

Produkt befindet sich im Validierungsstadium. Angaben stellen typische Entwicklungswerte dar. CE-Konformität in Planung.

Produktbeschreibung

Die kraftmessende Unterlegscheibe kombiniert eine Ringkraftsensorik mit integrierter digitaler Signalverarbeitung und CAN-Kommunikation (CANopen). Das System ermöglicht die präzise Erfassung axial wirkender Kräfte in Schraubverbindungen sowie die zusätzliche Messung von Temperatur- und Bewegungsdaten.

Die analogen Sensorsignale werden auf der kraftmessenden Unterlegscheibe digitalisiert, verarbeitet und zyklisch über den CAN-Bus übertragen. Konfiguration und Parametrierung sind auch ohne CANopen-Protokoll über einfache CAN-Botschaften möglich. Die Parametrierung sowie Firmware-Updates erfolgen vollständig softwarebasiert.

Key Features

- Axiale Kraftmessung in Schraubverbindungen mit kapazitivem DELTA-C® Messverfahren (entwickelt von Fraunhofer)
- Multisensor-System:
 - Kraft in N
 - Temperatur in C°
 - 6D-Bewegungserfassung (Beschleunigung & Winkelgeschwindigkeit)
- 24-Bit ADC – Auflösung applikationsabhängig - entspricht ca. 10N
- Interne Signalverarbeitung über ARM-basierte Controllerarchitektur
- Firmware-Update und Parametrierung via CANopen
- Visuelle Geräteidentifikation mittels LED
- Softwarebasierte Adressierung durch CANopen LSS (Node-ID: 1 - 127)
- Einstellbare Busgeschwindigkeit via CANopen LSS
- Schutzart IP65
- Parametrierung und Interpretation der CAN-Botschaften über EDS (CANopen) bzw. BDC (CAN 2.0)

Funktionsprinzip

Die Messung erfolgt über elastische Verformung der Sensorscheibe unter axialer Belastung innerhalb der Schraubverbindung. Die Deformation wird durch integrierte Sensorelemente erfasst, digital verarbeitet und als Kraftwert ausgegeben.

Zusätzlich werden Temperatur- und Bewegungsdaten zur Zustandsüberwachung der Verbindung bereitgestellt.

CANopen Kommunikation

Die altosens.disc verwendet das standardisierte CANopen-Kommunikationsprotokoll zur zuverlässigen Integration in industrielle CAN-Netzwerke. Es basiert auf dem CAN-Bus und erlaubt Echtzeitkommunikation sowie einfache Geräteintegration.

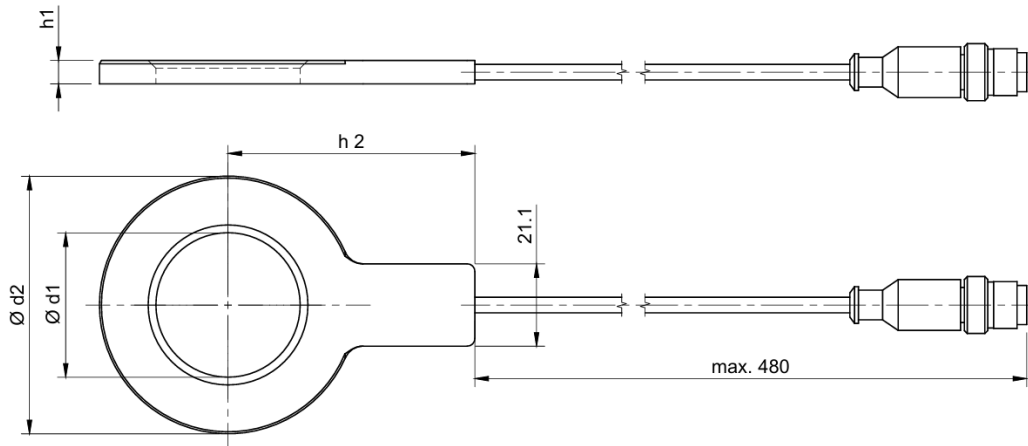
Geräteprofil & LEDs:

- Standardisierte Objekte für Sensorwerte und Status
- LEDs zeigen Betriebszustand, Fehler oder Kommunikation

Vorteile:

- Schnelle Integration mehrerer Sensoren
- Kombination von PDO, SDO und SYNC für effiziente Datenübertragung
- EM, Heartbeat und LSS erleichtern Diagnose und Verwaltung

Mechanik



Variantenübersicht

	<	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M42	>
Ø d1	Auf Anfrage	21mm	25mm	28mm	31mm	34mm	37mm	43mm	Auf Anfrage
Ø d2		37mm	44mm	50mm	56mm	60mm	66mm	78mm	
H		5mm	5mm	5mm	5mm	5mm	6mm	8mm	
F_{nom}		200kN	300kN	400kN	500kN	600kN	700kN	950kN	

Technische Kerndaten

Parameter	Wert
Sensortyp	Ringkraftsensor
Versorgung	4,5 - 36 V DC
Auflösung	24 Bit
Schutzart	IP65
Temperaturbereich	-40 bis +80°C
Schnittstelle	CAN 2.0

Stecker und Pinning



Pin	Funktion
1	PE
2	+24 V
3	GND
4	CAN_H
5	CAN_L
Technische Daten	
Anschlussseite 1	M12 Stecker, 5 polig, A-kodiert
Kabel Ø	Ø 3,9 mm

Elektrische Daten

Parameter	Wert
Versorgung	4,5 - 36V DC
Anschluss	M12 x 1, 5-polig
Leitung	0,5 m TPU
Wandlungszeit	10 ms
Schutzart *	IP 65 nach IEC 60529
*Der angegebene Schutzart gilt nur im gesteckten Zustand mit Gegensteckern mit entsprechenden Schutzart	

Signalarten

CANopen

Echtzeitdaten (PDO)

CAN-ID/ Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
PDO 1: 0x180 + Node ID	Force Z-Axis Value (0.0001 kN) (signed integer 32)				Force Raw Z-Axis Value (unsigned integer 32)			
PDO 2: 0x280 + Node ID	Acceleration X-Axis Value (0.001 g) (signed integer 16)	Acceleration Y-Axis Value (0.001 g) (signed integer 16)		Acceleration Z-Axis Value (0.001 g) (signed integer 16)		/		
PDO 3: 0x380 + Node ID	Angular Velocity X-Axis Value (0.1 dps) (signed integer 16)	Angular Velocity Y-Axis Value (0.1 dps) (signed integer 16)		Angular Velocity Z-Axis Value (0.1 dps) (signed integer 16)				
PDO 4: 0x480 + Node ID	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	Temperature Value (0.01 °C) (signed integer 16)	

Funktionen:

- **PDO:** Echtzeitübertragung von Messwerten und Sollgrößen
- **SDO:** Zugriff auf Konfiguration, Kalibrierung und Diagnose
- **SYNC:** Zeitkritische Datenübertragung
- **EM (Emergency):** Meldungen bei Fehlern oder Alarmen
- **Heartbeat / Node Guarding:** Überwachung der Geräte
- **LSS:** Setzen von Node-ID und Bitrate ohne physischen Zugriff

LED-Statusanzeigen

LED-Status	Beschreibung
LED an	Die LED leuchtet dauerhaft.
LED aus	Die LED ist dauerhaft ausgeschaltet.
LED blinkt	Zeigt an, dass die Iso-Phase mit einer Frequenz von ca. 2,5 Hz ein- und ausgeschaltet wird (ca. 200 ms ein, gefolgt von 200 ms aus).
LED einzeln aufleuchtend	Signalisiert einen kurzen Lichtimpuls (ca. 200 ms), gefolgt von einer langen Pause (ca. 1000 ms).
LED dreifach aufleuchtend	Signalisiert eine Sequenz aus drei kurzen Lichtimpulsen (je ca. 200 ms), getrennt durch Pausen von ca. 200 ms. Die Sequenz endet mit einer langen Pause (ca. 1000 ms).
*genau Beschreibung siehe CiA 303 Kapitel 5	
LED-Rot aus	Kein Fehler
LED-Rot einzeln aufleuchtend	Mindestens ein Fehler des CAN-Controllers hat das Warnlimit erreicht oder überschritten
LED-Rot an	Bus Off
LED-Grün an	Das Gerät befindet sich im Zustand OPERATIONAL
LED-Grün blinkt	Das Gerät befindet sich im Zustand PRE-OPERATIONAL
LED-Grün einzeln aufleuchtend	Das Gerät befindet sich im Zustand STOPPED
LED-Grün dreifach aufleuchtend	Ein Software-Download auf das Gerät läuft

Kommunikation

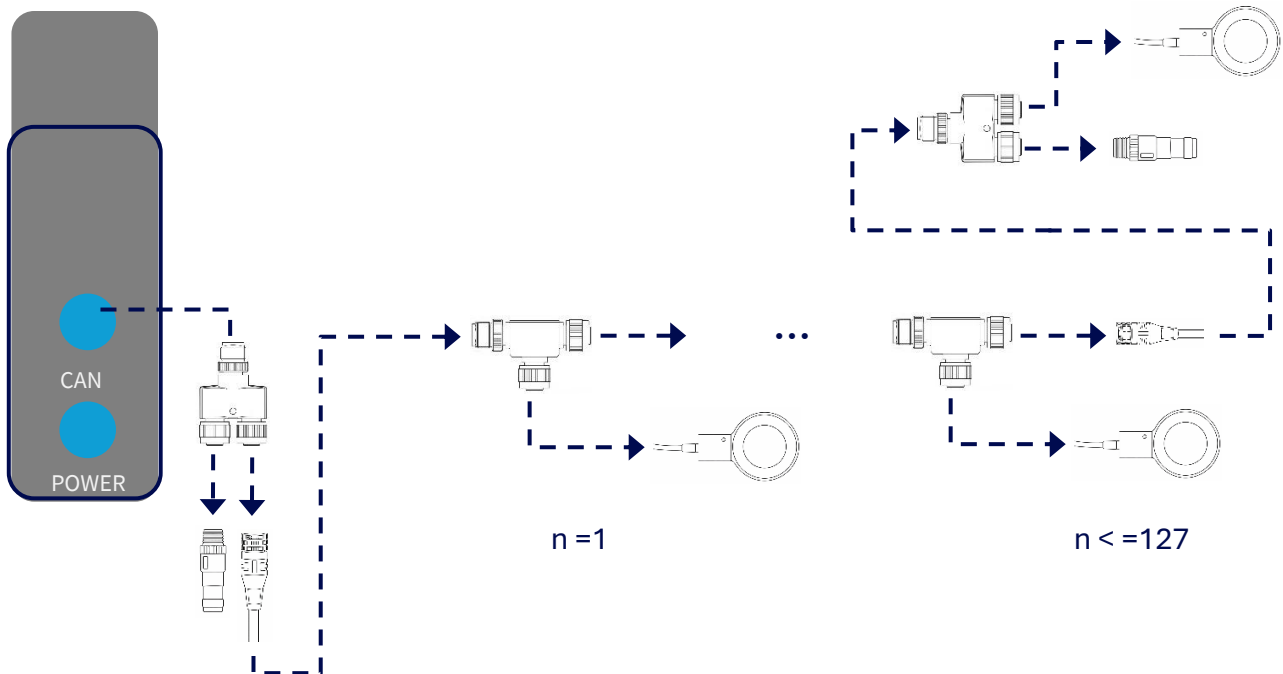
Ausgangssignal		
Signalart		
CANopen	Application Layer & Communication Profile	CiA 301
	Indicator Specification	CiA 303
	Layer Setting Services and Protocol	CiA 305
Kommunikation		
Konfiguration der CANopen [®] -Schnittstelle	Die altosens.disc kann bereits vorkonfiguriert bestellt werden	
Baudrate	0	1000 kbits/s
	1	800 kbits/s
	2	500 kbits/s
	3	250 kbits/s (standard)
	4	125 kbits/s
	5	-
	6	50 kbits/s
	7	20 kbits/s
	8	10 kbits/s
Node-ID	001... 127	002 (Standard)

Ausgangssignal		
Signalart		
PDO Mapping	1	Objekt 0x6007.03 (Force Z-Axis, int32) und 0x6006.03 (Force Raw Z-Axis uint32)
	2	Objekt 0x6008.01 (Angular Velocity X-Axis, int16), 0x6008.02 (Angular Velocity Y-Axis, int16) und 0x6008.03 (Angular Velocity Z-Axis, int16)
	3	Objekt 0x6009.01 (Acceleration X-Axis, int16), 0x6009.02 (Acceleration Y-Axis, int16) und 0x6009.03 (Acceleration Z-Axis, int16)
	4	Objekt 0x0006.00 (Dummy, int16), 0x0006.00 (Dummy, int16), 0x0006.00 (Dummy, int16) und 0x600B.01 (Temperature, int16)
PDO Cycle	00001... 65535	Period in milliseconds
Transmission type	001... 240	Synchronous transmission PDO1: 015 (standard) PDO2: 001 (standard) PDO3: 001 (standard) PDO4: 240 (standard)
	254	Asynchronous cyclic transmission (event timer driven)
	255	Asynchronous transmission (event timer driven: not implemented)
Event timer	0	Automatic (standard)
	00001... 65535	Event timer in milliseconds
Auto-Start-Operational	0	Off via Objekt 0x2009.02 (standard)
	1	On via Objekt 0x2009.02
Heartbeat	1000	With (standard)
	00001... 65535	Heartbeat in milliseconds (Default: 1000)
Betriebszustand: Operational	Normaler Betriebszustand. Das Gerät sendet und empfängt PDOs für Echtzeitdaten und unterstützt weiterhin SDO für Konfiguration.	

NMT-Modus

Funktion	CAN-ID	Länge	Datenbyte 0	Datenbyte 1
Start Node (Operational)	0x000	2	0x01	Node-ID
SYNC	0x080	0		
PDO	SYNC-Zähler	Effektive Frequenz	Sendeintervall	
PDO1	240	Ca. 2.08 Hz	480 ms	
PDO2	15	Ca. 33.3 Hz	30 ms	
PDO3	1	500 Hz	2 ms	
PDO4	1	500 Hz	2 ms	

Applikationsbeispiel



Hinweis: Eine CAN-Bus-Impedanz von 120 Ohm ist zwingend erforderlich, um eine möglichst große Reichweite und Beteiligtenanzahl bei allen Übertragungsraten zu erreichen. Um Potentialgefälle zu vermeiden, muss der Schirm über den gesamten Bus mit möglichst geringer Impedanz angeschlossen werden.

Zubehör

Beschreibung	Menge	Produktnummer
altosens.edge mit WLAN u. LTE-Antennen	1	--
altosens.disc mit Node ID-2 und ID-4	2	ADXXXG5XX001
Steckernetzteil mit M12 Stecker	1	ACD1G1CB001
M12 Anschlussleitung	2	--
Y-Verteiler CAN	2	AYxxxG1CB001
T-Verteiler CAN	1	ATxxxG1CB001
Abschlusswiderstand	2	AR120G1CB001
Optional: Ethernetkabel RJ45/m12	1	AGDING1EB001