



# **CANopen Schnittstelle des Messverstärkers GSV-8**

## Bedienungsanleitung

Stand:	29.08.16
Version	ba-gsv8CanOpen_v5a
Bearbeiter	Sebastian Wetz
Änderungen	Changelog Seite 28



## Inhaltsverzeichnis

Version.....	5
Allgemeines.....	5
Verwenden der CANopen-Schnittstelle, Schreibzugriff.....	5
CAN-IDs.....	6
Verändern der Node-ID und der CAN-Bitrate.....	6
Anschluss der CAN-Busleitungen.....	7
Busterminierung.....	7
Defaulteinstellungen.....	7
Network Management.....	8
Start Node.....	8
Stop Node.....	8
Enter Pre-Operational.....	8
Reset Node.....	8
Reset Communication Protocol.....	9
Interpretation der Tx-PDOs.....	9
Sendebedingungen für Tx-PDOs.....	10
Heartbeat Protokoll.....	10
SDO-Kommunikation.....	11
Indizes.....	11
SDO-Fehlermeldungen.....	12
Objektverzeichnis.....	13
Index 1000h.....	14
Index 1001h.....	14
Index 1002h.....	15
Index 1017h.....	15
Index 1018h.....	16
Indizes 1800h - 1803h.....	17
Index 1A00h.....	18
Index 1A01h.....	18
Index 1A02h.....	18
Index 1A03h.....	19
Applikationsspezifische Objekte, Analog Input Funktionsblock.....	20
Index 2020h.....	20
Indizes 2021h - 2025h.....	21
Index 6112h.....	22
Index 6114h.....	22
Index 6125h.....	23
Index 6126h.....	23
Index 6127h.....	24
Index 6130h.....	24
Index 6131h.....	24
Index 6150h.....	26
Index 8100h.....	27
Beispiel für Inbetriebnahme durch einen CAN-Busmaster.....	28



Kontinuierliches Messwertsenden.....	28
Changelog.....	28

## Version

Gerätefirmwareversion, für die diese Beschreibung vollständig ist: 1.28

EDS-Datei: gsv8can3.eds

EDS Version: 3

EDS Revision: 1

## Allgemeines

Der GSV-8AS CANopen bietet neben der standardmäßig vorhandenen Serial-über-USB eine CANbus-Schnittstelle, deren Anwendungsschicht dem CANopen-Standard entspricht. Dieser ist durch die Standardisierungsstelle „CAN in Automation“ (Abgekürzt CiA) in deren Publikation DS-301 definiert. Der GSV-8AS CANopen entspricht dabei der Gerätekategorie der Messgeräte, die in der CiA-Publikation DS-404 („Device Profile Measuring Devices“) beschrieben werden.

Einige Geräteeinstellungen sind via CANopen über das Objekt-Dictionary per Service-Data-Objects (SDOs) zugänglich. Messwerte werden durch Process Data Objects (TX-PDOs) gesendet.

## Verwenden der CANopen-Schnittstelle, Schreibzugriff

Bei der herstellerseitig eingestellten Ausgangskonfiguration ist die CANopen-Schnittstelle i.d.R. ausgeschaltet. Dadurch können mithilfe eines der Programme GSVmultichannel oder GSV-8term grundlegende Einstellungen der CAN-Schnittstelle vorgenommen werden, nämlich die Baudrate, Node-ID und der An/Aus-Zustand. Diese werden im Gerät nichtflüchtig gespeichert. Nach dem Einschalten der CANopen-Schnittstelle oder nach dem Bootup, also nach Anlegen der Stromversorgung bei eingeschalteter CAN-Schnittstelle geht der GSV-8AS CANopen selbstständig in den Pre-operational State (siehe Networkmanagement). In diesem ist das Object-Dictionary zugänglich, d.h. Einstellungen können via CAN gelesen und geschrieben werden. Messwerte, d.h. TX-PDOs, werden aber nicht gesendet. Damit der GSV-8AS CANopen dies tut, muss er per Network-Management in den Operational State versetzt werden (siehe dort).

In den Zuständen Pre-Operational und Operational State haben die **USB-** und die **serielle Schnittstelle keinen Schreibzugriff**. Einstellungen können bei eingeschalteter CANopen-Schnittstelle also nur über CAN, nicht aber über die serielle Schnittstelle verändert werden. Eine Ausnahme bildet der Stopped-State: Da in diesem Zustand das Objektverzeichnis nicht zugänglich ist (siehe Networkmanagement), können hierin auch per serieller oder USB-Schnittstelle Einstellungen verändert werden.

Über die serielle bzw. USB-Schnittstelle können aber in jedem Zustand alle Einstellungen gelesen werden, auch erfolgt über diese in der Ausgangskonfiguration eine ständige Messwertübertragung.

Das Ein- und Ausschalten der CANopen-Schnittstelle ist nur über die serielle Schnittstelle (per Firmware-Befehl 140d) möglich. Zur komfortableren Bedienung stehen die Windows-Programme GSV8term und GSVmultichannel zur Verfügung, die per USB oder serieller Schnittstelle mit dem GSV-8 kommunizieren.

Die Voraussetzung dafür, dass das Einschalten der CANopen-Schnittstelle möglich ist, ist der aktivierte Messwertdatentyp "Float". Im Auslieferungszustand ist dieser bereits



eingestellt. Der Messdatentyp kann ebenfalls mit den o.g. Programmen per USB/seriell geändert werden.

Änderung der CANopen-Einstellungen per Windows-Programm GSVmultichannel (ab Ver. 1-34):

1. Programm installieren
2. Add Channel, darin Devicetype "GSV-8" und COMport-No eingeben, "Connect" klicken
3. Menüleiste -> Device -> Advanced Settings... -> Interface-Tab

Aufruf des Menüs der CAN-Einstellungen im Programm GSV8terminal.exe:

1. Nach Aufforderung Schnittstellenummer eingeben <Enter>
2. <Enter>, um Messwertdarstellung und erste Hauptmenuseite zu öffnen
3. Taste F2 <Enter> um zweite Hauptmenuseite zu öffnen
4. Taste c, dann die jeweiligen Nummern (und <Enter>), um Einstellungen zu ändern  
Taste F1 zur Anzeige der Bedienungstasten; dann <Enter>: Rückkehr zur Messwertdarstellung

## CAN-IDs

Die Belegung der CAN-Identifizier durch das Gerät nach der ersten Inbetriebnahme erfolgt entsprechend dem **Predefined Connection Set**, welches im CANopen Kommunikationsprofil DS-301 beschrieben ist.

Die sog. COB-ID bildet die ID des CAN-Frames (11 Bits). Sie setzt sich aus der Geräteadresse (= "Node-ID", Bits <6:0>, Bereich 0x01..0x7F) und einem Offset zur Identifizierung des Dienstes (Bits <10:7>) zusammen; mit Ausnahme des Network-Managements, für das die ID 0 reserviert ist.

Die folgende Tabelle stellt die Bereiche für die verschiedenen Dienste dar. Die Übertragungsrichtung (Senden/Empfangen) ist aus der Sicht des GSV-8AS CANopen angegeben.

Dienst (Objektyp)	COB-ID (dez.)	COB-ID (hex.)	Offset (hex)
Network Management	0	0x000	-
TxPDO Nr.1 (Senden K. 1 & 2)	385 - 511	0x181 - 0x1FF	0x180
TxPDO Nr.2 (Senden K. 3 & 4)	641-767	0x281 - 0x2FF	0x280
TxPDO Nr.3 (Senden K. 5 & 6)	897-1023	0x381 - 0x3FF	0x380
TxPDO Nr.4 (Senden K. 7 & 8)	1153-1279	0x481 - 0x4FF	0x480
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF	0x580
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F	0x600
Heartbeat / Boot-Message	1793 - 1919	0x701 - 0x77F	0x700

Tabelle 1: Verteilung der Identifier

## Verändern der Node-ID und der CAN-Bitrate

Die Änderung der Node-ID und der CAN-Bitrate kann nur über die serielle Schnittstelle

erfolgen. Das ist mithilfe des Firmware-Befehls 140 möglich. Zur komfortableren Einstellung kann auch das Windows-Programm GSVmultichannel oder das Terminalprogramm GSV-8term.exe verwendet werden: Wechseln Sie mit F2 <Enter> zur zweiten Menüseite und drücken dann c <Enter>, um die CAN-Einstellungen einzusehen und verändern zu können.

Folgende Bitraten werden vom GSV-8AS CANopen unterstützt:

- 50 kBits/s
- 125 kBits/s
- 250 kBits/s
- 500 kBits/s
- 1000 kBits/s = 1MBit/s

## Anschluss der CAN-Busleitungen

Die CAN-Busleitungen werden beim AL-Gehäuse auf zwei parallelgeschaltete 5-polige M12 Buchsen geführt, bei der die Pins Nr. 1 und 4 zusammengeführt sind, aber sonst nicht verwendet werden. Die CAN-Signale sind (gemäß CAN-CiA303-1) wie folgt belegt:

Pin Nr.	Beschreibung
5	CAN-L
3	CAN-GND
4	CAN-H

Tabelle 2: Anschluss der CAN-Busleitungen

Das CAN-Interface ist vollständig galvanisch getrennt; d.h. CAN-GND ist vom Gehäuse isoliert. Der Kabelschirm sollte auf die metallische Überwurfmutter des M12 Steckers gelegt werden.

## Busterminierung

Dem Gerät ist ein passender M12 Stecker mit 120 Ohm Abschlusswiderstand beigelegt, der in die Buchse mit der Bezeichnung "OUT" passt. Ist der GSV-8AS CANopen am Ende der CAN-Busleitung angeschlossen, sollte dieser an der "IN" Buchse verdrahtet und der Abschlusswiderstand aufgesteckt sein.

## Defaulteinstellungen

CAN-Bitrate	500 kBits/s
Node-ID	0x40
Transmission-Type (Obj. 1800.2)	255
Event-Timer (Obj. 1800.5)	0x03E8, d.h. 1 (bzw.4) PDO /s
Producer Heartbeat Time (Obj. 1017)	0, d.h. Heartbeat abgeschaltet. Der Bootup-Frame wird einmalig gesendet nach dem Einschalten und nach dem Reset.

Tabelle 3: Defaulteinstellungen



## Network Management

Durch Network Management Botschaften wird der Zustand des Gerätes geändert (Stop / Pre-Operational / Operational).

### Start Node

Node = Moduladresse oder 0 = alle Module „Broadcast-message“  
Über den Befehl „Start Node“ wird der GSV-8AS CANopen in den Operational State gesetzt. In diesem Zustand kann er über PDOs kommunizieren .

<b>ID</b>	<b>DLC</b>	<b>B0</b>	<b>B1</b>
0	2	<b>0x01</b>	Node-ID o. 0

### Stop Node

Node = Moduladresse oder 0 = alle Module „Broadcast-message“  
Der Befehl „Stop Node“ setzt den GSV-8AS CANopen in den Stop Modus. In diesem Zustand kann keine Kommunikation über SDOs oder PDOs erfolgen. Stattdessen darf er über die serielle oder USB-Schnittstelle parametrierbar werden.

<b>ID</b>	<b>DLC</b>	<b>B0</b>	<b>B1</b>
0	2	<b>0x02</b>	Node-ID o. 0

### Enter Pre-Operational

Node = Moduladresse oder 0 = alle Module „Broadcast-message“  
Der Befehl „Enter Pre-Operational“ setzt den GSV-8AS CANopen in den Pre-Operational State. In diesem Zustand kann eine Kommunikation über SDOs erfolgen, nicht jedoch über PDOs.

<b>ID</b>	<b>DLC</b>	<b>B0</b>	<b>B1</b>
0	2	<b>0x80</b>	Node-ID o. 0

### Reset Node

Node = Moduladresse oder 0 = alle Module „Broadcast-message“  
Über den Befehl „Reset Node“ wird ein Reset des GSV-8-CANopen ausgeführt. Dabei werden alle vor dem letzten Einschalten gültigen Einstellungen wiederhergestellt. Nach dem Reset befindet er sich im Pre-Operational State und sendet die „Boot-up Message“.

<b>ID</b>	<b>DLC</b>	<b>B0</b>	<b>B1</b>
0	2	<b>0x81</b>	Node-ID o. 0



## Reset Communication Protocol

Node = Moduladresse oder 0 = alle Module „Broadcast-message“

Über den Befehl „Reset Communication Protocol“ werden die vor dem letzten Einschalten gültigen Kommunikationseinstellungen wiederhergestellt. Kommunikationseinstellungen sind diejenigen, die durch die SDO-Indizes 1xxxh bedient werden. Nach dem Reset befindet er sich im Pre-Operational State und sendet die „Boot-up Message“.

ID	DLC	B0	B1
0	2	0x82	Node-ID o.

## Interpretation der Tx-PDOs

Wenn die entsprechenden Sendebedingungen erfüllt sind (s.u.), kommuniziert der GSV-8-CANopen Messwerte durch aufeinanderfolgendes Senden von 4 Tx-PDO.s, s. Tabelle 1.

Nach Bootup ist das Gerät im Preoperational state. Damit die Tx-PDOs gesendet werden, muss das „Enter Operational State NMT“ gegeben werden. Dann werden – falls die Sendebedingungen erfüllt sind, s.u. – folgende PDO-Frames gesendet, in zeitlicher Reihenfolge von links nach rechts und von oben nach unten:

### TxPDO Nr. 1 für Eingangskanäle 1 und 2:

Messwert Kanal 1				Messwert Kanal 2			
LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte	LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte

### TxPDO Nr. 2 für Eingangskanäle 3 und 4:

Messwert Kanal 3				Messwert Kanal 4			
LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte	LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte

### TxPDO Nr. 3 für Eingangskanäle 5 und 6:

Messwert Kanal 5				Messwert Kanal 6			
LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte	LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte

### TxPDO Nr. 4 für Eingangskanäle 7 und 8:

Messwert Kanal 7				Messwert Kanal 8			
LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte	LSbyte	Byte 2	Byte 3	MSbyte



## Sendebedingungen für Tx-PDOs

- State = Operational UND
- PDO = valid (Object 1800.1 Data-Bit 31 =0)
- Event-Timer (1800.5) abgelaufen

Die **numerische Darstellung** der Messwerte erfolgt im 32-Bit-Float-Format (gemäß IEEE754); bei richtiger Parametrierung des Messverstärkers sind dies physikalisch skalierte Messwerte, die keiner weiteren Umrechnung bedürfen.

## Heartbeat Protokoll

Über das Heartbeat Protokoll können andere Teilnehmer im Netzwerk feststellen, ob das Modul noch funktionstüchtig ist und in welchem Zustand es sich befindet.

Der Identifier, über welchen das Modul ein Heartbeat absendet, ist fest auf 700h + Node- ID eingestellt.

Die Wiederholzeit (auch Producer Heartbeat Time genannt), wird über das SDO-Objekt mit dem Index 1017h eingestellt.

Das Heartbeat-Protokoll überträgt ein Byte an Nutzdaten, in dem der Gerätezustand kodiert ist.

Gerätezustand am CANopen-Netz	Code (dez.)	Code (hex)
Bootup	0	0x00
Stopped	4	0x04
Pre-Operational	127	0x7F
Operational	5	0x05

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach Ausführen der Netzwerk-Managementobjekte „Reset Node“ sendet das Modul autonom die sogenannte „Boot-up Message“.

Beispiel: Einschalten des Moduls mit der Node-ID 0x40:

ID	DLC	B0
740h	1	00h

## SDO-Kommunikation

Der Zugriff auf die Parameter des Gerätes (Objektverzeichnis) erfolgt über einen SDO-Kanal (Service Data Object). Der GSV-8-CANopen beantwortet SDO-Anfragen, was – insbesondere bei bestimmten Schreibanfragen - eine gewisse Zeit dauern kann. Es wird empfohlen, bei SDO-Anfragen stets erst die Antwort des Slaves (= des GSV-8-CANopen) abzuwarten, bevor neue Anfragen gesendet werden.

Ferner wird empfohlen, von einem **pauschalen Setzen der Kommunikationsparameter (s.S. 7, Indizes 1xxxh) abzusehen**, da sie sofort im EEPROM des Gerätes nichtflüchtig gespeichert werden und dieses nur für eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen (ca. 1 Mio.) spezifiziert ist. Empfehlenswert ist, die Betriebsparameter zunächst zu lesen und nur dann schreibend zu ändern, wenn der gelesene Wert vom gewünschten abweicht.

Ein SDO-Telegramm hat den folgenden Aufbau:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
TX: NodeID+0x580 RX: NodeID+0x600	8	CMD	Index		Subindex	Datenbytes			

Die Anzahl gültiger Datenbytes hängt vom Datentyp des Objektes ab. Bei Leseanfragen und bei der Schreibantwort sind die Datenbytes irrelevant und sollten alle vier 0x00 lauten.

Gleiches gilt für ungenutzte Bytes im Datenslot, wenn der Datentyp kürzer ist als 4 Bytes.

Gültige Datenbytes beginnen stets mit dem LSbyte in B4 des CAN-Datenframes.

### Command Byte

Das Command Byte (CMD) hat folgende Bedeutung:

Funktion	Anzahl der Datenbytes	CMD	ID-Offset
Master liest vom Slave (RX)	irrelevant	<b>40h</b>	600h
Slave antwortet auf Leseanfrage (TX)	<b>1</b>	<b>4Fh</b>	580h
	<b>2</b>	<b>4Bh</b>	
	<b>3</b>	<b>47h</b>	
	<b>4</b>	<b>43h</b>	
Master schreibt zum Slave (RX)	<b>1</b>	<b>2Fh</b>	600h
	<b>2</b>	<b>2Bh</b>	
	<b>3</b>	<b>27h</b>	
	<b>4</b>	<b>23h</b>	
Slave antwortet mit OK (TX)	irrelevant	<b>60h</b>	580h
Slave antwortet mit Fehlermeldung (TX)	4	<b>80h</b>	580h

### Indizes

Die einzelnen Objekte werden dabei im Objektverzeichnisses durch Indizes unterschieden. Der Index ist eine 16-Bit-Zahl, deren höherwertiges Byte oft Kategorien bzw.



Funktionsbereiche darstellt; die obersten 4 Bits zuweilen auch Datentypen. Innerhalb eines Objektes gibt es oft verschiedene Parameter oder Funktionalitäten, die dann durch den Subindex unterschieden werden.

Hinweis:

Bei **Index** und **Datenbytes** wird das LSByte zuerst übertragen!

## SDO-Fehlermeldungen

Bei fehlerhaften Zugriffen auf Indizes erhalten Sie eine Fehlermeldung als Antwort. Eine Fehlermessage hat immer folgenden

Aufbau:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
NodeID+0x580	8	0x80	Index		Subindex	Fehler-Code			

Der Index und Sub-Index bezieht sich auf dasjenige Objekt, auf das der fehlerhafte Zugriff stattgefunden hat.

Die Fehlermeldungen können folgende Inhalte aufweisen:

Fehlercode (hex)	Bedeutung
0504 0001	Command Byte unbekannt oder nicht gültig
0601 0000	Zugriff auf Objekt nicht unterstützt
0601 0001	Lesezugriff auf Objekt nicht unterstützt
0601 0002	Schreibzugriff auf Objekt nicht unterstützt
0602 0000	Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis
0604 0043	Parameter inkompatibel mit Geräteeigenschaften
0606 0000	EEPROM (=Hardware-Speicher)-Fehler
0607 0012	Datentypfehler: Parameter zu lang
0607 0013	Datentypfehler: Parameter zu kurz
0609 0011	Sub-Index existiert nicht im Objektverzeichnis
0609 0030	Ungültiger Wert des Parameters (nur beim Schreiben)
0609 0031	Wert des Parameters zu groß (nur beim Schreiben)
0609 0032	Wert des Parameters zu klein (nur beim Schreiben)
0800 0000	Unbestimmter Fehler
0800 0020	Datentransfer zur Applikation bzw. Speichern nicht erlaubt
0800 0022	Aktueller Gerätezustand erlaubt keinen Datentransfer
0800 0024	Objekt enthält keine Daten

## Objektverzeichnis

Dieses Kapitel beschreibt die beim GSV-8-CANopen implementierten Objekte. Für weitergehende Informationen wird auf das CANopen Kommunikationsprofil DS-301 für die „Communication Objects“ (Indizes 0x1000..0x1A03) sowie das Geräteprofil DS-404 für die „Application Objects“ (Indizes 0x6114..0x8100) verwiesen.

Index (Hex)	Name	Kategorie
1000	Device Type	Kommunikation
1001	Error register	Kommunikation
1002	Manufacturer Status register	Applikation
1017	Producer Heartbeat Time	Kommunikation
1018	Identity Object	Kommunikation
1800	Tx PDO 1 Communication Parameter	Kommunikation
1801	Tx PDO 2 Communication Parameter	Kommunikation
1802	Tx PDO 3 Communication Parameter	Kommunikation
1803	Tx PDO 4 Communication Parameter	Kommunikation
1A00	Tx PDO 1 Mapping Parameter	Kommunikation
1A01	Tx PDO 2 Mapping Parameter	Kommunikation
1A02	Tx PDO 3 Mapping Parameter	Kommunikation
1A03	Tx PDO 4 Mapping Parameter	Kommunikation
2020	FT Sensor Information	Applikation, AnalogInput
2021	FT Sensor No. 1 Data	Applikation, AnalogInput
2022	FT Sensor No. 2 Data	Applikation, AnalogInput
2023	FT Sensor No. 3 Data	Applikation, AnalogInput
2024	FT Sensor No. 4 Data	Applikation, AnalogInput
2025	FT Sensor No. 5 Data	Applikation, AnalogInput
6112	AI Operating Mode	Applikation, AnalogInput
6114	AI ADC sample rate	Applikation, AnalogInput
6125	AI Autozero	Applikation, AnalogInput
6126	AI Scaling Factor	Applikation, AnalogInput
6127	AI Scaling Offset	Applikation, AnalogInput
6130	AI Process Value Float	Applikation, AnalogInput
6131	AI Physical Unit PV	Applikation, AnalogInput
6150	AI Status	Applikation, AnalogInput
8100	AI Field Value	Applikation, AnalogInput



## Index 1000h

### DeviceType

Über das Objekt mit dem Index 1000h kann das Geräte-Profil abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	ro	Geräteeigenschaften	0x800A0194

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Beispiel: Parameter lesen, Modul-ID = 0x40, Index = 1000h

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
640h	8	40h	00h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

Als Antwort erhalten Sie vom GSV-8-CANopen:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
5C0h	8	42h	00h	10h	00h	94h	01h	0Ah	80h

### **Interpretation der Daten dieses Objektes:**

Byte 4 + Byte 5 = 0194h = 404d (Device Profile Number)

Byte 6 + Byte 7<6:0> = 000Ah = 001010b (Additional Information)

Letztere bedeuten folgendes:

Bit17=1: Analog Input Funktionsblock vorhanden

Bit19=1: Analog Output Funktionsblock vorhanden

Bit31=1: In obsoleter DS404 festgelegtes PDO-Default-Mapping wird nicht verwendet.

## Index 1001h

### Error Register

Über das Objekt mit dem Index 1000h kann der aktuelle Fehlerzustand abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned8	ro	Fehlerzustand	0x00

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indices wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

### **Interpretation der Daten dieses Objektes:**

Das Datenbyte enthält Flags, von denen z.Zt. folgende unterstützt werden:

Bit 0: „Generic Error“ Dieses Flag ist bei jedem Fehler =1 und im fehlerfreien Zustand =0.

Bit 2: „Voltage Error“ Dieses Flag zeigt mit =1 an, dass die Brückenspeisung des Sensors fehlerhaft ist. Die Ursache kann ein Fehler im Sensor(-kabel), ein Gerätedefekt oder ein Kurzschluss der Sensorspeisung sein.

## Index 1002h

### Manufacturer Status Register

Über das Objekt mit dem Index 1002h können Flags des Betriebszustands der Messapplikation abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	Unsigned32	ro	Betriebszustandsflags	0x00000002

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

### **Interpretation der Daten dieses Objektes:**

Der Datenwert enthält Flags, von denen z.Zt. folgende verwendet werden:

Bit-Nr.	Bedeutung	Zustand änderbar mit Obj.
0 (LSbit)	=1: Messdatenberechnung für Sechssachsensensor (FT-Sensor) aktiv	2020.1h
1	=1: Analoges Eingangsfiter wird anhand der Messdatenperiode automatisch gesetzt	-
2	=1: Maximal- und Minimalwertermittlung aktiv	6112h
3	=1: Noisecut: unterhalb von NoiseCutThreshold wird Messwert =0 gesetzt	-
4	=1: Bei sie aktiviert ist (Bit 2 =1), wird der Absolutwert für die Maximalwertermittlung verwendet	-
7	=1: Alle Schreibzugriffe auf AnalogInput Applikation gesperrt	-
8...15	=1: Sensorparametrierung aus TEDS-Daten laden, wenn TEDS angeschlossen. Bit 8 gilt für Eingangskanal 1, Bit 9 f. 2, usw. bis Bit 15 für Eingang 8.	-
16	=1: Wenn gültige TEDS-Daten vorhanden, wird auch die Einheit gesetzt, sofern das dem Eingangskanal entsprechende Bit in <15:8> gesetzt ist	-
17	=1: Wenn gültige TEDS-Daten vorhanden, wird auch die Eingangsempfindlichkeit ggf geändert, sofern das dem Eingangskanal entsprechende Bit in <15:8> gesetzt ist	-

## Index 1017h

### **Producer Heartbeat Time**

Über das Objekt mit dem Index 1017h wird die Producer Heartbeat Time eingestellt. Die Zeit wird in Millisekunden angegeben. Die Zeitangabe 0 ms schaltet das Heartbeat Protokoll ab.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned16	rw	Producer Time	0x0000



Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es wird nur Sub-Index 0 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Ein Schreibversuch wird abgewiesen, wenn die zeitliche CAN-Busauslastung allein durch dieses Gerät 80% überschreiten würde. Bei dieser Prüfung werden auch der Event-Timer (1800.5h) und die CAN-Bitrate in Betracht gezogen.

Die Heartbeat-Time gehört zu den Kommunikationsparametern und wird beim Schreiben auf 1017h automatisch netzausfallsicher gespeichert.

## Index 1018h

### **Identity Object**

Über das Objekt mit dem Index 1018h können geräte- bzw exemplarspezifische Nummern abgefragt werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x04
1	Unsigned32	ro	Vendor ID	0x00000270
2	Unsigned32	ro	Product code	0x00000008
3	Unsigned32	ro	Revision number (Firmwareversion)	-
4	Unsigned32	ro	Serial number	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 4 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

#### **Sub-Index 1 „Vendor ID“:**

Die Vendor ID ist eine eindeutige Hersteller-Kennzeichnung. Jeder Hersteller von CANopen-Geräten hat eine eindeutige Kennung, welche durch die CAN in Automation zentral vergeben und verwaltet wird. ME-Messysteme hat die Vendor ID = **270h**.

#### **Sub-Index 2 „Product Code“:**

Diese ist 8d, entsprechend GSV-8.

#### **Sub-Index 3 „Revision number“:**

Die „Revision number“ entspricht der Firmware-Versions- und Revisionsnummer. Der Inhalt des 32-Bit-Wertes ist als einzelne Bytes mit ganzzahligen Werten zu interpretieren.

MSB Bits <31:24>	Bits<23:16>	Bits<15:8>	LSB Bits<7:0>
Versionsnummer, „Zehner“	Versionsnummer, „Einer“	00h	Revisionsnummer

Bei Änderungen des Objektverzeichnisses und/oder des prinzipiellen Kommunikationsverhaltens (z.B. Einführung neuer Dienste) wird auch die Versionsnummer geändert, bei Änderungen des Applikationsverhaltens allein nur die Revisionsnummer.

#### **Sub-Index 4 „Serial number“:**

Die Seriennummer ist exemplarspezifisch und auch auf dem Typenschild des Gerätes angegeben. Sie ist als einzelne ganzzahlige Dezimalzahl zu interpretieren, deren niederwertigere 8 Dezimalziffern die Seriennummer bilden, ihr prinzipieller Wertebereich reicht also bis 99999999d. Hat die gelesene Zahl weniger als 8 Ziffern, sind die höherwertigen bis auf 8 Stellen mit Nullen aufzufüllen.



## Indizes 1800h - 1803h

### Tx PDO Communication Parameter

Mit den Objekten 1800h bis 1803h können Kommunikationsparameter der Tx-PDOs, die die Messwerte ("AI PV") der 8 Eingangskanäle enthalten, abgefragt werden.

Index	Name	Defaultwert Subindex 1
1800h	Tx PDO 1 Communication Parameter	0x400001C0
1801h	Tx PDO 2 Communication Parameter	0x400002C0
1802h	Tx PDO 3 Communication Parameter	0x400003C0
1803h	Tx PDO 4 Communication Parameter	0x400004C0

Die Daten der folgenden Subindizes sind bis auf Subindex 1 bei allen 4 Objekten gleich:

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x05
1	Unsigned32	ro	COB-ID used by PDO	s. Tabelle oben
2	Unsigned8	ro	Transmission type	0xFF
5	Unsigned16	rw	Event Timer Periode	0x03E8

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 2 und 5 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

### **Interpretation der Daten dieser Objekte:**

#### **Subindex 1 "COB-ID used by PDO":**

Bits<28:0> bilden die COB-ID des TX-PDO-Services, die sich aus der Geräteadresse (= "NodeID") und dem Offset des Services (hier =180h) zusammensetzt. Bits<31:29> haben die Bedeutung:

Bit 29 = 0: Der GSV-8-CANopen unterstützt nur CAN-Frames mit 11-Bit-CAN-ID.

Bit 30 = 1: Der GSV-8-CANopen unterstützt keine RTRs.

Bit 31 = "valid": =0: PDO ist gültig.

#### **Subindex 2 "Transmission type":**

Unterstützt wird (z.Zt.) nur 1 Übertragungstyp:

**Wert = 255d = 0xFF:**

Der GSV-8-CANopen sendet TX-PDOs, falls der Event-Timer abgelaufen ist und sich das Gerät im operational state befindet und die Inhibit-Time noch nicht abgelaufen ist.

#### **Subindex 5 "Event Timer Periode":**

Die Event Timer Periode gibt die Zeitperiode an, mit der TX-PDOs versendet werden. Der Wert wird in Vielfachen von 1ms angegeben. Ein Wert von 0 bedeutet, daß diese Funktion abgeschaltet ist.

Es ist sehr **empfehlenswert, die interne Datenrate** (= die der seriellen Schnittstelle) auf **einen Wert einzustellen**, der so gewählt ist, daß die Periode dieser Datenrate **kleiner oder gleich der Event-Timer Periode ist**. Somit ist gewährleistet, daß jeder TX-PDO-Frame einen aktuellen Messwert enthält. Da die serielle Datenrate auch der internen Aktualisierungsrate des Analogeingangs entspricht, würden andernfalls dieselben Messwerte in mehreren TX-PDOs wiederholt werden. Diese Einstellung kann am CAN-Bus mit dem Objekt 6114h vorgenommen werden, siehe unten.

Beispiel: Event-Timer = 100d, entsprechend 100ms. Die interne Datenrate sollte dann



1000/100ms = 10 Messwerte/s oder größer sein (10/s ist die Defaulteinstellung).

Ein Schreibversuch wird abgewiesen, wenn die zeitliche CAN-Busauslastung allein durch dieses Gerät 80% überschreiten würde. Bei dieser Prüfung werden auch die Heartbeat-TimeTimer (1017h) und die CAN-Bitrate in Betracht gezogen.

Die Event-Timer Periode gehört zu den Kommunikationsparametern und wird beim Schreiben auf 1800.5h automatisch netzausfallsicher gespeichert.

## Index 1A00h

### Tx PDO 1 Mapping Parameter

Mit dem Objekt 1A00h kann abgefragt werden, Daten welcher Objekte der TX-PDO Nr. 1 enthält. Das Objekt 1A00h kann nur gelesen werden, d.h. dynamisches Mapping wird nicht unterstützt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Wert
0	unsigned8	ro	Anzahl der im TX-PDO 1 gemappten Objekte	0x02
1	Unsigned32	ro	Mapping for object 1: Eingangskanal 1	0x61300120
2	Unsigned32	ro	Mapping for object 2: Eingangskanal 2	0x61300220

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

## Index 1A01h

### Tx PDO 2 Mapping Parameter

Mit dem Objekt 1A01h kann abgefragt werden, Daten welcher Objekte der TX-PDO Nr. 2 enthält. Das Objekt 1A01h kann nur gelesen werden, d.h. dynamisches Mapping wird nicht unterstützt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Wert
0	unsigned8	ro	Anzahl der im TX-PDO 2 gemappten Objekte	0x02
1	Unsigned32	ro	Mapping for object 1: Eingangskanal 3	0x61300320
2	Unsigned32	ro	Mapping for object 2: Eingangskanal 4	0x61300420

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

## Index 1A02h

### Tx PDO 3 Mapping Parameter

Mit dem Objekt 1A00h kann abgefragt werden, Daten welcher Objekte der TX-PDO Nr. 3 enthält. Das Objekt 1A02h kann nur gelesen werden, d.h. dynamisches Mapping wird nicht unterstützt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Wert
0	unsigned8	ro	Anzahl der im TX-PDO 3 gemappten Objekte	0x02
1	Unsigned32	ro	Mapping for object 1: Eingangskanal 5	0x61300520

2	Unsigned32	ro	Mapping for object 2: Eingangskanal 6	0x61300620
---	------------	----	---------------------------------------	------------

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

## Index 1A03h

### **Tx PDO 4 Mapping Parameter**

Mit dem Objekt 1A03h kann abgefragt werden, Daten welcher Objekte der TX-PDO Nr. 4 enthält. Das Objekt 1A03h kann nur gelesen werden, d.h. dynamisches Mapping wird nicht unterstützt.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Wert
0	unsigned8	ro	Anzahl der im TX-PDO 4 gemappten Objekte	0x02
1	Unsigned32	ro	Mapping for object 1: Eingangskanal 7	0x61300720
2	Unsigned32	ro	Mapping for object 2: Eingangskanal 8	0x61300820

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 2 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

### **Interpretation der Daten der Objekte 1A00h - 1A03h:**

Jeder der 4 TX-PDOs besteht aus den Daten zweier Objekte (Subindex 0 liest 2), an Subindex 1 steht das Mapping für das erste Objekt im jeweiligen PDO, an Subindex 2 das für das zweite Objekt im PDO.

In Bits<31:16> des Dateneintrags steht der Index des gemappten Objekts, in Bits<15:8> der Subindex und in Bit <7:0> die Länge des Wertes innerhalb des TX-PDOs in Bits.

1A00.1h liest z.B. 6130.01.20, d.h. das erste Objekt im PDO ist der Analog Input-Prozesswert (Obj. 6130.1h) mit der Länge 32 Bits. Insgesamt ergeben die Mappingeinträge in 1A00h - 1A03h folgende TX-PDO-Datenframes:

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Analog Input Process Value K. 1/3/5/7				Analog Input Process Value K. 2/4/6/8			
LSByte	Byte 1	Byte 2	MSByte	LSByte	Byte 1	Byte 2	MSByte



## Applikationsspezifische Objekte, Analog Input Funktionsblock

Die Objekte dieses Bereichs sind in Subindizes unterteilt und an Subindex 0 wird stets der größte vorhandene Subindex gelesen. An Subindizes 1 bis 8 stehen Parameter, die bei vielen Objekten für die jeweiligen Eingangskanäle 1 bis 8 gelten. Bei einigen Objekten ist dieser Wert für alle Eingangskanäle gleich. Schreiben auf einen der Subindizes 1 bis 8 bewirkt dann Änderung der Werte aller Subindizes 1 bis 8.

### Index 2020h

#### **FT Sensor Information**

Mit Objekt 2020h kann die Anzahl gespeicherter Datensätze für Sechssachsensensoren (=FT Sensor) ermittelt und das aktivierte Array gelesen und gesetzt werden. Auch kann die Berechnung der physikalischen Sechssachsenwerte aktiviert und deaktiviert werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x03
1	unsigned8	rw	Nummer des aktivierten FT-Sensors	0x00
2	unsigned8	ro	Anzahl gespeicherter FT Datensätze	0x00
3	unsigned8	ro	Maximale Anzahl der FT Datensätze	0x05

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 3 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Der Wertebereich der Nummer des aktivierten FT-Sensors an Sub-Index 1 ist:

0 bis <Anzahl gespeicherter FT Datensätze>. Der Wert 0 bedeutet, dass die Berechnung der physikalischen Sechssachsenwerte deaktiviert ist, so dass die TxPDOs Nr. 1 bis 3 (= Obj. 6130.1-6) Rohwerte, skaliert in mV/V, anzeigen. Ist der Wert in Sub-Index 1 größer als 0, bedeuten die Messwerte folgendes:

Kanal Nr.	TxPDO Nr.	Innerhalb TxPDO	Bedeutung	Physikalische Einheit
1	1	1. Wert	Kraft in X-Richtung	N
2	1	2. Wert	Kraft in Y-Richtung	N
3	2	1. Wert	Kraft in Z-Richtung	N
4	2	2. Wert	Drehmoment in X-Richtung	Nm
5	3	1. Wert	Drehmoment in Y-Richtung	Nm
6	3	2. Wert	Drehmoment in Z-Richtung	Nm

Dieses Objekt ist "Manufacturer defined", d.h. nicht vordefiniert im CANopen-Standard.

## Indizes 2021h - 2025h

### **FT Sensor Data**

Mit den Objekten 2021h bis 2025h können Inhalte der Sechsbachsen-Sensordatensätze gelesen werden, sofern Sensordaten gespeichert sind. Gespeichert werden die Sensordaten z.Zt. nur über das serielle Interface. Sind keine Sensordaten gespeichert, wird der Zugriff auf Sub-Indizes 1 bis 16 mit der Fehlermeldung 0x08000024 "Objekt enthält keine Daten" abgebrochen.

Das Objekt 2021h ist dem FT-Sensor Nr. 1 zugeordnet, Obj. 2022h Nr. 2, usw. bis 2025h dem Sensor Nr. 5. Das Layout der Objekte 2021h bis 2025h ist identisch:

Sub-Index (dez)	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Physik. Einheit	Default-wert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	-	0x10
1	unsigned32	ro	Seriennummer des FT-Sensors	-	-
2	Float	ro	Nenn-Maximalwert der Kraft in X-Richtung (Fx max)	N	-
3	Float	ro	Nenn-Maximalwert der Kraft in Y-Richtung (Fy max)	N	-
4	Float	ro	Nenn-Maximalwert der Kraft in Z-Richtung (Fz max)	N	-
5	Float	ro	Nenn-Maximalwert Drehmoment in X-Richtung (Mx max)	Nm	-
6	Float	ro	Nenn-Maximalwert Drehmoment in Y-Richtung (My max)	Nm	-
7	Float	ro	Nenn-Maximalwert Drehmoment in Z-Richtung (Mz max)	Nm	-
8	Float	rw	Geometrischer Offset in X-Richtung	m	-
9	Float	rw	Geometrischer Offset in Y-Richtung	m	-
10	Float	rw	Geometrischer Offset in Z-Richtung	m	-
11	Float	ro	Nullsignal (lastfrei) der Komponente 0 (Rohwert)	mV/V	-
12	Float	ro	Nullsignal (lastfrei) der Komponente 1 (Rohwert)	mV/V	-
13	Float	ro	Nullsignal (lastfrei) der Komponente 2 (Rohwert)	mV/V	-
14	Float	ro	Nullsignal (lastfrei) der Komponente 3 (Rohwert)	mV/V	-
15	Float	ro	Nullsignal (lastfrei) der Komponente 4 (Rohwert)	mV/V	-
16	Float	ro	Nullsignal (lastfrei) der Komponente 5 (Rohwert)	mV/V	-

Es werden nur die Sub-Indizes 0 bis 16 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Dieses Objekte sind "Manufacturer defined", d.h. nicht vordefiniert im CANopen-Standard.



## Index 6112h

### **AI Operating Mode**

Mit Objekt 6112h kann eingestellt werden, ob die Messdatenobjekte aller Kanäle normale aktuelle Messwerte, Maximal- oder Minimalwerte enthalten.

Sub-Indizes	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	unsigned8	rw	Messwertmodus	0x01

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 8 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Schreiben auf eines der Subindizes 1..8 bewirkt Umschaltung aller Subindizes (=Eingangskanäle) [FW.Ver. 1.23].

Nullsetzen mit Obj. 6125h bewirkt ein Rücksetzen der Maximal- und Minimalwertregister.

### **Interpretation der Daten dieses Objektes:**

Wert	Bedeutung
0x01	Die Messwerte aller Kanäle (TxPDOs & Obj. 6130) sind normale aktuelle Werte
0x0A	Die Messwerte aller Kanäle (TxPDOs & Obj. 6130) sind Maximalwerte
0x0B	Die Messwerte aller Kanäle (TxPDOs & Obj. 6130) sind Minimalwerte

Der Versuch, einen anderen Wert als einen dieser 3 zu setzen, wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

## Index 6114h

### **AI Sample Rate**

Mit Objekt 6114h kann die Messdatenperiode des GSV-8 gelesen und eingestellt werden. Dabei wird der Wert in Mikrosekunden angegeben. Dieser sollte kleiner oder gleich sein wie die durch den Event-Timer (Obj. 1800.5h) eingestellte TX-PDO-Sendeperiode (Siehe Obj. 1800h, Subindex 5), damit jeder TX-PDO einen aktuellen Messwert enthält:

$$(AI\_Sample\_Rate\_in\_us / 1000) \leq EventTimerPeriod\_in\_ms$$

Sub-Indizes	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	Unsigned32	rw	AI ADC Sample Periode in $\mu$ s	0x000186A0

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 8 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Die Datenperiode ist für alle Eingangskanäle gleich, d.h. Schreiben auf einen der Subindizes 1 bis 8 bewirkt Änderung der Werte aller Subindizes 1 bis 8.

Beim Schreiben auf 6114.1..8

### **Tips zur Einstellung der ADU-Periode:**

1. Das Wert der Messdatenperiode sollte auch nicht zu klein gewählt werden, um einen möglichst guten Signal-Rauschabstand zu gewährleisten (s. ba-gsv8.pdf). Idealerweise gilt o.g. Gleichung exakt:

$$(ADU\_Periode\_in\_µs / 1000) = EventTimerPeriod\_in\_ms$$

2. Wenn bekannt ist, daß EM-Störungen mit einer bestimmten Frequenz und deren Vielfachen vorliegen, ist es sinnvoll, den Wert der Messdatenperiode so zu wählen, daß er dieser Grundfrequenz der Störung entspricht, oder einem Vielfachen davon. Beispiel: Beträgt die Frequenz des Stromnetzes 50Hz, sind Messdatenraten von 5Hz, 10Hz, 25Hz 50Hz und 100Hz günstig, da der Frequenzgang der digitalen Signalverarbeitung dann bei 50Hz ein Dämpfungsmaximum aufweist (sog. Notch-Frequenz).

## Index 6125h

### AI Autozero

Mit AI Autozero (Obj. 6125h) kann ein Nullabgleich des Analogeingangs durchgeführt werden, so daß der "AI Field value" (Obj. 8100h) und der "AI Process Value" (Obj. 6130h und TX-PDO) zu Null werden. Auch der Analogausgang wird hiermit beeinflusst.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Wert	Funktion (Schreiben)
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08	-
1 bis 8	Unsigned32	wo	Signatur AI Autozero	„zero“	Nullsetzen Eingangskanal 1

Das Objekt kann nur geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 8 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Um einen Nullabgleich durchzuführen, muss die Signatur "zero" auf 6125h geschrieben werden, d.h. die Bytefolge 7Ah, 65h, 72h, 6Fh. Der Subindex (1 bis 8) entspricht dabei im allgemeinen der Kanalnummer des Eingangs, dessen Messwert auf Null gesetzt werden soll. Wenn allerdings die Messung mit Sechssachsensensor aktiv ist, werden auf Subindizes 1 bis 6 alle Eingangskanäle 1 bis 6 Null gesetzt, da dies für eine korrekte Sechssachsensensorberechnung notwendig ist. Sobald der Nullabgleich abgeschlossen ist, wird der SDO-Antwortframe auf den CAN-Bus gelegt.

## Index 6126h

### AI Scaling factor

Mit Objekt 6126h kann der "UserScale" Skalierungsfaktor gelesen und geschrieben werden. Dieser Faktor ändert die Darstellung und den Wertebereich des AI Process Value (Obj. 6130h und TX-PDO), der AI Field Value bleibt unbeeinflusst. Bei aktivierter Messung mit Sechssachsensensoren wird der AI Scaling factor jedoch nicht verwendet.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwerte
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	Float	rw	AI Scaling Factor Kanäle 1 bis 8	2 / 3,5

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 8 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.



## Index 6127h

### AI Scaling Offset

Mit Objekt 6127h kann ein Summand "UserOffset" übergeben werden, der dem Meßwert (AI Process value) hinzuaddiert wird.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	Float	rw	AI Scaling Offset Kanäle 1 bis 8	0,0

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der AI Scaling Offset darf auch negativ sein, dann wird er vom Meßwert subtrahiert.

## Index 6130h

### AI Process Value Float

Der Analog-Input Process Value ist der mit dem AI\_Scaling\_Factor fertig skalierte Messwert in 32-Bit Fließkommadarstellung. Eine weitere Umrechnung (wie bei 8100h) ist nicht notwendig.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	Float	ro	AI Process Value Float Kanäle 1 bis 8	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

## Index 6131h

### AI Physical Unit PV

Mit Objekt 6131h kann für jeden Eingangskanal (=Sub-Index) eine physikalische Einheit gelesen oder gesetzt werden. Einen Einfluß auf andere Objekte hat die Einheit nicht, d.h. nach einer Änderung der Einheit bleibt die Darstellung des AI Process Value gleich.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x01
1	Unsigned32	rw	AI Physical Unit	0xFD262600 ("mV/V")

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Der Versuch, nicht unterstützte Einheiten (s. Tabelle unten) zu setzen, wird mit Abort-Code 06090030h abgewiesen.

Folgende Einheiten können gesetzt werden; kodiert nach CiA 303-2:

Einheit	Kodierung (Data, hex)	Code seriell
mV/V	0xFD.26.26.00	0
kg	0x00.02.00.00	1



Einheit	Kodierung (Data, hex)	Code seriell
g	0x00.4B.00.00	2
N	0x00.21.00.00	3
cN	0xFE.21.00.00	4
V	0x00.26.00.00	5
µm/m	0xFA.01.01.00	6
(keine)	0x00.00.00.00	7
t	0x00.4C.00.00	8
kN	0x03.21.00.00	9
lb	<b>0x00.EA.00.00</b>	10
oz	<b>0x00.EB.00.00</b>	11
kp	<b>0x00.EC.00.00</b>	12
lbf	<b>0x00.ED.00.00</b>	13
pdl	<b>0x00.EE.00.00</b>	14
mm	0xFD.01.00.00	15
m	0x00.01.00.00	16
cNm	0xFE.56.00.00	17
Nm	0x00.56.00.00	18
°C	0x00.2D.00.00	19
°F	0x00.AC.00.00	20
K	<b>0x00.E8.00.00</b>	21
oztr	<b>0x00.E7.00.00</b>	22
dwt	<b>0x00.E6.00.00</b>	23
kNm	0x03.56.00.00	24
%	<b>0x00.E5.00.00</b>	25
0/00	<b>0x00.E4.00.00</b>	26
W	0x00.24.00.00	27
kW	0x03.24.00.00	28
rpm	0x00.00.47.00	29
bar	0x00.4E.00.00	30
Pa	0x00.22.00.00	31
hPa	0x02.22.00.00	32
MPa	0x06.22.00.00	33
N/mm <sup>2</sup>	0x06.21.58.00	34



Einheit	Kodierung (Data, hex)	Code seriell
°	0x00.41.00.00	35
Hz	0x00.20.00.00	36
m/s	0x00.01.03.00	37
km/h	0x03.01.48.00	38
m³/h	0x00.59.48.00	39
mA	0xFD.04.00.00	40
A	0x00.04.00.00	41
m/s²	0x00.55.00.00	42
flbs	<b>0x00.E3.00.00</b>	43
fflb	<b>0x00.E2.00.00</b>	44
J	0x00.23.00.00	45
kWh	<b>0x00.E1.00.00</b>	46
<Benutzerdefinierter Text Nr. 1>	<b>0x00.FF.00.00</b>	-1
<Benutzerdefinierter Text Nr. 2>	<b>0x00.FE.00.00</b>	-2

Fettgedruckte Codes sind herstellerdefiniert, folgen aber den in der CiA 303-2 vorgegebenen Prinzipien.

## Index 6150h

### AI Status

Mit Objekt 6150h kann der Zustand der Gültigkeit des AI Input PV gelesen werden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	Unsigned8	ro	AI Status Eingangskanäle 1 bis 8	0x00

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

### **Interpretation der Daten dieses Objektes:**

Bits<7:3>	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Negativer Überlauf	Positiver Überlauf	Sensorfehler

Ein gesetztes Bit 0 (Sensorfehler) weist auf einen defekten Sensor oder ein defektes Sensorkabel oder einen fehlerhaften Sensoranschluss hin. In diesem Fall ist der AI Field- und Process Value ungültig.

Bei positivem oder negativem Überlauf ist die Sensorauslenkung so groß (bzw negativ), daß der Meßbereich des Sensors (Maximal- bzw Minimalwertüberschreitung) oder der des

Rohwertes (Sättigung) über- bzw unterschritten wurde.

## Index 8100h

### AI Field Value

Der Analog-Input Field Value ist der unskalierte Messwert in Rohdatendarstellung.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x08
1 bis 8	Signed24	ro	AI Field Value Kanäle 1 bis 8	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 und 1 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Zur Interpretation des Dateninhalts:

Um skalierte Werte zu erhalten, muss folgendermassen gerechnet werden:

**Skalierter Messwert = (AI\_Field\_Value \* 1,05 \* AI\_Scaling\_Factor) / 8388607**



## Beispiel für Inbetriebnahme durch einen CAN-Busmaster

Alle Zahlen und Dateninhalte in Hexadezimal. Das Gerät habe die Node-ID= 0x40 (Defaultwert). Andernfalls ist die COB-ID dementsprechend anders. Die DLC entspricht der in der Spalte „CAN-Daten“ genannten Byteanzahl.

### Kontinuierliches Messwertsenden

Gewünschte Datenrate der TxPDOs: 10 Messwerte\*8 Kanäle/s. Es soll anhand des Event-timers gesendet werden.

	Aktion	Bedingung für Aktion	COB ID	CAN-Daten
1	Einschalten oder Reset	keine	n.a.	n.a.
2	Bootup-Frame vom GSV	Eingeschaltet oder resettet	740	00
3	SDO „Device-type“ lesen	keine	640	40 00 10 00 00 00 00 00
4	GSV antwortet auf SDO „Device-type“	Vorher Lesebefehl gegeben	5C0	43 00 10 00 94 01 0A 80
5	SDO „Event timer“ (in Tx PDO 1 Communication Parameter) <b>lesen</b>	keine	640	40 00 18 05 00 00 00 00
6	GSV antwortet auf SDO „Event timer“	Vorher Lesebefehl gegeben	5C0	4B 00 18 05 <b>E8 03</b> 00 00
7	Gewünschten Eventtimerwert <b>setzen</b>	0x03E8 =1000ms dh 1 PDO/s entspricht <b>nicht</b> dem gewünschtem Wert. Daher auf 0x0064 = 100ms setzen.	640	2B 00 18 05 <b>64 00</b> 00 00
8	GSV antwortet „OK“ auf Write-SDO „Event timer“	Vorher Schreibbefehl gegeben	5C0	<b>60</b> 00 18 05 00 00 00 00
9	Master versetzt GSV in den Operational State	keine	000	01 40

### Changelog

Version	Datum	Änderungen
ba-gsv8CanOpen_v4.odt	04.08.16	Erste Fassung
ba-gsv8CanOpen_v5a.odt	29.08.16	Formatierungen überarbeitet





Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form.

Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459 Abs. 2, BGB, dar und begründen keine Haftung.

Made in Germany

Copyright 2018  
ME-Meßsysteme GmbH