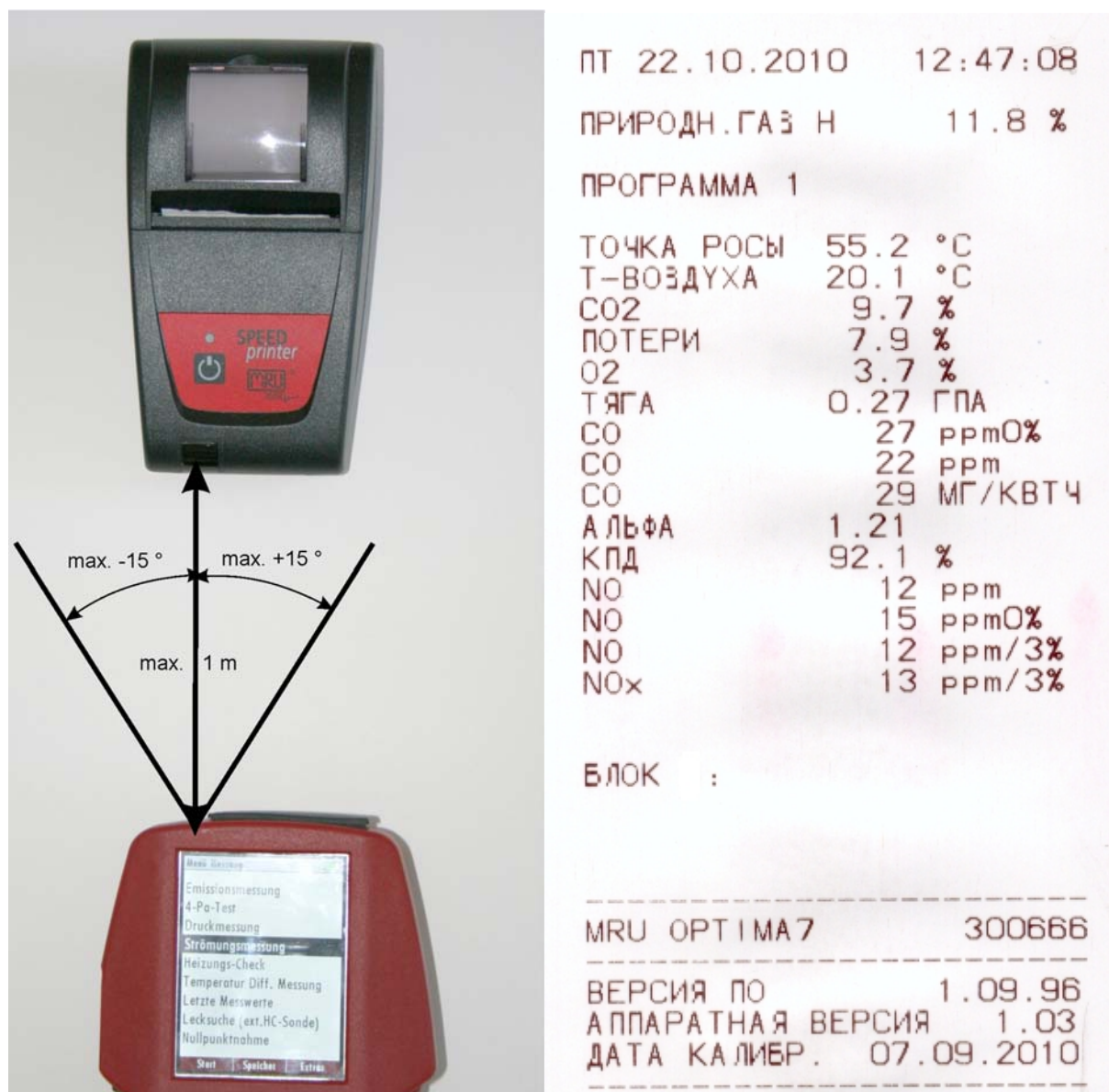
Движение по строкам при помощи кнопок: ▼ и ▲.

Сохранение введенных значений происходит при помощи функциональной кнопки F3 «Сохранить».

13.10 Распечатка результатов измерения

Функция распечатки включается нажатием кнопки «принтер».

При этом газоанализатор начинает передавать данные на внешний инфракрасный термопринтер. Скоростной термопринтер (Art. No. 62693) должен быть сориентирован согласно рисунка:



Пример: Измерение

Данные со всех 3-х страниц будут распечатаны, при этом, абсолютно одинаковые данные с одинаковой размерностью, но присутствующие в двух и более местах, будут распечатаны только один раз.

13.11 Окончание измерения

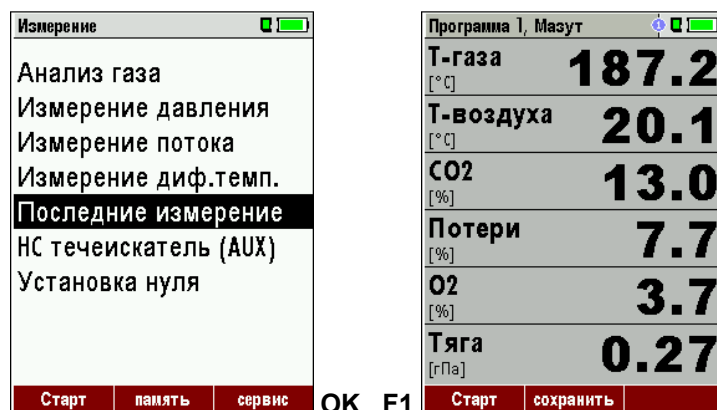
Текущее измерение может быть остановлено в любое время кнопкой F1. При этом, изменится цвет дисплея, а измеренные данные будут зафиксированы. После остановки измерений все измеренные данные все еще доступны для просмотра в более позднее время. Возврат в меню «Измерение» производят при помощи кнопки ESC.

13.12 Последнее измерение

Газоанализатор позволяет провести просмотр значений последнего измерения после того, как измерение закончено.

В главном меню "Измерение" выбирают пункт "Последнее измерение".

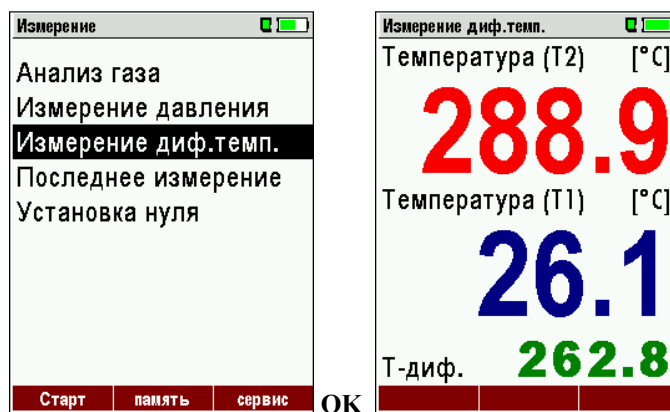
Данные последнего измерения можно просмотреть, напечатать и/или сохранить в памяти.



При нажатии клавиши F1, надпись **Старт**, изменится на **Стоп**, и будет запущен процесс измерения, так же как и из меню Измерение.

13.13 Измерение дифференциальной температуры

В режиме Измерение дифференциальной температуры одновременно измеряются две температуры, при этом используются разъемы T1 и T2. Газоанализатор индицирует текущее значение каждой из температур и разницу между ними, т.е. дифференциальную температуру.

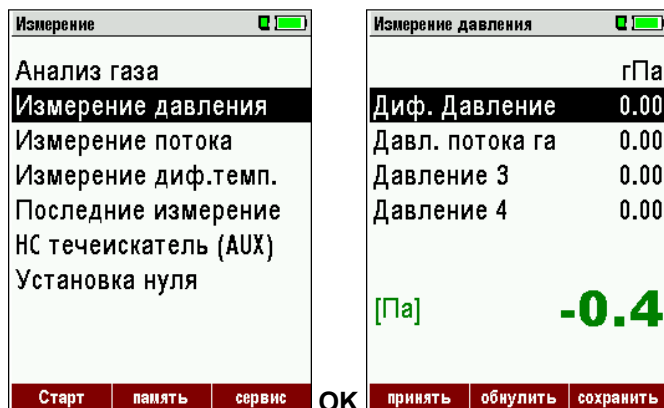


13.14 Измерение давления

Давление (4 значения) измеряются и могут быть сохранены под выбранным названием. Текущее значение индицируется в середине дисплея. По желанию, могут быть изменены четыре названия измерения.

Для измерения разрежения шланг должен быть подключен к штуцеру +.

Для измерения дифференциального давления необходимо подключать шланги к обоим штуцерам, т.е. к «+» и «-».

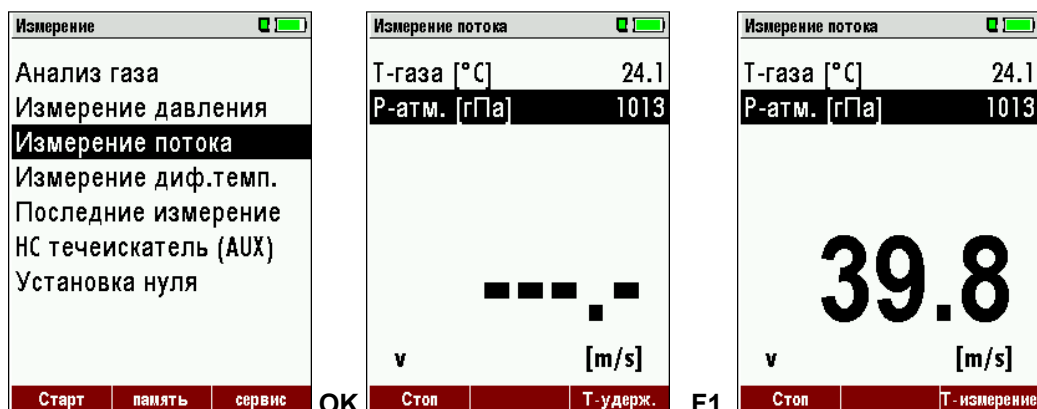


Выбор названия измерения 1-4

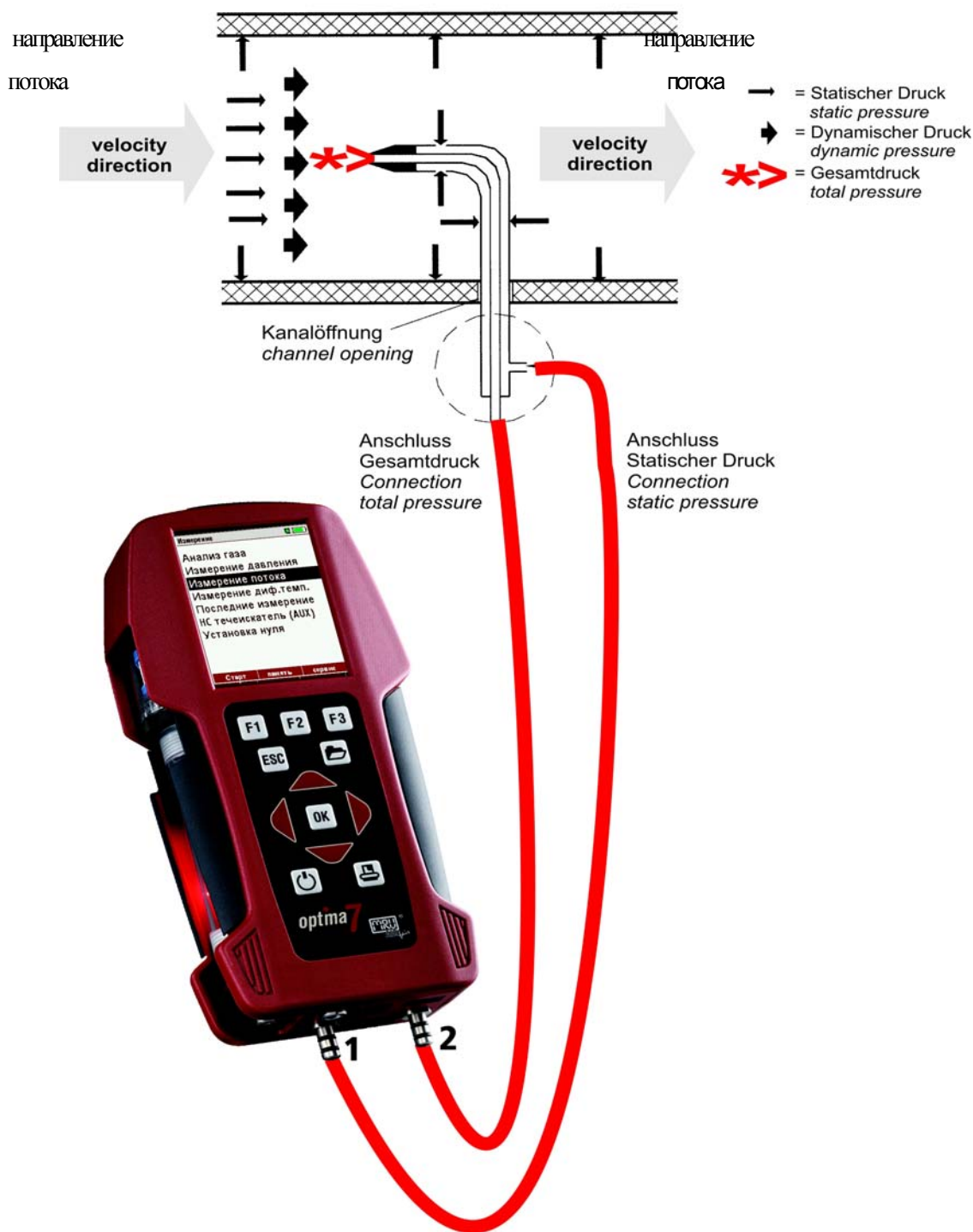
- F1** Сохранение текущего значения под одним из названий
- F2** Обнуление датчика давления
- F3** Сохранение в выбранный блок измерений
- ESC** Возврат в меню измерений

13.15 Измерение (расчет) скорости газового потока (опция)

Данная функция работает при использовании пневмометрической трубки (Пито). Трубка Пито подключается к входам дифференциального давления анализатора. Трубку Пито необходимо установить перпендикулярно потоку, при этом, отверстие в центре носика эллиптической формы, необходимо расположить строго против потока! Выход полного давления (total pressure) от трубки Пито соединить силиконовым шлангом с входом давления (+) анализатора. Выход статического давления (static pressure) - от трубки Пито соединить силиконовым шлангом с входом (-) анализатора. При этом, анализатор будет индцировать динамическое давление (dynamic pressure), которое часто называют скоростным давлением (velocity pressure). Динамическое давление (dynamic pressure) представляет собой разницу между полным давлением (total pressure) и статическим давлением (static pressure).



- ◀▶ установка и изменение барометрического давления
- F3 автоматический ввод T газа
- F1 ручной ввод T газа и T воздуха
- Печать печать измеренного значения
- ОК или ESC возврат к измерениям



$P_{\text{дин.}} = P_{\text{полное}} + | P_{\text{статическое}} |$

Расчет скорости прибор производит автоматически, по формуле

$$v = 1,291 \sqrt{\frac{1000}{P_{\text{baro}} + P_{\text{stat}}} \times \frac{273,15 + T}{289} \times P_{\text{dyn}}}$$

Где:

P статическое \ll P барометрическое ($P_{stat} \ll P_{baro}$)

v = Скорость потока [м/сек]

P_{baro} = Барометрическое давление [мбар]

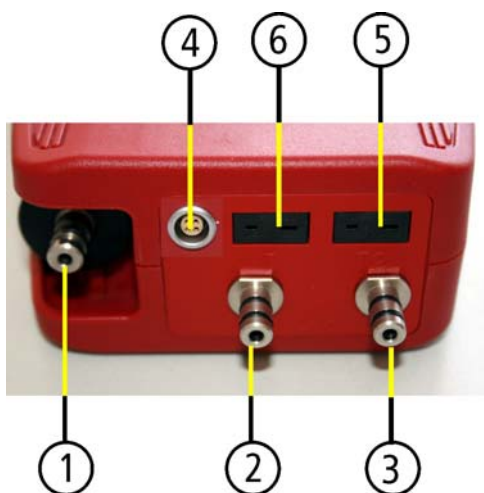
T = Температура газа [$^{\circ}C$]

P_{stat} = Статическое давление [Па]

$P_{dyn.}$ = Динамическое давление [Па]

13.16 Выносной зонд-течеискатель горючих газов (опция)

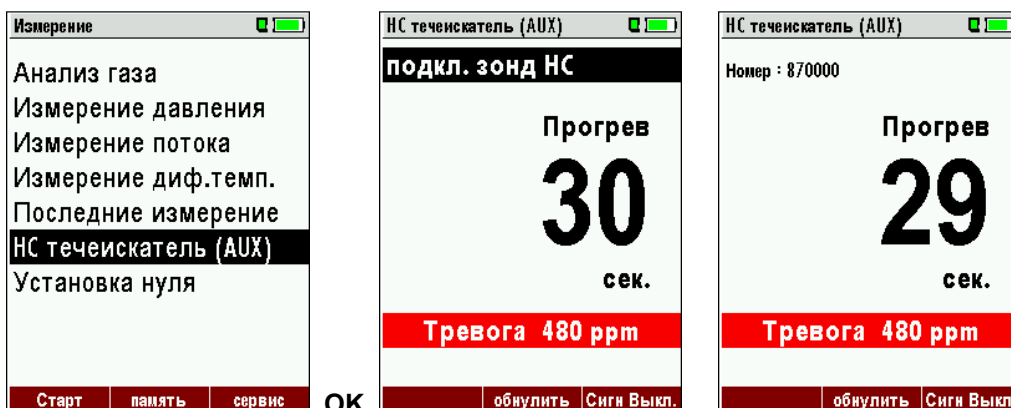
В анализаторе существует возможность подключения выносного сенсора (течеискателя) горючих газов к разъему универсального аналогового входа.



- 1 Газовый вход
(вход конденсатосборника)
- 2 Вход Давление / Разряжение / Диф. давление «+»
- 3 Вход Давление
Диф. давление «-»
- 4 Универсальный аналоговый вход AUX (опция)
- 5 Вход T1 для зонда температуры воздуха
- 6 Вход T-газ для зонда температуры газа

Внимание!

При подключении выносного теcheискателя горючих газов метки в разъеме подсоединения должны совпадать!



Пока выносной течейскаатель не подключен к анализатору, на дисплее возникает мигающее сообщение „подкл. зонд НС“.

После корректного подсоединения на дисплее индицируется номер выносного зонда-течейскаателя, и появляется надпись «Прогрев».

Обратный отсчет от 30 до 0 означает, что происходит прогрев термокаталитического сенсора.



Пока значение не превышает установленный порог, цифры имеют черный цвет, а при превышении порога, они становятся красными. При этом, пороговое значение задается пользователем, и может изменяться. Значение заданного порога, также, индицируется на дисплее (в нашем случае он составляет 483 ppm). При превышении порога концентрации горючего газа в окружающем воздухе, кроме изменения цвета индикации, звучит звуковой сигнал.



ПРИМЕР:



F2 Обнуление

F3 Вкл/Выкл. сигнала тревоги

Знач. сигнального порога (в нашем случае 483ppm) серого цвета - сигнал выключен

Знач. сигнального порога (в нашем случае 483ppm) **красного цвета - сигнал включен**

14 Меню Память

14.1 Организация памяти данных

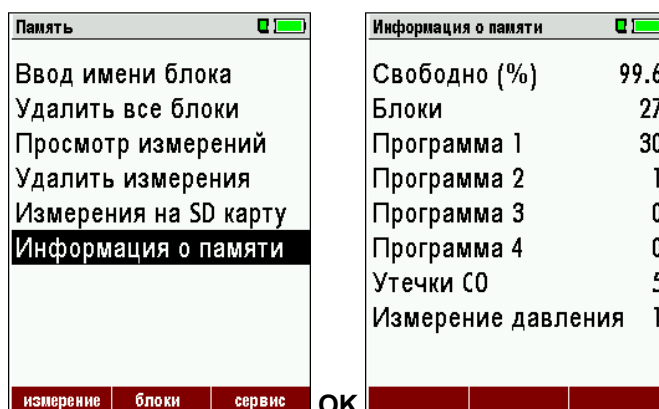
Принцип организации памяти в анализаторе – измерительные блоки. Каждый блок имеет свой номер и 8 строк для записи названия, адреса, и т.д. Таких блоков может быть до 4000. Блоки могут быть созданы в анализаторе и изменены, а также, переданы на внешний компьютер (ПК) или на внешний накопитель, например, на ZIV - модуль.

Внимание:

Новые созданные блоки и изменения в данных блоках не будут передаваться назад в ПК.

14.2 Информация о свободной памяти

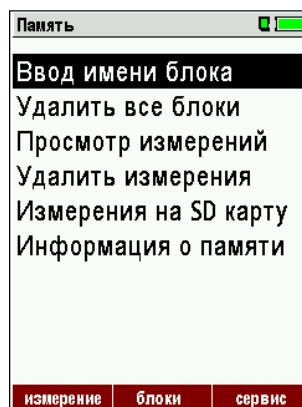
В пункте меню "Память" необходимо выбрать раздел „Информация о памяти“ для просмотра информации о занятой и свободной памяти.



14.3 Ввод имени блока памяти

В разделе “Ввод имени блока” можно:

- просматривать все блоки
- создавать новые блоки
- изменять названия существующих блоков
- удалять блоки



Внимание:

Созданные и изменённые в приборе блоки измерения не будут передаваться обратно на ПК.

14.3.1 Просмотр и поиск блока памяти

При выборе раздел "Ввод имени блока" все сохранённые блоки будут индцироваться:

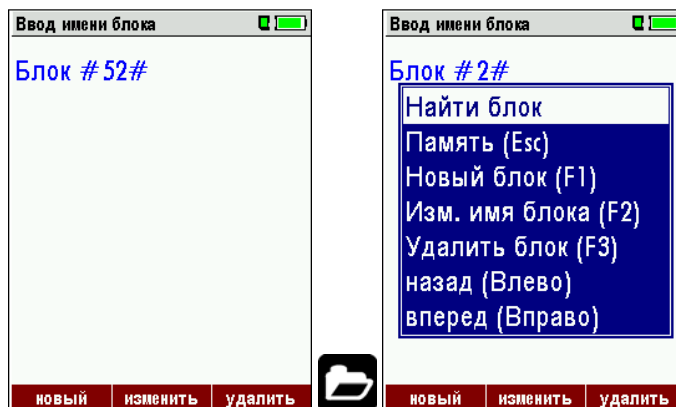
- со своими номерами или названиями,
- с остальными восемью строками текста.

С помощью кнопок влево / вправо производится пролистывание всех блоков памяти.

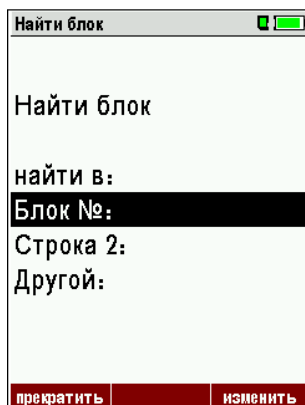
В этом пункте меню, так же как и в пункте меню "Просмотр измерений", Вы можете задать поиск блока измерения по названию.

Последовательность действий:

- Нажмите кнопку меню и выберите строку "Найти блок"



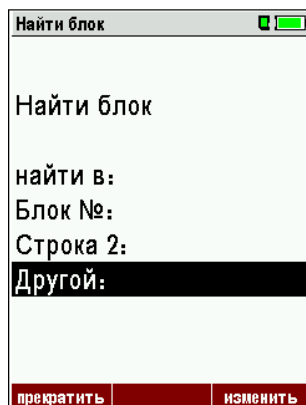
- Сейчас Вы можете ввести номер блока для поиска по первой строке, текст, для поиска по второй строке, или текст для поиска по остальным строкам.



- Выберите строку для поиска (Блок No., строка 2, другой) и нажмите F3 "изменить"
- Будет индцироваться окно для ввода текста, состоящее из строки ввода и поля с буквами, цифрами и специальными знаками. Стрелками вверх, вниз, вправо, влево производится перемещение курсора по полю, для выбора вводимого символа, кнопкой F3 и F2 символ вводится, кнопкой F1 символ удаляется. После ввода текста для поиска нажмите клавишу ОК.



- После ввода текста для поиска нажмите клавишу F2 = "Старт"



- Если по заданному тексту найдётся один блок, то его название будет выведено на индикацию, если несколько, то их можно будет пролистать кнопками стрелками влево или стрелка вправо.



Прокликивание блоков памяти



Клавиша меню : поиск блока памяти



▼ : Выбор в поле ввода

F3: Ввод символа,

F2: Старт поиска



Прокликивание найденных блоков измерения.

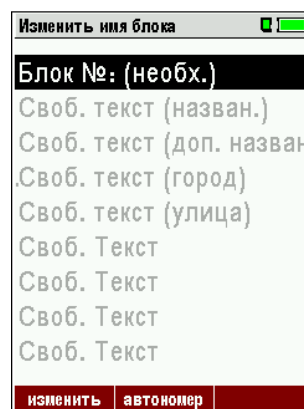
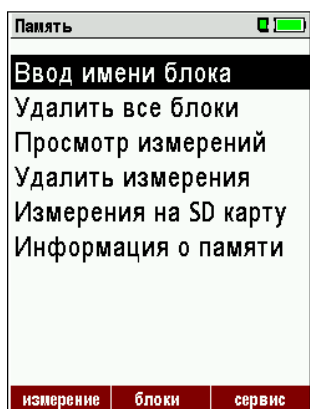
ESC возврат в меню Память

14.3.2 Ввод названия для новых и корректировка названий для существующих блоков.

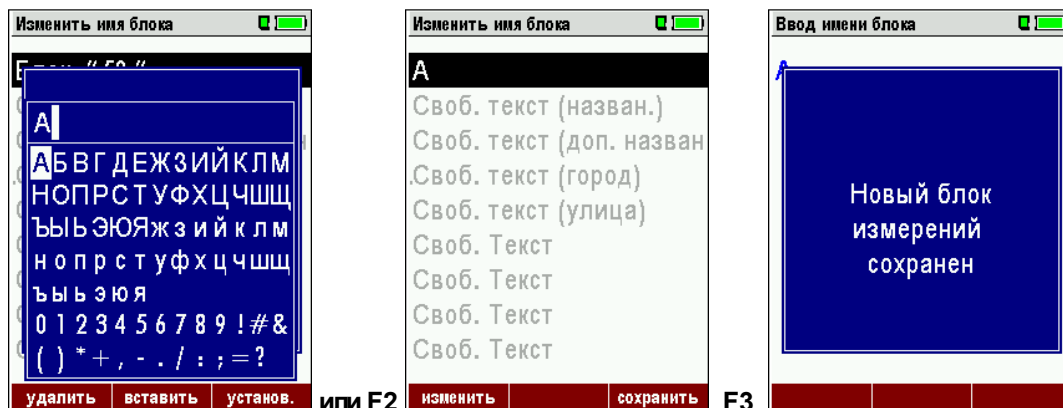
В разделе "Ввод имени блока" Вы можете ввести новые названия блоков памяти или изменит уже существующие.

Нажмите F1 = "новый" для создания нового блока. На дисплее появится:

- Первая строка должна содержать уникальный номер блока памяти. С помощью клавиши F2 = „автономер.“ прибор присвоит блоку памяти наименьший уникальный свободный номер.
- Все остальные строки могут содержать текст, например, имя или адрес.



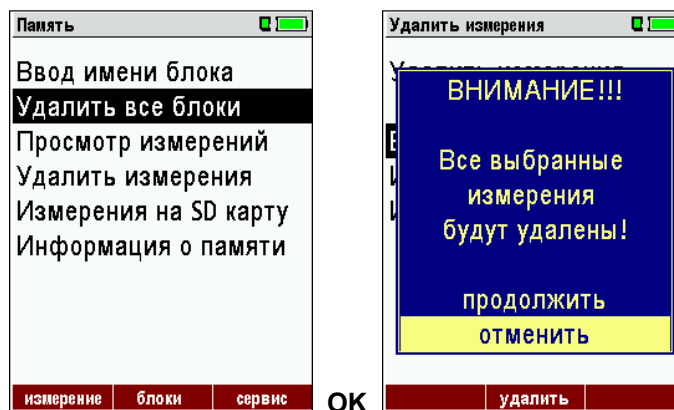
В новом, или уже существующем блоке Вы можете изменить текст в любой строке при помощи клавиши, F1 = "изменить". Используя поле ввода, редактируйте текст. Для перемещения курсора используйте стрелки для записи символа F3 для сохранения текста "OK" .



14.3.3 Удаление блоков памяти

Существует возможность:

- удалить один или несколько блоков памяти через раздел "Ввод имени блока" меню "Память" удаляется клавишей "F3" = "удалить" текущий блок,
- или удалить все блоки через раздел "Удалить все блоки" меню "Память"



Выбранное решение необходимо подтвердить

14.4 Обмен данными при помощи SD карты

В газоанализаторе ОПТИМА 7 существует возможность передачи, хранения и обмена данными при помощи SD карты.

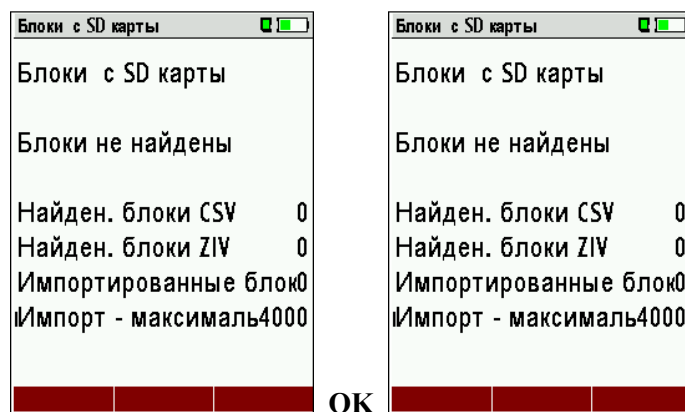
Данные находятся в формате CSV. При этом каждое сохраненное значение представляет собой строку в таблице.

Пользователь может перемещать SD карту в ПК, при этом будет иметь возможность получить данные в табличном виде в среде Microsoft Excel™ или Access™,

Начиная с версии ПО 1.11 и выше для пользователей доступны возможности:

- Импорт блоков
- Экспорт блоков
- Экспорт измерений

14.4.1 Импорт блоков



При помощи данной функции можно импортировать блоки, которые были созданы на ПК или другом анализаторе.

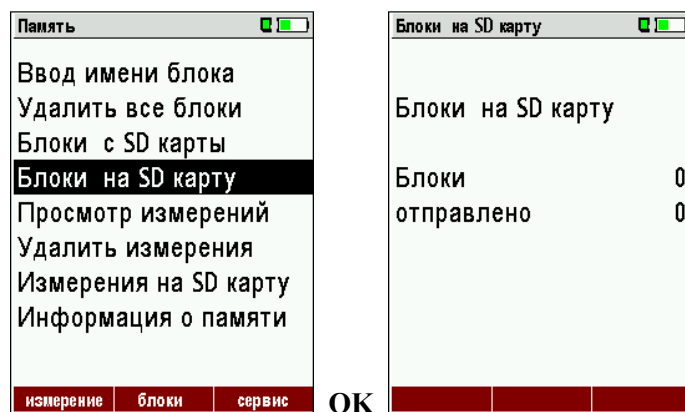
Файл должен иметь расширение.csv“

Важная информация:

При импорте данных с SD-карты на анализатор проверки на четность не производится.

Однако анализатор отмечает файлы, которые были импортированы успешно.

14.4.2 Экспорт блоков



Эта функция может использоваться для передачи данных в ПК или при необходимости изменения некоторых блоков. Например, изменить номер телефона клиента.

14.4.3 Экспорт измеряемых данных

Данная функция используется для передачи измеряемых данных в программу на ПК.

Важная информация! Передача данных (on line) может быть произведена в один ПК.

В программе у созданного файла имеются колонки с присвоенными параметрами:

номер блока, дата / время, тип топлива, CO2max, O2нормативное, и все измеряемые параметры, а также, сажевое число, производные нефти и температура котла.

Пример:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Site no.	Date & time	meas.progra	fuel type	CO2max [%]	O2ref [%]	T-gas [°F]	T-air [°F]	Dewpoint [°F]	O2 [%]	CO2 [%]
2	BOILER	THU 30.09.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	--.	73.5	--.	21.0	--.
3	BOILER	THU 30.09.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	--.	73.0	--.	21.0	--.
4	BOILER	THU 30.09.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	--.	73.0	--.	21.0	--.
5	BOILER	THU 30.09.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	--.	72.5	--.	21.0	--.
6	BOILER	FRI 01.10.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	--.	72.5	--.	21.0	--.
7	A FURNACE	TUE 05.10.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	81.0	--.	113.0	11.7	5.2
8	A FURNACE	TUE 05.10.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	81.0	--.	113.0	11.7	5.2
9	A FURNACE	TUE 05.10.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	82.5	--.	112.5	11.7	5.1
10	A FURNACE	TUE 12.10.20	Program 1	Natural gas	11.7	3.0	84.5	--.	132.5	2.7	10.2

14.4.4 Экспорт данных об измерении дифференциального давления

Данная функция аналогична функции «Экспорт измеряемых данных».

В программе у созданного файла имеются колонки с присвоенными параметрами:

номер блока, дата / время, 4 сохраненных данных давления.

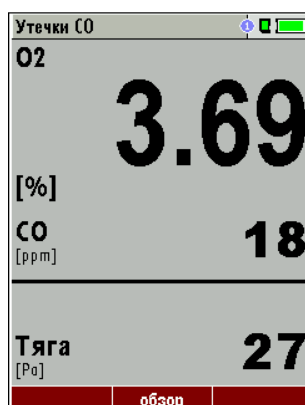
14.5 Измерения, сохраненные в памяти

14.5.1 Просмотр сохранённых данных (блоков)

В разделе „Просмотр измерений“ можно просматривать измеренные данные. После входа в этот раздел на дисплее индицируется количество измерений в группах, например, «Измерение выбросов» и «Измерение давления».



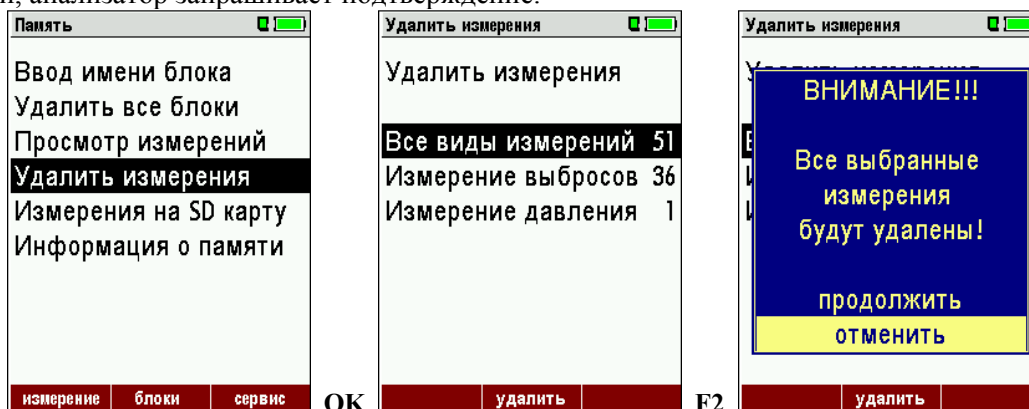
- При помощи функциональной кнопки F2 = " изм. знач. " можно вызвать индикацию 3 страниц измеренных данных.
- Кнопка «ESC» позволяет вернуться в раздел „Просмотр измерений“.
- Вы можете просматривать блоки только с сохранёнными измерениями



14.5.2 Удаление измерений

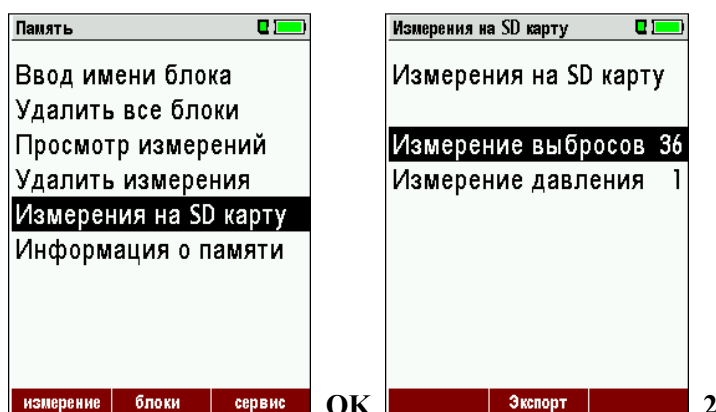
Пользователь может:

- Удалить один блок измерений, если этот блок выбран для удаления. Удаление блока производится нажатием на кнопку F3 = "удалить".
- Удалите все блоки измерений имеющего типа. Для предотвращения случайного удаления блоков измерений, анализатор запрашивает подтверждение.



14.5.3 Передача данных на SD карту

В газоанализаторе ОПТИМА 7 существует возможность передачи всех измеренных данных на SD карту. При помощи кнопки F2 активизируется передача данных на SD карту.



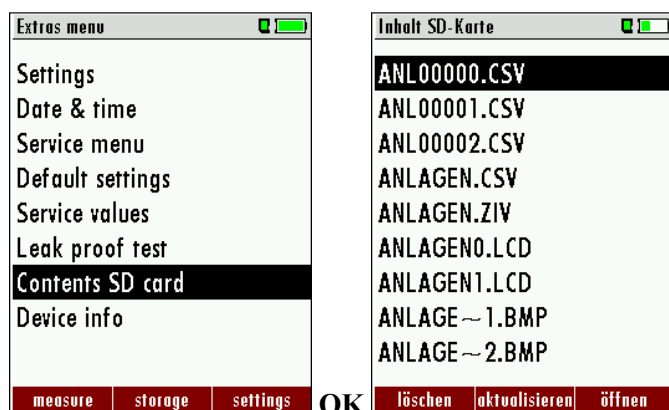
Во время передачи на дисплее индицируется сообщение «Подождите...»

В случае включенной защиты записи на SD карте, на дисплее появится сообщение «Ошибка! Запись на SD карту невозможна»

Данные на SD карте сохраняются в файле с расширением "csv", (например, EMI01032.csv).

Газоанализатор присваивает имя файлу, в виде номера (номер увеличивается от файла к файлу). Этот файл можно редактировать в программах Microsoft® EXCEL или OpenOffice® Calc.

14.6 Содержимое SD карты



Кнопкой F3 можно просмотреть содержимое SD карточки

15 Меню Сервис

Газоанализатор ОПТИМА7 поставляется со стандартными настройками, которые наиболее удобны и должны обеспечивать оптимальные для большинства пользователей возможности прибора, однако возможности его настройки достаточно широки и индивидуальны. Не торопитесь изменять настройки прибора, делайте это обдуманно, так как прибор по умолчанию настроен на наиболее удобную схему работы.

После внесения изменений в настройки, прибор следует выключить для сохранения изменений.

После включения прибор готов к работе с изменёнными настройками.

Наиболее удобно менять настройки в программах измерения, в них можно изменять под свои задачи: последовательность индикации, выводимые на принтер параметры, приписанный к программе тип топлива, его коэффициенты и значение нормированного O₂.

15.1 Состояние прибора (сервисные значения)

Если прибор выдаёт сообщение об ошибке (например, "O₂ не готов"), причина может быть определена при просмотре меню сервисных величин. В данном меню индицируются аналоговые значения со всех датчиков (в единицах электрического напряжения). Нажатием на клавишу «Принтер» все аналоговые сервисные значения будут распечатаны.

В случае обнаружения неисправностей свяжитесь с региональным сервисным центром или с ООО «МРУ Рус»

Сервис	Состояние прибора
Настройки	O ₂ [мВ] 9.767
Дата и время	CO [мВ] 0.004
Сервис центр	CO/H ₂ [мВ] 0.003
Заводские установки	ТС-возд. [мВ] -0.041
Состояние прибора	ТС-газ [мВ] 0.079
Тест герметичности	РТ-комп.-I [кОм] 1.094
Информация о приборе	ТС-ЛЕМО [мВ] 585.000
	РТ-приб.-L [кОм] 1956.490
	U-АКБ [В] 3.930
измерение память настр. ОК	#####

▲ ▼ Прокрутка строк параметров

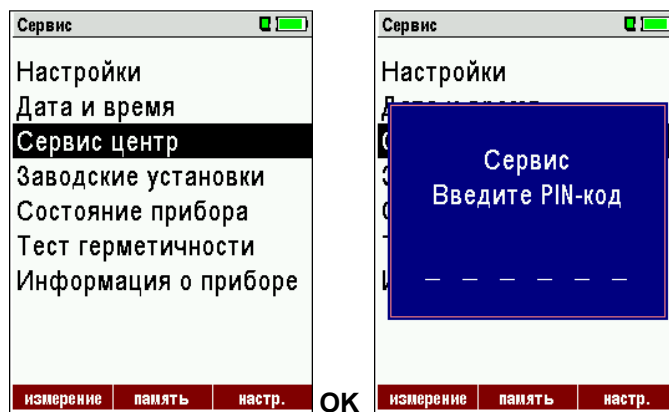
F1 ВКЛ / ВЫКЛ основного насоса

F2 ВКЛ / ВЫКЛ насоса продувки CO

ESC Возврат

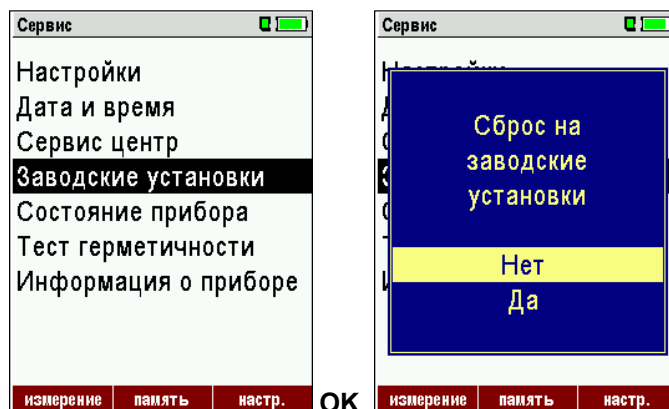
15.2 Меню Сервис центр (калибровка)

Меню калибровка закрыто PIN кодом и предназначено исключительно для специалистов сервисных центров MRU.



При неправильном вводе PIN кода, прибор выходит из меню СЕРВИС.

15.3 Сброс на заводские установки

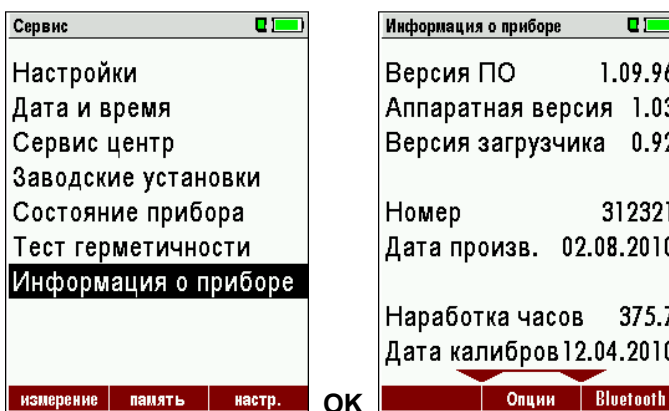


Произойдет сброс и прибор изменит настройки на заводские.

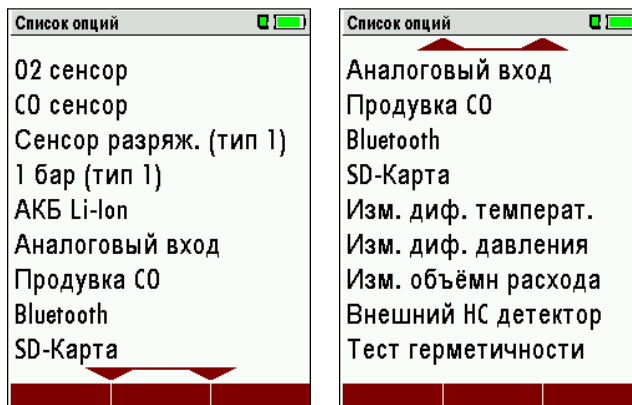
При этом изменятся индивидуальные настройки (СО-предел, список видов топлива, и др.)

15.4 Информация о приборе

Здесь можно найти информацию о газоанализаторе и установленных опциях.



Для того чтобы увидеть установленные опции в приборе нажмите кнопку F2.



При помощи кнопки F1 можно посмотреть информацию об обслуживании прибора.



15.5 Тест герметичности

Тест герметичности позволяет полностью проверить герметичность газового тракта газоанализатора (в т.ч. конденсатосборник) вплоть до кончика газозаборного зонда. Внутренний газовый насос создает разрежение, которое измеряется встроенным сенсором тяги. Затем, на несколько секунд появляется сообщение « Давление нестабильно Уст. контр. колпачок». Необходимо на кончик газозаборного зонда надеть контрольный колпачок # 61382 (в комплекте поставки) В течение нескольких секунд на дисплее появится надпись «Идет тест...» и начнется обратный отсчет времени на 10 секунд:

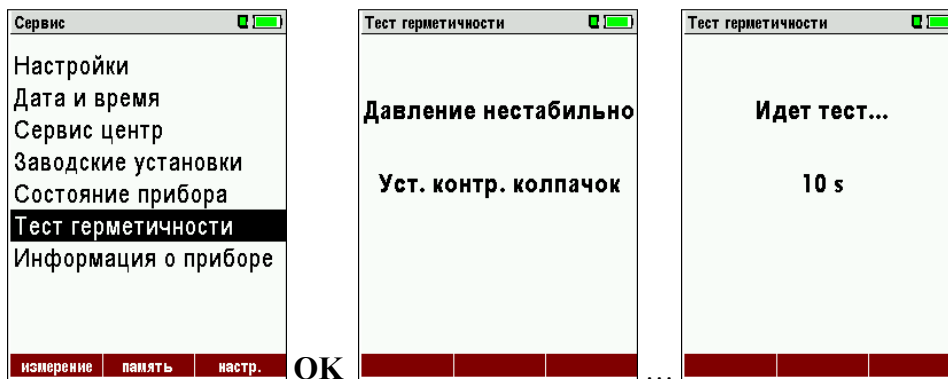
- Для проверки герметичности на кончик зонда необходимо надеть колпачок # 61382 (для трубок зонда Ø 8 мм).



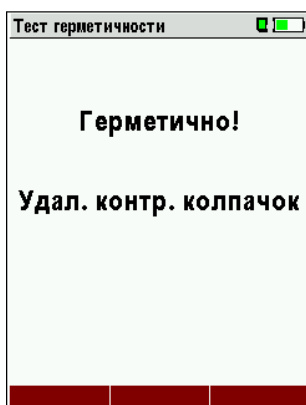
ВНИМАНИЕ: Проведение теста герметичности возможно, только если кончик трубки зонда не грязнен сажей или грязью!

(При его загрязнении колпачок не оденется на зонд герметично)

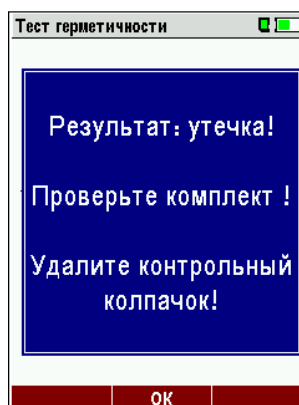
- Запуск теста герметичности сопровождается надписями на дисплее:



Возможны 2 варианта сообщений:



Газовый тракт анализатора и зонда герметичен. Можно работать.



Газовый тракт анализатора и зонда негерметичен.

В этом случае проверьте все соединения и наличие уплотнителей, затем вновь включите тест герметичности. Проблема негерметичности в основном возникает из-за неаккуратного соединения компонентов в зонде и соединителей зонд-анализатор.

Если не удастся добиться герметичности, обратитесь к сервисным партнерам MRU или в ООО «МРУ Рус».

16 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал O ₂		
(0 – 21,0) %	± 0,2 %	–
Канал CO (низкий до 300 млн ⁻¹)		
(0 – 100) млн ⁻¹ (св. 100 – 300) млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹	± 5
Канал CO (до 10000 млн ⁻¹)		
(0 – 400) млн ⁻¹ (св. 400 – 10000) млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹	± 5
Канал CO (до 10000 млн ⁻¹), при установленном канале CO (низкий 300 млн ⁻¹)		
(св. 300– 400) млн ⁻¹ (св. 400 – 10000) млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹	± 5
Канал CO (высокий до 20000 млн ⁻¹)		
(0 – 800) млн ⁻¹ (св. 800 – 4000) млн ⁻¹ (св. 4000 – 20000) млн ⁻¹	± 40 млн ⁻¹	± 5 ± 10
Канал CO (очень высокий до 10 %)		
(0 – 0,4) % (св. 0,4 – 10) %	± 0,02 %	± 10
Канал NO (низкий до 300 млн ⁻¹)		
(0 – 50) млн ⁻¹ (св. 50 – 100) млн ⁻¹ (св. 100 – 300) млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ ± 10 млн ⁻¹	± 10
Канал NO (до 4000 млн ⁻¹)		
(0 – 100) млн ⁻¹ (св. 100 – 4000) млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹	± 10
Канал NO (до 4000 млн ⁻¹), при установленном канале NO (низкий 300 млн ⁻¹)		
(св. 300 – 4000) млн ⁻¹		± 10
Канал NO ₂ (до 500 млн ⁻¹)		

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, об. доля	относительной, %
(0 – 50) млн ⁻¹ (св. 50 – 100) млн ⁻¹ (св. 100 – 500) млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ ± 10 млн ⁻¹	± 10
Канал SO ₂ (до 4000 млн ⁻¹)		
(0 – 100) млн ⁻¹ (св. 100 – 4000) млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹	± 10
Канал H ₂ S (до 300 млн ⁻¹)		
(0 – 100) млн ⁻¹ (св. 100 – 300) млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹	± 20
Канал CO ₂ инфракрасный (5 %)		
(0 – 5) %	± 0,25 %	–
Канал CO ₂ инфракрасный (8 %)		
(0 – 8) %	± 0,4 %	–
Канал CO ₂ инфракрасный (20 %)		
(0 – 10) % (св. 10 – 20) %	± 0,5 %	± 5
Канал CO ₂ инфракрасный (30 %)		
(0 – 12) % (св. 12 – 30) %	± 0,6 %	± 5
Канал CO ₂ инфракрасный (50 %)		
(0 – 12) % (св. 12 – 50) %	± 0,6 %	± 5
Канал CO инфракрасный (30%)		
(0 – 1,2) % (св. 1,2 – 30) %	± 0,06 %	± 5
Канал CH ₄ инфракрасный (5 %)		
(0 – 0,4) % (св. 0,4 – 20) %	± 0,02 %	± 5

* при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой основной погрешности каналов

Диапазон измерений температуры	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной	относительной, %
(0 –650)°C (зонд из нержавеющей стали, термопара тип К)		
От 0 до + 200 °C свыше + 200 до 650°C	± 2 °C.	± 1
(0 –1000)°C зонд из сплава INCONEL, термопара тип К)		
до + 200 °C свыше + 200 °C	± 2 °C.	± 1
Температура воздуха 0 ... 100 °C (зонд из нержавеющей стали, термопара тип К)		
до + 100 °C	± 1 °C.	

Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности каналов измерения давления

Диапазон измерений дифференциального давления, избыточного давления, вакуумметрического давления	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной	относительной, %
От минус 2 гПа ... до 2гПа От минус 100гПа... до минус 2гПа От 2гПа... до 100гПа	± 0,02 гПа	± 1

Дополнительные технические характеристики

Параметр	Значение
Температура окружающей среды, °C	От 5... до 45 от минус 15 до 40 (с термочехлом) (опции 63730 и 63731) от минус 30 до 40 (с термобоксом с обогревом) (опция 64277)
Относительная влажность воздуха, %	до 95, без образования конденсата
Температура хранения, °C	От минус 20 до 50
Электрическое питание	Встроенный аккумулятор, от внешнего источника 220 В или от USB порта компьютера
Потребляемая мощность, Вт, не более	7 Вт (с термобоксом 18 Вт)
Класс защиты	IP 20 (с термобоксом IP 21)
Наработка на отказ, час, не менее	8000
Габариты, мм, не более	244x113x54 (с термобоксом 292x150x68)
Масса, кг, не более	0,9 кг, с термочехлом 1,2 кг, с термобоксом 2,7кг

17 ПРИЛОЖЕНИЕ

17.1 Ввод текста

Номера текстов и названия при необходимости могут быть изменены Пользователем.
(например: названия нестандартных типов топлива, имена блоков, названия программ измерения)

После входа в режим ввода текста, появляется следующее окно:



Перемещение курсора

F1 – удалить

Выбранный символ будет удален

F2 – вставить

Выбранный символ будет вставлен

F3 – установить

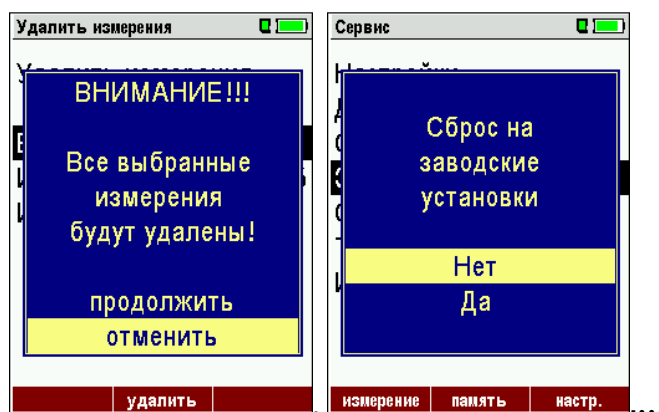
Выбранный символ будет вставлен с удалением старого символа (заменен)

ESC

Прерывание без сохранения изменений

17.2 Подтверждение действия (появляющееся окно)

Газоанализатор ОПТИМА 7 может запрашивать у Пользователя подтверждение действий



Выбор строки

OK

Подтверждение действия

ESC

Прерывание действий без сохранения изменений

17.3 Использование порта USB

Порт USB используется для передачи данных с Вашего анализатора на ПК (КПК) в котором установлено оригинальное ПО MRU Online View (Version 2.XX). Алгоритм подключения и работы:

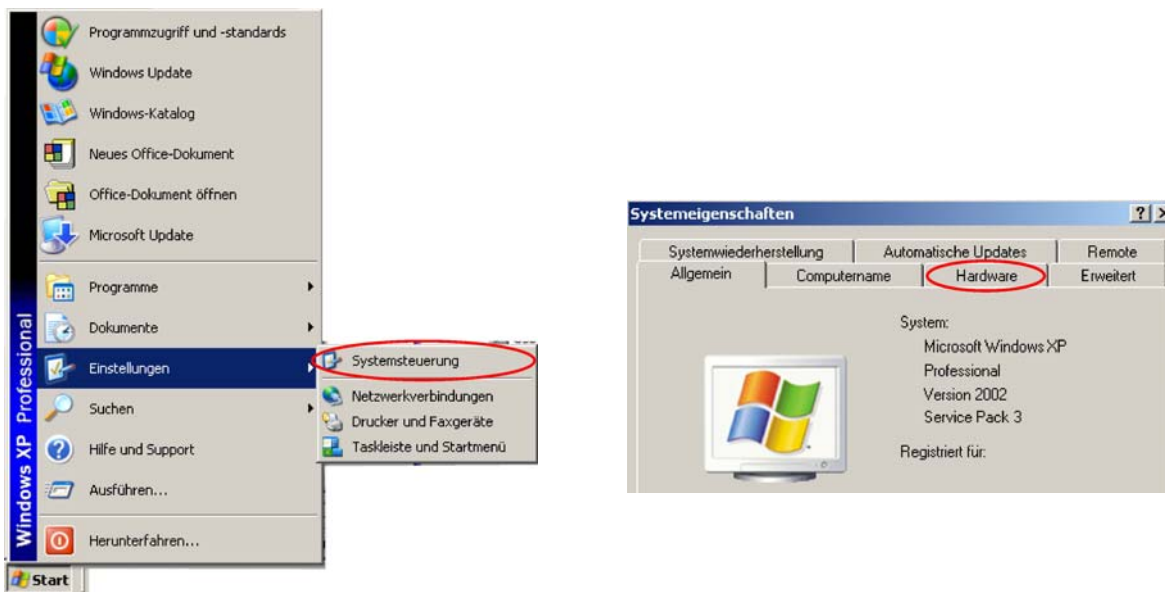


1. Включить анализатор
2. Подключить кабель USB к анализатору
3. Подключить кабель USB в свободный порт USB ПК (КПК)
4. При этом ПК (КПК) должен быть включен
5. На дисплее ПК (КПК) должна появиться надпись «Найдено новое устройство»

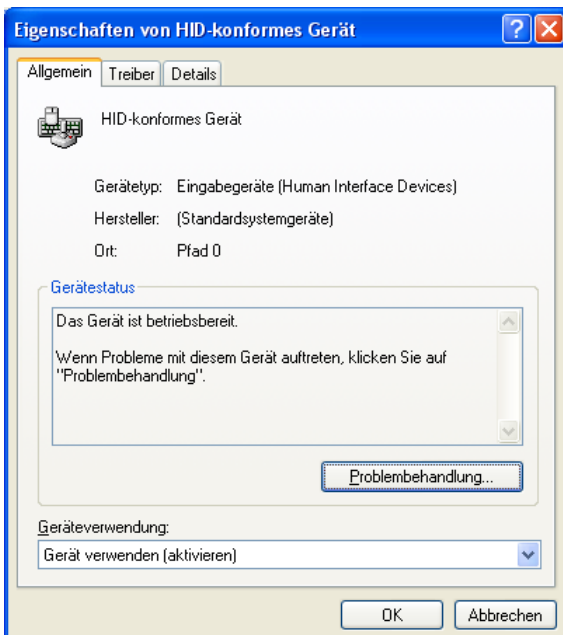
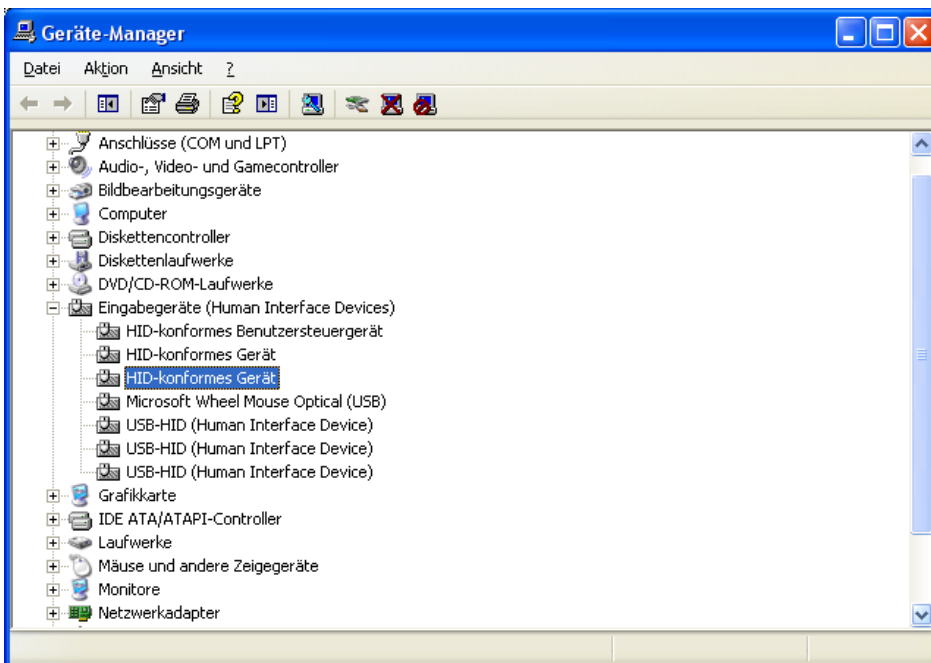
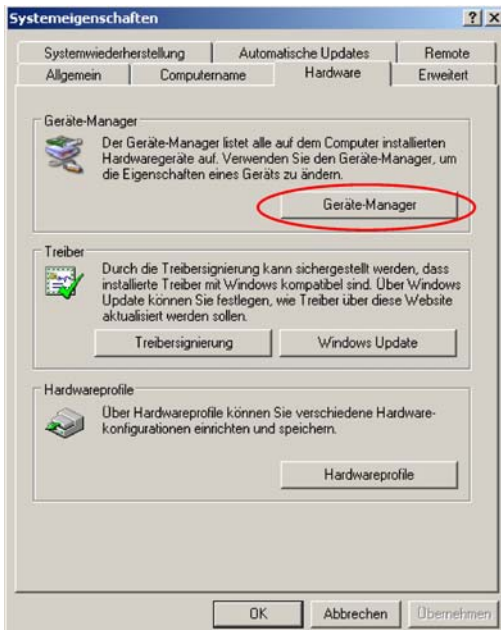
Если реакция в ПК (КПК) на подключение к анализатору отсутствует, необходимо проверить кабель USB или соответствующий USB вход ПК (КПК).

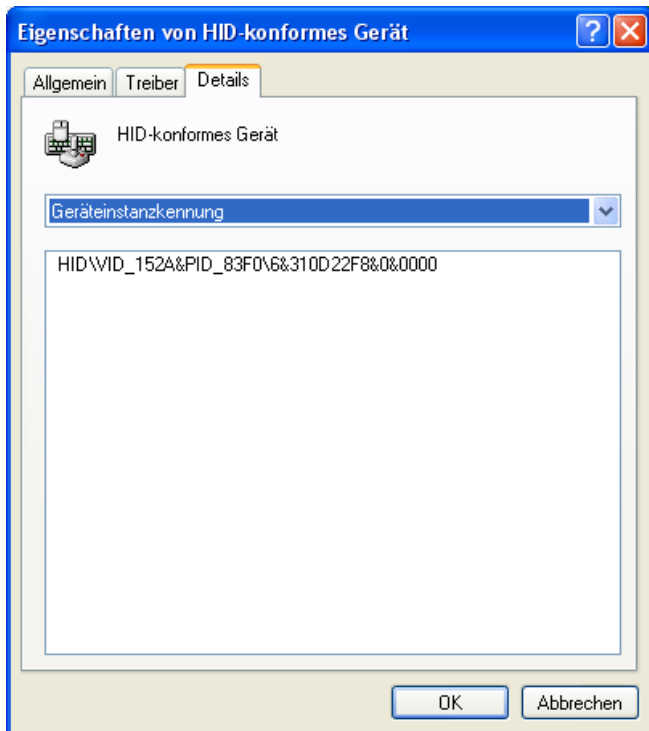
Windows XP: Нажать Старт – Затем выбрать CONTROL PANEL – select SYSTEM – select HARDWARE – select DEVICE MANAGER

Windows 7: прочтите документацию для Windows 7



Изображение на ПК (КПК) могут отличаться от приведенных.





17.4 Передача данных через Bluetooth (опция)

17.4.1 PDA-интерфейс Bluetooth

Встроенный модуль Bluetooth позволяет передавать измеренные данные от газоанализатора на карманный ПК. Через порт Bluetooth возможно дистанционное управление газоанализатором MRU. При помощи карманного ПК можно управлять многими функциями, например, СТАРТ, СТОП и т. д.

При поставке газоанализатора с модулем Bluetooth поставляется программное обеспечение, MRU при помощи которого осуществляется корректная передача данных.

17.5 Измеряемые и рассчитываемые параметры

Измеряемые параметры	Размерность
O ₂	[%]
CO	[ppm]
CO	[%]
NO	[ppm]
NO ₂	[ppm]
SO ₂	[ppm]
Температура воздуха (Термоэлемент)	[°C] [°F]
Температура дымовых газов (Термоэлемент)	[°C] [°F]
CO	[ppm]
Тяга	[rПа]

Вычисления для CO	CO
[ppm] относительно 0% остатка O ₂ (неразбавленное)	X
[ppm] относительно зависимо от топлива относительного значения O ₂	X
[mg/m ³]	X
[mg/kWh]	X
[mg/MJ]	X
[mg/m ³] относительно зависимо от топлива относительного значения O ₂	X

Расчетные параметры	Размерность
CO ₂	[%]
КПД ETA	[%]
КПД конденсацион.	[%]
Потери	[%]
Потери конденсацион.	[%]
Lambda (коэфф. избытка воздуха)	-
Точка росы	[°C] [°F]
Соотношение CO/CO ₂	[%]

Потери и КПД высчитываются, учитывая теплоту сгорания топлива. Для конденсационных котлов КПД > 100%

17.6 Виды топлива

17.6.1 Основная информация

$O2_{max} = 21.0\%$ значение $O2$ для Германии (используется для расчетов)

$O2_{max} = 20.9\%$ значение $O2$ для других стран (используется для расчетов)

$O2$ = измеренное значение $O2$ [%]

$O2_{bez}$ = $O2_{нормативное}$ [%] (зависит от топлива)

$CO2_{max}$ = значение $CO2_{max}$ [%] (зависит от топлива)

17.6.2 $CO2$, Лябда, эффективность, потери

$$CO2 = CO2_{max} \cdot \left(1 - \frac{O2}{O2_{max}}\right)$$

$$\lambda = \frac{CO2_{max}}{CO2} = \frac{O2_{max}}{O2_{max} - O2} \quad (\text{prefer the 2nd } O2 \text{ formula!})$$

$$losses = (T_{fluegas} - T_{air}) \cdot \left(\frac{A_2}{O2_{max} - O2} + B\right) \quad (\text{temp. in } ^\circ\text{C, } A_2 \text{ and } B \text{ fuel specific})$$

$$efficiency = 100\% - losses$$

17.6.3 Точка росы

$$t_P = \frac{4077,9}{23,6448 - \ln(p_D)} - 236,67 \quad \text{с} \quad p_D = \frac{H_2O}{100} * p_L \quad \text{с} \quad H_2O = 1,1 + \frac{100}{1 + \frac{f_W}{CO2}}$$

t_P : температура точки росы в $^\circ\text{C}$

H_2O : содержание пара воды в %

p_D : парциальное давление пара

f_W : содержание влаги в топливе

p_L : внешнее давление воздуха

CO_2 : содержание диоксида углерода в %

При нормальном давлении (1013 mbar) точка росы вычисляется так:

$$t_P = \frac{4077,9}{23,6448 - \ln\left(1,1 + \frac{100}{1 + \frac{f_W}{CO2}}\right) - \ln(1013)} - 236,67 = \frac{4077,9}{16,7241 - \ln\left(1,1 + \frac{100}{1 + \frac{f_W}{CO2}}\right)} - 236,67$$

17.6.4 CO-пересчет из CO [ppm]

$$CO_{unv}[ppm] = CO\left[\frac{ppm}{0\%O_2}\right] = CO[ppm] \cdot \lambda$$

$$CO\left[\frac{ppm}{O_2bez}\right] = CO[ppm] \cdot \frac{O_2 \max - O_2bez}{O_2 \max - O_2}$$

$$CO\left[\frac{mg}{m^3}\right] = CO[ppm] \cdot 1,249$$

$$CO\left[\frac{mg/m^3}{O_2bez}\right] = CO\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \frac{O_2 \max - O_2bez}{O_2 \max - O_2}$$

$$CO\left[\frac{mg}{kWh}\right] = CO\left[\frac{mg/m^3}{0\%O_2}\right] \cdot \frac{V_{AG \min, tr}}{H_{u, n}} = CO\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \lambda \cdot \frac{V_{AG \min, tr}}{H_{u, n}}$$

$$CO\left[\frac{mg}{MJ}\right] = \frac{CO\left[\frac{mg}{kWh}\right]}{3,6}$$

17.6.5 NO-пересчет из NO [ppm]

$$NO_{unv}[ppm] = NO\left[\frac{ppm}{0\%O_2}\right] = NO[ppm] \cdot \lambda$$

$$NO\left[\frac{ppm}{O_2bez}\right] = NO[ppm] \cdot \frac{O_2 \max - O_2bez}{O_2 \max - O_2}$$

$$NO\left[\frac{mg}{m^3}\right] = NO[ppm] \cdot 1,339$$

$$NO\left[\frac{mg/m^3}{O_2bez}\right] = NO\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \frac{O_2 \max - O_2bez}{O_2 \max - O_2}$$

$$NO\left[\frac{mg}{kWh}\right] = NO\left[\frac{mg/m^3}{0\%O_2}\right] \cdot \frac{V_{AG \min, tr}}{H_{u, n}} = NO\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \lambda \cdot \frac{V_{AG \min, tr}}{H_{u, n}}$$

$$NO\left[\frac{mg}{MJ}\right] = \frac{NO\left[\frac{mg}{kWh}\right]}{3,6}$$

$$NO\left[\frac{ppm}{14\%CO_2}\right] = NO[ppm] \cdot \frac{O_2 \max - 1,8\%}{O_2 \max - O_2}$$

17.6.6 NO₂ преобразование в NO_x [ppm]

При отсутствии преобразования в NO₂ все значения рассчитываются как NO_x.

NO_x преобразование NO [ppm] (возможно также в NO₂ [ppm])

$$NOx[ppm] = NO[ppm] \cdot 1,05 \quad (\text{если NO}_2\text{-сенсор отсутствует.})$$

$$NOx[ppm] = NO[ppm] + NO_2[ppm] \quad (\text{если NO}_2\text{-сенсор установлен})$$

$$NOx_{inv}[ppm] = NOx\left[\frac{ppm}{0\%O_2}\right] = NOx[ppm] \cdot \lambda$$

$$NOx\left[\frac{ppm}{O_2bez}\right] = NOx[ppm] \cdot \frac{O_2 \max - O_2bez}{O_2 \max - O_2}$$

NO_x переводится из ppm в мг/м³, с учётом полного преобразования в атмосфере в NO₂. Поэтому массовый коэффициент считается массовым коэффициентом NO₂ (2,053).

$$NOx\left[\frac{mg}{m^3}\right] = NOx[ppm] \cdot 2,053$$

$$NOx\left[\frac{mg/m^3}{O_2bez}\right] = NOx\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \frac{O_2 \max - O_2bez}{O_2 \max - O_2}$$

$$NOx\left[\frac{mg}{kWh}\right] = NOx\left[\frac{mg/m^3}{0\%O_2}\right] \cdot \frac{V_{AG \min, tr}}{H_{u,n}} = NOx\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \lambda \cdot \frac{V_{AG \min, tr}}{H_{u,n}}$$

$$NOx\left[\frac{mg}{MJ}\right] = \frac{NOx\left[\frac{mg}{kWh}\right]}{3,6}$$

$$NOx\left[\frac{ppm}{14\%CO_2}\right] = NOx[ppm] \cdot \frac{O_2 \max - 1,8\%}{O_2 \max - O_2}$$

17.7 Список видов топлива

СНГ (Россия)		O ₂ max	20,96	
Тип топлива	CO ₂ макс*	A1	A2	B
Тестовый газ	0,0	0,00	0,00	0,000
Природный газ H	11,8	0,37	0,66	0,009
Природный газ L	12,2	0,37	0,66	0,009
Мазут	15,8	0,50	0,68	0,007
Дизтопливо	15,3	0,50	0,68	0,007
Сжиженный газ Пропан / Бутан	13,7	0,42	0,63	0,008
Пропан	13,7	0,43	0,66	0,007
Бутан	14,1	0,45	0,67	0,007
Биодизель	15,7	0,46	0,62	0,005
Сухие дрова	20,3	0,60	0,62	0,009
Гранулы (Пеллеты)	20,3	0,74	0,77	0,000
Уголь	19,1	0,59	0,65	0,009
Бурый уголь	19,4	0,39	0,42	0,009
Торф	19,8	0,66	0,70	0,010
Коксовый газ	10,8	0,29	0,60	0,011
Городской газ	11,7	0,35	0,63	0,011

Значения топливных коэффициентов зависят от выбранной страны.

Газоанализатор рассчитывает значение CO₂ исходя из CO₂ макс.

представленных в данной таблице.

ВНИМАНИЕ: для некоторых случаев, расчет значения CO₂ не подходит!

В этом случае используют прямое измерение CO₂ ИК сенсором

Области применения газоанализатора NOVA plus с прямым измерение CO₂:

- **ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИКИ**
- **ЦЕМЕНТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**
- **НЕФТЕХИМИЯ**
- **ПРОИЗВОДСТВО БИОГАЗА**
- **МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ**
- **ФАБРИКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ШЕРСТИ (ВАЛЯЛЬНЫЕ, ФЕТРОВЫЕ)**
- **ПИВОВАРЕНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**
- **БУМАЖНО-ЦЕЛЛЮЛОЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**
- **КОПТИЛЬНИ**

