

# Газоанализатор



## Инструкция по эксплуатации

### Ручной газоанализатор **SPECTRA 1600-GL (NO<sub>x</sub>)**



Перед работой изучить и  
соблюдать!

TÜV By RgG 196  
Geprüft nach 1. BimSchV

Перевод на русский язык Ванькович В.И.  
MRU-Nr. 58200



## Указание

Продукт, описанный в настоящей инструкции, подлежит постоянному совершенствованию и развитию. Мы будем благодарны за каждый отзыв, комментарий или пожелания касающиеся нашей продукции или соответствующей инструкции по эксплуатации, приводящие к улучшению потребительских свойств приборов, сервисного обслуживания или документации.

Наш адрес:

MRU GmbH  
Fuchshalde 8  
74172 Neckarsulm / Obereisesheim  
GERMANY

Tel: +49 71 32 99 62 0

Fax: +49 71 32 99 62 20

Email: [info@mru.de](mailto:info@mru.de)

Homepage: [www.mru.de](http://www.mru.de)

Настоящая инструкция является руководством по эксплуатации. Фирма MRU GmbH не несет ответственности за ущерб, могущий возникнуть вследствие неправильного прочтения или интерпретации информации из инструкции или же неправильного ее применения.

## 2. Содержание

<i>Указание</i> .....	2
<b>2. Содержание</b> .....	3
<b>3. Вступление</b> .....	5
<b>3.1. Газоанализатор SPECTRA 1600-GL</b> .....	5
<b>3.2 Фирма MRU GmbH</b> .....	5
<b>3.3 Важнейшие указания к инструкции</b> .....	5
<b>4. Указания по технике безопасности</b> .....	6
<b>4.1 Правила безопасного пользования прибором</b> .....	6
<b>4.2 Специфические правила техники безопасности</b> .....	6
<b>5. Описание прибора</b> .....	7
<b>5.1. Внешний вид</b> .....	7
<b>5.2. Панель подключений</b> .....	7
<b>5.3. Зонд</b> .....	8
5.3.1. Установка сборника конденсата.....	8
<b>5.4. Клавиатура</b> .....	9
<b>5.5 Функциональная схема тока газа</b> .....	10
<b>6. Питание</b> .....	11
<b>6.1. Подготовка к измерениям</b> .....	11
<b>7. Работа</b> .....	12
<b>7.1. Включение прибора</b> .....	12
<b>7.2. Главное меню</b> .....	12
7.2.1 Анализ газов.....	12
7.2.2 Измерение тяги .....	13
7.2.3 Данные последнего измерения .....	13
7.2.4 Расширение .....	14
7.2.4.1 Память.....	14
7.2.4.2 Предельные значения CO (при которых отключается сенсор с целью его сохранения). 14	
7.2.4.3 Установка даты и времени .....	15
7.2.4.3 Аналоговые (сервисные) значения (используются для контроля параметров прибора) 15	
<b>8 Основы вычислений</b> .....	16
<b>8.1 Анализ и вычисления</b> .....	16
<b>8.2 Формула Зигерта</b> .....	17
<b>9 Хранение прибора</b> .....	17
<b>9.1 Температура работы и хранения</b> .....	17
<b>10 Технические характеристики</b> .....	18
<b>11 Неисправности</b> .....	19
<b>11.1 Диагностика неисправностей прибора</b> .....	19

---

11.2. Диагностика неисправностей конденсатосборника .....	19
<b>12 Техническое обслуживание и сервисная служба.....</b>	<b>20</b>
12.1 Чистка и уход.....	20
12.2 Самодиагностика .....	21
12.2.1 PT2000 - Таблица соответствия температуры в mV к °C .....	21
12.3 Периодичность сервисного обслуживания .....	22
<b>13 Приложение.....</b>	<b>23</b>
13.1 Адрес.....	23
13.2 Типы топлив .....	24

## 3. Вступление

### 3.1. Газоанализатор SPECTRA 1600-GL

Ручной газоанализатор SPECTRA 1600 GL предназначен для:

- точной настройки и регулировки горелок на газовом и жидком топливе
- контроля горелок
- наладки конденсационных котлов

### 3.2 Фирма MRU GmbH

Газоанализатор SPECTRA 1600 GL произведен на фирме MRU GmbH в Германии 74172 NSU - Obereisesheim, на среднем предприятии, которое с 1984 года специализируется на разработке, производстве и продаже высококачественных систем анализа дымовых газов. MRU изготавливает не только серийные приборы но и по индивидуальным заказам клиентов. Адрес, телефоны с главным офисом фирмы в приложении «Ваши контакты с MRU»



### 3.3 Важнейшие указания к инструкции

Инструкция по эксплуатации является важной составляющей комплекта прибора и служит не только руководством по применению и эксплуатации но и безопасности пользователя и окружающей среды.

Поэтому обязанностью пользователя является тщательное ознакомление с содержанием инструкции и выполнение всех указаний, касающихся техники безопасности.

Дополнительные указания в других разделах помечены символом **ВНИМАНИЕ**.



## 4. Указания по технике безопасности

Инструкцию по технике безопасности выполнять безоговорочно.



Требования инструкции являются существенной и необходимой составной частью эксплуатационной документации.

Невыполнение этих требований может привести к потере гарантии .

### 4.1 Правила безопасного пользования прибором

1. Прибор Delta 2000CD-IV можно применять только по назначению: анализ дымовых газов, измерение температуры воздуха и газов.
2. Приборы проверяются при выходе с производства MRU GmbH согласно норм и требований **VDE 0411 (EN61010) ; DIN VDE 0701**.
3. Руководствуются общими принципами безопасности технической продукции согласно **DIN 31000/ VDE 1000** и соответствующих требований **UVV = VBG 4** профессионального союза электротехники и точной механики.
4. Фирма MRU GmbH утверждает, что по принципу работы, описанные здесь изделия отвечают требованиям правовых предписаний стран участников соглашения о электромагнитной совместимости (**89/336/EWG**).

### 4.2 Специфические правила техники безопасности

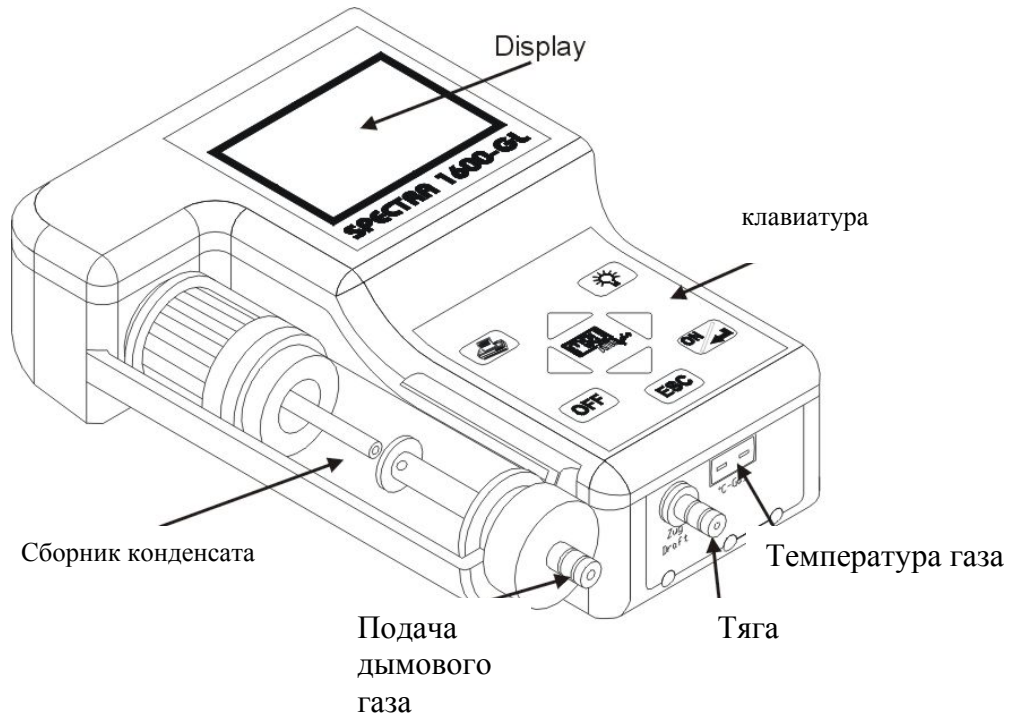
1. Запитывайте прибор только зарядным устройством из комплекта поставки.
2. Металлические трубки зонда или другие части не могут служить проводниками тока.
3. Прибор не может работать в воде и под водой.
4. Прибор не может быть размещен вблизи открытого огня или источника высокой температуры.
5. Нельзя превышать указанного температурного диапазона измерения зонда, это может привести к выходу из строя зонда, датчиков, температурных сенсоров.
6. Избегайте ударов прибора.
7. **Внимание:** жидкость, сливаемая из сборника конденсата, может быть **кислотосодержащей**. При контакте с кожей **НЕМЕДЛЕННО:** пораженные участки кожи промыть! Не допускать попадания жидкости в глаза!  
Все детали вступающие в контакт с конденсатом **тщательно промывать**
8. После окончания измерений **прибор продуть воздухом** и обратить внимание на **температуру зонда**.  
Горячая трубка зонда может нанести **ожоги** персоналу или **привести к возгоранию**.
9. Пары алкоголей и летучих жидкостей (напр. растворители, бензин, спирт, лаки и т.д.) могут привести к разрушению сенсоров. Поэтому эти жидкости не могут храниться и применяться вблизи приборов.



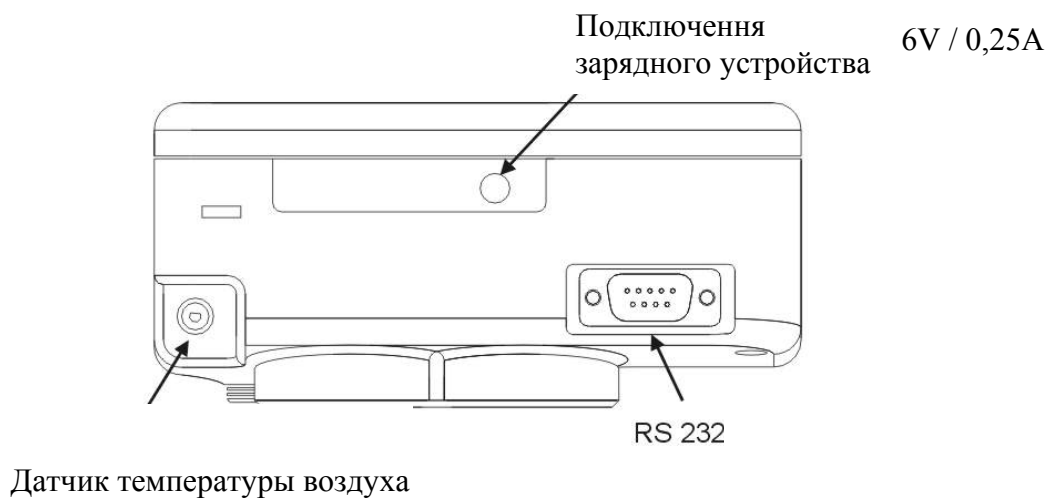
Служба качества MRU GmbH

## 5. Описание прибора

### 5.1. Внешний вид.



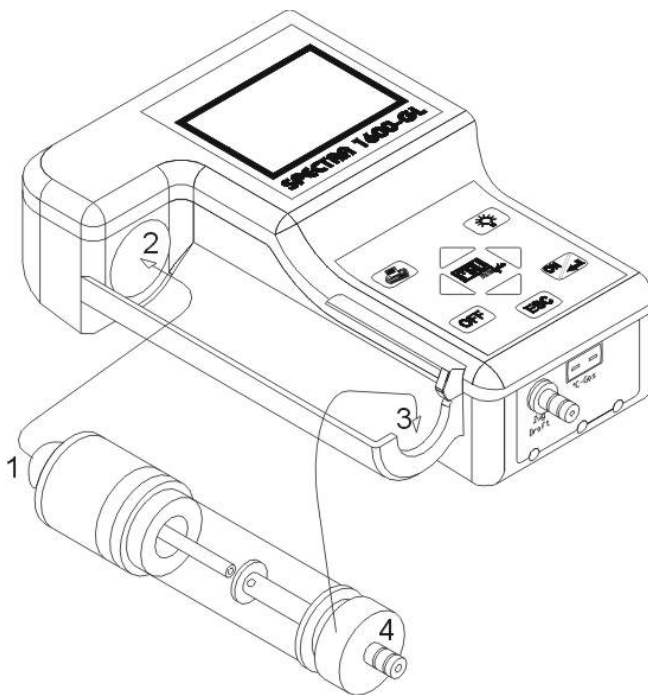
### 5.2. Панель подключений



### 5.3. Зонд



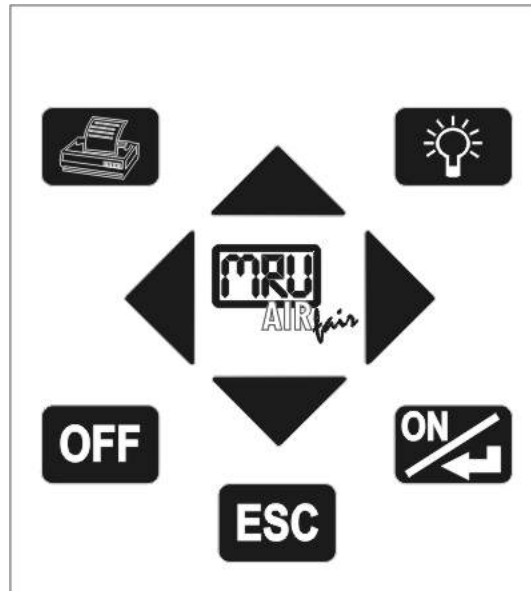
#### 5.3.1. Установка сборника конденсата.












Сферу с прокладкой (1) сборника конденсата уставить до упора в гнездо (2) в корпусе Spectra 1600. Зафиксировать сборник нажатием вниз, чтобы паз в крышке (4) вошел в выступ на корпусе

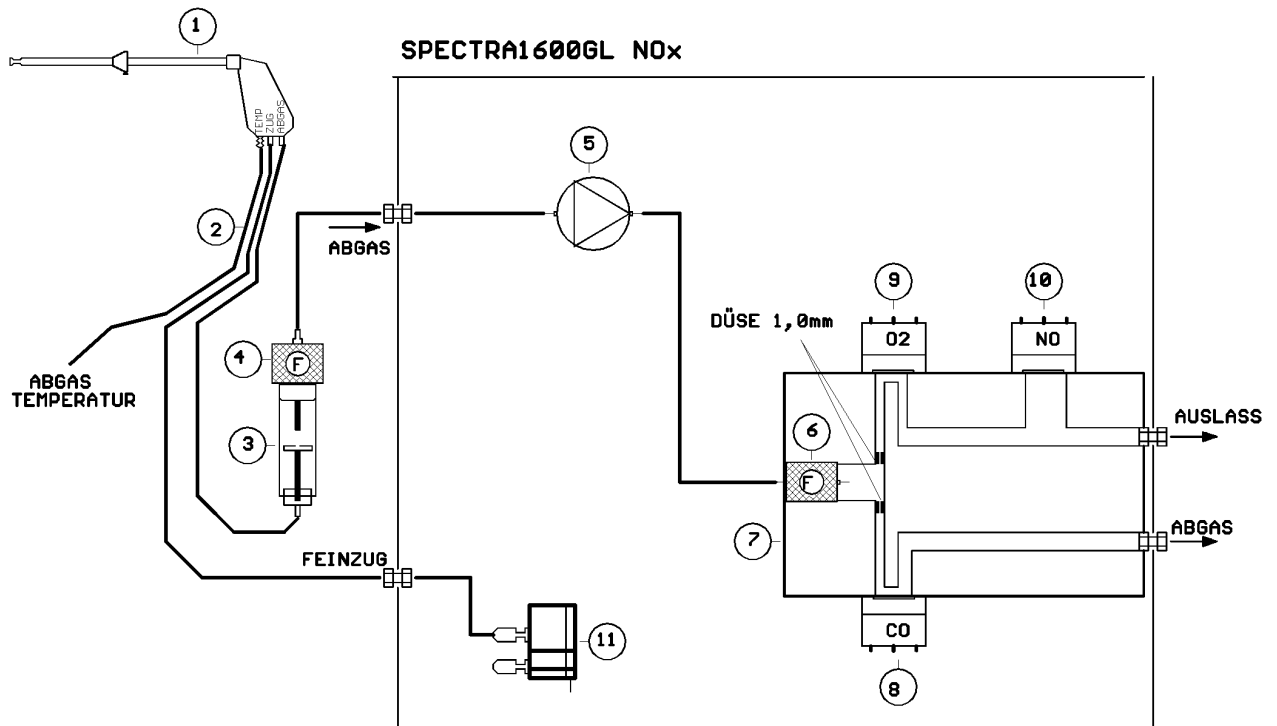


## 5.4. Клавиатура



- Клавишей ON  включается прибор или выбранный пункт меню.  
Клавишей OFF-  выключается прибор.
- Клавишами стрелок вверх , вниз , влево , вправо  можно делать выбор. Аварийное выключение прибора одновременным нажатием клавиш вверх и вниз.
- Клавишей  включается печать
- Клавишей  включается и выключается подсветка дисплея
- Клавишей  сброс или возврат в предыдущее меню.

### 5.5 Функциональная схема тока газа



## 6. Питание

SPECTRA 1600-GL может питаться на выбор:

1. от внутреннего пакета аккумуляторов
2. MRU- зарядного устройства MRU №. 55957

**Работа от сети:** Питая прибор от сети 230V / 50Hz только при помощи MRU-зарядного устройства

### 6.1. Подготовка к измерениям

#### **Питание от сети SPECTRA 1600-GL**

- Зарядное устройство MRU подсоединить к гнезду в верхней части прибора. Использовать напряжение сети **230V, 50Hz**
- **Внимание: при включенном приборе не производится зарядка аккумуляторов!**

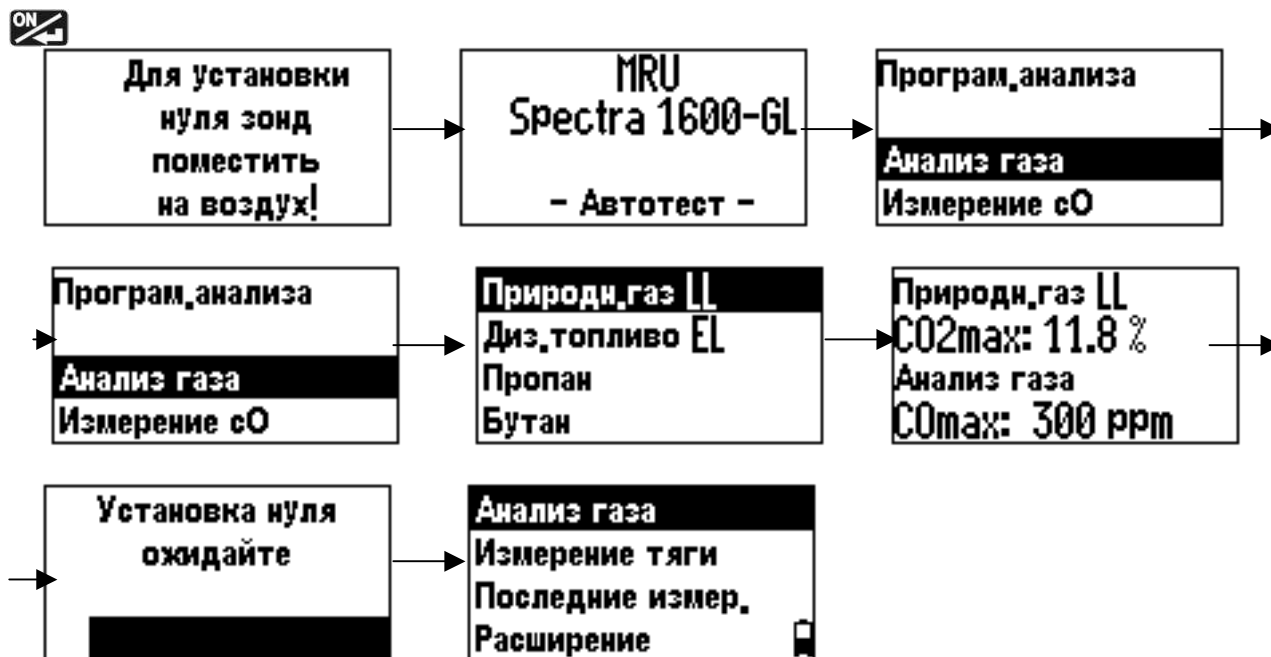
#### **Диапазон рабочих температур (5 °C до 45°C)**

##### **Уловитель конденсата**

- Вставить сборник конденсата вертикально (фильтр сверху)
- Проверьте, отсутствие **конденсата** и чистоту фильтровальных прокладок.  
**белые = рабочие      темные = заменить**
- Проверить правильность всех соединений.

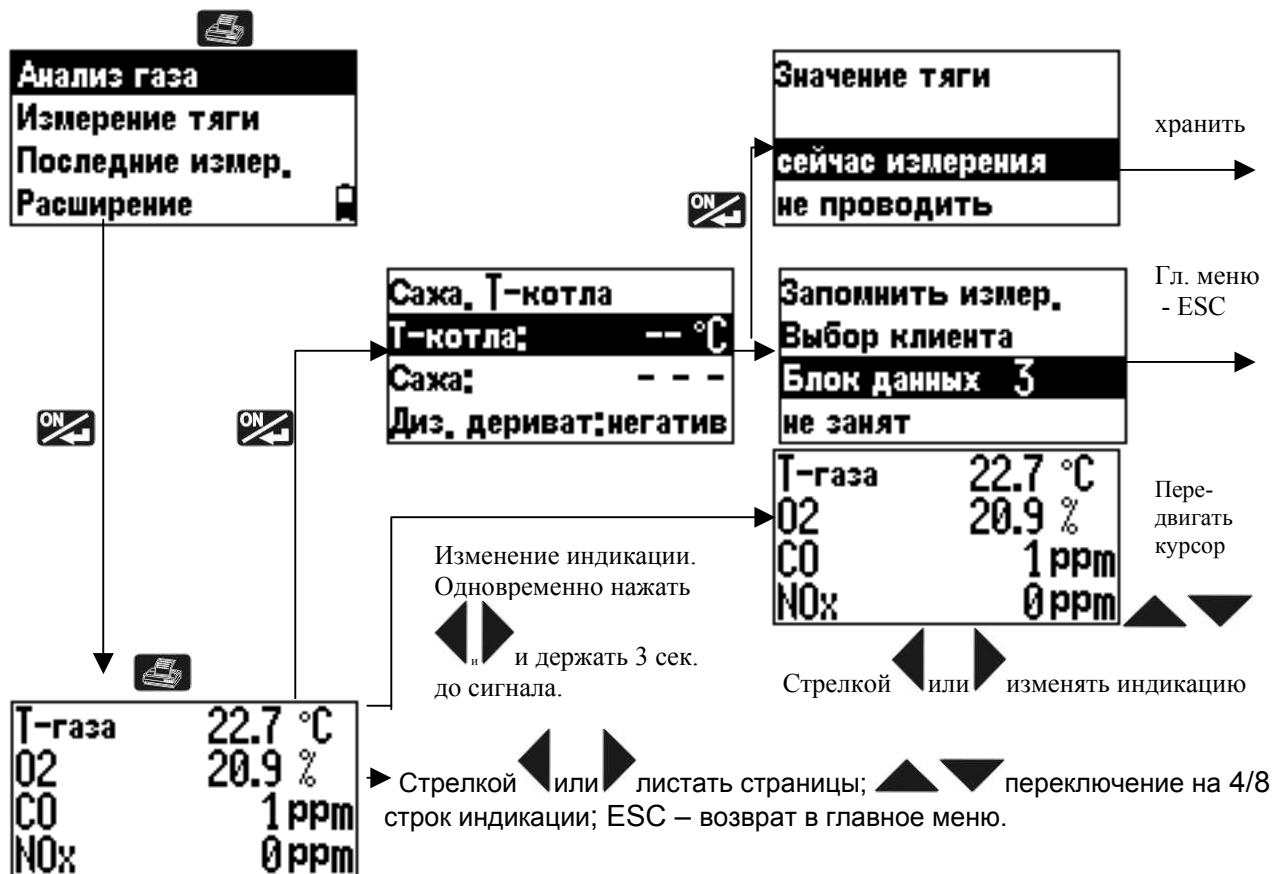
## 7. Работа

### 7.1. Включение прибора

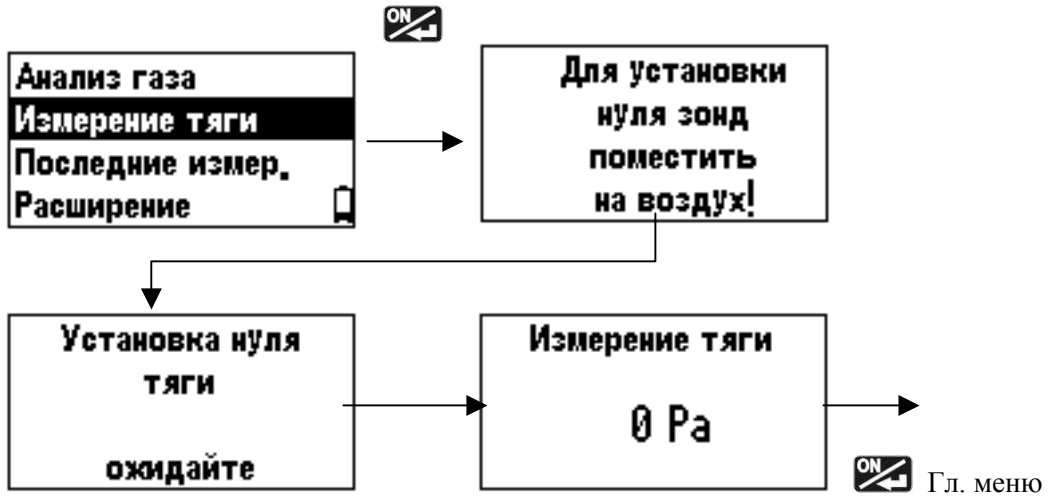


### 7.2. Главное меню

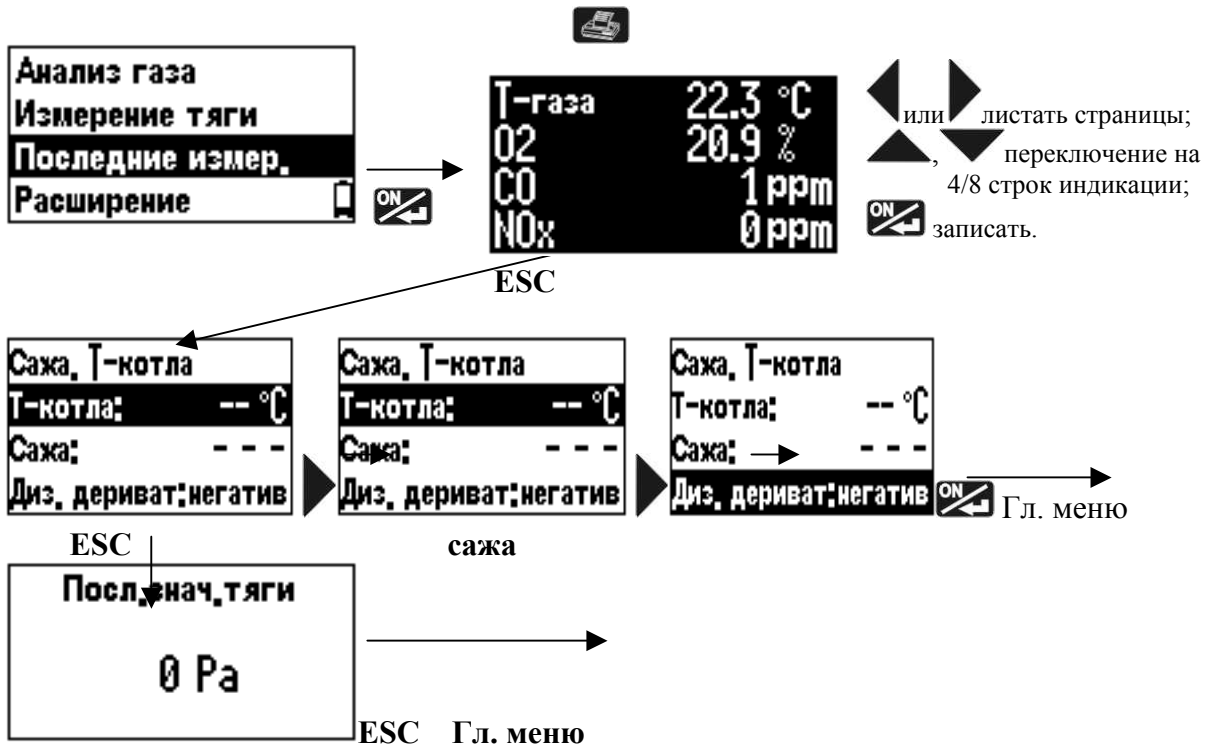
#### 7.2.1 Анализ газов



### 7.2.2 Измерение тяги



### 7.2.3 Данные последнего измерения.

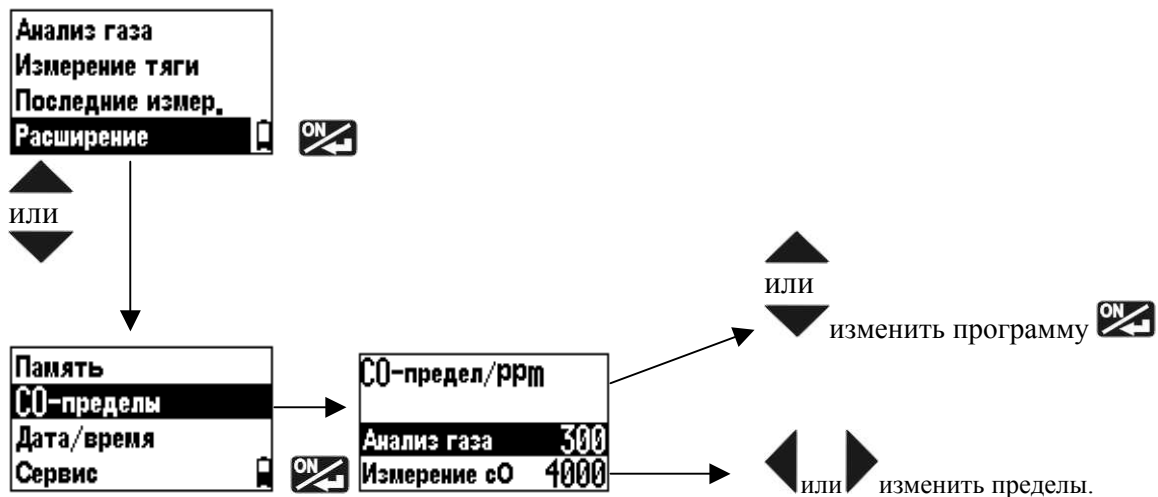


## 7.2.4 Расширение

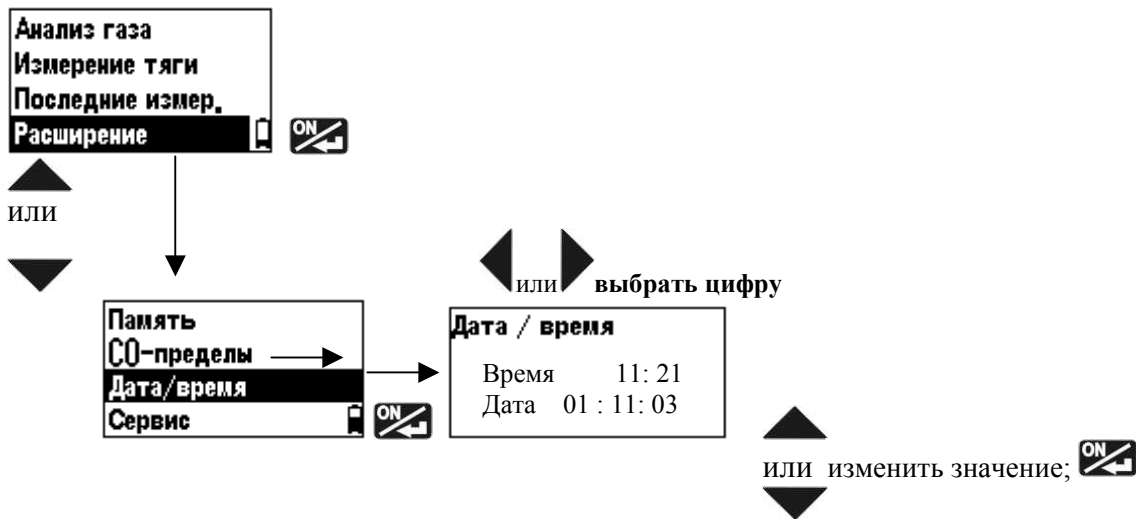
### 7.2.4.1 Память



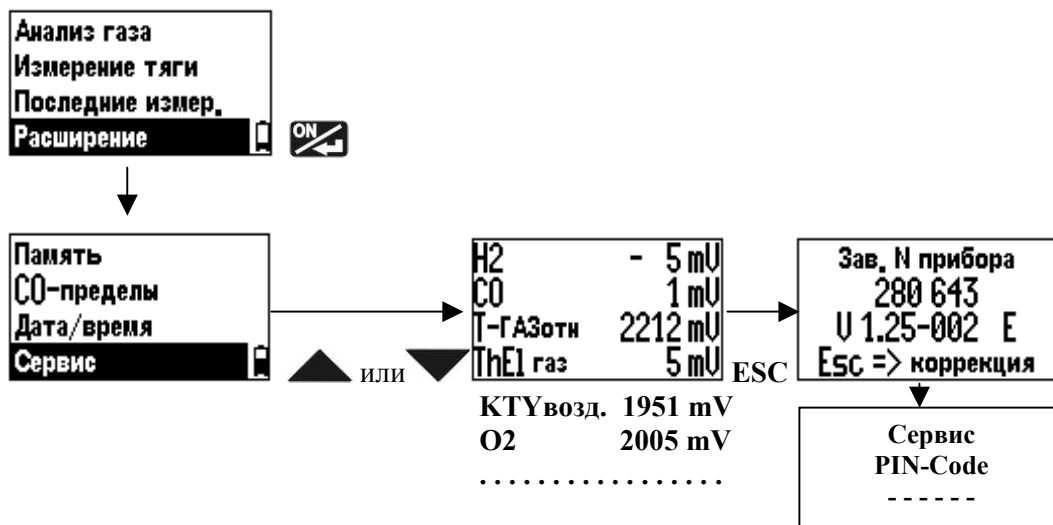
### 7.2.4.2 Предельные значения CO (при которых отключается сенсор с целью его сохранения).



7.2.4.3 Установка даты и времени



7.2.4.3 Аналоговые (сервисные) значения (используются для контроля параметров прибора)



Аналоговые сервисные значения можно распечатать.

Комбинация клавиш и используется для аварийного выключения прибора!

## 8 ОСНОВЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

### 8.1 Анализ и вычисления

Непрерывно измеряются величины	Размерность	Стандарт
O <sub>2</sub>	[%]	X
Температура воздуха (термоэлемент)	[°C]	X
Температура газа (термоэлемент)	[°C]	X
CO	[ppm]	X
Тяга	[hPa]	X
NO(x)	[ppm]	опция

Микропроцессором высчитываются:

Текущие вычисления для CO и NO	CO/NO
[ ppm ] относительно 0% остатка O <sub>2</sub> (неразбавленное)	X
[ ppm ] относительно зависимого от топлива значения O <sub>2</sub>	X
[ mg/m <sup>3</sup> ]	X
[ mg/m <sup>3</sup> ] относительно зависимого от топлива значения O <sub>2</sub>	X
[ mg/kWh ]	X
[ mg / MJ ]	X

Другие расчетные величины	размерность
CO <sub>2</sub>	[%]
КПД	[%]
Потери	[%]
Коэффициент избытка воздуха (лямбда)	-
Точка росы	[°C]



## 8.2 Формула Зигерта

Расчет потерь по формуле Зигерта

$$\text{Потери} = (T_{\text{газа}} - T_{\text{воздуха}}) \cdot \left( \frac{A1}{CO2} + B \right) \quad (\text{Temp. в } ^\circ\text{C, A1 и B коэфф. зависит от топлива})$$

**Формулы для расчета других параметров:**

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

$$\lambda = \frac{CO2 \text{ max}}{CO2} = \frac{O2 \text{ max}}{O2 \text{ max} - O2}$$

КПД = 100% - Потери

## 9 Хранение прибора

### 9.1 Температура работы и хранения

Рабочая температура: от 5°C до 45°C

Температура хранения: -20°C до +50°C.

**При длительном неиспользовании прибора и при хранении:**

Заряжать аккумулятор не меньше 12 часов.

Прибор должен быть выключенным.

**Рекомендация: регулярно – прибл. 1 раз в месяц – прибор оставлять включенным для разрядки аккумулятора, и потом полностью зарядить .**

## 10 Технические характеристики

<b>Стандартный комплект :</b>	зонд $\varnothing$ 8 mm, длиной 180 mm, с конусом, 1,5m шланг, с термокомпенсацией (NiCrNi) , фильтр и сборник конденсата (звездочный фильтр)	
<b>Питание:</b>	Батарея NiCd и от сети 230 V, 50 Hz Работа от батарей мин. 8 часов.	
<b>Температуры работы и хранения:</b>	рабочая температура:	+5°C до + 45°C
<b>Температура измеряемая зондом:</b>	температура хранения:	-20°C до + 60°C
	650°C и кратковременно до 15 мин 800°C	

<b>Диапазон измерения:</b>	Кислород (O <sub>2</sub> )..... 0 - 21,0% объема Оксид углерода II (CO)..... 0 - 10000 ppm (H <sub>2</sub> комп.) Оксид углерода IV (CO <sub>2</sub> )..... 0 - 20% (высчитывается) Оксид азота II (NO)..... 0 - 2000 ppm (optional) температура воздуха ..... 0 - 150°C температура газа..... 0 - 650°C тяга ..... ± 20мБар КПД / ЭТА..... 0 - 100% Потери..... 0 - 100% Коэфф. избытка воздуха..... высчитывается
<b>Ошибка измерения:</b> Берется большее значение	Кислород (O <sub>2</sub> )..... < 0,2 % абсолютная. Оксид углерода II (CO)..... ± 10 ppm или ± 5% от значения Оксид углерода IV (CO <sub>2</sub> )..... ± 0,3 % высчитывается Оксид азота II (NO)..... ± 10 ppm или ± 5% от значения Температура..... ± 1°C Тяга..... ± 0,03 hPa
<b>Разрешающая способность:</b>	Кислород (O <sub>2</sub> )..... 0,1 % Оксид углерода II (CO)..... 1 ppm Оксид углерода IV (CO <sub>2</sub> )..... 0,1 % Оксид азота II (NO)..... 1 ppm Температура..... 0,1°C Тяга..... 0,5 Pa
<b>Сенсоры:</b>	Кислород (O <sub>2</sub> )..... электрохимическая ячейка Оксид углерода II (CO)..... электрохимическая ячейка Оксид азота II (NO)..... электрохимическая ячейка Температура..... NiCrNi-Термоэлемент и КТУ Тяга ..... пьезорезистивный датчик давления

<b>Память:</b>	: 50 блоков
<b>Принтер:</b>	- термопринтер с инфракрасным интерфейсом - термобумага шириной: 58 мм, длина рулона: 15 м
<b>Особенности:</b>	- акустическая сигнализация при выходе за установленные пределы CO.
<b>Корпус:</b>	- эргономический корпус из пластмассы.
<b>Габариты:</b>	ШхВхГ: 150 x 200 x 55 мм
<b>Масса (без дополнений):</b>	прибл. 1000 г.
<b>Класс защиты:</b>	- IP 21

## 11 Неисправности

### 11.1 Диагностика неисправностей прибора

1. проявление	2. сообщение	3. причина	4. устранение
Прибор не выключается клавишей OFF.		Включенный прибор не реагирует на любую клавишу.	Одновременно нажать клавиши „◆”! Аварийное выключение.
Переохлаждение внутри прибора. Прибор не работает	На дисплее: <b>“Прибор переохлажден”</b>	Напр. зимой прибор хранился в багажнике автомобиля	Перенести прибор в отапливаемое помещение.
Некорректные результаты измерений		При калибровке на сенсоры поступал газ	Продуть прибор воздухом и повторно включить!
Прибор не включается		Прибор не включается или не реагирует после включения. Разрядился аккумулятор.	Зарядить аккумулятор от сети.
Измерение без указания температуры.	Индикация температуры: - - -, - °C	Дефектный термозлемент или не подсоединен, обрыв проводника.	Обратиться в сервисный центр. Вынуть зонд из дымохода и удалить конденсат из трубки.
Некорректные результаты измерений	O <sub>2</sub> -слишком высокое, CO- и CO <sub>2</sub> - слишком низкое.	Неплотное соединение “зонд -- прибор” Неплотность в зонде/шланге /сборнике конденсата. Насос работает неправильно	Провести тест «плотности соединений»! Визуальный контроль всего газового тракта.

### 11.2. Диагностика неисправностей конденсатосборника

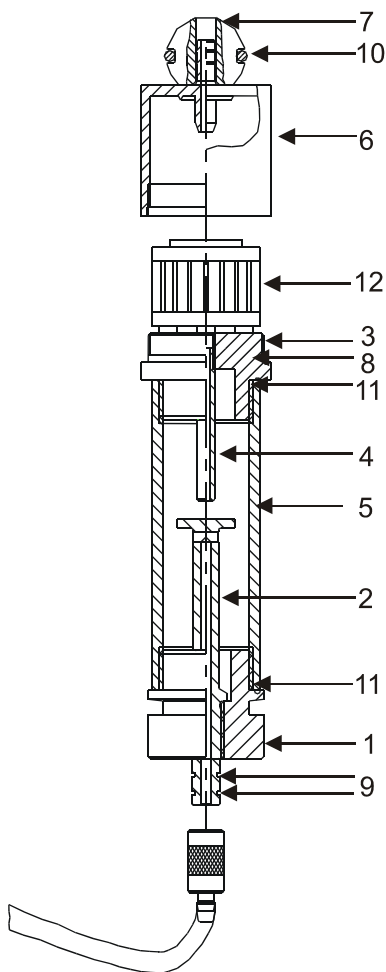
1. проявление	2. причина	3. устранение
Грязь и влага внутри прибора Фильтры не действуют Неисправны сенсоры Неисправны насосы	Грязные или влажные фильтры	Чаше проверять фильтры (белый = О.К. Серый /черный = замена)
Неправильные результаты	Сборник конденсата неплотный, дефектный или плохо вставлен.	При каждой замене фильтра проверять плотность.

## 12 Техническое обслуживание и сервисная служба

### 12.1 Чистка и уход

- Регулярно: чистка зонда и шлангов.
- После каждого измерения: отсоединение шлангов от прибора и просушка зонда и шлангов
- Смазка ниппелей, чтоб прокладки были в масле.
- При длительном неиспользовании прибор заряжать раз в месяц.
- Загрязненные и влажные фильтры промывать и сушить.

#### Рисунок



Поз.	Назва	№. замовлення
1	Пробка	56436
2	Ниппель шланга	56375
3	Средний элемент	56437
4	Трубка из нерж. стали	56545
5	Емкость	56438
6	Крышка	56439
7	Сфера	56440
8	Прокладка 27 x 1,5	56476
9	Прокладка 6 x 1 (2X)	13271
10	Прокладка 16 x 3	13273
11	Прокладка 27 x 1,5	56476
12	Звездочный фильтр	11165

## 12.2 Самодиагностика

**Spectra 1600 GL** имеет программу самоконтроля.

Все внутренние функции прибора постоянно проверяются и по необходимости выводятся на дисплей.

**Включение прибора:** проверка всех функций

**Сообщение об ошибках при включении -Автотест-:**

**Сообщение об ошибке:** В “Главном меню” напр. «сенсор O<sub>2</sub> – не готов/ прибор не готов к измерениям) Все функции прибора кроме измерения активны. (Прибор не может проводить анализ газа)

**Программа сервисных значений** В случае появления ошибки, перейти в меню “*Расширение*” и выбрать подменю “*Сервис*”. В этом окне индицируются аналоговые значения установленных в приборе сенсоров, датчиков температуры и т.д. Ниже приведены значения аналоговых величин в mV, которые соответствуют норме:

### 1. Сенсоры: ( на воздухе )

O<sub>2</sub>-сенсор: +1000 mV до + 2450 mV

CO- сенсор: -20 mV до + 20 mV

H<sub>2</sub>- сенсор: -20 mV до + 20 mV

### 3. Температуры:

ТН газа: (термоэлемент газа) 0 mV до +2450mV при температуре помещения припл. 2000mV

РТ 2000 газа: (температура газа) -2450mV до +2450mV при температуре помещения припл. 2000mV

РТ 2000 воздуха: ( температура возд.) -2450mV до +2450mV при температуре помещения припл 2000mV

( Приложение1: таблица соответствия температуры в mV к °C )

### 4. Тяга

Тяга: -2450 mV до 2450mV

Без давления: -100 mV до +100mV

### 5. Bias-напряжение

Bias: ( индикация Bias-напряжения) +2750mV до + 3250mV

Если вышеперечисленные величины лежат за пределами указанных диапазонов, то это признак дефекта. Если датчики не подсоединены, то соответствующие поля в сервисном протоколе будут помечены или - - - - - ( негативное переполнение/Overflow) или + + + + + (позитивное переполнение/Overflow ).

#### 12.2.1 РТ2000 - Таблица соответствия температуры в mV к °C

AD [ mV ]	2000	2040	2080	2120	2160	2190	2230	2270	2310	2350	2390
T [ °C ]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

**Просмотр сервисных значений:** ▼ ▲ и ◀ ▶

**Включить принтер:**



распечатать протокол сервисных значений, зав. № прибора, версии Ергоm(ПЗУ)

**Выход из сервисной программы:** клавишей  переход в меню расширение.

### **12.3 Периодичность сервисного обслуживания**

Сервисное обслуживание Spectra 1600 GL в сервисном центре необходимо:

- после **1000 часов работы** либо
- если от предыдущего обслуживания Spectra 1600 GL прошло **11 месяцев**.

Если наступило время для сервисного обслуживания то Spectra 1600GL напомнит Вам несколько раз после включения: „**Необходим сервис**“

Комплексная проверка в нашем сервисном центре включает проверку функционирования и калибрование, а также и чистку таких компонентов:

- a) сенсоров O<sub>2</sub> – CO - NO
- b) насосов
- c) внутренних и внешних шлангов
- d) аккумулятора
- e) тяга
- f) электроника:
  1. микропроцессорная плата
  2. генмонтажная плата
  3. дисплей
  4. время и дата
  5. индикация температуры
- g) газовотборный зонд
- h) фильтр / сборник конденсата

## 13 Приложение

### 13.1 Адрес

	<b>Изготовитель</b>
адрес:	<b>M R U</b> Messgeräte für Rauchgase und Umweltschutz GmbH Fuchshalde 8 D-74172 Neckarsulm-Obereisesheim
Tel.:	+49 71 32 – 99 62 - 0
Fax:	+49 71 32 – 99 62 - 20
Service-Hotline:	+49 71 32 – 99 62 -59
E-Mail:	<a href="mailto:info@mru.de">info@mru.de</a>
Internet-Seite:	<a href="http://www.mru.de">www.mru.de</a>
	<b>Сервисный центр MRU в Украине</b> <b>“Измерительные приборы - сервис”</b> <b>79000, м. Львов, а/я 1220</b>
телефон/факс:	(032) 2 33 57 73
e-mail:	analysator@mail.lviv.ua

## 13.2 Типы топлива

A1 = зависимый от типа топлива коэффициент коррекции

B = коэффициент коррекции

Топливо/страна	CO <sub>2</sub> max	A1	B
<b>Deutschland</b>			
Butan	14,1 %	0,45	0,007
Erdgas E (H)	12,1 %	0,37	0,009
Erdgas LL (L)	11,8 %	0,37	0,009
Flüssiggas P	13,7 %	0,42	0,008
Heizöl EL	15,4 %	0,50	0,007
Heizöl S	15,9 %	0,50	0,007
Holz	20,5 %	0,60	0,009
Kohle	19,1 %	0,59	0,009
Kokereigas	10,8 %	0,29	0,011
Propan	13,7 %	0,43	0,007
Stadtgas	11,7 %	0,35	0,011
Braunkohle	19,4 %	0,39	0,009
<b>France</b>			
Gasoil	15,3 %	0,50	0,007
Fioul lourd	15,7 %	0,50	0,007
Extra lourd	15,9 %	0,50	0,007
Gaz Nat. Slocht.	11,9 %	0,37	0,009
Gaz Nat. MD.Nord	12,1 %	0,37	0,009
Gaz Nat. Algeri.	12,0 %	0,37	0,009
Propane	13,8 %	0,47	0,011
Butane	14,1 %	0,45	0,007
Gaz de Coke	10,1 %	0,35	0,011
Charbon Anthra.	18,1 %	0,64	0,009
Charbon gras	17,6 %	0,59	0,009
Coke	18,8 %	0,64	0,009
Bois sec.	19,4 %	0,60	0,009
<b>Great Britain</b>			
Oil light	15,3 %	0,50	0,007
Oil heavy	15,8 %	0,50	0,007
Nat Gas Heavy	11,7 %	0,37	0,009
Nat Gas Light	12,2 %	0,37	0,009
Nat Gas H Blow	11,7 %	0,37	0,009
Nat Gas L Blow	12,2 %	0,37	0,009
Coal Gas / Blow	10,0 %	0,35	0,011
Coal	19,1 %	0,59	0,009



Wood dry	19,4 %	0,60	0,009
<b>Poland</b>			
Olej opalowy	15,4 %	0,50	0,007
gaz ziem. 35	11,8 %	0,37	0,009
gaz ziem. 50	12,1 %	0,37	0,009
gaz miejski	11,7 %	0,35	0,011
gaz koksow.	10,8 %	0,29	0,011
gaz plynny	13,7 %	0,42	0,008
wegniel	19,1 %	0,59	0,009
drewno suche	20,5 %	0,60	0,009
<b>USA</b>			
Oil light no2	15,7 %	0,49	0,020
Oil light no6	16,7 %	0,48	0,020
Natural gas	11,7 %	0,40	0,045
Coke oven gas	10,8 %	0,35	0,020
Blast furn gas	25,5 %	0,81	0,020
Propane	13,8 %	0,44	0,020
Butane	14,3 %	0,45	0,020
Coal	19,2 %	0,50	0,015
Wood dry	19,4 %	0,60	0,020
Manufact. Gas	10,0 %	0,35	0,020