

CLD 8xy Eco-Physics-Protokoll Einführung

8xx_Remote_Einführung.doc 2008-05-06, IS

Siehe auch unsere Texte

„EPP_Protokollrahmen“ (RS232 mit Eco-Physics-Protokoll (Anschlüsse und Protokollrahmen))

„EPP_6-8-Befehle“ (Übertragungsprotokoll ‚Eco Physics‘: Anwendungsbeispiele)

Inhaltsverzeichnis

1	Protokoll-Grundlagen	1
2	Erfragen von Gerätetyp, -konfiguration, Gerätestatus	3
2.1	Erkennen der Phasen des Kalibrierbetriebs	4
3	Einstellbefehle	5
4	Erfragen der Konzentration (des Gasmengenanteils).....	6
5	Kalibration	8
6	Pause, Neustart, Herunterfahren	10
7	Diagnosewerte und Testbefehle	11
8	Spezielle Befehle für CLD 88 p (Firmware V1.20)	13
9	Unterschiede der Firmware V1.31 gegenüber älteren Versionen.....	14
10	Fehlerhaft arbeitende Funktionen.....	15
11	Fehler und Lücken in der Dokumentation (Manual 8xx 2005-01)	16

Änderungsgeschichte:

2006-02-02	Kapitel 1	„Protokoll-Grundlagen“: Neu: Standardparameter der RS232-Schnittstelle
2006-11-03	Kapitel 4	„Erfragen der Konzentration (des Gasmengenanteils)“: Erweitert.
2007-07-04	Kapitel 2	„Erfragen von Gerätetyp, -konfiguration, Gerätestatus“ bearbeitet
2007-07-04	Kapitel 2.1	„Phasen des Kalibrierbetriebs erkennen“ bearbeitet
2007-08-13	Kapitel 7	„Diagnosewerte und Testbefehle“: neu
2007-09-23	Kapitel 7	„Diagnosewerte und Testbefehle“: bearbeitet
	Kapitel 11	(Fehler in der Dokumentation): RR-Antwort: Das Datenfeld „m“ ist optional.
2008-05-06	Kapitel 10	(Fehlerhaft arbeitende Funktionen): TT0

1 Protokoll-Grundlagen

Siehe unsere Schrift „RS232 mit Eco-Physics-Protokoll (Anschlüsse und Protokollrahmen)“

RS232-Parameter

Der Fabrikwert (Firmwarestandard) ist:

Datenrate: 9600 Baud

Wortlänge: 7 Bit

Paritätsbit: kein

Stopbit: 1 (irrelevant)

Abweichende Einstellungen sollten möglichst vermieden werden, da sie durch Gerätestörungen und durch die Serviceoperation „Master Reset“ verloren gehen können.

Geräteadresse

2 Dezimalziffern ASCII-codiert (,00' ... ,99').

Die Geräteadresse ist an der Handbedienungsoberfläche im Fenster <MENU> „Comm“ einzutragen. Die Werte 0 bis 9 werden dort einstellig als ,0' bis ,9' angezeigt. Über die RS232-Schnittstelle sind sie jedoch als Zeichenfolge ,00' bis ,09' zu übertragen.

Der Fabrikwert (Firmwarestandard) ist ,01'. Abweichende Einstellungen sollten möglichst vermieden werden, da sie durch Gerätestörungen und Serviceoperationen verloren gehen können. Befehle mit abweichender Geräteadresse werden ignoriert.

Blockprüfzeichen BCC

Das Blockprüfzeichen (die XOR-Summe) ist obligatorisch. Fehlt es, so antwortet der CLD zunächst nicht, und er bringt allenfalls beim nächsten Befehl eine Kommunikationsfehlermeldung.

Fehlercode-Byte (das zweite Zeichen jedes Antworttelegramms)

- Der CLD antwortet nicht, wenn die Geräteadresse abweicht oder solange nicht, wie auf das Blockrahmenzeichen „ETx“ kein weiteres Zeichen folgt (regulär: das BCC).
- Der CLD antwortet mit einer „NAK“-Meldung, wenn eine der nachfolgenden Bedingungen eintritt:
Blockprüffehler: Das gelesene Blockprüfzeichen passt nicht zu den empfangenen Daten.
Befehlsüberlauf: Der CLD hat das Schlusszeichen „ETx“ und das „BCC“ des vergangenen Befehlstelegramms verpasst und empfängt nun einen neuen gültigen Befehl.
- In allen anderen Fällen antwortet der CLD mit einer „Ack“-Meldung. „Ack“-Meldung bedeutet nicht unbedingt, dass der empfangene Befehl ausgeführt worden ist.
- Jede Antwort enthält ein Fehlercode-Byte.
Definitionen des Fehlercode-Bytes:

Bit 0...3: Kommunikations-Fehlercode

- 0 kein Fehler (Befehl ausgeführt)
- 1 Blockprüffehler *)
- 2 Befehlsüberlauf (Blockrahmenfehler **)
- 3 Ungültiger Befehl (nicht definierter Befehlscode)
- 4 Ungültige Operation (ungültige Befehlsdaten)
- 5 ---
- 6 Befehl nicht erlaubt im momentanen Instrumentenmodus

*) NAK-Telegramm. Der jüngste Befehl wurde nicht ausgewertet.

**) NAK-Telegramm. Die jüngsten zwei Befehle wurden nicht ausgewertet.

Zum Aufklären oder Vorbeugen der Fehlermeldung „Befehl nicht erlaubt im momentanen Instrumentenmodus“ muss anhand des Statusrapports „RS“ geprüft werden, ob eine der Befehlsvoraussetzungen verletzt ist (siehe Anmerkungen zu den Befehlen im Kapitel 8 der Bedienungsanleitung). Gerätefehler oder vorübergehende Netzunterbrechungen können den Gerätestatus nachhaltig ändern. Und ist das Gerät in Lokalbedienbereitschaft, so kann der Gerätestatus auch durch Operationen an der Handbedienungsoberfläche geändert werden.

Bit 4: Geräte-Warnungsbit

Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Gerätewarnung (W-xy) ansteht. Auf den Befehl „RS“ („Report Status“) wird unter anderem der Warncode mit der höchsten Priorität (CLD 7xy) bzw. eine Liste mit allen anstehenden Warnungen (CLD 8xy) zurück gesendet (siehe Status lesen).

Bit 5: Geräte-Fehlerbit

Dieses Bit ist gesetzt, wenn ein Gerätefehler (E-xy) ansteht. Auf den Befehl „RS“ („Report Status“) wird unter anderem der Fehlercode mit der höchsten Priorität (CLD 7xy) bzw. eine Liste mit allen anstehenden Fehlermeldungen (CLD 8xy) zurück gesendet (siehe Status lesen).

Bit 6: Immer 1

Bit 7: nicht definiert

Länge der Zeichenkette beim Rapport von Messdaten

Die Länge ist nicht definiert. Zu beobachten ist das Folgende:

Falls der Messwert verfügbar ist:

Je nach Firmware-Version 5 bis 7 Zeichen inklusive Dezimalpunkt und gegebenenfalls inklusive Minuszeichen. 7 Zeichen war die Besonderheit einer vergangenen Firmwareversion). Auch bei mehr als 5 übertragenen Zeichen werden nur maximal 5 Zeichen für die Übermittlung des ppm- bzw. ppb-Zahlenwerts genutzt. Bei einer Zahl mit Minuszeichen wird die Anzahl der Ziffern um 1 reduziert. Mit führender Null, sofern die Zahl zwischen „-1.00“ und „1.000“ liegt. Der Dezimalpunkt kann fehlen. Nicht benötigte Zeichenpositionen werden durch Voranstellen oder Anhängen von Leerzeichen (ASCII 32_d) aufgefüllt. Beispiele: -0.12, 0.123, 1.234, 12.34

Falls der Messwert wegen abweichender Messart nicht verfügbar ist:

nur ein Sternchen „*“ (dies gilt für den CLD 6x, 8xy; beim CLD 7.. gilt anderes)

Falls an der Handbedienungsoberfläche bei Lokalbedienung TEST „Counts“ aktiviert ist:

Neuerdings (Firmware ab V1.1x):

Der Befehl RDn gibt den letzten Messwert heraus, der vor dem Einschalten von TEST „Counts“ verfügbar war. Der zuletzt erreichte Stand des Messwerts wird also eingefroren.

Früher (Firmware 0.8x):

Der Befehl RDn liefert nicht ppm- bzw. ppb-Messwerte, sondern Rohsignale, solange an der Handbedienungsfläche des Instruments <TEST> „Counts“ aktiviert ist. Rohsignale ergeben maximal 5 oder 6 Ziffern je nach Firmware-Version.

Datentelegramm:

<Ack><Fehlercode-Byte><Stx><Daten-Byte><Daten-Byte> <Daten-Byte><Etx><BCC>

Falls mehrere Datenfelder vorhanden sind wie in der Antwort zum Befehl RD0, so werden sie durch Komma getrennt.

Bitte prüfen Sie genau, welche Antwort das Gerät zurück sendet:

Gewisse Gerätefehlermeldungen bringen das Gerät in den Zustand „Down“. Falls das Gerät im Zustand „Down/„Stand-by“ ist (siehe Statusrapport RS), so kommt als Antwort auf den Rapportbefehl RD nur ein Drei-Zeichen-Telegramm: <Ack><Fehlercode-Byte><Etx>. Und das Fehlercode-Byte dieser Antwort meldet den Kommunikationsfehler Nr. 6 (= Nicht erlaubt im momentanen Instrumentenmodus).

Hinweis:

Wie gesehen, ist es nicht sinnvoll, auf eine bestimmte Anzahl an Zeichen zu warten. Man sucht vielmehr nach dem Auftreten der Strukturmerkmale <stx>, Komma und <etx>, holt eventuell auch noch das <BCC> ab und filtert die Datenfelder in ein Array heraus.

Beispiele für das Vorgehen in BASIC (1. Microsoft Quick-BASIC / Q-BASIC, 2. Visual-BASIC mit DLL-Aufrufen für einen nicht von Microsoft stammenden RS232-Treiber) senden wir Ihnen auf Anfrage gerne zu.

2 Erfragen von Gerätetyp, -konfiguration, Gerätestatus

Details zu den Befehlen und den Antworten:

Siehe Betriebsanleitung, Kapitel 8 und

unseren Text „EPP_6-8-Befehle (Übertragungsprotokoll ‚Eco Physics‘ Anwendungsbeispiele)“

Gerätetyp („Version“) erfragen

<Stx>01RV<Etx><BCC>

Siehe unseren Text „EPP_6-8-Befehle (Übertragungsprotokoll ‚Eco Physics‘ Anwendungsbeispiele)“

Im Fall des CLD 8xx ist die Versionskennung nicht hinreichend. Sie sagt gegebenenfalls nur, dass es sich um einen CLD 8x oder 8xy handelt. Informationen über die Geräteausstattung liefert erst die nachfolgend beschriebene Bytegruppe ‚cdj‘ der RS-Antwort.

Geräteausstattung und Status von Komponenten erfragen

<Stx>01RS<Etx><BCC>

Gerätekonfiguration:

Die Bytegruppe ‚cdj‘ der RS-Antwort informiert über die Gerätekonfiguration.

Bei einem CLD 8x NO, ohne NOx-Konverter, sollten folgende Bits wie folgt gesetzt sein:

Byte c: Bit 0: = 0 (das heißt: „kein Zusatzkonverter“)

Byte d: Bit 0..2: > 0 (Oktalwert der Bits 0 bis 2. Größer als Null heißt: „Reaktor B ist vorhanden“, Wert je nach physikalischer Kennlinie)

Byte d: Bit 3..5: = 0 (das heißt: „Reaktor A ist nicht vorhanden“)

Byte j: Bit 1: = 1 (das heißt: „kein Konvertereinsatz im Heizblock des Ozonerstörers“)

CLD 8x S (Messgerät mit Stahlkonverter):

Nahezu wie oben, jedoch:

Byte j: Bit 1: = 0 (das heißt: „Es ist ein Konvertereinsatz im Heizblock des Ozonerstörers“)

CLD 8x M (Messgerät mit Metallkonverter)

Byte c: Bit 0: = 1 („Zusatzkonverter vorhanden“; notwendig für Metallkonverter)

Bit 5: = 1 („Multifunktionsboard vorhanden“; eine notwendige Bedingung für den Zusatzkonverter)

Byte d: wie oben

Byte j: Bit 1: = 1 („kein Konvertereinsatz im Heizblock des Ozonerstörers“. Dieses Bit ist bei Geräten mit Zusatzkonverter häufig fälschlich nicht gesetzt, wenn die betreffende Steckbrücke nicht gesetzt worden ist.)

Status des laufenden Betriebs:

Byte f: Bit 2 (Power Up) sollte irgendwann auf 0 gehen (ca. 30 bis 40 Minuten nach einem Kaltstart)

Byte f: Bit 4 (Stand-by-Betrieb) geht auf 1, wenn das Gerät entweder mit dem Befehl SS1 oder durch einen der „fatalen“ Gerätefehler in den Zustand „Stand-by“ geschickt worden ist. Im Fall „Stand-by durch fatalen Gerätefehler“ meldet das Statusfeld des Displays der Handbedienungsoberfläche den Wert „Down“. Befehl für Neustart vom Zustand Stand-by: siehe unten den Abschnitt „Neustart“.

Status des Kalibrierbetriebs:

Siehe Kapitel 2.1

Fehlermeldungen und Warnungen:

eeee: Gerätefehlermeldungen E-xy werden in ein 16-Bit-Wort codiert: Bit 0 wird gegebenenfalls für E-01 gesetzt, Bit 1 für E-02 und Bit 15 für E-16. Die 4 Nibbles des Worts werden sedezimal („hexadezimal“) interpretiert und als 4-stellige Zeichenfolge übertragen. Das Zeichen mit den Bits Nr. 12 bis 15 kommt zuerst.

www: Gerätewarnungen W-xy, siehe ‚eeee‘

Hinweis:

Diese Statuswerte werden auch in der Antwort zum Befehl RD0 übertragen.

2.1 Erkennen der Phasen des Kalibrierbetriebs

Laufender Kalibrierbetrieb wird durch folgende Bits der RS-Antwort signalisiert:

Byte „f“ – Bit3,

Byte „x“ – Bit1

Byte „v1“ – Bit0

Die genannten Bits sind im Normalbetrieb gleichwertig. Jedoch wird f-Bit3 im Unterschied zu den beiden anderen Bits durch den Ventilsteuerbefehl TV00,1 (= „Cal-Valve := „ein““) nicht eingeschaltet.

Welches Kalibriergas dabei momentan gebraucht wird, ist anhand des Zustands der Bits „v1“ – Bit2 und eventuell „v1“ – Bit4 zu erkennen. Dabei ist zu unterscheiden:

Geräte, bei denen die Option „Kalibriergasverdünnungseinheit“ nicht aktiviert ist:

Diese Geräte können ein Magnetventil haben, das zwischen Probengas und Kalibriergas umschaltet. Sie können zudem ein Ventil haben, das beim Kalibrieren zwischen Nullgas und Endpunktgas wählt. Die v1-Bits funktionieren unabhängig davon, ob und wie viele Ventile eingebaut sind. v1-Bit2 kann sinnvoll nur zusammen mit v1-Bit0 verwertet werden:

v1-Bit0 = 1 besagt, dass das Gerät Cal-Gas misst (messen soll).

v1-Bit2 sagt dabei aus, ob Zero- oder Spangas verlangt ist.

v1-Bit4 ist hier ohne Bedeutung.

Geräte, bei denen die Option „Kalibriergasverdünnungseinheit“ aktiviert ist (siehe in der RS-Antwort die Bytegruppe *cdj*):

Diese Geräte haben eine Kalibriergassteuerungseinheit mit Druckreglern und druckfesten Kalibriergasventilen. Es gibt echte Kalibriergasverdünnungseinheiten, bei denen Zero-Gas und NO-Kalibriergas und die entsprechenden Bits gleichzeitig eingeschaltet sein können und Module, bei denen lediglich das Einschalten des einen oder des anderen Gases vorgesehen ist.

NO-Kalibriergas „ein“: Bit4 ist gesetzt; zudem wird (verzögert) Bit0 gesetzt.

Zero-Gas „ein“: Bit2 ist gesetzt; zudem wird (verzögert) Bit0 gesetzt.

3 Einstellbefehle

Remotebetrieb einschalten

<Stx>01HR1<Etx><BCC>

Handbedienung erlauben (Remotebetrieb ausschalten)

<Stx>01HR0<Etx><BCC>

Nach dem Einschalten des Geräts ist HR0 eingeschaltet, und HR1 geht durch Netzunterbrechungen verloren. Unter HR0 sind Datenabfragen erlaubt; Steuerbefehle werden bei HR0 mit dem Kommunikationsfehlercode 6 („Nicht erlaubt im momentanen Instrumentenmodus“) quittiert.

Messart (zum Beispiel Messart „NOx“) einstellen

CLD 8x, Ein-Kammer-Ein-Konverter-Gerät:

NO messen : <Stx>01SM0<Etx><BCC>

NOx messen : <Stx>01SM1<Etx><BCC>

CLD 8xx, Zwei-Kammer-Ein-Konverter-Gerät:

NO messen : <Stx>01SM0<Etx><BCC>

NOx messen : <Stx>01SM1<Etx><BCC>

NO und NOx messen: <Stx>01SM2<Etx><BCC>

Hinweise für andere Konfigurationen: siehe unten „Konzentration lesen“.

Messbereich setzen

Zum Beispiel: Messbereich auf MB4

<Stx>01SR0<Etx><BCC>

Bei *Dualgeräten* ist das Setzen der Messbereiche etwas umständlich. SR wurde ursprünglich für ein Gerät mit einem Messeingang und 4 Messbereichen definiert. Das Dualgerät hat auch 4 Messbereiche, aber eben nur zwei je Messeingang. Um die Messbereiche der beiden Messkanäle zu setzen, müssen Sie nacheinander zwei Befehle SRn senden, und zwar SR0 oder SR1 für den Kanal A und SR2 oder SR3 für den Kanal B.

Der Befehl RR informiert seit Firmware V1.31 auch bei Dualgeräten richtig über den gewählten Messbereich eines jeden Kanals.

Probegas messen

Kein Befehl verfügbar.

Geräte mit Eco-Physics-Protokoll gehen nach dem Absolvieren der Aufwärmphase automatisch in den Messbetrieb für Probegas. Solange sie nicht kalibriert werden, sind sie grundsätzlich im Messbetrieb für Probegas.

Messdauer auf ∞ (wie beim AK-Protokoll)

Kein Befehl verfügbar.

Die Funktion „Probegas messen“ läuft, solange keine Kalibrierprozedur läuft und solange das Gerät nicht im Zustand „Pause“ ist.

4 Erfragen der Konzentration (des Gasmengenanteils)

Die Befehle sind abhängig vom Gerätetyp. Hinweise zu hier nicht beschriebenen Gerätekonfigurationen geben wir in der Schrift „EPP_7-8Befehle: Übertragungsprotokoll ‚Eco Physics‘: Anwendungsbeispiele“.

Alle verfügbaren Konzentrationswerte lesen:

<Stx>01RD0<Etx><BCC>

Die Antwort enthält 12 durch Komma getrennte Datenfelder:

6 Messwertfelder mit numerischem Wert, sofern verfügbar, oder mit einem Stern * und

6 Felder für die Statusmeldung entsprechend der Antwort zum Befehl RS.

Zur Bedeutung der Messdatenfelder: siehe die Dokumentation zum Befehl RD im Kapitel 8 im Manual CLD 8xx und insbesondere die Erläuterungen dazu in unseren Text „EPP_6-8Befehle“. Die Beschreibung im Kapitel 8 des Manuals ist unvollständig, denn sie setzt Kenntnisse über den inneren Aufbau des Gerätes voraus, die durch das Manual selbst nicht gegeben werden.

Einzelmesswerte lesen:

CLD 8x (Ein-Kammer-Ein-Konverter-Gerät)

NO- Konzentration lesen (= B_NO):

<Stx>01RD1<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des NO-Messwerts: Das Gerät ist in Messart SM0.

NOx- Konzentration lesen (= B_NOx):

<Stx>01RD2<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des NOx-Messwerts: Das Gerät ist in Messart SM1

CLD 8xx (Zwei-Kammer-Ein-Konverter-Gerät NO/NOx/NO₂ mit Einfach-Messeingang)

Gerätekonfiguration und Messbetriebsart					Rapportbefehle für ...					
Typ	Reaktoren ¹⁾	Konverter	Ein-gänge	Zielgröße	SMx	NO _(x) ²⁾	NOx (+Amine) ³⁾	NO ₂	Amine	Alle ⁴⁾
CLD8xy	2	1 (Kanal B)	1	NO	SM0	RD3				RD0
				NOx	SM1		RD2			RD0
				NO, NOx	SM2	RD3	RD2	RD5		RD0

1) Anzahl der Reaktoren (Kanäle)

2) RD1 und RD3 liefern entweder NO-Werte oder (bei entsprechender Ausstattung des Gerätes) NOx-Werte

3) Je nach Konvertereinsatz

4) „Alle“, soweit verfügbar, ansonsten wird in dem betreffenden Datenfeld ein * übertragen.

NO- Konzentration lesen (= A_NO):

<Stx>01RD3<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des NO-Messwerts: Das Gerät ist in Messart SM0 oder SM2

NOx- Konzentration lesen (= B_NOx):

<Stx>01RD2<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des NOx-Messwerts: Das Gerät ist in Messart SM1 oder SM2

NO₂- Konzentration lesen (= B_NOx minus A_NO):

<Stx>01RD5<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des NO₂-Messwerts: Das Gerät ist in Messart SM2

Zwei-Kammer-Zwei-Konverter-Gerät NO/NOx/NO₂/NH₃ mit Einfach-Messeingang:

(....)

CLD 8xy dual (Zwei-Kammer-Zwei-Konverter-Gerät NO/NOx mit 2 Messeingängen)

Gerätekonfiguration und Messbetriebsart						Rapportbefehle für ...				
Typ	Reaktoren ¹⁾	Konverter	Ein-gänge	Zielgröße	SMx	NO _(x) ²⁾	NOx (+Amine) ³⁾	NO2	Amine	Alle ⁴⁾
CLD8xy	2	2 (A, B)	2	A-NO	SM0	A: RD3				RD0
				A-NOx	SM2		A: RD4			RD0
				B-NO	SM6	B: RD1				RD0
				B-NOx	SM7		B: RD2			RD0
				A-NO, B-NO	SM1	A: RD3 B: RD1				RD0
				A-NOx, B-NO	SM4	B: RD1	A: RD4			RD0
				A-NO, B-NOx	SM3	A: RD3	B: RD2			RD0
				A-NOx, B-NOx	SM5		A: RD4 B: RD2			RD0

1) Anzahl der Reaktoren (Kanäle)

2) RD1 und RD3 liefern entweder NO-Werte oder (bei entsprechender Ausstattung des Gerätes) NOx-Werte

3) Je nach Konvertereinsatz

4) „Alle“, soweit verfügbar, ansonsten wird in dem betreffenden Datenfeld ein * übertragen.

Kanal A: NO- Konzentration lesen (= A_NO):

<Stx>01RD3<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des Messwerts A_NO: Das Gerät ist in Messart SM0, SM1 oder SM3.

Kanal A: NOx- Konzentration lesen (= A_NOx):

<Stx>01RD4<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des Messwerts A_NOx: Das Gerät ist in Messart SM2, SM4 oder SM5.

Kanal B: NO- Konzentration lesen (= B_NO):

<Stx>01RD1<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des Messwerts B_NO: Das Gerät ist in Messart SM1, SM4 oder SM6.

Kanal B: NOx- Konzentration lesen (= B_NOx):

<Stx>01RD2<Etx><BCC>

Voraussetzung für die Verfügbarkeit des Messwerts B_NOx: Das Gerät ist in Messart SM3, SM5 oder SM7.

Generelle Hinweise

Format der Antwortdaten: siehe oben den Abschnitt „Länge der Zeichenkette“ im Kapitel „Protokoll-Grundlagen“

Bei Geräten mit 1 Reaktor („CLD 8x“) ist der Detektor am Messkanal B angeschlossen.

Bei Geräten mit 2 Reaktoren mit gemeinsamem Messeingang und einem NOx-Konverter (CLD 8xx S zum Beispiel) ist der Konverter permanent am Messkanal B angeschlossen.

Bei Geräten mit 2 Reaktoren mit 1 NOx-Konverter und 1 NOx-Amine-Konverter (CLD 8xx CM) ist der NOx-Amine-Konverter „C“ am Messkanal B angeschlossen (schaltbar, kann also überbrückt werden).

Sie können die Gerätekonfiguration mit Hilfe der Befehle RV und RS auslesen (siehe „Status lesen“).

Nur ein Sternchen „*“ kommt, falls der Wert wegen abweichender Messart oder wegen abweichender Gerätekonfiguration nicht verfügbar ist.

Normalerweise behält der CLD 8xy die gewählte Messart auch nach Netzunterbrechungen und Neustarts bei. Das gilt insbesondere für das Gerät CLD 8x NO, das überhaupt nur über eine Messart verfügt, sofern es im Werk richtig konfiguriert worden ist. Dennoch sollte man sicherheitshalber <Stx>01SM0<Etx><BCC> zum Einschalten der Messart „NO“ senden in den folgenden Situationen:

- einmalig nach dem Einschalten des Geräts
- nach Neustart (siehe unten den Punkt „Neustart“)
- und immer dann, wenn der Befehl RD1 nur ein Sternchen geliefert hat und das daraufhin durchzuführende Auslesen der Messart RM nicht das Ergebnis 0 zurückgibt. Eine ältere Firmware (V0.87) des CLD 88sp, eine erweiterte Version des CLD 8x NO, wechselt nämlich unter Umständen irregulär zu RM = 1 (also zur Messart „NOx“), und es ist nicht auszuschließen, dass derselbe Fehler noch in der Firmware Ihres CLD 8x schlummert.

5 Kalibration

Kalibriergasmessdauer auf ∞ (wie beim AK-Protokoll)

Die Messdauer für Kalibriergas wird mit dem Befehl CP beim Start der Kalibriergasmessung programmiert (siehe „Nullgas messen“): maximal 999 Sekunden. Unendliche Dauer ist mit dem Eco-Physics-Protokoll nicht möglich. Falls jedoch im Gerät kein Kalibriergasventil eingebaut ist (das Gerät also nur einen einzigen Messgaseingang hat) können Sie jedes angebotene Gas zeitlich unbegrenzt messen.

Nullgas oder Endpunktgas messen / Nullpunkt oder Endpunkt automatisch kalibrieren

(= Bis auf weiteres den Nullgaseingang oder Endpunktgaseingang öffnen und NO/NOx messen mit größtmöglicher Filterzeitkonstante.)

Seit Firmware V1.13:

```
<Stx>01CPm,xxx<Etx><BCC>
```

Bis Firmware V1.12:

```
<Stx>01CP r,m,xxx<Etx><BCC>
```

mit: (*r*: Kalibriermessbereich [0...3]; wobei 0 = M4; 1 = M3 und so weiter; nur Firmware bis V1.12)
 (*m*: Kalibriergasart: 0 für Nullpunktgas
 1 für Endpunktgas
xxx: optional: Dauer der Messung/Kalibriergasaufgabe in Sekunden,
 dreistellig 045 ... 999
 xxx und das zugehörige Komma kann weg gelassen werden. Dann ist die Dauer der Messung/Kalibriergasaufgabe genau so lang wie bei der vorangegangenen Kalibrierung.

Wahl des Kalibriermessbereichs:

Seit V1.20 gilt: CP startet die Kalibration in dem aktuellen Messbereich und verhält sich somit genau gleich wie der Kalibrierungsbefehl der Handbedienungsfläche.

Firmware V1.13 bis V1.16: CP wird in dem durch den jüngsten Befehl SR0 bis SR3 gegebenen Messbereich ausgeführt. Das ist nicht unbedingt der aktuelle Messbereich, denn der aktuelle Messbereich kann wegen Auto-range (SR4) oder wegen Handbedienung vom letzten SRn (n = 0, 1, 2 oder 3) abweichen. Die Einstellung des Kalibriermessbereichs geht nicht verloren durch vorübergehendes Ausschalten des Geräts. Aber sie kann – wie alle Parameter – durch RAM-Fehler (E-01) verloren gehen.

Bis Firmware V1.12 gilt: Der Parameter *r* spezifiziert den Kalibriermessbereich.

Wahl der Kalibriermessart

Die Kalibration wird in der aktuellen Messbetriebsart ausgeführt.

Für ein Dual-Inlet-Gerät 8xx-D bedeutet das:

Durch Setzen von SM1 oder SM0 oder SM6 können Sie erreichen, dass beide Kanäle gleichzeitig oder nur einer der beiden Kanäle kalibriert wird. Sofern SM1 gesetzt ist, können Sie durchaus beide Kanäle gleichzeitig mit verschiedenen Gasen kalibrieren, denn mit dem Befehl SR setzen Sie die aktuellen Messbereiche der beiden Kanäle unabhängig voneinander (siehe unten), und mit dem Befehl CS setzen Sie die entsprechenden Referenzwerte der Messbereiche der beiden Messkanäle unabhängig voneinander.

Genauso läuft es auch bei der Handbedienung.

Ablauf der CP-Funktion:

„CP...“ startet die Kalibrierprozedur (Nullpunkt oder Endpunkt, je nach Parameter *m*) und lässt die Messwerte auf dem Display und an dem Analogausgang anzeigen. Bis zum Abschließen der Kalibration werden für die Anzeige des Messwerts die „alten“ Kalibrationskoeffizienten (Steilheit und Nullpunkt) verwendet.

Vor dem Vollenden der Zeitperiode können Sie den Ablauf der Kalibrierprozedur mit dem Befehl CE*n* beeinflussen (siehe „Nullpunkt / Endpunkt abgleichen“). Nach dem Vollenden der Zeitperiode wird die Kalibration automatisch abgeschlossen, das heißt: Es wird kalibriert, sofern die gemessenen Rohsignale zu der Konzentrationsvorgabe passen, andernfalls wird die Fehlermeldung E-14 gesetzt.

Nullpunkt / Endpunkt abgleichen (während Nullgas / Endpunktgas messen CP... läuft)
<Stx>01CE1<Etx><BCC>

CE*n* beendet die Kalibrierprozedur CP vorzeitig (siehe oben „Nullgas / Endpunktgas messen“)
n: 0 = Kalibrierungsmessung abbrechen, ohne Kalibrierwert zu speichern
1 = Kalibration abschließen und Kalibrierwert speichern.
Kalibriert wird aber nur, sofern die gemessenen Rohsignale zu der Konzentrationsvorgabe passen, andernfalls wird die Fehlermeldung E-14 gesetzt.
Hiermit wird nur der mit dem Befehl CP gewählte Messbereich (siehe oben) kalibriert.
Die anderen Messbereiche können separat oder durch Kopieren der Kalibrierwerte (Befehl CC, siehe Manual CLD 8xx) kalibriert werden.

6 Pause, Neustart, Herunterfahren

Pause (Ozonator aus; beim CLD 8xy mit integrierter Pumpe geht die Vakuumpumpe nach 30 Sekunden aus; ist die Pumpe extern wie beim CLD 7xx und CLD 6x, so wird sie hingegen nicht vom CLD gesteuert; Heizungen laufen weiter):

<Stx>01SS1<Etx><BCC>

„Pause“: So heißt der Zustand bei den Geräten mit AK-Protokoll (SPAU). Die Geräte mit Eco-Physics-Protokoll nennen diesen Zustand „Stand-by“.

„Pause“ schont den Ozongenerator, den Permeations-Lufttrockner und die Vakuumpumpe. Der Zeitbedarf für das Herstellen stabiler Messeigenschaften ist kürzer (15 Minuten) als nach einem Kaltstart.

Neustart von „Pause“

<Stx>01SS0<Etx><BCC>

Neustart

Befehl für Neustart vom Zustand „Stand-by“ (siehe oben Punkt 2, „Status lesen“): SS0.

Neustart heißt: Das Gerät geht in den Zustand wie nach dem Einschalten (Gerätefehlermeldungen werden gelöscht, kommen aber früher oder später erneut, falls die Ursache nicht behoben ist; vorübergehend „Power Up“; die Fernbedienung HR1 allerdings bleibt nach dem Soft-Neustart erhalten – im Unterschied zum Neustart durch Unterbrechen der Netzenergie)

Falls der Zustand „Stand-by“ durch den Fehler E-01 (RAM-Fehler) herbeigerufen wurde, so bewirkt SS0 zwar einen Neustart, aber die Fehlermeldung E-01 wird nicht gelöscht, und das Gerät geht sofort wieder in den Zustand „Stand-by“.

Ist das Gerät nicht im Zustand „Stand-by“ so bewirkt SS0 rein gar nichts.

Im Fall eines fatalen Fehlers (= einer der Fehler E-01 bis E-05) sollte man den Neustartbefehl nicht regelmäßig automatisch wiederholen. Nur in Ausnahmefällen wird einer der fatalen Gerätefehler allein durch Quittieren nachhaltig behoben, und Folgeschäden sind möglich, wenn man durch wiederholte Neustarts das Fortsetzen des Betriebs zu erzwingen versucht.

Herunterfahren des Geräts

Zum Herunterfahren des Geräts CLD 8xx sollte man nicht einfach den Netzschalter betätigen, sondern erst das Gerät in den Zustand „Pause“ bringen und frühestens 45 Sekunden später die Netzenergie ausschalten. Ist die Vakuumpumpe extern wie beim CLD 7xx und CLD 6x, so kann man nach dem Verstreichen der Zeit mit dem CLD zugleich auch die Vakuumpumpe ausschalten.

7 Diagnosewerte und Testbefehle

Diagnosewerte (Rohsignal, Temperaturen, Gasdrücke) können am CLD 8xx erfragt werden, ohne den laufenden Messbetrieb zu stören (der Gerätestatus ändert sich nicht).

Auszug aus dem Kapitel „Befehle CLD 8xy (Übersicht mit Hinweisen auf Änderungen seit Firmware V1.13)“ unseres Dokuments „EPP_6-8-Befehle“:

Befehl	CLD 8xy
RF (Probengasfluss)	Antwort: Datenfeldlänge vergrößert Laut Dokumentation CLD 8xx Januar 2005: 5 Zeichenpositionen inklusive Dezimalpunkt für den Wert in Litern/Minute. Bei den Geräten CLD 88 jedoch kommen 4 Zeichen für einen Ganzzahlwert in ml/min (rechtsbündig mit führenden Leerzeichen), zum Beispiel „ 360“, jedenfalls bei Firmware V1.10.
RP (Druckanzeige)	Befehl: bei CLD8... generell ohne Parameter Antwort: alle Werte in hPa (mbar); 4 Zeichenpositionen je Datenfeld (jedenfalls bei V1.10), Zahlenwerte rechtsbündig mit führenden Leerzeichen; Minimumwert, falls Sensor nicht vorhanden, z.B. 300, falls Bypassdrucksensor nicht vorhanden (jedenfalls bei V1.10). Achtung: Die Werte für Zero-Calgas und Span-Calgas kommen in allen untersuchten Firmwareversionen bis einschließlich V1.32 in umgekehrter Folge wie im Manual CLD 8xy März 2001 und 2005 (Seite 112) dokumentiert, also Span an Position Nr. 3, dann Zero. Im Anschluss an die dokumentierten Datenfelder folgt ein nicht dokumentiertes einstelliges Datenfeld, jedenfalls am CLD 88 sp V1.10, und trägt dort den Wert „3“.
RS (Gerätestatus)	Siehe Manual Kapitel 8 und unser Dokument „EPP_6-8-Befehle“ CLD8xy sendet nicht wie der CLD7xy nur die Fehlermeldung oder Warnung mit der höchsten Priorität, sondern alle anstehenden Fehlermeldungen und Warnungen.
RT (Temperaturanzeige)	Befehl: bei CLD8... generell ohne Parameter Antwort: alle Werte in °C; 3 Zeichenpositionen je Datenfeld (jedenfalls bei V1.10), Zahlenwerte rechtsbündig mit führenden Leerzeichen; Minimum- oder Maximumwert, falls Sensor nicht vorhanden (jedenfalls bei V1.10), zum Beispiel Konverter: 767 Hot Tubing: 256 Achtung: Peltiertemperatur CLD 88: „- Spc 5“, also Minuszeichen, Leerzeichen und Ziffer, jedenfalls bei V1.10
RV (Firmwareversion und Gerätetyp)	Siehe Manual Kapitel 8 und unser Dokument „EPP_6-8-Befehle“
RZ (Betriebsstunden)	Befehl: generell ohne Parameter Antwort: Werte der drei Betriebsstundenzähler
TTn	TT0 setzt den Betriebszustand der Komponenten in den Standardbetrieb, sofern er durch Servicetestbefehle verändert worden war. TT1 ist nicht definiert am CLD 8..., weil der CLD 8... im Unterschied zum CLD 7... für das Anzeigen der NO/NOx-Rohsignale nicht in einen speziellen Messmodus gebracht werden muss.
TD (Rohsignale Kanal B und Kanal A übertragen)	Antwort: Zweikanal-Geräte (8xx): xxxxxx,yyyyy xxxxxx = Kanal B (Fließkomma) yyyyyy = Kanal A (Fließkomma) Gerät mit einem Konverter: Der Konverter ist am Kanal B angeschlossen. NH3-Gerät: Der NOxAmine-Konverter ist am Kanal B angeschlossen. Einkanal-Geräte (8x):bis Firmware V1.12: xxxxxx xxxxxx = NO-Counts oder NOx-Counts seit Firmware V1.13: xxxxxx,yyyyy xxxxxx = NOx-Counts (falls Messart = NOx) yyyyyy = NO-Counts (falls Messart = NO)

	Nur Werte der aktuellen Messart werden wiedergegeben. Nicht verfügbare Werte werden durch „*“ und 5 Leerzeichen repräsentiert.
TV vv,s	Ventiltest. Schalten einzelner Ventile. Siehe Manual CLD 8xx Ventilnummer vv ist zweistellig anzugeben (00 bis 21) $vv = 00$ schaltet das Kalibriergasventil. Schaltzustand s : 0 = aus; 1 = ein
TK n	Peltiertemperaturregelung aus ($n = 0$); ein ($n = 1$) [Vorsicht!]
TI n	Schalten der Probeneinlassheizung?
TC n	Heizung des Zusatzkonverters aus ($n = 0$); ein ($n = 1$) [Vorsicht!]
TO n	Ozongenerator aus ($n = 0$); ein ($n = 1$)
TM n	Wählt eine Messart, schaltet nicht die zugehörigen Ventile.
TP n	Vakuumpumpe aus ($n = 0$); ein ($n = 1$) [Vorsicht!]
TR n	Reaktorbeheizung aus ($n = 0$); ein ($n = 1$)
TS n	Scrubberbeheizung aus ($n = 0$); ein ($n = 1$) [Vorsicht!]

Anders als bei der Handbedienungsoberfläche werden die Schaltbefehle T... auch ohne Servicebrücke akzeptiert. Ventiltest ist an der Handbedienungsoberfläche nicht möglich.

Vorsicht:

- Scrubberbeheizung oder Vakuumpumpe nicht ausschalten, während der Ozonator läuft.
- Pumpe nicht in der Aufwärmphase einschalten.
- Zusatzkonverterheizung nicht während der Aufwärmphase (PwUp) einschalten.
- Peltierregelung nicht in der Aufwärmphase einschalten.
- Pumpe nicht in kurzen Intervallen aus- und einschalten (läuft unter Vakuum eventuell nicht wieder an).

Achtung:

Nach dem Ausführen von Testbefehlen wie TV... funktionieren andere Befehle unter Umständen solange nicht mehr normal, bis entweder TT0 ausgeführt worden ist oder das Gerät mit HR0 wenigstens vorübergehend in die Handbedienungs geschaltet worden ist.

8 Spezielle Befehle für CLD 88 p (Firmware V1.20)

(Ergänzungen zum allgemeinen Handbuch der Serie 8xx)
2006-02-05, IS

Befehle zum ferngesteuerten Setzen der Parameter p-Frequ, Int.Time, FlushT, p-Filter, m-Filter: Siehe Befehl „SI“ im Manual 8xx Januar 2005, Seite 106

Anzeigebefehl RD:

Datenfelder:

b1 = NO

b2 = NO_{x_c}

c1 = NO₂

Anzeigebefehl RS:

Byte v4: Bit 1 = Zustand des Vorkammerventils (1 = ein = Vorkammer aktiv)

Anzeigebefehl TD:

Antwort: i,xxxxxx,yyyyyy

i: Messphasenindikator

xxxxxx: NO_x-Rohsignal

yyyyyy: NO-Rohsignal

NO_x und NO sind Momentanwerte (Integrationszeit: 0,1 Sekunden)

NO_x und NO werden sequentiell ermittelt. Der jeweils nicht verfügbare Messwert wird durch ein „*“ und 5 Leerzeichen repräsentiert.

Messphasenindikator:

0 = Spülen für Vorkammer-Messung

1 = Vorkammer-Messung

2 = Spülen für Hauptkammer-Messung

3 = Hauptkammer-Messung

Fall p-Frequ = 1:

Die Ziffernfolge wird zyklisch durchlaufen.

Fall p-Frequ > 1:

Die Ziffernfolge wird zyklisch durchlaufen, aber während der Messphase „3“ signalisiert kurzzeitiges Aufblitzen der „2“ den Beginn einer neuen Messintegration.

Fall p-Frequ = 0:

Messphase „3“ ist permanent in Betrieb. Die Messphasen 0, 1 und 2 entfallen, allerdings signalisiert kurzzeitiges Aufblitzen der „2“ den Beginn einer neuen Messintegration.

Die Handbedienungsfunktion <TEST> Counts und TD stimmen nicht exakt überein:

<TEST> Counts: Vielfache von 1.25, also Fließkommazahl

TD: Ganzzahl

9 Unterschiede der Firmware V1.31 gegenüber älteren Versionen

CP Änderungsgeschichte: siehe Kapitel „Kalibration“, Seite 8

SCn,r,xxxxx,yyyyy (Kalibrierwerte eingeben)

Geändert: Nullpunkt x und Steigung y sind jetzt 5-stellig anzugeben

RCn,r (Kalibrierwerte anzeigen)

Antwort geändert: Nullpunkt x und Steigung y sind jetzt 5-stellig

SFn,dddd (Filterzeiten der Filtertypen eingeben)

Geändert: Der Zeitparameter d ist jetzt 5-stellig einzugeben

SSn (Neustart oder Fehlermeldungen löschen)

SS2 = "Fehlermeldungen löschen" entfällt; wird nicht benötigt, da Fehlermeldungen beim CLD 8xx automatisch gelöscht werden, wenn die Ursache behoben ist oder im Fall von fatalen Gerätefehlern durch den Befehl SS0 zu löschen sind.

RR (Messbereich anzeigen)

Die Antwort hat jetzt drei Felder (Messbereiche Kanal A und Kanal B des CLD 8xy dual werden jetzt mitgeteilt).

RXn (Abfrage der Messbereichsendwerte)

Der Befehl hat wie bisher einen Parameter n = 0 bis 3 für den abzufragenden Range.

Die Antwort hat nur ein Feld: eeeee Endwert Fließkomma 5-stellig

(Achtung: Ist sowohl im Manual 2001 als auch in der Version 2005-Januar falsch dokumentiert)

RZ (Betriebsstundenzähler)

Die Antwortfelder sind jetzt 5-stellig

10 Fehlerhaft arbeitende Funktionen

Ein Schönheitsfehler der V1.31D (für Geräte mit Dual-Eingang):

(V1.32 noch nicht auf diesen Fehler geprüft)

Wenn man eine per RS232 gestartete Kalibration mittels CEn beendet, dann wird nachher der Range-Wert des Messkanals B falsch dargestellt, nämlich gleich dem Wert des Range A. Erst nach Drücken der Taste MEAS geht das Display wieder auf den richtigen Wert. Lässt man hingegen die Kalibration automatisch nach Zeit beenden, tritt der Fehler nicht auf.

TT0

TT0 soll vorangegangene Testbefehle aufheben und das Gerät in den für MEAS üblichen Zustand versetzen.

Bei Firmware 8xx V1.32 klappt das jedoch nicht (geprüft am Gerät CLD 88 NOe).

Der Ozonator (wenn mit TO0 ausgeschaltet) bleibt ausgeschaltet. O3UP und W-10 bleiben anstehen; der RS-Status meldet O3-Off. (O3Up und W-10 wird gemeldet, während der Ozongenerator ausgeschaltet ist und normalerweise in den ersten Minuten nach dem Einschalten.)

Der Ozonator schaltet sich auch dann nicht ein, wenn von HR1 auf HR0 zurückgeschaltet wird.

Der Effekt ist unabhängig davon, ob die Servicebrücke gesetzt ist oder nicht (Übrigens: Remote-Testbefehle werden ohne Servicebrücke akzeptiert).

11 Fehler und Lücken in der Dokumentation (Manual 8xx 2005-01)

Kapitel 8.4 (RS232-Befehlssatz)

SM-Befehl (Seite 105)

SMn mit $n = 6$ bei Dual-Gerät: SM6 setzt die Messbetriebsart auf B_NO (und A macht keine Messung).

RR-Antwort (Seite 110)

Das Datenfeld „, m“ in der Antwort wird nur bei Dual-Geräten geliefert, muss also in Klammern gesetzt werden wie das Datenfeld „, m“ in der Antwort zum Befehl RI.

RS-Antwort (Seite 112, Anzeige des Gerätestatus)

Byte j, Bit 1 hat die Bedeutung "Kein Konverter im Scrubberheizblock".

Das bedeutet: Falls Bit 1 gesetzt ist, hat das Gerät allenfalls einen Konvertereinsatz im Zusatzkonverter. Und falls zusätzlich Byte c, Bit 0 den Wert 0 hat (= Kein Zusatzkonverter vorhanden), dann hat das Gerät überhaupt keinen Konverter.

Byte v4, Bit 1: Vorkammer (1 = ein)

Dieses Bit ist in Geräten mit p-Option gesetzt, wenn die Vorkammer aktiv ist.

TD-Antwort (Seite 109)

Die TD-Antwort auf Seite 109 sollte ähnlich wie der SI-Befehl markiert werden:

Also sollte der obere Befehl die Fußnote 2) "nicht bei Geräten mit Option p" erhalten.

RI-Antwort

Die RI-Antwort auf Seite 110 sollte ähnlich wie der SI-Befehl markiert werden:

Also sollte der obere Befehl die Fußnote "nicht bei Geräten mit Option p" erhalten.

RP-Antwort (Seite 115)

Die Reihenfolge der Größen "Zero-Kalibrationsgas" und "Span-Kalibrationsgas" ist umgekehrt wie angegeben. So ist es jedenfalls bei den Firmware-Versionen 1.1x bis 1.32

RXn (Seite 115, Abfrage der Messbereichsendwerte)

Die Antwort enthält nur ein Feld: eeeee Fließkomma 5-stellig

SL3, RL3

Die Befehle SL3 und RL3 zum Setzen und Abfragen des Unit-Faktors sind nicht dokumentiert.

Diese Befehle sind relevant, wenn man die Messwerte nicht als ppm NO/NOx sondern z.B. als mg/m^3 NO₂ anzeigen lassen möchte. Der Unit-Faktor kann zudem an der Handbedienungsfläche gesetzt und aktiviert werden.