

RAUCHGAS - ANALYSEGERÄT GA-12

Bedienungsanleitung

Ver. 0.41

05/2005

madur[®]
E L E C T R O N I C S

1 INHALTSVERZEICHNIS

1	INHALTSVERZEICHNIS	1
2	INSTANDHALTUNG DES GERÄTES	2
3	BEDIENUNG	3
3.1	Benützung der Tastatur	3
3.2	Grundlagen der Bedienung	3
3.3	Die Ergebnisbildschirme	4
4	MENUFÜHRUNG	6
4.1	Speicherung von Messdaten	6
4.2	Aktion	7
4.3	Grafik	8
4.4	Messparameter	9
4.5	Menu	10
4.5.1	Einstellungen	10
4.5.2	Protokolle	11
4.5.3	Uhr/Kalender	12
4.5.4	Service	12
4.5.4.1	Info	12
4.5.4.2	Kontroll-Liste	13
4.5.4.3	CO Kalibrierung	13
4.5.4.4	NO Kalibrierung	14
4.5.4.5	Zug/Druck Kalibrierung	14
4.6	Drucker	14
5	GRUNDLAGEN DER AUSWERTUNG VON MESSDATEN	16

2 INSTANDHALTUNG DES GERÄTES

Gasmesszellen

Um die Lebensdauer der Zellen zu verlängern und um fehlerfreie Messungen zu erreichen, müssen folgende Prinzipien berücksichtigt werden:

- Die Messzellen sollten nicht der Wirkung einer, den Messbereich überschreitenden, Konzentration ausgesetzt werden.
- Alle Messzellen können völlig unerwartet auf chemische Stoffe reagieren, die für die Zusammensetzung von Verbrennungsgasen untypisch sind. Aus diesem Grunde ist eine Reinigung (z. B. ein Waschen von Gaswegteilen mit chemischen Lösungsmitteln) untersagt. Beim Eintreten in die Gaskammer können die Dämpfe solcher Lösungsmittel eine Destabilisierung und sogar eine bleibende Beschädigung der Zellen bewirken.
- Die Messzellen stehen auch unter Spannung, wenn der Analysator ausgeschaltet ist. Achten Sie daher darauf, dass die Batterien bzw. der Akku immer geladen ist.
- Der Analysator soll nicht ausgeschaltet werden, bevor der Gasweg des Analysators von den Resten der Verbrennungsgase befreit worden ist.
- Ein, längere Zeit stehender, Analysator soll bei möglichst niedrigen Temperaturen aufbewahrt werden, da die Abnutzung der Messzellen reduziert wird.

Gasweg

Der Gasweg des Analysators ist mit einem Reihenfilter mit Kondensatfalle geschützt. Der Filter wird im Laufe der Arbeit verunreinigt und soll nach Bedarf ausgetauscht werden. Die, in der Kondensatfalle entstehende, Flüssigkeit ist, je nach Bedarf, zu beseitigen.

Batterien

Im Gerät werden 4 Batterien der Type A-A (1,5V) eingesetzt oder wiederaufladbare NiCd Akkus (1.2V).



Falls das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, sollte daran gedacht werden, dass gewisse Kreise des Gerätes ständig unter Spannung stehen, wodurch eine kontinuierliche Entladung der Batterien bewirkt wird. Aus diesem Grunde, sollte das Gerät mindestens einmal im Monat auf den Zustand der Batterien kontrolliert werden.

Serviceintervall

Da sich die Parameter der elektrochemischen Messzellen ändern, ist es notwendig ein periodisches Service durchzuführen. Bei diesem Service sollten die Zellen mit Prüfgasen neu kalibriert werden. Es ist empfehlenswert, das Service in Abständen von 12 Monaten, durchzuführen.

Fehler in der Funktion des Gerätes

Das Gerät kontrolliert automatisch eigene Messkreise. Eventuell entdeckte Fehler in der Funktion des Gerätes, werden auf dem Bildschirm **KONTROLL-LISTE** gemeldet.

Abschalten des Gerätes nach Beendigung der Messungen

Die Lebensdauer der elektrochemischen Messzellen, hängt von der Handhabung des Gerätes ab. Die Abnutzung der Messzelle ist um so größer, je länger sie dem Gas ausgesetzt ist, bzw. je höher die Konzentration des Gases ist. Aus diesem Grunde wird die Messzelle während der Messungen sukzessive abgenutzt.

Demzufolge soll das Gerät, erst nach völliger Beseitigung von Verbrennungsgasresten aus dem Gasweg und nach einer Belüftung der Messzellen mit Frischluft, abgeschaltet werden.

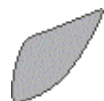
3 BEDIENUNG

3.1 Benützung der Tastatur

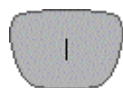
Funktionsbeschreibung der Tasten



- Linke Funktionstaste. Beim eingeschalteten Gerät führt eine im Display angezeigte Funktion aus.



- Rechte Funktionstaste. Beim eingeschalteten Gerät führt eine im Display angezeigte Funktion aus.



- Mittlere Funktionstaste. Schaltet das Gerät ein. Beim eingeschalteten Gerät führt eine im Display gezeigte Funktion aus.



- Leitet den Ausdruck ein.



- Schaltet das Gerät aus.



- Bei Ergebnisbildschirmen ruft die Option Parameter. Bei Edition verschiebt es den Cursor nach links.



- Bei Ergebnisbildschirmen ruft die Option Menu. Bei Edition verschiebt es den Cursor nach rechts.



- Innerhalb eines Menüs, bewegt den Cursor vertikal nach oben. Bei Edition ändert (inkrementiert) den Wert. Bei Ergebnisbildschirmen wählt den nächsten Ergebnisbildschirm.



- Innerhalb eines Menüs, bewegt den Cursor vertikal nach unten. Bei Edition ändert (dekrementiert) den Wert. Bei Ergebnisbildschirmen wählt den nächsten Ergebnisbildschirm.

Eingabe von Zahlen

Für die Eingabe der Zahlenwerte gelten folgende Regeln:



und



- bewegt den Cursor vorwärts oder rückwärts zur jeweils zu ändernden Stelle der angezeigten Zahl.



und



- inkrementiert bzw. dekrementiert den Wert der ausgewählten Stelle.

3.2 Grundlagen der Bedienung

Aufstellung des Gerätes

Einzelne Komponenten des Gerätes verbinden:

- die Sonde anschließen.
- ungehinderten Austritt der Gase gewährleisten.

Einschalten des Gerätes

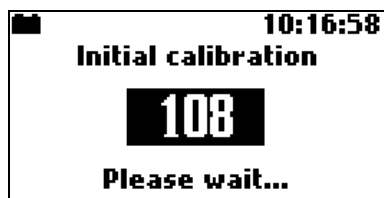
Vor der Inbetriebnahme ist der Zustand des Filters zu überprüfen und eventuell zu reinigen, oder das Filterelement austauschen.

Vorkalibrierung

Unmittelbar nach dem Einschalten führt das Gerät eine Vorkalibrierung durch.



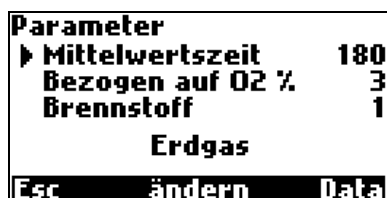
In der Vorkalibrierungszeit ist die Gasentnahmesonde aus dem Abgaskanal unbedingt herauszunehmen.



Die Vorkalibrierung ist für die Messgenauigkeit von entscheidender Bedeutung.

Bei diesem Vorgang kalibriert sich die O₂ Zelle an Frischluft auf 20,95 % O₂. Weiteres werden die Nullpunkte aller Messzellen abgeglichen.

Der Zustand des Akkus wird im linken oberen Eck angezeigt.



Nach Beendigung der Vorkalibrierung, erscheint auf dem Bildschirm automatisch die Option PARAMETER - zur Kontrolle bzw. Änderung der Messparameter. Details siehe Pt. 4.4

3.3 Die Ergebnisbildschirme



Aus einem beliebigen Bildschirm werden mittels der Funktionstaste **Data** bzw. **ESC** die Ergebnisbildschirme erreicht. Es ist ein Beispiel von einem Ergebnisbildschirm gezeigt.

Die Erläuterungen:

Die Inforeiste

Die Inforeiste befindet sich im oberen Teil des Displays. Die Bedeutung der einzelnen Zeichen, beginnend von links, ist wie folgt:

- Die Zahl **1** steht für den ersten Ergebnisbildschirm. Es können bis zu 4 Ergebnisbildschirme definiert werden, die mit Tasten OBEN, UNTEN aufrufbar sind.
- M15** steht für die Verfügbarkeit des Datenspeichers und bedeutet, dass in diesem Fall von den insgesamt 16 Protokollspeicherplätzen, noch 15 frei sind.
- F1** steht für den ausgewählten Brennstoff. Im Gerät sind 6 fixe und 4 frei programmierbare Brennstoffe verfügbar. Sie sind nummeriert 0..9.
- T180** steht für die Mittelwertszeit, die in definierten Schritten zwischen 2 und 180 sek. zu bestimmen ist.
- Akkuzeichen** zeigt den Zustand der Batterien.
- 16:39** steht für die Uhrzeit. Zeigt die im Gerät eingestellte aktuelle Uhrzeit.

Die Menuleiste

Die Menuleiste, im unteren Teil des Displays, beschreibt die Wirkung der drei unter dem Display liegenden Funktionstasten. Die Bedeutung der möglichen Funktionstasten wird in der weiteren Folge unter dem Abschnitt „Menüführung“ beschrieben.

Die Messwerte

Alle durchgeführten Mess- und Berechnungsergebnisse werden in Form von Mittelwerten dargestellt. Die Mittelwertszeit aus der Reihe 2 – 10 – 20 – 30 – 60 – 120 – 180 sek., wird vom Benutzer unter der Option **Parameter** bestimmt, z. B. die Wahl einer Zeit von 60 sek. bedeutet, dass am Display die Mittelwerte der letzten 60 sek., angezeigt werden.

Der Inhalt der Ergebnisbildschirme kann vom Benutzer individuell gestaltet werden. Ein dazu notwendiges PC-Programm „PCGA12“ befindet sich auf der Utility-Disk. Auch einige Konfigurationsbeispiele (unter den Namen „ResScreens_1.bin“, ...“ResScreens_4.bin“) sind dort zu finden.

Unten finden Sie die Auflistung aller messbaren bzw. gerechneten Werte, die auf den Ergebnisbildschirmen darstellbar sind:

- 4 - Volumenkonzentrationen der Gase: O₂, CO, NO_x und CO₂
- 2 - Volumenkonzentrationen der Gase – unverdünnt. CO_u, NO_{xu}
- 4 - Massenkonzentration der Gase:
 - Absolut: CO_m, NO_{xm}
 - Relativ, bezogen auf einen definierten Restsauerstoffgehalt: CO_{rel}, NO_{xrel}
- 2 – Emmision der Gase im Bezug auf die Energiewerte: ECO, ENO_x
- 7 - Verbrennungsparameter: SL, Sco, ETA, ETA*, Lambda, TI, EA
- 3 - Temperaturen der Abgase (T \uparrow), der Luft (T \downarrow) und Innentemperatur des Analysators
- 2 - Zug/Druck/Differenzdruck und Durchfluss im Kamin
- 1 - Relative Feuchte der Messgase in der Gasmesskammer des Analysators
- 1 – Batteriespannung

4 MENUFÜHRUNG

Aus der Ebene der Ergebnisbildschirme können folgende Optionen direkt mittels Tastatur aufgerufen werden:

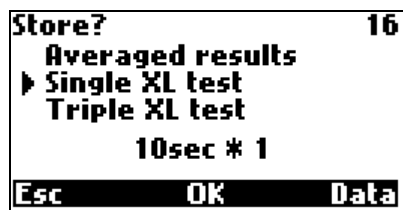
- Speichern** – Linke Funktionstaste
- Aktion** – Mittlere Funktionstaste
- Parameter** – Rechte Funktionstaste
- Grafik** – Richtungspfeil links
- Menu** – Richtungspfeil rechts
- Drucken** – Taste Drucker
- Ausschalten** – das Drücken der runden, rotmarkierten Taste, schaltet das Gerät unwiderruflich aus.

4.1 Speicherung von Messdaten

Aus einem beliebigen Ergebnisbildschirm ist die Option der Speicherung mittels linker Funktionstaste zu erreichen. Die zuletzt beobachteten Messergebnisse werden in einen Protokollbuffer übernommen und dort stehen die Messergebnisse für den gewünschten Speicherauftrag zur Verfügung.

Die Messdaten werden in Form von Messprotokollen gespeichert. Das Messprotokoll stellt eine Zusammenfassung aller Messergebnisse dar. Soll auf dem Messprotokoll Kaminzug vermerkt werden, so ist vor dem Aufruf der Option der Speicherung, die gewünschte Messung durchzuführen.

Nach dem Aufruf der Option erscheint folgender Bildschirm:





Es sind drei Arten von Speicherungen:

Mittelwerte

Gespeichert werden die Mittelwerte. Die unter **Parameter I** einstellbare Mittelwertszeit beträgt: 2, 10, 20, 30, 60, 120 oder 180 Sekunden.

Einfacher XL Test

Gespeichert werden die Mittelwerte. Die Bezeichnung XL (extra Large) steht für die Bildung von besonders langen Mittelwerten. Die Mittelwertszeit von XL Messung kann auf dem Bildschirm **Parameter II** oder auf

dem aktuellem Bildschirm, unter Anwendung der Taste  und , eingestellt werden. Es stehen folgende Mittelwertszeiten zur Verfügung: 10sec, 20sec, 30sec, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min.

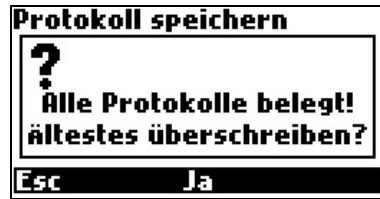
Dreifacher XL Test

Automatisch gespeichert werden drei unmittelbar folgende drei **Einfache XL Tests**.

Während der XL Messung, erscheint die Nummer der aktuellen Messung (X1, X2, oder X3) in der oberen Zeile des Displays. Im rechten oberen Eck zeigt ein Zähler die Zeit in min und sec bis zur Beendigung der Laufenden Messung. Ein akustisches Signal (je 2 sec.) signalisiert, dass die Messung läuft.

Im linken oberen Eck wird die Zahl der freien zur Verfügung stehenden Protokolle gezeigt.

Sollten zur Verfügung keine freien Protokolle stehen, erscheint folgender Bildschirm:



ESC

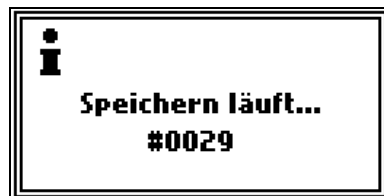
Der Speicherauftrag wird abgebrochen und das Gerät geht automatisch zum Bildschirm Messergebnisse.

JA

Das Protokoll mit dem ältesten Datum wird gelöscht und an seiner Stelle das neue gespeichert.



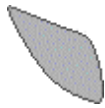
Soll der Speicherauftrag ausgeführt werden, kommt die Aufforderung, die Kunden Nr. (Identifikationsnummer des Protokolls) einzugeben. Diese Nummer wird auf dem Protokoll vermerkt:




Nach der Eingabe, wie z.B. auf dem Bild **0102** und der Bestätigung mit der Taste **OK**, erscheint für einen Augenblick folgende Bestätigung:

Damit ist der Speichervorgang abgeschlossen und das Gerät kehrt automatisch zum Bildschirm **Messergebnisse** zurück. Die auf dem Bestätigungsbildschirm sichtbare Zahl **#0029** ist nicht die Protokollnummer (1...16), sondern die Vorgangsnummer, die dem Protokoll automatisch vom Gerät vergeben wird.

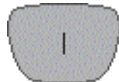
Es besteht die Möglichkeit eine XL Messung abubrechen oder zu verkürzen. Die Aktivierung der Taste

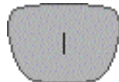


, während einer einfachen XL Messung oder der ersten Phase X1 einer dreifachen XL Messung,

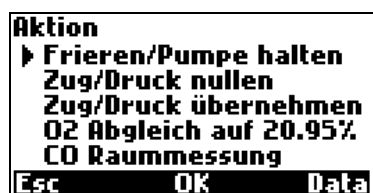
unterbricht die Messung ohne das Messergebnis zu speichern. Die Aktivierung der Taste , während der zweiten X2 oder dritten X3 Phase einer dreifachen XL Messung, verkürzt die Messung. Es wird abgebrochen und das Ergebnis gespeichert.

Während einer XL Messung besteht die Möglichkeit das Messergebnis für die abgelaufene Zeit zu zeigen.



Die Aktivierung der Taste  während die Messergebnisse gezeigt werden, bringt für wenige Sekunden das Ergebnis der laufenden Phase X der XL Messung zum Vorschein.

4.2 Aktion



Frieren (HOLD)

Die angezeigten Messwerte werden am Bildschirm angehalten und der Bildschirm springt automatisch zu den eingefrorenen Messwerten. Wiederholtes Drücken auf die selbe mittlere Funktionstaste löst die Einfrierung der Messwerte. Das Gerät zeigt wieder die laufenden Messergebnisse. Die aktive Hold-Funktion wird durch das blinkende Zeichen (*) über der mittlere Funktionstaste signalisiert.

Achtung!

Über das PC Programm PCGA12 kann im Gerät die Option „Pump stop when hold“ aktiviert werden, damit während der Aktivierung der Hold-Funktion die Gaspumpe angehalten wird.

Zug/Druck Nullen

Der Zug/Druck Sensor wird auf Null gesetzt. Das Nullen des Sensors ist vor jedem Messvorgang notwendig. Nach dem Nullen sollte die Lage des Gerätes nicht verändert werden.

Zug/Druck übernehmen

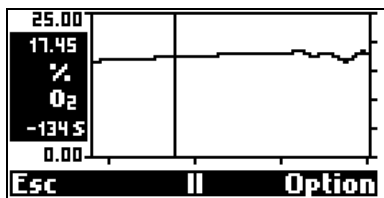
Der gerade gemessene Zug/Druck wird in einem Zwischenspeicher abgelegt. Bei dem nächsten Ausdruck oder dem nächsten gespeicherten Protokoll wird der abgelegte Wert in der Zeile **Zug/Druck** erscheinen.

O2 Abgleich auf 20.95%

Um die Messgenauigkeit während einer Langzeitmessung zu erhöhen, besitzt der GA-12 die Möglichkeit, die O2 Zelle mit Frischluft zu kalibrieren. Es ist unbedingt daran zu denken, die Messsonde aus dem Kamin zu nehmen und eine stabile Anzeige abzuwarten.

CO Raummessung

Diese Option dient der Messung der CO-Konzentration im Raum. Zuerst kommt die Aufforderung, die Sonde aus dem Kamin zu entfernen. Nach der Bestätigung beginnt die Messung. Der gemessene Wert der CO-Konzentration im Raum wird beim nächsten Ausdruck oder dem nächsten gespeicherten Protokoll in der Zeile **CO im Raum** erscheinen.

4.3 Grafik

Um eine Grafik erstellen zu können, werden im RAM Speicher des Gerätes die 2 sek. Messwerte der letzten 90 Messergebnisse aufbewahrt. Damit sind auf der Grafik die Messwerte der letzten 190 sek zu sehen. Der aktuelle Messwert befindet sich auf der rechten Seite, der älteste auf der linken Seite des Diagramms. Im Laufe der Zeit rollt das Diagramm von rechts nach links.

Die Bedeutung der Zeichen auf der linken Seite des Diagramms:

- Endwert der Y-Achse (25 auf dem Bild).
- Aktuell gemessener Wert, bzw. bei eingeschaltetem Marker der Messwert unter dem Marker (17,45 auf dem Bild).
- Die Einheit der Messgröße (% auf dem Bild). Erscheint mit der Messgröße automatisch.
- Die Messgröße (O2 auf dem Bild). Mit den Tasten oben / unten können andere Messgrößen ausgewählt werden.
- Zeitpunkt des Markers (-134 s auf dem Bild - bedeutet, dass der Marker auf den Messwert zeigt, der vor 134 sek gemessen wurde).
- Anfangswert der Y-Achse (0 auf dem Bild).

Die Menüleiste:

ESC

Grafik verlassen. Zurückkehren zu den Messergebnissen.

Zeichen II

Grafik der Kesselregulierung – Option zur Zeit nicht verfügbar.

Option

Öffnet das Fenster der Grafikeinstellungen. Es erscheint der folgende Bildschirm:

Tabelle	%O₂
Marker	Ja
▶ Y Achse	Voll
Größe sperren	
Alle Größen zeigen	
Standard	
Esc	OK Data

Marker

Der Marker kann ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Y Achse

Die Art der Skalierung kann ausgewählt werden. Es steht zur Verfügung:

- Automatische Skalierung – wird vom Gerät vorgenommen.
- Manuelle Skalierung – kann vom Benutzer mit Hilfe des PC-Serviceprogramms durchgeführt werden.
- Volle Skalierung – erfolgt gemäß des Messbereichs der Größe.

Größe sperren

Nach der Bestätigung mit OK, wird die Größe nicht mehr grafisch zur Verfügung stehen. Die Aktivierung der Größe erfolgt über Funktion **Alle Größen zeigen** oder vom PC über Serviceprogramm.

Alle Größen zeigen

Nach der Bestätigung mit OK, werden alle gemessenen und berechneten Größen grafisch zur Verfügung stehen.

Standard

Nach der Bestätigung mit OK, werden einige wichtige Größen gemessenen und berechnet grafisch zur Verfügung stehen: O₂, CO, ETA, Lambda, Tgas.

4.4 Messparameter

Parameter	
▶ Mittelwertszeit	180
Bezogen auf O₂ %	3
Brennstoff	1
Erdgas	
Esc	ändern Data

Aus den Ergebnisbildschirmen ist die Option *Parameter* mit der Taste *Links* zu erreichen.

Es wird der folgende Bildschirm geöffnet:

Mittelwertszeit

Folgende Mittelwertszeiten sind mittels Funktionstaste *ändern* oder mit den Tasten *Links*, *Rechts* einstellbar:

2 – 10 – 20 – 30 – 60 – 120 – 180 sek.

Bezugssauerstoff

Mit den Tasten (Links/Rechts) kann der Wert des Bezugssauerstoffes im Bereich 0...13% eingestellt werden.

Achtung!

Über das PC Programm PCGA12 kann im Gerät die Option "ÖNORM" oder „O₂ref vom Brennstoff" aktiviert werden, damit wird die manuelle Einstellung vom Bezugssauerstoff am Gerät gesperrt.

Brennstoff

Folgende 6 Brennstoffe sind mittels Funktionstaste *ändern* oder mit den Tasten *Links*, *Rechts* einstellbar:

- 0-Heizöl leicht
- 1-Erdgas
- 2-Stadtgas
- 3-Kokereigas
- 4-Flüssiggas
- 5- Heizöl EL

Darüber hinaus stehen 4 (6...9) Speicherplätze für kundenspezifische, frei programmierbare Brennstoffe. Die Programmierung erfolgt unter Anwendung des PC Programms **PCGA12**.

Achtung:

Sollte unter dem Programm PCGA12.EXE die Option „ÖENORM“ aktiviert werden, dann werden die Brennstoffe und deren Parameter laut ÖNORM übernommen.

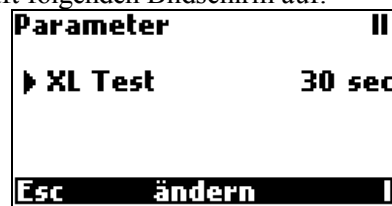
Achtung:

Die Umstellung auf die ÖNORM bewirkt, dass der Bezugssauerstoff immer nach der Brennstofftabelle angenommen wird.

Die Brennstoffe nach ÖNORM (österreichische Normen):

- 0- Erdgas
- 1- Flüssiggas
- 2- Heizöl HEL
- 3- Heizöl EL
- 4- Holz
- 5- Kohle

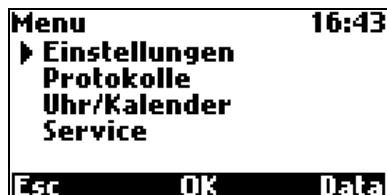
Aktivierung der Funktionstaste (II) ruft folgenden Bildschirm auf:



Aktivierung der Taste (ändern) oder direkt mit den Tasten (Links/Rechts) kann die Mittelwertszeit verändert werden. Es stehen folgende Zeiten zur Verfügung:

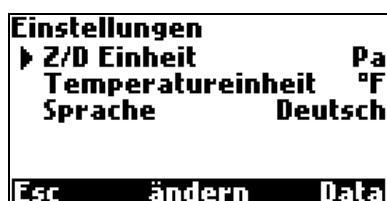
10sec - 20sec - 30sec - 1min - 2min - 5min - 10min - 15min - 20min - 30min

4.5 Menu



Aus den Ergebnisbildschirmen ist die Option *Menu* mit der Taste *Rechts* zu erreichen.

4.5.1 Einstellungen



Unter der Menuoption Einstellungen können, wie auf dem Bild, folgende Änderungen vorgenommen werden

Zug/Druck Einheit


Zur Verfügung stehen 4 Druckeinheiten: hPa, Pa, mmH2O und inH2O.

Temperatureinheit

Zur Verfügung stehen zwei Einheiten: °C und °F.

Sprache

Das Gerät ist mit einem Programm in vielen Sprachversionen ausgestattet. Immer dabei ist die deutsche und die englische Sprache. Andere Sprachen sind länderorientiert. In einigen Fällen ist es nützlich die

Werkseinstellung wiederherstellen zu können, dieses wird durch drücken der Taste  während dem Einschalten bewerkstelligt. Die Sprache der Werkseinstellung kann mit dem Computerprogramm PCGA12 definiert werden.

4.5.2 Protokolle

Diese Option ermöglicht das Verwalten der Protokolle.



Durch drücken der Taste Drucken wird folgendes Fenster aufgerufen:



Durch die Auswahl von Esc oder Nein springt das Gerät zum vorigen Fenster zurück, Ja beginnt den Ausdruck.

Im Falle von einer Auswahl eines Protokolls das Teil eines Dreifachprotokolls ist, wird nachfolgender Bildschirm angezeigt:



Anklicken von Dreifach bewirkt eine Mittelwertbildung und einen Ausdruck von allen drei Protokollteilen als ein Ganzes.

Achtung! Der Drucker muss eingeschaltet sein und sein Empfänger (befindet sich an seiner Unterkante) muss auf den Sender des Gerätes (befindet sich an der Oberkante) ausgerichtet sein.

Zum löschen eines Protokolls die Taste C benutzen. Ein Bestätigungsbildschirm wird danach angezeigt.



Drücken von Esc lässt das Gerät zum vorigen Bildschirm zurückkehren, Ja löscht das ausgewählte Protokoll und Alle löscht sämtliche gespeicherten Protokolle.

Es besteht die Möglichkeit den Inhalt eines Protokolls einzusehen. Nach der Auswahl des gewünschten

Protokolls und dem drücken von  wird folgender Bildschirm angezeigt:

2/3* Dreifach		
17.6	17.6	°CT+
---	---	°CT+
---	---	%O ₂
569	569	PPmCO
---	---	PPm ^{NO}
Esc 1-2-3		

Die linke Spalte beinhaltet nur einen Teil der Werte eines Protokolls vom Dreifachprotokoll. Die jeweilige Nummer des Protokolls wird in der oberen Zeile angezeigt. Falls ein Teilprotokoll zeitlich abgekürzt wurde, wird nach seiner Nummer ein * angezeigt. Mit Hilfe von der Funktionstaste „1-2-3“ kann zwischen den einzelnen Teilen des Dreifachprotokolls gewechselt werden. Die mittlere Spalte beinhaltet die Mittelwerte vom gesamten Dreifachprotokoll. Im Falle eines einfachen Protokolls werden die Werte in der linken und mittleren Spalte ident sein. Die Taste II dient zum anzeigen vom zweiten Bildschirm mit weiteren Werten.

4.5.3 Uhr/Kalender

```

Uhr/Kalender
▶ Zeit          13:08:13
  Datum         20/02/03
  Datumsformat TT/MM/JJ
Esc   ändern   Data

```

Unter der Menuoption Uhr/Kalender können, wie auf dem Bild, folgende Änderungen vorgenommen werden:

Zeit

Die Uhrzeit der internen Uhr kann eingestellt werden.

Datum

Das Datum der internen Uhr kann eingestellt werden.

Datumsformat

Zur Verfügung stehen zwei Formate: **Tag – Monat – Jahr** und **Monat – Tag – Jahr**.

4.5.4 Service

```

Service
▶ Info
  Kontroll-Liste
  CO Kalibrierung
  NOx Kalibrierung
  Zug/Druck Kalibrierung
Esc   OK   Data

```

Unter der Menuoption Service können, wie auf dem Bild, folgende Unteroptionen ausgewählt werden:

4.5.4.1 Info

```

GA12 info          I
Software:          0.36
Serien Nr:         12238064
Protokollzähler:  #00002
NOx Sensor:        Ja
rF Sensor:         Nein
Esc   II   Data

```

Im Bildschirm *INFO* werden einige gerätespezifische Kenndaten gezeigt.

Drücken von der Taste II ruft einen weiteren INFO Bildschirm auf

```

GA12 info          II
Z/D Bereich:       20 hPa
Schnelldrucker    Nein
XRAM               32kB
NiCd Akkus:       Nein
Esc   I   Data

```

4.5.4.2 Kontroll-Liste

In der Option **KONTROLL-LISTE** werden alle gemessenen Signale angezeigt. Diese Liste erleichtert die mögliche Fehlersuche. Der Inhalt der Kontroll-Liste wird auf zwei Bildschirmen gezeigt, die als I und II bezeichnet sind.

Kontroll-Liste			I
Ta	---	6553.5	32767
Ti	---	3302.3	32767
Tg	1458.3	31915	19861
NOx	0.0	Ja	51
CO	0.0		31
Esc			II Data

Bei Aufruf dieser Option erscheint der erste Bildschirm

Kontroll-Liste			II
O2	---		-1869
Pa	1.1		12
Ub	600630		13364
RH	---	Nein	0
Kalibrierung:			Auto
Esc			I Data

Mit der Taste **II** wird der zweite Bildschirm der Kontroll-Liste aufgerufen.

4.5.4.3 CO Kalibrierung

Um die Kalibrierung durchzuführen, wird die Zelle mit Prüfgas einer bekannten Konzentration beaufschlagt. Nach wenigen Minuten liefert die kalibrierte Zelle ein stabiles Signal, welches als Kalibrierwert gespeichert wird.



Jede unsachgemäße Änderung der Kalibrierwerte führt zu einem unwiderruflichen Verlust der vorherigen Werte, womit das Gerät für weitere Messungen praktisch unbrauchbar wird. Die Option **KALIBRIERUNG** soll daher nur dann ausgewählt werden, wenn die Kalibrierung wirklich durchzuführen ist und die Prüfgase zur Verfügung stehen.

Die Konzentration des Prüfgases soll (im Optimalfall), der zu erwartenden Konzentration in Verbrennungsgasen, ähnlich sein.

Die Zeit der Beaufschlagung mit Prüfgas soll nicht unter 3 min liegen. Nach jedem Kalibriervorgang ist eine mindestens 10 minütige Belüftung der Zelle mit Frischluft notwendig.

Durchführung der Kalibrierung

CO Kalibrierung		
	Signal	ppm
Gemessen	-8	0.0
Gespeichert	2000	100.0
Kalibriergas		100
Esc ändern OK		

Option wählen. Es erscheint der Bildschirm

Die Bedeutung der Bezeichnungen auf dem Bildschirm ist:

Gemessen

Das aktuelle von der Zelle gelieferte Messsignal und vom Gerät gemessene Gaskonzentration.

Gespeichert

Das zuletzt gespeicherte Messsignal und Gaskonzentration.

Kalibriergas

Die Konzentration des Prüfgases in [ppm].

Mit der Taste **ändern** kann die Konzentration des Kalibriergases eingegeben werden.

Nach der Eingabe und Bestätigung mit **OK** kehrt das Gerät automatisch zum Bildschirm **CO Kalibrierung** zurück. Das Gerät mit dem Kalibriergas beaufschlagen und eine stabile Anzeige abwarten (ca. 3 min.). Anschließend mit der Taste **OK** den Kalibrierwert speichern. Vor dem endgültigen Abspeichern soll der folgende Bildschirm mit **Ja** beantwortet werden. Im Zweifelsfall mit **ESC** die Kalibrierung ohne eine Veränderung verlassen.

4.5.4.4 NO Kalibrierung

Der Ablauf ist identisch wie beim CO Sensor.

4.5.4.5 Zug/Druck Kalibrierung

Um die Kalibrierung durchzuführen, ist ein Referenz-Druckmessgerät und ein Feindruckgeber notwendig.



Jede unsachgemäße Änderung der Kalibrierwerte führt zu einem unwiderruflichen Verlust der vorherigen Werte, womit das Gerät für weitere Zug/Druckmessungen praktisch unbrauchbar wird. Die Option **KALIBRIERUNG** soll daher nur dann ausgewählt werden, wenn die entsprechende Ausrüstung zur Verfügung steht.

Durchführung der Kalibrierung

Zug/Druck Kalibrierung		Pa
Signal		
Gemessen	12	1.1
Gespeichert	15660	1500.0
► Kalibrierdruck		1500
Esc	ändern	OK

Option wählen. Es erscheint der Bildschirm

Die Bedeutung der Bezeichnungen auf dem Bildschirm ist:

Gemessen

Das aktuelle vom Zug/Drucksensor gelieferte Messsignal und vom Gerät gemessener Zug/Druck.

Gespeichert

Das zuletzt gespeicherte Messsignal und Kalibrierdruck.

Kalibrierdruck

Der Kalibrierdruck in [Pa].

Mit der Taste **ändern** kann der Wert des Kalibrierdruckes eingegeben werden.

Dem Gerät den Kalibrierdruck vorgeben und eine stabile Anzeige abwarten (ca. 1 min.). Anschließend mit der Taste **OK** den Kalibrierwert speichern.

Achtung!

Zugang zur Kalibrierung kann optional gesperrt werden. In dem Fall erscheint der Bildschirm:



4.6 Drucker

Druckauftrag	
► Momentanwerte	1
Mittelwerte	1
Protokoll	1
Bildschirminhalt	
Esc	OK Data

Betätigung der Druckertaste ruft den folgenden Bildschirm auf. Die zuletzt beobachteten Messwerte bzw. Bildschirme werden in einem Speicher festgehalten und stehen dem Druckauftrag zur Verfügung. Auf der rechten Seite jeder Zeile steht eine Zahl, die den Wert 1 bis 8 annehmen kann.

Die Änderung ist mit den Tasten **Links/Rechts** durchzuführen. Diese Zahl definiert die Druckvorlage, auf der die gewählten Messwerte gedruckt werden. Mit Hilfe des PC Programms **PCGA12** können die Vorlagen 1 bis 4 vom Benutzer frei gestaltet werden. Die Vorlagen 5 bis 8 sind werksseitig fix programmiert. Für Messwerte sind die Vorlagen 5, 6 und für Protokolle die Vorlagen 7, 8 bestimmt. Details der Vorgangsweise bei der Vorlagengestaltung sind der Beschreibung des Programms **PCGA12** zu entnehmen.

Momentanwerte

Auf der ausgewählten Druckvorlage werden die zuletzt gemessenen Momentanwerte gedruckt.

Mittelwerte

Auf der ausgewählten Druckvorlage werden die zuletzt berechneten Mittelwerte gedruckt.

Protokoll

Auf der ausgewählten Druckvorlage wird der Protokollinhalt gedruckt

Bildschirminhalt

Gedruckt wird der Inhalt des zuletzt beobachteten Bildschirms.

5 GRUNDLAGEN DER AUSWERTUNG VON MESSDATEN

□ Berechnung von Kohlendioxid - CO₂

$$\text{CO}_2 = \text{CO}_{2\text{max}} \cdot \left(1 - \frac{\text{O}_{2\text{gem}}[\%]}{20,95[\%]} \right)$$

□ Berechnung von Stickstoffoxid - NO_x

$$\text{NO}_x[\text{ppm}] = \frac{\text{NO}[\text{ppm}]}{0.95}$$

Falls von dem Benutzer ein anderer Umrechnungsfaktor gewünscht wird, so ist der Gehalt von NO in NO_x, mit Hilfe des Programms PCGA12 einzustellen.

□ Berechnung von Kohlenmonoxid unverdünnt - CO_u

$$\text{CO}_{\text{unv}} = \text{CO} \cdot \lambda$$

- CO - Volumenkonzentration des Kohlenmonoxids in [ppm],
- λ - Luftüberschusszahl.

□ Absolute Massenkonzentrationen

(beispielsweise für eine CO-Konzentration dargestellt):

$$\text{CO} \left[\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right] = \text{CO}[\text{ppm}] \cdot A_{\text{CO}}$$

- CO [mg/m³] - Absolut-Massenkonzentration von CO im Verbrennungsgas;
- CO [ppm] - gemessene Volumenkonzentration von CO im Verbrennungsgas;
- A - Umrechnungsfaktor aus der Tabelle 7.

Gas	A $\left[\frac{\text{mg}}{\text{m}^3 \cdot \text{ppm}} \right]$
CO	1.250
NO	1.340
NO _x	2.056

Tab. 7 Faktoren für die Umrechnung von in [ppm] angegebenen Konzentrationen in die in [mg/m³] dargestellte Massenkonzentration (bei Normalbedingungen).

□ Massenkonzentrationen bezogen auf Sauerstoffgehalt

Die auf die Sauerstoffkonzentration bezogene Konzentration des betreffenden Bestandteiles (hierfür eine CO-Konzentration beispielsweise vorgestellt) wird gegeben:

$$\text{CO}_{\text{rel}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right] = \frac{20,95\% - \text{O}_{2\text{R}}}{20,95\% - \text{O}_{2\text{gem}}} \cdot \text{CO} \left[\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right]$$

- CO_{rel} - auf Sauerstoffgehalt bezogene Massenkonzentration von CO in [mg/m³],
- O_{2R} - Bezugssauerstoffgehalt in [Vol. %],
- O_{2gem} - gemessene Sauerstoffkonzentration in Verbrennungsgasen, in [Vol. %],
- 20,95 % - Sauerstoffkonzentration in reiner Luft,
- CO - absolute Massenkonzentration von CO in [mg/m³].

Achtung !

Sollte die gemessene Sauerstoffkonzentration kleiner als der Bezugssauerstoffgehalt sein, so wird in der Gleichung statt O_{2R} der Wert von O_{2gem} angenommen.

Berechnung von Verbrennungsparametern

Der Analysator berechnet die Verbrennungsparameter gemäß den in der Norm DIN vorgesehenen Grundlagen.

☐ Verbrennungsverlust SL (als Siegert'sche Gleichung bekannt)

$$SL = (T_{\text{gas}} - T_{\text{amb}}) \cdot \left(\frac{A1}{CO_2} + B \right)$$

- SL - Verbrennungsverluste;
- T_{gas} - Verbrennungsgastemperatur;
- T_{amb} - Kessel-Eintrittslufttemperatur (als Raumtemperatur bezeichnet);
- CO₂ - errechnete Menge von CO₂ in [Vol. %];
- A1, B - Brennstoffspezifische Konstante (siehe Tabelle der Brennstoffe).

☐ Feuerungstechnischer Wirkungsgrad η

$$\eta = 100\% - SL$$

- η - Wirkungsgrad,
- SL - Verbrennungsverlust.

☐ Verluste durch Unverbrannte IL

$$IL = \frac{\alpha \cdot CO[\%]}{CO[\%] + CO_2[\%]}$$

- CO, CO₂ - Volumenkonzentrationen von CO und CO₂ in Verbrennungsgasen,
- α - Brennstoffspezifische Konstante.

☐ Korrigierter Wirkungsgrad η*

$$\eta^* [\%] = \eta [\%] - IL [\%]$$

☐ Die Luftüberschusszahl λ

$$\lambda = \frac{CO_{2\text{max}}}{CO_{2\text{gem}}} \quad \text{oder} \quad \lambda = \frac{20,95\%}{20,95\% - O_{2\text{gem}} [\%]}$$

Brennstoffspezifische Parameter

In der Tabelle 8 wurden folgende Parameter vorgestellt:

- CO_{2max} - Maximalgehalt des Kohlendioxids in Verbrennungsgasen,
- A1, B - Brennstoffbeiwerte nach 1. BImSchV,
- α - Konstante zur Bestimmung des Verlustes durch Unverbrannte.
- Es soll angenommen werden:
 - α = 69 für feste Brennstoffe,
 - α = 52 für flüssige Brennstoffe,
 - α = 32 für gasförmige Brennstoffe,
 - O_{2R} - Bezugssauerstoffgehalt,

- V_{atr} - Volumen der Abgase bei reinem (ohne Luftüberschuss) und vollständigem Verbrennen einer Einheit des Brennstoffes
- H_u - Heizwert im Normzustand pro Einheit
- Einheit - Einheit in der Brennstoff gemessen wird

Nr.	Brennstoff	$\text{CO}_{2\text{max}}$ [%]	A1	B	α	$\text{O}_{2\text{R}}$ [%]	V_{atr} [m ³]	H_u [MJ/Eh.]	Einheit
1.	Heizöl EL	15,4	0,5000	0,007	52	3		42,70	kg
2.	Erdgas	11,7	0,3700	0,009	32	3		35,90	m ³
3.	Stadtgas	13,1	0,3500	0,011	32	3		16,10	m ³
4.	Kokereigas	10,2	0,2900	0,011	32	3		17,40	m ³
5.	Flüssiggas	14,0	0,4200	0,008	32	3		93,20	m ³
6.	Bio-Diesel	15,7	0,4567	0,005	52	3		41,80	kg

Tab. 8 Die im Speicher des Analysators aufbewahrten Brennstoffparameter.

madur[®]
E L E C T R O N I C S