



CANopen Schnittstelle des Messverstärkers GSV-6

Bedienungsanleitung

Stand:	27.02.2025
Version	ba-gsv6CanOpen_v2
Bearbeiter	SW
Änderungen	Changelog Seite 35



Inhaltsverzeichnis

Version.....	3
Allgemeines.....	4
Verwenden der CANopen-Schnittstelle, Schreibzugriff.....	4
CAN-IDs.....	5
Verändern der Node-ID und der CAN-Bitrate.....	5
Anschluss der CAN-Busleitungen.....	6
Busterminierung.....	6
Defaulteinstellungen.....	7
Network Management.....	8
Start Node.....	8
Stop Node.....	8
Enter Pre-Operational.....	8
Reset Node.....	8
Reset Communication Protocol.....	9
Interpretation der Default-TxPDOs.....	10
Sendebedingungen für TxPDOs.....	10
Heartbeat Protokoll.....	10
SDO-Kommunikation.....	12
Indizes.....	13
SDO-Fehlermeldungen.....	13
Objektverzeichnis.....	14
Index 1000h.....	15
Index 1001h.....	15
Index 1002h.....	16
Index 1011h.....	17
Index 1017h.....	18
Index 1018h.....	18
Indizes 1800h - 1802h.....	19
Index 1A00h.....	20
Index 1A01h.....	21
Index 1A02h.....	21
Dynamisches PDO-Mapping.....	22
Applikationsspezifische Objekte, Analog Input Funktionsblock.....	24
Index 2020h.....	24
Indizes 2021h - 2024h4.....	25
Index 2038h.....	25
Index 6112h.....	26
Index 6114h.....	27
Index 611Ch.....	27
Index 6125h.....	28

Index 6126h.....	28
Index 6127h.....	29
Index 6130h.....	29
Index 6131h.....	29
Index 6150h.....	31
Index 6160h.....	32
Index 7100h.....	32
Beispiel für Inbetriebnahme durch einen CAN-Busmaster.....	34
Kontinuierliches Messwertsenden.....	34
Changelog.....	35

Version

Gerätefirmwareversion, für die diese Beschreibung vollständig ist: 3.49 ff

EDS-Gerätebeschreibungdatei: gsv6can1.eds

EDS Version: 1

EDS Revision: 2



Allgemeines

Der GSV-6 CAN bietet neben der standardmäßig vorhandenen seriellen UART eine CANbus-Schnittstelle. Diese bietet zwei umschaltbare Anwendungsprotokolle an und zwar zum einen das proprietäre ME-Binärprotokoll und zum anderen eines, das dem CANopen-Standard entspricht. Dieser ist durch die Standardisierungsstelle „CAN in Automation“ (Abgekürzt CiA) in deren Publikation DS-301 definiert. Der GSV-6 CANopen entspricht dabei der Gerätekategorie der Messgeräte, die in der CiA-Publikation DS-404 („Device Profile Measuring Devices“) beschrieben werden.

Dieses Dokument beschreibt nur das CANopen-Protokoll, die Beschreibung des ME-Binärprotokolls ist in der allgemeinen Protokollbeschreibung veröffentlicht. Umschalten zwischen den beiden Anwendungsprotokollen ist möglich.¹

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 GSV8term u.a. 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-6 CANopen selbstständig in den Pre-operational State (siehe Networkmanagement, S. 8). 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-6 CANopen dies tut, muss er per Network-Management in den Operational State versetzt werden (siehe dort).

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-6 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. 2.02):

1. Programm installieren
2. Add Channel, darin Devicetype "GSV-6" und COMport-No eingeben, "Connect" klicken
3. Menüleiste -> Device -> Advanced Settings... -> Interface-Tab

¹ Ab Gerätefirmware-RevisionsNr. 3.49

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

1. Nach Aufforderung Schnittstellennummer 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-6 CANopen angegeben.

Dienst (Objektyp)	COB-ID (dez.)	COB-ID (hex.)	Offset (hex)
Network Management (Empfangen)	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
SDO (Senden)	1409 - 1535	0x581 - 0x5FF	0x580
SDO (Empfangen)	1537 - 1663	0x601 - 0x67F	0x600
Heartbeat / Boot-Message (Senden)	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-6 CANopen unterstützt:



25 kBits/s
50 kBits/s
100 kBits/s
125 kBits/s
250 kBits/s
500 kBits/s
1000 kBits/s = 1MBit/s

Die eingestellte CAN-Bitrate gilt für beide Protokolle (ME-CAN und CANopen).

Anschluss der CAN-Busleitungen

Der Anschluverbinder hängt von der Gehäuseausführung ab. Beim GSV-6T3 CAN werden die CAN-Busleitungen auf zwei parallelgeschaltete 5-polige M12 Steckverbinder geführt. Die CAN-Signale sind wie folgt belegt, gemäß CAN-CiA303-1:

M12 Pin Nr.	Beschreibung
5	CAN-L
3	CAN-GND
4	CAN-H
1	Schirmung = Steckergehäuse
2	Versorgungsspannung

Tabelle 2: Anschluss der CAN-Busleitungen

Der Kabelschirm sollte auf die metallische Überwurfmutter des M12 Steckers oder auf Pin 1 gelegt werden.

Busterminierung

Die CAN-Bus Anschlüsse sind im Gerät nicht terminiert. In die Buchse am Gerät passt ein handelsüblicher CAN-Bus M12 Stecker mit integriertem 120 Ohm Abschlusswiderstand. Ist das Gerät am Ende der CAN-Busleitung angeschlossen, sollte ein solcher verwendet werden und der GSV-6 CANopen am Gerätestecker mit dem CAN-Bus verbunden werden.

Defaulteinstellungen

CAN-Bitrate	1000 kBits/s
Node-ID	0x40
Transmission-Type (Obj. 180n.2, n=0..3)	255
Event-Timer (Obj. 180n.5, n=0..2)	0x03E8, d.h. 1 (bzw.3) PDO /s
Producer Heartbeat Time (Obj. 1017)	0, d.h. Heartbeat abgeschaltet. Der Bootup-Frame wird einmalig gesendet nach dem Einschalten und nach einem Reset.
Mapping TxPDO 1	Analogeingangskanal 1 und 2 PV
Mapping TxPDO 2	Analogeingangskanal 3 und 4 PV
Mapping TxPDO 3	Analogeingangskanal 5 und 6 PV

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-6 CANopen in den Operational State versetzt. In diesem Zustand kann er über PDOs kommunizieren .

ID	DLC	B0	B1
0	2	0x01	Node-ID o. 0

Stop Node

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

Der Befehl „Stop Node“ setzt den GSV-6 CANopen in den Stop Modus. In diesem Zustand kann keine Kommunikation über SDOs oder PDOs erfolgen. Stattdessen darf er über die serielle oder die USB-Schnittstelle parametrieren werden.

ID	DLC	B0	B1
0	2	0x02	Node-ID o. 0

Enter Pre-Operational

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

Der Befehl „Enter Pre-Operational“ setzt den GSV-6 CANopen in den Pre-Operational State. In diesem Zustand kann eine Kommunikation über SDOs erfolgen, nicht jedoch über PDOs. Diesen Zustand nimmt das Gerät automatisch nach dem Einschalten ein.

ID	DLC	B0	B1
0	2	0x80	Node-ID o. 0

Reset Node

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

Über den Befehl „Reset Node“ wird ein Reset des GSV-6 CANopen ausgeführt. Falls vorher auf das SDO Restore Parameters (1011h) geschrieben wurde, werden dabei Default-Einstellungen wiederhergestellt; welche das sind (Kommunikations/Mess-App Parameter), hängt vom Sub-Index von 1011h ab, auf den geschrieben wurde, s. S.17. Nach dem Reset befindet er sich im Pre-Operational State und sendet einmalig die „Boot-up Message“.

ID	DLC	B0	B1
0	2	0x81	Node-ID o. 0

Reset Communication Protocol

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

Über den Befehl „Reset Communication Protocol“ wird der CANopen-Teil der Gerätesoftware (Protokoll-Stack) neu initialisiert. Falls vorher auf das SDO Restore Parameters (1011.1h oder 1011.2h, s. S.17) geschrieben wurde, werden Default-Kommunikationseinstellungen wiederhergestellt. Kommunikationseinstellungen sind diejenigen, die durch die SDO-Indizes 1xxxh bedient werden. Nach Ausführung dieses NMTs befindet er sich im Pre-Operational State und sendet einmalig die „Boot-up Message“.

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



Interpretation der Default-TxPDOs

Wenn die entsprechenden Sendebedingungen erfüllt sind (s.u.), kommuniziert der GSV-6 CANopen im Auslieferungszustand Messwerte durch aufeinanderfolgendes Senden von 3 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

Der Inhalt der TxPDOs kann mithilfe des sog. dynamischen Mappings verändert werden, s. S.22

Sendebedingungen für TxPDOs

- State = Operational UND
- PDO = valid (Object 180n.1 Data-Bit 31 =0) UND
- TxPDO-Mapping nicht leer (Obj. 1A0n.0 >0) UND
- Event-Timer (180n.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 CAN-Identifizier, 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. Der Wert 0 bedeutet, dass keine Heartbeat frames gesendet werden, s. S. 18

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-6 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-6-CANopen) abzuwarten, bevor neue Anfragen gesendet werden.

Ferner wird empfohlen, von einem **pauschalen Setzen** der Kommunikationsparameter **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 Parameter 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.

Das **Command Byte (CMD)** hat folgende Bedeutung:

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

Indizes

Die einzelnen Objekte werden dabei im Objektverzeichnis 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!

Ein Beispiel für einen SDO-Frame findet sich auf S. 15

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 0041	Objekt-Parameter kann nicht in ein PDO gemappt werden
0604 0042	Objekt kann nicht im PDO gemappt werden, wg. Längenüberschreitung
0604 0043	Parameter inkompatibel mit Geräteeigenschaften
0604 0047	Allgemeine interne Geräteinkompatibilität
0606 0000	EEPROM (=Hardware-Speicher)-Fehler
0607 0010	Datentypfehler: Parameterlänge falsch
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-6 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	Details
1000	Device Type	Kommunikation	S.15
1001	Error register	Kommunikation	S.15
1002	Manufacturer Status register	Applikation	S.16
1011	Restore Default Parameters ²	Kommunikation, Applikation	S.17
1017	Producer Heartbeat Time	Kommunikation	S.18
1018	Identity Object	Kommunikation	S.18
1800	Tx PDO 1 Communication Parameter	Kommunikation	S.19
1801	Tx PDO 2 Communication Parameter	Kommunikation	S.19
1802	Tx PDO 3 Communication Parameter	Kommunikation	S.19
1A00	Tx PDO 1 Mapping Parameter	Kommunikation	S.20
1A01	Tx PDO 2 Mapping Parameter	Kommunikation	S.21
1A02	Tx PDO 3 Mapping Parameter	Kommunikation	S.21
2020	FT Sensor Storage Info ²	Herstellerdefiniert, Applikation	S.24
2021	FT Sensor 1 Info ²	Herstellerdefiniert, Applikation	S.25
2022	FT Sensor 2 Info ²	Herstellerdefiniert, Applikation	S.25
2023	FT Sensor 3 Info ²	Herstellerdefiniert, Applikation	S.25
2024	FT Sensor 4 Info ²	Herstellerdefiniert, Applikation	S.25
2038	CAN Application Protocol ²	Herstellerdefiniert, Kommunikation	S.25

² Dieses Objekt ist erst ab Geräterevision 3.49 vorhanden

6112	AI Operating Mode	Applikation, AnalogInput	S.26
6114	AI ADC sample rate	Applikation, AnalogInput	S.27
611C	AI TEDS control	Application, Analog Input	S.27
6125	AI Autozero	Applikation, AnalogInput	S.28
6126	AI Scaling Factor	Applikation, AnalogInput	S.28
6127	AI Scaling Offset	Applikation, AnalogInput	S.29
6130	AI Process Value Float	Applikation, AnalogInput	S.29
6131	AI Physical Unit PV	Applikation, AnalogInput	S.29
6150	AI Status	Applikation, AnalogInput	S.31
6160	AI Control byte	Applikation, AnalogInput	S.32
7100	AI Field Value	Applikation, AnalogInput	S.32

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	0x80020194

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

Tabelle 4: SDO Anfrage

Als Antwort erhalten Sie vom GSV-6 CANopen:

ID	DLC	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
5C0h	8	42h	00h	10h	00h	94h	01h	02h	80h

Interpretation der Daten dieses Objektes:

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

Byte 6 + Byte 7 <6:0> = 0002h = 00010b (Additional Information)

Einzelne Bits bedeuten folgendes:

Bit17=1: Analog Input Funktionsblock vorhanden

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

Index 1001h

Error Register

Über das Objekt mit dem Index 1001h 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-Indizes 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	0x0005FF02

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..2	Anzahl der aktiven Kanäle	
3	=1: „Save-Tara“: Ergebnis der Nullsetzroutine wird nichtflüchtig gespeichert	-
4	=1: Serielle Schnittstelle gibt das User-Monitor Protokoll aus	
5	=1: Auch der Offsetpunkt wird aus TEDS Daten geladen	-
7	=1: Als Messwert wird der Spitzenwert ausgegeben	-
8	=1: Wenn auch Bit 7 =1, wird bei Tara per DigitalIn auch der Maxwert zurückgesetzt	-
9	=1: TEDS verwenden	
10	=1: Berechnung für Mehrachsensensor aktiv	2020.1h
11	=1: ClickRclackR Menüausgabe 0-20mA, wenn Analogausgangstyp = Strom	-
12	=1: Linearisierung global aktiv	-

Index 1011h³

Restore Default Parameters

Durch Schreiben auf das Objekt 1011h können Betriebsparameter wiederhergestellt werden.

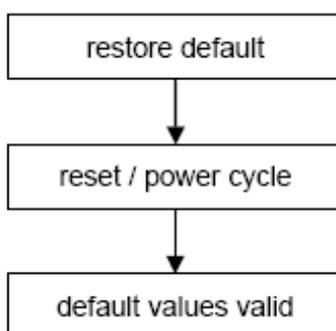
Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Lesewert (=default)
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x04
1	unsigned32	rw	Laden aller Herstellerparameter	0x00000001
2	unsigned32	rw	Laden der Hersteller-Kommunikationseinstellungen	0x00000001
3	unsigned32	rw	Laden der Hersteller-Applikationseinstellungen	0x00000001
4	unsigned32	rw	Laden der letzten PowerOn-Werte der Kommunikationseinstellungen	0x00000001

Lesen auf den Subindizes 1..4d ergibt Data= 0x00000001, d.h. mit allen Subindizes 1..4d können Konfigurationsdatensätze wiederhergestellt werden.

Dies geschieht durch **Schreiben** auf diesen Subindizes. Dabei ist der Datenwert eine Signatur, die aus 4 ASCII-Zeichen besteht. Diese muss lauten **“load”**, sonst wird mit SDO-Fehlermeldung 08000020h abgewiesen.

Subindizes 1 und 3 bezeichnen Datensätze mit Parametern, die mit Objekten der Kategorie “Applikation” (Indizes 6112..7100h, in CiA404) und “Herstellerdefiniert” (Indizes 1002 und 2020) assoziiert sind. Das sind diejenigen Parameter, die auch über die serielle Schnittstelle mit “GetAll” wiederhergestellt werden können.

Die wiederhergestellten Werte werden nicht sofort gültig, sondern kommen erst nach Wiedereinschalten des Gerätes oder nach Senden der NMTs “Reset Node” oder “Reset Communication” (bei Subindex 2) zur Wirkung, d.h. sie werden erst dann an die Applikation gegeben:



Subindex 1 “Restore all Default-Parameters”:

Wiederherstellen aller Hersteller-Konfigurationsparameter, d.h. Default-Kommunikations- und Default-Applikationsparameter.

Subindex 2 “Restore Communication Default-Parameters”:

Wiederherstellen der herstellerseitig festgelegten Defaultwerte der Kommunikationsparameter. Diese sind:

³ Dieses Objekt ist erst an Firmware-Revisionsnummer 3.49 vorhanden



Name	Assoziiertes Objekt		Defaultwert
	Index	Subindex	
Node-ID	1800h	1	0x40
Heartbeat-Time	1017h	0	0x0000 (Heartbeat disabled)
Event-Timer Periode	1800h	5	0x03E8 (1 PDO /s)
TxPDO Mapping	1A00h..1A02h	0..2	s. S. 20 ... 21

Die hiermit assoziierten Objekte gehören zur Kategorie "Kommunikation", Indizes 1000..1A02h, s. CiA301.

Subindex 3 "Restore Application Default-Parameters":

Wiederherstellen der Hersteller-Betriebssparameter. Das sind alle die Parameter, die auch über die serielle Schnittstelle mit "GetAll" (No. 09d) mit Parameter =1 wiederhergestellt werden können, s. GSV-Protokollspezifikation.pdf

Subindex 4 "Restore Last Power-On Parameters":

Wiederherstellen der Kommunikationsparameter, die beim letzten Einschalten geladen wurden. Die Verwendung hat nur dann eine sinnvolle Wirkung, wenn geänderte Kommunikationsparameter, z.B. ein PDO-Mapping, noch nicht in den nicht-flüchtigen Speicher geschrieben wurden.

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. Mithilfe des Heartbeat Dienstes kann einer andere Node oder ein Master feststellen, ob der GSV-6 CANopen noch "lebt" und in welchem State er sich befindet.

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, aber keine Dienste anderer Geräte. 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	0x00060000
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 0x00060000, entsprechend GSV-6.

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

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 - 1802h

Tx PDO Communication Parameter

Mit den Objekten 1800h bis 1803h können Kommunikationsparameter der 4 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

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	rw	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-6 CANopen unterstützt nur CAN-Frames mit 11-Bit-CAN-ID.

Bit 30 = 1: Der GSV-6 CANopen unterstützt keine RTRs.

Bit 31 = “valid”: =0: PDO ist gültig. Beim Schreiben auf Subindex 1 darf nur Bit 31 verändert werden, siehe "Dynamisches PDO Mapping", S. 22.

Subindex 2 “Transmission type”:

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

Wert = 255d = 0xFF:

Der GSV-6 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.

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

Es werden die Sub-Indizes 0 bis **7** unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer

Fehlermeldung quittiert.

Subindex 0: An Subindex 0 steht die Anzahl gemappter Objekte. Wertebereich: 0 bis 7.

Subindexes 1 bis 7: Mappingeinträge. Erlaubte Werte:

0x6130<01..06>20 Ist SDO: AI Process Value Float

0x6150<01..06>08 Ist SDO: AI Status

Index 1A01h

Tx PDO 2 Mapping Parameter

Mit dem Objekt 1A01h kann abgefragt werden, Daten welcher Objekte der TX-PDO Nr. 2 enthält.

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

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Subindex 0: An Subindex 0 steht die Anzahl gemappter Objekte. Wertebereich: 0 bis 7.

Subindexes 1 bis 7: Mappingeinträge. Erlaubte Werte:

0x6130<01..06>20 Ist SDO: AI Process Value Float

0x6150<01..06>08 Ist SDO: AI Status

Index 1A02h

Tx PDO 3 Mapping Parameter

Mit dem Objekt 1A00h kann abgefragt werden, Daten welcher Objekte der TX-PDO Nr. 3 enthält.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	rw	Anzahl der im TX-PDO 3 gemappten Objekte	0x02
1	Unsigned32	rw	Mapping for object 1: Default: Eingangskanal 5	0x61300520
2	Unsigned32	rw	Mapping for object 2: Default: Eingangskanal 6	0x61300620

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

Subindex 0: An Subindex 0 steht die Anzahl gemappter Objekte. Wertebereich: 0 bis 7.

Subindexes 1 bis 7: Mappingeinträge. Erlaubte Werte:

0x6130<01..06>20 Ist SDO: AI Process Value Float

0x6150<01..06>08 Ist SDO: AI Status

Interpretation der Daten der Objekte 1A00h - 1A02h:

Jeder der 3 TX-PDOs besteht aus den Daten aus 1 bis 1 Objekte(n); diese Objektanzahl wird in Subindex 0 angegeben. Subindexes 1 bis 7 enthalten die Mappings in der Reihenfolge, in der diese im TxPDO enthalten sind.

Beispiel (Default): Subindex 0: =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 von Kanal 1 (Obj. 6130.1h) mit der Länge 32 Bits. Insgesamt ergeben die Default-Mappingeinträge in 1A00h - 1A03h folgende TX-PDO-Datenframes:

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

Dynamisches PDO-Mapping

Da der GSV-6 CANopen drei verschiedene TxPDOs unterstützt, muss zuerst der Platzhalter für **n** in der u.g. Beschreibung ermittelt werden: $n = \text{TxPDO-Nr} - 1$, z.B. $n=0$ für TxPDO 1 usw bis $n=2$ für TxPDO 3. Um einen TxPDO dauerhaft zu deaktivieren, werden die u.g. Schritte 3 und 4 weggelassen.

Um den Inhalt eines der 3 TxPDOs zu ändern, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Machen Sie den PDO ungültig, indem Sie zuallererst das Objekt 180n.1 (Index 180nh, Subindex 1) lesen, dann diesen Wert speichern und dessen Bit 31 auf 1 setzen (mit 0x80.00.00.00 verodern) und anschliessend diesen Wert an 180n.1 zurückschreiben.
2. Machen Sie das PDO-Mapping ungültig, indem Sie an 1A0n.0 ein Null-Byte (0x00) hineinschreiben.
3. Schreiben Sie das gewünschte PDO-Mapping an 1A0n.1 bis 1A0n.x, wobei x die Anzahl der gewünschten Objekte im PDO Frame ist. Folgende Werte sind möglich:
 - 0x6130 0k 20: Ein "AI Process Value", d.h. Messwert (s. S. 29), soll gemappt werden. k ist dabei der Platzhalter für den Subindex des Obj. 6130h, d.h. der **Kanalnummer**. Dessen Wertebereich ist 1 bis 6.
 - 0x6150 0k 08: Ein "AI Status" Wert (s. S. 31) soll gemappt werden. k ist dabei der Platzhalter für den Subindex des Obj. 6150h, d.h. der **Kanalnummer**. Deren Zuordnung entspricht der des Objektes 6130h.
4. Machen Sie das PDO-Mapping wieder gültig, indem Sie an 1A0n.0 die Anzahl der gemappten Objekte hineinschreiben.
5. Machen Sie das PDO wieder gültig, indem Sie den ursprünglich in Schritt 1 von 180n.1 gelesenen Wert (den mit Bit 31 =0) an 180n.1 wieder zurückschreiben. Wenn das Mapping fehlerfrei ist, wird es in diesem Schritt **dauerhaft gespeichert**, so dass der GSV-6 es beim nächsten Einschalten wieder herstellt.

Wenn die Schritte 3 und 4 weggelassen wurden, d.h. 1A0n.0 verbleibt =0, so wird ein "Leer-Mapping" gespeichert, so dass der dementsprechende TxPDO dauerhaft deaktiviert ist und auch beim nächsten Einschalten nicht mehr gesendet wird.

Auf diese Weise können nicht benötigte Messwerte weggelassen werden, so dass die Auslastung des CANbus geringer wird.

SDOs (Mapping-relevant, Beispiel)

Index	Sub-index	Value
1A00 _h	00 _h	02 _h
	01 _h	6000 01 08 _h
	02 _h	6130 03 20 _h
...		
6000 _h	01 _h	0000 1111 _b
...		
6130 _h	03 _h	3F80 0000 _h

Der TPDO 1 enthält in diesem Beispiel folgende Informationen:

- Das erste Byte im Frame ist der Zustand der Digital-Input Leitungen 1 bis 8. Leitungen 1 bis 4 sind High, 5 bis 8 Low.
- Bytes 2 bis 5 enthalten den Messwert des Analogeingangs 3. Dieser hat den Datentyp Float, d.h. 0x3F800000 entspricht dem Messwert 1,0.

TPDO 1

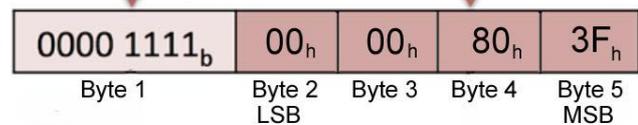


Abbildung 1: Fiktives Beispiel für Mapping des TxPDO 1



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 6 stehen Parameter, die bei vielen Objekten für die jeweiligen analogen Eingangskanäle 1 bis 6 gelten.

Bei einigen Objekten ist der Wert für alle Eingangskanäle 1 bis 6 gleich. Schreiben auf einen dieser Subindizes bewirkt dann Änderung der Werte aller Subindizes 1 bis 6.

Index 2020h⁴

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	0x04

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 Default-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.

⁴ Dieses Objekt ist erst an Firmware-Revisionsnummer 3.49 vorhanden

Indizes 2021h - 2024h⁴

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 2024h dem Sensor Nr. 4. Das Layout der Objekte 2021h bis 2024h ist identisch:

Sub-Index (dez)	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Physik. Einheit	Default-wert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	-	0x11
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	-
17	unsigned32	ro	Sensortyp: =0: Standard solution. =1: Mit "Matrix Plus" 2. Ord.	-	-

Es werden nur die Sub-Indizes 0 bis 17 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 2038h⁵

CAN Application Protocol

Mit Objekt 2038h kann das Applikationsprotokoll des CAN-Bus von CANopen zu ME-Binary geändert werden.

⁵ Dieses Objekt ist erst an Firmware-Revisionsnummer 3.49 vorhanden



Hinweis: Nach erfolgreicher Änderung und anschließendem Neustart des Gerätes ist das gesamte CANopen-Applikationsprotokoll nicht mehr gültig, d.h es kann nicht mehr mit einem CANopen Masterprogramm kommuniziert werden!

Zurücksetzen auf das CANopen Protokoll ist jedoch auch über das ME-Binary Protokoll möglich, sowie über die serielle Schnittstelle, per Kommando SetCANSetting.

Sub-Indizes	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x02
1	unsigned32	wo	Erste Signatur	0x432D454D
2	unsigned32	wo	Zweite Signatur	0x72704E41

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

Zum Ändern des Applikationsprotokolls muss zuerst die Signatur "ME-C" an Subindex 1 geschrieben werden, d.h. die 32-Bit Zahl 0x432D454D. Anschließend muss die Signatur "ANpr" an Subindex 2 geschrieben werden, d.h. die 32-Bit Zahl 0x72704E41. Das ME-Binärprotokoll wird dann nach dem nächsten Neustart des Gerätes gültig.

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	0x06
1 bis 6	unsigned8	rw	Messwertmodus	0x01

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 6 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert.

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

Interpretation der Daten dieses Objektes:

Wert	Bedeutung
0x00	Der durch den Subindex bezeichnete Kanal ist deaktiviert
0x01	Die Messwerte aller Kanäle k (Obj. 6130.k) sind normale aktuelle Werte
0x0A	Die Messwerte aller Kanäle k (Obj. 6130.k) sind Maximalwerte

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

Mit diesem Objekt kann auch die Kanalanzahl der Messapplikation geändert werden. Zum Vergrößern der Kanalanzahl schreibt man den Wert 0x01 oder 0x0A auf den SubIndex der gewünschten Kanalanzahl. Zum Verkleinern der Kanalanzahl schreibt man den Wert 0x00 auf den SubIndex der gewünschten Kanalanzahl+1, d.h. auf den Subindex des ersten der zu deaktivierenden Kanäle. Änderung des Maximalmodus (Wert 0x01 oder 0x0A) wirkt sich auf alle aktivierten Kanäle aus. Änderung der Kanalanzahl wirkt sich nur auf die

Messapplikation aus, das TxPDO Mapping (s. Obj. 1A0n) bleibt davon unberührt. Der Dateninhalt deaktivierter Kanäle, lesbar über TxPDO und Obj. 6130h ist bedeutungslos.

Index 6114h

AI Sample Rate

Mit Objekt 6114h kann die Messdatenperiode des GSV-6 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 S.19), damit jeder TX-PDO einen aktuellen Messwert enthält:

$$(AI_Sample_Rate_in_µs / 1000) \leq EventTimerPeriod_in_ms$$

Sub-Indizes	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06
1 bis 7	Unsigned32	rw	AI ADC Sample Periode in µs	0x000186A0

Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert. Die Datenperiode ist für alle Eingangskanäle gleich, d.h. Schreiben auf einen der Subindizes 1 bis 7 bewirkt Änderung der Werte aller Subindizes 1 bis 10.

Beim Schreiben auf 6114.1..7

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.
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 611Ch

AI TEDS control

Dieses Objekt beschreibt oder verändert das Geräteverhalten hinsichtlich angeschlossener Sensoren mit TEDS. Nur Kanal 1 kann sich anhand TEDS konfigurieren, daher ist nur SubIndex 1 vorhanden.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x01
1	unsigned8	rw	TEDS Verhalten	0x02



--	--	--	--	--

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

Ein Wert von 0 bedeutet, dass der Inhalt des TEDS-Speichers eines angeschlossenen Sensors verworfen und nicht verwendet wird. Ein Wert von 2 bedeutet, dass der GSV-6 die Skalierung automatisch konfiguriert, so dass Messwerte, die auf physikalische Größen skaliert sind, im TxPDO des entsprechenden Eingangskanals übertragen werden, wenn ein Sensor mit gültigem und unterstützten TEDS Daten angeschlossen ist.

Index 6125h

AI Autozero

Mit AI Autozero (Obj. 6125h) kann ein Nullabgleich des Analogeingangs durchgeführt werden, so daß der "AI Field value" (Obj. 7100h) und der "AI Process Value" (Obj. 6130h und TX-PDO) des Kanals (Nr. = Subindex) zu Null werden. Auch der Analogausgang wird hiermit beeinflusst.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Wert	Funktion (Schreiben)
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06	-
1 bis 7	Unsigned32	wo	Signatur AI Autozero	„zero“	Nullsetzen Eingangskanal 1

Das Objekt kann nur geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert.

Um einen Nullabgleich durchzuführen, muss die Signatur "zero" auf 6125.k geschrieben werden, d.h. die Bytefolge **7Ah, 65h, 72h, 6Fh**. Die Subindizes 1 bis 6 entsprechen dabei den Kanalnummer des Analogeingangs, dessen Messwert auf Null gesetzt werden soll. Wenn allerdings die Messung mit Sechachsensensor aktiv ist, werden auf Subindizes 1 bis 6 alle Eingangskanäle 1 bis 6 Null gesetzt, da dies für eine korrekte Sechachsensorberechnung 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 Sechachsensoren wird der AI Scaling factor jedoch nicht verwendet.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06
1 bis 7	Float	rw	AI Scaling Factor Kanäle 1 bis 6	2,0

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt.

Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert.

Index 6127h

AI Scaling Offset

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

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06
1 bis 7	Float	rw	AI Scaling Offset Kanäle 1 bis 6	0,0

Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert.

Der AI Scaling Offset darf auch negativ sein, dann wird sein Betrag 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 gemäß IEEE-754. Eine weitere Umrechnung (wie bei 7100h) ist nicht notwendig.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06
1 bis 7	Float	ro	AI Process Value Float Kanäle 1 bis 6	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert. Subindizes 1 bis 6 können in TxPDOs gemappt werden, was im Defaultzustand der Fall ist.

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	0x06
1 bis 7	Unsigned32	rw	AI Physical Unit	0xFD262600 ("mV/V")



Das Objekt kann gelesen und geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert.

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
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	0x00.EA.00.00	10
oz	0x00.EB.00.00	11
kp	0x00.EC.00.00	12
lbf	0x00.ED.00.00	13
pdl	0x00.EE.00.00	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	0x00.E8.00.00	21
oztr	0x00.E7.00.00	22
dwt	0x00.E6.00.00	23
kNm	0x03.56.00.00	24
%	0x00.E5.00.00	25
0/00	0x00.E4.00.00	26
W	0x00.24.00.00	27
kW	0x03.24.00.00	28

Einheit	Kodierung (Data, hex)	Code seriell
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 ²	0x06.21.58.00	34
°	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
m ³ /h	0x00.59.48.00	39
mA	0xFD.04.00.00	40
A	0x00.04.00.00	41
m/s ²	0x00.55.00.00	42
flbs	0x00.E3.00.00	43
ftlb	0x00.E2.00.00	44
J	0x00.23.00.00	45
kWh	0x00.E1.00.00	46
<Benutzerdefinierter Text Nr. 1>	0x00.FF.00.00	-1
<Benutzerdefinierter Text Nr. 2>	0x00.FE.00.00	-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	0x06
1 bis 7	Unsigned8	ro	AI Status Eingangskanäle 1 bis 6	0x00

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert. Subindizes 1 bis 6 können im TxPDO gemappt werden.

Interpretation der Daten dieses Objektes:



Bits 3,4,7	Bit 6	Bit 5	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Object dictionary geändert	TEDS Sensor angeschlossen	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.

Bit 5 =1 bedeutet, dass ein TEDS Sensor angeschlossen ist und seine Daten verwendet werden, was nur an Subindex 1 der Fall sein kann.

Bit 6 =1 zeigt an, dass die Daten der Objekte 6112h bis 6127h oder 6131h sich verändert haben. Das Object Dictionary könnte ungültig sein und sollte neu gelesen werden. Bit 6 kann durch Schreiben auf Bit 3 des Objektes 6160h (AI control byte) gelöscht werden.

Index 6160h

AI control byte

Schreiben auf dieses Object löst verschiedene Funktionen des Analogeingangs bzw des Objektverzeichnisses aus.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06
1 bis 10	unsigned8	wo	Control flags für Eingänge 1 bis 10	-

Das Objekt kann nur geschrieben werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 7 unterstützt. Ein Zugriff auf andere Sub-Indizes wird mit einer Fehlermeldung quittiert. Der SubIndex 7 ist für (künftige) Geräte mit Zählereingang reserviert.

Setzen des entsprechenden Bits löst folgende Funktion aus:

Bits <7:4>	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	Reset bit OD changed	Reserviert	Auto-Tare ausführen	Reserviert

Setzen des Bit 1 löst eine Set Zero Routine aus, wie sie in Obj. 6125h beschrieben wird, an dem Eingangskanal, der durch den Subindex angezeigt wird.

Setzen des Bit 3 löscht Bit 6 des Obj. 6150h.

Index 7100h

AI Field Value

Der Analog-Input Field Value ist der unskalierte Messwert der analogen Eingangskanäle 1 bis 8 in Rohdatendarstellung.

Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Bedeutung	Defaultwert
0	unsigned8	ro	Höchster vorhandener Sub-Index	0x06
1 bis 6	Signed16	ro	AI Field Value Kanäle 1 bis 6	-

Das Objekt kann nur gelesen werden. Es werden die Sub-Indizes 0 bis 6 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) / 32767



Bespiel 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 02 80
5	SDO „Event timer“ (in Tx PDO 1 Communication Parameter) lesen	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 E8 03 00 00
7	Gewünschten Eventtimerwert setzen	0x03E8 =1000ms d.h. 1 PDO/s entspricht nicht dem gewünschtem Wert. Daher auf 0x0064 = 100ms setzen.	640	2B 00 18 05 64 00 00 00
8	GSV antwortet „ OK “ auf Write-SDO „Event timer“	Vorher Schreibbefehl gegeben	5C0	60 00 18 05 00 00 00 00
9	Master versetzt GSV in den Operational State	keine	000	01 40

Changelog

Version	Datum	Änderungen
ba-gsv6CanOpen_v1.odt	6.9.2022	Erste Fassung, vorab Hinweis: Kursiv gestellte Texte sind nicht gültig.
ba-gsv6CanOpen_v2.odt	19.02.2025	Aktualisierungen, u.a. auf Firmware-Revision 3.49

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 2025
ME-Meßsysteme GmbH