

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Funktionen	4
2	Address-Claiming	4
2.1	Übersicht	4
2.2	Name	4
2.3	Adresse	5
2.4	Einschaltvorgang	5
3	Konfiguration	6
3.1	Übersicht	6
3.2	Mögliche Einstellungen	6
3.2.1	Liste aller Einstellungen	6
3.2.2	Einstellungen der Baudrate	8
3.2.3	Einstellungen der Messwertdarstellung	8
3.2.4	Einstellungen der Messwertübertragung	9
3.2.5	Gerätemodus und Gerätestatus	9
3.3	Durchführen der Konfiguration	10
3.4	Aufbau der Nachrichtendaten	10
3.5	Steuerbefehle	11
3.5.1	Starten des Editiermodus	11
3.5.2	Speichern der Einstellungen	11
3.5.3	Wiederherstellen des Auslieferungszustandes	11
3.5.4	Neustart durchführen	11
4	Senden des Messwertes	11
5	Sonstiges	11

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

Die Redaktion freut sich über Ihre Mitarbeit.

„Aus der Praxis für die Praxis“

1 Einleitung

Der HDA 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 Druckwertes mit:
 - 1 kHz Sample-Rate
 - 0,2 % Genauigkeit
 - 12-Bit Auflösung
- Umrechnung des Druckwertes 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 HDA besitzt einen Namen und eine Adresse. Beide Angaben können vom Anwender konfiguriert werden. Der Name des HDA 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 HDA 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 HDA sendet in den untersten 8 Bit der Nachrichten- Id.

2.4 Einschaltvorgang

Nach jedem Einschalten, sendet der HDA 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 HDA von dem Namen des anderen Teilnehmers ab.

Besitzt der HDA eine kleinere Adresse, so sendet er erneut eine "Address Claimed"-Nachricht. Besitzt der HDA eine größere Adresse, 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 HDA 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 HDA 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 HDA 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 HDA 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). 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 HDA 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 ersten 4 Zeichen der Geräte-Id ("HDA7")
4	string	ro	Die Zeichen 5-8 der Geräte-Id ("000")
5	string	ro	Versions und Releasenummer (z.B. 0502=Version5, Release2)
6	uint32	ro	Produktcode, 32Bit-Zahl
7	uint32	ro	Seriennummer, 32Bit-Zahl

Namensteile

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
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)

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 in der Nachricht in Bytes (0)
27	uint8	rw	Offset der sekundären Messgröße in der Nachricht [Bytes]

Messwertdarstellung

Die Defaultwerte hängen von dem Messbereich des Druckmessumformers ab. Im Folgenden sind die Defaultwerte für einen 250bar Druckmessumformer aufgeführt.

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
31	uint8	rw	Einheit 0: bar, 1: psi, 2: MPa (z.B. 0=bar)
32	uint8	ro	Datenlänge 2 Byte (2)
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. 250000)

Messwertdarstellung der sekundären Messgröße

Index	Datentyp	r/w	Einstellung
41	uint8	rw	Einheit 3: °C, 4: °F, 5: K (z.B. 0 = °C)
42	uint8	ro	Datenlänge 2 Bytes (2)
43	uint32	rw	Auflösung pro Digit mit 3 Nachkommastellen. (z.B. 250)
44	int32	rw	Offset des Messwertes mit 3 Nachkommastellen. (z.B. -25)
45	int32	ro	Unterer Messbereich mit 3 Nachkommastellen. (z.B. -25)
46	int32	ro	Oberer Messbereich mit 3 Nachkommastellen. (z.B. 100000)

Betriebsdaten

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

3.2.2 Einstellungen der Baudrate

Der HDA 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	reserviert / nicht verwendet
6	50 kBit
7	20 kBit
8	10 kBit

3.2.3 Einstellungen der Messwertdarstellung

Bei der Messwertdarstellung wird festgelegt, wie ein bestimmter Druck als Zahlenwert dargestellt wird. Dabei sind folgende Einstellungen möglich:

- Einstellen der Einheit des Druckes (bar, psi oder MPa).
- Unterer und oberer Messbereich. 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 150 bar wird damit der Zahlenwert 150 000 ausgelassen.
- Die Datenbreite, mit der der aktuelle Druck ausgegeben wird, ist fest auf 16 Bit (2 Bytes) eingestellt und kann nicht geändert werden.
- Mit den Einstellungen Auflösung und Offset kann die Darstellung des aktuellen Druckwertes angepasst werden. Beide Einstellungen besitzen ebenfalls 3 Nachkommastellen. Die Auflösung gibt den Druck pro digit an.

Der HDA 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 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.

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

Beispiel 1 Druckbereich von 0 bis 450bar

Der aktuelle Druckwert soll mit 0,05 bar-Schritten verschickt werden. Das heißt ein Wert von 1200 bedeutet 60 bar. Daraus ergeben sich folgende Einstellungen

- Einheit: 0 (=bar)
- Unterer Messbereich: 0 (0,000 bar)
- Oberer Messbereich: 250000 (250,000 bar)
- Offset: 0 (0,000 bar)
- Auflösung: 50 (0,050 bar/digit)

Beispiel 2 Druckbereich von -1 bis 9 bar

Der aktuelle Druckwert soll mit 0,002 bar-Schritten verschickt werden. Außerdem soll ein Offset von 1 bar verwendet werden. Das heißt ein Wert von 0 bedeutet -1 bar. Ein Wert von 500 bedeutet 0 bar und ein Wert von 5000 bedeutet 9 bar. Daraus ergeben sich folgende Einstellungen

- Einheit: 0 (=bar)
- Unterer Messbereich: -1000 (-1,000 bar)
- Oberer Messbereich: 9000 (9,000 bar)
- Offset: -1000 (-1,000 bar)
- Auflösung: 2 (0,002 bar/digit)

3.2.4 Einstellungen der Messwertübertragung

Bei der Messwertübertragung wird festgelegt, in welcher Nachricht der aktuelle Druck übertragen wird und an welcher Stelle. Außerdem wie oft. Dies ist notwendig, weil damit bestimmte vordefinierte Parametergruppen realisierbar sind. Die Datenbreite ist allerdings immer 16 Bit, das heißt 2 Bytes. So kann zum Beispiel der Druck 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 gibt an, wie oft der Druckwert übertragen wird. Die Angabe erfolgt in ms. Bei 0ms wird der Druck nur auf Anforderung übertragen.
- Die Länge der Nachricht in der der Druckwert übertragen wird.
- Die Priorität der Nachricht.
- Die PGN (Parameter Group Number), bestehend aus PF (Parameter Format) und PS (Parameter Specific). Aus dieser PGN ergibt sich zusammen mit der Priorität und der Adresse die Id der Nachricht, mit der der Druck versendet wird.
- Offset des Druckwertes in der Nachricht.

3.2.5 Gerätemodus und Gerätestatus

Der Gerätemodus und der Gerätestatus 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 Gerätestatus. Im Gerätestatus hat jedes Bit eine bestimmte Bedeutung. In der folgenden Tabelle ist abgebildet, welche Fehler zu welchem Modus führen und welches der zugehörige Wert des Gerätestatus ist. Bei mehreren Fehlern, ergibt sich der Status aus einer Oder-Verknüpfung der Fehlerwerte.

Fehler	Modus	Status
Kein Fehler	0	0
Fehler beim Laden des UserSetup	2	Bit 6 (0x0040)
Fehler beim Speichern des UserSetup	2	Bit 7 (0x0080)
Überschreitung der unteren Messwertgrenze	2	Bit 2 (0x0004)
Überschreitung der oberen Messwertgrenze	2	Bit 3 (0x0008)
Fehlerhafte Konfiguration der Messwertdarstellung	2	Bit 8 (0x0100)
Fehlerhafte Konfiguration der Messwertübertragung	2	Bit 9 (0x0200)
Interner Signalfehler	3	Bit 1 (0x0002)
Fehler beim Laden der Werkseinstellungen Teil1	4	Bit 4 (0x0010)
Fehler beim Laden der Werkseinstellungen Teil2	4	Bit 5 (0x0020)

3.3 Durchführen der Konfiguration



Damit Einstellungen geändert werden können, muss der HDA 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 HDA. Der HDA 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 HDA 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

Beispiel Lesen der Seriennummer (index=7)

Master

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

HDA

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

HDA

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

3.5 Steuerbefehle

3.5.1 Starten des Editiermodus

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

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.

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.

3.5.4 Neustart durchführen

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

4 Senden des Messwertes

Je nach Konfiguration sendet der HDA den aktuellen Druck 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.

D**HYDAC ELECTRONIC GMBH**

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Web: www.hydac.com
E-Mail: 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.

Technische Änderungen sind vorbehalten.

Contents

1	Introduction	4
1.1	Functions	4
2	Address Claiming	4
2.1	Overview	4
2.2	Name	4
2.3	Address	5
2.4	Start-up process	5
3	Configuration	6
3.1	Overview	6
3.2	Possible settings	6
3.2.1	Complete list of settings	6
3.2.2	Saving the Baud rate	8
3.2.3	Settings of measured values display	8
3.2.4	Settings for measured value transmission	9
3.2.5	Device mode and device status	9
3.3	Configuration	10
3.4	Message data structure	10
3.5	Commands	11
3.5.1	Start editing mode	11
3.5.2	Saving the settings	11
3.5.3	Reset to factory default settings	11
3.5.4	Restart	11
4	Sending the measured value	11
5	Miscellaneous	11

Preface

This manual provides you, as user of our product, with key information on the operation and maintenance of the equipment.

It is intended to help you become acquainted with the ins and outs of the product and use it properly.

Always keep the manual with the device for immediate reference.

Please note: the specifications outlined in this documentation for the instrument technology are correct at the time of publishing. Deviations in technical specifications, illustrations and dimensions are therefore possible.

If you discover errors while reading the documentation or have additional suggestions or notes, contact us at:

HYDAC ELECTRONIC GMBH
Technical Documentation
Hauptstraße 27
66128 Saarbrücken
-Germany
Phone: +49(0)6897 / 509-01
Fax: ++49 (0) 6897 / 509 - 1726
Email: electronic@hydac.com

We look forward to receiving your input.

„Putting experience into practice“

1 Introduction

HDA has a CAN 2.0 B interface and can be operated according to the process defined in the standards SAE-J1939. The interface functions are divided into 3 parts:

Address Claiming, Configuration and Sending of measured values

1.1 Functions

- Measuring the current pressure value using:
 - 1 kHz sample rate
 - 0.2 % accuracy
 - Resolution 12 bit
- Conversion of the pressure value into a user-scaleable linear process value.
- Sending the current process value:
 - Cyclically, within the range from 1 millisecond to 1 minute

2 Address Claiming

2.1 Overview

Each HDA has a name and an address. Both can be configured by the user. The name of the HDA is a 64 bit value and is clearly recognisable worldwide, the address is a 8 bit value which must be clearly recognisable at the bus. This means, it is not allowed to have two devices with the same address connected to the same bus.

During Address Claiming the HDA communicates its address and name to the other bus participants. This is a reaction to eventual address conflicts.

2.2 Name

The name consists of the following parts:

Addressing ability

- 1 Bit Arbitrary Address Capable

Function specific parts

- 3 Bit Industrial Group (i.e. Global, Marine, Agriculture, ...)
- 7 Bit Vehicle System (depends on Industrial Group: Tractor, trailer, ...)
- 4 Bit Vehicle System Instance (sequence number for systems of the same kind)
- 8 Bit Function (depending on Industrial Group: i.e. System Display, Levelling System, ...)
- 5 Bit Function Instance (sequence number for functions of the same kind)
- 3 Bit ECU-Instance (sequence number for controllers having the same function)

Manufacturer specific parts

- 11 Bit Manufacturer Code
- 21 Bit Identity

The function-related parts are configurable, the manufacturer-related parts are firmly defined. This ensures a worldwide clear address identification.

2.3 Address

The address can be set between 0 and 253. The address 254 is reserved for the status "no address assigned", the value 255 is used as broadcast address.

In each message the HDA sends, the address is assigned to the lowest 8 bits of the message ID.

2.4 Start-up process

After each start-up, the HDA sends an "Address Claimed" message. Thus, it communicates its address and its name to the other participants. This message can also be requested by other participants using a "request" message.

If an other participant sends an "Address Claimed" message using the same address, the reaction of the HDA depends on the name of the other participant.

If the HDA has a lower address, it again sends an "Address Claimed" message. If the HDA sends a higher address, it sends a "Cannot Claim" message and will then no more be available. It must be briefly disconnected from the power supply.

After sending an "Address Claimed" message, it takes 250 ms until the HDA takes up its regular operation mode. This is one of the requirements of SAE-J1939 to give other devices having the same address enough time to respond.



HDA is a "Service Configurable Device". This means, the address is adjustable, but it cannot be assigned a new address in normal bus mode. Going through a configuration process, HDA must be assigned a clearly defined address for its later bus, before it is getting connected to the bus for normal operation. The configuration process is described in the later chapter.

If 3 devices having the same address are connected to the bus, two of them will send a "Cannot Claim" message which is sent out at the same time in the worst case. This can lead to a bus error. For this reason, the user must make sure that the address at the bus is clearly defined.

3 Configuration

3.1 Overview

The HDA has different settings which can be read and written by a master using SAE-J1939 messages. This is carried out by means of a so-called proprietary parameter group A with the PGN 61184 (0x00EF00). The data then contain information on which settings must be read or written and on the values themselves as well.

3.2 Possible settings

All settings have an index by means of which they are addressed. In the following table, all the settings with their corresponding index are listed. Some settings are readable only (ro = read only), others are writable as well (rw = read write). The data type is indicated as well.

3.2.1 Complete list of settings

In the following table, all the settings with their corresponding index are listed. The data type indicates how the data must be interpreted. In a uint16 value for example, only the two first bytes are used and interpreted as unsigned 16 bit integer value. Some settings can only be read (ro = read only), others can be written as well (rw = read write). The pre-setting value is indicated within brackets.

Profile

Index	Data type	r/w	Settings
0	uint16	ro	The profile number defines the layout of the setting table. Is always 1 for HDA.

General

Index	Data type	r/w	Settings
1	uint8	rw	Address (1)
2	uint8	rw	Baud rate, see Baud rate table below. (3 = 250 kBit)
3	string	ro	The first 4 characters of the device ID ("HDA7")
4	string	ro	The characters 5-8 of the device ID ("000")
5	string	ro	Version and release number (i.e. 0502=Version5, Release 2)
6	uint32	ro	Product code, 32 bit number
7	uint32	ro	Serial number, 32 bit number

Name sections

Index	Data type	r/w	Settings
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)

Transmission of measured values

Index	Data type	r/w	Settings
21	uint16	rw	Transmission Rate [ms] (100)
22	uint8	rw	Message length [Bytes], 2..8 (8)
23	uint8	rw	Priority, 0..7 (6)
24	uint8	rw	PDU format (0xFF = proprietary B)
25	uint8	rw	PDU Specific (0x00)
26	uint8	rw	Offset in the message in bytes (0)
27	uint8	rw	Offset of the secondary measured value in the message [Bytes]

Measured values display

The default values depend on the measuring range of the pressure transmitter. In the following, the default values for a 250 bar pressure transmitter are listed.

Index	Data type	r/w	Settings
31	uint8	rw	Unit 0: bar, 1: psi, 2: MPa (i.e. 0=bar)
32	uint8	ro	Data length 2 Byte (2)
33	uint32	rw	Resolution per digit with 3 decimal places (i.e. 50)
34	int32	rw	Offset of the measuring value with 3 decimal places. (i.e. 0)
35	int32	ro	Lower measuring range with 3 decimal places (i.e. 0)
36	int32	ro	Upper measuring range with 3 decimal places (i.e. 250000)

Measured values display of the secondary measured value

Index	Data type	r/w	Settings
41	uint8	rw	Unit 3: °C, 4: °F, 5: K (i.e. 0 = °C)
42	uint8	ro	Data length 2 Byte (2)
43	uint32	rw	Resolution per digit with 3 decimal places (i.e. 250)
44	int32	rw	Offset of the measuring value with 3 decimal places (i.e. -25)
45	int32	ro	Lower measuring range with 3 decimal places (i.e.. -25)
46	int32	ro	Upper measuring range with 3 decimal places (i.e. 100000)

Operating data

Index	Data type	r/w	Settings
51	uint16	ro	Measured value
52	uint24	ro	Device mode / status

3.2.2 Saving the Baud rate

HDA supports Baud rates of 10 kBit up to 1 MBit, according to the following table:

Index	Baud rate
0	1000 kBit
1	800 kBit
2	500 kBit
3	250 kBit
4	125 kBit
5	reserved / not used
6	50 kBit
7	20 kBit
8	10 kBit

3.2.3 Settings of measured values display

The settings of the measured values display defines how a certain pressure will be displayed. The following settings are possible:

- Setting of the pressure unit (bar, psi or MPa).
- Lower and upper measuring range. These values are now readable. The values are signed 32 bit values which are displayed with 3 decimal places. At an upper measuring range limit of 150 bar, for instance, the numerical value 150,000 is read out.
- The data width providing the current pressure is firmly set to 16 bit (2 bytes) and can not be changed.
- Setting the resolution and offset, you can adjust the display of the current pressure. Both settings have 3 decimal places as well. The resolution indicates the pressure per digit.

HDA only sends out the correct measured values if the measured values display is configured in a way that all values of the measuring range fit into an unsigned 16 bit value. The values 0xFFFF and 0xFFFE are reserved for J1939. This means, the measured value at the lower measuring range limit must be greater than or equal to 0 and the value at the upper measuring range limit must be lower than or equal to 65533.

Should the measured value display not be properly configured, the sent value is always 0xFFFE, which means "error" according to J1939. Furthermore, the device mode and the device status will be set accordingly.

Example 1: Pressure range form 0 to 450 bar

The current pressure value must be sent in 0,05 bar steps. This means, a value of 1200 corresponds to 60 bar. This leads to the following settings

- Unit: 0 (=bar)
- Lower measuring range: 0 (0,000 bar)
- Upper measuring range: 250000 (250,000 bar)
- Offset: 0 (0,000 bar)
- Resolution: 50 (0,050 bar/digit)

Example 2: Pressure range form -1 to 9 bar

The current pressure value must be sent in 0,002 bar steps. Furthermore, an offset of 1 bar must be used. This means a value of 0 is -1 bar. The value 500 is 0 bar and the value 5000 corresponds to 9 bar. This leads to the following settings:

- Unit: 0 (=bar)
- Lower measuring range: -1000 (-1,000 bar)
- Upper measuring range: 9000 (9,000 bar)
- Offset: -1000 (-1,000 bar)
- Resolution: 2 (0,002 bar/digit)

3.2.4 Settings for measured value transmission

During transmission of measured values it is defined, in which message the current pressure will be transmitted at which position and how often. This is required because in this way, certain predefined parameter groups can be realised. The data width, however, is always 16 bits, which means 2 bytes. The pressure can thus, for instance, be transmitted from the 4th byte in a message of 8 bytes length. The other 6 bytes in the message are empty.

The following settings are possible:

- The transmission rate indicates how often the pressure value is transmitted. The value is expressed in ms. At 0 ms the pressure is only transmitted on request.
- The length of the message in which the pressure value is transmitted.
- The priority of the message.
- The PGN (Parameter Group Number) consisting of PF (Parameter Format) and PS (Parameter Specific). The result of this PGN combined with the priority and the address is the ID of the message by means of which the pressure value is sent.
- Offset of the pressure value in the message.

3.2.5 Device mode and device status

The device mode and the device status display the status of the device. Both indications are 24 bits long. The first byte contains the device mode, the following two bytes contain the device status. In the device status, each bit has a particular meaning.

The following table indicates which errors lead to which mode and which value corresponds to which device status. In case of multiple errors, the status will result from an or-operation of the error values.

Error	Mode	Status
No Error	0	0
Error while loading UserSetup	2	Bit 6 (0x0040)
Error while storing parameters	2	Bit 7 (0x0080)
Below the lower measured value limit	2	Bit 2 (0x0004)
Beyond the upper measured value limit	2	Bit 3 (0x0008)
Faulty configuration of the measured values display	2	Bit 8 (0x0100)
Faulty configuration of the measured values transmission	2	Bit 9 (0x0200)
Internal signal error	3	Bit 1 (0x0002)
Error while loading the factory default settings part 1	4	Bit 4 (0x0010)
Error while loading the factory default settings part 2	4	Bit 5 (0x0020)

3.3 Configuration



Before the settings can be changed the HDA must be set to its editing mode. The changed settings must then be stored and a restart must be carried out. Please see chapter "commands" below.

To read and write the settings, the master sends a message with the parameter group number 61184 to the HDA's address. HDA responds by the same parameter group number and sends an acknowledge code. In case of reading requests the requested data are sent with the code.

3.4 Message data structure

The content of the messages is listed in the following table:

Byte	Content
0	Setting index
1	r/w, 0=read, 1=write
2	always 0, dont care
3	Acknowledge, see remarks
4-7	Data LittleEndian

The acknowledge code is always 0 with regard to the messages sent by the master. In the response of the HDA the acknowledge code means:

Ack Code	Description
0	Ok
1	Parameters readable only
2	Value too high
3	Value too low
4	Index does not exist
5	Error while storing parameters
6	Error while restoring parameters

Example: Reading serial number (index=7)

Master

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

HDA

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

Example: Setting of transmission rate (index=21) to 150 ms**Master**

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

HDA

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

3.5 Commands**3.5.1 Start editing mode**

Before the settings are written, the master must set the HDA to an editing mode. This is carried out by writing the string "edit" into the Index 101. In the editing mode, HDA only reacts to configuration commands. The editing mode can only be finished by restart. Before restart, the settings must be saved.

3.5.2 Saving the settings

The changed settings will not automatically become persistent, which means, they will not be stored permanently. For this purpose, an extra storage process must be carried out explicitly. This is carried out by writing the string "save" into the Index 102.

3.5.3 Reset to factory default settings

The settings can be reset to factory default settings at any time. For this purpose, the string "load" must be written into Index 103.

3.5.4 Restart

A restart is carried out by briefly disconnecting HDA from the power supply. A restart can also be carried out by writing the string "boot" into the index 104.

4 Sending the measured value

Depending on the configuration, HDA sends the current pressure via message. The configuration was described in the previous chapter. In addition to being sent cyclically, the measured value can also be requested by means of a "request" message, PGN 59904 (0x00EA00) at any time.

5 Miscellaneous

The Software Identification (Version number) can be requested by means of a "request" message on PGN 65242 (0x00FEDA).

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Web: www.hydac.com
Email: electronic@hydac.com
Tel.: +49 (0)6897 509-01
Fax.: +49 (0)6897 509-1726

HYDAC Service

If you have any questions concerning repairwork, please don not hesitate to contact HYDAC Service:

HYDAC SERVICE GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

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

NOTE

The information and particulars provided in this manual apply to the operating conditions and applications described herein. For applications and operating conditions not described, please contact the relevant technical department.

If you have any questions, suggestions, or encounter any problems of a technical nature, please contact your Hydac representative.

Subject to technical modifications.