# RS 485-Anbindung für WTW-Messumformer

# RS 485 connection for WTW monitors/measuring transmitters

**Betriebsanleitung** Seite 1

**Operating instructions** Page 33

ba74105d03 11/2010

**Aktualität bei Drucklegung**

Fortschrittliche Technik und das hohe Qualitätsniveau unserer Geräte werden durch eine ständige Weiterentwicklung gewährleistet. Daraus können sich evtl. Abweichungen zwischen dieser Bedienungsanleitung und Ihrem Gerät ergeben. Auch Irrtümer können wir nicht ganz ausschließen. Haben Sie deshalb bitte Verständnis, dass aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen keine juristischen Ansprüche abgeleitet werden können.

**Copyright**

© Weilheim 2010, WTW GmbH
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung der WTW GmbH, Weilheim.
Printed in Germany.

# RS 485 - Inhaltsverzeichnis

**1 Hardware . . . . . 5**
1.1 Überblick . . . . . 5
1.2 Verdrahtung und Anschlüsse . . . . . 6
1.3 Checkliste RS 485-Busverband . . . . . 7

**2 Prn-Betrieb . . . . . 8**

**3 SL-Betrieb . . . . . 9**
3.1 Ablauf der Datenübertragung . . . . . 9
3.2 Datenstruktur . . . . . 9
3.3 RS485 Busprotokoll Slave . . . . . 13
3.4 RS485 Busprotokoll Master . . . . . 14
3.5 Parametrierung . . . . . 15

**4 Schnittstellenbefehle . . . . . 16**
4.1 Sauerstoff-Messumformer . . . . . 16
4.1.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten . . . . . 16
4.1.2 Statusabfragen . . . . . 17
4.2 pH-Messumformer . . . . . 20
4.2.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten . . . . . 20
4.2.2 Statusabfragen . . . . . 21
4.3 Leitfähigkeits-Messumformer . . . . . 24
4.3.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten . . . . . 24
4.3.2 Statusabfragen . . . . . 25
4.4 Chlor-Messumformer . . . . . 28
4.4.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten . . . . . 28
4.4.2 Statusabfragen . . . . . 29

# 1 Hardware

## 1.1 Überblick

Die RS 485-Schnittstelle ermöglicht die Anbindung des Messumformers an einen RS 485 Feldbus. Diese Übertragungstechnik arbeitet mit störunanfälligen Differenzpegeln und ermöglicht eine fehlerfreie Datenübertragung über Entfernungen bis ca.1 km.

**Betriebsarten**

Beim Messumformer gibt es zwei Betriebsarten der RS 485-Schnittstelle:

- Prn (Master-Betrieb) zur Ausgabe von Messwerten an ein Datenendgerät, z. B. Drucker oder PC.
- SL (Slave-Betrieb) zur bidirektionalen Kommunikation mit einem Master im Busverband. Dabei können neben dem Master bis zu 31 Slave-Geräte am Bus teilnehmen.

**RS 232 / RS 485-Konverter**

Für die Anbindung eines Datenendgeräts mit einer RS 232-Schnittstelle (COM-Anschluss) wie z. B. Drucker oder Computer wird ein handelsüblicher RS 232 / RS 485-Konverter mit folgenden Eigenschaften benötigt:

- galvanische Trennung (Datenendgerät/Bus)
- einstellbares Protokoll bzw. automatische Protokollerkennung
- integrierter bzw. schaltbarer Abschlusswiderstand, R = 120 Ohm (100-130 Ohm)

**Computer**

Als Computer kann jeder IBM-kompatible Rechner mit einer seriellen Schnittstelle (COM-Anschluss) verwendet werden. Der COM-Anschluss muss auf "9600 Bd / 8 Bit / no Parity" eingestellt sein.

## 1.2 Verdrahtung und Anschlüsse

Die Verdrahtung der Geräte erfolgt in Zweidrahttechnik (2 Datenleitungen + Schirm). Dem entsprechend werden zum Senden und Empfangen die selben Leitungen verwendet ("Half-Duplex"-Betrieb).

**Buskabel**

Als RS 485-Buskabel sind alle Kabel mit elektrischen Eigenschaften gemäß EN 50170, Leitungstyp A geeignet (z. B. alle PROFIBUS-Kabel).

**Anschlüsse**

Die Anschlüsse sind mit A, B (Datenleitungen) und GND (Schirmleiter) bezeichnet. Verbinden Sie die einzelnen Klemmen im Gerät mit den entsprechend gekennzeichneten Anschlüssen am Konverter.

**Verdrahtung im Busverband (Slave-Betrieb)**

Am Busverband können neben dem Master (z. B. PC oder SPS) bis zu 31 Teilnehmer (WTW-Messumformer oder andere RS 485 Feldgeräte) teilnehmen. Beispiel:

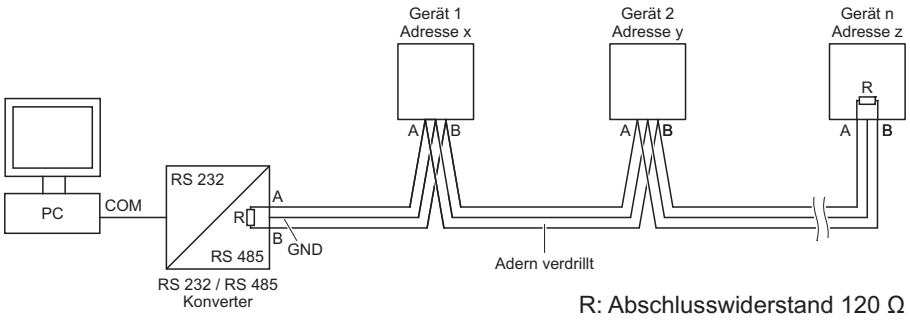



*Bild 1-1 Verdrahtung im Busverband*

Beachten Sie für einen störungsfreien Betrieb folgende Punkte bei der Verdrahtung:

- Alle Teilnehmer grundsätzlich in Reihe verbinden. Die Busleitung darf nicht verzweigt sein (keine Stichleitungen).
- Die Geräte an den beiden Enden der Busleitung müssen einen Abschlusswiderstand bereitstellen (siehe Bild 1-1). Bei WTW-Messumformern schalten Sie den Abschlusswiderstand über die Gerätesoftware zu bzw. ab.
- Den Schirmleiter des Buskabels durch jedes zwischenständige Gerät durchschleifen. Bei WTW-Messumformern schleifen Sie den Schirmleiter durch, indem Sie die Schirmleiter der beiden Buskabel auf dem Anschluss GND zusammenführen.
- Den Schirm flächig mit dem örtlichen Potentialausgleichs-/Erdungssystem verbinden.
- Die Busleitung mit einem Mindestabstand von 20 cm getrennt von anderen Leitungen verlegen, die eine Spannung von mehr als 60 V übertagen.

## 1.3 Checkliste RS 485-Busverband

Die folgende Checkliste hilft Ihnen bei der Planung, Projektierung und Installation einer RS 485-Anlage mit dem RS 485. Für einen möglichst reibungslosen Betrieb sollten Sie alle Fragen mit "Ja" beantworten können.

- Ist das [Bussystem] (Bussegment) ohne Stichleitungen installiert?
- Wurde das richtige RS 485-Buskabel (gemäß EN 50170 Leitungstyp A) verwendet?
- Sind die Signalleitungen A-Line und B-Line an allen Busanschlüssen richtig gepolt?
- Ist sichergestellt, dass zwischen A-Line, B-Line und Kabelschirm kein Kurzschluss besteht?
- Ist der Schirm unterbrechungsfrei installiert?
- Sind die Richtlinien für Schirmung und Erdung eingehalten, und fließt kein unzulässiger Potentialausgleichstrom über den Schirm?
- Ist die maximale Kabellänge (je Bussegment) für die jeweilige Baudrate eingehalten?
- Unterstützen alle Geräte die gewünschte Baudrate?
- Sind genau zwei Abschlusswiderstände an den Enden des [Bussystems] (Bussegments) eingeschaltet?
- Sind die Terminatoren mit Spannung versorgt, so dass gilt: $U_{B\text{-}Line} - U_{A\text{-}Line} > + 500$ mV?
- Haben alle Geräte eine individuelle Busadresse?
- Sind die Geräte nach Änderung der Busadresse neu gestartet (aus- und wieder eingeschaltet)?
  Hinweis: Beim WTW-Messumformern ist ein Neustart nicht notwendig.
- Entsprechen die im Master projektierten Adressen den tatsächlichen Adressen?
- Nach Inbetriebnahme:
  Signalisieren alle Geräte fehlerfreies Verhalten?
- Ist der konsistente Zugriff auf die 16 Byte große Gerätedatenstruktur durch den RS 485-Master sichergestellt?

# 2 Prn-Betrieb

Im Prn-Betrieb (Masterbetrieb) sendet der Messumformer zyklisch alle zwei bis vier Sekunden Messwerte, die von einem Datenendgerät (z. B. Drucker oder PC) empfangen werden können.

Übertragen werden Haupt- und Nebenmesswert (Temperatur).

**Beispielausgabe: Sauerstoff-Messumformer**

```
O2:  1.85 mg/l,TP:  15.6 °C
```

# 3 SL-Betrieb

## 3.1 Ablauf der Datenübertragung

Der Kommunikationsablauf gliedert sich in den Kommandoteil und den Antwortteil:

Der **Kommandoteil** beinhaltet:

- die Adresse des Slaves
- den auszuführenden Befehl (Nachrichtenteil)
- den CRC-Check (Cyclic Redundancy Check).

Der auszuführende Befehl wird vom Slave übernommen und entsprechend ausgewertet.

Im **Antwortteil** ist eine Nachricht über den ordnungsgemäßen Bustransfer enthalten, sowie gegebenenfalls Daten.

## 3.2 Datenstruktur

**Aufbau einer Nachricht**

| 1 Byte | 1 Byte | n Bytes | 2 Bytes |
|---|---|---|---|
| Slaveadresse Statusbits | Längen-information n+2 | ASCII-Nachricht | CRC16 (CCITT-X.25) |

**Slave-Adresse und Statusbit**

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| immer 1 | Master/ Slave | Error | Slave - Adresse 01 bis 31, 00 = Broadcast | | | | |

**Bit 7** "1" immer 1

**Bit 6** Master/Slave "1" bedeutet, dass die Nachricht vom Master zum Slave gesendet wird.
Die Slave-Adresse adressiert die Datensenke.
"0" bedeutet, dass die Nachricht eine Antwort vom Slave zum Master ist. Die Slave-Adresse gibt dann die Datenquelle an.

**Bit 5** Error: beim Senden Master -> Slave immer "1"/ bei Syntaxfehler wird vom Slave Bit auf 0 gesetzt.

**Bit 4,3,2,1,0** Slaveadresse 1 bis 31; 00.
Die Adresse 00 ("Broadcast") spricht alle Slaves an und ist nur für bestimmte Befehle zulässig.
Es erfolgt keine Rückmeldung von den Slaves.

**Längenfeld**

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| "0" | Folge | Länge d. Nachrichtenfelds incl. CRC 16 | | | | | |

**Bit 5,4,3,2,1,0** Länge der Nachricht bzw. die Länge der Nachricht plus 2 Bytes (CRC-Bytes): Maximale Blocklänge 65 Bytes.

**Bit 6** Folge:

- Länge des Nachrichtenfeldes ≤ 1 Block -> Bit 6 = 0
- Länge des Nachrichtenfeldes > 1 Block -> Bit 6 = 1.

Das Folgebit ist gesetzt, wenn ein weiterer Block folgt. Der letzte Datenblock setzt das Datenbit auf "0".

**Nachrichtenfeld** In diesem Feld befinden sich die Befehle an die Slaves (siehe Tab.). Im Anschluss an die Nachricht folgt sofort der CRC (2 Bytes).

**Feld CRC16** Der CRC ist die Prüfsumme aller übertragenen Bytes. Der CRC wird als 2 Binärbytes übertragen. Es wird erst das höherwertige, dann das niederwertige Byte übertragen.

Der übertragene CRC 16 ist so aufgebaut, dass er den Gesamt-CRC immer zu 0000 (hex) ergänzt. Ein String besitzt nur Gültigkeit, wenn der über den gesamten empfangenen String berechnete CRC = 0000 (hex) ist. Andernfalls wird die Nachricht ignoriert.

**Algorithmus zur Erzeugung eines CRC (C-Programm):**

```
unsigned short crc16(unsigned char *bytes, int byte_anz)
{
    unsigned short crc;
    unsigned char byte;
    unsigned short merker;
    int i;

    crc = 0;
    while(byte_anz--)
    {
        byte = *bytes++;
        for(i = 7; i >= 0; i--, byte <<= 1)
        {
            merker = crc & (1 << 15);
            crc <<= 1;
            if(byte & (1 << 7))
                crc++;
            if(merker)
                crc ^= 0x1021;
        }
    }
    return crc;
}
```

**Beispielprogramm**

C-Programm zur Erzeugung eines CRC für den Befehl "RSID" (Anfordern der Geräteidentifikation):

```
#include <string.h>

const unsigned char noErrorBit = 1 << 5;
const unsigned char masterBit = 1 << 6;
const unsigned char setBit = 1 << 7;
const unsigned char followBit = 1 << 6;

main()
{
    unsigned char block[65];
    unsigned short crc;

    /* Geräteadresse (Beispiel=1) */
    int busAdr = 1;

    char text[] = "RSID";
    int textLen;
    textLen = strlen(text);

    /* Text ab 3. Feld eintragen */
    memcpy(&block[2], text, textLen);

    /* 1. Feld belegen */
    block[0] = setBit | masterBit | noErrorBit |
    (busAdr & 31);

    /* 2. Feld belegen */
    block[1] = textLen + 2;

    /* CRC = 0 setzen */
    block[textLen + 2] = 0;
    block[textLen + 3] = 0;

    /* Prüfsumme (inclusive CRC == 0) ermitteln */
    crc = crc16(block, textLen + 4);

    /* Prüfsumme eintragen */
    block[textLen + 2] = crc >> 8; // high-Byte
    block[textLen + 3] = crc;      // low-Byte

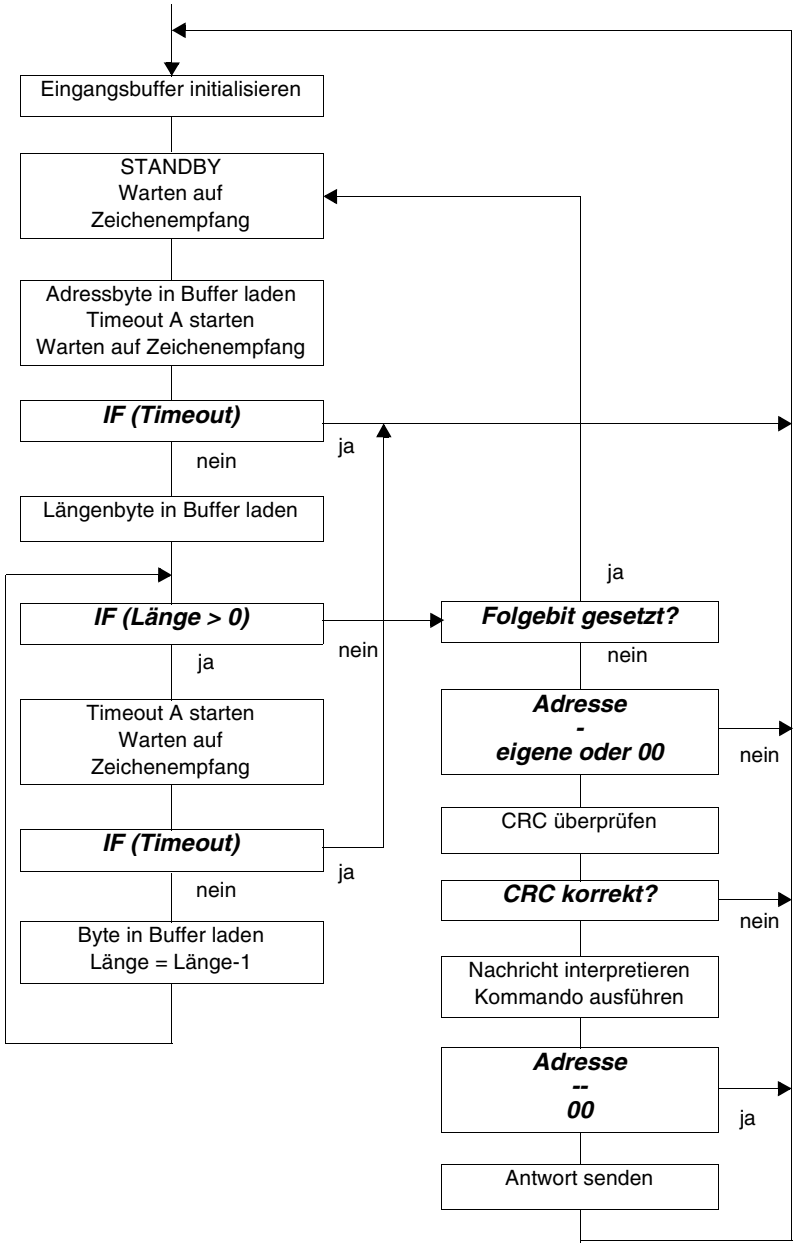
    /* Kontrolle: Prüfsumme ist jetzt 0 */
    crc = crc16(block, textLen + 4);

    /* Block (mit Länge == textLen + 4) verschicken */
    /* ... */

    return 0;
}
```

## 3.3 RS485 Busprotokoll Slave

**Ablaufschema**




Fehlerverhalten:

**Timeoutzeiten**

A = 3 Byte-Übertragungszeiten (ca. 3,1 ms bei 9600 Baud)

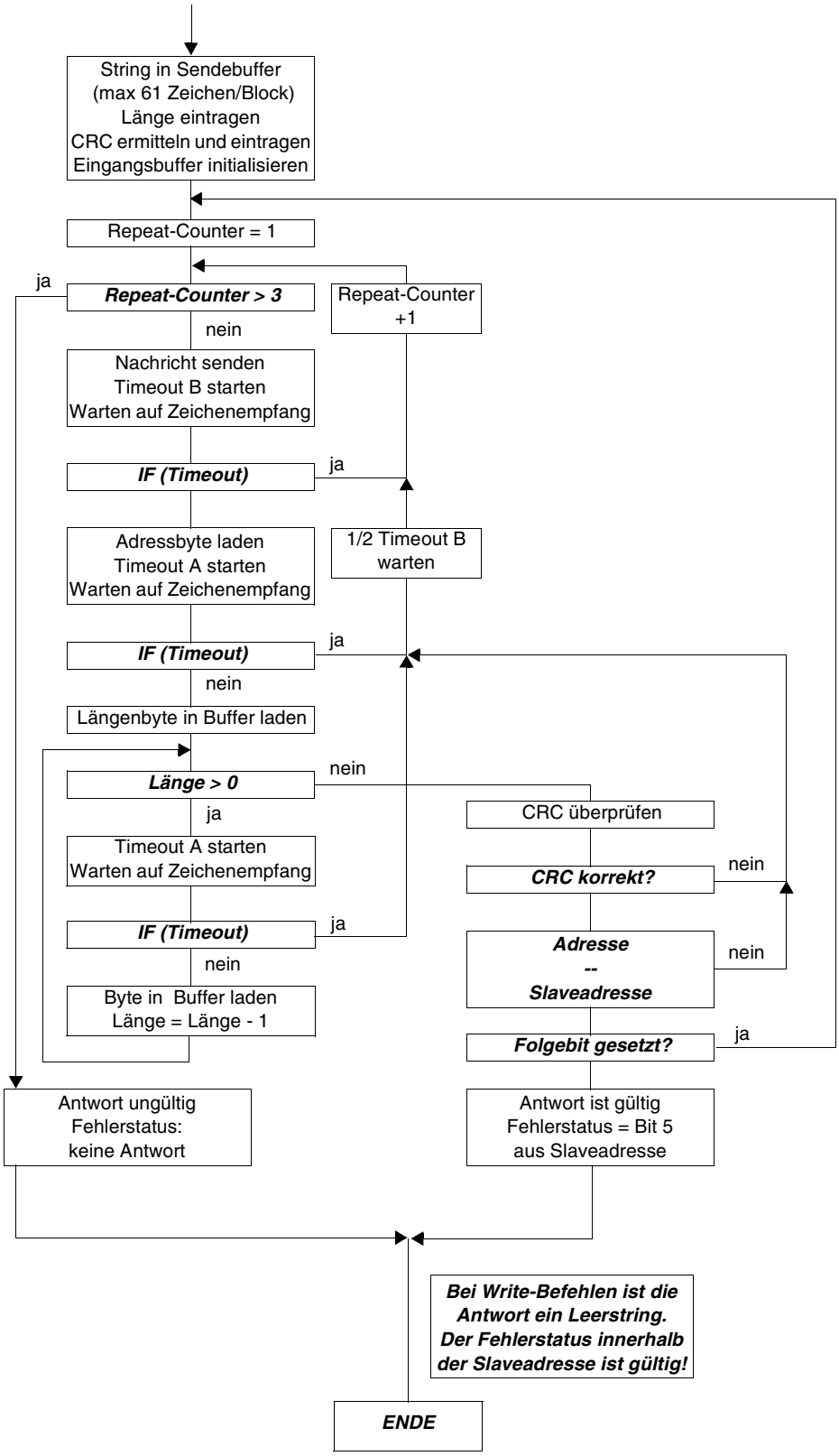
**Fehlerzustände beim Slave**

- Timeout abgelaufen (ca. 3 Byte-Übertragungszeiten)
- CRC-Fehler
- Zieladresse unbekannt (nicht adressiert)
- Framing (UART-Fehler)

**Reaktion auf Fehler**

Keine Antwort senden, Empfangsstring verwerfen, Rückkehr in den Standbymodus.

## 3.4 RS485 Busprotokoll Master




**Timeoutzeiten:**

- A = 3 Byte-Übertragungszeiten (ca. 3,1 ms bei 9600 Baud)
- B = ca. 1 s

## 3.5 Parametrierung

Die Parametrierung der Schnittstelle nehmen Sie in der Parametrierebene im Menü P IF vor. Einzelheiten zur Parametrierebene und zur Bedienung entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung zum Messumformer.

Einstelltabelle Menü P IF:

| Einstellung | Auswahl/Werte | Erläuterung |
|---|---|---|
| P IF | • Prn<br>• SL | Betriebsart:<br>• Prn Master-Betrieb<br>• SL Slave-Betrieb (Auslieferzustand) |
| P IF Baud | • 1200<br>• 2400<br>• 4800<br>• 9600 | Baudrate<br>Auslieferzustand = 9600 Baud<br>Bei eingestellter Betriebsart SL ist die Baudrate auf 9600 fest eingestellt. |
| P IF | • 7En<br>• 7Odd<br>• 8no | Anzahl der Datenbits und Parität:<br>• 7En 7 Datenbits / Parität gerade (even)<br>• 7Odd 7 Datenbits / Parität ungerade (odd)<br>• 8no 8 Datenbits / keine Parität (no) (Auslieferzustand bzw. feste Einstellung bei eingestellter Betriebsart SL) |
| P IF Ident<br><br>(nur bei eingestellter Betriebsart SL) | 01 ... 31 | Teilnehmeradresse<br>Auslieferzustand = 01 |
| P IF<br><br>(nur bei eingestellter Betriebsart SL) | • notr<br>• tr | Abschlusswiderstand:<br>• notr Abschlusswiderstand aus (Auslieferzustand)<br>• tr Abschlusswiderstand ein<br><br>Hinweis: Nähere Hinweise zum Abschlusswiderstand siehe Abschnitt 1.2. |

# 4 Schnittstellenbefehle

## 4.1 Sauerstoff-Messumformer

### 4.1.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RV | Alle Messwerte abfragen | `01:O2:20.2 mg/l,TP:17.8 °C,0.3 d°C\r`<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "O2" = Sauerstoff<br>3. Sauerstoff-Messwert mit Einheit<br>4. "TP" = Temperatur<br>5. Temperatur-Messwert mit Einheit<br>6. Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich |
| RVOXIBIN | Sauerstoff-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | O2-Wert * 100 |
| RVTPBIN | Temperatur-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | TP-Wert * 10 |
| RVCAL | Kalibrierdaten abfragen | `01:CAL:0.89\r`<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "CAL" = Kalibrierdaten<br>3. Relative Sensorsteilheit |

\r = Zeilenumbruch

### 4.1.2 Statusabfragen

<table>
<tr><th>Syntax</th><th>Bedeutung</th><th>Antwort (Beispiel) / Aufbau</th></tr>
<tr><td>RSID</td><td>Geräteidentifikation abfragen</td><td>01:ID:Oxi 4000-RT-RS,SNR:12345678\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ID" = Identifikation<br>3. Gerätetyp und -optionen<br>4. "SNR" = Seriennummer<br>5. Seriennummer des Geräts</td></tr>
<tr><td>RSFE</td><td>Abfrage, ob Fehlermeldungen vorliegen</td><td>01:ERR:0\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERR" = Fehler<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)</td></tr>
<tr><td>RSFEF</td><td>Abfrage der Fehler nach Priorität</td><td>01:ERRP:3,1,7,10\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERRP" = Fehler nach Priorität<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)<br>4. Liste Fehler mit Fehlernummern<br><br>Bedeutung der Fehlernummern:<br><table><tr><td>1</td><td>Systemfehler</td></tr><tr><td>2</td><td>Kalibrierfehler</td></tr><tr><td>3</td><td>O2-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>4</td><td>Ausgabebereich REC1 überschritten</td></tr><tr><td>5</td><td>Ausgabebereich REC2 überschritten</td></tr><tr><td>6</td><td>Temperatur-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>7</td><td>Oberer Grenzwert O2 überschritten</td></tr><tr><td>8</td><td>Unterer Grenzwert O2 unterschritten</td></tr><tr><td>9</td><td>Oberer Grenzwert Temperatur überschritten</td></tr><tr><td>10</td><td>Unterer Grenzwert Temperatur unterschritten</td></tr><tr><td>11</td><td>SensLeck (sensorabhängig)</td></tr><tr><td>12</td><td>SensReg (sensorabhängig)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>RSMWG</td><td>Abfrage des Sensortyps</td><td>01:MWG:(Sensortyp)\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "MWG" = Sensortyp<br>3. Typ des angeschlossenen Sensors</td></tr>
</table>

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSREL | Abfrage der Relaiszustände | `01:RST:10\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "RST" = Relaiszustände<br>3. Zustand Relais 1 und 2<br>0 = passiv<br>1 = aktiv<br><br>Im obigen Beispiel:<br>10 -> Relais 1 aktiv, Relais 2 passiv |
| RSSW | Abfrage der Softwareversion | `01:SV:1.00\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "SV" = Softwareversion<br>3. Softwareversion des Geräts |
| RSGW | Abfrage der Einstellungen der Grenzwertmelder | `01:OG/UG:2\r`<br>`01:UL O2:1, 10.00 mg/l, 0.15 mg/l, 10 s\r`<br>`01:LL TP:2, 20.0 °C, 2 °C, 2 s\r`<br><u>1. Zeile:</u><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "OG/UG" = Grenzwertmelder-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Grenzwertmelder konfigurierten Relais<br><br><u>2. und 3. Zeile:</u><br>Sind Relais als Grenzwertmelder konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Messgröße<br>– "O2" = Sauerstoff<br>– "TP" = Temperatur<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Hysterese mit Einheit<br>7. Schaltverzögerung in Sekunden |

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSRP | Abfrage der Proportional-regler-Parameter | `01:PI/PF:2\r`<br>`01:UL PI:1, 19.9 mg/l, 0.1 mg/l, 10 s\r`<br>`01:LL PF:2, 0.1 mg/l, 0.1 mg/l, 70 /min\r`<br>1. Zeile:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PI/PF" = Proportionalregler-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Proportionalregler konfigurierten Relais<br>2. und 3. Zeile:<br>Sind Relais als Proportionalregler konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Reglertyp:<br>– "PI" = Pulsbreitenmodulation<br>– "PF" = Frequenzmodulation<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Proportionalbereich Einheit<br>7. Periodendauer in s bzw. maximale Schaltfrequenz in 1/min |
| RSPASS | Abfrage des Passworts | `01:PASS:225\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PASS" = Passwort<br>3. Eingestelltes Passwort |
| RSSAL | Abfrage des eingegebenen Salinitätsäquivalents zur Salzgehaltskorrektur | `01:SABGL:2.3 SAL\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "SABGL" = Salinitätsabgleich<br>3. Eingegebenes Salinitätsäquivalent mit Einheit |
| RSTABGL | Abfrage der Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich | `01:TABGL:-0.5°C\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "TABGL" = Temperaturabgleich<br>3. Abgleichdifferenz |

\r = Zeilenumbruch

## 4.2 pH-Messumformer

### 4.2.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RV | Alle Messwerte abfragen | `01:pH:7.21 pH,TP:17.8 °C,0.3 d°C\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "pH" = pH-Wert, bzw. "mV" = mV-Wert<br>3. Messwert mit Einheit (bei mV-Wert zusätzlich die Abgleichdifferenz aus dem Redoxabgleich dmV)<br>4. "TP" = Temperatur<br>5. Temperatur-Messwert mit Einheit<br>6. Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich |
| RVPHBIN | pH-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | pH-Wert * 100 |
| RVTPBIN | Temperatur-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | TP-Wert * 10 |
| RVCAL | Kalibrierdaten abfragen | `01:CAL:-59.2 mV/pH,0 mV\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "CAL" = Kalibrierdaten<br>3. Steilheit der Messkette mit Einheit<br>4. Asymmetrie der Messkette mit Einheit |

\r = Zeilenumbruch

### 4.2.2 Statusabfragen

<table>
<tr><th>Syntax</th><th>Bedeutung</th><th>Antwort (Beispiel) / Aufbau</th></tr>
<tr><td>RSID</td><td>Geräteidentifikation abfragen</td><td>01:ID:pH 5000-RT-RS,SNR:12345678\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ID" = Identifikation<br>3. Gerätetyp und -optionen<br>4. "SNR" = Seriennummer<br>5. Seriennummer des Geräts</td></tr>
<tr><td>RSFE</td><td>Abfrage, ob Fehlermeldungen vorliegen</td><td>01:ERR:0\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERR" = Fehler<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)</td></tr>
<tr><td>RSFEF</td><td>Abfrage der Fehler nach Priorität</td><td>01:ERRP:3,1,7,10\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERRP" = Fehler nach Priorität<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)<br>4. Liste Fehler mit Fehlernummern<br><br>Bedeutung der Fehlernummern:<br><table><tr><td>1</td><td>Systemfehler</td></tr><tr><td>2</td><td>Kalibrierfehler</td></tr><tr><td>3</td><td>pH- oder mV-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>4</td><td>Ausgabebereich REC1 überschritten</td></tr><tr><td>5</td><td>Ausgabebereich REC2 überschritten</td></tr><tr><td>6</td><td>Temperatur-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>7</td><td>Oberer Grenzwert pH oder mV überschritten</td></tr><tr><td>8</td><td>Unterer Grenzwert pH oder mV unterschritten</td></tr><tr><td>9</td><td>Oberer Grenzwert Temperatur überschritten</td></tr><tr><td>10</td><td>Unterer Grenzwert Temperatur unterschritten</td></tr><tr><td>11</td><td>SensCheck (sensorabhängig)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>RSMWG</td><td>Abfrage des Sensortyps</td><td>01:MWG:(Sensortyp)\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "MWG" = Sensortyp<br>3. Typ des angeschlossenen Sensors</td></tr>
</table>

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSREL | Abfrage der Relaiszustände | `01:RST:10\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "RST" = Relaiszustände<br>3. Zustand Relais 1 und 2<br>0 = passiv<br>1 = aktiv<br><br>Im obigen Beispiel:<br>10 -> Relais 1 aktiv, Relais 2 passiv |
| RSSW | Abfrage der Softwareversion | `01:SV:1.00\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "SV" = Softwareversion<br>3. Softwareversion des Geräts |
| RSGW | Abfrage der Einstellungen der Grenzwertmelder | `01:OG/UG:2\r`<br>`01:UL pH:1, 11.00 pH, 0.10 pH, 10 s\r`<br>`01:LL TP:2, 20.0 °C, 2 °C, 2 s\r`<br><u>1. Zeile:</u><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "OG/UG" = Grenzwertmelder-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Grenzwertmelder konfigurierten Relais<br><br><u>2. und 3. Zeile:</u><br>Sind Relais als Grenzwertmelder konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Messgröße<br>– "pH" = pH-Wert<br>– "TP" = Temperatur<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Hysterese mit Einheit<br>7. Schaltverzögerung in Sekunden |

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSRP | Abfrage der Proportional-regler-Parameter | `01:PI/PF:2\r`<br>`01:UL PI:1, 13.90 pH, 0.10 pH, 10 s\r`<br>`01:LL PF:2, 0.10 pH, 0.10 pH, 70 /min\r`<br>1. Zeile:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PI/PF" = Proportionalregler-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Proportionalregler konfigurierten Relais<br>2. und 3. Zeile:<br>Sind Relais als Proportionalregler konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Reglertyp:<br>– "PI" = Pulsbreitenmodulation<br>– "PF" = Frequenzmodulation<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Proportionalbereich Einheit<br>7. Periodendauer in s bzw. maximale Schaltfrequenz in 1/min |
| RSPASS | Abfrage des Passworts | `01:PASS:225\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PASS" = Passwort<br>3. Eingestelltes Passwort |
| RSTABGL | Abfrage der Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich | `01:TABGL:-0.5°C\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "TABGL" = Temperaturabgleich<br>3. Abgleichdifferenz |

\r = Zeilenumbruch

## 4.3 Leitfähigkeits-Messumformer

### 4.3.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RV | Alle Messwerte abfragen | `01:LF: 1266 uS/cm,TP:21.7 °C,0.1 d°C\r`<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "LF" = Leitfähigkeit, bzw. "SAL" = Salinität<br>3. Leitfähigkeits-Messwert mit Einheit<br>4. "TP" = Temperatur<br>5. Temperatur-Messwert mit Einheit<br>6. Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich |
| RVPHBIN | Leitfähigkeits-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | LF-Wert * 100<br>SAL * 10 |
| RVTPBIN | Temperatur-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | TP-Wert * 10 |
| RVCAL | Zellenkonstante abfragen | `01:CAL:0.917 1/cm\r`<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "CAL" = Kalibrierdaten<br>3. Eingestellte Zellenkonstante mit Einheit |

\r = Zeilenumbruch

### 4.3.2 Statusabfragen

<table>
<tr><th>Syntax</th><th>Bedeutung</th><th>Antwort (Beispiel) / Aufbau</th></tr>
<tr><td>RSID</td><td>Geräteidentifikation abfragen</td><td>01:ID:LF 6000-RT-RS,SNR:12345678\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ID" = Identifikation<br>3. Gerätetyp und -optionen<br>4. "SNR" = Seriennummer<br>5. Seriennummer des Geräts</td></tr>
<tr><td>RSFE</td><td>Abfrage, ob Fehlermeldungen vorliegen</td><td>01:ERR:0\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERR" = Fehler<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)</td></tr>
<tr><td>RSFEF</td><td>Abfrage der Fehler nach Priorität</td><td>01:ERRP:3,1,7,10\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERRP" = Fehler nach Priorität<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)<br>4. Liste Fehler mit Fehlernummern<br><br>Bedeutung der Fehlernummern:<br><table><tr><td>1</td><td>Systemfehler</td></tr><tr><td>2</td><td>Kalibrierfehler</td></tr><tr><td>3</td><td>LF- oder SAL-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>4</td><td>Ausgabebereich REC1 überschritten</td></tr><tr><td>5</td><td>Ausgabebereich REC2 überschritten</td></tr><tr><td>6</td><td>Temperatur-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>7</td><td>Oberer Grenzwert LF oder SAL überschritten</td></tr><tr><td>8</td><td>Unterer Grenzwert LF oder SAL unterschritten</td></tr><tr><td>9</td><td>Oberer Grenzwert Temperatur überschritten</td></tr><tr><td>10</td><td>Unterer Grenzwert Temperatur unterschritten</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>RSMWG</td><td>Abfrage des Sensortyps</td><td>01:MWG:(Sensortyp)\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "MWG" = Sensortyp<br>3. Typ des angeschlossenen Sensors</td></tr>
</table>

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSREL | Abfrage der Relaiszustände | `01:RST:10\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "RST" = Relaiszustände<br>3. Zustand Relais 1 und 2<br>0 = passiv<br>1 = aktiv<br><br>Im obigen Beispiel:<br>10 -> Relais 1 aktiv, Relais 2 passiv |
| RSSW | Abfrage der Softwareversion | `01:SV:1.00\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "SV" = Softwareversion<br>3. Softwareversion des Geräts |
| RSGW | Abfrage der Einstellungen der Grenzwertmelder | `01:OG/UG:2\r`<br>`01:UL LF:1, 53 mS/cm, 7 mS/cm, 10 s\r`<br>`01:LL TP:2, 20.0 °C, 2 °C, 2 s\r`<br><u>1. Zeile:</u><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "OG/UG" = Grenzwertmelder-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Grenzwertmelder konfigurierten Relais<br><br><u>2. und 3. Zeile:</u><br>Sind Relais als Grenzwertmelder konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Messgröße<br>– "LF" = Leitfähigkeit<br>– "TP" = Temperatur<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Hysterese mit Einheit<br>7. Schaltverzögerung in Sekunden |

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSRP | Abfrage der Proportional-regler-Parameter | `01:PI/PF:2\r`<br>`01:UL PI:1, 199.9 mS/cm, 0.9 mS/cm, 10 s\r`<br>`01:LL PF:2, 0.9 mS/cm, 0.9 mS/cm, 70 /min\r`<br>1. Zeile:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PI/PF" = Proportionalregler-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Proportionalregler konfigurierten Relais<br>2. und 3. Zeile:<br>Sind Relais als Proportionalregler konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Reglertyp:<br>– "PI" = Pulsbreitenmodulation<br>– "PF" = Frequenzmodulation<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Proportionalbereich Einheit<br>7. Periodendauer in s bzw. maximale Schaltfrequenz in 1/min |
| RSPASS | Abfrage des Passworts | `01:PASS:225\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PASS" = Passwort<br>3. Eingestelltes Passwort |
| RSTABGL | Abfrage der Abgleichdifferenz des Temperaturabgleichs | `01:TABGL:-0.5°C\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "TABGL" = Temperaturabgleich<br>3. Abgleichdifferenz |

\r = Zeilenumbruch

## 4.4 Chlor-Messumformer

### 4.4.1 Abfrage von Messwerten und Kalibrierdaten

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RV | Alle Messwerte abfragen | `01:Cl:5.8 mg/l,TP:17.8 °C,0.3 d°C\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "Cl" = Chlormesswert, bzw. "mV" = mV-Wert<br>3. Chlormesswert mit Einheit (der Zusatz "0 dmV" zum mV-Wert ist ohne Bedeutung)<br>4. "TP" = Temperatur<br>5. Temperatur-Messwert mit Einheit<br>6. Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich |
| RVPHBIN | pH-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | Chlormesswert * 100 |
| RVTPBIN | Temperatur-Messwert in binärer Darstellung (4 Byte) abfragen | TP-Wert * 10 |
| RVCAL | Kalibrierdaten abfragen | `01:CAL:-113.5 mV,6.7 pH\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "CAL" = Kalibrierdaten<br>3. Relative Sensorsteilheit in mV pro mg/l<br>4. Manuell eingegebener pH-Wert zum Zeitpunkt der Kalibrierung (nur bei Chlorsensoren mit pH-abhängigem Messwert) |

\r = Zeilenumbruch

### 4.4.2 Statusabfragen

<table>
<tr><th>Syntax</th><th>Bedeutung</th><th>Antwort (Beispiel) / Aufbau</th></tr>
<tr><td>RSID</td><td>Geräteidentifikation abfragen</td><td>01:ID:CL 7010-RT-RS,SNR:12345678\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ID" = Identifikation<br>3. Gerätetyp und -optionen<br>4. "SNR" = Seriennummer<br>5. Seriennummer des Geräts</td></tr>
<tr><td>RSFE</td><td>Abfrage, ob Fehlermeldungen vorliegen</td><td>01:ERR:0\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERR" = Fehler<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)</td></tr>
<tr><td>RSFEF</td><td>Abfrage der Fehler nach Priorität</td><td>01:ERRP:3,1,7,10\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "ERRP" = Fehler nach Priorität<br>3. Anzahl der Fehler (0 = kein Fehler)<br>4. Liste Fehler mit Fehlernummern<br><br>Bedeutung der Fehlernummern:<br><table><tr><td>1</td><td>Systemfehler</td></tr><tr><td>2</td><td>Kalibrierfehler</td></tr><tr><td>3</td><td>Chlor- oder mV-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>4</td><td>Ausgabebereich REC1 überschritten</td></tr><tr><td>5</td><td>Ausgabebereich REC2 überschritten</td></tr><tr><td>6</td><td>Temperatur-Messbereich überschritten</td></tr><tr><td>7</td><td>Oberer Grenzwert Chlor oder mV überschritten</td></tr><tr><td>8</td><td>Unterer Grenzwert Chlor oder mV unterschritten</td></tr><tr><td>9</td><td>Oberer Grenzwert Temperatur überschritten</td></tr><tr><td>10</td><td>Unterer Grenzwert Temperatur unterschritten</td></tr><tr><td>11</td><td>SensCheck (sensorabhängig)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>RSMWG</td><td>Abfrage des Sensortyps</td><td>01:MWG:(Sensortyp)\r<br><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "MWG" = Sensortyp<br>3. Typ des angeschlossenen Sensors</td></tr>
</table>

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSREL | Abfrage der Relaiszustände | `01:RST:10\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "RST" = Relaiszustände<br>3. Zustand Relais 1 und 2<br>0 = passiv<br>1 = aktiv<br><br>Im obigen Beispiel:<br>10 -> Relais 1 aktiv, Relais 2 passiv |
| RSSW | Abfrage der Softwareversion | `01:SV:1.00\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "SV" = Softwareversion<br>3. Softwareversion des Geräts |
| RSGW | Abfrage der Einstellungen der Grenzwertmelder | `01:OG/UG:2\r`<br>`01:UL Cl:1, 10.00 mg/l, 0.15 mg/l, 10 s\r`<br>`01:LL TP:2, 20.0 °C, 2 °C, 2 s\r`<br><u>1. Zeile:</u><br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "OG/UG" = Grenzwertmelder-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Grenzwertmelder konfigurierten Relais<br><br><u>2. und 3. Zeile:</u><br>Sind Relais als Grenzwertmelder konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Messgröße<br>– "Cl" = Chlor<br>– "TP" = Temperatur<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Hysterese mit Einheit<br>7. Schaltverzögerung in Sekunden |

| Syntax | Bedeutung | Antwort (Beispiel) / Aufbau |
|---|---|---|
| RSRP | Abfrage der Proportional-regler-Parameter | `01:PI/PF:2\r`<br>`01:UL PI:1, 19.9 mg/l, 0.1 mg/l, 10 s\r`<br>`01:LL PF:2, 0.1 mg/l, 0.1 mg/l, 70 /min\r`<br>1. Zeile:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PI/PF" = Proportionalregler-Einstellungen<br>3. Anzahl der als Proportionalregler konfigurierten Relais<br>2. und 3. Zeile:<br>Sind Relais als Proportionalregler konfiguriert, werden hier die Einstellungen ausgegeben:<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. Grenzwerttyp:<br>– "UL" = Oberer Grenzwert<br>– "LL" = Unterer Grenzwert<br>3. Reglertyp:<br>– "PI" = Pulsbreitenmodulation<br>– "PF" = Frequenzmodulation<br>4. Relaisnummer<br>5. Grenzwert mit Einheit<br>6. Proportionalbereich Einheit<br>7. Periodendauer in s bzw. maximale Schaltfrequenz in 1/min |
| RSPASS | Abfrage des Passworts | `01:PASS:225\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "PASS" = Passwort<br>3. Eingestelltes Passwort |
| RSTABGL | Abfrage der Abgleichdifferenz aus dem Temperaturabgleich | `01:TABGL:-0.5°C\r`<br>1. Teilnehmeradresse<br>2. "TABGL" = Temperaturabgleich<br>3. Abgleichdifferenz |

\r = Zeilenumbruch

**Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH**

Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1
D-82362 Weilheim

Germany

Tel: +49 (0) 881 183-0
+49 (0) 881 183-100
Fax: +49 (0) 881 183-420
E-Mail: Info@WTW.com
Internet: http://www.WTW.com