

**SAE J1939**

**(Originalanleitung)**

# **Protokoll- Beschreibung SAE J1939**

**ETS 4000**

## **Temperatur- messumformer**



# Inhalt

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>Funktionen</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><i>Address-Claiming</i></b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Name</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Adresse</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Einschaltvorgang</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b><i>Konfiguration</i></b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Mögliche Einstellungen</b>	<b>6</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Liste aller Einstellungen</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Einstellungen der Baudrate</b>	<b>8</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Einstellungen der Messwertübertragung</b>	<b>8</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Einstellungen der Messwertdarstellung</b>	<b>9</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Gerätemodus und Gerätetestatus</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Durchführen der Konfiguration</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Aufbau der Nachrichtendaten</b>	<b>11</b>
<b>3.5</b>	<b>Steuerbefehle</b>	<b>12</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Starten des Editiermodus</b>	<b>12</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Speichern der Einstellungen</b>	<b>13</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Wiederherstellen des Auslieferungszustandes</b>	<b>13</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Neustart durchführen</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b><i>Senden des Messwertes</i></b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b><i>Sonstiges</i></b>	<b>13</b>

## Vorwort

Für Sie, den Benutzer unseres Produktes, haben wir in dieser Dokumentation die wichtigsten Hinweise zum Bedienen und Warten zusammengestellt.

Sie dient Ihnen dazu, das Produkt kennen zu lernen und seine bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten optimal zu nutzen.

Diese Dokumentation muss ständig am Einsatzort verfügbar sein. Bitte beachten Sie, dass die in dieser Dokumentation gemachten Angaben der Gerätetechnik zu dem Zeitpunkt der Literaturerstellung entsprechen. Abweichungen bei technischen Angaben, Abbildungen und Maßen sind deshalb möglich.

Entdecken Sie beim Lesen dieser Dokumentation Fehler oder haben weitere Anregungen und Hinweise, so wenden Sie sich bitte an:

HYDAC ELECTRONIC GMBH  
Technische Dokumentation  
Hauptstraße 27  
66128 Saarbrücken  
-Deutschland-  
Tel: +49(0)6897 / 509-01  
Fax: +49(0)6897 / 509-1726  
Email: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)

Die Redaktion freut sich über Ihre Mitarbeit.

**„Aus der Praxis für die Praxis“**

# 1 Einleitung

Der ETS besitzt eine CAN 2.0B-Schnittstelle und kann mit den in der Norm SAE-J1939 definierten Verfahren bedient werden. Die Schnittstellenfunktionen gliedern sich in 3 Teile:

**Address-Claiming, Konfiguration und Senden der Messwerte.**

## 1.1 Funktionen

- Erfassung des aktuellen Temperaturwertes mit:
  - 1 kHz Sample-Rate
  - < 1°C Genauigkeit
  - 1/8 °C Auflösung
- Umrechnung des Temperaturwertes in einen beliebig skalierbaren, linearen Prozesswert.
- Senden des aktuellen Prozesswertes:
  - Zyklisch im Bereich von 1 Millisekunde bis 1 Minute

# 2 Address-Claiming

## 2.1 Übersicht

Jeder ETS besitzt einen Namen und eine Adresse. Beide Angaben können vom Anwender konfiguriert werden. Der Name des ETS ist ein 64-Bit-Wert und ist weltweit eindeutig, die Adresse ist ein 8-Bit-Wert, der am Bus eindeutig sein muss. Das heißt es dürfen sich keine zwei Geräte mit der gleichen Adresse am gleichen Bus befinden.

Beim Address-Claiming teilt der ETS den anderen Busteilnehmern seine Adresse und seinen Namen mit. Dabei wird auch auf eventuelle Adresskonflikte reagiert.

## 2.2 Name

Der Name setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

### Adressierungsfähigkeit

- 1 Bit Arbitrary Address Capable

### Funktionsbezogenen Teile

- 3 Bit Industrial Group (Z.b.Global, Marine, Agriculture, ..)
- 7 Bit Vehicle System (Abhängig von Industrial Group: Tractor, trailer, ...)
- 4 Bit Vehicle System Instance (Laufende Nummer für gleichartige Systeme)
- 8 Bit Function (abh. von Industrial Group: z.B. System Display, Leveling System,...)
- 5 Bit Function Instance (Laufende Nummer für gleichartige Funktionen)
- 3 Bit ECU-Instance (Laufende Nummer für Controller mit der gleichen Funktion)

### Herstellerbezogenen Teile

- 11 Bit Manufacturer Code
- 21 Bit Identity

Die funktionsbezogenen Teile sind konfigurierbar, die herstellerbezogenen Teile sind fest hinterlegt. Dadurch ist gewährleistet, dass die Adresse weltweit eindeutig ist.

## 2.3 Adresse

Die Adresse kann zwischen 0 und 253 eingestellt werden. Die Adressen 254 ist reserviert für den Zustand "keine Adresse zugewiesen", der Wert 255 wird als Broadcast-Adresse verwendet.

Die Adresse befindet sich bei jeder Nachricht, die der ETS sendet in den untersten 8 Bit der Nachrichten- Id.

## 2.4 Einschaltvorgang

Nach jedem Einschalten, sendet der ETS eine "Address Claimed"-Nachricht. Damit teilt er den anderen Teilnehmern seine Adresse und seinen Namen mit. Diese Nachricht kann auch mit einer "Request"-Nachricht gezielt von anderen Teilnehmern angefordert werden. Sendet ein anderer Teilnehmer eine "Address Claimed"-Nachricht mit der gleichen Adresse, dann hängt die Reaktion des ETS von dem Namen des anderen Teilnehmers ab.

Besitzt der ETS den kleineren Namen (numerisch betrachtet), so sendet er erneut eine "Address Claimed"-Nachricht. Besitzt der ETS den größeren Namen (numerisch betrachtet), so sendet er eine "Cannot Claim"-Nachricht und ist danach nicht mehr ansprechbar. Er muss dann kurzzeitig von der Versorgungsspannung getrennt werden.

Nach dem Versenden einer "Address Claimed"-Nachricht dauert es 250 ms bis der ETS seinen regulären Betrieb aufnimmt. Das ist eine der Forderungen der SAE-J1939, um Geräten mit der gleichen Adresse genügend Zeit zum Antworten zu lassen.



Der ETS ist ein "Service Configurable Device". Das heißt, dass die Adresse zwar einstellbar ist, ihm aber im normalen Busbetrieb keine neue Adresse zugewiesen werden kann. Bevor der ETS zum normalen Betrieb an einen Bus angeschlossen wird, muss er in einem Konfigurationsprozess eine am späteren Bus eindeutige Adresse zugeteilt bekommen. Der Konfigurationsvorgang ist im nächsten Kapitel beschrieben.

Wenn gar 3 Geräte mit der gleichen Adresse am Bus sind, so versenden zwei davon eine "Cannot Claim"-Nachricht, die im ungünstigsten Fall gleichzeitig gesendet wird. Das kann zu einem Busfehler führen. Aus diesem Grund muss der Anwender sicherstellen, dass die Adresse am Bus eindeutig ist.

## 3 Konfiguration

### 3.1 Übersicht

Der ETS besitzt verschiedene Einstellungen, die ein Master mit SAE-J1939-Nachrichten lesen und schreiben kann. Dies geschieht mit der sogenannten proprietären Parametergruppe A, mit der PGN 61184 (0x00EF00). In den Daten befinden sich dann Informationen, welche Einstellung gelesen oder geschrieben werden soll, sowie die Werte selbst.

### 3.2 Mögliche Einstellungen

Alle Einstellungen besitzen einen Index, mit dem sie angesprochen werden. In der folgenden Tabelle sind alle Einstellungen mit ihrem zugehörigen Index aufgeführt. Manche Einstellungen sind nur lesbar (read only, ro) andere sind auch schreibbar (read write, rw) oder nur schreibbar (write only, wo). Der Datentyp ist ebenfalls vermerkt.

#### 3.2.1 Liste aller Einstellungen

In den folgenden Tabellen sind alle Einstellungen mit dem zugehörigen Index aufgeführt. Der Datentyp gibt an, wie die Daten zu interpretieren sind. Bei einem uint16-Wert werden zum Beispiel nur die ersten beiden Bytes verwendet und als vorzeichenloser, 16-Bit-Integerwert interpretiert. Manche Einstellungen können nur gelesen werden (ro = read only), andere wiederum auch geschrieben (rw = read write). In den Klammern ist der Voreinstellungswert angegeben.

#### Profil

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
0	uint16	ro	Profilnummer, legt das Layout der Einstellungstabelle fest. Ist bei einem ETS immer 1.

#### Allgemeines

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
1	uint8	rw	Adresse (1)
2	uint8	rw	Baudrate, siehe Baudrate-Tabelle weiter unten. (3 = 250 kBit)
3	string	ro	Die Zeichen 1-4 der internen Geräte-Id. Diese entspricht der Software-Id (Hptj").
4	string	ro	Die Zeichen 5-8 der internen Geräte-Id (Software-Id) („2 „)
5	string	ro	Versions und Releasenummer (z.B. 0510=Version5, Release10)
6	uint32	ro	Produktcode, 32Bit-Zahl
7	uint32	ro	Seriennummer, 32Bit-Zahl

**Namensteile**

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
10	unit8	rw	1 Bit arbitrary address capable (Adressierungsmodus)
11	uint8	rw	3 Bit Industrial Group (0=Global)
12	uint8	rw	7 Bit Vehicle System (0x7F)
13	uint8	rw	4 Bit Vehicle System Instance (0)
14	uint8	rw	8 Bit Function (0xFF)
15	uint8	rw	5 Bit Function Instance (0)
16	uint8	rw	3 Bit Control Unit Instance (0)
17	unit8	rw	1 Bit reserved
18	uint16	ro	11 Bit manufacturer code (124 = HYDAC ELECTRONIC GMBH)
19	uint32	ro	21 Bit Identity Number (entspricht der Seriennummer)

**Messwertübertragung**

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
21	uint16	rw	Transmission Rate [ms] (100)
22	uint8	rw	Länge der Nachricht [Bytes], 2..8 (8)
23	uint8	rw	Priorität, 0..7 (6)
24	uint8	rw	PDU Format (0xFF = Proprietär B)
25	uint8	rw	PDU Specific (0x00)
26	uint8	rw	Offset der Messgröße in der Nachricht [Bytes]
28	uint8	rw	Extended data page bit
29	uint8	rw	Data page bit

**Messwertdarstellung**

Die Defaultwerte hängen von dem Messbereich des Temperaturumformers ab. Im Folgenden sind die Defaultwerte für einen Temperaturumformer ETS 4100 aufgeführt.

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
31	uint8	rw	Einheit 3: °C, 4: °F, 5: K (z.B. 3 = °C)
32	uint8	rw	Datenlänge 16 Bit (2 Byte (2)) oder 32 Bit (4 Byte (4))
33	uint32	rw	Auflösung pro Digit mit 3 Nachkommastellen (z.B. 50)
34	int32	rw	Offset des Messwertes mit 3 Nachkommastellen. (z.B. 0)
35	int32	ro	Unterer Messbereich mit 3 Nachkommastellen. (z.B. 0)
36	int32	ro	Oberer Messbereich mit 3 Nachkommastellen. (z.B. 75000 = 75 °C)
37	uint8	wo	Autokalibrierung durchführen (1= Kalibrierung durchführen)

**Betriebsdaten**

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
51	uint16	ro	Messwert
53	uint24	ro	Gerätemodus/Status

## Steuerbefehle

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
101	uint32	wo	Starten des Editiermodus (edit)
102	uint32	wo	Speichern der Einstellungen (save)
103	uint32	wo	Wiederherstellen des Auslieferungszustandes (load)
104	uint32	wo	Neustart durchführen (boot)

### 3.2.2 Einstellungen der Baudrate

Der ETS unterstützt Baudraten von 10 kBit bis zu 1 MBit, entsprechend der folgenden Tabelle:

Index	Baudrate
0	1000 kBit
1	800 kBit
2	500 kBit
3	250 kBit
4	125 kBit
5	100 kBit
6	50 kBit
7	20 kBit
8	10 kBit

### 3.2.3 Einstellungen der Messwertübertragung

Bei der Messwertübertragung wird festgelegt, in welcher Nachricht die aktuelle Temperatur übertragen wird und an welcher Stelle. Außerdem wie oft. Dies ist notwendig, weil damit bestimmte vordefinierte Parametergruppen realisierbar sind. Die Datenbreite beträgt in der Voreinstellung immer 16 Bit, das heißt 2 Bytes. So kann zum Beispiel die Temperatur ab dem 4. Byte in einer Nachricht mit einer Länge von 8 Bytes übertragen werden. Die anderen 6 Bytes in der Nachricht sind dann leer.

Es sind folgende Einstellungen möglich:

- Die Übertragungsrate (siehe Index 21) gibt an, wie oft der Temperaturwert übertragen wird. Die Angabe erfolgt in ms. Bei 0ms wird die Temperatur nur auf Anforderung übertragen.
- Die Länge der Nachricht in der der Temperaturwert übertragen wird, (siehe Index 22).
- Die Priorität der Nachricht, (siehe Index 23).
- Die PGN (Parameter Group Number), bestehend aus PF (Parameter Format) (siehe Index 24) und PS (Parameter Specific) (siehe Index 25). Aus dieser PGN ergibt sich zusammen mit der Priorität und der Adresse die Id der Nachricht, mit die Temperatur versendet wird.
- Offset des Temperaturwertes in der Nachricht, (siehe Index 26).

### 3.2.4 Einstellungen der Messwertdarstellung

Bei der Messwertdarstellung wird festgelegt, wie eine bestimmte Temperatur als Zahlenwert dargestellt wird. Dabei sind folgende Einstellungen möglich:

- Einstellen der Einheit der Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{F}$ , oder  $\text{K}$ ), (siehe Index 31).
- Unterer und oberer Messbereich, (siehe Index 35 und 36). Diese Werte sind nur lesbar. Es handelt sich dabei um vorzeichenbehaftete 32-Bit-Werte, die mit 3 Nachkommastellen dargestellt sind. Bei einer oberen Messbereichsgrenze von  $125^{\circ}\text{C}$  wird damit der Zahlenwert 125 000 ausgelesen.
- Die Datenlänge, mit der die aktuelle Temperatur ausgegeben wird, ist auf 16 Bit (2 Bytes) voreingestellt. Sie kann auf 32 Bit geändert werden, (siehe Index 32).
- Mit den Einstellungen Auflösung und Offset (siehe Index 33 und 34) kann die Darstellung des aktuellen Temperaturwertes angepasst werden. Beide Einstellungen besitzen ebenfalls 3 Nachkommastellen. Die Auflösung gibt die Temperatur pro digit an.

Der ETS sendet nur dann richtige Messwerte, wenn die Messwertdarstellung so konfiguriert ist, dass alle Werte des Messbereiches in einen vorzeichenlosen 16-Bit-Wert passen. Die Werte 0xFFFF und 0xFFFE sind dabei von SAE J1939 reserviert. Das heißt, der Messwert an der unteren Messbereichsgrenze muss nach der Umrechnung größer oder gleich 0 sein und der Wert an der oberen Messbereichsgrenze kleiner oder gleich 65533.

Wurde die Datenlänge zur Messwertdarstellung auf 32 Bit geändert, sind entsprechend die Fehlerwerte 0xFFFFFFFF und 0xFFFFFFF und die obere Messbereichsgrenze kleiner oder gleich 4294967293.

Ist die Messwertdarstellung nicht richtig konfiguriert, so wird als Wert immer 0xFFFE gesendet, was nach SAE J1939 "Fehler" bedeutet. Außerdem sind dann der Gerätemodus und der Gerätetestatus entsprechend gesetzt.

#### Beispiel 1 Temperaturbereich von 0 bis $125^{\circ}\text{C}$

Der aktuelle Temperaturwert soll mit 0,05  $^{\circ}\text{C}$ -Schritten verschickt werden. Das heißt ein Wert von 1200 bedeutet  $60^{\circ}\text{C}$ . Daraus ergeben sich folgende Einstellungen

- Einheit: 3 ( $=^{\circ}\text{C}$ )
- Unterer Messbereich: 0 (0,000  $^{\circ}\text{C}$ )
- Oberer Messbereich: 125000 (125,000  $^{\circ}\text{C}$ )
- Offset: 0 (0,000  $^{\circ}\text{C}$ )
- Auflösung: 50 (0,050  $^{\circ}\text{C}/\text{digit}$ )

### 3.2.5 Gerätemodus und Gerätetestatus

Der Gerätemodus und der Gerätetestatus (siehe Index 53) bilden den Zustand des Gerätes ab. Beide Angaben zusammen sind 24 Bit groß. Das erste Byte enthält den Gerätemodus, die nächsten beiden Bytes enthalten den Gerätetestatus. Im Gerätetestatus hat jedes Bit eine bestimmte Bedeutung.

In der folgenden Tabelle ist abgebildet, welche Fehler zu welchem Modus führen und welches der zugehörige Wert des Gerätetestatus ist. Bei mehreren Fehlern, ergibt sich der Status aus einer Oder-Verknüpfung der Fehlerwerte.

**Byte 1: Geräte Modus**

Modus		Fehler
0	Betriebsbereit	Kein aktiver Fehler vorhanden, Gerät ist betriebsbereit.
2	Leichter Fehler	Es ist aktuell ein leichter Fehler vorhanden. Sobald der Fehler behoben ist, funktioniert das Gerät wieder.
3	Mittlerer Fehler	Es ist ein mittelschwerer Fehler vorhanden. Durch Ein/Ausschalten lässt sich der Fehler eventuell beheben.
4	Schwerer Fehler	Es ist ein schwerer Fehler vorhanden.

**Byte 2+3: Gerätestatus**

Status	Fehler	Modus
Bit0 (0x00000001)	frei	0
Bit1 (0x00000002)	Asicfehler	3
Bit2 (0x00000004)	Messwertunterschreitung	0
Bit3 (0x00000008)	Messwerüberlauf	0
Bit4 (0x00000010)	Laden des Productionsetups fehlgeschlagen	4
Bit5 (0x00000020)	Laden des Factorysetups fehlgeschlagen	4
Bit6 (0x00000040)	Laden des Usersetups fehlgeschlagen	2
Bit7 (0x00000080)	Speichern des Usersetups fehlgeschlagen	2
Bit8 (0x00000100)	frei	0
Bit9 (0x00000200)	Fehler in der Konfiguration der Messwertübertragung	2
Bit10 (0x00000400)	Laden des Pcbsetups fehlgeschlagen	0
Bit11 (0x00000800)	Laden des Hardwaresetups fehlgeschlagen	4
Bit12 (0x00001000)	Limitunterschreitung	2
Bit13 (0x00002000)	Limitüberschreitung	2
Bit14 (0x00004000)	Fehler in der Empfangswarteschlange des CAN-Handlers.	3
Bit15 (0x00008000)	Fehler beim Starten des SAE J1939-Controllers.	4

### 3.3 Durchführen der Konfiguration



Damit Einstellungen geändert werden können, muss der ETS zuerst in den Editiermodus versetzt werden. Die geänderten Einstellungen müssen dann gespeichert werden und danach muss ein Neustart durchgeführt werden. Siehe Kapitel "Steuerbefehle" weiter unten.

Um Einstellungen zu lesen und schreiben, sendet der Master eine Nachricht mit der Parametergruppennummer 61184 an die Adresse des ETS. Der ETS antwortet dann mit der gleichen Parametergruppennummer und sendet einen Acknowledge-Code. Bei Leseanfragen werden die gewünschten Daten mitgesendet.

### 3.4 Aufbau der Nachrichtendaten

Der Inhalt der Nachrichten geht aus folgender Tabelle hervor:

Byte	Inhalt
0	Index der Einstellung
1	r/w, 0=Lesen, 1=Schreiben
2	immer 0, dont care
3	Acknowledge, siehe Anmerkungen
4-7	Daten LittleEndian

Der Acknowledge-Code ist bei den Nachrichten, die der Master sendet immer 0. In der Antwort des ETS hat der Acknowledge-Code folgende Bedeutung:

Ack-Code	Beschreibung
0	Ok
1	Parameter nur lesbar
2	Wert zu groß
3	Wert zu klein
4	Index existiert nicht
5	Fehler beim Speichern der Parameter
6	Fehler beim Wiederherstellen der Parameter
7	Ungültiges r/w Byte (z.B. >1)
8	Parameter nur beschreibbar
9	Ungültige Daten
10	Prozessor beschäftigt

## Beispiel Lesen der Seriennummer (index=7)

### Master

index	r/w	dc	ack	value (4Bytes)
7	0	0	0	0

### ETS

index	r/w	dc	ack	value (4Bytes)
7	0	0	0	123456

## Beispiel Setzen der Übertragungsrate (index=21) auf 150 ms

### Master

index	r/w	dc	ack	value (4Bytes)
21	1	0	0	150

### ETS

index	r/w	dc	ack	value (4Bytes)
7	1	0	0	0

## 3.5 Steuerbefehle

### 3.5.1 Starten des Editiermodus

Bevor Einstellungen geschrieben werden, muss der Master den Sensor in den Editiermodus versetzen. Das geschieht, indem die Zeichenkette "edit" in den Index 101 geschrieben wird. Im Editiermodus reagiert der Sensor ausschließlich auf Konfigurationsbefehle. Der Editiermodus kann nur durch einen Neustart beendet werden.



Vor einem Neustart müssen Änderungen explizit gespeichert werden (Index 102). Bei Neustart ohne Speicherung gehen alle vorgenommenen Änderungen verloren!

### Master

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value (→ „edit“)			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
101	1	0	0	0x65 „e“	0x64 „d“	0x69 „i“	0x74 „t“

### Sensor

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
101	1	0	0	0	0	0	0

### 3.5.2 Speichern der Einstellungen

Die geänderten Einstellungen werden nicht automatisch persistent, das heißt dauerhaft, gespeichert. Dazu muss explizit ein Speichervorgang durchgeführt werden. Dies geschieht indem die Zeichenkette "save" in den Index 102 geschrieben wird.

#### Master

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value (→ „save“)			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
102	1	0	0	0x73 „s“	0x61 „a“	0x76 „v“	0x65 „e“

#### Sensor

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
102	1	0	0	0	0	0	0

### 3.5.3 Wiederherstellen des Auslieferungszustandes

Die Einstellungen können jederzeit wieder auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden. Dazu muss in Index 103 die Zeichenkette "load" geschrieben werden.

#### Master

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value (→ „load“)			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
103	1	0	0	0x6C „l“	0x6F „o“	0x61 „a“	0x64 „d“

#### Sensor

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
103	1	0	0	0	0	0	0

### 3.5.4 Neustart durchführen

Ein Neustart wird durchgeführt, indem der ETS kurzzeitig von der Versorgungsspannung getrennt wird. Ein Neustart kann aber auch durchgeführt werden, in dem die Zeichenkette "boot" in den index 104 geschrieben wird.

#### Master

Index (Byte 1)	r/w (Byte 2)	dc (Byte 3)	ack (Byte 4)	Value (→ „boot“)			
				(Byte 5)	(Byte 6)	(Byte 7)	(Byte 8)
104	1	0	0	0x62 „b“	0x6F „o“	0x6F „o“	0x74 „t“

## 4 Senden des Messwertes

Je nach Konfiguration sendet der ETS dir aktuelle Temperatur in einer Nachricht. Die Konfiguration wurde im vorherigen Kapitel beschrieben. Außer dem zyklischen Versenden kann der Messwert jederzeit mit einer "Request"-Nachricht, PGN 59904 (0x00EA00) angefordert werden.

## 5 Sonstiges

Mit einer "Request"-Nachricht auf die PGN 65242 (0x00FEDA) kann die Software Identification (Versionsnummer) angefordert werden.

**HYDAC ELECTRONIC GMBH**

Hauptstr. 27  
D-66128 Saarbrücken  
Germany

Web: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
E-Mail: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)  
Tel.: +49 (0)6897 509-01  
Fax.: +49 (0)6897 509-1726

**HYDAC Service**

Für Fragen zu Reparaturen steht Ihnen der HYDAC Service zur Verfügung.

**HYDAC SERVICE GMBH**

Hauptstr. 27  
D-66128 Saarbrücken  
Germany

Tel.: +49 (0)6897 509-1936  
Fax.: +49 (0)6897 509-1933

**Anmerkung**

Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Bei technischen Fragen, Hinweisen oder Störungen nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrer HYDAC-Vertretung auf.