

# Bedienungsanleitung

## für den Analyse-Computer

**ecom<sup>®</sup> - J**



rbr Computertechnik GmbH  
Am Großen Teich 2 Postfach 5063  
D-5860 Iserlohn 5 (Sümmern)  
Telefon (0 23 71) 4 10 11  
Telefax (0 23 71) 4 03 05

## I n h a l t s v e r z e i c h n i s

Inhalt	Seite
1.0 Vorwort	3
2.0 Wichtige Hinweise	4
3.0 Meß - und Berechnungsgrößen	5
4.0 Probenentnahme	5
5.0 Messung allgemein	6
6.0 Messung	
6.1 BImSchV - Messung	7
6.2 CO - Messung	8
6.3 Selektion auf Bezugswert	8
6.4 Kaminzugmessung	9
6.5 Rußmessung	9
7.0 Rußsondenheizung	10
8.0 Drucker und Fernbedienung	10
9.0 CO-Messung bei Feststofffeuerung	11
10.0 Kontrollprogramm	11
11.0 Meßverfahren	14
12.0 Stromversorgung	15
13.0 Technische Daten	16

## 1.0 Vorwort

Sehr geehrter Anwender,

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

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

Beachten Sie bitte, daß die mit dem Vermerk "(opt.)" gekennzeichneten Abschnitte oder Anmerkungen nur zutreffend sind, wenn Sie auch das Meßgerät der entsprechenden Ausbaustufe erworben haben bzw. eine Nachrüstung erfolgte (NO-Modul, beheizte Sonde).

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

Ihre rbr-Computertechnik GmbH

## 2.0 Wichtige Hinweise

Das Gerät arbeitet mit elektrochemischen Meßzellen. Die in diesen Zellen stattfindende Reaktion ist druck- und temperaturabhängig. Ein System von Pumpen und Druckausgleich sichert, daß die Sensoren ausreichend Meßgas erhalten. Vermeiden Sie Überdruck bei der Probenentnahme. Die Lagertemperatur sollte in den Grenzen von 0 bis +45 °C liegen, die Betriebstemperatur von +5 bis +35 °C. Für diesen Bereich erfolgt eine Konzentrationsbestimmung in den gesetzlich geforderten Toleranzgrenzen.

Die elektrochemischen Meßzellen können bei Beaufschlagung mit Kondensat Schaden nehmen. Aus diesem Grund ist während der Messung darauf zu achten, daß der Wasserabscheider regelmäßig kontrolliert und nach Beendigung der Messung entleert wird, so daß das Gerät kein Kondensat ansaugen kann. Desgleichen beeinträchtigt Kondensat im Probenentnahmesystem die Genauigkeit der Zugmessung (Druckschwankungen durch die sich bewegende Flüssigkeit im Schlauch) sowie den NO-Meßwert (Auffoxydation von NO).

Achten Sie darüberhinaus insbesondere in der kalten Jahreszeit darauf, daß das Meßgerät annähernd die Umgebungstemperatur der Meßstelle angenommen hat, da sich ansonsten im Inneren des Gerätes Kondensfeuchte niederschlägt und Störungen verursachen kann. 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 mehr als 20,7 % und die CO-Konzentration weniger als 5 ppm beträgt.

Sofern Ihr Meßgerät bereits mit einem NO-Sensor ausgerüstet ist, beachten Sie bitte, daß der NO-Sensor zur ordnungsgemäßen Funktion eine permanente Vorspannung benötigt. Diese wird durch eine interne Akku-Pufferung gewährleistet. Sie haben im Kontroll-Modus die Möglichkeit, zu der Akku-Spannung der Geräte-Akkus auch die Spannungsanzeige der NO-Akkus aufzurufen. Kontrollieren Sie diese bitte regelmäßig. Die Absolutwerte dieser Anzeige müssen > 1,3 V (1300 mV) sein und dürfen nicht wesentlich voneinander differieren (Funktionsstörung einer einzelnen Zelle). Durch regelmäßiges Nachladen der Akkus (Netzstecker mit der Steckdose verbinden, Gerät nicht einschalten) gewährleisten Sie die Betriebsbereitschaft des Sensors (vergl. S.15 Kontrollprogramm 10).

Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt 10.0 Kontrollprogramm.

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

Der ECOM-J ist ein tragbarer Analyse-Computer für die Überwachung der Abgaswerte und für die Ermittlung des Wirkungsgrades von Feuerungsanlagen. Das Gerät mißt:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| - Raumtemperatur                  | T-Raum in °C                                   |
| - Abgastemperatur                 | T-Gas in °C                                    |
| - Restsauerstoff im Abgas         | O <sub>2</sub> in %                            |
| - Kohlenmonoxid-Gehalt im Abgas   | CO in ppm (umrechenbar auf mg/m <sup>3</sup> ) |
| - Stickstoffmonoxid-Gehalt (opt.) | NO in ppm (umrechenbar auf mg/m <sup>3</sup> ) |
| - Kaminzug                        | Zug in hPa                                     |

Außerdem ist es möglich, mit Hilfe des ECOM-J eine Rußmessung durchzuführen. Zusätzlich werden, basierend auf den o.g. Messungen, folgende Werte errechnet:

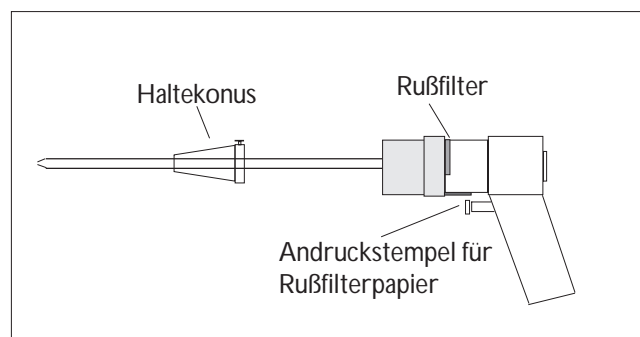
- |                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| - Kohlendioxid-Gehalt des Abgases   | CO <sub>2</sub> in % |
| - feuerungstechnischer Wirkungsgrad | ETA in %             |
| - Abgasverluste                     | Verluste in %        |
| - Luftüberschußzahl                 | Lambda               |

Weiterhin werden in einem gesonderten Betriebsmodus die gerätespezifischen Daten des ECOM-J angezeigt:

- Absolutspannung des O<sub>2</sub>-Sensors
- Abgleichspannung des CO-Sensors
- Abgleichspannung des NO-Sensors (opt.)
- Abgleichspannung des Drucksensors
- Akkumulator-Spannung
- Spannungswerte der NO-Akkus (opt.)
- gemäß der gewählten Brennstoffart der entsprechende CO<sub>2</sub>max.-Wert
- Faktoren A und B gemäß der 1.BImSchV für die Berechnung der Verluste
- Telefonnummer der nächstgelegenen Servicestelle

### 4.0 Probenentnahme

Der ECOM-J 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.



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 ECOM-J angezeigte Abgastemperatur beobachtet. Das Thermoelement, und damit auch der Meßpunkt für die Probenentnahme, befindet sich im Kernstrom, wenn der angezeigte Wert der Abgastemperatur seinen Höchstwert erreicht hat. Nach Arretierung der Rauchgasentnahme-Sonde können an diesem Meßpunkt in beliebiger Reihenfolge Gasmessungen, Rußmessungen und Kaminzugmessungen durchgeführt werden. Die energetische Messung sollte jedoch immer zuerst durchgeführt werden.

Bei der Gasmessung muß der Kombischlauch auf dem Schlauchanschluß des ECOM-J 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.

## 5.0 Messung allgemein

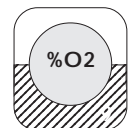
Während der Messung muß die Gasentnahmesonde im Abgasrohr stecken. Der Raumtemperaturfühler sollte in der Nähe der Ansaugöffnung des Brenners angebracht werden. Das Gerät mißt in diesem Zustand alle folgenden Komponenten gleichzeitig:

- Raumtemperatur
- Gastemperatur
- Sauerstoffgehalt im Abgas
- Kohlenmonoxid-Gehalt
- Stickstoffmonoxid-Gehalt (opt.)

Gleichzeitig werden folgende Größen berechnet:

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

Die Anzeige (Ausdruck und Abspeicherung) der Meßgröße CO in mg oder ppm wird mit der Taste "% O<sub>2</sub>", wie unten (6.3) beschrieben, selektiert.



## 6.0 Messung

### 6.1 BImSchV - Messung

Nach Einschalten des Gerätes erscheint im Display folgende Meldung:

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

Abgasmessung ? <E>

- 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:

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. Eine Eingabe für die Kesseltemperatur muß nicht in jedem Fall erfolgen. Sie dient lediglich der Vervollständigung des Meßprotokolls und der Gewährleistung gleicher Anlagebedingungen bei einer Wiederholungsmessung. Mit "E" kann die Eingabe auch sofort umgangen werden. Danach erscheint auf dem Display:

Kesseltemp. > °C

Brennstoffart :  
Heizöl

Mit den Pfeil-Tasten kann jetzt die gewünschte Brennstoffart eingestellt werden.



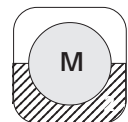
Mit Betätigung der "E"-Taste bestätigen Sie die gewählte Brennstoffart und die eigentliche Messung beginnt:

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 gewechselt, mit der unteren Pfeil-Taste in der unteren Zeile. Zwei gleiche Kanäle können nicht gleichzeitig dargestellt werden.

Nachdem Sie im Display eine stabile Meßwertanzeige haben, 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 den Zwischenspeicher wieder löschen.



Eine Speicherung im Zwischenspeicher ist in jedem Fall notwendig, um nachfolgend einen Protokollausdruck zu erhalten. Gedruckt werden immer nur die Werte, die sich im Arbeitsspeicher befinden.

**Hinweis:** Bei ECOM-Meßgeräten ist es Standard, daß die Sensoren durch Sie als Anwender überwacht werden können. Das trifft sowohl auf den Status der Sensoren (ihre aktuellen Werte), als auch auf ihre Belastung zu. Der CO-Sensor ist manuell aus dem Gasweg abschaltbar (vergl. dazu Abschnitt Kontrollprogramm) und wird darüberhinaus auch automatisch vom Gerät überwacht. Bei einer CO-Konzentration größer als 4.000 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. Dadurch ist der Sensor zuverlässig vor einer Überkonzentration geschützt und behält seine Meßfähigkeit und Meßgenauigkeit besonders im unteren ppm-Bereich.

## 6.2 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>**

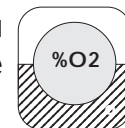
Durch Betätigen der Taste "Start" wechselt das Gerät den Meßmodus. Über die "E"-Taste gelangt man dann zur CO-Messung, die 4 Meßgrößen anzeigt.

- CO
- CO 0 % O2
- O2
- Lambda

Die Meßergebnisse können mit "M" abgespeichert werden, und dann vom Drucker ausgedruckt werden. Eine Speicherung der CO-Messung beeinträchtigt nicht die eventuell gespeicherten Werte einer BlmSchV-, Zug- oder Rußmessung.

## 6.3 Selektion auf Bezugswert

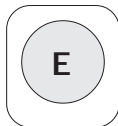
Befindet sich das Gerät im normalen Meßmodus, so kann - ohne die Messung zu unterbrechen - die Ausgabe des CO - Wertes geändert werden. Nach Betätigen der Taste "% O2" erscheint im Display:



Das gewünschte Anzeigenformat kann jetzt durch Betätigen der Taste "START" geändert werden. Mit den Ziffern 0-9 wird dabei der Restsauerstoff eingestellt. Mit der Taste "E" verlassen Sie den Einstellmodus und kehren zur Meßwertanzeige zurück.



< ppm>            mg  
0%- ppm        0% mg



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.



## 6.4 Kaminzugmessung



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

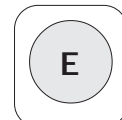
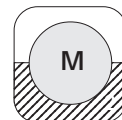
Erst <START>, dann  
Schlauch umstecken!



Die Pumpe schaltet ab. Mit Betätigen der Taste "START" wird der Zugsensor auf 0.00 hPA (Umgebungsdruck) kalibriert. Sie stecken dann den Schlauch auf den Anschlußstutzen "Zug" und im Display erscheint der Wert für den Kaminzug.

Kaminzug:  
0,00 hPA

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 Meßmodus.



**Beachten Sie bitte, daß für jede andere Messung der Schlauch wieder zurück auf den Anschlußstutzen "Gas" gesteckt werden muß!**

## 6.5 Rußmessung



Nach Betätigen der Taste "RUSS" schaltet sich die Pumpe aus und im Display erscheint:

Russmessung:  
Russfilter einlegen



Nach Betätigen der Taste "START" schaltet sich die Pumpe wieder ein und saugt exakt 1,63 ltr. Abgas durch den Rußfilter. Während der Rußmessung erscheint im Display z.B.:

1. Russmessung  
Restvolumen 1,16 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.

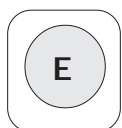
Nach erneutem Betätigen der Taste "START" wird die nächste Rußmessung eingeleitet (gleicher Ablauf wie oben beschrieben).

Nach Ablauf aller drei Rußmessungen und Betätigen der Taste "START" erscheint im Display:

Oelderivat : Nein



Mit der Taste "START" wird jetzt zwischen "Ja" und "Nein" gewählt. Die Speicherung der Rußzahlen erfolgt automatisch.



Mit der Taste "E" gelangt man zurück in den Meßmodus.

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

## 7.0 Rußsondenbeheizung (opt.)

Für die Rußmessung ist als Zubehör eine beheizbare Gasentnahmesonde erhältlich. Die Beheizung der Sonde geschieht direkt aus dem eingebauten Netztransformator und demnach nur, wenn das Gerät direkt mit dem Netz verbunden ist, also nicht im Akku-Betrieb. Bei eingeschalteter



Sondenbeheizung leuchtet die rote LED über den EIN/AUS-Schalter. Aus dem Kontrollprogramm heraus ist es möglich, mit der Taste "START" die Beheizung aus- und einzuschalten. Nach der ersten Betätigung der Taste "KONTR" und mehrmaligem Drücken der oberen Pfeil-Taste erscheint im Display:



Mit der Starttaste kann jetzt die Heizung ein- und ausgeschaltet werden. Mit der Taste "E" gelangt man wieder zurück in den Meßmodus.

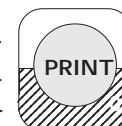
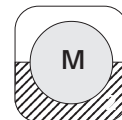
Sondenheizung?

<Start> : Ja

Ist das Gerät mit dem Netz verbunden, so wird nach Einschalten des Gerätes die Heizung immer eingeschaltet.

## 8.0 Drucker und Fernbedienung

Vom Drucker werden grundsätzlich nur die Ergebnisse ausgedruckt, die mit der Taste "M" abgespeichert wurden. Das Druckerprotokoll enthält alle im Arbeitsspeicher befindlichen Werte einschließlich aktuellem Bezugssauerstoffwert, Datum und Uhrzeit, Art der Messung, Gerätetyp sowie 2 Zeilen freien Text (z.B. Ihr Firmenname und Telefonnummer). Befinden sich im Arbeitsspeicher sowohl Werte einer BlmSchV-Messung als auch einer CO-Messung, so werden zwei Protokolle nacheinander gedruckt. Daten der Zugmessung erscheinen im Protokoll der BlmSchV-Messung, wenn sie abgespeichert wurden, Daten der Rußmessung werden automatisch in den Speicher überführt. Mit der Taste "PRINT" aktivieren Sie den Drucker. Das Display wechselt und zeigt für die Dauer des Druckvorganges die Werte des Arbeitsspeichers (Druckerpuffer) an. Nach Abschluß des Druckvorganges wechselt die Displayanzeige zurück zur aktuellen Meßwertanzeige. Der Speicher ist mit Anfertigung des Druckerprotokolles nicht gelöscht. Die Daten löschen Sie entweder mit der Taste "M" (im Display verlöscht unten rechts das "m") oder mit Ausschalten des Meßgerätes.

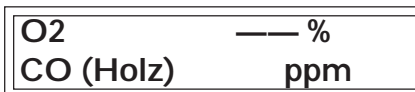


Von dem optionalen Zusatzgerät Fernbedienung ECOM-Z werden alle Meßergebnisse angezeigt, die im normalen Meßmodus auch im Display des Gerätes angezeigt werden (bei der Fernbedienung ECOM-Zmini nur T-Gas, O<sub>2</sub> und CO). Wird am Gerät der normale Meßmodus verlassen (z.B. Ruß- oder Zugmessung), ist die Druckerbedienung von der Fernbedienung blockiert. Wird im Meßmodus 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"

Sie können mit dem Analysecomputer ECOM-J CO-Konzentrationen bis 10.000 ppm messen, wie sie z.B. bei Verbrennungsanlagen mit Feststofffeuerung (Holz) auftreten können. In Verbindung mit der Filtereinrichtung ECOM-G-PLUS (Meßvorgang siehe Bedienungsanleitung ECOM-GPLUS) oder einer anderen Filtereinrichtung, die eine Reinigung und Trocknung des zu messenden Gases gewährleistet, ist es möglich, nach Betätigen der Taste "INTEG" diesen Programmabschnitt aufzurufen. Im Display erscheint die Aufforderung, das G-PLUS (oder die entsprechende andere Filtereinrichtung) anzuschließen und danach die Taste "START" zu betätigen. Im Display erhalten Sie folgende Anzeige:



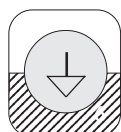
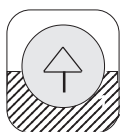
Sie können nun, ebenso wie bei herkömmlichen Messungen, die Normierung über die Taste "%O2" verändern. Der in diesem Meßmodus abgeforderte Protokollausdruck enthält unter dem Vermerk CO-Messung dann nur die Meßergebnisse O2, CO und Lambda.

Verlassen können Sie diesen Programmabschnitt nur über das Ausschalten des Gerätes.

**Bitte beachten Sie unbedingt:** Vor dem Abschalten ist der CO-Sensor in jeden Fall bis auf unter 30 ppm mit Frischluft freizuspülen, da eine automatische Grenzwertabschaltung und die automatische Frischluftspülung im Modus "INTEG" außer Kraft gesetzt sind. Bei Nichtbeachtung dieser Maßnahme führt eine im Gerät verbleibende hohe CO-Konzentration zu Vergiftungs- und vorzeitigen Verschleißerscheinungen am Sensor.

## 10.0 Kontrollprogramm

Aus dem normalen Meßmodus gelangt man durch Betätigung der Taste "KONTR" in das Kontrollprogramm. Im Display erscheinen verschiedene Hinweise. Mit den Pfeil-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.



Mit der Taste "START" kann der CO-Sensor von der Begasung abgeschaltet und wieder zugeschaltet werden.



### Kontrollprogramm 2.



Hier kann der Meßmodus gewechselt werden zwischen einer kompletten BImSchV-Messung und einer Abgaswegeüberprüfung (CO-Messung).



### Kontrollprogramm 3.



Mit der Taste "START" kann jetzt - wie oben bereits beschrieben - die Sondenheizung ein- oder ausgeschaltet werden.

**Sondenheizung ?**  
**<Start> : Ja**

### Kontrollprogramm 4.



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

**Papiereinzug ?**  
**<Start> :**

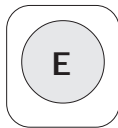
### Kontrollprogramm 5.

Diese Anzeige dient zur Kontrolle des Datums und der Uhrzeit.

**Datum Zeit**  
**04.01.89 12:10:40**



Soll die Uhr gestellt werden, ist folgendermaßen vorzugehen: Die "START"-Taste wird gedrückt, die Datumsanzeige (04) blinkt. Mit der numerischen Tastatur wird jetzt die neue Datumszahl eingegeben und mit der Taste "E" quittiert. Danach blinkt die Monatsanzeige und es kann neu eingegeben werden. In gleicher Reihenfolge ist mit der Uhrzeit zu verfahren.



Nach dem letzten Betätigen der "E"-Taste wird diese Prozedur abgeschlossen.

### Kontrollprogramm 6.

Diese Anzeige dient zur Kontrolle der Accuspannung. Der Spannungswert der Akkumulatoren wird nur angezeigt, wenn sich das Gerät auch im Akku-Betrieb befindet.

**Accuspannung :**  
**11.57 V**

Wird das Gerät am Netz betrieben, so erscheint die Meldung :

**Accu wird geladen!**

### Kontrollprogramm 7.



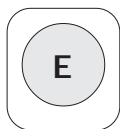
In diesem Menüpunkt kann die Kesseltemperatur korrigiert oder nachträglich eingegeben werden.

Sie drücken die Taste "START", um die Zifferneingabe zu ermöglichen und geben mit der numerischen Tastatur die Ziffernfolge ein. Mit "E" wird die Eingabe abgeschlossen und der Wert gespeichert.

**Kesseltemp.-> -°C**



### Kontrollprogramm 8.



Wird an diesem Punkt die Taste "START" gedrückt, so ist es möglich, mit den beiden Pfeil-Tasten die Brennstoffart zu wechseln und die ausgewählte Brennstoffart mit der Taste "E" zu bestätigen.

**Brennstoffart :**  
**Heizöl**

### Kontrollprogramm 9.

Diese Parameter sind die, der jeweils angewählten Brennstoffart gemäß der 1. BImSchV zugeordneten Faktoren zur Berechnung der Werte für CO<sub>2</sub>, Verluste und Wirkungsgrad.

**A1 = 0,50 A2 = 0,68**  
**B = 0,007 CO<sub>2</sub> = 15,4**

### Kontrollprogramm 10.

Dieses Menü zeigt Ihnen die Abgleichwerte der einzelnen Sensoren an (NO = opt.).

**O<sub>2</sub> 2162mV CO 0mV**  
**NO 0 mV Zug 12mV**

Der Sauerstoffsensor ist in seiner Funktionsweise vergleichbar mit einer Luft-Metall-Batterie. Seine Verschleißkurve wird durch Dauer und Konzentration der Beaufschlagung mit Meßgas (O<sub>2</sub>) bestimmt und äußert sich in Kapazitätsverlust. Ein neuer Sensor liefert eine Sollspannung von größer als 2100 mV. Diese sinkt im Verlauf der Benutzung ab und sollte einen Wert von ca. 600 mV nicht unterschreiten. Die Abgleichwerte der toxischen Sensoren (CO und NO) sind Ausdruck der elektrischen Kompensation der Sensoren in ihrem Nullpunkt. Diese Spannung darf 0 ± 15 mV betragen. Ist sie größer, sollte die Eichphase wiederholt werden bzw. der Sensor neu kalibriert werden. Der Zugsensor schreibt seinen Kalibrierwert nach der Eichphase ein. Dieser driftet aufgrund der Empfindlichkeit des Sensors nach kurzer Zeit. Deshalb sollte der Zugsensor generell unmittelbar vor Beginn der Zugmessung wie unter 6.4 beschrieben nochmals kalibriert werden.

Bei Ausrüstung mit NO folgt im nächsten Schritt eine Anzeige der Spannungen der Akkus für den NO-Sensor. Diese sollten im Absolutwert nicht wesentlich voneinander abweichen und nicht kleiner als 1,3 V (absolut) sein. Anderenfalls müssen die Akkus getauscht und der NO-Sensor neu geeicht werden.

**NO + 2435 mV**  
**- 2412 mV**

### Kontrollprogramm 11.

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

**Betriebsstunden :**  
**10.23 Stunden**

### Kontrollprogramm 12.

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

<b>Service :</b> <b>02371/41011</b>
--

### Kontrollprogramm 13.

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

<b>rbr 08:02:90</b> <b>Geräte Nr. : 12345</b>
--

## 11.0 M e ß v e r f a h r e n

### 11.1 Gastemperaturmessung

Die Messung der Abgastemperatur erfolgt über ein Ni-/CrNi-Thermoelement mit einem Meßbereich von 0 bis 600 °C. Kurzzeitig können auch Temperaturen bis 800 °C gemessen werden. Das Meßsignal wird im Gerät linearisiert. Dadurch wird eine Anzeigegenauigkeit von +/- 2 °C erreicht.

### 11.2 Raumtemperaturmessung

Für die Raumtemperaturmessung dient ein separater Temperaturfühler mit 3 Meter langer Zuleitung. Der Sensor ist in einer kleinen Metallkapsel eingegossen. Diese Kapsel wiederum ist mit einem Haftmagneten für die Befestigung des Sensors am Brenner ausgerüstet. Dieser Fühler ist für einen Meßbereich von 0 bis 99 °C ausgelegt. Der eigentliche Sensor ist ein PTC-Halbleiterelement.

### 11.3 Rußmessung

Die Förderpumpe ist elektronisch geregelt und saugt die erforderlichen 1,63 Liter in ca. 60 Sekunden ab. Das Programm im Meßgerät sieht drei aufeinanderfolgende Ansaugzyklen mit nachfolgender Ölderivat-Abfrage vor.

#### Rußsonde

Um Kondensatbildung am Rußfilter während der Messung zu verhindern, empfehlen wir die Verwendung einer beheizten Probenentnahmesonde (Option). Der Teil des Griffstückes, wo das Rußfilterplättchen eingelegt wird, kann bis ca. 60 °C geheizt werden, so daß im Ergebniss einer durchgeführten Rußmessung ein trockenes Rußbild vorliegt.

## 11.4 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 ca. 1,5 - 2 Jahre. Die Minimalspannung wird im Eigen-testprogramm des Gerätes gemessen und gegebenenfalls als Störmeldung ausgegeben.

## 11.5 Kohlenmonoxid-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.

Der NO-Sensor als ebensolcher toxischer Sensor arbeitet nach dem gleichen Meßprinzip, er hat darüber hinaus zur Verhinderung von Abdrift eine separate, permanent anliegende Vorspannung von 200 mV.

### Sensorabgleich im Nullpunkt (Eichphase)

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

Die Sensoren besitzen eine lineare Kennlinie. Werksseitig werden die Sensoren im oberen Bereich ihrer Kennlinie kalibriert. Temperatureinflüsse und Querempfindlichkeiten werden software-mäßig kompensiert.

## 12.0 Stromversorgung

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

### 12.1 Akkubetrieb

Der ECOM-J ist standardmäßig mit zwei 6 V/3,2 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. 10,8 V 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.

## 12.2 Netzbetrieb

Bei längeren Messungen und im Laborbetrieb sollte der ECOM-J 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 längere Lebensdauer erreichen.

## 13.0 Technische Daten

Meßbereich:	Sauerstoff O <sub>2</sub>	0 - 20.9 Vol.%
	Kohlenmonoxid CO	0 - 4.000 ppm
	(bei Feststoffmessung	0 - 10.000 ppm)
	Stickstoffmonoxid NO	0 - 1.000 ppm (opt.)
	Kohlendioxid 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
	Rußmessung	Bacharach-Scala (0 - 9 )
Anzeige:	zweiteilige 20-stellige	LCD
Kalibrierung:	automatisch nach Einschalten (Referenzgas - Frischluft)	
Kontrollwerte:	Anzeige aller gerätespezifischen Daten über die Tastatur abrufbar	
Stromversorgung:	Netzanschluß 220 V / 50 Hz, eingebauter Akkumulator 2 x 6 V / 3,2 Ah	
Sensoren:	O <sub>2</sub> /CO/NO(opt.)	elektrochemisch
	Gastemperatur	Ni-/CrNi - Thermoelement
	Raumtemperatur	sep. Fühler in Metallkapsel gegossen
	Kaminzug	DMS - Brücke
Betriebstemperatur:	15 - 45 °C	
Meßtemperatur:	max. 600 °C	
Abgassonde:	Eintauchtiefe 250 mm	
Schlauchleitung:	Kombileitung 3 m	
Zubehör:	Rußfilter, schraubbarer Kondensatabscheider, Gasentnahme bzw. Rußsonde	

(Technische Änderungen vorbehalten)

Stand: Juli 1992