

**JUMO CANtrans p Keramik**  
**JUMO CANtrans p**  
**JUMO CANtrans pT**  
**JUMO CANtrans T**

B40.2055.1

B40.2056.1

B40.2057.1

B90.2910.1

Bedienungsanleitung

01.07/00421871

# Werkseinstellung

**Baudrate:**           **500 kBaud**  
Einstellung siehe Kapitel 4.1

**Node-ID:**           **bei CANtrans pT:123**  
                          **bei CANtrans p:124**  
                          **bei CANtrans T:125**  
                          **bei CANtrans TT:126**  
Einstellung ⇨ **Kapitel 4.2 "Einstellen der Node-ID", 12**

| Inhalt                                 | Seite     |
|--|-----------|
| <b>1 Einleitung</b>                    | <b>4</b>  |
| 1.1 Typografische Konventionen         | 4         |
| 1.2 Vorwort                            | 5         |
| <b>2 Messumformer JUMO CANtrans</b>    | <b>6</b>  |
| 2.1 Verwendung                         | 6         |
| 2.2 Blockschaltbild                    | 6         |
| 2.3 Setup-Programm                     | 8         |
| <b>3 Installation</b>                  | <b>9</b>  |
| 3.1 Elektrischer Anschluss             | 9         |
| <b>4 Inbetriebnahme</b>                | <b>11</b> |
| 4.1 Einstellen der CAN-Baudrate        | 11        |
| 4.2 Einstellen der Node-ID             | 12        |
| <b>5 CANopen Funktion</b>              | <b>13</b> |
| 5.1 Übersicht Kommunikationsfunktionen | 13        |
| 5.2 NMT                                | 14        |
| 5.3 Sync                               | 15        |
| 5.4 Emergency                          | 15        |
| 5.5 PDO                                | 16        |
| 5.6 SDO                                | 18        |
| 5.7 Heartbeat                          | 19        |
| 5.8 Node Guarding                      | 20        |
| 5.9 LSS                                | 21        |
| <b>6 Gerätefunktion</b>                | <b>22</b> |
| 6.1 Geräteprofil                       | 22        |
| 6.2 Datenfluss Druckkanal              | 22        |
| 6.3 Datenfluss Temperaturkanal         | 23        |
| <b>7 Objektverzeichnis</b>             | <b>24</b> |
| 7.1 Übersicht                          | 24        |

---

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>8</b> | <b>Programmierbeispiele</b>              | <b>29</b> |
| 8.1      | Allgemeines                              | 29        |
| 8.2      | Funktion                                 | 29        |
| 8.3      | Test der Verbindung                      | 29        |
| 8.4      | Heartbeat Producer Time                  | 31        |
| 8.5      | Bootmode „Minimum Boot-Up“               | 31        |
| 8.6      | Event Time                               | 31        |
| 8.7      | Einstellen der NODE-ID                   | 32        |
| 8.8      | Einstellen der Baudrate                  | 32        |
| 8.9      | Minimalwert auslesen                     | 32        |
| 8.10     | Maximalwert auslesen                     | 33        |
| 8.11     | Messwert in Darstellung „Float“ auslesen | 33        |

---

# 1 Einleitung

---

## 1.1 Typografische Konventionen

### 1.1.1 Warnende Zeichen



---

#### Vorsicht

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Personenschäden** kommen kann!



---

#### Achtung

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Beschädigungen von Geräten oder Daten** kommen kann!

### 1.1.2 Hinweisende Zeichen



---

#### Hinweis

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn Sie auf **etwas Besonderes** aufmerksam gemacht werden sollen.



---

#### Verweis

Dieses Zeichen verweist auf **weitere Informationen** in anderen Kapiteln.

abc<sup>1</sup>

---

#### Fußnote

Fußnoten sind Anmerkungen, die auf bestimmte Textstellen **Bezug nehmen**. Fußnoten bestehen aus zwei Teilen:

Kennzeichnung im Text und Fußnotentext.

Die Kennzeichnung im Text geschieht durch hochstehende fortlaufende Zahlen.

Der Fußnotentext (2 Schriftgrade kleiner als die Grundschrift) steht am unteren Seitenende und beginnt mit einer hochstehenden Zahl.

\*

---

#### Handlungsanweisung

Dieses Zeichen zeigt an, dass eine **auszuführende Tätigkeit** beschrieben wird.

Die einzelnen Arbeitsschritte werden durch diesen Stern gekennzeichnet, z. B.:

\* Stecker anschließen

---

# 1 Einleitung

---

## 1.2 Vorwort

Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.

Bitte unterstützen Sie uns, diese Betriebsanleitung zu verbessern.

Für Ihre Anregungen sind wir dankbar.



Alle erforderlichen Einstellungen sind im vorliegenden Handbuch beschrieben. Sollten bei der Inbetriebnahme trotzdem Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen vorzunehmen. Sie könnten Ihren Garantieanspruch gefährden!

Bitte setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung oder mit dem Stammhaus in Verbindung.

### **Bei technischen Rückfragen**

#### **Telefon-Support Deutschland:**

Telefon: +49 661 6003-300 oder -653 oder -899

Telefax: +49 661 6003-881729

E-Mail: [Service@jumo.net](mailto:Service@jumo.net)

#### **Österreich:**

Telefon: +43 1 610610

Telefax: +43 1 6106140

E-Mail: [info@jumo.at](mailto:info@jumo.at)

#### **Schweiz:**

Telefon: +41 1 928 24 44

Telefax: +41 1 928 24 48

E-Mail: [info@jumo.ch](mailto:info@jumo.ch)

---

# 2 Messumformer JUMO CANtrans

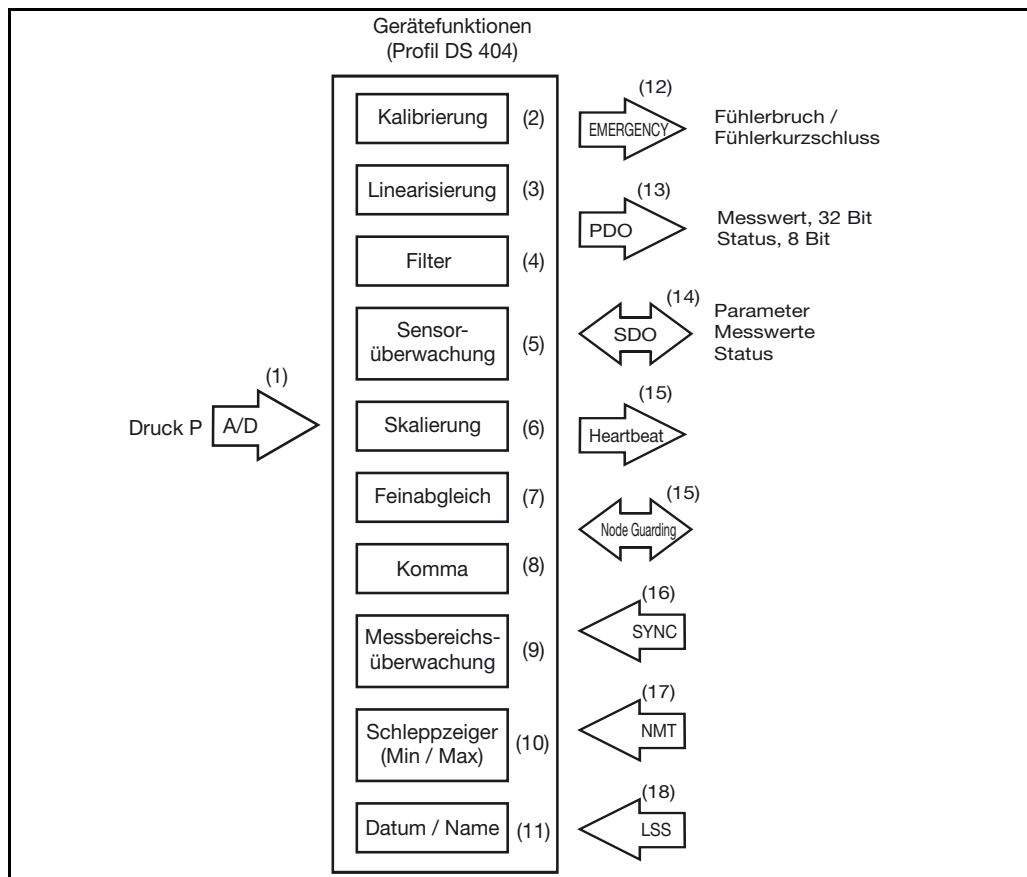
## 2.1 Verwendung

Messumformer der Serie JUMO CANtrans werden zur Erfassung von Drücken oder Temperaturen in flüssigen und gasförmigen Medien eingesetzt.

Die Messwerte der Druck- bzw. Temperatursensoren werden digitalisiert und über das serielle Busprotokoll „CANopen“ zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt. Eine Reihe nützlicher Zusatzfunktionen ist über das Geräteprofil DS 404 realisiert. Alle Einstellungen sind über handelsübliche CANopen Software-Tools möglich.

| Die CANtrans-Serie im Überblick |             |   |
|---------------------------------|-------------|---|
| CANtrans p Keramik              | Typ 40.2055 | Druckmessumformer (Keramiksensor)             |
| CANtrans p                      | Typ 40.2056 | Druckmessumformer (Edelstahlsensoren)         |
| CANtrans pT                     | Typ 40.2057 | Druck- und Temperaturmessumformer             |
| CANtrans T                      | Typ 90.2910 | Temperatur- oder Doppeltemperaturmessumformer |

## 2.2 Blockschaltbild



## 2 Messumformer JUMO CANtrans

---

### 2.2.1 Funktion

- (1) Das Analogsignal der Druckmesszelle bzw. des Temperatursensors wird digitalisiert.
- (2) Das Druck- bzw. Temperatursignal ist werkseitig digital abgeglichen.
- (3) Das Temperatursignal wird linearisiert.
- (4) Über die einstellbare Filterkonstante können unerwünschte Signalschwankungen unterdrückt werden.
- (5) Die Sensorüberwachung prüft permanent die korrekte Funktion des Sensorsignals und löst bei Fehler hochpriorisierte Emergency-Telegramme aus.
- (6) Der Messwert ist auf beliebige Maßeinheiten (oder in % vom Messbereich) skalierbar.
- (7) Der Feinabgleich besitzt eine Autozero-Funktion (nur bei Drucksensor) und eine frei einstellbare Kennlinienverschiebung (Offset).
- (8) Der Messwert wird mit frei wählbarer Kommastelle ausgegeben.
- (9) Die Messbereichsüberwachung besitzt frei wählbare Ober- und Untergrenzen. Das Ergebnis wird als Status-Byte neben dem Messwert mit dem PDO-Telegramm ausgegeben.
- (10) Die Schleppezeigerfunktion speichert den minimalen und maximalen Druckmesswert.
- (11) Datum und Name des letzten Wartungseingriffes können gespeichert werden.
- (12) Bei Sensordefekt wird das Emergency-Telegramm ausgelöst.
- (13) Das PDO-Telegramm enthält den 32-Bit-Messwert und den 8-Bit-Status. Die Messwertausgabe ist über verschiedene Triggerbedingungen steuerbar.
- (14) Mit SDO-Telegrammen können Parameter eingestellt, aber auch Messwerte und Status abgefragt werden.
- (15) Mit dem Heartbeat-Signal oder mit Node Guarding<sup>1</sup> kann der Messumformer zusätzlich auf Funktion überwacht werden.
- (16) Mit dem Sync-Kommando kann die Übertragung der Messwerte zusätzlich gesteuert werden.
- (17) Die NMT-Telegramme dienen zur Steuerung des Betriebszustandes des Messumformers.
- (18) Die Einstellung der CAN-Node-ID und der CAN-Baudrate erfolgt wahlweise über LSS oder SDO.

---

<sup>1</sup> Das Node Guarding ist nur bei Messumformern mit einem Sensor verfügbar.

---



## 2 Messumformer JUMO CANtrans

---

### 2.3 Setup-Programm

Alle Geräteparameter siehe ⇨ Kapitel 7 "Objektverzeichnis", Seite 24 sind über das CANopen-Objektverzeichnis zugänglich (EDS-Datei) und können somit über handelsübliche CANopen Software-Tools eingestellt werden. Für alle Gerätetypen steht eine entsprechende EDS-Datei zur Verfügung. Die Datei kann kostenlos über die JUMO-Homepage geladen werden (download: [www.jumo.net](http://www.jumo.net)).

---

## 3.1 Elektrischer Anschluss

Gerät am Druckanschluss erden!

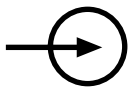
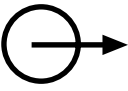
Die Bus-Enden müssen mit einem Leitungsabschluss versehen werden.

⇒ Kapitel 3 "Installation" / "Leitungsabschluss", Seite 10.

### Bus-Leitung

- Die Bus-Spezifikationen nach DIN ISO 11 898 sind zu beachten
- Leitungsdurchmesser 6 bis 12 mm
- Leitungsquerschnitt max. 1,5mm<sup>2</sup> pro Ader
- Signalleitungen getrennt von Kabeln mit Spannungen von > 60 V verlegen
- Leitung mit verdrehten Adern verwenden
- Die Nähe von großen elektrischen Anlagen vermeiden oder abgeschirmte Leitung verwenden

### Anschluss

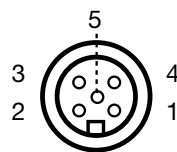
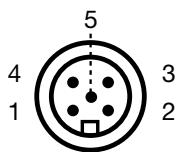
| Anschluss                           |   | Anschlussbelegung        |   |
|-------------------------------------|---|--------------------------|---|
|                                     |   | M12-Stecker              | Kabeldose mit fest angespritztem Kabel.<br>Verkaufs-Artikel-Nr.:<br>40/00337625 |
| Spannungsversorgung<br>DC 10...30 V |  | CAN_V+<br>CAN_GND        | 2<br>3<br>weiß<br>blau  |
| Ausgang<br>CANopen                  |  | Schirm<br>CAN_H<br>CAN_L | 1<br>4<br>5<br>braun<br>schwarz<br>grau   |

### Rundstecker

M12 x1; 5-polig nach IEC 60 947-5-2

Stecker

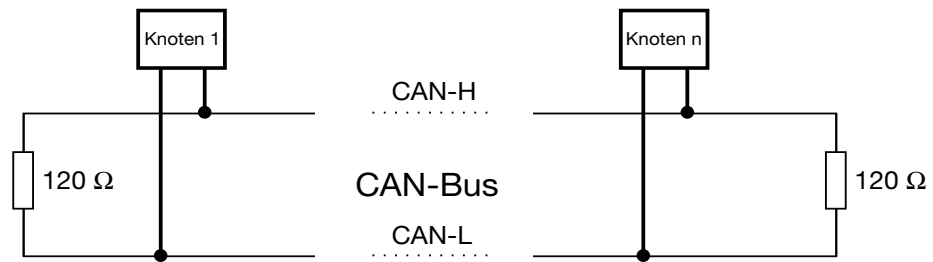
Buchse



# 3 Installation

## Leitungsabschluss

Der CAN-Bus besitzt eine lineare Topologie. Beide Enden des Busses müssen mit je einem Widerstand  $120\ \Omega$  abgeschlossen werden, um Signal-Reflexionen und damit Übertragungsprobleme zu vermeiden.



## 4.1 Einstellen der CAN-Baudrate

### Allgemeines

Werkseitig ist eine Baudrate von 500 kBaud eingestellt.

Die CAN-Baudrate kann sowohl über SDO-Telegramme (Objektverzeichnis) als auch über LSS eingestellt werden.

### Einstellen per SDO

Die CAN-Baudrate kann über das CANopen Objektverzeichnis, Index 0x2001, neu programmiert werden.

Diese Einstellung wird erst nach einem Reset des Messumformers als CAN-Baudrate übernommen.

| CAN-Baudrate [kBaud] | maximale Buslänge [m] | Eintrag im Objektverzeichnis 0x2001 |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1.000                | 25                    | 0                                   |
| 800                  | 100                   | 1                                   |
| 500                  | 100                   | 2                                   |
| 250                  | 250                   | 3                                   |
| 200                  | 250                   | 99                                  |
| 125                  | 500                   | 4                                   |
| 100                  | 500                   | 98                                  |
| 50                   | 1.000                 | 6                                   |
| 20                   | 2.500                 | 7                                   |

### Einstellen per LSS

Die CANtrans-Messumformer unterstützen den LSS-Standard (Layer Setting Services) gemäß DSP-305, V1.1.

Hiermit können anlagenweit Baudrate und Node-ID auf einheitliche Weise eingestellt werden.

Die LSS-Adresse der Messumformer ist - von außen sichtbar - auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Bedienung dieser Funktion ist auch in den aktuellen Setup-Werkzeugen von verschiedenen Herstellern realisiert.

Alternativ können Baudrate und Node-ID auch über SDO eingestellt werden, siehe oben.

## 4.2 Einstellen der Node-ID

### Allgemeines

Die Node-ID ist werkseitig wie folgt voreingestellt:

bei CANtrans pT: 123

bei CANtrans p: 124

bei CANtrans T: 125

bei CANtrans TT: 126

Die Node-ID kann sowohl über SDO-Telegramme (Objektverzeichnis) als auch über LSS eingestellt werden.



Jede Node-ID darf nur einmal am Bus vergeben sein.

---

### Einstellen per SDO

Die Node-ID kann über das CANopen Objektverzeichnis, Index 0x2000, neu programmiert werden. Dies ermöglicht z.B. alle Messumformer einer Anlage von einem zentralen CAN-Terminal auf neue Node-IDs zu programmieren.

Diese Einstellung wird erst nach einem Reset des Messumformers übernommen.

---

### Einstellen per LSS

Die CANtrans-Messumformer unterstützen den LSS-Standard (Layer Setting Services) gemäß DSP-305, V1.1.

Hiermit können anlagenweit Baudrate und Node-ID auf einheitliche Weise eingestellt werden.

Die LSS-Adresse der Messumformer ist - von außen sichtbar - auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Bedienung dieser Funktion ist auch in den aktuellen Setup-Werkzeugen von verschiedenen Herstellern realisiert.

Alternativ können Baudrate und Node-ID auch über SDO eingestellt werden, siehe oben.

---

# 5 CANopen Funktion

## 5.1 Übersicht Kommunikationsfunktionen

**Kommunikationsprofil** Die Kommunikationsfunktionen der CAN-Schnittstelle entsprechen dem CANopen-Kommunikationsprofil DS-301.

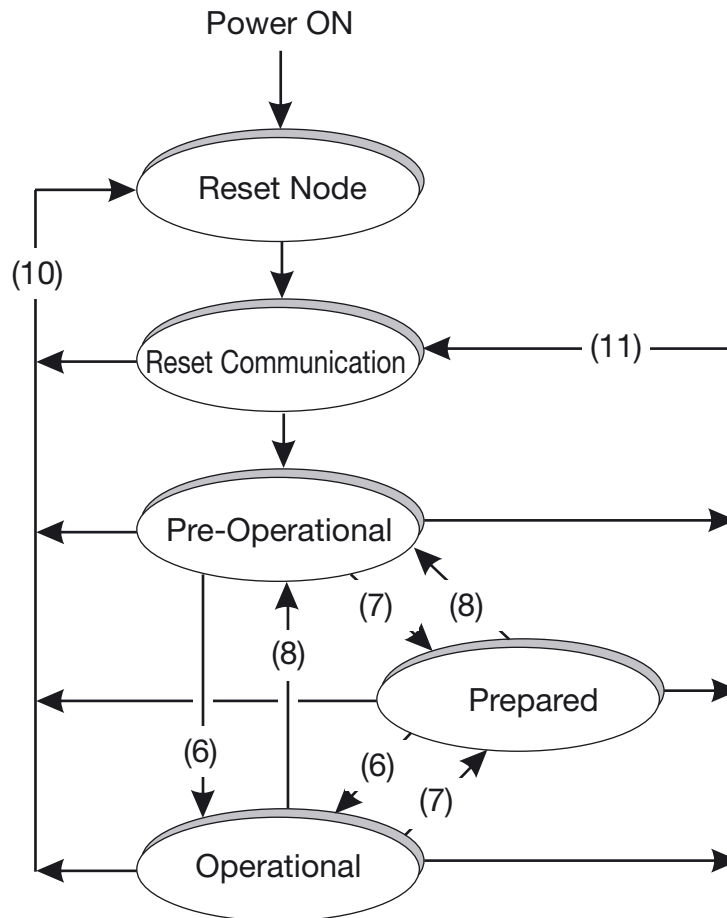
**Objekte** Der Datenaustausch bei CANopen-Geräten erfolgt in Form von Objekten. Die folgende Tabelle enthält die unterstützten Objekte; in den weiteren Abschnitten folgen Erläuterungen dazu.

| Objekt    | CAN-Identifizier | Funktion                                  | Bemerkung   |
|-----------|------------------|---|---|
| NMT       | 0                | Netzwerkmanagement                        | Busmaster ist Sender  |
| SYNC      | 0x80             | PDO-Synchronisation                       | Busmaster ist Sender  |
| EMERGENCY | 0x80 + Node-ID   | Alarmmeldung                              |   |
| TPDO 1    | 0x180 + Node-ID  | 1. Messwert und Status                    | Identifizier änderbar über Objektverzeichnis 0x1800,1                         |
| TPDO 5    | Inaktiv          | 2. Messwert und Status                    | Identifizier änderbar über Objektverzeichnis 0x1804,1<br>Nur bei Doppelfühler |
| SDO (tx)  | 0x580 + Node-ID  | Zugriff auf Parameter (Objektverzeichnis) | Slave (CANtrans) zu Master  |
| SDO (rx)  | 0x600 + Node-ID  | Zugriff auf Parameter (Objektverzeichnis) | Master zu Slave (CANtrans)  |
| Heartbeat | 0x700 + Node-ID  | Geräteüberwachung                         | zyklisches Lebenszeichen  |
| Bootup    | 0x700 + Node-ID  | Geräteüberwachung                         | einmalig nach Power On  |
| LSS(tx)   | 0x7E4 = 2020     | Einstellung Baudrate, bzw. Node-ID        | Slave (CANtrans) zu Master  |
| LSS(rx)   | 0x7E5 = 2021     | Einstellung Baudrate, bzw. Node-ID        | Master zu Slave (CANtrans)  |

# 5 CANopen Funktion

## 5.2 NMT

Die Messumformer der Serie JUMO CANtrans unterstützen sowohl den CANopen Minimum Bootup als auch den Auto Operational Bootup.



### NMT-Nutzdaten

| Network Management Kommando    | Network Management Objekt Daten |                              |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|                                | Byte 1<br>Command Specifier     | Byte 2<br>Node-ID            |
| Node Start (6)                 | 0x01                            | 0...127<br>(0 = alle Geräte) |
| Node Stop (7)                  | 0x02                            |                              |
| Enter Preoperational State (8) | 0x80                            |                              |
| Reset Node (10)                | 0x81                            |                              |
| Reset Communication (11)       | 0x82                            |                              |

### Einstellungen für NMT

| Boot-Mode               | Zustand nach Power On | Einstellung des Objektes 0x1F80 |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Minimum Bootup          | Pre-Operational       | 0xC <sup>1</sup>                |
| Auto Operational Bootup | Operational           | 0x8                             |

<sup>1</sup> Werkseinstellung

# 5 CANopen Funktion

## 5.3 Sync

Die PDO der CANtrans-Messumformer können als "synchron" konfiguriert werden. Nach Empfang eines SYNC-Objektes wird dann die entsprechende PDO gesendet.

### Einstellungen für Sync

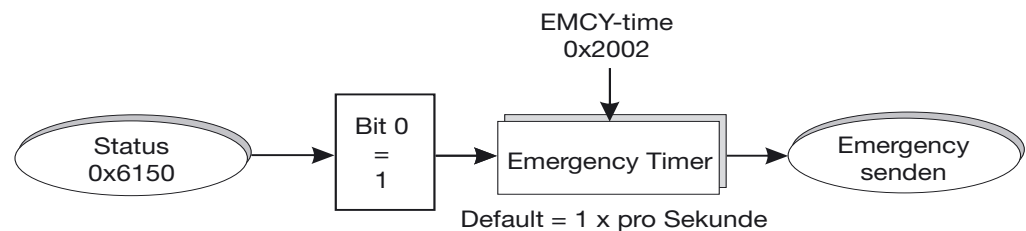
Der PDO-Transmissionstyp ist im Objektverzeichnis (0x1800,2 bzw. 0x1804,2) zwischen synchron (vom Master gesteuert) und asynchron (ereignisgesteuert) umschaltbar.

Werkseinstellung: ereignisgesteuert (=0xFF)

| Transmissionstyp  | Einstellung des Objektes<br>0x1800,2 (für PDO1)<br>0x1804,2 (für PDO5) |
|-------------------|--|
| ereignisgesteuert | 0xFF   |
| synchron          | 0x01   |

## 5.4 Emergency

Die CANtrans-Messumformer senden bei Sensorkurzschluss oder Sensorbruch ein Emergency-Objekt (EMCY) mit hoher Priorität aus. Das Telegramm wird zyklisch wiederholt. Die Zykluszeit ist einstellbar.



### EMCY-Nutzdaten (8 Byte)

|                   | Byte 1                         | Byte 2 | Byte 3             | Byte 4                        | Byte 5             | Byte 6    | Byte 7 | Byte 8 |
|-------------------|--------------------------------|--------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-----------|--------|--------|
| Sensorbruch       | 5030 h<br>(Hardware)<br>2 Byte |        | 00000001<br>1 Byte | 1 oder 2<br>(Kanal)<br>1 Byte | 00000001<br>1 Byte | unbenutzt |        |        |
| Sensorkurzschluss | 5030 h<br>(Hardware)<br>2 Byte |        | 00000001<br>1 Byte | 1 oder 2<br>(Kanal)<br>1 Byte | 00000010<br>1 Byte | unbenutzt |        |        |
| Fehler Reset      | 0000 h<br>(Hardware)<br>2 Byte |        | 00000000<br>1 Byte | 1 oder 2<br>(Kanal)<br>1 Byte | xxxxxxx<br>1 Byte  | unbenutzt |        |        |



# 5 CANopen Funktion

**Einstellung für  
Emergency**

Werkseinstellung: 1x pro Sekunde (= 1000 ms)

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>EMCY Time</b> | <b>Einstellung des Objektes</b><br><b>0x2002</b> |
| Millisekunden    | 0...65535 (0 = keine Wiederholung)               |

## 5.5 PDO

Für die Messwerte stehen 1 bzw. 2 Transmit-PDO (Prozess-Daten-Objekt) zur Verfügung.

Das Mapping (0x1A00) der PDO-Nutzdaten ist fest auf 0x9130 (Messwert im Festkommaformat) und auf 0x6150 (Status-Byte) eingestellt.

Die Berechnung dieser Werte ist in siehe Kapitel 6 "Gerätefunktion", Seite 22 erläutert.

**PDO-  
Nutzdaten  
(5 Byte)**

| Byte 1  | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5                                    | Byte 6                         | Byte 7 | Byte 8 |
|---|--------|--------|--------|---|--------------------------------|--------|--------|
| <b>0x9130</b><br><b>4 Byte</b><br><b>Messwert INT32</b> |        |        |        | 0x6150<br>1 Byte<br>Status<br>Bit 2, 1, 0 | unbenutzt<br>nicht mitgesendet |        |        |

Status Bit 0 = Sensor defekt (Sensorüberwachung)



Wenn Bit 0 gesetzt ist, ist der im PDO gesendete Messwert ungültig!

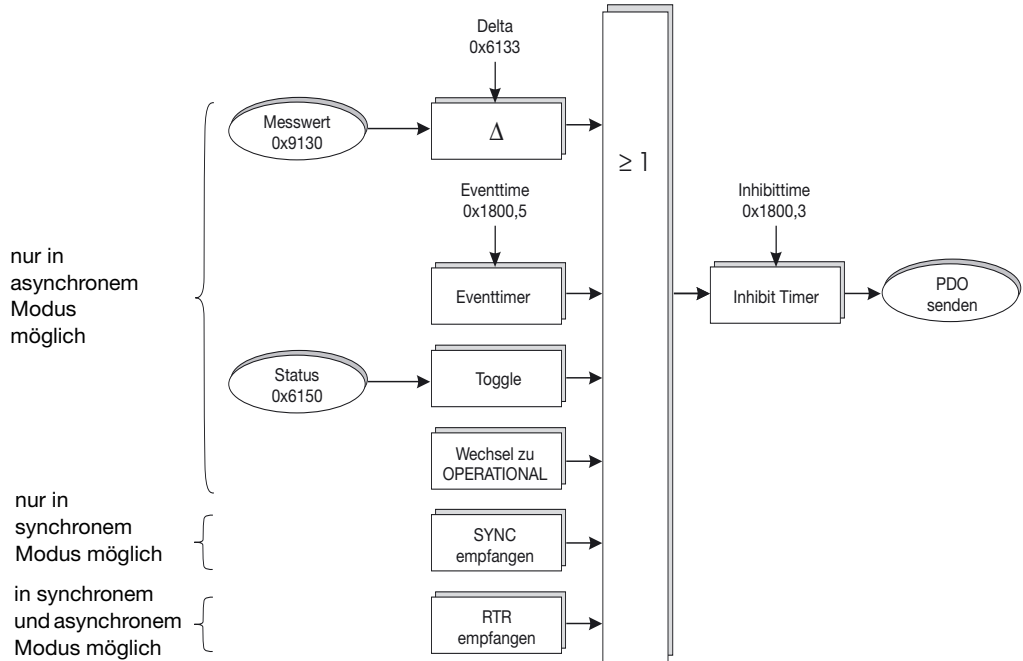
Status Bit 1 = Overrange (Messbereichsüberwachung)

Status Bit 2 = Underrange (Messbereichsüberwachung)

# 5 CANopen Funktion

## PDO-Ausgabe-steuerung

Die folgende Grafik zeigt die möglichen Ereignisse, die zur Aussendung eines PDO-Telegramms führen. Die Einstellmöglichkeiten sind unten beschrieben. Zur Berechnung des Messwertes und des Status siehe Kapitel 6 "Gerätfunktion", Seite 22.



Modus siehe Kapitel 5.3 "Sync", Seite 15

## Einstellungen für PDO-Ausgabe

### Delta:

Überschreitet eine Messwertänderung den eingestellten Wert, wird ein PDO gesendet.

Werkseinstellung: 1)

|              |   |
|--------------|---|
| <b>Delta</b> | <b>Einstellung des Objektes</b><br><b>0x6133,1 (bei PDO 1)</b><br><b>0x6133,2 (bei PDO 5)</b> |
| Float-Wert   | (0 = inaktiv)   |

### Event Time (zyklisches Senden):

Nach Ablauf der eingestellten Event Time wird ein PDO gesendet

Werkseinstellung: 1 x pro Sekunde (= 1000 ms).

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Event Time</b> | <b>Einstellung des Objektes</b><br><b>0x1800,5 (bei PDO 1)</b><br><b>0x1804,5 (bei PDO 5)</b> |
| Millisekunden     | 0...65535 (0 = inaktiv)   |

### Toggle:

Bei jeder Änderung des Messwertstatus wird ein PDO gesendet.

## 5 CANopen Funktion

---

### **Operational:**

Bei Wechsel in den Zustand "Operational" wird einmalig ein PDO gesendet.

### **Sync:**

Wenn der Transmisstionstyp als "synchron" konfiguriert wurde, wird bei Empfang des Sync-Objektes ein PDO versendet.

Beschreibung siehe Kapitel 5.3 "Sync", Seite 15.

### **RTR (Remote Transmission Request):**

Auf Anforderung durch einen PDO-Empfänger wird ein PDO versendet.

### **Inhibit Time**

Vor Ablauf der eingestellten Inhibit Time wird ein Versenden des PDO unterdrückt. Dies senkt die Buslast und beugt einer Busüberlastung vor.

Werkseinstellung: 0 (= inaktiv)

| <b>Inhibit Time</b> | <b>Einstellung des Objektes</b><br><b>0x1800,3 (bei PDO 1)</b><br><b>0x1804,3 (bei PDO 5)</b> |
|---------------------|---|
| 0,1 Millisekunden   | 0...65535 in 1/10 ms (0 = inaktiv)<br>Beispiel: 1000 = 100 ms                                 |

---

## 5.6 SDO

Für Zugriffe auf das Objektverzeichnis (Messumformer-Parameter) wird das Service-Daten-Objekt (SDO) verwendet. Mit dem SDO kann lesend oder schreibend auf das Objektverzeichnis zugegriffen werden.

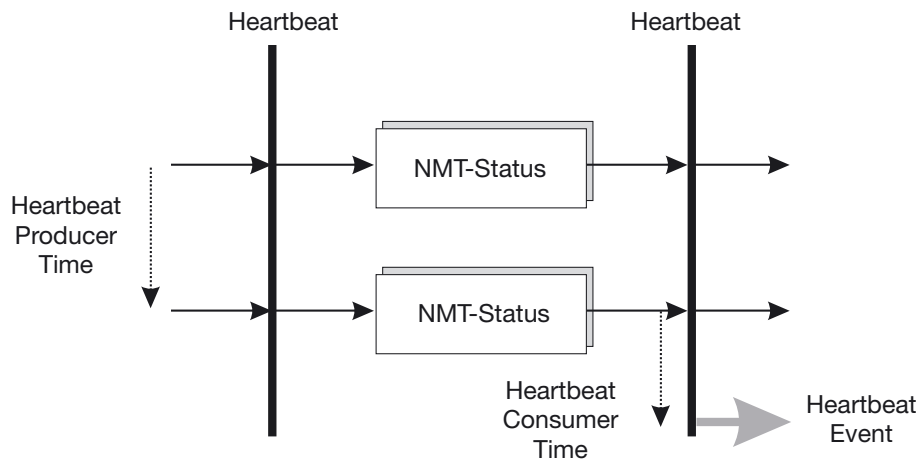
Beschreibung aller Objekte: siehe Kapitel 7 "Objektverzeichnis", Seite 24.

---

# 5 CANopen Funktion

## 5.7 Heartbeat

Das Heartbeat-Objekt signalisiert das Vorhandensein des Messumformers und gewährleistet damit die Systemsicherheit. Es stellt die einfachere Alternative zum Node Guarding Protokoll (siehe Kapitel 5.8 "Node Guarding", Seite 20) dar.



### Heartbeat-Nutzdaten

Die Heartbeat-Nachricht (Heartbeat-Event) besteht aus einem Byte. In diesem Byte ist der NMT-Status der internen Zustandmaschine wie folgt codiert:

Bootup: 0  
 Stopped: 4  
 Operational: 5  
 Preoperational: 127

### Einstellungen für Heartbeat

Die Konfiguration als Heartbeat-Sender erfolgt über die Heartbeat-Producer-Time im Objektverzeichnis (0x1017).

Die Funktionen "Heartbeat" und "Node Guarding" können nur einzeln aktiviert werden, nie gleichzeitig.

Werkseinstellung: Heartbeat abgeschaltet (= 0).

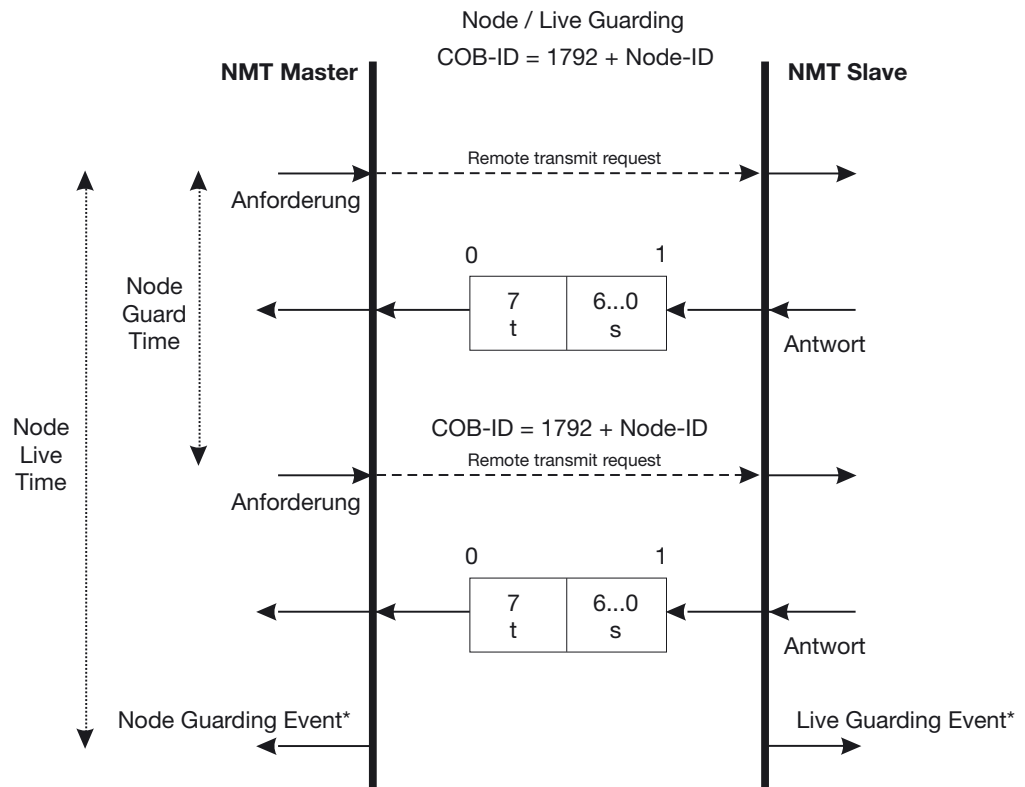
| Heartbeat timer | Einstellung des Objektes 0x1017 |
|-----------------|---------------------------------|
| Millisekunden   | 0...65535<br>0 = inaktiv        |

## 5.8 Node Guarding

Das Node Guarding-Objekt stellt eine Alternative zum Heartbeat-Objekt (siehe Kapitel 5.7 "Heartbeat", Seite 19) dar.

Es signalisiert das Vorhandensein des Messumformers und gewährleistet damit die Systemsicherheit. Im Gegensatz zum Heartbeat wird beim Node Guarding vom NMT-Master (meist eine SPS) eine Anforderung gesendet, die vom NMT-Slave (in diesem Fall der CANtrans-Messumformer) beantwortet wird.

Der Aufbau der Node Guarding Antwort ist ähnlich wie beim Heartbeat-Protokoll. Es ist lediglich ein zusätzliches Toggle-Bit enthalten, das bei aufeinanderfolgenden Nachrichten zwischen 0 und 1 wechselt.



\* wenn ein Fehler festgestellt wird

- s: der Status des NMT-Slave
- 4: STOPPED
- 5: OPERATIONAL
- 127: PRE-OPERATIONAL

t: Toggle-Bit

### Node Guarding Nutzdaten

Die Node Guarding-Nachricht besteht aus einem Byte, bestehend aus dem Toggle Bit t und dem NMT-Status s, der wie folgt codiert ist:

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Bootup:         | 0   |
| Stopped:        | 4   |
| Operational:    | 5   |
| Preoperational: | 127 |

# 5 CANopen Funktion

---

## Einstellungen für Node guarding

Die Einstellung des Node Guarding Slave erfolgt im Objektverzeichnis über die Parameter Guard Time (0x100C) und Live Time Factor (0x100D).

Der Node Guarding Slave berechnet als Produkt dieser beiden Parameter seine eigene Live Time. Falls der Messumformer keine Node Guarding Anforderung innerhalb der Live Time erhält, wird ein Live Time Guarding Event ausgelöst und der Messumformer geht in den Zustand "Preoperational".

Wenn Guard Time **oder** Live Time Factor den Wert 0 haben, ist die Live Time = 0 und es wird kein Live Guarding Event ausgelöst. Aber der NMT-Slave antwortet dennoch auf jede NMT-Anforderung des NMT-Masters.

Wenn Guard Time **und** Live Time Factor den Wert 0 haben (Werkseinstellung), ist das Node Guarding nicht aktiv.

Node Guarding und Heartbeat-Funktion können nur einzeln aktiviert werden, niemals gleichzeitig.

| <b>Guard Time</b> | <b>Einstellung des Objektes 0x100C</b> |
|-------------------|--|
| Millisekunden     | 0...65535<br>(0 = inaktiv)             |

| <b>Live Time Factor</b> | <b>Einstellung des Objektes 0x100D</b> |
|-------------------------|--|
| Faktor                  | 0...255<br>(0 = inaktiv)               |

---

## 5.9 LSS

Die CANtrans-Messumformer unterstützen den LSS-Standard (Layer Setting Services) gemäß DSP-305, V1.1.

Hiermit können anlagenweit Baudrate und Node-ID auf einheitliche Weise eingestellt werden.

Die LSS-Adresse der Messumformer ist - von außen sichtbar - auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Bedienung dieser Funktion ist auch in den aktuellen Setup-Werkzeugen von verschiedenen Herstellern realisiert.

Alternativ können Baudrate und Node-ID auch über Objekte im Objektverzeichnis eingestellt werden,

siehe Kapitel 4.1 "Einstellen der CAN-Baudrate", Seite 11;

siehe Kapitel 4.2 "Einstellen der Node-ID", Seite 12.

---

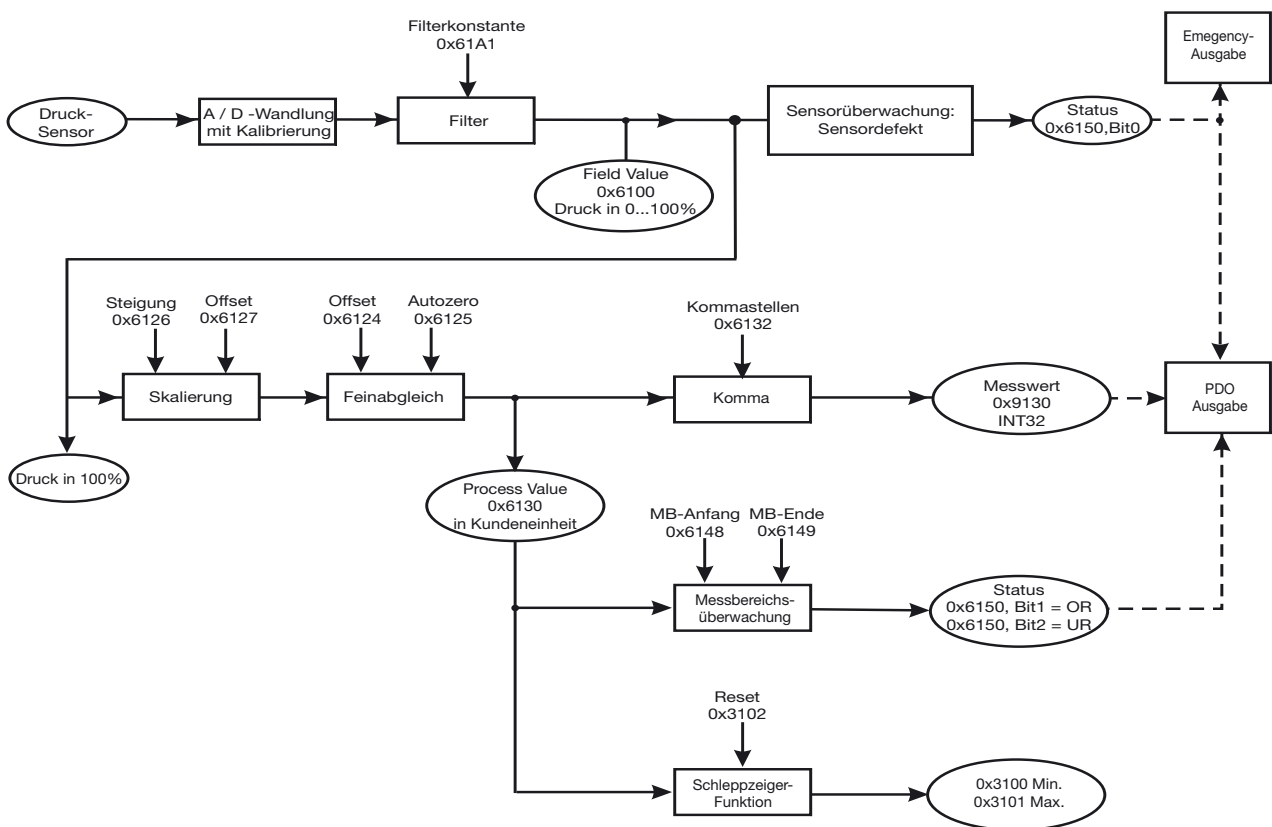
# 6 Gerätefunktion

## 6.1 Geräteprofil

Die CANtrans-Messumformer arbeiten gemäß dem CANopen-Geräteprofil DS-404 "Sensoren und messwertverarbeitende Geräte" / "Measuring Devices and Closed-Loop Controllers". Die folgenden Grafiken zeigen den Signalfluss des Messwertes durch die Funktionen des Messumformers. Einige Funktionen sind kundenseitig einstellbar.

Die Einstellmöglichkeiten sind beschrieben in ⇒ Kapitel 7 "Objektverzeichnis", Seite 24.

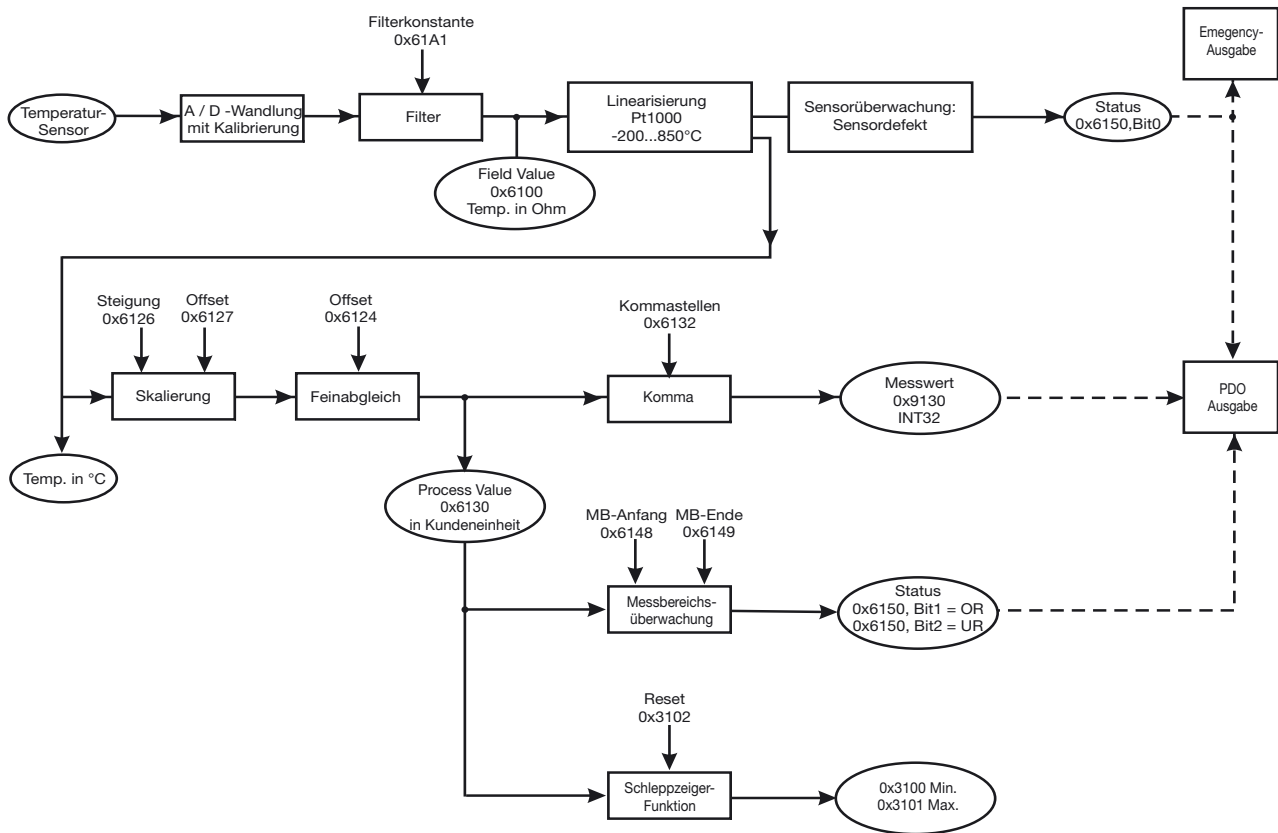
## 6.2 Datenfluss Druckkanal



Die Berechnung des Druckkanals wird alle 1,0 ms abgearbeitet.

# 6 Gerätefunktion

## 6.3 Datenfluss Temperaturkanal



Die Berechnung des Temperaturkanals wird alle 250 ms abgearbeitet.



## 7.1 Übersicht

Das komplette Objektverzeichnis steht als EDS-Datei zur Verfügung. Somit können alle CANopen-kompatiblen Konfigurationsprogramme zur Installation und Parametrierung eingesetzt werden. JUMO liefert daher für diese Geräte kein Setup-Programm.

Die wichtigsten Einstellparameter sind hier als Übersicht mit ihren möglichen Werten aufgelistet.

Alle Objekte können mit SDO-Telegrammen gelesen oder auch geschrieben werden. Dieses Objektverzeichnis ist für alle CANtrans-Varianten gültig. Einige Objekte haben geräteabhängig 1 oder 2 Subindices. So besitzt der CANtrans p z.B. nur den Subindex 1 = Druckkanal; der CANtrans pT besitzt den Subindex 1 = Druckkanal und den Subindex 2 = Temperaturkanal.

Für alle Gerätetypen steht eine entsprechende EDS-Datei auf der JUMO-Homepage zum kostenlosen Download zur Verfügung => [www.jumo.net](http://www.jumo.net).

| Index  | Subindex | Format | Zugriff | Name                    | Beschreibung                                 | Werte  |
|--------|----------|--------|---------|-------------------------|--|--|
| 0x1017 | -        | UINT16 | RW      | Heartbeat Producer Time | Zeit für zykl. Senden eines "Lebenszeichens" | 0...65535 ms<br>0 = inaktiv<br>Werkseinstellung: 0 |
| 0x100C | -        | UINT16 | RW      | Guard Time              | Zeitfaktor für Node Guarding Überwachung     | 0...65535 ms<br>0 = inaktiv<br>Werkseinstellung: 0 |
| 0x100D | -        | UINT8  | RW      | Live Time Factor        | Multiplikator für Node Guarding Überwachung  | 0...255<br>0 = inaktiv<br>Werkseinstellung: 0      |

# 7 Objektverzeichnis

|        |      |        |                 |                                     |  |  |
|--------|------|--------|-----------------|-------------------------------------|--|--|
| 0x1800 | -    |        |                 | PDO 1<br>Communication<br>Parameter | Steuert Sendebedingungen der 1. PDO                                |  |
|        | 0x01 | UINT32 | RW <sup>1</sup> | COB-ID                              | ID, mit der die PDO<br>gesendet wird                               | 0x180...0x57F<br>Bit 0x80000000<br>gesetzt = PDO inaktiv<br>Werk:<br>0x180+Node-ID   |
|        | 0x02 | UINT8  | RW <sup>1</sup> | Transmission<br>Type                | Sendemodus   | 0x01 = synchron<br>0xFF = ereignisgesteuert<br>Werk: 0xFF  |
|        | 0x03 | UINT16 | RW <sup>1</sup> | Inhibit Time                        | Senden nicht vor<br>Zeitablauf                                     | 0...65535 (x 0,1 ms)<br>Werk: 0 = inaktiv  |
|        | 0x05 | UINT16 | RW <sup>1</sup> | Event Time                          | Zeit für zykl. Senden  | 0...65535 ms<br>0 = inaktiv<br>Werk: 1000 ms   |
| 0x1804 | -    |        |                 | PDO 5<br>Communication<br>Parameter | Steuert die Sendebedingungen der 2. PDO bei Geräten mit 2 Sensoren |  |
| 0x1F80 | -    | UINT32 | RW              | NMT Startup                         | Bootmode ⇒ Kapitel<br>5.2 "NMT", Seite 14                          | 0xC "Preoperational"<br>0x8 "Operational"<br>Werk: 0xC   |
| 0x2000 | -    | UINT8  | RW <sup>1</sup> | Node-ID                             | Einstellung der Knotenadresse über SDO (geht auch über LSS)        | 1...127<br>Werk: 123 (PT)<br>Werk: 124 (P)<br>Werk: 125 (T)<br>Werk: 126 (TT)  |
| 0x2001 | -    | UINT8  | RW <sup>1</sup> | Baudrate                            | Einstellung der Baudrate über SDO (geht auch über LSS)             | 0 = 1 MBaud<br>1 = 800 kBaud<br>2 = 500 kBaud<br>3 = 250 kBaud<br>99 = 200 kBaud<br>4 = 125 kBaud<br>98 = 100 kBaud<br>6 = 50 kBaud<br>7 = 20 kBaud<br>Werk: 2 |

## 7 Objektverzeichnis

|        |      |            |                 |                     |   |  |
|--------|------|------------|-----------------|---------------------|---|--|
| 0x2002 | -    | UINT16     | RW <sup>1</sup> | EMCY_Time           | Zeit für zyklisches Senden von Fehlermeldungen  | 0...65535 ms<br>0 = einmalig<br>Werk: 1000 ms  |
| 0x3100 | 0x01 | float      | RO              | AI PV Min 1         | Schleppzeiger Minimumwert   |  |
|        | 0x02 | float      | RO              | AI PV Min 2         | Wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |  |
| 0x3101 | 0x01 | float      | RO              | AI PV Max 1         | Schleppzeiger Maximumwert   |  |
|        | 0x02 | float      | RO              | AI PV Max 2         | Wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |  |
| 0x3102 | 0x01 | UINT32     | WO              | AI Reset Min-Max 1  | Schleppzeiger 0x3100 und 0x3101 zurücksetzen  | Rücksetzen mit "roeb" = 0x62656F72   |
|        | 0x02 | UINT32     | WO              | AI Reset Min-Max 2  | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |  |
| 0x3400 | -    | String (4) | RW              | AI Customer Date    | Beliebiger Text, 4 Byte, z.B. Datum   | Werk: "0003"   |
| 0x3401 | -    | String (4) | RW              | AI Customer Name    | Beliebiger Text, 4 Byte, z.B. Name  | Werk: "ROEB"   |
| 0x6124 | 0x01 | float      | RW              | AI Offset 1         | Kunden-Feinabgleich   | Werk: 0  |
|        | 0x02 | float      | RW              | AI Offset 2         | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |  |
| 0x6125 | 0x01 | UINT32     | WO              | AI Autozero         | Nur bei Druck-Sensoren:<br>aktuellen Druck als Null anzeigen, verändert Objekt 0x6124,1 | Nullsetzen mit "zero" = 0x6F72657A   |
| 0x6126 | 0x01 | float      | RW              | AI Scaling Factor 1 | Skalierung der Steigung   | Werk: 1<br>z.B.: 0.1 um Druck nicht als 0...100% sondern als 0...10 bar anzuzeigen; oder z.B.: 1.8 um Temperatur nicht in °C sondern in °F anzuzeigen. |
|        | 0x02 | float      | RW              | AI Scaling Factor 2 | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |  |

# 7 Objektverzeichnis

|        |      |       |    |                              |  |  |
|--------|------|-------|----|------------------------------|--|--|
| 0x6127 | 0x01 | float | RW | AI Scaling Offset 1          | Skalierung Offset  | Werk: 0<br>z.B.: 0.0 um Druck nicht als 0...100% sondern als 0...10 bar anzuzeigen; oder z.B.: 32 um Temperatur nicht in °C sondern in °F anzuzeigen.  |
|        | 0x02 | float | RW | AI Scaling Offset 2          | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren                 |  |
| 0x6130 | 0x01 | float | RO | AI Input PV float 1          | Process Value als float (zum Auslesen über SDO)              |  |
|        | 0x02 | float | RO | AI Input PV float 2          | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren                 |  |
| 0x6132 | 0x01 | UINT8 | RW | AI Decimal Digits 1          | Kommastellen für Festkomma-Darstellung als INT 32 wie im PDO | 0...3<br>Werk: 1<br>Beispiel Druck:<br><b>0</b> => 0...100 = 0...100%<br><b>1</b> => 0...1000 = 0...100.0%<br><b>2</b> => 0...10000 = 0...100.00%<br>Beispiel Temperatur:<br><b>0</b> => 19 = 19°C<br><b>1</b> => 197 = 19.7°C<br><b>2</b> => 1973 = 19,73°C |
|        | 0x02 | UINT8 | RW | AI Decimal Digits 2          | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren                 |  |
| 0x6133 | 0x01 | float | RW | AI Interrupt Delta Input PV1 | Deltawert für ereignisgesteuerte PDO-Ausendung               | Werk: 1.0<br>(0 = inaktiv)   |
|        | 0x02 | float | RW | AI Interrupt Delta Input PV2 | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren                 |  |
| 0x6148 | 0x01 | float | RW | AI Span Begin 1              | Messbereichsüberwachung Anfang                               | Werk: 0 (P-Sensor)<br>Werk: -50 (T-Sensor)   |
|        | 0x02 | float | RW | AI Span Begin 2              | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren                 |  |
| 0x6149 | 0x01 | float | RW | AI Span End 1                | Messbereichsüberwachung Ende                                 | Werk: 100 (P-Sensor)<br>Werk: 450 (T-Sensor)   |
|        | 0x02 | float | RW | AI Span End 2                | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren                 |  |

## 7 Objektverzeichnis

|        |      |       |    |                      |   |                   |
|--------|------|-------|----|----------------------|---|-------------------|
| 0x6150 | 0x01 | UINT8 | RO | AI State 1           | Fehlerstatus (wie auch im PDO)<br>Bit 0 = Sensor defekt<br>Bit 1 = Ovrerrange (Wert > Objekt 0x6149)<br>Bit 2 = Underrange (Wert < Objekt 0x6148) |                   |
|        | 0x02 | UINT8 | RO | AI State 2           | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |                   |
| 0x61A1 | 0x01 | UINT8 | RW | AI Filter Constant 1 | Filterzeitkonstante des gleitenden Mittelwertfilters  | Werk: 0 (inaktiv) |
|        | 0x02 | UINT8 | RW | AI Filter Constant 2 | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |                   |
| 0x9130 | 0x01 | INT32 | RO | AI PV32Bit1          | Process Value als Int32 (wie auch in PDO)   |                   |
|        | 0x02 | INT32 | RO | AI PV32Bit2          | wie Subindex 0x01 bei Geräten mit 2 Sensoren  |                   |

- <sup>1</sup> Die Parameteränderung wird erst nach einem Hardware-Reset oder nach dem NMT-Kommando "Reset Communication" oder nach "Reset Node"  
⇒ Kapitel 5.2 "NMT", Seite 14 wirksam!

# 8 Programmierbeispiele

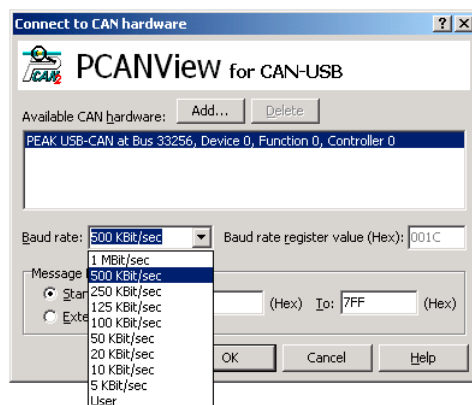
## 8.1 Allgemeines

Mit Hilfe des kostenlosen Programms PCANView (Lieferant Fa. Peak, [www.peak-system.com](http://www.peak-system.com)) können einfache CAN-Nachrichten selbst zusammengestellt und an die jeweiligen CAN-Geräte versendet werden.

## 8.2 Funktion

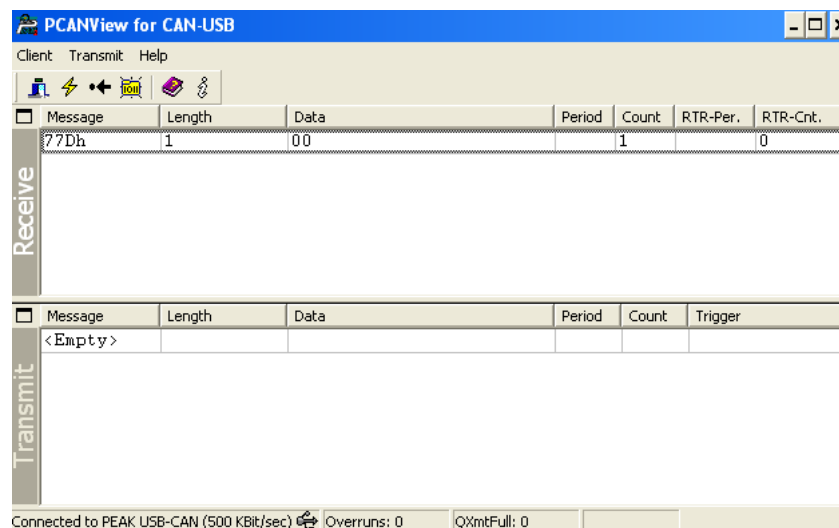
Zunächst wird beim Programmstart die Baudrate abgefragt. Diese lässt sich zwischen den im Programmfenster dargestellten Werten einstellen.

Standardeinstellung bei Werksauslieferung der JUMO CANtrans-Messumformer ist 500kBit/sec.



## 8.3 Test der Verbindung

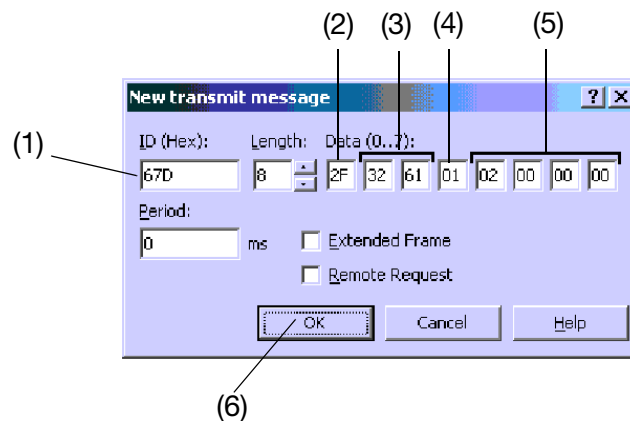
Nach dem Einschaltvorgang (PowerOn) des Messumformers ist unter der Rubrik Receive eine Nachricht (Bootup-Message) zu sehen, welche von allen CANopen-Geräten nach dem Einschalten zu Kontrollzwecken versendet wird.



Das Programm bietet anschließend über den Ordner Transmit, im Unterpunkt New transmit message die Möglichkeit, CAN-Nachrichten einzugeben. Es öff-

## 8 Programmierbeispiele

net sich das folgende Fenster:



Die **ID (Hex)** (1) bestimmt den Telegramm-Typ (PDO, SDO oder LSS), die Adressierung und die Priorität der Nachricht. Die niedrigste ID hat beim CAN-Telegramm die höchste Priorität.

Die Felder **Data (0..7)** enthalten die Nutzdaten des CAN-Telegramms in hexadezimaler Darstellung. Folgender Aufbau ist hierbei zu beachten:

Im Datenfeld (2) ist das Steuerungsbyte untergebracht. Hier wird angegeben, ob das CAN-Gerät ausgelesen oder beschrieben werden soll. Auch die Art der Werte wird hierbei festgelegt. Folgende Parameter sind hier möglich:

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Lesen:                        | 0x40 |
| Schreiben eines 8-Bit-Werts:  | 0x2F |
| Schreiben eines 16-Bit-Werts: | 0x2B |
| Schreiben eines 32-Bit-Werts: | 0x22 |

Die nächsten zwei Byte (3) geben den Objektindex (Kapitel 7) an. Hierbei ist unbedingt zu beachten, dass zuerst das Low Byte und anschließend das High Byte eingeschrieben wird. In der Abbildung oben ist beispielsweise der Objektindex 0x6132 eingeschrieben.

Das Byte (4) gibt den 8-Bit Subindex an, welcher ebenfalls aus der Tabelle in Kapitel 7 entnommen werden kann. Für Objekte ohne Subindex wird hier der Wert 00 eingetragen.

Die letzten 4 Byte (5) enthalten Objekt-Werte, die gelesen oder geschrieben werden. Auch hierbei muss grundsätzlich das Low Byte zuerst eingegeben werden. Nicht benötigte Byte-Felder werden mit Wert 00 aufgefüllt. Im folgenden werden hierzu einige Beispiele aufgezeigt.

Das so erstellte Datentelegramm wird mit der Taste **OK** (6) zum CAN-Gerät versendet.

Die gesendete CAN-Nachricht wird in der Rubrik "Transmit" protokolliert und aufgelistet.

Die CAN-Antwort des Messumformers wird in der Rubrik "Transmit" protokolliert und aufgelistet.



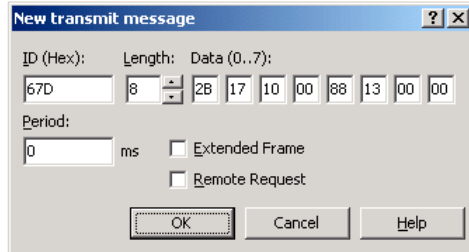
Falsche Eingaben können ein unkontrollierbares Verhalten zur Folge haben!

# 8 Programmierbeispiele

## 8.4 Heartbeat Producer Time

(siehe Kapitel 5.7 "Heartbeat", Seite 19)

Änderung der Zeit für zyklisches Senden eines Lebenszeichens im Abstand von 5000ms (1388hex)



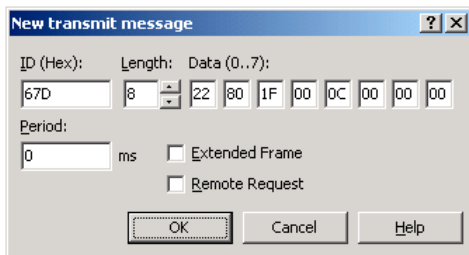
Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 1017<sub>hex</sub>  
Subindex: 00<sub>hex</sub>  
Wert: 1388<sub>hex</sub>

## 8.5 Bootmode „Minimum Boot-Up“

(siehe Kapitel 5.2 "NMT", Seite 14)

Nach dem Einschalten soll der Messumformer in den Zustand Pre-Operational gehen.

Die Änderung des Bootmode wird erst nach einem Reset wirksam.

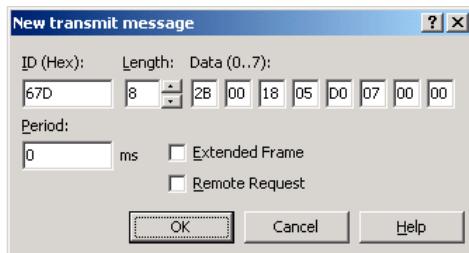


Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 1F80<sub>hex</sub>  
Subindex: 00<sub>hex</sub>  
Wert: 0C<sub>hex</sub>

## 8.6 Event Time

(siehe Kapitel 5.5 "PDO", Seite 16)

Die Zeit für zyklisches Senden des Messwertes auf 2000ms stellen (7D0hex)



Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 1800<sub>hex</sub>  
Subindex: 05<sub>hex</sub>  
Wert: 7D0<sub>hex</sub>



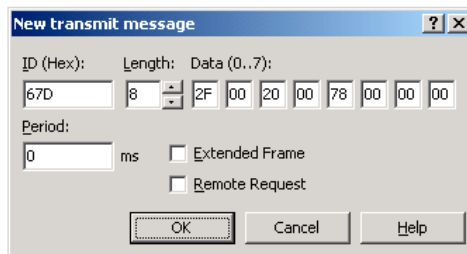
# 8 Programmierbeispiele

## 8.7 Einstellen der NODE-ID

(siehe Kapitel 4.2 "Einstellen der Node-ID", Seite 12)

Knotenadresse über SDO auf den Wert 120 (78hex) einstellen

Die Änderung der NodeID wird erst nach einem Reset wirksam.



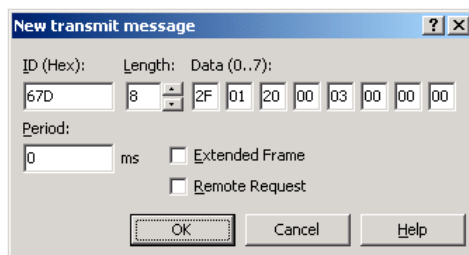
Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 2000<sub>hex</sub>  
Subindex: 00<sub>hex</sub>  
Wert: 78<sub>hex</sub>

## 8.8 Einstellen der Baudrate

(siehe Kapitel 4.1 "Einstellen der CAN-Baudrate", Seite 11)

Baudrate über SDO auf den Wert 3=250kBaude (03hex) einstellen

Die Änderung der Baudrate wird erst nach einem Reset wirksam.

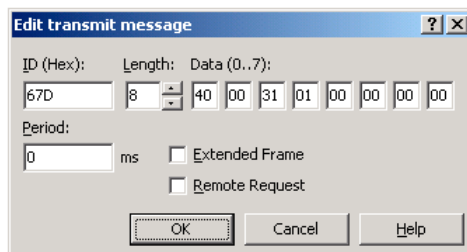


Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 2001<sub>hex</sub>  
Subindex: 00<sub>hex</sub>  
Wert: 03<sub>hex</sub>

## 8.9 Minimalwert auslesen

(siehe Kapitel 6.2 "Datenfluss Druckkanal", Seite 22)

Auslesen des kleinsten Wertes, der aufgenommen wurde



Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 3100<sub>hex</sub>  
Subindex: 01<sub>hex</sub>  
Wert: Lesevorgang

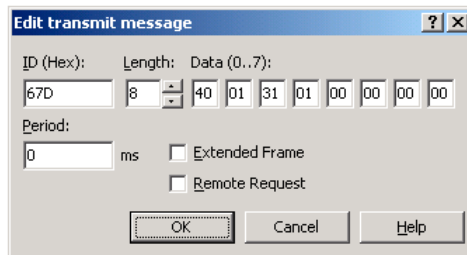
# 8 Programmierbeispiele

---

## 8.10 Maximalwert auslesen

(siehe Kapitel 6.2 "Datenfluss Druckkanal", Seite 22)

Auslesen des größten Wertes, der aufgenommen wurde

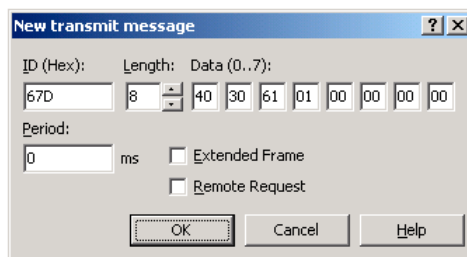


Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 3101<sub>hex</sub>  
Subindex: 01<sub>hex</sub>  
Wert: Lesevorgang

## 8.11 Messwert in Darstellung „Float“ auslesen

(siehe Kapitel 6.2 "Datenfluss Druckkanal", Seite 22)

Messwert über SDO als Float (4Byte-Wert) lesen



Node-ID: 125<sub>dec</sub>  
COP-ID: 67D<sub>hex</sub>  
Objektindex: 6130<sub>hex</sub>  
Subindex: 01<sub>hex</sub>  
Wert: Lesevorgang



### **JUMO GmbH & Co. KG**

Hausadresse:  
Moltkestraße 13 - 31  
36039 Fulda, Germany  
Lieferadresse:  
Mackenrodtstraße 14  
36039 Fulda, Germany  
Postadresse:  
36035 Fulda, Germany  
Telefon: +49 661 6003-0  
Telefax: +49 661 6003-500  
E-Mail: [mail@jumo.net](mailto:mail@jumo.net)  
Internet: [www.jumo.net](http://www.jumo.net)

### **JUMO Mess- und Regelgeräte Ges.m.b.H.**

Pfarrgasse 48  
1232 Wien, Austria  
Telefon: +43 1 610610  
Telefax: +43 1 6106140  
E-Mail: [info@jumo.at](mailto:info@jumo.at)  
Internet: [www.jumo.at](http://www.jumo.at)

### **JUMO Mess- und Regeltechnik AG**

Laubisrütistrasse 70  
8712 Stäfa, Switzerland  
Telefon: +41 44 928 24 44  
Telefax: +41 44 928 24 48  
E-Mail: [info@jumo.ch](mailto:info@jumo.ch)  
Internet: [www.jumo.ch](http://www.jumo.ch)