

# U-Drive CanOpen Option

## Inbetriebnahme- und Einstellanleitung

Quelldatei: U-Drive CanOpen Anleitung.docx  
Datum: 10.11.11  
Version: v1.0 (153)

## Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise zum Betrieb .....	3
1.1 Sicherheit.....	3
1.2 Verordnungen und Vorschriften .....	3
1.3 Allgemeines .....	3
1.4 Zielgruppe .....	3
1.5 Haftung .....	3
2 Inbetriebnahme und Konfiguration.....	4
2.1 CanOpen Grundeinstellungen .....	4
2.2 Baudrate und Device-ID .....	4
2.2.1 Heartbeat.....	4
2.2.2 Herstellerspezifische Parameter.....	5
2.2.2.1 Adressierung .....	5
2.2.2.2 Datentypen und Skalierung PDO Transfer .....	5
2.2.2.3 Zugriffsrechte und PDO-Mapping .....	6
2.3 Mapping von Parametern für PDO Transfers .....	6
2.4 Kommando- und Statuswortwörter .....	6
2.4.1 [641] CO-Kontrollwort .....	6
2.4.2 [642] CO-Treiber Zustandswort.....	7
2.5 [645,646] CanOpen NodeState .....	8
2.6 Zugriff aufs CanOpen Objektverzeichnis .....	8
2.7 Erweiterungen des CanOpen Standards .....	9
2.7.1 1029h „Error Behaviour“ .....	9
2.8 EDS/XDD Dateien .....	10
3 Anschluss und Anzeigen .....	10
3.1 Status-Anzeigen .....	10
3.2 Anschluss .....	10
3.3 Terminierung.....	11

## Tabellen

Tabelle 1: [650] Baudraten .....	4
Tabelle 2: [641] CO-Control Funktionen.....	7
Tabelle 3: [642] Zustände des Can Treiber Moduls .....	7
Tabelle 4: Gültige NodeStates .....	8
Tabelle 5: Objekt 1029h, Subindex 002.....	9

# 1 Allgemeine Hinweise zum Betrieb

## 1.1 Sicherheit

Die CanOpen-Kommunikationskarte ist ein Zubehörgerät für die Antriebsgeräteserie U-Drive. Es unterliegt daher den gleichen Sicherheitsbedingungen. Für die Inbetriebnahme eines Regelgerätes ist es zwingend erforderlich, die zugehörige Betriebsanleitung zur Hilfe zu nehmen. Die vorliegende CanOpen-Bedienungsanleitung ersetzt diese nicht. Zugehörige Bedienungsanleitungen:

- [1] Inbetriebnahme- und Einstellanleitung „U-Drive TA-U-Serie“ der Firma TAE
- [2] PC Bediensoftware „U-Drivemanager“ der Firma TAE

Can/CanOpen Standards:

- [CIA301] CIA DS 301, CANopen application layer and communication profile
- [CIA303/3] CiA DS 303, part 3: CANopen - Additional specification: Indicator specification
- [CiA402] CiA 402: CANopen drive and motion control device profile

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, daß bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

## 1.2 Verordnungen und Vorschriften

Bei der elektrischen Installation sind die allgemeinen Installationshinweise zu beachten:  
VDE0100 Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V.  
VDE0113 Bestimmungen für die elektrische Ausrüstung von Be- Und Verarbeitungsmaschinen.  
VDE0160 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln.  
Kommt das Regelgerät in besonderen Anwendungsbereichen zum Einsatz, so sind die dafür geforderten Unfallverhütungsvorschriften und Normen zu beachten.

## 1.3 Allgemeines

Nach der Produktion werden alle Geräte auf Ihre volle Funktion geprüft und durchlaufen dann einen 200- stündigen Dauertest. Vor Auslieferung erhalten diese Geräte nochmals eine vollständige Funktionsprüfung.

Durch diese Maßnahmen wollen wir sicherstellen, daß nur einwandfreie Geräte ausgeliefert werden.

Im Normalfall sind bei richtiger Antriebsdimensionierung und Beachtung der Hinweise in der Betriebsanleitung keine Störungen zu erwarten. Sollte dennoch ein Defekt auftreten, setzen Sie sich bitte mit unserer Vertretung in Verbindung oder wenden sich direkt an uns.

## 1.4 Zielgruppe

Diese Bedienungsanleitung wendet sich an Anwender, die aufgrund ihrer Qualifikation dazu befähigt sind, einen ordnungsgemäßen und fachgerechten Umgang mit diesem Gerät zu gewährleisten.

## 1.5 Haftung

Defekte innerhalb des Gerätes sollten nicht vom Anwender behoben werden . Nichtautorisierte Eingriffe führen zum Erlöschen jeglicher Garantieansprüche gegenüber TAE. Eingriffe des Anwenders z.B. zu Reparaturmaßnahmen führen zu Haftungsausschlüssen gegenüber TAE.

Bestehen Zweifel über die Fehlerursache und deren Behebung, sollte TAE benachrichtigt werden, um weiteren Schäden vorzubeugen.

## 2 Inbetriebnahme und Konfiguration

### 2.1 CanOpen Grundeinstellungen

Abgesehen von Baudrate und Geräte-ID lassen sich alle Grundeinstellungen entweder über die Parametriersoftware des U-Drive (U-Drive Manager, kurz UDM), das Programmiergerät PG4000 oder mit SDO Transfers direkt über den Feldbus vornehmen.

Das U-Drive CanOpen Modul unterstützt dynamisches Mapping und stellt je 8 Receive- und Transmit PDOs bereit, die jeweils in einen PDO Kanal gemappt werden.

**Alle Feldbus-Parameter finden sie in der Gruppe [15] „Bus/Com“ im Bereich [600 ff].**

### 2.2 Baudrate und Device-ID

Zur Inbetriebnahme des U-Drive mit CanOpen-Option in einem Feldbus-System müssen zuvor die Parameter Baudrate und Device-ID eingestellt werden.

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Einheit	Zugriff
600	Device ID	0 ... 126	---		RW
650	CO-Baudrate	10 ... 1000	250	kBaud	RW

Der Parameter der Can-Baudrate [650] ist eine Aufzählung (Enumeration) mit den folgenden Wertepaaren:

Wert:	CAN Baudrate
0	1000 kBaud
1	800 kBaud
2	500 kBaud
3	250 kBaud
4	125 kBaud
5	100 kBaud
6	50 kBaud
7	20 kBaud
8	10 kBaud

Tabelle 1: [650] Baudraten

Sind diese Parameter passend zum Feldbus eingestellt, ist das Gerät bereit als Teilnehmer in einem CanOpen Feldbus zu arbeiten.

**Beachten sie bitte, dass für CanOpen gültige Device-IDs grösser Null sein müssen!**

**Nach Änderung der Device-Id im laufenden Betrieb, muss der CanOpen-Knoten in den Zustand RESET\_COMMUNICATION gesetzt werden, um seine Device-Id neu einzulesen!**

#### 2.2.1 Heartbeat

Das gewünschte Heartbeat Intervall („Heartbeat Time“) lässt sich im Parameter [643] einstellen. Die momentan aktive Heartbeat-Time wird im Parameter [644] angezeigt.

Eine Heartbeat-Time von 0 deaktiviert den Heartbeat.

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Einheit	Zugriff
643	CO Heartbeat Set	0 ... 30000	1000	ms	RW
644	CO Heartbeat Act	0 ... 30000	1000	ms	R

Das Setzen der Heartbeat-Time muss im CO-Kontrollwort veranlasst werden ([641], Bit #4).

## 2.2.2 Herstellerspezifische Parameter

### 2.2.2.1 Addressierung

Das Objektverzeichnis, wie es im U-Drive Manager vom PC aus sichtbar ist, wird in den herstellerspezifischen Bereich des CanOpen Objektverzeichnisses abgebildet nach einem einfachen Verfahren, das im folgenden beschrieben wird.

Der für herstellerspezifische Parameter reservierte Bereich beginnt mit dem Objekt mit der Canopen Objekt ID (CobId) 0x2000. Da im Feldbusbereich die Bezeichnung von CobIds im hexadezimalen Zahlensystem üblich ist, wurde bei der Abbildung der dezimalen Parameter-IDs auf die hexadezimalen CanOpen Ids darauf geachtet, dass sie in der hexadezimalen Schreibweise auf einfache Weise wiedererkennbar bleiben. Die dezimalen IDs jedes Parameter werden deshalb einfach hexadezimal gelesen und ein Offset in dem Bereich oberhalb von 0x2000 wird hinzuaddiert.

Aus einer Parameter-ID „XYZd“ (XYZ dezimal) wird damit die CobId „2XYZh“ (0x2XYZ hexadezimal). Parameter-IDs grösser als 1000d entsprechen also CobIDs 3XYZh (da die 0x2000 als Offset zur hexadezimal umgedeuteten Parameter-ID hinzuaddiert wird).

#### Beispiele:

Parameter ID	Parameter Bezeichner	CobID
[520]	Aktuelle Geschwindigkeit	2520h
[551]	DrvCtrl Fbus	2551h
[1040]	Sample Bank Selection	3040h

### 2.2.2.2 Datentypen und Skalierung PDO Transfer

Im PDO Transfer wird ein Wertebereich von 16 Bit mit Vorzeichen verwendet.

SDO Transfers sind im Gegensatz zu PDOs nicht beschränkt auf diesen Wertebereich.

Alle Parameter werden als reale Werte skaliert und übertragen. Die Skalierung erfolgt dabei im Festkomma-Format mit einstellbarer Dezimalstelle, getrennt für Drehzahlen und Strom/Drehmoment.

Die gewünschte Anzahl an Nachkommastellen wird in folgenden Parametern vorgenommen:

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Einheit	Zugriff
618	FBus Geschw Dezimale	-1 ... 3	0		RW
619	FBus Strom/Moment Dezimale	-1 ... 3	1		RW

Mit einem Wert von „-1“ wird der Parameter zurückgesetzt auf die Dezimale, die für den Regelbereich des gegebenen Reglertyp die optimale Auflösung für Drehzahlen und Strom bietet.

**Bitte achten sie darauf, dass die so entstehenden für die Übertragung skalierten Werte nicht den Wertebereich überschreiten. Dieser Bereich liegt für 16 Bit Wörter mit Vorzeichenbit bei +32767 ... -32768.  
Werte, die über diesen Bereich hinausgehen, werden auf Wortgrenze abgeschnitten und sind daher ungültig!  
Der Anwender muss dies in seiner Anwendung beachten, um einen sicheren Betrieb im Feldbus zu gewährleisten.**

### 2.2.2.3 Zugriffsrechte und PDO-Mapping

Um die Anwendungen des U-Drive im CanOpen Feldbus nicht unnötig einzuschränken sind generell alle herstellereigenen Parameter in PDOs mappbar, auch dort, wo dies auf den ersten Blick vielleicht nicht sinnvoll erscheint. Dies macht es aber zum Beispiel möglich bei Bedarf völlig auf SDO Transfers im Betrieb zu verzichten.

Die Zugriffsrechte sind deshalb auf RW (Lese + Schreibrechte) und RO (Nur lesen) beschränkt. Vom im CanOpen Standard vorgesehenen CONST Zugriffsrecht, wird aus diesem Grund kein Gebrauch gemacht, da Const-Parameter unter Umständen nicht mehr in PDOs eingetragen werden können.

## 2.3 Mapping von Parametern für PDO Transfers

Das Mapping von Parametern in Empfangs- und Sende-PDOs lässt sich wahlweise über die Parametriersoftware vom PC aus einstellen oder in der Bootup-Phase der Anlage durch den Bus-Master über die in CanOpen standardisierten Verfahren.

Die Parameter, die die gemappten Parameter enthalten, haben die folgenden Ids:

[620 ...627]	TxPdo 1-8	Sende-Pdos (Ist-Werte)
[630 ...637]	RxPdo 1-8	Empfangs-Pdos (Soll-Werte)

In diesen Parametern sind die dezimalen TAE-Parameter Ids der Parameter einzutragen, die gemappt werden sollen. Objekte aus dem Kommunikationsbereich des CanOpen Standardprofils können über diesen Weg nicht gemappt werden.

Änderungen im Mapping, die direkt von einem Master im Kommunikationsbereich des CanOpen Profils vorgenommen werden, werden in diese Parameter reflektiert, wenn es sich um herstellereigene Parameter handelt.

Die hier eingetragenen Parameter werden beim Einschalten des Geräts aktiviert. Dazu müssen sie im internen Speicher des Antriebs hinterlegt werden.

## 2.4 Kommando- und Statuswortwörter

Im folgenden sind verschiedene Kommando- und Status Parameter beschrieben, durch die sich das CanOpen Netzwerk testen und steuern lassen.

### 2.4.1 [641] CO-Kontrollwort

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Einheit	Zugriff
641	CO-Control	0000h ... F3FFh	0000h	[bits]	RW

Im Kontrollwort kann können verschiedene Funktionen des CanOpen Moduls aktiviert werden.

CO-Control		
Bit	Bezeichnung	Funktion/Bedeutung
0	Reset	Baudrate setzen, PDO mapping neu laden, Bus-Off Flag löschen
1	SetBaudrate	Baudrate in [640] wird übernommen
2	–	--
3	--	--
4	SetHeartbeat	Heartbeat-Time in [643] wird übernommen
5	Reload PDO Mapping	Mapping Einträge in [620 ... 627, 630 ... 637] werden übernommen
6	SetNodeState	NodeState manuell setzen (nur zu Testzwecken!)
7	CustomCobWrite	Wert aus [649] ins Objektverzeichnis schreiben (s.u.)
8	–	–
9	–	–
10	–	–
11	–	–
12	TxPDO 1	PDO 1 senden
13	TxPDO 2	PDO 2 senden
14	TxPDO 3	PDO 3 senden
15	TxPDO 4	PDO 4 senden

Tabelle 2: [641] CO-Control Funktionen

### 2.4.2 [642] CO-Treiber Zustandswort

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Einheit	Zugriff
642	CO-Driver State	0000h ... 007Fh	0000h	[bits]	R

Bit	Bezeichnung	Funktion/Bedeutung
0	CANFLAG_INIT	CanModul in der Initialisierungsphase
1	CANFLAG_ACTIVE	CanModul ist aktiv
2	CANFLAG_BUSOFF	CanModul im Fehlerzustand Bus-Off
3	CANFLAG_PASSIVE	CanModul im Zustand Error-Passive
4	CANFLAG_OVERFLOW	CanModul Fehler Telegramm Überlauf
5	CANFLAG_TXBUFFER_OVERFLOW	CanModul: Sendepuffer Überlauf
6	CANFLAG_RXBUFFER_OVERFLOW	CanModul: Empfangspuffer Überlauf

Tabelle 3: [642] Zustände des Can Treiber Moduls

## 2.5 [645,646] CanOpen NodeState

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Einheit	Zugriff
645	CO NodeState Set	[00] ... [129]	[00]		RW
646	CO NodeState Act	[00] ... [129]	[00]		RO

**In Parameter [645] kann ein NodeState vorgegeben werden (Aktivierung im Kontrollwort [641]).  
Diese Funktion dient nur für Testzwecke und zur Inbetriebnahme und sollte im laufenden System nicht verwendet werden!**

Der Parameter [646] gibt den aktuellen Zustand des Geräts als Netzwerk Knoten im Can-Bus wider.

Wert	Bezeichner	Bedeutung
0	OFF	Can ist nicht aktiviert
1	CO_INITIALISING	Can wird initialisiert
4	CO_STOPPED	Can gestoppt
5	CO_OPERATIONAL	Operational Mode (SDO + PDO)
127	CO_PRE_OP	Pre-Operational Mode (nur SDO)
128	CO_RESET_APP	Reset Application ist aktiv
129	CO_RESET_COM	Reset Communication ist aktiv
0x19	PL_INITIALISING	(EPL)
0x29	PL_RST_APP	(EPL)
0x39	PL_RST_COM	(EPL)
0x79	PL_RST_CFG	(EPL)
0x1c	PL_NOT_ACTIVE	(EPL)
0x1d	PL_PRE_OP_1	(EPL)
0x5d	PL_PRE_OP_2	(EPL)
0x6d	PL_RDY_OP	(EPL)
0xfd	PL_OPERATIONAL	(EPL)
0x4d	PL_STOPPED	(EPL)
0x01e	PL_BASIC_ETH	(EPL)
0xff	PL_UNKNOWN	(EPL)

*Tabelle 4: Gültige NodeStates*

Einige Werte sind nicht gültig für Can-Netzwerke und beziehen sich auf die EPL Option (Ethernet Powerlink), die ebenfalls auf dem CanOpen Standard basiert. Diese sind in der Tabelle entsprechend markiert (EPL).

## 2.6 Zugriff aufs CanOpen Objektverzeichnis

Die folgenden Parameter bieten zu Testzwecken den direkten Zugriff auf das CanOpen Objektverzeichnis.

ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Zugriff	Erklärung
647	CO ObjIndex	0 ... 32767	0	RW	CanOpen Index im Objektverzeichnis
648	CO Subldx	0 ... 127	0	RW	SudIndex im Objektverzeichnis



ID	Name	Wertebereich	Standardwert	Zugriff	Erklärung
647	CO ObjIndex	0 ... 32767	0	RW	CanOpen Index im Objektverzeichnis
649	CO Value Set	0 ... 4294967295	0	RW	Sollwert (Schreibvorgang muss in [641] bestätigt werden!)
650	CO Value Read	0 ... 4294967295	0	R	Aktueller Wert des Objekts
651	CO ValueSize	0 ... 4294967295	0	R	Grösse es Objekts (bits)
652	CO ValAddress	0 ... 4294967295	0	R	Interne Adresse des Objekts
653	CO Val#Test	0 ... 4294967295	0	R	-
654	TAE_CoBuff er_Id	0 ... 1200	0	RW	TAE Parameter ID
655	TAE_CoBuff erValue	0 ... 4294967295	0	R	Wert des TAE Parameter im Can-Transfer Speicher

## 2.7 Erweiterungen des CanOpen Standards

Beachten sie bitte, dass die Erweiterungen, die hier beschrieben werden, im CanOpen-Standard ausdrücklich vorgesehen sind und daher die Standard-Konformität des U-Drive in keiner Weise berühren.

### 2.7.1 1029h „Error Behaviour“

Das CanOpen Objekt mit der CobId 1029h „Error Behaviour“ wurde um einen SubIndex erweitert, der festlegt, wie das Gerät auf eine Störung der Kommunikation reagieren soll. Dies ist notwendig, um so früh wie möglich auf Störungen im Betrieb reagieren zu können, die alleine noch keinen Übergang in den Zustand „Bus-Off“ hervorrufen würden.

Dazu gehört zum Beispiel das Abbrechen der Kommunikation durch Trennung der Übertragungsleitungen. Der Zustand „Bus-Off“ wird normalerweise erst durch Störungen der Kommunikation auf der Übertragungsebene erreicht, zum Beispiel durch elektrische Störungen auf den Signal-Leitungen und damit einhergehende Bitfehler im ankommenden Datenstrom.

Das Objekt 1029h hat dazu einen zusätzlichen Sub-Index 1029h/002 erhalten, der den gewünschten Zustandsübergang im Fehlerfall „Communication Trouble“ festlegt. Aufbau und Bedeutung sind analog zum SubIndex 001:

Wert		Bezeichner	
0		pre - operational	
1		no state change	
2	*	stopped	Standard!

Tabelle 5: Objekt 1029h, Subindex 002

Die Erkennung eines gestörten Busverkehrs ist abhängig von der Frequenz der versendeten Telegramme: Je häufiger Telegramme nicht vom Netz beantwortet werden, desto schneller wird das Gerät die Störung erkennen können und entsprechend reagieren. Muss etwa auch im Betriebsmodus Pre-Operational eine Störung signalisiert werden, sollte ein periodischer Datenverkehr erzeugt werden etwa durch Setzen des Heartbeat.

**Bitte beachten sie:**

**Es ist praktisch nicht möglich, unter allen Umständen sicherzustellen, dass eine Störung der Kommunikation vom Gerät in einem definierten Zeitrahmen erkannt wird.**

## 2.8 EDS/XDD Dateien

Die EDS oder XDD Datei, die sie benötigen, um das Drive als Slave in ein CanOpen Netzwerk zu integrieren, erhalten sie im Internet von der TAE-Homepage (<http://tae-antriebstechnik.de>).

## 3 Anschluss und Anzeigen

### 3.1 Status-Anzeigen

Der Netzwerk-Status wird durch eine Bicolor LED auf der Anschlussplatine des U-Drive dargestellt. Die Bedeutung der Leucht-Signale und deren Farbcodierung folgen dem CanOpen Standard (s. [CIA303/3]).

LED	CanOpen Status
Grünes Blinken, schnell	Pre-Operational
Grünes Blinken, langsam	Stopped
Grünes Dauerlicht	Operational
Grün/Rotes Blinken	Bus-Warning/Bus-Off
Keine Anzeige	Interner Fehler, falsche Parametrierung (s.u.)

Blink-Sequenz:

Blinken schnell (CIA: „Blinking“):

AN: 200 ms, AUS: 200ms

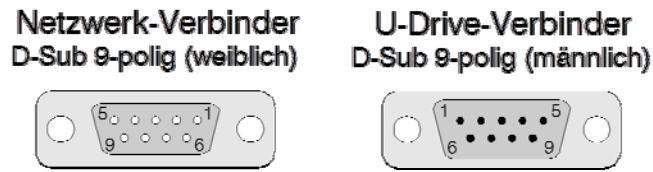
Blinken langsam (CIA: „Single Flash“):

AN: 200ms AUS: 1000ms

**Falls die Statusanzeige nichts anzeigt, überprüfen sie bitte, ob das Can-Modul richtig erkannt wurde (Parameter [610]) und eine gültige Device-ID gesetzt ist!**

### 3.2 Anschluss

Das U-Drive findet Anschluss in ein CanOpen Netzwerk über die standardisierten D-Sub 9 Verbinder:



Der Geräteverbinder liegt im Display-Board des U-Drive. Der Netzwerk-Verbinder stellt die Verbindung ins Can-Netzwerk her.

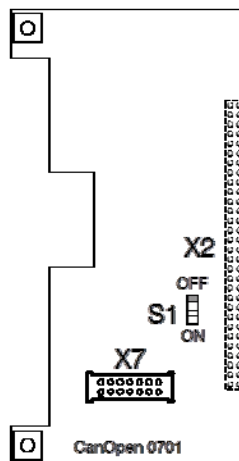
Die Anschlussbelegung ist wie folgt:

Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	–	6	CAN GND
2	CAN LOW	7	CAN High
3	CAN GND	8	–
4	–	9	–
5	–	Gehäuse	Erde

### 3.3 Terminierung

Steht das Gerät im Feldbus-Netzwerk am Ende eines Bus-Strangs, muss der Can-Anschluss mit einem Abschlusswiderstand terminiert werden, um Reflektionen in den Leitungen zu verhindern und die Datensicherheit zu gewährleisten.

Dazu muss der Switch S1 auf der Optionsplatine auf ON gestellt werden:



# U-Drive CanOpen Option

## Setup and Operating Manual

Quelldatei: BA CanOpen U-Drive-e.docx  
Datum: 10.11.11  
Version: v1.0 (157)

## Table of content

1 General Information .....	3
1.1 Safety .....	3
1.2 Specifications and regulations .....	3
1.3 General .....	3
1.4 Target audience .....	3
1.5 Liability .....	3
2 Commissioning and Configuration .....	4
2.1 CanOpen Basic Configuration .....	4
2.2 Baudrate and Device-ID .....	4
2.2.1 Heartbeat .....	4
2.2.2 Manufacturer Specific Parameters .....	5
2.2.2.1 Addressing .....	5
2.2.2.2 Datatypes and Scaling for PDO Transfers .....	5
2.2.2.3 Access and PDO-Mapping .....	5
2.3 Mapping of Parameters for PDO Transfers .....	6
2.4 Command and Status Words .....	6
2.4.1 [641] CO-Controlword .....	6
2.4.2 [642] CO-Driver Statusword .....	7
2.5 [645,646] CanOpen NodeState .....	8
2.6 Access on the CanOpen Object-Dictionary .....	8
2.7 Extensions of the CanOpen standard .....	9
2.7.1 1029h „Error Behaviour“ .....	9
2.8 EDS/SDD File .....	9
3 Connection and Displays .....	10
3.1 Status-Display .....	10
3.2 Connection .....	10
3.3 Termination .....	10

## Tables

Tabelle 1: [650] Baudrates .....	4
Tabelle 2: [641] CO-Control Functions .....	7
Tabelle 3: [642] States of the Can-Drive .....	7
Tabelle 4: Valid NodeStates .....	8
Tabelle 5: Object 1029h, Subindex 002 .....	9

# 1 General Information

## 1.1 Safety

The CanOpen-Communication Card is an accessory unit for the U-Drive unit series. It is therefore subject to the same safety conditions. When commissioning a control unit, it is absolutely mandatory that the relevant Operating Instructions be used. These CanOpen Operating Instructions are no replacement for the former.

Instruction Manuals for the U-Drive unit:

[1] „U-Drive TA-U-Serie“ Commissioning and Setup Instructions from TAE

[2] PC Software „U-Drivemanager“ by TAE

Relevant Can/CanOpen Standards:

[CIA301]. CIA DS 301, CANopen application layer and communication profile

[CIA303/3] CiA DS 303, part 3: CANopen - Additional specification: Indicator specification

[CiA402]: CiA 402: CANopen drive and motion control device profile

In principle, electronic devices are not failure-proof. The user is responsible for ensuring that the drive unit is maintained in a safe condition in the event of a device failure.

## 1.2 Specifications and regulations

Please observe the general installation information for electrical installations:

VDE0100 Specification for the installation of power systems with a nominal voltage of up to 1000V.

VDE0113 Specification for electrical equipment on machining and processing systems.

VDE0160 Equipping power systems with electronic devices.

If the control unit is used in special areas of application, then the required Accident Prevention Guidelines and standards must be observed.

## 1.3 General

Following production, all units undergo a full functional test as well as a 200 hour endurance test. These units are subjected to another complete functional test prior to delivery.

These measures are used to ensure that only perfect units are shipped out to customers.

Under normal circumstances no malfunctions are expected, provided the drive dimensioning is correct and the information contained in the Operating Instructions are followed. However, if a defect should be discovered, please contact one of our representatives or get in touch with us directly

## 1.4 Target audience

These Operating Instructions are directed at the user with the appropriate qualification to ensure this unit is handled properly and professionally.

## 1.5 Liability

The user should not attempt to rectify any faults within the unit. Non-authorised interventions will lead to all guarantee claims against TAE becoming null and void.

User intervention, e.g. for repair purposes, lead to an exclusion of all liability on behalf of TAE. If you have any doubts concerning the cause of the fault or its rectification, please notify TAE, to avoid further damages.

## 2 Commissioning and Configuration

### 2.1 CanOpen Basic Configuration

Apart from Baudrate and Device-Id all adjustments can be done using the PC Operator Software „U-Drive Manager“, the „PG4000“ programming device or on a fieldbus directly using SDO Transfers.

The U-Drive CanOpen Module supports dynamic mapping of PDOs and offers 8 Receive and 8 Transmit-PDOs, which are internally mapped in single PDO channels.

**All Fieldbus Parameters can be found in Group [15] „Bus/Com“, in area [600ff].**

### 2.2 Baudrate and Device-ID

For Commissioning the U-Drive for use in a CanOpen Fieldbus network, the baudrate of the CAN network and Device-ID need to be set first.

ID	Name	Range	Default	Unit	Access
600	Device ID	0 ... 126	---		RW
650	CO-Baudrate	10 ... 1000	250	kBaud	RW

Here the Parameter Can-Baudrate [650] is an enumeration with the following meanings:

Value:	CAN Baudrate
0	1000 KBaud
1	800 KBaud
2	500 KBaud
3	250 KBaud
4	125 KBaud
5	100 KBaud
6	50 KBaud
7	20 KBaud
8	10 KBaud

*Tabelle 1: [650] Baudrates*

When these two parameters are set according to the fieldbus network, the device is ready to participate in it as a slave-device.

**Please note, that for CanOpen the device-id has to be greater than zero!**

**After a change of the device-id the CanOpen-Node has to be set into the state *RESET COMMUNICATION* for the change to take effect!**

#### 2.2.1 Heartbeat

The desired Heartbeat Time can be set in Parameter [643]. The active Heartbeat-Time will always be shown in

Parameter [644].

Setting Heartbeat-Time to zero will disable the Heartbeat function.

ID	Name	Range	Default	Unit	Access
643	CO Heartbeat Set	0 ... 30000	1000	ms	RW
644	CO Heartbeat Act	0 ... 30000	1000	ms	R

Acknowledge of Parameter [643] has to be triggered in the CO-Controlword ([641], Bit #4).

## 2.2.2 Manufacturer Specific Parameters

### 2.2.2.1 Addressing

The Object Dictionary, as seen from the PC in the operating software, will be mapped to the manufacturer specific area of the CanOpen Object Dictionary. The procedure of mapping TAE Parameter Ids to CanOpen Object Ids (CobIds) is described in the following section.

The reserved area for manufact. spec. Parameters starts with CobId 0x2000. Because in the domain of fieldbusses and PLCs hexadecimal notation is commonly used for Object-IDs, we have implemented the mapping from the TAE Ids – which are decimal – to CobIds in a way, that will make them easily recognizable from a Fieldbus centered view.

Therefore the decimal Ids of parameters are simply read and interpreted as if given in hexadecimal notation and offsetted by adding 0x2000 into the Manufacturer Area above 0x2000.

From a parameter-id „XYZd“ (d for decimal) will become a CobId „2XYZh“ (h for hexadecimal)

Parameter-IDs greater than 1000d likewise map to CobIDs above 3000h. The Offset of 2000h is simply added to the reinterpreted decimal parameter id.

#### Examples:

Parameter ID	Parameter Name	CobID
[520]	Actual Speed	2520h
[551]	DrvCtrl Fbus (Controlword for Fieldbusses)	2551h
[1040]	Sample Bank Selection	3040h

### 2.2.2.2 Datatypes and Scaling for PDO Transfers

For PDO Transfers a value range of 16 bit with sign-bit is used.

SDO Transfers are not limited to this value-range

All Parameters will be scaled as real (engineering) values and transmitted. The Scaling is done into an integer based fixed-comma format with adjustable decimal for speeds and torque/current.

The number of decimals can be set in the following parameters:

ID	Name	Range	Default	Unit	Access
618	FBus Speed Decc	-1 ... 3	0		RW
619	FBus Current/Torque Dec	-1 ... 3	1		RW

A value of „-1“ in one of these parameters will result in the parameter to be reset to a decimal that is best fit for the resolution of the given controller.



**Please keep in mind, that the resulting values for PDO Transfers should never exceed the 16bit +sign value range of +32767 to -32768!  
Values exceeding this range will be binary cut of on word boundary an become invalid!  
Is is up to the user to ensure this constraint is met within his application.**

### 2.2.2.3 Access and PDO-Mapping

In order not to constraint the possible applications without need, in general all of the TAE parameters on the drive-unit can be mapped into PDOs, even where this may not seem reasonable on first sight. This gives users the opportunity to set up a system without any need for SDO transfers.

For this reason access rights are limited to RW (Read-Write) und RO (Read-Only). The access right „CONST“ as given in the CanOpen Standard shall not be used, as this can hinder the use such parameters in PDOs.

## 2.3 Mapping of Parameters for PDO Transfers

The mapping of parameters into Receive- and Transmit-PDOs can be adjusted with the operating software, the „PG4000“ or by a bus-master in the bootup phase utilizing standardized CanOpen mapping procedures.

The parameters containing the Ids of the mapped parameters are the following:

[620 ...627]	TxPdo 1-8	Transmit-Pdos (Actual-Values)
[630 ...637]	RxPdo 1-8	Receive-Pdos (Set-Values)

In these parameters the decimal TAE Parameter IDS must be given, that are to be mapped. Other Objects can not be mapped in this way.

Changes in the mapping, that are done from a bus-master into the communication-segment of the standard CanOpen Communication Profile will be reflected into these parameters, if the map to TAE parameters.

The given mappings are activated on switching on the device, if they were stored in the internal memory.

## 2.4 Command and Status Words

In the following section various Command- and Status parameters are described, by whom the CanOpen network can be tested and controlled.

### 2.4.1 [641] CO-Controlword

ID	Name	Range	Default	Unit	Access
641	CO-Control	0000h ... F3FFh	0000h	[bits]	RW

In the Controlword a number of functions of the CanOpen Module can be activated.

CO-Control		
Bit	Bezeichnung	Funktion/Bedeutung
0	Reset	Set Baudrate, reload PDO mapping
1	SetBaudrate	Acknowledge Baudrate in [640]
2	–	--
3	--	--
4	SetHeartbeat	Acknowledge Heartbeat-Time in [643]
5	Reload PDO Mapping	Mapping Einträge are [620 ... 627, 630 ... 637] werden acknowledged
6	SetNodeState	Manually set the NodeState (FOR TESTING PURPOSES ONLY !)
7	CustomCobWrite	Write value from[649] to the object dictionary (see further down.)
8	–	–
9	–	–
10	–	–
11	–	–
12	TxPDO 1	PDO 1 transmit
13	TxPDO 2	PDO 2 transmit
14	TxPDO 3	PDO 3 transmit
15	TxPDO 4	PDO 4 sendentransmit

Tabelle 2: [641] CO-Control Functions

## 2.4.2 [642] CO-Driver Statusword

ID	Name	Range	Default	Unit	Access
642	CO-Driver State	0000h ... 007Fh	0000h	[bits]	R

Bit	Bezeichnung	Funktion/Bedeutung
0	CANFLAG_INIT	CanModul initializing
1	CANFLAG_ACTIVE	CanModul is active
2	CANFLAG_BUSOFF	CanModul in Bus-Off
3	CANFLAG_PASSIVE	CanModul Error-Passive State
4	CANFLAG_OVERFLOW	CanModul Error: Datagram Overflow
5	CANFLAG_TXBUFFER_OVERFLOW	CanModul: Send-Buffer Overflow
6	CANFLAG_RXBUFFER_OVERFLOW	CanModul: Receive-Buffer Overflow

Tabelle 3: [642] States of the Can-Drive

## 2.5 [645,646] CanOpen NodeState

ID	Name	range	default	Unit	Access
645	CO NodeState Set	[00] ... [129]	[00]		RW
646	CO NodeState Act	[00] ... [129]	[00]		RO

**The NodeState can be manually set in parameter [645] (activated in [641], bit #6). This function is strictly limited for Testing-Purposes and should not be used in a running system!**

The parameter [646] signals the actual node-state of the device

Wert	Bezeichner	Bedeutung
0	OFF	Can is not active
1	CO_INITIALISING	Can initializing
4	CO_STOPPED	Can stopped
5	CO_OPERATIONAL	Operational Mode (SDO + PDO)
127	CO_PRE_OP	Pre-Operational Mode (SDO only)
128	CO_RESET_APP	Reset Application is active
129	CO_RESET_COM	Reset Communication is active
0x19	PL_INITIALISING	(EPL)
0x29	PL_RST_APP	(EPL)
0x39	PL_RST_COM	(EPL)
0x79	PL_RST_CFG	(EPL)
0x1c	PL_NOT_ACTIVE	(EPL)
0x1d	PL_PRE_OP_1	(EPL)
0x5d	PL_PRE_OP_2	(EPL)
0x6d	PL_RDY_OP	(EPL)
0xfd	PL_OPERATIONAL	(EPL)
0x4d	PL_STOPPED	(EPL)
0x01e	PL_BASIC_ETH	(EPL)
0xff	PL_UNKNOWN	(EPL)

**Tabelle 4: Valid NodeStates**

Some of these values refer to the EPL (Ethernet Powerlink) Option Module of the U-Drive and are not valid for a CAN-based CanOpen Network. These are marked in the table above as (EPL).

## 2.6 Access on the CanOpen Object-Dictionary

The following parameters allow the direct access on the CanOpen Objects for testing purposes.

ID	Name	range	default	access	
647	CO ObjIndex	0 ... 32767	0	RW	CanOpen Index
648	CO SubIdx	0 ... 127	0	RW	CanOpen SubIndex
649	CO Value Set	0 ... 4294967295	0	RW	Set-Value (Write must be acknowledged in [641]!)
650	CO Value Read	0 ... 4294967295	0	R	Actual Value of the object
651	CO ValueSize	0 ... 4294967295	0	R	Object size (bits)
652	CO ValAddress	0 ... 4294967295	0	R	Object internal address
653	CO Val#Test	0 ... 4294967295	0	R	-
654	TAE_CoBuffer_Id	0 ... 1200	0	RW	TAE Parameter ID
655	TAE_CoBufferValue	0 ... 4294967295	0	R	Value of the TAE Parameter in the Can-Transfer buffer

## 2.7 Extensions of the CanOpen standard

Please regard, that the extensions described here are fully compatible with the CanOpen standard and explicitly encouraged therein.

### 2.7.1 1029h „Error Behaviour“

The CanOpen Object with Id 1029h „Error Behaviour“ was extended by a sub-index, that defines how the device should react, when communication is disturbed while not yet in the bus-off state. This is necessary to be able to react on such errors as early as possible.

An example may be a breakdown of communication for a loss of physical connection of the transmission lines.

The node-state „bus-off“ will normally not be triggered by such errors of communication. Only errors on the physical transmission-level, bit-errors in the CAN data-stream caused by electrical interference or shortcuts of the signal lines can lead to a bus-off state!

The Object 1029h has an additional sub-index 1029h/002, that defines the behaviour in such cases, which lead to the CAN node-state „Error Passive“. The subindexed is modeled after the preceding sub-index 001 of the same object.

Value		Name	
0		pre - operational	
1		no state change	
2	*	stopped	Default!

*Tabelle 5: Object 1029h, Subindex 002*

Detection of a disturbed bus-traffic depends on the frequency of transmissions: the more datagrams are not acknowledged by the network, the faster the device will reach the „Error-Passive“ state. If this has to work in Pre-Operational mode, where traffic on the bus is typically low compared to the PDO loaded Operational mode, a periodic traffic can be assured by activating the heartbeat function.

**Please keep in mind:**

**It is practically impossible to ensure the detection of a disturbed communication under all circumstances in a pre-defined time-frame!**

## 2.8 EDS/XDD File

The EDS/XDD Files, that are used to configure and integrate a CanOpen-Device into a CanOpen network using thire-party configuration software can be obtained from the TAE-homepage (<http://tae-antriebstechnik.de>).

## 3 Connection and Displays

### 3.1 Status-Display

The network-status will be signaled by a bicolour LED on the connection plate of the drive-unit. The meaning of the signals follows CanOpen standards (s. [CIA303/3]) and is given in the following table.

LED	CanOpen Status
Green blinking, fast	Pre-Operational
Green blinking, slow	Stopped
Green light, continuous	Operational
Alternating green/red blinking	Bus-Warning/Bus-Off

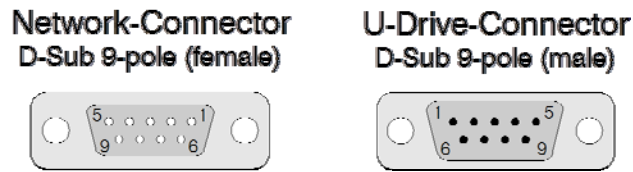
Blinking-Sequence:

- Blinking Fast (CIA: „Blinking“):  
ON: 200 ms, OFF: 200ms
- Blinking Slow (CIA: „Single Flash“):  
ON: 200ms OFF: 1000ms

***If the Status-Display does not show any sign, please check, if the Can-Module has been properly detected (see Parameter [610]) and a valid device-id ist activated!***

### 3.2 Connection

The U-Drive connects to a CanOpen network via the standardised male D-Sub 9 connector.



The Device-Connector is located on the lower half of the Display-Board of the U-Drive.. The female Network-Connector makes eonnection to the network.

Pin-assignment is as follows:

Pin	Assignment	Pin	Assignment
1	–	6	CAN GND
2	CAN LOW	7	CAN High
3	CAN GND	8	–
4	–	9	–
5	–	Shield	Ground

### 3.3 Termination

If the device is on the end of a bus-strang, transmission lines have to be terminated by a termination-resistor to avoid signal-reflections on the bus and maintain data-safety on the network.

The Switch S1 then needs to be set to ON:

