

**ECOM-J<sup>PLUS</sup>**

**Bedienungsanleitung**

rbr-Computertechnik GmbH  
Am Großen Teich 2  
58640 Iserlohn

Tel.: 02371/945-5  
Fax : 02371/40305

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
1.0 Vorwort	3
2.0 Wichtige Hinweise	3
3.0 Meß - und Berechnungsgrößen	4
4.0 Datenverarbeitung (optional)	
4.1 Datenübertragung vom Meßgerät auf Computer	5
4.2 Datenübertragung vom Computer auf Meßgerät	5
4.3 Alte Daten löschen	7
5.0 Probenentnahme	8
6.0 Messung allgemein	8
7.0 Messung	
7.1 BlmSchV - Messung	9
7.2 CO - Messung	11
7.3 Selektion auf Bezugswert	12
7.4 Kaminzugmessung	12
7.5 Rußmessung (optional)	13
7.6 Korrektur der Rußmessung	14
8.0 Drucker und Fernbedienung (optional)	14
9.0 CO-Messung bei Feststofffeuerung	14
10.0 Abschluß der Messung mit Speicherung und Datenverarbeitung	15
11.0 Kontrollprogramme	15
12.0 Meßverfahren	
12.1 Gastemperaturmessung	17
12.2 Raumtemperaturmessung	18
12.3 Sauerstoffmessung	18
12.4 Kohlenmonoxyd-Messung	18
13.0 Stromversorgung	
13.1 Akkubetrieb	19
13.2 Netzbetrieb	19
14.0 Technische Daten	20

## 1.0 Vorwort

Sehr geehrter Anwender,

die Stoffanteile im Abgas von Verbrennungsanlagen können mit dem ECOM-Abgasanalyse-Computer schnell und einfach gemessen werden. Die universellen Einsatzmöglichkeiten des ECOM-Meßgerätes und seine bedienungsfreundliche Handhabung garantieren Zeit- und Kostenersparnis.

Auf den folgenden Seiten wird erklärt, wie Ihr Rauchgasanalyse-Computer bedient wird und wie Sie seine vielseitigen Einsatzmöglichkeiten am effektivsten nutzen können.

Beachten Sie bitte, daß die mit dem Vermerk "(optional)" gekennzeichneten Abschnitte nur zutreffend sind, wenn Sie auch das Meßgerät in der entsprechenden Ausbaustufe erworben haben bzw. eine Nachrüstung erfolgte.

Wir wünschen Ihnen beim Einsatz des rbr-Rauchgasanalyse-Computers viel Erfolg.

Ihre rbr-Computertechnik GmbH

## 2.0 Wichtige Hinweise

Das Gerät arbeitet mit elektrochemischen Meßzellen, die bei Beaufschlagung mit Kondensat Schaden nehmen können. Aus diesem Grund ist während der Messung darauf zu achten, daß der Wasserabscheider regelmäßig kontrolliert und nach Beendigung der Messung entleert wird. Schäden durch Einwirkung von Kondensat sind von der Garantie ausgenommen.

Nach dem Entleeren des Wasserabscheiders am Ende der Messung ist das Gerät mit Frischluft ca. 3 Minuten lang zu spülen. Dabei sollte die O<sub>2</sub>- und CO-Konzentration überwacht werden. Die Spülung ist als ausreichend anzusehen, wenn der O<sub>2</sub>-Gehalt ca. 20,7 % und die CO-Konzentration weniger als 5 ppm beträgt.

Ist Ihr Meßgerät bereits mit NO-Sensor ausgerüstet, so ist die regelmäßige Kontrolle der Akkuspannung von besonderer Bedeutung, da der NO-Sensor für eine korrekte Meßwertermittlung ständig (auch im ausgeschalteten Zustand des Meßgerätes) eine Vorspannung benötigt. Kontrollieren Sie im Kontroll-Modus die Spannung der Geräteakkus und der NO-Akkus. Die NO-Akkus sollten einen Absolutwert > 1300 mv haben und nicht wesentlich voneinander abweichen (Funktionsstörung einer einzelnen Zelle).

Laden Sie die Akkus regelmäßig auf, indem Sie das Meßgerät mit dem Netz verbinden. Sie brauchen es zum Aufladen nicht einschalten. (vergl. S.15 Kontrollprogramm 7)

Diese Hinweise erleichtern Ihnen das Arbeiten mit dem Gerät und stellen sicher, daß die angegebene Standzeit der Meßzellen erreicht wird.

### 3.0 Meß- und Berechnungsgrößen

Das ECOM-JPLUS ist ein tragbarer Analyse-Computer für die Überwachung der Abgaswerte und für die Ermittlung des Wirkungsgrades von Feuerungsanlagen. Dieses Kombinationsmeßgerät für Messungen nach der 1. BImSchV wurde speziell nach dem Bedarf des Schornsteinfegerhandwerkes konzipiert und ist zukunftsorientiert ausgelegt. Mit der Grundausstattung des ECOM-JPLUS können folgende Parameter ermittelt werden:

- Raumtemperatur
- Abgastemperatur
- Restsauerstoff im Abgas
- Kohlenmonoxid-Gehalt im Abgas
- Stickstoffmonoxid-Gehalt (optional)
- Kaminzug

Zusätzlich werden, basierend auf den o.g. Messungen, folgende Werte errechnet:

- Kohlendioxyd-Gehalt des Abgases
- feuerungstechnischer Wirkungsgrad
- Abgasverluste
- Luftüberschuß

Weiterhin werden in einem gesonderten Betriebsmodus die geräte-spezifischen Daten des ECOM-Analyse-Computers angezeigt:

- Absolutspannung des O<sub>2</sub>-Sensors
- Abgleichspannung des CO-Sensors
- Abgleichspannung NO-Sensor (optional)
- Abgleichspannung des Drucksensors
- Akkumulator-Spannung
- Akku-Spannungen für NO-Sensor (optional)
- der eingestellten Brennstoffart  
entsprechender CO<sub>2</sub>max.-Wert
- aus der Brennstoffart resultierende  
Parameter
- Telefonnummer der nächstgelegenen  
Servicestelle

Zu der Grundausstattung des ECOM-JPLUS bestehen folgende Ausbaustufen bzw. Nachrüstmöglichkeiten:

- Drucker und Datenverwaltung
- Rußmessung mit beheizbarer Sonde für ein  
trockenes Rußbild und mit elektronisch  
gesteuerter Rußpumpe
- NO-Modul

#### 4.0 Datenverarbeitung (optional)

Es können bis zu max. 250 Datensätze gespeichert werden. Jeder Speicherblock ist 64 Byte lang. 40 Byte (2 Displayzeilen) stehen dem Anwender frei zur Verfügung, um z.B. dort Kundenamen, Kundennummer o.ä. abzuspeichern und um ihn später den Meßdaten zuzuordnen. Die verbleibenden 24 Byte sind reserviert für die Abspeicherung aller Meßdaten, wie unter (10.0) beschrieben.

##### 4.1 Datenübertragung vom Meßgerät auf Computer

Nach Einschalten des Gerätes fragt das Programm:

Abgasmessung? <E>  
Sondertasten <DATA>

In diesem Mode wird die Taste "DATA" betätigt. Das Meßgerät wird vorher über die RS 232 - Schnittstelle mit einem Computer verbunden. Im Display erscheint jetzt

Datenausgabe?<E>  
Nur BlmSchV <Start>

Sollen nun die gemessenen Daten in den Computer übertragen werden, so wird jetzt die "E" - Taste betätigt. Das Gerät überträgt jetzt den gesamten Datenspeicher incl. der 250 mal 40 Byte für die freie Eingabe. Nach Beendigung der Datenübertragung ertönt ein akustisches Signal und im Display erscheint:

Datenübertragung  
beendet

##### 4.2 Datenübertragung von Computer auf Meßgerät

Nach Einschalten des Gerätes fragt das Programm:

Abgasmessung <E>  
Sondertasten <DATA>

In diesem Mode wird die Taste "DATA" betätigt. Auf dem Display erscheint folgendes Bild:

Datenausgabe?<E>  
Nur BlmSchV <Start>

Durch Betätigen der Taste " " wird nun ermöglicht, das Meßgerät mit Daten zu laden

Daten laden?

Spätestens jetzt sollte das Meßgerät über die RS 232-Schnittstelle mit einem Computer verbunden werden. Ist der Computer nun bereit für die Übertragung, betätigen Sie die Taste "E" und auf dem Display erscheint

Datenübertragung  
läuft!

Gleichzeitig zählt das Gerät die Anzahl der übertragenen Kunden unten rechts im Display mit. Kommt das Zählwerk zum Stillstand, sind die Daten übertragen und die Trennung von der RS 232 kann vorgenommen werden.

Anschließend versetzen Sie das Meßgerät zurück in die Ruhe- u. Transportstellung.

### 4.3 Alte Daten löschen

Nach Einschalten des Gerätes fragt das Programm:

Abgasmessung? <E>  
Sondertasten <DATA>

In diesem Mode wird die Taste "DATA" betätigt. Im Display erscheint jetzt:

Datenausgabe <E>  
Nur BlmSchV <START>

Durch zweimaliges Betätigen der Taste " " erscheint im Display

Alte Daten löschen?

Nach Betätigung der Taste "E" erscheint im Display:

Sind Sie sicher ?  
Ja <E> Nein <START>

Durch Quittierung mit der Taste "E" werden die alten Daten unwiderruflich gelöscht. Die Anzeige springt zurück auf:

Alte Daten löschen?

Hinweis:

Es empfiehlt sich bei jeder Messung ein Druckerprotokoll zu erstellen, da der Drucker neben der Meßbescheinigung eine Datensicherungsfunktion übernimmt und somit bei eventueller Fehlbedienung die Daten nicht unwiderruflich verloren gehen.

## 5.0 P r o b e n e n t n a h m e

Das Meßgerät ist serienmäßig mit einer Rauchgasentnahme-Sonde und einem Haltekonus ausgerüstet. Dieser ermöglicht eine frei wählbare Arretierung der Rauchgasentnahme-Sonde im Abgaskanal bei einer Bohrlochgröße von 11 bis 16 mm. Das Thermoelement an der Spitze der Rauchgasentnahme-Sonde dient der Messung der Abgastemperatur (Bruttotemperatur). Charakteristische Vergleichswerte können nur durch einen definierten Meßpunkt im Abgasstrom ermittelt werden. Die gebräuchlichste Methode ist die Ermittlung des Kernstromes im Abgas. Bei leicht gelöster Klemmschraube des Haltekonus wird die Rauchgasentnahme-Sonde langsam quer durch den Abgaskanal gezogen und gleichzeitig die von dem Meßgerät angezeigte Abgastemperatur beobachtet. Das Thermoelement, und damit auch der Meßpunkt für die Probenentnahme, befindet sich im Kernstrom, wenn der angezeigte Wert der Abgastemperatur seinen Höchstpunkt erreicht hat. Nach Arretierung der Rauchgasentnahme-Sonde können an diesem Meßpunkt in beliebiger Reihenfolge Gasmessungen und Kaminzugmessungen durchgeführt werden. Die energetische Messung sollte jedoch immer zuerst durchgeführt werden. Bei der Gasmessung muß der Kombischlauch auf dem Schlauchanschluß mit der Bezeichnung "Gas" aufgesteckt sein.

Für die Durchführung einer Kaminzugmessung wird der Kombischlauch auf den mit "Zug" gekennzeichneten Schlauchanschluß gesteckt.

Bitte beachten Sie, daß das Ansaugen von Frischluft durch die Rauchgasentnahme-Sonde während einer Eichphase nur möglich ist, wenn die Kombi-Schlauchleitung auf den mit "Gas" gekennzeichneten Schlauchanschluß aufgesteckt ist.

## 6.0 M e s s u n g a l l g e m e i n

Während der Messung muß die Gasentnahmesonde im Abgasrohr stecken. Der Raumtemperaturfühler sollte in der Nähe der Ansaugöffnung des Brenners angebracht werden. Das Gerät mißt in diesem Zustand alle folgenden Komponenten quasi gleichzeitig:

- Raumtemperatur
- Gastemperatur
- Sauerstoffgehalt im Abgas
- Kohlenmonoxid
- Stickstoffmonoxid (optional)

Gleichzeitig werden folgende Größen berechnet:

- theoretischer CO<sub>2</sub> Gehalt
- CO-Gehalt bezogen auf 0% Restsauerstoff
- feuerungstechnischer Wirkungsgrad (ETA)
- Abgasverluste
- Luftzahl (Lambda)

Die Anzeige (Ausdruck und Abspeicherung) der Meßgröße CO in mg oder ppm wird mit der Taste "% O<sub>2</sub>", wie unter (7.3) beschrieben, selektiert.

## 7.0 M e s s u n g

### 7.1 BlmSchV - Messung

Nach Einschalten des Gerätes erscheint im Display folgende Meldung:

Abgasmessung ? <E>  
Sondertaste <DATA>

Nach Betätigen der Taste "E" (Enter) verzweigt das Programm in die Eichphase. Vom Gerät wird jetzt die Betriebsbereitschaft überprüft. Die möglichen Fehlermeldungen sind:

- Wasserabscheider einrichten
- T-Raum-Sensor einstecken
- T-Gas-Sensor einstecken

Solange ein solcher Hinweis im Display erscheint, bleibt die Abgaspumpe ausgeschaltet. Erst nach Erfüllung der o.a. Aufforderung startet die Pumpe und das Gerät beginnt mit der Eichphase. Während der Eichphase kann der Kontrast des Displays durch betätigen der Pfeiltasten geregelt werden.

Nach Ablauf der dreiminütigen Eichphase erscheint im Display:

Datenverwaltung?  
Ja <E> Nein <Start>

Das Gerät erwartet jetzt vom Bediener die Entscheidung, ob mit oder ohne Datenverwaltung gearbeitet wird. Mit der Taste <E> wird die Messung mit Datenverarbeitung eingeleitet. Im Display erscheint die nächste freie Speicherplatz-Nr., z.B.:

Speicherplatz  
Nr. 38.

Nach einmaligen Betätigen der Taste "Start" erscheint der dazugehörige vorher einprogrammierte Text, z.B.:

Werner Brinkmann  
Siemensstraße 105

Nach zweimaligen Betätigen der Taste "Start" erscheint die dazugehörige vorher übertragene 16-stellige Kundennummer, z.B.

16-stellige Nummer:  
12 3 456 789 012

Diese Nummer erscheint später auch auf dem Druckerprotokoll. Es ist dem Bediener freigestellt hier anstatt einer Kundennummer ggfs. einen Namen oder eine Liegenschaft einzuprogrammieren.

Es ist dem Bediener ebenfalls möglich, eine frei wählbare 16-stellige Nummer über die Tastatur einzugeben, z.B. bei Neukunden, die vorher nicht einprogrammiert wurde.

Mit der Taste "Start" kann zwischen diesen drei Anzeigen hin- und hergeschaltet werden.

Wird der angezeigte Speicherplatz, Text oder 16-stellige Nummer akzeptiert, muß die Taste "E" gedrückt werden. Durch das Betätigen der "E"-Taste verzweigt das Programm zurück ins Meßprogramm. Im Display erscheint:

Kesseltemp.-> -°C

Mit der numerischen Tastatur (0-9) wird jetzt die am Vorlaufthermostat abgelesene Kesseltemperatur eingegeben (0-999 °C). Hierbei blinkt die Anzeige -°C als Hinweis, daß die Zifferntastatur aktiv ist. Danach erscheint auf dem Display:

Brennstoffart  
Heizöl

Mit den Pfeil-Tasten kann jetzt die gewünschte Brennstoffart eingestellt werden. Nach Betätigung der "E"-Taste bestätigen Sie die Brennstoffart und die eigentliche Messung beginnt:

O<sub>2</sub> 21,0 %  
CO 0 ppm

Mit den Pfeil-Tasten können alle gemessenen und errechneten Werte im Display dargestellt werden. Mit der oberen Pfeil-Taste werden die Werte in der oberen Displayzeile durchgestept, mit der unteren Pfeil-Taste in der unteren Zeile.

Zwei gleiche Kanäle können nicht gleichzeitig dargestellt werden.

Nachdem die Meßwerte stabil sind, wird mit der Taste "m" die gesamte energetische Messung in einem Zwischenspeicher abgelegt. Auf dem Display erscheint unten rechts ein "m". Ab jetzt sind die Werte "eingefroren" und die Messung ist abgeschlossen. Durch erneutes Betätigen der Taste "m" kann man jedoch den Zwischenspeicher wieder löschen und die Messung fortsetzen. Bei einer CO-Konzentration größer als 4000 ppm schaltet ein Magnetventil den Sensor von der Gaszufuhr ab und eine Frischluftpumpe spült den CO-Sensor mit Frischluft. Der Sensor wird dann wieder hinzugeschaltet, wenn die Konzentration kleiner als 1500 ppm ist.

## 7.2 CO - Messung

Aus der energetischen Messung heraus kann die CO-Messung eingeleitet werden. Hierzu muß der Benutzer die Kontrolltaste drücken und danach die obere Pfeil-Taste.

Im Display erscheint:

BlmSchV-Messung  
Wechseln : Start

Durch Betätigen der Taste "Start" wechselt das Gerät den Meßmodus.

Über die "E"-Taste gelangt man dann zur CO-Messung, die 4 Meßgrößen anzeigt.

- CO
- CO    0 % O<sub>2</sub>
- O<sub>2</sub>
- Lambda

Die Meßergebnisse können unter "m" abgespeichert werden, und dann vom Drucker ausgedruckt werden.

### 7.3 Selektion auf Bezugswert

Befindet sich das Gerät im normalen Meßmode, so kann - ohne die Messung zu unterbrechen - die Ausgabe des CO - Wertes geändert werden.

Nach Betätigen der Taste "% O2" erscheint im Display:

< ppm>	mg
0%-ppm	0%mg

Das gewünschte Anzeigenformat kann jetzt durch Betätigen der Pfeiltasten geändert werden. Mit den Ziffern 0-9 wird dabei der Restsauerstoff eingestellt.

Bei der Anzeige des CO-Wertes unter Berücksichtigung des x-prozentigen Restsauerstoffes erscheinen bei Sauerstoffwerten über 20,0 % im Display an der entsprechenden Stelle Striche.

### 7.4 Kaminzugmessung

Nach Betätigung der Taste "Zug" gelangt man in den Meßmodus Kaminzugmessung. Im Display erscheint:

Erst <START>, dann  
Schlauch umstecken!

und die Pumpe schaltet ab. In diesem Zustand wird der Zugsensor auf 0.00 hPA kalibriert. Nach Betätigen der Taste "START" erscheint im Display der zur Zeit gemessene Kaminzug :

Kaminzug:  
0,00 hPA

Erst jetzt wird der Sondenschlauch auf ZUG gesteckt !!

Nachdem sich die Anzeige stabilisiert hat, wird mit der "m"-Taste dieser Wert in den Zwischenspeicher übertragen. Nach Betätigen der Taste "E" schaltet sich die Pumpe wieder ein und man ist im normalen Meßmode.

## 7.5 Rußmessung (optional)

Nach der neuen BImSchV werden drei Rußmessungen vorgeschrieben. Ebenso ist vorgeschrieben, daß bei Ölbrennern ein Test auf Ölderivate vorgenommen wird. Das Programm-Segment im ECOM-JPLUS berücksichtigt diese Vorschrift.

Nach Betätigen der Taste "RUSS" schaltet sich die Pumpe ab und es wird eine Prozedur eingeleitet, die dem Benutzer die Möglichkeit gibt, nach den neuesten Vorschriften zu messen. Im Display erscheint:

Rußmessung:  
Rußfilter einlegen

Der Sondenschlauch ist auf "GAS" gesteckt. Nach Betätigen der Taste "START" schaltet sich die Pumpe ein und saugt 1,63 ltr. Abgas in ca.50 Sekunden durch den Rußfilter (das abgesaugte Volumen wird während der Rußmessung exakt gemessen und aufintegriert). Während der Rußmessung erscheint im Display:

1. Rußmessung :  
Restvolumen 0,82 l

Wenn die vorgegebene Menge Abgas abgesaugt wurde, schaltet die Pumpe wieder aus und im Display erscheint:

1. Rußmessung :  
Rußzahl : 0

Jetzt wird mit der numerischen Tastatur die anhand der Rußskala abgelesene Rußzahl eingegeben.

Nach erneutem Betätigen der Taste "START" wird die nächste Rußmessung eingeleitet (gleicher Ablauf wie bereits oben beschrieben). Nach Ablauf aller drei Rußmessungen und Betätigen der Taste "START" erscheint im Display:

Oelderivat  
Ja/Nein

Mit der Taste "OEL" wird jetzt zwischen JA und NEIN gewählt (1mal drücken für NEIN, 2mal drücken für JA).

Mit der Taste "m" kann jetzt diese Messung ebenfalls in den Zwischenspeicher übertragen werden (im Display erscheint unten rechts das "m"). Nach Betätigen der Taste "E" gelangt man zurück in den allgemeinen Meßmodus.

Die Rußmessung kann abgebrochen werden, wenn im Display die Eingabe der Rußzahl verlangt wird. Das Gerät kehrt sofort in den allgemeinen Meßmodus zurück, wenn die Taste "E" betätigt wird.

## 7.6 Korrektur der Rußmessung (optional)

Ist eine Rußmessung in den Zwischenspeicher abgelegt worden und soll korrigiert werden, ist folgendermaßen vorzugehen:

Mit der Taste "RUSS" leitet man eine neue Meßprozedur ein. Im Display erscheint wieder:

Rußmessung  
Rußfilter einlegen m

In diesem Zustand ("m") können mittels der Pfeil-Tasten die Ergebnisse ins Display zurückgeholt werden. Nach erneutem Betätigen der Taste "m" erlischt das "m" im Display und die Rußmessung kann mit "START" wiederholt werden. Nach Beendigung dieser Messung setzt das Gerät die Prozedur fort. Durch erneutes Betätigen der Taste "m" nach Eingabe der korrigierten Rußzahl wird der entsprechende Wert im Zwischenspeicher überschrieben. Wie oben beschrieben, gelangt man mit der Taste "E" ins normale Meßprogramm.

## 8.0 Drucker und Fernbedienung (optional)

Vom Drucker werden grundsätzlich nur die Ergebnisse ausgedruckt, die mit der Taste "m" abgespeichert wurden.

Dies gilt nicht bei Aktivierung des Druckers durch die Fernbedienung. Von der Fernbedienung werden alle Meßergebnisse angezeigt, die im normalen Meßmode auch vom Display im Gerät angezeigt werden. Wird vom Gerät der normale Meßmode verlassen z.B. Ruß- oder Zugmessung) ist die Druckerbedienung von der Fernbedienung blockiert. Wird (im normalen Meßmode) von der Fernbedienung der Drucker eingeschaltet, erscheinen im Ausdruck die aktuellen Meßwerte, die zu diesem Zeitpunkt auf dem Display abzulesen sind.

## 9.0 CO - Messung bei Feststofffeuerung

Taste "INTEG"

Im Wege der Integralmessung nur in Verbindung mit der Filtereinrichtung ECOM-G PLUS möglich (Meßvorgang siehe Bedienungsanleitung ECOM-GPLUS).

## 10.0 Abschluß der Messung mit Speicherung und Datenverarbeitung

Nachdem alle Messungen abgeschlossen sind (energetische Messung, Rußzahleingabe, Kaminzugmessung) und mit der Taste "m" in den Zwischenspeicher übernommen worden sind, betätigen Sie nun im Meßmode die Taste "M" und auf der Anzeige wird aus dem kleinen "m" ein großes "M". Das ist die Bestätigung dafür, daß die Daten vom Zwischenspeicher in den Hauptspeicher transportiert wurden, von dem sie dann auf einen PC übertragen werden können (vergl. Abschnitt 4.1).

Hinweis:

Bevor die Daten durch Betätigung der Taste "M" in den Hauptspeicher übernommen werden, empfiehlt es sich, ein Druckerprotokoll zwecks Datensicherung zu erstellen.

## 11.0 Kontrollprogramme

Aus dem normalen Meßmodus gelangt man durch Betätigung der Taste "KONTR" in das Kontrollprogramm. Im Display erscheinen verschiedene Hinweise. Mit den Tasten " " kann, je nach Bedarf, der entsprechende Text eingestellt werden. Nach Betätigung der Taste "E" kehrt man wieder in den normalen Meßmodus zurück.

Kontrollprogramm 1.

CO - Abschalten ?  
<Start> : Nein

Mit der Taste "Start" kann der CO-Sensor von der Begasung abgeschaltet werden.

Kontrollprogramm 2.

BlmSchV - Messung  
Wechsel : <Start>

Hier kann der Meßmodus gewechselt werden "CO - BlmSchV-Messung"  
Kontrollprogramm 3.

Papiereinzug ?  
<Start> :

In diesem Mode wird, z.B. bei einem Papierwechsel im Drucker, mit Betätigung der Taste "Start" das Papier um eine Zeile eingezogen!

#### Kontrollprogramm 4.

Kesseltemp.-> °C

In diesem Menüpunkt kann die Kesseltemperatur korrigiert werden. Zunächst wird mit der Taste "m" das "m" im Display gelöscht, danach kann die korrigierte Kesseltemperatur eingegeben werden.

Vor der Eingabe die Taste "START" drücken, um die Ziffern-eingabe zu ermöglichen !

#### Kontrollprogramm 5.

Brennstoffart :  
Heizöl

Wird an diesem Punkt die Taste "START" gedrückt, so ist es möglich, mit den beiden " " Tasten die Brennstoffart zu wechseln .

#### Kontrollprogramm 6.

A1= 0,50 A2 = 0,68  
B = 0,007 CO2= 15,4

Diese Parameter sind die, der jeweils angewählten Brennstoffart gemäß BImSchV zugeordneten Faktoren !

#### Kontrollprogramm 7.

O2 2262mV CO 0mV  
NO 0mV Zug 29mV

Dieses Menü zeigt Ihnen die Abgleichwerte der einzelnen Sensoren an (NO optional).  
Bei Ausrüstung mit NO-Modul haben Sie im nächsten Schritt eine Anzeige der Spannungen der NiCd-Akkus für den NO-Sensor, der zur ordnungsgemäßen Arbeit eine permanente Vorspannung benötigt. Diese sollte nicht unter 1,3 V (absolut) absinken und beide Absolutwerte nicht wesentlich voneinander differieren.

#### Kontrollprogramm 8.

Betriebsstunden :  
10.23 Stunden

Die Angabe dieses Betriebsstundenzählers ist in Stunden und Minuten zu interpretieren. Das Aufaddieren der Laufzeiten erfolgt ganzzahlig in vollen Minuten.

## Kontrollprogramm 9.

Service :  
02371/41011

Hier erhalten Sie die Telefon-Nummer Ihrer nächstgelegenen Service-Stelle, z.B.:

## Kontrollprogramm 10.

rbr 08:02:90  
Geräte Nr. : 12345

An dieser Stelle werden Sie über das Datum des letzten Abgleichs bei uns, wie auch über die Gerätenummer informiert.

Über die Taste "Accu" können Sie den Ladezustand des Akku's abfragen. Im Display steht:

Accuspannung  
11,57

Wenn Sie mit Netzbetrieb arbeiten sollten, steht im Display:

Accu wird geladen

## Kontrollprogramm 11.

Datum    Zeit  
28.05.91  12:10:45

Diese Anzeige dient zur Kontrolle des Datums und der Uhrzeit. Soll die Uhr gestellt werden, ist folgendermaßen vorzugehen:

Die START-Taste wird gedrückt, die Datumsanzeige (28) blinkt. Mit der numerischen Tastatur wird jetzt das neue Datum eingegeben und mit "E" quittiert. Danach blinkt die Monatsanzeige und es kann neu eingegeben werden. In gleicher Reihenfolge ist mit der Uhrzeit zu verfahren. Nach der letzten Bestätigung mit "E" wird diese Prozedur automatisch abgeschlossen.

## 12.0 Meßverfahren

### 12.1 Gastemperaturmessung:

Die Messung der Abgastemperatur erfolgt über ein NiCrNi-Thermoelement mit einem Meßbereich von 0 bis 600 °C. Das Meßsignal wird im Gerät linearisiert. Dadurch wird eine Anzeigegenauigkeit von +/- 1 °C erreicht.

## 12.2 Raumtemperaturmessung:

Für die Raumtemperaturmessung dient ein separater Temperaturfühler mit ca. 3 mtr. langer Zuleitung. Der Sensor ist in einer kleinen Metallkapsel eingegossen. Diese Kapsel wiederum ist mit einem Haftmagneten für die Platzierung des Sensors am Brenner ausgerüstet. Die Verarbeitung des Meßsignals geschieht im Programm "Raumtemperaturmessung".

## 12.3 Sauerstoffmessung:

Für die Erfassung der Sauerstoffkonzentration ist eine elektrochemische Zelle (Brennstoffzelle) eingebaut. Nach der Eichphase (an Frischluft) wird die anstehende Sensorspannung am O<sub>2</sub>-Sensor vom Gerät erfaßt und abgespeichert. Bei der folgenden Messung des O<sub>2</sub>-Gehaltes im Abgas entspricht diese Spannung 21,0 % O<sub>2</sub>.

Die Lebensdauer des Sensors beträgt nach unseren Erfahrungen ca. 1 - 2 Jahre. Eine neue Zelle hat eine Spannung von ca. 2000 mV bei 21,0 % O<sub>2</sub> eine verbrauchte Zelle liefert noch eine Spannung von ca. 780 mV bei 21,0 % O<sub>2</sub>.

Die Minimalspannung wird im Eigentestprogramm des Gerätes gemessen und gegebenenfalls als Störmeldung ausgegeben.

## 12.4 Kohlenmonoxyd-Messung :

Für die Kohlenmonoxid-Messung wird ein elektrochemischer Sensor eingesetzt, der nicht mehr querempfindlich gegenüber Wasserstoff ist (4-Elektroden-Sensor). Außerdem ist dieser Sensor temperaturkompensiert.

Ein Abgleich dieses Sensors (bezüglich der Querempfindlichkeit und der Temperatur) kann nur im Werk erfolgen, da für diese Prozedur ein spezieller Klimaraum und eine spezielle Software erforderlich ist. Die absolute Kalibrierung des CO- Wertes kann jedoch auch auf einer externen Prüfstelle erfolgen.

Bei Ausrüstung mit NO-Sensor, der als toxischer Sensor nach dem gleichen Prinzip wie der CO-Sensor arbeitet, ist darüber hinaus eine separate Spannungsversorgung über Akku zur Verhinderung einer Abdrift des Sensors vorhanden.

### Sensorabgleich:

Nach Ablauf der Eichphase wird vom Gerät der natürliche Nullpunkt der o.a. elektrochemischen Sensoren ermittelt und abgespeichert. Bei der späteren Messung wird dieser Wert für die Korrektur des Meßsignals herangezogen.

Die Sensoren besitzen eine lineare Kennlinie. Eine weitere mathematische Bearbeitung der Kennlinie erübrigt sich.

## 13.0 Stromversorgung

Die folgenden Alternativen der Stromversorgung des Meßgerätes ermöglichen ein breites Anwendungsgebiet und darüberhinaus dem Bedienungspersonal eine größtmögliche Freiheit bei Vor-Ort-Messungen.

### 13.1 Akkubetrieb

Der Abgasanalyse-Computer ist standardmäßig mit einem 12 V/1,2 Ah-Akkumulator mit Tiefenentladungsschutz ausgestattet. Die Kapazität dieses integrierten Akkumulators reicht für eine Betriebszeit von ca. 3 Stunden. Der Einsatz der beheizten Sonde ist hierbei allerdings nicht möglich (nur im Netzbetrieb).

Bei einer Akkuspannung von ca. 10,8V fängt die rote LED an zu blinken, bei einer Spannung von ca. 10,5 V schaltet sich das Gerät ab.

Bei Anschluß des Gerätes an das 220-V-Netz wird der Akkumulator, unabhängig davon ob das Gerät ein- oder ausgeschaltet ist, automatisch nachgeladen. Eine Überladung des Akkumulators wird dabei ausgeschlossen. Die Aufladung aus seinem leeren Zustand dauert ca. 14 Stunden.

### 13.2 Netzbetrieb

Bei längeren Messungen und im Laborbetrieb sollte das Meßgerät direkt über das Netzanschlußkabel an eine 220-V-Steckdose angeschlossen und betrieben werden. Dieses gilt auch für Kurzzeitmessungen, da bei Netzbetrieb in jedem Fall die Akkumulatoren eine sehr lange Lebensdauer erreichen.

## 14.0 Technische Daten

Meßgrößen:	Sauerstoff O <sub>2</sub>	0-20.9 Vol.%	
	Kohlenmonoxid CO	0-4000 ppm (bei Feststoffmessung 0-10000 ppm)	
	Stickstoffmonoxid	0-1000 ppm (optional)	
	Kohlendioxyd CO <sub>2</sub>	je nach Brennstoffart	
	Abgastemperatur	0-600 °C	
	Raumtemperatur	0-99 °C	
	Feuerungstechnischer		
	Wirkungsgrad (Eta)	0-99.9% (errechnet)	
	Abgasverluste	0-99.9% (errechnet)	
	Luftüberschußzahl	1- ∞	
	Kaminzug/- druck+/-	19,99 hPa	
	Anzeige:	zweiteiliges, 20-stelliges LCD-Display	
	Eichung:	automatisch nach Einschalten für 3 min. (Referenzgas=Frishluft)	
Kontrollwerte:	Anzeige aller gerätespezifischen Daten über die Tastatur abrufbar		
Stromversorgung:	Netzanschluß	220 V / 50 Hz,	
	Akkumulator	12 V / 1,2 Ah	
Sensoren:	O <sub>2</sub> /CO/NO	elektrochemisch	
	Gastemperatur	NiCrNi-Thermoelement	
	Raumtemperatur	separater Fühler in Metallkapsel gegossen	
	Kaminzug	DMS-Brücke	
Meßtemperatur:	max. 600 °C		
Abgassonde:	Eintauchtiefe 250 mm		
Schlauchleitung:	Kombileitung 3 m		
Zubehör:	schraubbarer Kondensatabscheider, Gasentnahmesonde		

(Technische Änderungen vorbehalten) Stand: Mai 1991