

SAE® J1939 PRESSURE TRANSDUCER



TABLE OF CONTENTS

1. General
2. Abbreviation index
3. CAN bus topology
4. Bit rate
5. Network managementt
6. CAN message format
 - 6.1 Parameter Group Number (PGN)
 - 6.1.1 PGN Proprietary A
 - 6.1.2 PGN Proprietary B
7. Payload formats
 - 7.1 Interpreting the transmitted pressure values
8. The default settings set
9. Remarks
10. Bibliography

TYPE: SMC

PROTOCOL DESCRIPTION

1. GENERAL

The protocol SAE J1939 is based on CAN.

The documents SAE J1939/1x describe its structure; Chapter 3 contains a general description.

The pressure transducers produced by ADZ NAGANO GmbH are of the ECU-type I. Thus, they do not include bus termination resistors.

2. ABBREVIATION INDEX

CAN	<u>C</u> ontroller <u>A</u> rea <u>N</u> etwork
DA	<u>D</u> estination <u>A</u> ddress
ECU	<u>E</u> lectronic <u>C</u> ontrol <u>U</u> nit
PDU	<u>P</u> rotocol <u>D</u> ata <u>U</u> nit
PGN	<u>P</u> arameter <u>G</u> roup <u>N</u> umber
SA	<u>S</u> ource <u>A</u> ddress
SAE	<u>S</u> ociety of <u>A</u> utomotive <u>E</u> ngineers
SPN	<u>S</u> spect <u>G</u> roup <u>N</u> umber

3. CAN BUS TOPOLOGY

The CAN bus is a linear structure (see 1). All data are transferred in differential mode using two electrical lines (CAN high, CAN low).

On both of its ends, the bus requires a termination network (each resistor,) to provide a defined idle state.

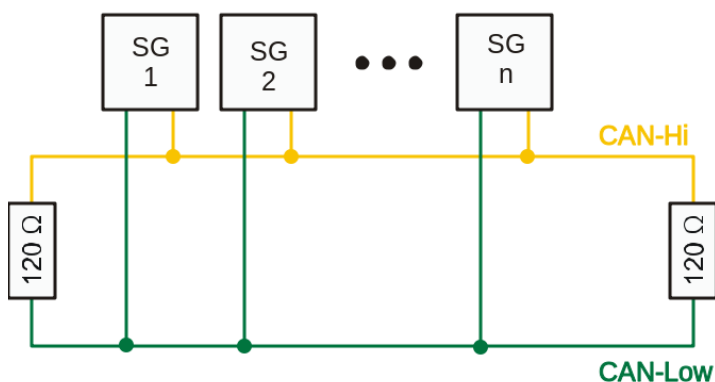


Figure 1:
Linear CAN bus topology with terminating resistors [1]

For a limited extent, bus stubs may be used for realizing a star topology. Be aware that in this case, the terminating resistors have to be adjusted.

In combination with the protocol SAE J1939, the bus nodes are called ECUs.

4. BIT RATE

The default bit rate is set to 125kBit/s. For special applications, different bit rates can be realized.

5. NETWORK MANAGEMENT

The network management for SAE-J1939 is described in the document "J1939/81". In default settings state, the pressure transducer fulfils the minimal requirements for "resolving address conflicts" and "checking for multiple device addresses". Furthermore, it supports the automatic address alteration during runtime.

The fields for a clear determination of the devices' functions may be assigned according to the customer's needs.

6. CAN MESSAGE FORMAT

2 depicts the CAN message format when using SAE J1939. The CAN-ID contains message priority, PGN and source address.

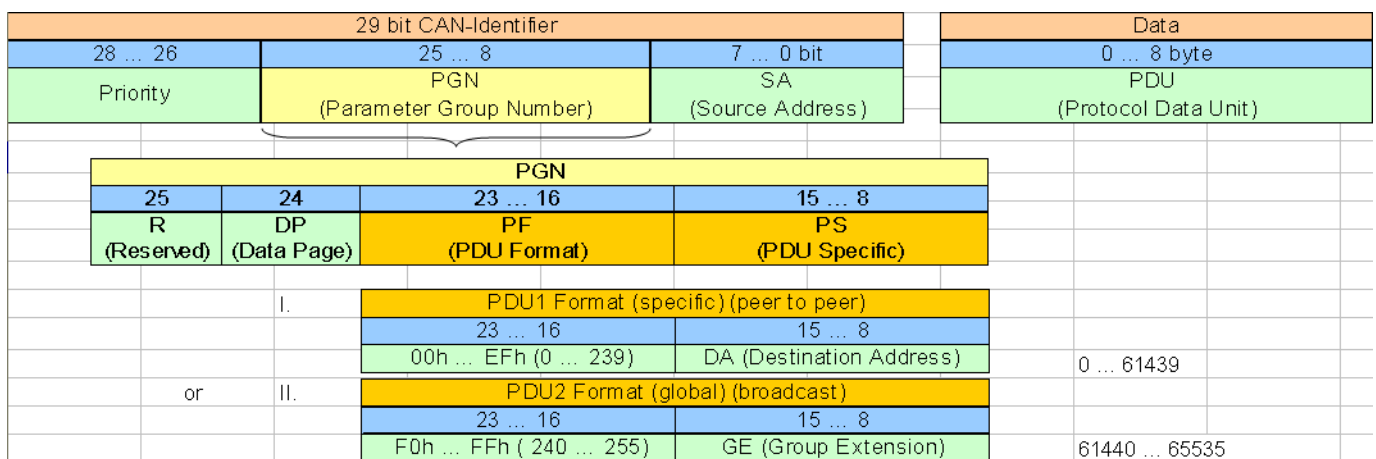


Abbildung 2: Aufbau der CAN Nachricht bei SAE J1939

6.1 Parameter Group Number (PGN)

The *Parameter Group Number* (PGN) consists of the fields "R" (*Reserved*), "DP" (*Data Page*), "PF" (*PDU Format*) and "PS" (*PDU Specific*). The first two fields ("R" and "DP") are not used within the default parameter set and both do contain zeros. Document SAE J1939/71 defines various PGNs. Each of them has specifically structured payload and other parameters (e.g. repetition time).

The usage of proprietary data formats is possible, as long as the field "PF" is assigned the values 239 (*PGN Proprietary A*) or 255 (*PGN Proprietary B*).

6.1.1 PGN Proprietary A

This PGN is used when transferring data in a targeted manner. The field "PS" declares the destination address.

6.1.2 PGN Proprietary B

Broadcast messages use the PGN Proprietary B. In this case, the field "PS" declares supporting payload data formats.

7. PAYLOAD FORMATS

The user data format must be interpreted according to the used PGN. A PGN may contain one or more SPNs (*Suspect Parameter Numbers*). The SPN data structure is described by SAE J1939/71.

ADZ NAGANO GmbH pressure transducers by default do use a proprietary data format.

7.1 Interpreting the transmitted pressure values

Each message's data field length is 8 bytes. The first two bytes contain the pressure value; the following bytes are assigned 255 (0xFF). The MSB (*Most Significant Byte*) will be sent at first (*known as Big Endian*).

Received data need to be multiplied with the Resolution. Subsequently, the Offset is subtracted. Both Resolution and Offset can be found in the pressure transducer's datasheet.

Example:	■ Pressure transducer:	-1...10 bar
	■ Resolution:	0,01 bar / bit
	■ Offset:	1 bar
	■ Pressure:	9,00 bar
	■ Data bytes (HEX notation):	0x03 0xE8 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF
	■ Relevant data bytes:	0x03 E8 = 1000 _{decimal}
	■ Calculation:	$\begin{aligned} \text{Pressure} &= \text{Pressure}_{\text{Digital}} \cdot \text{Resolution} - \text{Offset} \\ &= 1000 \cdot 0,01 \frac{\text{bar}}{\text{bit}} - 1 \text{ bar} \\ &= 9 \text{ bar} \end{aligned}$

8. THE DEFAULT SETTINGS SET

The following table shows the pressure transducers' default settings set. They may vary with some articles' configurations. The valid parameters can be found in transducers datasheet.

Parameter	Default value	Meaning
Transmission baud rate	125 kBit/s	Transmission speed.
Start address	208 (0xD0)	Assigned address at boot up time.
PGN	65330 (0xFF 32)	Parameter number of data.
Priority	7	Message priority (0 = highest).
Transmission cycle time (also repetition time)	100ms	Repetition time of the pressure messages.
SPN	According to pressure range.	Describes data interpretation.
Manufacturer ID	455 (0x01 C7)	Manufacturer ID of ADZ NAGANO GmbH
ECU Instance	1	These fields hold the device's function within the system.
Function Instance	3	
Function	4	
Industry Group	5	
Vehicle System	7	
Vehicle System Instance	1	
Arbitrary Address Capable	1	Automatic address obtaining enabled.

9. REMARKS

The behaviour described in this document corresponds to the internal standard of ADZ NAGANO GmbH.

It is possible to alter the behaviour according to the customer's needs, so that the pressure transducer may be installed easily to the target application.

10. BIBLIOGRAPHY

[1]

Stefan-Xp, "Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0)," 24 Nov. 2016. [Online]. Available: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3607670>.

SAE® J1939 DRUCKMESSUMFORMER



INHALT

1. Allgemeines
2. Abkürzungsverzeichnis
3. Bus - Aufbau / Topologie des CAN - BUS
4. Bitrate
5. Netzwerkmanagement
6. Aufbau der CAN - Nachricht
 - 6.1 Parameter Group Number (PGN)
 - 6.1.1 PGN Proprietary A
 - 6.1.2 PGN Proprietary B
7. Format der Nutzdaten
 - 7.1 Datenformat und Interpretation des Drucks
8. Standardeinstellungen der Druckmessumformer
9. Sonstige Hinweise
10. Quellenverzeichnis

TYP: SMC

PROTOKOLLBESCHREIBUNG

1. ALLGEMEINES

Das Protokoll SAE J1939 setzt auf das CAN-Protokoll auf.

Das Aufbau des Bussystems wird in den Dokumenten SAE J1939/1x beschrieben. Eine allgemeine Beschreibung ist im Kapitel 3 zu finden.

Die Druckmessumformer der ADZ NAGANO GmbH entsprechen dem ECU-Typ I, d. h. es sind keine Abschlusswiderstände im Produkt enthalten.

2. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CAN	Controller Area Network
DA	Destination Address
ECU	Electronic Control Unit
PDU	Protocol Data Unit
PGN	Parameter Group Number
SA	Source Address
SAE	Society of Automotive Engineers
SPN	Suspect Parameter Number

3. BUS – AUFBAU / TOPOLOGIE DES CAN – BUS

Der CAN- Bus ist als Linienstruktur konzipiert (vgl. 1).

Die Daten werden als differenzielles Signal über 2 elektrische Leitungen (CAN-High / CAN-Low) an die Busteilnehmer (Im Bild: SG n) übertragen. Der Bus muss an beiden Enden mit jeweils 120 Ω terminiert werden.

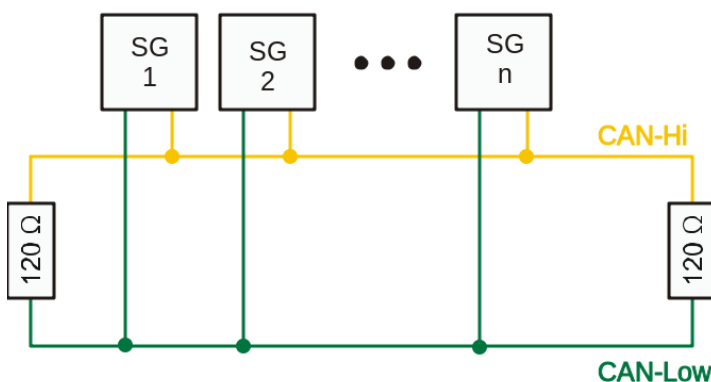


Abbildung 1:

CAN-Bus in Linienstruktur mit Abschlusswiderständen [1]

In eingeschränktem Umfang sind Stichleitungen zulässig, um eine Sternstruktur zu realisieren. Hierbei ist zu beachten, dass der Wert der Abschlusswiderstände angepasst werden muss.

Im Zusammenhang mit dem Protokoll SAE J1939 werden die Busteilnehmer auch als ECU (Electronic Control Unit) bezeichnet.

4. BITRATE

Die Standardbitrate ist 125 kBit/s. Für spezielle Anwendungen können andere Bitraten realisiert werden.

5. NETZWERKMANAGEMENT

Das Netzwerkmanagement für das Protokoll SAE-J1939 ist im Dokument J1939/81 beschrieben. In den Standardeinstellungen des Druckmessumformers werden die Mindestanforderungen „Auflösung von Adresskonflikten“ und „Prüfung von doppelten Geräteadressen“ erfüllt. Außerdem wird die Funktion der automatischen Adressänderung zur Laufzeit unterstützt.

Die Felder zur eindeutigen Bestimmung der Gerätefunktion können kundenspezifisch mit sinnvollen Werten belegt werden.

6. AUFBAU DER CAN – NACHRICHT

Der Aufbau der CAN-Nachricht im SAE J1939 Protokoll ist in 2 dargestellt.
Der CAN-Identifizier enthält die Priorität der Nachricht, die PGN und die Quelladresse.

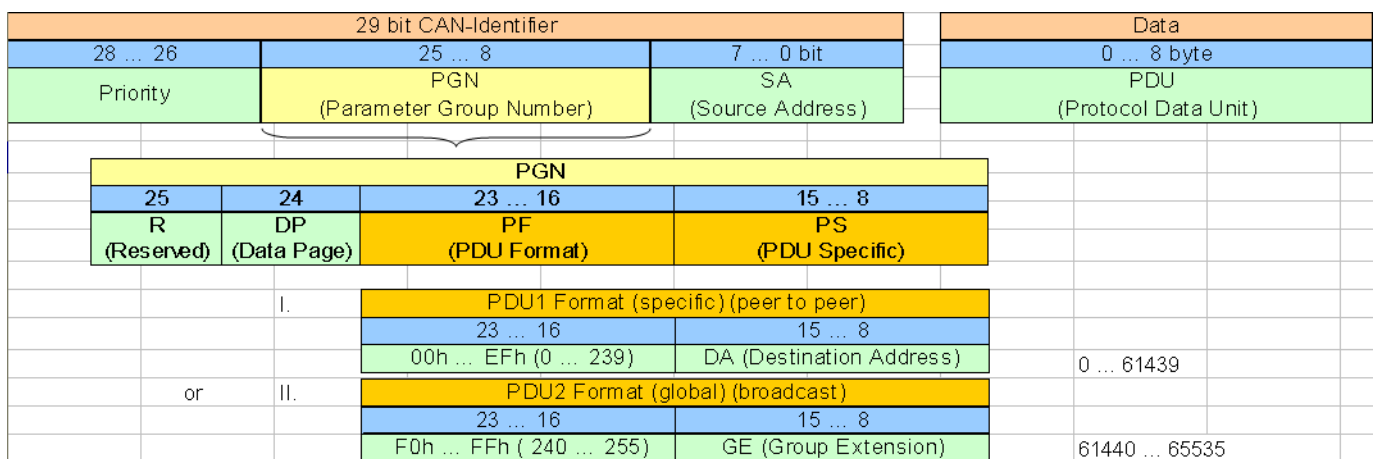


Abbildung 2: Aufbau der CAN Nachricht bei SAE J1939

6.1 Parameter Group Number (PGN)

Die *Parameter Group Number* (PGN) besteht aus den Feldern „R“ (*Reserved*), „DP“ (*Data Page*), „PF“ (*PDU Format*) und „PS“ (*PDU Specific*). Die Felder „R“ und „DP“ werden in den Standardeinstellungen der Druckmessumformer nicht verwendet und mit Null (0) belegt.

Im Dokument SAE J1939/71 sind verschiedene PGNs definiert, die einen festen Aufbau der Nutzdaten beschreiben und weitere Parameter der Nachricht (z.B. Wiederholungsrate) festlegen. Weiterhin ist es möglich, ein proprietäres Datenformat zu verwenden, wenn das Feld PF mit dem Wert 239 (*PGN Proprietary A*) oder dem Wert 255 (*PGN Proprietary B*) belegt wird.

6.1.1 PGN Proprietary A

Diese PGN wird verwendet, wenn die Nachricht an einen bestimmten Busteilnehmer gerichtet ist. Die Zieladresse wird im Feld PS angegeben.

6.1.2 PGN Proprietary B

Diese PGN wird als Broadcast-Nachricht verwendet. Das Feld PS wird verwendet, um weitere Datenformate der Nutzdaten zu kennzeichnen.

7. FORMAT DER NUTZDATEN

Das Format der Nutzdaten muss je nach verwendeter PGN interpretiert werden. Eine PGN kann eine oder mehrere SPN (*Suspect Parameter Number*) enthalten. Der Aufbau der jeweiligen SPN ist im Dokument SAE J1939/71 beschrieben. Druckmessumformer der ADZ NAGANO GmbH verwenden standardmäßig ein proprietäres Format.

7.1 Datenformat und Interpretation des Drucks

Die Länge eines Nutzdatenpaketes beträgt immer 8 Bytes. Die ersten zwei Bytes enthalten den Druckwert. Die restlichen Bytes sind mit 255 (0xFF) belegt. Das höherwertige Byte des Druckwerts wird zuerst gesendet (*Big Endian*).

Die empfangenen Daten müssen mit der Auflösung multipliziert und dem Offset subtrahiert werden. Die Auflösung und Offset können dem Kennblatt entnommen werden.

Beispiel:	■ Druckmessumformer:	-1...10bar
	■ Auflösung:	0,01 bar / bit
	■ Offset:	1 bar
	■ Druck am Messumformer:	9,00 bar
	■ Datenbytes in HEX:	0x03 0xE8 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF
	■ Druckrelevante Datenbytes:	0x03 E8 = 1000 _{dezimal}
	■ Berechnung:	$\text{Druck} = \text{Druck}_{\text{Digital}} \cdot \frac{\text{Auflösung}}{\text{bit}} - \text{Offset}$ $= 1000 \cdot 0,01 \frac{\text{bar}}{\text{bit}} - 1 \text{ bar}$ $= 9 \text{ bar}$

8. STANDARDEINSTELLUNGEN DER DRUCKMESSUMFORMER

In der folgenden Tabelle werden die Standardeinstellungen beschrieben, diese können an der jeweiligen Artikelkonfiguration abweichen. Maßgebend ist das Kennblatt, welches einen Artikel spezifiziert.

Parameter	Wert	Bedeutung
Transmission baud rate	125 kBit/sec	Datenübertragungsgeschwindigkeit
Start address	208 (0xD0)	Adresse, die beim Einschalten zugewiesen wird
PGN	65330 (0xFF 32)	Parameternummer der Daten
Priority	7	Priorität der Nachrichten 0 höchste Priorität
Übertragungsrate	100 ms	Wiederholrate der Nachrichten
SPN	Abhängig vom Druckbereich	Beschreibung zur Interpretation der Daten
Manufacturer ID	455 (0x01 C7)	Hersteller ID der ADZ NAGANO GmbH
ECU Instance	1	Felder zur eindeutigen Bestimmung der
Function Instance	3	Gerätefunktion im System
Function	4	
Industry Group	5	
Vehicle System	7	
Vehicle System Instance	1	
Arbitrary Address Capable	1	Automatische Adresssuche ist aktiviert

9. SONSTIGE HINWEISE

Das in diesem Dokument beschriebene Verhalten der Druckmessumformer entspricht dem internen Standard der ADZ NAGANO GmbH.

Es ist möglich, das Verhalten im Rahmen des SAE J1939-Protokolls auf Kundenwunsch anzupassen, damit der Druckmessumformer problemlos in der Zielanwendung eingesetzt werden kann!

10. QUELLENVERZEICHNIS

[1]

Stefan-Xp, „Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0),“ 24 Nov. 2016. [Online]. Available: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3607670>.