



# EMISSION MONITORING SYSTEMS

*С заботой о планете Земля*

## *Руководство по эксплуатации*



### **VarioPlus Industrial**

**Высокоточный мобильный газоанализатор для проведения измерений в технологических и экологических целях**

**Сертифицирован в России, Украине, Беларуси, Казахстане**

## Расположение компонентов газоанализатора VarioPlus Industrial



- 1 Не используется
- 2 Вход «-» дифференциального давления
- 3 Вход «+» дифференциального давления
- 4 Вход для электрического штекера линии газозаборного зонда
- 5 Газовый вход зонда
- 6 Фторопластовый (PTFE) сменный фильтр \*
- 7 Коннектор слива конденсата
- 8 Вход для подключения зонда температуры воздуха
- 9 Универсальный аналоговый вход
- 10 Панель вентиляции охладителя газа
- 11 Стальные проушины для подсоединения ремня
- 12 Слот для SD карты
- 13 Вход для подключения внешней клавиатуры
- 14 Вход для подключения внешнего аккумулятора 12В
- 15 Вход для подключения внешнего сетевого шнура 220В
- 16 Интерфейс RS232
- 17 Аналоговые выходы
- 18 Интерфейс RS485
- 19 Высокоскоростной термопринтер



\* Необходимо контролировать состояние фильтра.

**Если фильтр БЕЛЫЙ можно работать**  
**Если фильтр СЕРЫЙ/КОРИЧНОВЫЙ**  
**заменить!**

**Особенностью электрохимических сенсоров является наличие чувствительности не только от газа, для измерения которого, данный сенсор был создан, но и наличие некоторой перекрестной чувствительности от других газов.**

**В анализаторах MRU специальными методами компенсирует влияние перекрестной чувствительности на точность измерения в дымовых газах.**


**Но наличие очень высоких концентраций отдельных газов может вызывать ухудшение точности измерения других газов, а также,**  
**- временное изменение чувствительности сенсоров.**  
**- при этом время полного восстановления чувствительности может достигать нескольких часов.**

**Концентрации на уровне % могут вызывать изменение значений измеряемых газов на уровне ppm.**

**Мы рекомендуем обращаться к специалистам и партнерам MRU для получения соответствующих консультаций.**

## На что обратить внимание после включения системы

### 1. Проблема с контрастностью дисплея

Если после включения газоанализатора контрастность дисплея недостаточна, ее можно изменить кнопками : при этом, одно нажатие на кнопки соответствует изменения контрастности на 5%!



Индикация дисплея после включения:

MRU Stat. Analyser - авто-тест			
H-сети	0.72 V	----	!
H-Bias	2.984 V	OK	
T-сенсоров	28.2 °C	OK	
T-Пельтье	11.8 °C	----	
T-шланга	---- °C	----	
ИК - модуль	warm-up	----	
R-конденсат	500.0 kΩ	OK	

MRU Stat. Analyser - авто-тест			
Контраст дисплея	5 %	«=»	
H-сети	0.72 V	----	!
H-Bias	2.987 V	OK	
T-сенсоров	28.2 °C	OK	
T-Пельтье	18.9 °C	----	
T-шланга	---- °C	----	
ИК - модуль	warm-up	----	
R-конденсат	500.0 kΩ	OK	

### 2. Проблема с языком дисплея

Если после включения газоанализатора индикация дисплея производится не на русском (или другом знакомом языке), ее можно изменить, нажимая кнопки  или  около 7 секунд.

Нужный язык можно выбрать кнопками , .

MRU Stat. Analyser - авто-тест			
Deutschland			
H-сети	12.25 V	OK	
H-Bias	2.984 V	OK	
T-сенсоров	29.1 °C	OK	
T-Пельтье	19.2 °C	----	!
T-шланга	---- °C	----	
ИК - модуль	warm-up	----	
R-конденсат	500.0 kΩ	OK	

MRU Stat. Analyser - авто-тест			
(Russia) Россия			
H-сети	12.24 V	OK	
H-Bias	2.986 V	OK	
T-сенсоров	28.8 °C	OK	
T-Пельтье	22.2 °C	----	!
T-шланга	---- °C	----	
ИК - модуль	warm-up	----	
R-конденсат	500.0 kΩ	OK	

Затем нажать кнопку . Анализатор перезапустится с выбранным языком.

## 1 Содержание

1	Содержание .....	5
2	Вступление .....	7
2.1	Фирма MRU GmbH .....	7
3	Указания по технике безопасности .....	7
4	Клавиатура.....	8
5	Эксплуатация .....	9
5.1	Просмотр меню .....	9
5.2	Включение / выключение анализатора и функция Таймер.....	11
5.2.1	Включение / выключение анализатора.....	11
5.2.2	Функция Таймер.....	12
5.2.3	Выключение анализатора / зарядка аккумуляторов.....	12
5.3	Автотест .....	13
5.4	Охладитель пробы.....	15
5.5	Обогреваемая линия.....	15
5.6	Индустриальный газозаборный зонд .....	15
6	Главное меню – установки измерений.....	16
6.1	Выбор программы измерений.....	16
6.2	Конфигурация программы измерений .....	17
6.2.1	Предел СО.....	17
6.2.2	Конфигурация индикации на дисплее.....	17
6.2.3	Конфигурация распечатки протокола измерений .....	18
6.3	Выбор топлива.....	18
6.4	Конфигурация топлива.....	19
6.4.1	Конфигурация индивидуального топлива .....	19
6.4.2	Изменение параметров индивидуального топлива .....	20
6.5	Конфигурация измерения потока .....	21
6.6	Автоматическое дискретное измерение / авто-измерения .....	23
6.6.1	Установки в автоматическом измерении .....	24
6.7	Повторная калибровка нуля .....	24
6.8	Выбор размерности температуры.....	25
6.9	Выбор размерности давления .....	25
6.10	Установка периодичности обнуления.....	25
7	Главное меню данных .....	26
7.1	Структура блока данных .....	26
7.2	Создание нового блока данных объекта .....	26
7.3	Удалить все блоки.....	27
7.4	Получение данных из ПК.....	27
7.5	Информация о свободной памяти.....	28
7.6	Просмотр данных .....	28
7.7	Все измерения удалить .....	28

7.8	Передача данных из памяти в ПК.....	29
7.9	Перезапись из памяти на SD карту.....	29
7.10	Форматирование SD карты .....	30
8	Главное меню Xtras (установки) .....	31
8.1	Конфигурация AUX входа .....	31
8.1.1	Конфигурация типа AUX-входа .....	32
8.1.2	Распайка AUX входа .....	32
8.1.3	Название AUX-входа .....	33
8.1.4	Размерность.....	33
8.1.5	Верхняя/нижняя границы .....	33
8.1.6	Разрешающая способность .....	33
8.2	Настройка интерфейса RS 232 .....	34
8.3	Настройки .....	35
8.3.1	Установка время / дата.....	35
8.3.2	Настройка контрастности дисплея .....	35
8.3.3	Сообщения (подсказки) .....	36
8.3.4	Установка языка .....	36
8.3.5	Индикация отрицательных значений газов.....	36
8.3.6	Выбор типа термоэлемента Т-газа.....	37
8.3.7	Нормальная (референсная) температура.....	37
8.3.8	Приостановка измерений после продувки .....	37
8.4	Сервис (сервисные значения) .....	38
8.5	Калибровка .....	39
8.6	Настройка аналоговых выходов (4 – 20 мА) .....	40
9	Меню справка (Info) .....	41
9.1	Соостояние прибора.....	41
9.2	Опции прибора .....	41
10	Общие рекомендации .....	42
10.1	Ввод текста .....	42
10.2	Быстрый ввод цифр.....	42
10.3	Опрос решения пользователя.....	42
11	Технические характеристики.....	43
12	Типы топлива .....	48
12.1	Общие пояснения .....	48
12.1.1	Расчет CO <sub>2</sub> , лямбда ( $\lambda$ ), потери, точка росы .....	48
12.1.2	CO-пересчет из CO [ppm] .....	49
12.1.3	NO-пересчет из NO [ppm].....	50
12.1.4	NO <sub>2</sub> -пересчет из NO <sub>2</sub> [ppm].....	50
12.1.5	NO <sub>x</sub> -пересчет из NO [ppm] (соответственно из NO <sub>2</sub> [ppm]) .....	50

## 2 Вступление

Анализатор разработан для непрерывной работы и автоматических измерений концентрации компонентов дымовых газов (например, SO<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub> и т.д.).

### 2.1 Фирма MRU GmbH

Анализаторы изготовлены фирмой MRU GmbH в Германии

Мы специализируемся на производстве газоанализаторов с 1984г.

MRU изготавливает как серийные приборы, так и по индивидуальному проекту для специфических задач заказчика.

## 3 Указания по технике безопасности

Требования по технике безопасности выполнять безоговорочно.

Они являются существенной и нераздельной частью эксплуатационной документации.

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к потере гарантии.

### Квалифицированный персонал

Определенные работы на приборе и его принадлежностях может проводить только квалифицированный персонал. Здесь подразумевается персонал, который на основании образования, знаний и опыта уполномочен квалифицированно и ответственно распознавать и предупреждать возможные опасности.

### Размещение и установка

Размещение, монтаж, ввод в эксплуатацию и техобслуживание производится только обученным и квалифицированным персоналом и проверяется ответственными лицами.

Некоторые работы, например подвод электропитания, требуют специальных знаний и допусков. Лица, проводящие эти работы, должны иметь подготовку и инструктаж, соответствующий степени сложности работ. Прибор может быть опасным при работе, особенно если не соблюдать правила техники безопасности.

### Сервис

Системные блоки приборов предусмотрены для работы в устройствах с высоким напряжением.

Неправильная эксплуатация или обслуживание прибора во время монтажа, запуска или работы могут привести к серьезным травмам персонала или к выходу из строя прибора.

Во избежание неправильной работы прибора, необходимо проводить плановые работы и сервис только квалифицированным персоналом.

### Обязательные правила безопасной работы и эксплуатации!

- обученный и уполномоченный персонал
- обязательное отключение электропитания перед началом работ

**При сервисных работах обратить внимание на горячие поверхности!**

**Внимание, опасность ожога! Надеть защитные перчатки!**

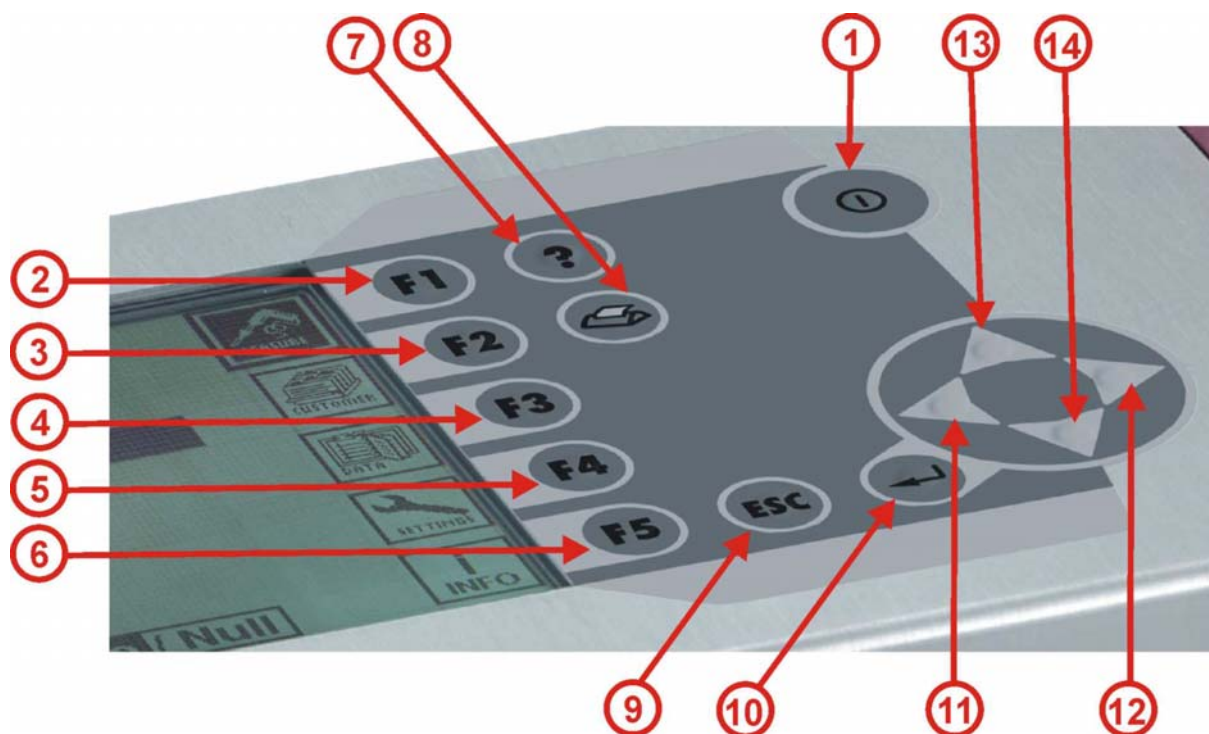
### Неисправности

Отклонение от обычной работы необходимо считать первым признаком ошибки. Такими признаками могут быть:

- сильное колебания результатов измерений
- повышенное потребление тока или нарушение электроснабжения
- повышенная температура внутри прибора
- необычные шумы или запахи.

Служба контроля качества MRU GmbH

## 4 Клавиатура



Поз.	Символ	Функция
1	ⓘ	ВКЛ. / ВЫКЛ
2	F1	Зависит от текста/объекта Главное меню: Дисплей
3	F2	Зависит от текста/объекта Главное меню: установки измерения
4	F3	Зависит от текста/объекта Главное меню: меню данных
5	F4	Зависит от текста/объекта Главное меню: меню настроек
6	F5	Зависит от текста/объекта Главное меню: меню информации
7	?	Справка
8	🖨	Печать (опция)
9	ESC	функция "Сброс"
10	↵	функция подтверждения
11	⬅	Изменить значение, двигать курсор
12	➡	Изменить значение, двигать курсор
13	⬆	Изменить значение, двигать курсор
14	⬇	Изменить значение, двигать курсор



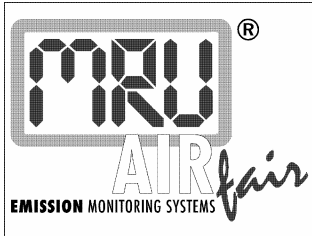
## 5 Эксплуатация

### 5.1 Просмотр меню

Настоящее Руководство по эксплуатации базируется на структуре главного меню.

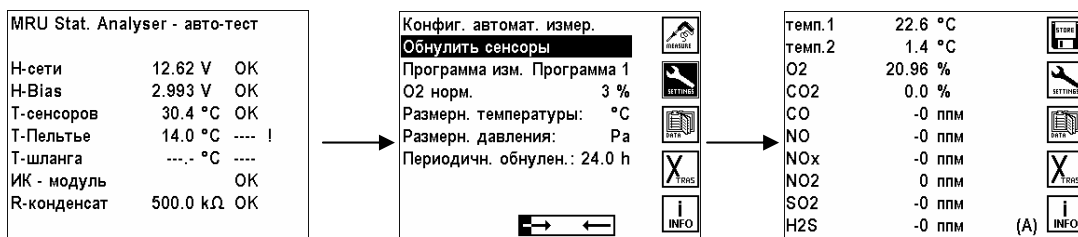
**В данном Руководстве описаны все возможные функции и опции. Поэтому, возможности Вашего газоанализатора могут не совпадать с данным Руководством по эксплуатации. Это касается ИК модулей, электрохимических сенсоров, и т.д.**

Включите газоанализатор



- На дисплее появиться логотип компании MRU
- Автотест (автоматически)
- Калибровка нуля (автоматически)
- Начало измерений (автоматически)
- 






нажать кнопки  для изменения контрастности  
нажать кнопки  (7 секунд) для смены языка



После включения проходит автоматически автотест и калибровка нуля. Затем, автоматически стартует программа измерений и на экране индицируются актуальные Данные измерений (главное меню измерений)

Кнопками **F1**, **F2**, **F3**, **F4** и **F5** выбирается желаемый пункт меню.

**F1** Главное окно измерений

Темп.1	22.6 °C	    
Темп.2	1.4 °C	
O2	20.96 %	
CO2	0.0 %	
CO	-0 ппм	
NO	-0 ппм	
NOx	-0 ппм	
NO2	0 ппм	
SO2	-0 ппм	
H2S	-0 ппм	






(A)

**F1**

Записать данные измерений  
см. глава 5.1

**F2**

Главное меню "Установки"

Конфиг. измер. скорости	    
Конфиг. автомат. измер.	
<b>Обнулить сенсоры</b>	
Программа изм. Программа 1	
O2 норм. 3 %	
Размерн. температуры: °C	
Размерн. давления: Pa	
Периодичн. обнулен.: 24.0 h	

**F2**

Меню «Установки» см. глава 6

- Измерение потока см. глава 6.5
- Автоматическое измерение см. глава 6.6
- Калибровка нуля см. глава 6.7
- Программа измерений см. глава 6.2
- Тип топлива см. глава 6.3
- Размерность температуры см. глава 6.8
- Размерность давления см. глава 6.9
- Периодичность калибровки нуля глава 6.10

**F3**

Главное меню "Память"

<b>Выбор места замеров</b>	    
Очистить память	
Места из ПК	
Свободная память	
Просмотр данных	
Все измерения удалить	
Память => ПК	
Память => MMC	
Форматировать MMC	






**F3**

Главное меню "память" см. глава 7  
дает доступ к функциям

- Выбор блока см. глава 7.2
- Стереть все блоки см. глава 7.3
- Принять блоки из ПК см. глава 7.4
- Информация о свободной памяти глава 7.5
- Просмотр данных см. глава 7.6
- Стереть все данные см. глава 7.7
- Передать данные в ПК см. глава 7.8
- Копировать данные на SD карту глава 7.8
- Форматировать SD карту см. глава 7.10

**F4**

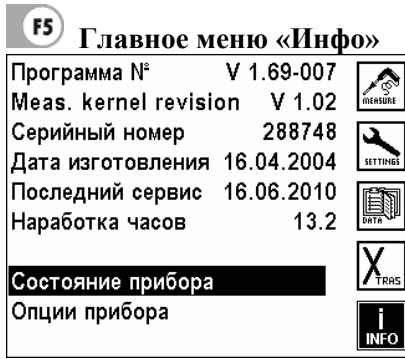
Главное меню Xtras

Конфиг. дополн. входа	    
Sampling pnt. interval 1.00 h	
RS232 settings	
<b>Настройки прибора</b>	
Сервис	
Калибровка	
Конфиг. аналог. выходов	
Alarm output configuration	
SxHy indic. THC [% CH4]	

**F4**

Главное меню Xtras см. глава 8  
дает доступ к:

- AUX входу см. глава 8.1
- Установкам порта RS232 см. глава 8.2
- Установкам см. глава 8,3
- Сервисным значениям см. глава 8.4
- Сервису см. глава 8.5
- Конфигурации аналоговых выходов см. 8.6



**F5** Главное меню «Инфо» см. глава 9  
дает доступ к:

- Статусу прибора см. глава 9.1
- Опциям прибора см. глава 9.2

## 5.2 Включение / выключение анализатора и функция Таймер

После подключения к сети переменного тока на экране появится изображение логотипа MRU, затем будет индицироваться тип прибора (MRU Vario Plus), а также степень зарядки аккумулятора и значения напряжений и температур)

### 5.2.1 Включение / выключение анализатора

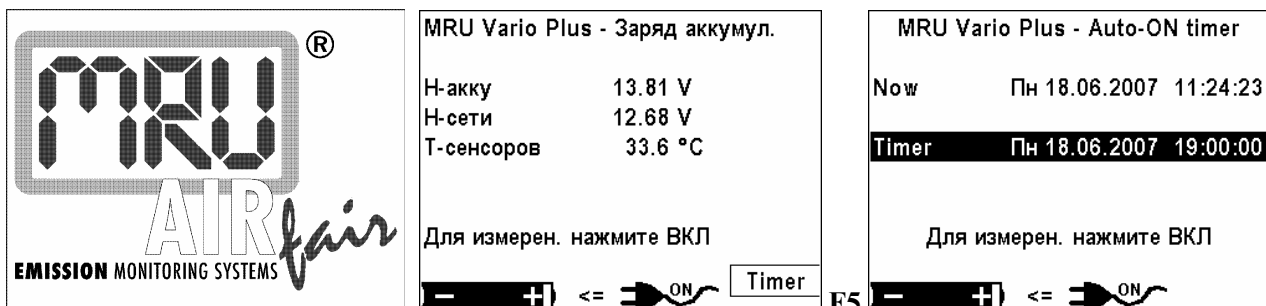
Анализатор включается кнопкой ON/OFF

При выключении анализатора кнопкой будут сохранены все изменения настройки.



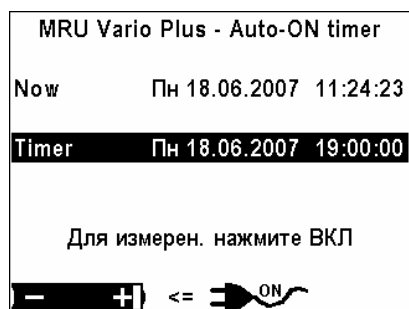
Работа без подключения сети: ▼, ▲: выбор функции

После включения на дисплее индицируется несколько секунд логотип MRU.



## 5.2.2 Функция Таймер


Функция Таймер позволяет программировать время, к которому анализатор должен быть готов. Т.е. анализатор, подключенный к сети переменного тока может быть запрограммирован Пользователем таким образом, что в определенное время он автоматически включится и будет готов к измерениям.



Пример:

Вы хотите начать измерения утром в 8:00. Вечером Вы должны подключить анализатор в сети переменного тока и настроить таймер на время 5:00. В 5:00 утра анализатор включится и в течении 3 часов будет прогреваться. Когда Вы прибудете в 8:00 утра, анализатор будет полностью готов к ответственным измерениям. Повышенная точность измерения будет достигнута за счет длительного времени стабилизации компонентов анализатора. Особенно это актуально для инфракрасных сенсоров. Вам будет необходимо лишь обнулить анализатор в течении нескольких минут, после чего можно приступить к ответственным измерениям

## 5.2.3 Выключение анализатора / зарядка аккумуляторов

При выключении анализатора кнопкой  будут сохранены все изменения настройки.



После выключения активизируется функция зарядки аккумуляторов, при условии, что анализатор подключен к сети

### 5.3 Автотест

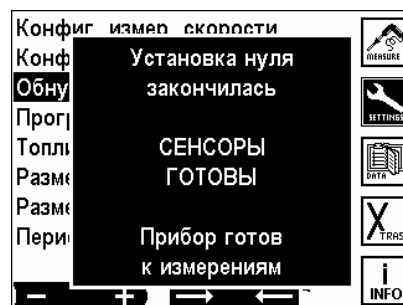
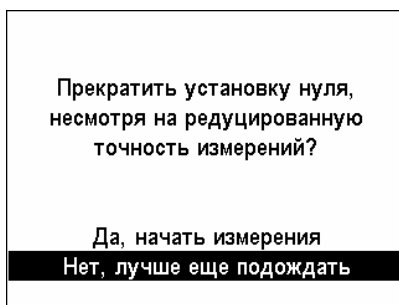
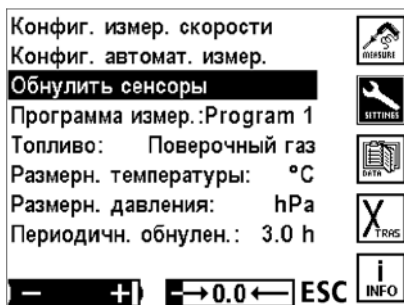
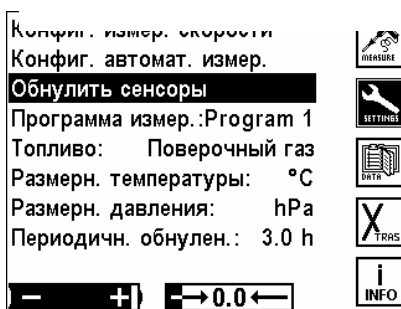
После включения и индикации логотипа MRU, на экране индицируется тип прибора и параметры анализатора (значение актуальных напряжений и температур)

MRU Stat. Analyser - авто-тест		
U-mains	11.30 V	OK
T-sensor	80.0 °F	OK
T-cooler	44.5/43.0 °F	OK
T-hose	245.5 °F	OK
NDIR bench		OK
R-Condensate	500.0 k	OK

В течение автотеста анализатор проверяет состояние всех систем






При условии что все параметры измерительной системы соответствуют корректным значениям, анализатор начнет автоматически проводить калибровку нуля.

Если на дисплее в течении более 30 минут индицируется символ “!”, автоматическое обнуление будет приостановлено. В этом случае Пользователь должен действовать в соответствии с Руководством по сервису.



Калибровка нуля может начаться лишь после окончания процесса прогрева и термостабилизации ИК измерительных сенсоров. В зависимости от типа установленных сенсоров и температуры воздуха время стабилизации может отличаться, но оно не может быть меньше 30 минут. Отбор пробы в это время не производится, при этом, многие функции меню доступны.

После завершения процесса прогрева и термостабилизации, в газоанализаторе автоматически производится калибровка нуля, а затем он начнет процесс измерения. При этом, на дисплее будет индицироваться главное окно измерений

Темп.1	24.1 °C	    
Темп.2	1.6 °C	
O2	20.96 %	
CO2	0.0 %	
CO	-0 ппм	
NO	0 ппм	
NOx	0 ппм	
NO2	0 ппм	
SO2	0 ппм	
H2S	-0 ппм	






(C)

темп.1	°C	Программа 1
темп.2	°C	страница 1
O2	%	станд.
CO2	%	
CO	ппм	стр. -
NO	ппм	
NOx	ппм	стр. +
NO2	ппм	
SO2	ппм	Выход
H2S	ппм	

На дисплее можно индивидуально устанавливать окно измерений до 5 страниц  
Эта конфигурация действует только для выбранной программы измерений и сохраняется при выключении анализатора.

Анализатор записывает последние установки параметров программы измерений, топлива и т.д.

Индикацию на дисплее можно переключить в режим “ZOOM”

Темп.1 °C	<b>23.5</b>	    
Темп.2 °C	<b>1.4</b>	
O2 %	<b>20.96</b>	
CO2 %	<b>0.0</b>	

(B)



: изменить страницу

: переключение индикации: 4 параметров на страницу (zoom)  
или 10 параметров на страницу



: Записать мгновенные значения данных измерений



: Переход в Меню установки измерений



: Переход в меню Память



: Переход в меню Xtras



: Переход в меню «Инфо»

## **5.4 Охладитель пробы**

Работа встроенного газового холодильника основана на термоэлектрическом эффекте Пельтье. Он охлаждает газовую пробу, при этом конденсат автоматически удаляется из анализатора при помощи перельстатического насоса. При работе от сети переменного тока охладитель доводит пробу до значения точки росы +5°. Если анализатор работает от встроенных аккумуляторов охладитель доводит температуру пробы до значения +10° С. Это сделано для экономией энергии и увеличения времени автономной работы анализатора.

## **5.5 Обогреваемая линия**

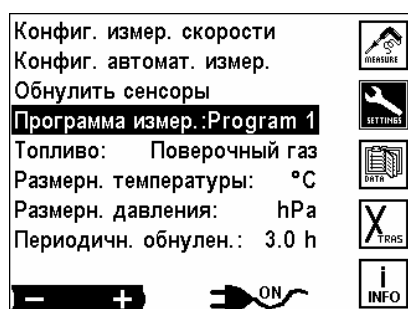
Работа с обогреваемой линией возможна только при электропитании от сети переменного тока. Это связано с высоким потреблением энергии обогреваемой линией.

## **5.6 Индустриальный газозаборный зонд**

Работа с индустриальным газозаборным зондом возможна только при электропитании от сети переменного тока.

Это связано с высоким потреблением энергии обогреваемым фильтром индустриального газозаборного зонда.

## 6 Главное меню – установки измерений



▼, ▲ : выбор параметров измерений

- измерение потока
- конфигурация автоматического измерения
- начать новую калибровку нуля
- конфигурация программ измерений
- конфигурация топлива
- выбор программы измерений
- выбор топлива
- выбор размерности температуры
- выбор размерности давления



см. глава 6.5



см. глава 6.6



см. глава 6.7



см. глава 6.1



см. глава 6.3



см. глава 6.1



см. глава 6.3



см. глава 6.8

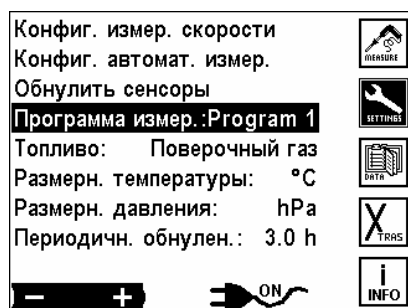


см. глава 6.9

### 6.1 Выбор программы измерений

Различные программы измерения помогают пользователю быстро выбрать подходящий тип одной из 4 предварительно сконфигурированных программ. В каждой из программ можно индивидуально настроить последовательность индикации и распечатки, размерности, и т.д.

Анализатор запоминает тип топлива после повторного включения.



Изменять Программу измерений (Программа 1... Программа 4)  
Названия этих программ может изменяться Пользователем см. глава 10.1



## 6.2 Конфигурация программы измерений

Конфиг. измер. скорости	
Конфиг. автомат. измер.	
Обнулить сенсоры	
<b>Программа измер.: Program 1</b>	
Топливо: Поверочный газ	
Размерн. температуры: °C	
Размерн. давления: hPa	
Периодичн. обнулен.: 3.0 h	
<b>-</b> <b>+</b>	

Конфиг. программы измер.		текст
Программа	граница CO	печать
<b>Program 1</b>	<b>4000 ppm</b>	дисплей
Program 2	4000 ppm	по-умолч
Program 3	4000 ppm	
Program 4	4000 ppm	
<b>-</b> <b>+</b>		ВЫХОД



Выбор программы измерений



Изменить предел отключения CO

Установка с шагом в 200 ppm



Изменить название программы измерений *см. глава 10.1*



Установка распечатки для программы измерений (опция)



Установка размерности для выбранной программы измерений



Стандарт (заводские установки)

Восстановить стандартные названия программ



Возврат в меню установок

### 6.2.1 Предел CO

Выбрав программу измерения кнопками можно изменить порог отключения электрохимического сенсора CO. Это функция защищает электрохимический сенсор CO от перегрузок. Установка значений границы срабатывания отключения сенсора CO производится с шагом с шагом в 200 ppm или 1000 ppm.

### 6.2.2 Конфигурация индикации на дисплее

Для каждой Программы измерений можно самостоятельно установить, какие данные измерений должны индицироваться на экране. Программа измерений имеет 5 страниц с 10 строками. Во время измерений можно листать страницы вперед и назад.

Конфиг. программы измер.	текст
Программа	граница CO
<b>Программа 1</b>	<b>1000 ppm</b>
Программа 2	1000 ppm
Программа 3	1000 ppm
Программа 4	1000 ppm
	дисплей
	станд.
	ВЫХОД

<b>темп.1</b>	<b>°C</b>	Программа 1
темп.2	°C	страница 1
O2	%	
CO2	%	станд.
CO	ppm	стр. -
NO	ppm	
NOx	ppm	стр. +
NO2	ppm	
SO2	ppm	ВЫХОД
H2S	ppm	



переместить курсор



добавить / удалить параметр из списка индикации



возврат к заводским установкам



переход на страницу вниз



переход на страницу вверх



возврат в меню Конфигурация меню измерений

**Замечание:**

Один и тот же параметр можно индцировать на нескольких страницах. Если напр. Т-газа необходимо постоянно индцировать, то этот параметр можно установить на всех страницах в первой строке. Если страница состоит из пустых строк, то во время просмотра страниц Окна измерений она не индцируется.

**6.2.3 Конфигурация распечатки протокола измерений**

В каждой программе измерений устанавливается, какие значения должны распечатываться.

Конфиг. программы измер.	текст	
Программа граница CO	печать	
<b>Program 1 4000 ppm</b>	дисплей	
Program 2 4000 ppm		
Program 3 4000 ppm	по-умолч	
Program 4 4000 ppm		
- +	ON	ВЫХОД

* Т-газа °C	+ / -
* Т-возд. °C	
* Точка росы °C	Все
* O2 %	
* CO2 %	нет
* Потери ус. %	
* КПД ус. %	по-умолч
* Потери К. %	
* КПД К. %	ВЫХОД
* CO ppm	



Передвигать курсор (вверх или вниз список передвигается)



Включать или выключать величину из распечатки



Включать или выключать величину из распечатки



Включить все значения в распечатку



Выключить все значения из распечатки

возврат в окно метода измерений

Распечатываемые величины помечаются значком “\*”. Список значений может иметь, в зависимости от опций прибора, более 40 строк.

**6.3 Выбор топлива**

Конфиг. измер. скорости	MEASURE
Конфиг. автомат. измер.	SETTINGS
Обнулить сенсоры	DATA
Программа измер.: Program 1	TRRS
<b>Топливо: Поверочный газ</b>	INFO
Размерн. температуры: °C	
Размерн. давления: hPa	
Периодичн. обнулен.: 3.0 h	
- +	ON



Изменить топливо, анализатор сохранит данное топливо для выбранной программы.

**Примечание:**

В списке топлив индцируются только выбранные топлива! см. глава 6..3

Выбранные топлива помечены символом «\*»!

Топливо	CO2макс	+ / -	Топливо	CO2макс	+ / -	Топливо Пользователя	измен.
* Поверочный газ	0.0 %		* Поверочный газ	0.0 %		*1. user fuel	
* Sample gas	0.0 %	пользов	* Sample gas	0.0 %	пользов	2. user fuel	
* Дизтопливо	15.4 %		* Дизтопливо	15.4 %		3. user fuel	+ / -
Мазут	15.8 %	O2 норм	Мазут	15.8 %	O2 норм	4. user fuel	по-умолч
* Пропан-бутан	11.7 %		* Пропан-бутан	11.7 %			
Метан	12.2 %		Метан	12.2 %			
* Коксовый газ	10.0 %		* Коксовый газ	10.0 %			
Камен. уголь	19.1 %	ВЫХОД	Камен. уголь	19.1 %	ВЫХОД		
* Дрова сухие	19.4 %		* Дрова сухие	19.4 %			

## 6.4 Конфигурация топлива

Конфиг. измер. скорости		Топливо	CO2макс	+ / -
Конфиг. автомат. измер.		* Поверочный газ	0.0 %	
Обнулить сенсоры		* Sample gas	0.0 %	пользов
Программа измер.: Program 4		* Дизтопливо	15.4 %	
Топливо: Дрова сухие		Мазут	15.8 %	O2 норм
Размерн. температуры: °C		* Пропан-бутан	11.7 %	
Размерн. давления: hPa		Метан	12.2 %	
Периодичн. обнулен.: 3.0 h		* Коксовый газ	10.0 %	
Периодичн. продувки: 15 m		Камен. уголь	19.1 %	
		* Дрова сухие	19.4 %	ВЫХОД

Здесь может быть произведен выбор списка топлив, которые используются

В меню измерений, в строке «Топливо» появятся только **выбранные (активированные «\*») топлива!**

- : Двигать курсор, при необходимости просматривать список топлив вверх \ вниз (топлив в списке больше, чем видим в окне!)
- : Выбранное топливо вкл./выключить (ВКЛ. = помечено \*)
- : Выбранное топливо вкл./выключить (ВКЛ. = помечено \*)
- : Переход в окно индивидуальных топлив
- : Изменить нормативное значение O2 для выбранного топлива и справочные данные этого топлива.
- : возврат в меню установок

### 6.4.1 Конфигурация индивидуального топлива

В этом окне можно установить четыре индивидуальных топлива. Устанавливаются название и все параметры (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>-относительная величина и коэффициенты A2 и B)

Точно как и обычные стандартные топлива – индивидуальные можно включать \ выключать.

Топливо Пользователя	измен.	: Двигать курсор
*1. user fuel		: Топливо включить \ выключить (ВКЛ. помечено *)
2. user fuel		: Изменить выбор топлива
3. user fuel	+ / -	: Топливо включить \ выключить (ВКЛ. помечено *)
4. user fuel	по-умолч	: Заводские установки (названий индивидуальных топлив)
	ВЫХОД	: возврат к выбору топлива.

## 6.4.2 Изменение параметров индивидуального топлива

Коррекция топлива Польз.

1. user fuel

CO2макс: 0.0 %

A2 : 0.00

B : 0.000

O2 норм.: 0 %



Выбор устанавливаемого параметра



Изменить название или значение в выбранной строке



Изменить настройки *см. глава 10.1*



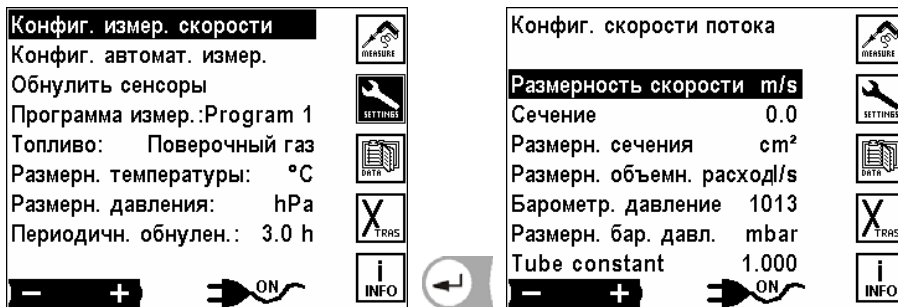
Возврат в меню установок

## 6.5 Конфигурация измерения потока

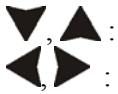
Эта опция дает возможность измерять скорость потока в дымовых трубах и дымоходах. Измерение потока проходит в фоновом режиме. При соответственно сконфигурированном окне на экране будет индироваться скорость потока, в [м/с], объемный расход здесь в [м<sup>3</sup>/с] и количество выбросов, например СО в [мг/с]. *см. глава 6.1*

Величины, которые необходимо измерять:

- Динамическое давление: измеряется трубкой Пито
- Статическое давление: измеряется трубкой Пито
- Температура уходящих газов измеряется термопарой в зонде
- Барометрическое давление: измеряется барометром и считывается через AUX вход или вводится вручную клавиатурой



Конфигурация измерений потока:



Двигать курсор

Изменять размерность

размерность скорости: [м/сек] или [feet/s]

площадь дымохода: быстрый ввод цифр *см. глава 10.2*

размерность площади: [cm<sup>2</sup>], [inch<sup>2</sup>] или [feet<sup>2</sup>]

размерность потока: [литр/сек] (л\с), [m<sup>3</sup>/h](м<sup>3</sup>\ч) или [cfm]

Указание:

Ввод площади дымохода требуется только для объемного количества потока, потому что анализатор высчитывает объем потока из скорости и площади сечения.

Расчет скорости происходит по формуле:

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

Где:

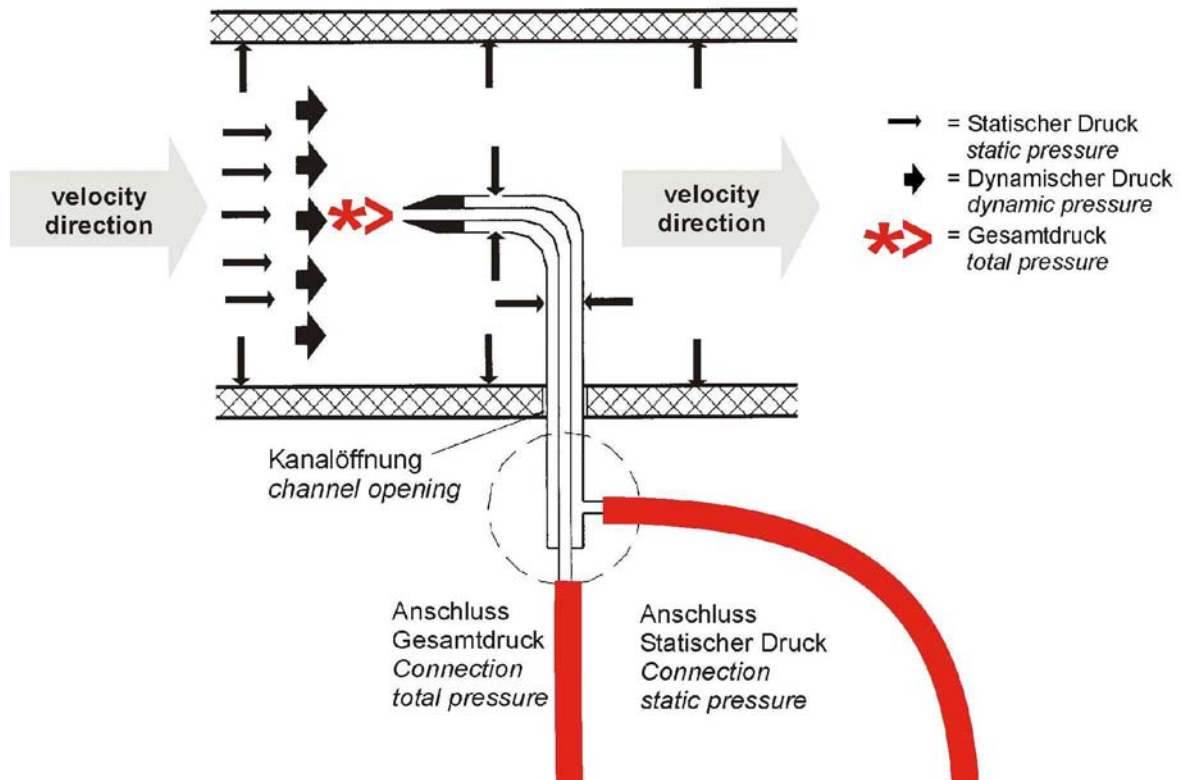
$v$  = Скорость газа [м/сек]

$P_{\text{proc.}}$  =  $P_{\text{барометр.}} + P_{\text{стат.}}$  [гПа]

$T$  = Температура газа [С°]

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

## Подключение трубки Пито к анализатору



Подсоединение к анализатору:

Давление  
Delta p +

Давление  
Delta P –

При соответствующей конфигурации окна

на дисплее будут индицироваться: скорость потока в [м/с], объем потока в [м<sup>3</sup>/с] и компонентов дымовых газов, например CO в [мг/с]. см. глава 6.1

O <sub>2</sub>	21.4 %	
CO <sub>2</sub>	0.0 %	
CO	0 ppmUn	
T-Luft	29.5 °C	
v-Ström.	8.6 m/s	
NO	0 mg/s	
NO <sub>x</sub>	0 mg/s	
SO <sub>2</sub>	0 ppm	
H <sub>2</sub> S	0 ppm	
Taupunkt	-. °C	



: Изменять страницу дисплея

: Переключение на большие символы (Zoom-функция)



: Записать мгновенные данные измерений



: Переход к меню установки измерений



: Переход к меню данных



: Переход к меню «Xtras установки»



: Переход к меню справка

## 6.6 Автоматическое дискретное измерение / авто-измерения

При помощи опции «авто-измерения» анализатор может самостоятельно проводить длительные измерения. Пользователь может индивидуально подстроить особенности измерительного автомата к своим настоящим требованиям.

При включенном авто-измерении прибор длительное время проводит анализ газа и в регулярные промежутки времени (интервалы) выполняет определенные действия.

Этими действиями могут быть печать и/или запись данных измерений. Данные измерений, которые распечатываются и/или сохраняются, могут быть как мгновенными значениями, так и усредненными за предыдущий интервал.

Конфиг. измер. скорости	
<b>Конфиг. автомат. измер.</b>	
Обнулить сенсоры	
Программа измер.: Program 4	
Топливо: Дрова сухие	
Размерн. температуры: °C	
Размерн. давления: hPa	
Периодичн. обнулен.: 3.0 h	

<b>Автомат. измерения ВЫКЛ</b>		
Длительность мин.	139	<b>МИНИМ.</b>
Цикл записи сек.	1	
Память	ВКЛ	<b>МАКСИМ.</b>
Печатать	ВЫКЛ	
Усреднение	ВЫКЛ	<b>ИЗМЕН.</b>
Уст-во записи	внутренняя	
Свободная память	8493	<b>ВЫХОД</b>

Если не выбран режим непрерывной кольцевой записи в память, то объем памяти ограничен.

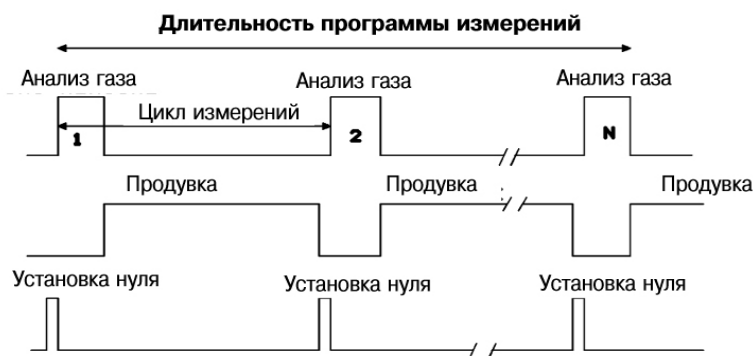
Соотношение между общей длительностью измерений и интервалом имеет определенные пределы, когда измерительный автомат должен записывать данные в память. *см. глава 6.6.2*

Прибор рассчитывает и ограничивает самостоятельно максимальную длительность измерений и соответственно минимальный интервал измерений в зависимости от количества свободных блоков памяти.

Это значит, чем меньше интервал измерений, тем меньше будет и максимальная длительность всех измерений. Чем длиннее общая длительность, тем длиннее минимальный интервал измерений.

При включенной автоматической распечатке, интервал не может быть меньше чем цикл печати.

Поэтому, анализатор не может иметь интервал менее чем 60 сек.



**Обратите внимание, чтобы при запуске авто-измерения в принтере было достаточно бумаги!!!**

При автоматической распечатке рекомендуется использовать новый и плотно скрученный рулон термобумаги.

Если во время авто-измерения возникнет необходимость вставить бумагу в принтер, то интервал измерения должен быть достаточным для замены бумаги.


Также при включенном авто-измерении возможна передача данных измерений через стандартный интерфейс RS232. Поэтому используя MRU программу (в комплекте поставки) можно проводить обработку результатов измерений (таблицы, графики).

Мы рекомендуем регулярно проводить калибровку нуля анализатора. При длительных измерениях у сенсоров может проявлять дрейф, и точность измерения может ухудшиться.

При проведении ответственных измерений рекомендуется уменьшить временной интервал между калибровками нуля. Прежде всего это относится к электрохимическим сенсорам.

### 6.6.1 Установки в автоматическом измерении

При помощи автоматических измерений анализатор может самостоятельно протоколировать длительные измерения. Пользователь может индивидуально подстроить особенности измерительного автомата к своим настоящим требованиям.

Автомат. измерения		ВКЛ	
Длительность мин.	41	МИНИМ.	
Цикл записи сек.	1	МАКСИМ.	
Память	ВКЛ	ИЗМЕН.	
Усреднение	ВЫКЛ	ВЫХОД	
Уст-во записи	внутренняя		
Свободная память	8481		

Возможные установки (при выключенном авто-измерении!)



: Значение изменить, авто-измерение Вкл/Выкл

: Двигать курсор, менять строку



: размерность



: минимальное значение



: максимальное значение



: Изменить значение, для чисел функция быстрого ввода



: возврат к установкам измерений

Длительность: между 1 и 30 минутами

Интервал: между 1 и 1.800 сек.

*Примечание: длительность измерения не может быть меньше чем интервал.*

Записать: запись вкл./выкл.

(определяет, надо ли записывать после каждого интервала)

Печатать: распечатку вкл./выкл.

(определяет, надо ли печатать после каждого интервала)

*Примечание: при включенной печати самый короткий интервал 30 сек.*









Средние значения: Расчет средних значений последнего интервала.

Эти средние значения записываются и распечатываются вместо мгновенных значений.

*Примечание: усреднение доступно только при непрерывном измерении*

Тип памяти: Внутренняя память / SD карта (опция)

### 6.7 Повторная калибровка нуля

Конфиг. измер. скорости	
Конфиг. автомат. измер.	
Обнулить сенсоры	
Программа измер.: Program 4	
Топливо: Дрова сухие	
Размерн. температуры: °C	
Размерн. давления: hPa	
Периодичн. обнулен.: 3.0 h	
 	

Повторить  
установку  
нуля?

**Продолжить**  
Отмена

Т.к. данные измерений могут быть некорректными вследствие дрейфа нуля, то в анализаторе есть возможность активизировать новую калибровку нуля.

Прибор автоматически переключится от точки забора газа на воздух для калибровки нуля и потом обратно. Кроме ручной калибровки нуля можно сконфигурировать автоматическую калибровку нуля при помощи интервала калибровки *см главу 6.10*

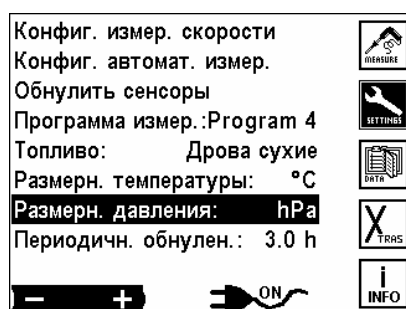



## 6.8 Выбор размерности температуры



 : размерность температуры изменять между [°C] или [°F]

## 6.9 Выбор размерности давления

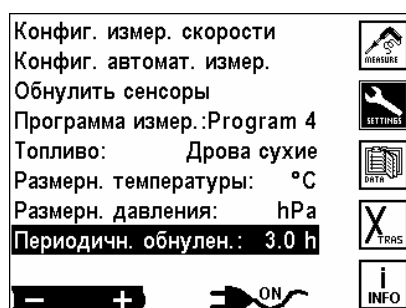



 : изменить размерность давления

Доступные варианты размерности давления, количество десятичных разрядов и коэф. перерасчета:

Размерность давления	Количество десятичных знаков	коэфф. пересчета (к mbar)
Pa	1	100,0
hPa	2	1,0
kPa	3	0,1
Mbar	2	1,0
mmH <sub>2</sub> O	1	10,197
cmH <sub>2</sub> O	2	1,0197
In.H <sub>2</sub> O	3	0,4015
mmHg	2	0,7501
In.Hg	3	0,02953
PSI	3	0,01450

## 6.10 Установка периодичности обнуления



 : Изменять периодичность автоматического обнуления.  
(Возможные установки от 0,5 часа до 24,0 часов)

## 7 Главное меню данных

Анализатор имеет память на 8.500 блоков измерений. Измерение должно соответствовать при записи объекту. Несколько измерений могут принадлежать одному объекту. В окне измерений данные одного объекта находятся рядом, потому что измерения в памяти сортируются по объектам.

Если память заполнена, то новое измерение нельзя записать, не очищая память полностью или частично

Блок измерения (это записанное в память измерение) содержит:

- Дату и время измерения
- Номер блока
- Измеренные данные
- Программу измерений и топливо

Нажать кнопку 



### 7.1 Структура блока данных

Блок данных состоит из:

Название поля	Количество знаков	Примечание	ВВОД
№ объекта,	15	Идентификационный номер	обязательно
Поз.1	15	Описание строки 1 напр. название объекта	не обязательно
Поз.2	15	Описание строки 2 напр. 2. строка названия	не обязательно
Поз.3	15	Описание строки 3 напр. улица	не обязательно
Поз.4	15	Описание строки 4 напр. код почтамта	не обязательно
Поз.5	15	Описание строки 5 напр. № телефона	не обязательно

Под понятием один объект может быть записано любое количество блоков измерений. (ограничение - только объемом памяти) Необходимо только перед записью данных измерения выбрать соответствующий объект.

#### Рекомендация:

Если не используется управление объектами, но данные должны быть записаны, то создается объект, у которого в идентификационном номере вводится пустой символ. Потом прибор записывает все блоки данных без видимого номера объекта и присваивает их этому псевдообъекту. *См. главу 7.2*

### 7.2 Создание нового блока данных объекта

В окне **выбор объекта** нажать клавишу F1=**НОВЫЙ**, анализатор требует сразу ввода идентификационного номера объекта. Окно **ввод текста** открывается ввода номера объекта. При сбросе ввода или если не было введено знаки, новый объект не создается.

После ввода номера устройства можно в следующих 5 строках вводить опись объекта.

Выбор места	новый
FURNANCE 1	измен.
(Описание места строка 1)	удалить
(Описание места строка 2)	поиск
(Описание места строка 3)	Выход
(Описание места строка 4)	
(Описание места строка 5)	
Измерения: 0	

- F1** : Создать новый объект
- F2** : Изменить данные объекта
- F3** : Стереть данные объекта
- F4** : Искать данные объекта
- F5** : Выход

### 7.3 Удалить все блоки

Выбор места замеров	
<b>Очистить память</b>	
Места из ПК	
Свободная память	
Просмотр данных	
Все измерения удалить	
Память => ПК	

**ВНИМАНИЕ!!!**

Все имена и все данные измерений будут удалены из памяти!

Удалить  
Отмена

Все объекты с данными будут стерты

### 7.4 Получение данных из ПК

Выбор места замеров	
Очистить память	
<b>Места из ПК</b>	
Свободная память	
Просмотр данных	
Все измерения удалить	
Память => ПК	

Данные места из ПК

Удалить все измерительные блоки и все места замеров?

да

нет

Анализатор может принять через интерфейс RS 232 данные об объекте из ПК.

Для этого необходимо установить на ПК программу MRU OnlineView (в комплекте поставки)

Перед передачей данных необходимо установить связь между MRU-прибором и ПК.

Кабель для передачи данных подключить к интерфейсу (COM1 или COM2) ПК и к разьему RS232 анализатора. MRU OnlineView

Анализатор запрашивает, стереть ли все ранее записанные в память анализатора блоки объектов или надо дополнить новыми блоками.

**ДА:** Стереть все ранее записанные блоки объектов с данными измерений. Принятые блоки данных образуют новый каталог объектов.

**НЕТ:** Ничего не стирается, полученные данные дополняют каталог объектов в приборе. Для уже существующих номеров объектов описание их дополняется, а данные измерений остаются.

Анализатор получает данные из ПК.

Если связь установлена, то анализатор сообщает:

„*Ожидание данных*“.

Передачу данных можно всегда прервать клавишей **F5**.

Если передача данных, несмотря на правильное соединение не в порядке, прибор выдает сообщение:

„**ВНИМАНИЕ**“ *Передача безуспешна!*

При таком сообщении произошел сбой в передаче данных.

Мы рекомендуем заново запустить программу передачи на ПК и повторить передачу.

## 7.5 Информация о свободной памяти

Выбор места замеров		Memory occupation	
Очистить память		Sites total	100
Места из ПК		Sites used	1
<b>Свободная память</b>		Sites free	99
Просмотр данных		Measurements total	8500
Все измерения удалить		Measurements used	1
Память => ПК		Measurements free	8499

В окне «Информация о свободной памяти» информация о количестве блоков памяти, о свободных и занятых блоках.

## 7.6 Просмотр данных

Выбор места замеров		Чт 28.07.2011 13:52:06	<input type="button" value="поиск"/>
Очистить память		data #96	<input type="button" value="измер."/>
Места из ПК		<#0000001>	<input type="button" value="удалить"/>
Свободная память		(Описание места строка 1)	
<b>Просмотр данных</b>		(Описание места строка 2)	
Все измерения удалить		(Описание места строка 3)	
Память => ПК		(Описание места строка 4)	
		(Описание места строка 5)	
		Измерения: 0	<input type="button" value="выход"/>

- : Просмотр измерения вперед и назад
- : поиск измерения за номером объекта
- : блок данных измерения
- : выбранное измерение стереть
- : выход из окна, назад в меню данных

## 7.7 Все измерения удалить

Выбор места замеров		<b>ВНИМАНИЕ!!!</b>  Все данные будут удалены из памяти!  <input type="button" value="Удалить"/> <input type="button" value="Отмена"/>
Очистить память		
Места из ПК		
Свободная память		
Просмотр данных		
<b>Все измерения удалить</b>		
Память => ПК		

Все измерения будут удалены.

## 7.8 Передача данных из памяти в ПК



## 7.9 Перезапись из памяти на SD карту



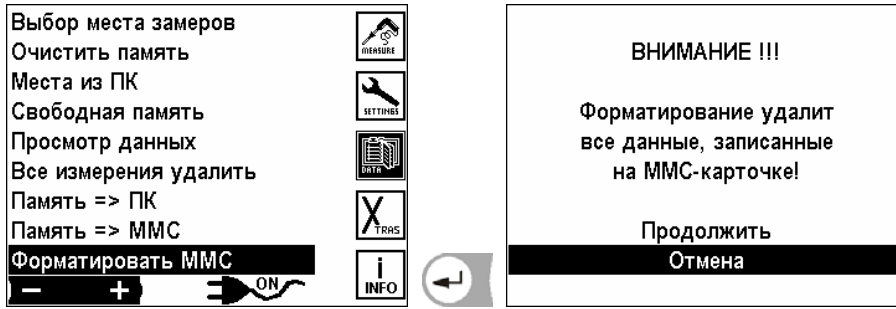
Можно использовать только SD карту арт. № 59837. Эта карта помечена наклейкой с логотипом MRU на обратной стороне. При применении неоригинальных SD карт следует сообщение об ошибке. SD карту можно использовать для записи автоматических измерений и для копирования. Эти данные могут потом обработаны на ПК программой MRU OnlineView.



Вставить карту до упора. Для извлечения карты необходимо повторно нажать в сторону прибора для освобождения стопора.



## 7.10 Форматирование SD карты

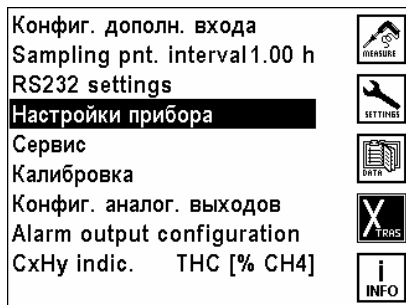



Форматирование SD карты. Все данные на SD карте будут удалены!


## 8 Главное меню Xtras (установки)

В анализаторе при поставке устанавливается стандартное программное обеспечение (Software), которое в большинстве случаев соответствует требованиям пользователей. Эти установки довольно гибкие и индивидуальные.

При эксплуатации программы в газоанализаторе могут быть настроены таким образом, чтобы иметь возможность использовать прибор на данном типе оборудования без дополнительной настройки. Изменения действуют сразу и сохраняются при выключении прибора.



При нажатии на кнопку  - конфигурация будет сохранена.

Для входа в меню установок нажать клавишу  во всех главных меню.

### 8.1 Конфигурация AUX входа

AUX-вход это вход для подключения внешних измерительных устройств (стандартные аналоговые выходы 4-20мА или 0-10В). Электропитание обеспечивается анализатором из AUX-входа (12В, макс. 400 мА).

Кроме стандартных выходов к AUX-входу можно подключить дополнительную термопару типов **K** (NiCrNi) или **S** (PtRhPt). Можно присваивать измеряемому через AUX-вход параметру название, размерность, диапазон измерения. Считанный через AUX-вход сигнал вместе с другими результатами измерения индицируется на экране, записывается в память и передается в ПК.



: Выбор позиции (тип, величина, размерность, диапазон)

: коррекция выбранной позиции



: Стандартная установка (заводская установка [ВЫКЛ.])



: Изменить значение (см. (§ 8.12 - 8.1.4))



: выход из окна, изменения записать, возврат в окно Установки

### 8.1.1 Конфигурация типа AUX-входа

Конфиг. доп. входа		по-умолч
<b>Предустановки доп. вх.: 1</b>		
Тип входа	4..20 mA	измен.
Название входа	AUX-1	
Размерность	---	ВЫХОД
Нижняя граница	0.000	
Верхняя граница	0.000	
Разрешение	0.001	



F3

.: выбор типа входа

- AUS: Выходной сигнал подключенного датчика не обрабатывается
- Thermo K: Обрабатывается выходной сигнал подключенного термоэлемента типа K
- Thermo S: Обрабатывается выходной сигнал подключенного термоэлемента типа S
- 4 – 20 mA: Обрабатывается выходной сигнал подключенного датчика типа 4 – 20 mA
- 0 – 10 V: Обрабатывается выходной сигнал подключенного датчика типа 0 – 10 V



F1

: Стандартная установка (заводская установка [ВЫКЛ])

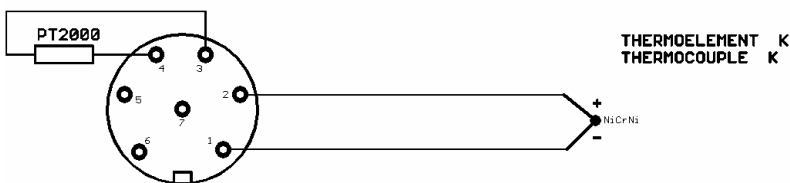
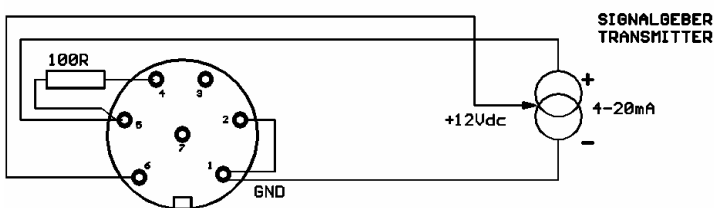
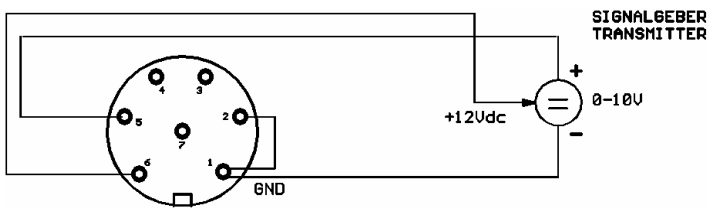


F5

: выход из окна, изменения записать, возврат в окно Установки

### 8.1.2 Распайка AUX входа

Распайка контактов AUX-разъема.





### 8.1.3 Название AUX входа

Конфиг. доп. входа	по-умолч
Предустановки доп. вх.: 1	
Тип входа	Термо-S
Название входа	AUX-1
Размерность	°C
Нижняя граница	-40
Верхняя граница	1700
Разрешение	1

Текст на экране и в распечатке можно редактировать *см. глава 10.1*

### 8.1.4 Размерность

Конфиг. доп. входа	по-умолч
Предустановки доп. вх.: 1	
Тип входа	4..20 мА
Название входа	AUX-1
Размерность	°C
Нижняя граница	-40
Верхняя граница	1700
Разрешение	1

(только для 0 – 10 V и 4 - 20 мА)

Текст в индикации и распечатке можно изменять *см. глава 10.1*

### 8.1.5 Верхняя/нижняя границы

Конфиг. доп. входа	по-умолч
Предустановки доп. вх.: 1	
Тип входа	4..20 мА
Название входа	AUX-1
Размерность	°C
Нижняя граница	-40
Верхняя граница	1700
Разрешение	1

(только для 0 – 10 В и 4 - 20 мА)

Нижнюю границу датчика определяют (0 В или 4 мА)

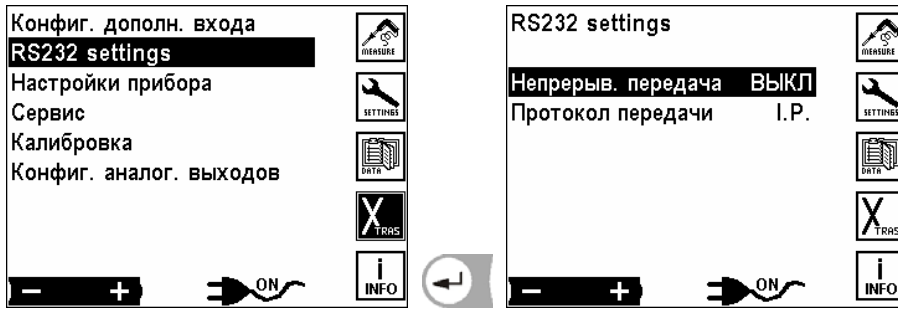
Верхнюю границу датчика определяют (10 В или 20 мА)

### 8.1.6 Разрешающая способность

Разрешение данных измерений высчитывается анализатором.

Пример “Min.”	Пример “Max.”	“Разрешение”
0	100	0.01
500	1500	0.1
-5000	+5000	1.0
-5000	+5001	10.0

## 8.2 Настройка интерфейса RS 232



При включенной передаче данные непрерывно передаются без запроса на интерфейс RS 232.



Изменить выбранную настройку  
Возможные настройки: ВКЛ./ВЫКЛ.

При „ВЫКЛ“ получатель должен запросить данные.

	Мастер	Подчиненный
ВКЛ.	MRU прибор	ПК
ВЫКЛ.	ПК	MRU прибор



Выбрать протокол передачи данных

В анализаторе может использоваться 2 различных типа протоколов передачи данных..

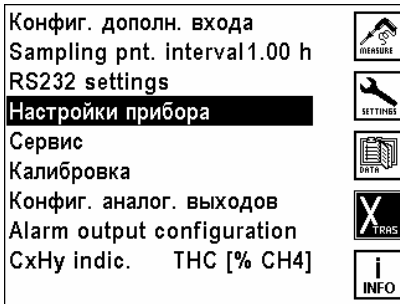
Протокол передачи	ПО MRU ПК
I.P. (industrial protocol)	MRU 32-bit data logger software
O.V. (Online View protocol)	MRU Online View

При необходимости использования альтернативного ПО, компания MRU обеспечит пользователя необходимой технической документацией бесплатно.

### Modbus

- Анализатор может работать с протоколом **Modbus** и портами RS232 или RS485 .  
(также, можно использовать внешние адаптеры RS232/RS485)
- поддержка порта RS485 с 2/4 линиями (half/full duplex)
- поддержка двоичного протокола Modbus (RTU)
- адрес устройства задается пользователем и может быть в пределах: 0 ... 238
- параметры связи::
  - 9600 бод
  - 19200 бод
  - паритет и 1 стоп бит
  - без паритета и 2 стоп бита

## 8.3 Настройки



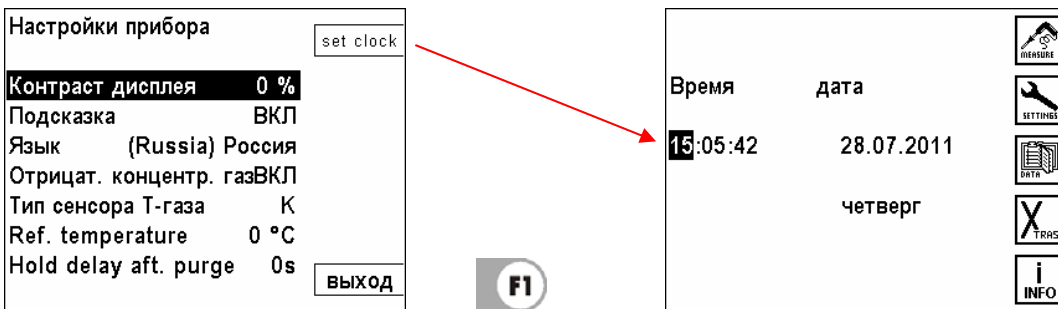
▼, ▲ : Выбор изменяемых настроек

◀, ▶ : изменить настройки

F4 : установка предела расхода

F5 : возврат в меню настроек

### 8.3.1 Установка время / дата



▲, ▼ : Двигать курсор

◀, ▶ : изменить значение цифр

F1 - F5 : Возврат

### 8.3.2 Настройка контрастности дисплея

Нормальная контрастность экрана в зависимости от температуры и удобства пользователя при 20°C составляет 0 %.



◀, ▶ : выбранные настройки изменить  
 Диапазон настройки: от -50 % до +50 %, (с шагом 5 %)

### 8.3.3 Сообщения (подсказки)

Настройки прибора		set clock
Контраст дисплея	5 %	
Подсказка	<b>ВКЛ</b>	
Язык	(Russia) Россия	
Отрицат. концентр. газ	ВКЛ	
Тип сенсора Т-газа	К	
Ref. temperature	0 °C	
Hold delay aft. purge	0s	
		<b>ВЫХОД</b>



: Сообщения ВКЛ. или ВЫКЛ.

Некоторые сообщения неопытному пользователю помогают, а опытному нет, поэтому их можно выключать.

Конфиг. автомат измен		MEMORY
Обну	Установка нуля	SETTINGS
Прогр	еще не	DATA
O2 н	закончилась	TRRS
Разм		INFO
Разм		
Пери		
← 0.0 →		

### 8.3.4 Установка языка

Настройки прибора		set clock
Контраст дисплея	0 %	
Подсказка	ВКЛ	
Язык	<b>(Russia) Россия</b>	
Отрицат. концентр. г	ВЫКЛ	
Тип сенсора Т-газа	К	
Ref. temperature	0 °C	
Smooth NO-sensor	ВЫКЛ	
Hold delay aft. purge	135s	
		<b>ВЫХОД</b>



: Изменить язык

#### Внимание:

Изменение языка/страны изменяет и список топлив и их параметров. Учитывая то, что потери и КПД рассчитываются исходя из специфических параметров для каждой страны, записанные в память результаты, пересчитываются с другими параметрами и содержат в результате другие / неправильные значения. Для просмотра в памяти прибора правильных результатов измерений, необходимо их считывать на том языке, на котором проводились измерения.

### 8.3.5 Индикация отрицательных значений газов

Настройки прибора		set clock
Контраст дисплея	5 %	
Подсказка	ВКЛ	
Язык	(Russia) Россия	
Отрицат. концентр. газ	<b>ВЫКЛ</b>	
Тип сенсора Т-газа	К	
Ref. temperature	0 °C	
Hold delay aft. purge	0s	
		<b>ВЫХОД</b>

Если анализатор работает длительное время без обнуления, измеренные значения могут иметь некоторый дрейф (как в положительный, так и отрицательный).

Дрейф в отрицательную область может быть вызван либо дрейфом электроники или отрицательной перекрестной чувствительностью.


Вкл / Выкл дрейфа в отрицательную область производится кнопками .

**Вкл** - индикация отрицательных значений включена

**Выкл** - индикация отрицательных значений выключена

### 8.3.6 Выбор типа термoeлемента Т-газа

Настройки прибора		set clock
Контраст дисплея	0 %	
Подсказка	ВКЛ	
Язык	(Russia) Россия	
Отрицат. концентр. г	ВЫКЛ	
Тип сенсора Т-газа	<b>К</b>	
Ref. temperature	0 °C	
Smooth NO-sensor	ВЫКЛ	
Hold delay aft. purge	135s	ВЫХОД

Возможные установки: выбор термoeлементов тип К или тип S клавишами .


Датчик Т-газа тип К: Термoeлемент NiCrNi

Датчик Т-газа тип S: Термoeлемент PtRhPt

Термoeлемент типа S применяется для зондов с диапазоном температур до 1.700°C.

### 8.3.7 Нормальная (референсная) температура

Настройки прибора		set clock
Контраст дисплея	0 %	
Подсказка	ВКЛ	
Язык	(Russia) Россия	
Отрицат. концентр. г	ВЫКЛ	
Тип сенсора Т-газа	К	
Ref. temperature	<b>0 °C</b>	
Smooth NO-sensor	ВЫКЛ	
Hold delay aft. purge	135s	ВЫХОД

 : переключение между 0°C, 15°C и 25 °C

При перерасчетах CO, NO,... из ppm в mg/m<sup>3</sup> учитывается, что поток газа, согласно газовым законам, зависит от температуры.

Стандартная установка 0°C


Для России и стран СНГ значение температуры соответствующей нормальным условиям и участвующая в расчетах составляет 0°C,

### 8.3.8 Приостановка измерений после продувки

Настройки прибора		set clock
Контраст дисплея	5 %	
Подсказка	ВКЛ	
Язык	(Russia) Россия	
Отрицат. концентр. газ	ВЫКЛ	
Тип сенсора Т-газа	К	
Ref. temperature	0 °C	
Hold delay aft. purge	<b>0s</b>	ВЫХОД

Эта функция используется для обеспечения корректной работы анализатора при автокалибровке.

Она позволяет удерживать (сохранять) последние измеренные значения параметров на время автокалибровки и восстановления потока измеряемого газа в аналоговых выходах 4 – 20мА.

 : выбрать . 0 сек. до 225 сек. с шагом 15 сек.

## 8.4 Сервис (сервисные значения)

Конфиг. дополн. входа		O2	320.72 mV	
Sampling pnt. interval 1.00 h		CO	0.45 mV	ИК-мод.
RS232 settings		H2 (CO)	0.60 mV	тест
Настройки прибора		H2S	0.57 mV	
<b>Сервис</b>		NO	0.12 mV	trends
Калибровка		SO2	0.46 mV	
Конфиг. аналог. выходов		NO2	-1.15 mV	вн. нагр.
Alarm output configuration		Т-Пельтье	180.10 mV	
SxHy indic. THC [% CH4]		Т-газа	-0.53 mV	ВЫХОД
		Т-газа спр.	230.57 mV	

Если возникает ошибка, например, сообщение при калибровке: „O2-сенсор не готов“, то в сервисном окне можно посмотреть предварительную информацию об ошибке.

Здесь индицируются первичные аналоговые значения всех сенсоров.

В случае возникновения ошибки сообщите в Представительство MRU в России и СНГ :

O2	320.72 mV	ИК-мод.	<b>Сервис ИК-модуля</b>	аналог.
CO	0.45 mV		Firmware	3.19
H2 (CO)	0.60 mV	тест	HC/SO2	40 dig.
H2S	0.57 mV		CO/HC	4777 dig.
NO	0.12 mV	trends	CO2	4676 dig.
SO2	0.46 mV		Справочн.	7276 dig.
NO2	-1.15 mV	вн. нагр.	Т-детектора	5000 dig.
Т-Пельтье	180.10 mV		Т-кюветы	4280 dig.
Т-газа	-0.53 mV	ВЫХОД	Р-абс.	12 dig.
Т-газа спр.	230.57 mV		VCC	107 dig.
				ВЫХОД



: листать страницы

: двигать курсор



: Переключать аналоговые сервисные значения на значения инфракрасного модуля.



**тест:** только для сервисной службы



**тренд:** только для сервисной службы

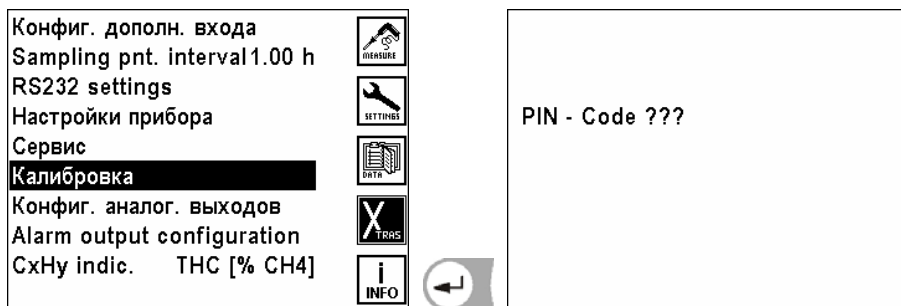


**нагрев прибора:** только для сервисной службы



: возврат в меню Xtras

## 8.5 Калибровка



Меню коррекции защищено от несанкционированного доступа PIN-кодом.  
При вводе неправильного PIN-кода, переход в меню Xtras.

PIN-код имеют официальные сервисные центры MRU.

Также, может быть PIN-код предоставлен Пользователю, при наличии у последнего условий для качественной калибровки и после прохождения обучения у Представителя MRU или сервисного партнера MRU

## 8.6 Настройка аналоговых выходов (4 – 20 мА)

Настройки аналоговых выходов позволяют конфигурировать 8 аналоговых выходов 4-20мА. Каждому из аналоговых выходов может соответствовать измерительный канал и диапазон измерения.

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td>Конфиг. дополн. входа</td><td></td></tr> <tr><td>Sampling pnt. interval 1.00 h</td><td></td></tr> <tr><td>RS232 settings</td><td></td></tr> <tr><td>Настройки прибора</td><td></td></tr> <tr><td>Сервис</td><td></td></tr> <tr><td>Калибровка</td><td></td></tr> <tr><td><b>Конфиг. аналог. выходов</b></td><td></td></tr> <tr><td>Alarm output configuration</td><td></td></tr> <tr><td>CxHy indic. THC [% CH4]</td><td></td></tr> </table>	Конфиг. дополн. входа		Sampling pnt. interval 1.00 h		RS232 settings		Настройки прибора		Сервис		Калибровка		<b>Конфиг. аналог. выходов</b>		Alarm output configuration		CxHy indic. THC [% CH4]		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td colspan="2">Аналог. выход 4-20 мА</td><td>печать</td></tr> <tr><td colspan="3"><b>During zeroing: 2 mA</b></td></tr> <tr><td>Номер выхода:</td><td>1</td><td rowspan="2">измен.</td></tr> <tr><td>Sampling point</td><td>(A)</td></tr> <tr><td>O2</td><td>%</td><td></td></tr> <tr><td>Нижн. граница (4мА):</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>Верхн. граница (20мА):</td><td>21.00</td><td>выход</td></tr> </table>	Аналог. выход 4-20 мА		печать	<b>During zeroing: 2 mA</b>			Номер выхода:	1	измен.	Sampling point	(A)	O2	%		Нижн. граница (4мА):	0.00		Верхн. граница (20мА):	21.00	выход
Конфиг. дополн. входа																																							
Sampling pnt. interval 1.00 h																																							
RS232 settings																																							
Настройки прибора																																							
Сервис																																							
Калибровка																																							
<b>Конфиг. аналог. выходов</b>																																							
Alarm output configuration																																							
CxHy indic. THC [% CH4]																																							
Аналог. выход 4-20 мА		печать																																					
<b>During zeroing: 2 mA</b>																																							
Номер выхода:	1	измен.																																					
Sampling point	(A)																																						
O2	%																																						
Нижн. граница (4мА):	0.00																																						
Верхн. граница (20мА):	21.00	выход																																					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td colspan="2">Аналог. выход 4-20 мА</td><td>печать</td></tr> <tr><td colspan="3">During zeroing: 2 mA</td></tr> <tr><td><b>Номер выхода:</b></td><td><b>1</b></td><td rowspan="2">измен.</td></tr> <tr><td>Sampling point</td><td>(A)</td></tr> <tr><td>O2</td><td>%</td><td></td></tr> <tr><td>Нижн. граница (4мА):</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>Верхн. граница (20мА):</td><td>21.00</td><td>выход</td></tr> </table>	Аналог. выход 4-20 мА		печать	During zeroing: 2 mA			<b>Номер выхода:</b>	<b>1</b>	измен.	Sampling point	(A)	O2	%		Нижн. граница (4мА):	0.00		Верхн. граница (20мА):	21.00	выход	: Выбор аналогового выхода (канал 1...8)																		
Аналог. выход 4-20 мА		печать																																					
During zeroing: 2 mA																																							
<b>Номер выхода:</b>	<b>1</b>	измен.																																					
Sampling point	(A)																																						
O2	%																																						
Нижн. граница (4мА):	0.00																																						
Верхн. граница (20мА):	21.00	выход																																					

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td colspan="2">Аналог. выход 4-20 мА</td><td>печать</td></tr> <tr><td colspan="3">During zeroing: 2 mA</td></tr> <tr><td>Номер выхода:</td><td>1</td><td rowspan="2">измен.</td></tr> <tr><td>Sampling point</td><td>(A)</td></tr> <tr><td><b>O2</b></td><td><b>%</b></td><td></td></tr> <tr><td>Нижн. граница (4мА):</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>Верхн. граница (20мА):</td><td>21.00</td><td>выход</td></tr> </table>	Аналог. выход 4-20 мА		печать	During zeroing: 2 mA			Номер выхода:	1	измен.	Sampling point	(A)	<b>O2</b>	<b>%</b>		Нижн. граница (4мА):	0.00		Верхн. граница (20мА):	21.00	выход	,  : Выбор измеряемого параметра
Аналог. выход 4-20 мА		печать																			
During zeroing: 2 mA																					
Номер выхода:	1	измен.																			
Sampling point	(A)																				
<b>O2</b>	<b>%</b>																				
Нижн. граница (4мА):	0.00																				
Верхн. граница (20мА):	21.00	выход																			

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td colspan="2">Аналог. выход 4-20 мА</td><td>печать</td></tr> <tr><td colspan="3">During zeroing: 2 mA</td></tr> <tr><td>Номер выхода:</td><td>1</td><td rowspan="2">измен.</td></tr> <tr><td>Sampling point</td><td>(A)</td></tr> <tr><td>O2</td><td>%</td><td></td></tr> <tr><td><b>Нижн. граница (4мА): 0.00</b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Верхн. граница (20мА):</td><td>21.00</td><td>выход</td></tr> </table>	Аналог. выход 4-20 мА		печать	During zeroing: 2 mA			Номер выхода:	1	измен.	Sampling point	(A)	O2	%		<b>Нижн. граница (4мА): 0.00</b>			Верхн. граница (20мА):	21.00	выход	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td colspan="2">Аналог. выход 4-20 мА</td><td>печать</td></tr> <tr><td colspan="3">During zeroing: 2 mA</td></tr> <tr><td>Номер выхода:</td><td>1</td><td rowspan="2">измен.</td></tr> <tr><td>Sampling point</td><td>(A)</td></tr> <tr><td>O2</td><td>%</td><td></td></tr> <tr><td>Нижн. граница (4мА):</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td><b>Верхн. граница (20мА): 21.00</b></td><td></td><td>выход</td></tr> </table>	Аналог. выход 4-20 мА		печать	During zeroing: 2 mA			Номер выхода:	1	измен.	Sampling point	(A)	O2	%		Нижн. граница (4мА):	0.00		<b>Верхн. граница (20мА): 21.00</b>		выход
Аналог. выход 4-20 мА		печать																																							
During zeroing: 2 mA																																									
Номер выхода:	1	измен.																																							
Sampling point	(A)																																								
O2	%																																								
<b>Нижн. граница (4мА): 0.00</b>																																									
Верхн. граница (20мА):	21.00	выход																																							
Аналог. выход 4-20 мА		печать																																							
During zeroing: 2 mA																																									
Номер выхода:	1	измен.																																							
Sampling point	(A)																																								
O2	%																																								
Нижн. граница (4мА):	0.00																																								
<b>Верхн. граница (20мА): 21.00</b>		выход																																							

: выбрать изменяемый параметр

: изменить минимальное и максимальное значение

: возврат в окно настройки













## 9 Меню справки (Info)

Это меню предназначено для сервисной службы и технического обслуживания.






### 9.1 Соостояние прибора

Информация об актуальных температурах, измеряемых анализатором в различных точках.
















Программа № V 1.69-011		Состояние прибора	
Meas. kernel revision V 1.02		T-сенсора 37.4 °C	
Серийный номер 288748		T-платы 41.0 °C	
Дата изготовления 16.04.2004		T-газа справ. 27.0 °C	
Последний сервис 16.06.2010		T-возд. справ. 6.0 °C	
Наработка часов 14.8		T-Пельтье 5.0 °C	
<b>Состояние прибора</b>		T-шланга --- °C	
Опции прибора		Автом. обнуление: 23:42:22	

### 9.2 Опции прибора

Здесь информация об опциях встроенных в данный анализатор.

Программа № V 1.69-011	
Meas. kernel revision V 1.02	
Серийный номер 288748	
Дата изготовления 16.04.2004	
Последний сервис 16.06.2010	
Наработка часов 14.8	
<b>Состояние прибора</b>	
<b>Опции прибора</b>	

Например:

Опции прибора		Опции прибора		Опции прибора	
00: O2 - ЭХ		21: CO2 - ИК (MGB)		37: Аналоговые выходы	
04: CO - ЭХ (1%)		26: CH4 - ИК (MGB 0.001%)		39: Охладитель (S)	
09: CO - ИК (MGB 0.001%)		27: Тяга		43: Обогреваемый шланг	
11: NO - ЭХ		28: Дифф. давление		46: Клапан калибр./нуля	
15: NO2 - ЭХ		32: T-газа		47: Продувка сж. воздухом	
16: SO2 - ЭХ		33: T-возд.		48: Автомат. измерения	
19: H2S - ЭХ		36: Дополн. вход		52: Sampling point switch	
21: CO2 - ИК (MGB)		37: Аналоговые выходы		53: Alarm outputs	

ЕС = электрохимический сенсор

IR = инфракрасный сенсор

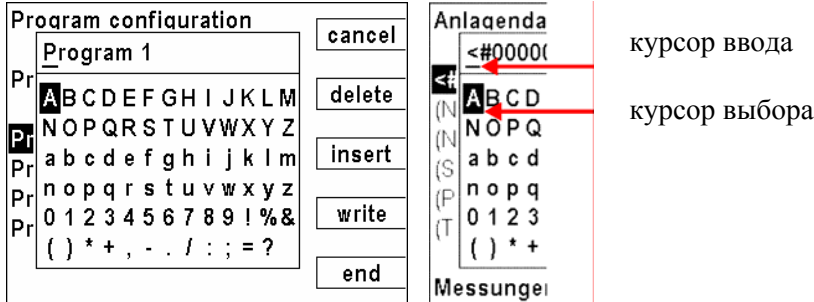
## 10 Общие рекомендации

### 10.1 Ввод текста

В анализатор можно вводить некоторое количество текстов и названий.

(например: название топлива со специфическими нестандартными параметрами, название объекта, название программы измерений и другие).

При выборе ввода текста на экране будет следующее окно:



курсор ввода

курсор выбора

- : Выбор букв и символов
- : Выбор букв и символов
- : Сброс ввода, изменения не записываются
- : Стирание символа над или слева от курсора ввода
- : Вставить выбранный курсором выбора символ
- : выбранный курсором выбора символ заменяет существующий
- : закончить ввод и записать

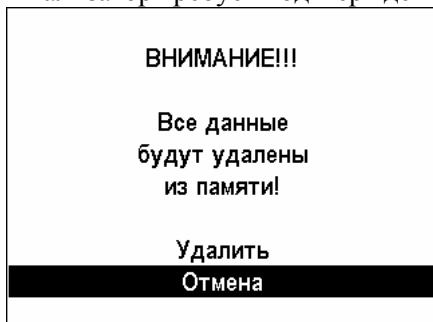
### 10.2 Быстрый ввод цифр



- : Выбор десятичного разряда
- : выбор числа
- : Сброс функции, изменения не сохранены
- : Обнулить число в рамке
- : Изменить знак числа
- : Закончить ввод и записать

### 10.3 Опрос решения пользователя

Анализатор требует подтверждения у пользователя различных функций.



- : выбор строки
- : Сброс ввода, изменения не сохранены
- : Выбор подтвердить

## 11 Технические характеристики

### Пределы допускаемой основной погрешности и значения разрешающей способности

Диапазоны измерений объемной доли ----- (разрешение)	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, доля	относительной, %
Канал O <sub>2</sub> (21%) электрохимический		
(0 – 21,0)% ----- 0,01%	±0,2 %	–
Канал CO (10000 млн <sup>-1</sup> ) электрохимический		
(0 – 400) млн <sup>-1</sup> (св. 400 – 10000) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±20 млн <sup>-1</sup>	±5
Канал CO (10%) электрохимический		
(0 – 0,4)% (св. 0,4 – 2)% (св. 2 – 10)% ----- 0,01%	±0,02%	±5 ±10
Канал NO (4000 млн <sup>-1</sup> ) электрохимический		
(0 – 100) млн <sup>-1</sup> (св. 100 – 4000) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	±10
Канал NO <sub>2</sub> (500 млн <sup>-1</sup> ) электрохимический		
(0 – 50) млн <sup>-1</sup> (св. 50 – 100) млн <sup>-1</sup> (св. 100 – 500) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±5 млн <sup>-1</sup> ±10 млн <sup>-1</sup>	±10
Канал SO <sub>2</sub> (4000 млн <sup>-1</sup> ) электрохимический		
(0 – 100) млн <sup>-1</sup> (св. 100 – 4000) млн <sup>-1</sup> -----	±10 млн <sup>-1</sup>	±10

Диапазоны измерений объемной доли ----- (разрешение)	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, доля	относительной, %
1 млн <sup>-1</sup>		
Канал H <sub>2</sub> S (300 млн <sup>-1</sup> ) электрохимический		
(0 – 100 млн <sup>-1</sup> (св. 100 – 300) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	±20
Канал H <sub>2</sub> (4000 млн <sup>-1</sup> ) электрохимический		
(0 – 0,4)% (0,4 – 1)% ----- 0,01%	±0,02%	±5
Канал СО инфракрасный (30000 млн <sup>-1</sup> )		
(0 – 800) млн <sup>-1</sup> (св. 800 – 30000) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±40 млн <sup>-1</sup>	±5
Канал СО инфракрасный (5%)		
(0 – 0,6)% (св. 0,6 – 5)% ----- 0,01%	±0,03%	±5
Канал СО инфракрасный (10%)		
(0 – 0,6)% (св. 0,6 – 10)% ----- 0,01%	±0,03%	±5
Канал СО инфракрасный (20%)		
(0 – 0,6)% (св. 0,6 – 10)% ----- 0,01%	±0,03%	±5
Канал СО инфракрасный (25%)		
(0 – 0,6)%	±0,03%	

Диапазоны измерений объемной доли ----- (разрешение)	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, доля	относительной, %
(св. 0,6 – 10)% ----- 0,01%		±5
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный (10%)		
(0 – 10)% ----- 0,1%	±0,5%	–
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный (30%)		
(0 – 12)% (св. 12 – 20)% (св. 20 – 30)% ----- 0,1%	±0,6%	±5 ±10
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный (40%)		
(0 – 12)% (св. 12 – 20)% (св. 20 – 40)% ----- 0,1%	±0,6%	±5 ±10
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (10000 млн <sup>-1</sup> )		
(0 – 1500) млн <sup>-1</sup> (св. 1500 – 10000) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±75 млн <sup>-1</sup>	±5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (2,5%)		
(0 – 0,4)% (св. 0,4 – 2,5)% ----- 0,01%	±0,02%	±5
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )		
(0 – 400) млн <sup>-1</sup> (св. 400 – 10000) млн <sup>-1</sup> ----- 1 млн <sup>-1</sup>	±20 млн <sup>-1</sup>	±5

Диапазоны измерений объемной доли ----- (разрешение)	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, доля	относительной, %
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )		
(0 – 800) млн <sup>-1</sup> (св. 800 – 5000) млн <sup>-1</sup>	±40 млн <sup>-1</sup>	±10

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды

Параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, не более
Канал O <sub>2</sub> электрохимический	±0,2
Канал CO электрохимический	±0,2
Канал CO (2000 мил <sup>-1</sup> ) электрохимический	–
Канал CO (10%) электрохимический	±0,4
Канал NO электрохимический	±0,2
Канал NO <sub>2</sub> электрохимический	±0,2
Канал SO <sub>2</sub> электрохимический	±0,5
Канал H <sub>2</sub> S электрохимический	±0,5
Канал H <sub>2</sub> электрохимический	±0,5
Канал CO инфракрасный	±0,2
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный	±0,3
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный	±0,5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный	±0,3
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный	±0,3

## Дополнительные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	0...+1700
Температура окружающей среды, °С	+5...+45
Относительная влажность воздуха, %	до 95
Температура хранения, °С	-20...+50
Эл. питание	встроенный аккумулятор, или от внешнего источника или от сети 220В
Потребляемая мощность, Вт, не более	30Вт
Класс защиты	IP 21
Габариты, мм, не более	530x490x310
Масса, кг, не более	7
Температура уходящих газов $T_A$	
Диапазон измерения	0 - 650 °С зонд из нержавеющей стали
Диапазон измерения	0 - 1.100 °С зонд из сплава Inconel
Диапазон измерения	0 - 1.750 °С с керамическим зондом
Ошибка измерения	$\pm 2$ °С / $< 200$ °С
	1 % от изм. величины $> 200$ °С
Температура воздуха для горения $T_L$	
Диапазон измерения	0 - 100 °С
Ошибка измерения	$\pm 1$ °С
Тяга \ разрежение	
Диапазон измерения	$\pm 100$ гПа
Ошибка измерения	$\pm 0,03$ гПа или 1% от изм. величины
Дифференциальное давление (опция)	
Диапазон измерения	$\pm 100$ гПа
Ошибка измерения	$\pm 0,03$ гПа или 1% от изм. величины
<i>Расчетные величины</i>	(Зависят от типа топлива)
CO <sub>2</sub>	
Диапазон измерения	0 - CO <sub>2</sub> max
Ошибка измерения	$\pm 0,3$ объемных % абс.
Точка росы	°С
Потери с уходящими газами q <sub>A</sub>	0 - 99,9 %
КПД $\eta$	0 - 120 %
Скорость потока	
Диапазон измерения	1 м/с до 100 м/с
Ошибка измерения	$\pm 1$ м/с или 1 % от изм. величины
Размерность данных измерения	мг/Нм <sup>3</sup> , относительно O <sub>2</sub> , мг/КВт час, NO <sub>x</sub> как мг/Нм <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> , мг/с.

## 12 Типы топлива

### 12.1 Общие пояснения

#### Общие объяснения

$O_2 \max$	21,0 % - содержание кислорода в воздухе принято в Германии
$O_2 \max$	20,9 % - содержание кислорода в воздухе принято в других странах
$O_2$	измеренное значение кислорода в процентах
$O_2bez$	относительное значение $O_2$ в процентах (зависит от топлива)
$CO_2max$	максимальная величина содержания $CO_2$ в процентах (зависит от топлива)
$VAG \min, tr$	объем дымовых газов сухих и без кислорода (зависит от топлива)
$Hn, u$	нормируемая теплота сгорания топлива (зависит от топлива)

#### 12.1.1 Расчет $CO_2$ , лямбда ( $\lambda$ ), потери, точка росы

$$CO_2 = CO_{2\max} \cdot \left( 1 - \frac{O_2}{O_{2\max}} \right)$$

$$\lambda = \frac{CO_{2\max}}{CO_2} = \frac{O_{2\max}}{O_{2\max} - O_2} \quad (\text{вторая формула через } O_2 \text{ предпочтительнее})$$

$$\text{Потери} = (T_{\text{газа}} - T_{\text{воздуха}}) \cdot \left( \frac{A_2}{O_{2\max} - O_2} + B \right) \quad (\text{Температура в } ^\circ\text{C}, A_1 \text{ и } B \text{ коэффициенты топлива})$$

$$\text{КПД} = 100\% - \text{Потери}$$

**Точка росы** (согласно DIN 4705, часть 1, страница 17)

$$t_p = \frac{4077,9}{23,6448 - \ln(p_D)} - 236,67 \quad \text{с} \quad p_D = \frac{H_2O}{100} * p_L \quad \text{с} \quad H_2O = 1,1 + \frac{100}{1 + \frac{f_w}{CO_2}}$$

$t_p$  : температура точки росы в  $^\circ\text{C}$   
 $p_D$  : парциальное давление пара  
 $p_L$  : внешнее давление воздуха

$H_2O$  : содержание пара воды в %  
 $f_w$  : содержание влаги в топливе  
 $CO_2$  : содержание диоксида углерода в %

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

$$t_p = \frac{4077,9}{23,6448 - \ln \left( 1,1 + \frac{100}{1 + \frac{f_w}{CO_2}} \right) - \ln(1013)} - 236,67 = \frac{4077,9}{16,7241 - \ln \left( 1,1 + \frac{100}{1 + \frac{f_w}{CO_2}} \right)} - 236,67$$



### 12.1.2 CO-пересчет из CO [ppm]

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

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

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

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

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

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

### 12.1.3 NO-пересчет из NO [ppm]

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

$$NO\left[\frac{ppm}{O_2bez}\right] = NO[ppm] \cdot \frac{O_2max - O_2bez}{O_2max - O_2}$$

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

$$NO\left[\frac{mg/m^3}{O_2bez}\right] = NO\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \frac{O_2max - O_2bez}{O_2max - O_2}$$

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

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

$$NO\left[\frac{ppm}{14\%CO_2}\right] = NO[ppm] \cdot \frac{O_2max - 1,8\%}{O_2max - O_2}$$

### 12.1.4 NO2-пересчет из NO2 [ppm]

Из NO2 не проводятся перерасчеты. Все интересующие Вас значения приведены в NOx-перерасчетах.

### 12.1.5 NOx-пересчет из NO [ppm] (соответственно из NO2 [ppm])

$$NOx[ppm] = NO[ppm] \cdot 1,05 \quad (\text{если нет сенсора NO2})$$

$$NOx[ppm] = NO[ppm] + NO_2[ppm] \quad (\text{если имеется сенсор NO2})$$

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

$$NOx\left[\frac{ppm}{O_2bez}\right] = NOx[ppm] \cdot \frac{O_2max - O_2bez}{O_2max - O_2}$$

Если NOx дан в мг, необходимо учесть, что все NO в атмосфере приводится к NO2  
Коэффициент пересчета ppm => mg является коэффициентом для NO2

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

$$NOx\left[\frac{mg/m^3}{O_2ref}\right] = NOx\left[\frac{mg}{m^3}\right] \cdot \frac{O_2max - O_2ref}{O_2max - O_2}$$

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

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

