

Betriebsanleitung Operating manual



**für Baureihe / for model no.
3500, 3510, 3511**

**Messachsen
Load pins**



D **Inhalt**

1 SICHERHEITSHINWEIS	3
1.1 BESTIMMUNGSGEMÄßER GEBRAUCH	3
1.2 ALLGEMEINE GEFAHREN BEI NICHTBEACHTEN DER SICHERHEITSHINWEISE	3
1.3 RESTGEFAHREN	3
1.4 VERBOT VON EIGENMÄCHTIGEN UMBAUTEN UND VERÄNDERUNGEN	4
1.5 QUALIFIZIERTES PERSONAL	4
1.6 BEDINGUNGEN AM BETRIEBSORT	4
1.7 WARTUNG	4
1.8 UNFALLVERHÜTUNG	4
2 LIEFERUMFANG	5
3 EINSATZBEREICH UND ANWENDUNGSHINWEISE	5
4 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE	5
4.1 MESSELEMENT	5
4.2 MESSVORGANG UND AUSGANGSSIGNAL	6
5 BEDINGUNGEN AM EINSATZORT	6
5.1 UMGEBUNGSTEMPERATUR	6
5.2 FEUCHTIGKEITS- UND KORROSIONSSCHUTZ	6
5.3 ABLAGERUNGEN	6
6 MECHANISCHE EINBAUBEDINGUNGEN VON MESSACHSEN	7
6.1 VORKEHRUNGEN BEI DER MONTAGE	7
6.2 ALLGEMEINE EINBAURICHTLINIEN	8
7 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	9
7.1 ZWEILEITERTECHNIK 4..20mA	9
7.2 DREILEITERTECHNIK 0...20mA, 0...10V	9
7.3 SCHALTER: 2 SCHALTAUSGÄNGE	11
7.4 CANOPEN	11
8 TYPENBEZEICHNUNG	12
9 TECHNISCHE DATEN	13
9.1 MESSACHSE, BEMAßUNG	15
10 ZUBEHÖR	16
10.1 ZUBEHÖRKABEL	16
10.2 ZUBEHÖR FÜR SCHALTER	16
11 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	17

1 Sicherheitshinweis

1.1 **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**

Die Kraftaufnehmer der Baureihen 3500 / 3510 / 3511 sind für das Messen statischer und dynamischer Druckkräfte vorgesehen. Diese Geräte sind gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit der Aufnehmer kann nur bei Einhaltung der Angaben in der Betriebsanleitung garantiert werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten (z.B. VDE 0100). Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Der Aufnehmer ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Aufnehmers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

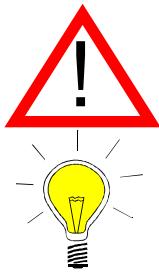
1.2 **Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise**

Die Kraftaufnehmer von tecs is entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Aufnehmern können Restgefahren ausgehen, wenn sie unsachgemäß eingesetzt oder bedient werden. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Kraftaufnehmers beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

1.3 **Restgefahren**

Der Leistungs- und Lieferumfang des Aufnehmers deckt nur einen Teilbereich der Kraftmesstechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Kraftmesstechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/ Ausrüster / Betreiber so zu planen und zu realisieren, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Kraftmesstechnik ist hinzuweisen.

Folgende Symbole kommen in dieser Betriebsanleitung zur Anwendung:



Gefahr

Hinweis

1.4 Verbot von eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen

Der Aufnehmer darf ohne die ausdrückliche Zustimmung von tecsis weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert oder geöffnet werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

1.5 Qualifiziertes Personal

Diese Aufnehmer sind nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen. Hierbei sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

1.6 Bedingungen am Betriebsort

Schützen Sie den Aufnehmer vor mechanischer und elektrischer Beschädigung.

1.7 Wartung

Der Kraftaufnehmer der Baureihen 35XX ist wartungsfrei. Bei Schweißarbeiten ist der Aufnehmer mit einer Kupferlitze (min. 50 mm²) zu überbrücken, damit keine Schweißströme über den Aufnehmer fließen und die Krafteinleitungspunkte verschweißen.

1.8 Unfallverhütung



Obwohl die angegebene Nennkraft im Zerstörungsbereich ein Mehrfaches vom Messbereichsendwert beträgt, müssen die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften berücksichtigt werden.

2 Lieferumfang

Messachse, Betriebsanleitung

3 Einsatzbereich und Anwendungshinweise

Die Aufnehmer sind für das Messen statischer und dynamischer Druckkräfte vorgesehen. Oft ersetzen sie nicht messende Achsen oder Bolzen. Der Vorteil von Messachsen liegt darin, dass sie die Funktion der nicht messenden Bolzen übernehmen, ohne umkonstruiert werden muss. Es ist jedoch von entscheidender Bedeutung, dass das Axialspiel und das Radialspiel in kleinen Grenzen liegen. Die Kraftaufnehmer sind für raue Umweltbedingungen und harte Anforderungen im Einsatz geeignet. Sie sind wartungsfrei und können auch an schwer zugänglichen Stellen eingebaut werden. Die elektrischen Messsignale lassen sich zu entfernten Messständen und -warten übertragen und dort weiter verarbeiten. Durch die Vielfalt an Ausgangssignalen passen sich tecs Kraftaufnehmer an viele Einsatzbedingungen an.

Als Präzisions-Messgeräte verlangen die Aufnehmer beim Transport und der Montage eine sorgfältige Handhabung. Laststöße (z.B. Aufschlag auf harten Untergrund) können auch im Messbetrieb zu unerwarteter Überlastung mit bleibenden Schäden führen.



Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den „Technischen Daten“ aufgeführt. Sie müssen unbedingt eingehalten werden.

4 Aufbau und Wirkungsweise

4.1 **Messelement**

Seit relativ kurzer Zeit gibt es eine innovative Fertigungsmöglichkeit für Sensoren nach dem DMS-Prinzip. Hier wird nicht mit geätzten Folien-Dehnungsmessstreifen gearbeitet. Die gesamte Wheatstonebrücke mit den notwendigen Abgleichwiderständen und Temperaturkompensation wird in einem Dünnschichtverfahren auf einem metallischen, topfförmigen Körper realisiert.

Die Brückenschaltung des Sensors wird im Herstellungsprozess mittels Laserabgleich aktiv abgeglichen. Dieser Dünnschichtsensor kann nun mit Hilfe eines Laserschweißverfahrens in eine entsprechend geformte Messfeder eingesetzt werden. Der eingeschweißte Dünnschichtsensor und die optionalen Elektronik sind gegen Feuchtigkeit und Staub abgedichtet.

4.2 Messvorgang und Ausgangssignal

Durch die in Messrichtung wirkende Kraft wird die Messfeder elastisch verformt und damit auch die eingeschweißte Dünnschichtzelle. Diese Verformung erzeugt eine Widerstandsänderung der einzelnen Brückenwiderstände. Wird die Messbrücke nun mit einer Speisepannung versorgt, erhält man am Brückenausgang ein zur Kraft proportionales Messsignal. Dieses Signal kann entweder direkt ausgegeben werden ($c=1-2 \text{ mV/V}$) oder mit Hilfe von integrierten Verstärkern als normiertes 4-20mA, 0-20mA, 0-10V, 2-Schaltausgänge oder CANopen Ausgangssignal bereitgestellt werden.

5 Bedingungen am Einsatzort

5.1 Umgebungstemperatur

Für den Einsatz gilt der im Datenblatt angegebene Temperaturbereich von -20°C bis $+80^{\circ}\text{C}$. Außerhalb dieses Temperaturbereichs sind die spezifizierten Fehlergrenzen nicht garantiert. Temperaturgradienten im Kraftaufnehmer müssen möglichst vermieden werden. Einseitige bzw. lokale Erwärmung des Kraftaufnehmers kann zu großen Messfehlern führen.



Die im Datenblatt angegebenen Temperaturfehler beziehen sich immer auf die gesamte Messeinrichtung bis zum Stecker oder Kabelende (inklusive integriertem Verstärker).

5.2 Feuchtigkeits- und Korrosionsschutz

Durch die Schutzart IP67 nach EN 60529:1991+A1:2000 / IEC 529 stellen tropisches Klima und Kondenswasserbildung kein Problem dar. Die Messfeder ist vollständig aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Die Ausführung der Zubehörcabel entspricht ebenfalls der Schutzart IP67.

5.3 Ablagerungen

Staub, Schmutz und sonstige Gegenstände dürfen sich nicht so Ablagern, dass sie einen Kraftnebenschluss zur Messfeder bilden, da dadurch das Messsignal verfälscht wird.





6 Mechanische Einbaubedingungen von Messachsen

6.1 Vorkehrungen bei der Montage

- Kraftmesseinrichtungen sind empfindliche Messgeräte und entsprechend sorgsam zu behandeln.
- Beim Einbau der Kraftaufnehmer ist auf die Einbaulage und damit auf die Belastungsrichtung zu achten.
- Torsionsmomente, außermittige Belastungen und Querbelastungen bzw. Seitenkräfte verursachen Messfehler und können den Aufnehmer bleibend schädigen.
- Bei der Montage darauf achten, dass der Aufnehmer von Querkräften und Torsion freigehalten wird.
- Eine Überlastung ist zu jeder Zeit auszuschließen.
- Das Ausgangssignal ($c=1-2\text{mV/V}$, $4...20\text{mA}$, $0...20\text{mA}$, $0...10\text{V}$, CANopen, ...) ist auf dem Typenschild (Abb. 1) vermerkt.
- Die Belegung des Anschlusses ist ebenfalls auf dem Typenschild und im Abschnitt „Elektrischer Anschluss“ zu finden. Es ist stets auf die richtige Polung zu achten.



Abb. 1 Typenschild

Type	Baureihe
	Signal
	Hilfsenergie
S#	Fabrik-Nr.
UB+	Anschlussbelegung – Versorgung +
0V/S-	Anschlussbelegung – Versorgung - / Signal -
S+	Anschlussbelegung – Signal +
	Zug
	Druck

7 Elektrischer Anschluss

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft eine Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis. Diese Störungen gehen in erster Linie von parallel zu den Messleitungen liegenden Starkstromleitungen aus, aber auch von in der Nähe befindlichen Schützen oder Elektromotoren. Außerdem können Störspannungen galvanisch eingekoppelt werden. Das geschieht insbesondere durch Erdung der Messkette an verschiedenen Punkten, die nicht dasselbe Potential aufweisen.

Um Einkopplungen von Störungen zu vermeiden beachten Sie bitte folgende Hinweise:

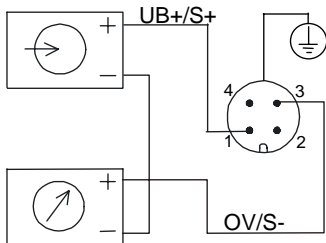
- Verwenden Sie nur abgeschirmte, kapazitätsarme Messkabel (tecsis-Kabel, siehe Kapitel 10.1, erfüllen diese Bedingungen).
- Legen Sie die Messkabel nicht parallel zu Starkstrom- und Steuerleitungen.
- Meiden Sie Streufelder von Transformatoren sowie Motoren und Schützen.
- Aufnehmer, Verstärker und Anzeigegerät dürfen nicht mehrfach geerdet werden. Schließen Sie alle Geräte an den gleichen Schutzleiter an.

Die Anschlussbelegung des Steckers oder des Kabels sind dem Typenschild (Abb. 1) zu entnehmen. Wenn nicht anders vereinbart finden. Standardmäßig folgende Belegung Anwendung.

7.1 Zweileitertechnik 4..20mA

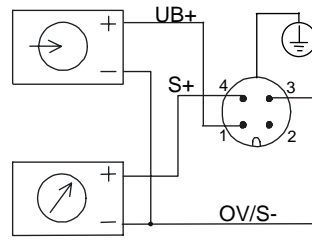
7.2 Dreileitertechnik 0...20mA, 0...10V

Rundsteckverbinder M12x1, vierpolig



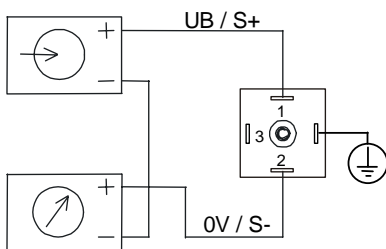
940E01

Rundsteckverbinder M12x1, vierpolig



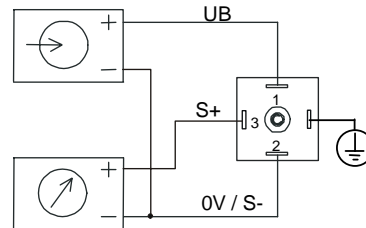
940E04

Mini-Hirschmann Stecker G4a1MMT



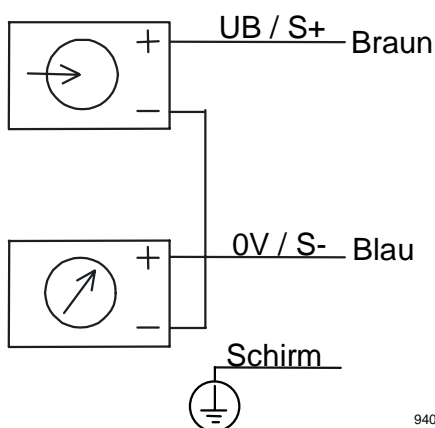
940E02

Mini-Hirschmann Stecker G4a1MMT



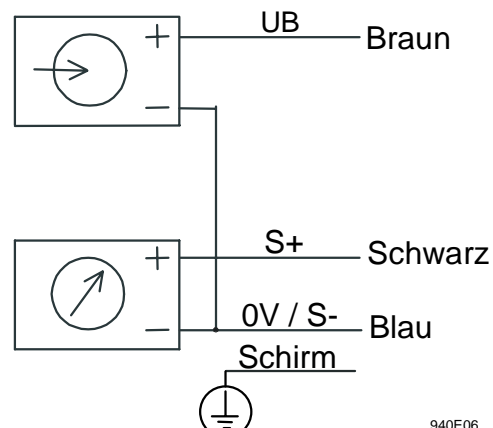
940E05

Kabelausgang



940E03

Kabelausgang

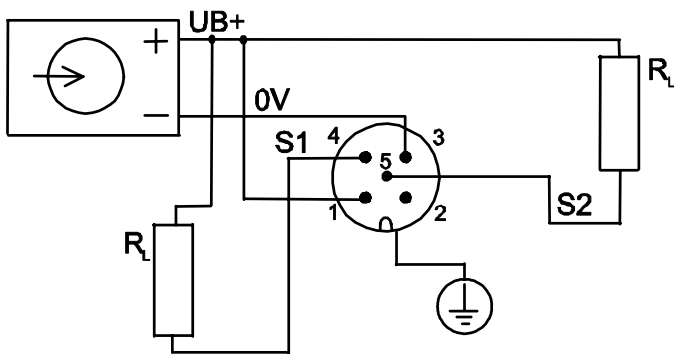


940E06

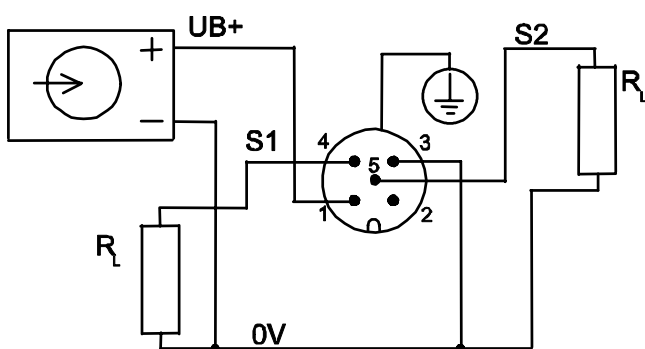
	mV/V Ausgang (4 – Leiter)	0...20mA (3 – Leiter)	4...20 mA (2 – Leiter)	0...10 VDC (3 – Leiter)	Farbkodierung Kabel (ZE53.011.0XX)
Versorgung: UB+	1	1	1	1	Braun
Versorgung: 0V/UB-/S-	3	3	3	3	Blau
Signal: S+	4	4	-	4	Schwarz
Signal: S-	2	-	-	-	Weiß
Schirm	Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse	Schirm

7.3 Schalter: 2 Schaltausgänge

p-schaltend



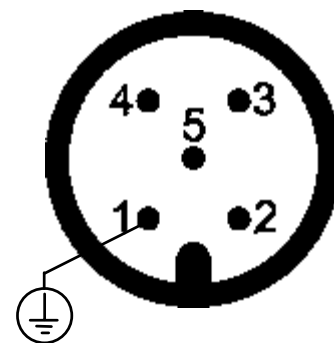
n-schaltend



Versorgung: UB+	1
Versorgung: 0V	3
Schaltausgang: S1	4
Schaltausgang: S2	5
Schirm	Gehäuse

7.4 CANopen

Rundsteckverbinder
M12x1, 5-polig



Schirm	1
UB+ (CAN V+)	2
UB- (CAN GND)	3
Bus-Signal CAN-High	4
Bus-Signal CAN-Low	5



Der Kabelschirm ist mit der Aufnehmermasse verbunden.
 Bei den Zubehörkabeln ist der Kabelschirm mit der Rändelmutter und damit mit der Aufnehmermasse verbunden.
 Grundsätzlich können die Messkabel problemlos verlängert oder gekürzt werden. Beim Verlängern dürfen nur abgeschirmte und kapazitätsarme Kabel verwendet werden. Dabei ist auf eine hochwertige Verbindung auch der Abschirmung zu achten.

8 Typenbezeichnung

Genauigkeit 2%	Analogausgänge				
Nennlast [kN]	4...20 mA	0...10V			
5	3510.502.002	3510.502.102			
10	3510.103.001	3510.103.101			
20	3510.203.001	3510.203.101			
50	3510.303.001	3510.303.101			
100	3510.104.001	3510.104.101			
200	3510.204.001	3510.204.101			
Genauigkeit 0,5 %	Analogausgänge		Schalter		CANopen
Nennlast [kN]	4...20 mA	0...10V	n-schaltend	p-schaltend	
5	3511.502.002	3511.502.102	3511.502.802	3511.502.902	3511.502.702
10	3511.103.001	3511.103.101	3511.103.801	3511.103.901	3511.103.701
20	3511.203.001	3511.203.101	3511.203.801	3511.203.901	3511.203.701
50	3511.303.001	3511.303.101	3511.303.801	3511.303.901	3511.303.701
100	3511.104.001	3511.104.101	3511.104.801	3511.104.901	3511.104.701
200	3511.204.001	3511.204.101	3511.204.801	3511.204.901	3511.204.701

9 Technische Daten

Baureihen	3510	3511	3500
Nennkraft F_{nom}	10; 15; 20; 25; 30; 50; 100; 200 kN		auf Anfrage
Grenzkraft	150 % F_{nom}		
Bruchkraft	> 300 % F_{nom}		
Genauigkeit	< 2 % v.E.	< 0,5 % v.E.	
Relative Umkehrspanne (Hysterese)	< 0,5 % v.E. bzw. < 0,2 % v.E.		
Kriechen, 30 min. bei F_{nom}	0,1 % v.E.		
Nenntemperaturbereich	-20 °C ... 80 °C		
Lagertemperatur	-40 ... 100 °C		
Temperatureinfluss - Messspanne - Nullsignal	0,1 % / 10K 0,1 % / 10K		
Querkrafteinfluss (Signal bei 100% der Nennlast unter 90°)	< 5 %		
Vibrationsbeständigkeit	20g, 100h, 50...150Hz nach IEC68-2-6 Fc		
Schutzart	IP 67 nach EN 60 529 / IEC 529		
Störemission	nach EN 61326		
Störfestigkeit	nach EN 61326		
elektrische Schutzarten	Verpolungs-, Überspannungs- und Kurzschlußschutz		

Analogausgänge

Ausgangssignal	4 ... 20 mA – 2-Leitertechnik oder 0 ... 10 VDC – 3-Leitertechnik
Stromaufnahme	Stromausgang 4 ... 20 mA: Signalstrom Spannungsausgang: ca. 8 mA
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC für Ausgang 4...20 mA 14 ... 30 VDC für Ausgang 0 ... 10 V
Bürde	$\leq (UB-10 V)/0,02 A$ für Ausgang 4...20 mA > 10 kOhm für Ausgang 0 ... 10 V
Einstellzeit	$\leq 1 ms$ (innerhalb 10 % bis 90 % v.E.)
Elektrischer Anschluss	Rundsteckverbinder M12x1, 4-polig

Schalter

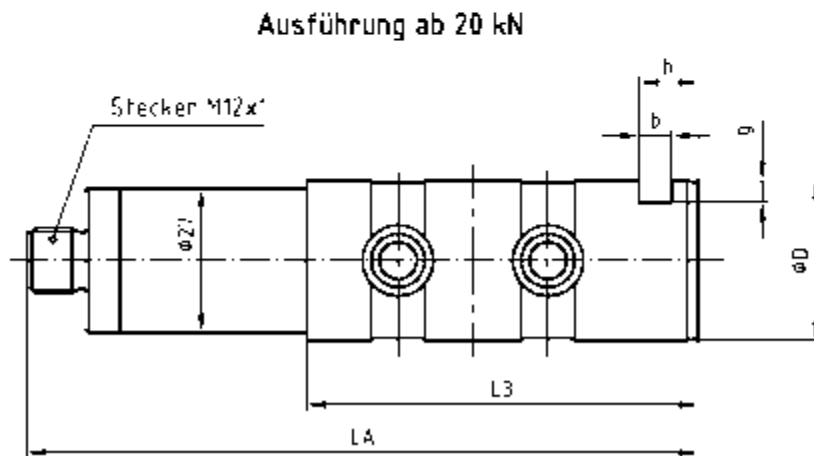
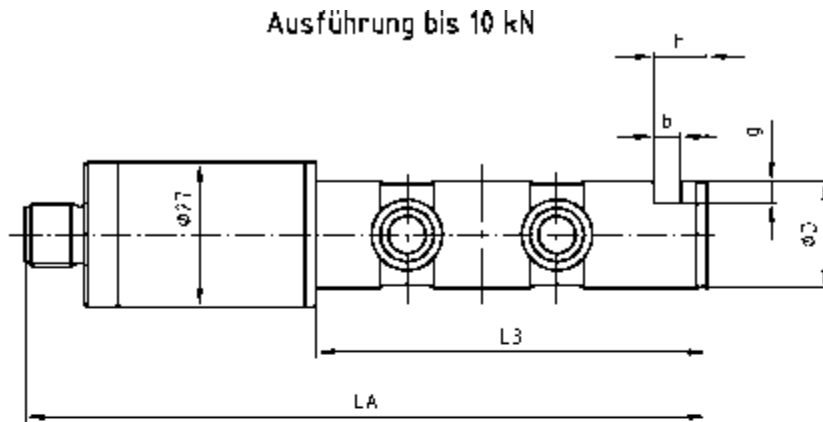
Schaltausgänge Anzahl Schaltfunktion Schaltleistung Schaltzeit	Öffner, Schließer oder Schaltfenster programmierbar 2 p-schaltend oder n-schaltend 2 A bzw. 0,3 A $\leq 6 ms$ bzw. $\leq 10 ms$
Einstellbarkeit Schaltpunkt oder Schaltfenster Dämpfung	per PC, über Programmieradapter 0... 100 % der Spanne 1... 99 % der Spanne 0... 500 ms
Stromaufnahme	$\leq 20 mA$
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC (12 ... 30 VDC für Programmierung)
Elektrischer Anschluss	Rundsteckverbinder M 12x1, 5 polig

CANOpen

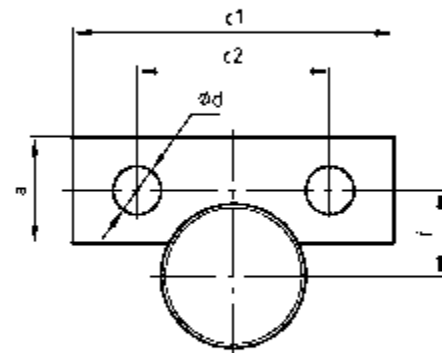
Ausgangssignal	CANopen Protokoll gemäß CiA DS-301 V.402, Geräteprofil DS-404 V. 1.2
Reproduzierbarkeit	$\leq \pm 0,05$ % v.EW.
Stabilität pro Jahr	$\leq \pm 0,2$ % v.EW. bei Referenzbedingungen
Elektr. Anschluß	Rundsteckverbinder M12 x 1 - 5-pol.
Hilfsenergie	10 ... 30 VDC
Leistungsaufnahme	< 0,5W (mit galvanischer Trennung <0,7W)
Kommunikationsdienste	LSS (CiA DSP 305, Version 1.1.1) Services Konfiguration der Geräte-Adresse u. Baudrate Sync/Async, Node/Lifeguarding, Heartbeat
Filter	Individuell programmierbares Filter, um z.B. Resonanzfrequenzen gezielt auszublenden
Einstellbarkeit	Nullpunkt und Messspanne $\pm 10\%$ durch Einträge im Objektverzeichnis
Einstellzeit	1,5 ms (Baudrate $\geq 125K$) innerhalb 10 % bis 90 % v. EW.
Messrate	Intern 1000 Hz (einstellbar bis ca. 4 Hz)

Messelement aus rostfreiem Stahl

9.1 Messachse, Bemaßung



Achshalter nach DIN 15 058
(ist nicht im Lieferumfang enthalten)



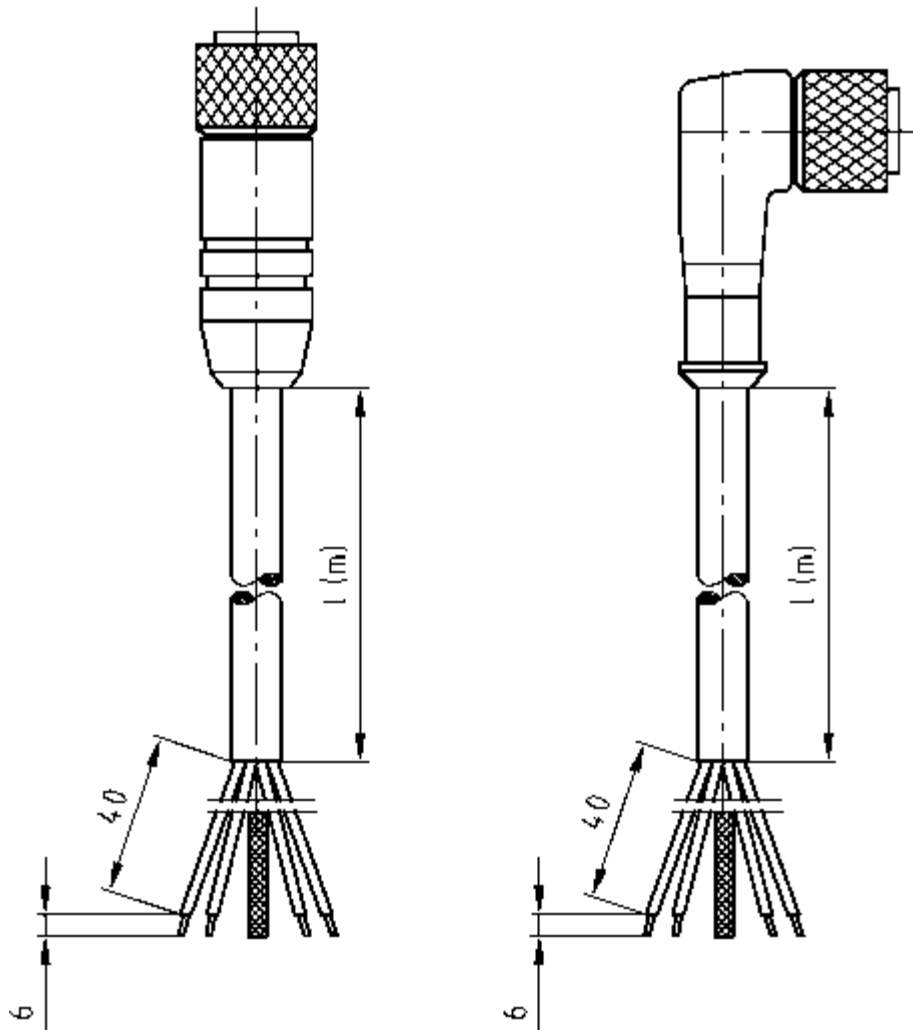
Für zweiseitige Lagerung der Messachse gilt:
Bohrung-/Bolzenpaarung: H9/f9

Messbereich															
[kN]	ØD (f9)**	LA			L1	L2	L3	a	b	c1	c2	Ød	f	g	h
		analog	schalt	CAN											
5	20	105	135	124	10	20	50,5	20	5	60	36	9	16	4,0	10
10	25	115	145	134	12,5	25	60,5	20	5	60	36	9	18	4,5	10
20	30	125	155	144	15	30	72,5	25	6	80	50	11	22	5,5	12
30	35	135	165	154	17,5	35	82,5	25	6	80	50	11	24	6	12
50	40	150	180	169	22,5	40	97,5	25	6	80	50	11	26	6,5	12
100	50	165	195	184	23	50	112,5	30	8	100	70	13	33	7	16
200	70	213	243	232	35	70	160,5	40	10	140	100	17	45	10	20

** Andere Bolzen-Ø sind auf Anfrage möglich, Bohrungstoleranz H9

10 Zubehör

10.1 Zubehörcabel



Kabeldose M12x1 Stecker	2m	5m	10m	Variante
4 polig mit Kabel	ZE53.011.010	ZE53.011.012	ZE53.011.016	A
	ZE53.011.011	ZE53.011.013	ZE53.011.017	B
5 polig mit Kabel	ZE53.011.043	ZE53.011.044		A
	ZE53.011.045	ZE53.011.046	ZE53.011.047	B

10.2 Zubehör für Schalter

Programmierset zum Einstellen der Schaltpunkte
Netzadapter EURO-Norm

ZE53.080.014
ZE53.080.004

11 Konformitätserklärung

EG Konformitätserklärung	EC Declaration of Conformity
Dokument Nr.: DC09.101.002	Document No.: DC09.101.002
Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte	We declare under our sole responsibility, that the CE marked products
Baureihe: 3500 / 3510 / 3511	Model: 3500 / 3510 / 3511
Beschreibung: Messachsen für allgemeine Anwendungen	Description: Load pin for general applications
gemäß gültigem Datenblatt: DD 940	according to the actual leaflet: DE 940
die Anforderungen der EMV-Richtlinie 89/336/EWG erfüllen.	fulfills the regulations of the EMC Directive 89/336/EEC.
Die Prüfung der Geräte wurde entsprechend der EMV-Normen EN 61326: 2002 durchgeführt	The devices have been tested according to the EMC norm: EN 61326: 2002
(1) 2 / 3 / 4 -Leiter: mit geschirmter Leitung	(1) 2 / 3 / 4 -wire : with shielded cable

tecsis GmbH

Offenbach, 03.05.2005

Leitung IN-S

Leitung TQS



i.V. Amendt



i.A. H.J. Strube

GB Contents

1 SAFETY NOTE	19
1.1 USE FOR INTENDED PURPOSE	19
1.2 GENERAL DANGERS IF THE SAFETY INSTRUCTIONS ARE NOT FOLLOWED	19
1.3 RESIDUAL DANGERS	19
1.4 BAN ON UNAUTHORISED CHANGES AND MODIFICATIONS	20
1.5 QUALIFIED STAFF	20
1.6 OPERATING LOCATION CONDITIONS	20
1.7 MAINTENANCE	20
1.8 ACCIDENT PREVENTION	20
2 SCOPE OF DELIVERY	21
3 DEPLOYMENT AREAS AND USAGE INSTRUCTIONS	21
4 DESIGN AND METHOD OF OPERATION	21
4.1 MEASURING ELEMENT	21
4.2 MEASURING PROCEDURE AND OUTPUT SIGNAL	22
5 DEPLOYMENT LOCATION CONDITIONS	22
5.1 AMBIENT TEMPERATURE	22
5.2 MOISTURE AND CORROSION PROTECTION	22
5.3 DEPOSITS	22
6 MECHANICAL INSTALLATION CONDITIONS OF TENSILE / COMPRESSIVE FORCE TRANSDUCERS	23
6.1 PRECAUTIONS TO TAKE DURING ASSEMBLY	23
6.2 GENERAL INSTALLATION GUIDELINES	24
7 ELECTRICAL CONNECTION	25
7.1 TWO-WIRE 4...20mA	26
7.2 THREE-WIRE 2...20mA, 0...10V	26
7.3 SWITCH: 2 SWITCHING OUTPUTS	27
7.4 CANOPEN	27
8 TYPE DESIGNATION	28
9 TECHNICAL DATA	29
9.1 LOAD PIN, DIMENSIONS	31
10 ACCESSORIES	32
10.1 ACCESSORY CABLES	32
10.2 SWITCH ACCESSORIES	32
11 CONFORMITY DECLARATION	33

1 Safety note

1.1 Use for intended purpose

The force transducers in model series 3500 / 3510 / 3511 are intended for the measurement of static and dynamic tensile or compressive force. These devices have been constructed and tested in accordance with the safety regulations for electronic measuring equipment.

Any other usage is deemed to be **incorrect**. The transducers can only be guaranteed to operate correctly and safely if the information in the operating instructions is complied with. The legal and safety regulations that apply to the respective application must also be observed during use (e.g. VDE 0100). This also applies to the use of accessories.

The transducer is not intended to be used a safety element.

The correct and safe operation of this transducer depends on correct transportation and proper storage, installation and assembly and careful operation and maintenance.

1.2 General dangers if the safety instructions are not followed

Force transducers made by tecs is are manufactured in accordance with the latest state of technology and are safe during operation.

However, the transducers can be the source of residual danger if they are used or operated improperly.

Any person who is entrusted to install, start up, maintain or repair a force transducer must have read and understood the operating instructions, particularly the technical safety instructions.

1.3 Residual dangers

The performance and scope of delivery of the transducer only cover a sub-area of force measuring technology. The technical safety aspects of force measuring technology must also be planned and implemented by the system planner / equipper / operator in such a way that residual dangers are minimised. The existing regulations must be complied with. Residual dangers associated with force measuring technology must be pointed out.

The following symbols are used in these operating instructions:



Danger



Note

1.4 Ban on unauthorised changes and modifications

The transducer must not be modified from a structural or technical safety point of view or opened without the express permission of tecsis. Any modifications cancel our liability for any resulting damage.

1.5 Qualified staff

These transducers must only be used by qualified staff in accordance with the technical data in connection with the safety requirements and regulations mentioned in the following. The legal and safety requirements for the respective application must also be observed. This also applies to the use of accessories.

Qualified staff are persons who are familiar with the installation, assembly, start-up and operation of the product and have the qualifications to carry out their work.

1.6 Operating location conditions

The transducers must be protected from mechanical and electrical damage.

1.7 Maintenance

The force transducers in the 35XX model series are maintenance-free. During welding work the transducer must be bypassed with a copper wire (min. 50 mm²) so that welding current does not flow through the transducer and weld the force introduction points.

1.8 Accident prevention



Although the specified nominal force in the destruction range is a multiple of the measuring range limit, the relevant accident prevention regulations of the employer's liability insurance association must be taken into consideration.

2 Scope of delivery

Load pin, operating manual

3 Deployment areas and usage instructions

The transducers are designed to measure static and dynamic pressure forces. They often replace non-measuring axles or bolts. The advantage of measuring axles is that they take over the function of the non-measuring bolts without the need for redesigning. However, it is extremely important for the axial play and the radial play to be within tight limits.

The force transducers are suitable for harsh environmental conditions and tough operational demands. They are maintenance free and can also be installed in locations that are difficult to access. The electrical measuring signals can be transmitted to remote measuring stands and stations, where they can undergo further processing.

The wide range of output signals allows tecs force transducers to be adapted to many different usage conditions.

As precision measuring devices, the transducers must be handled with care during transportation and assembly. Shocks (e.g. colliding with a hard surface) can also cause unexpected overloading during measuring operation, causing permanent damage.



The limits for the permitted mechanical, thermal and electrical loads are listed in the “technical data”. These must be complied with.

4 Design and method of operation

4.1 Measuring element

Innovative transducer manufacturing methods using the DMS principle have recently been developed. Etched wire strain gauges are not used in this case. The entire Wheatstone bridge with the necessary equalisation resistances and temperature compensation is realised using a thin-film method on a metallic, pot-shaped body. The bridge circuitry of the sensors is actively calibrated during the manufacturing process using laser calibration.

This thin-film sensor can now be inserted into an appropriately shaped measuring spring with the aid of a laser welding method. The welded-in thin-film sensor and the optional electronics are sealed against moisture and dust.

4.2 Measuring procedure and output signal

The force acting in the measuring direction causes the measuring spring to become elastically deformed and therefore also the welded-in thin-film cell. This deformation generates a resistance change in the individual bridge resistors. If the measuring bridge is now supplied with a feed voltage, a measuring signal that is proportional to the force occurs at the bridge output. This signal can either be output directly ($c=1-2 \text{ mV/V}$) or provided with the aid of integrated amplifiers as standardised 4-20mA, 0-20mA, 0-10V or 2-circuit outputs or as a CANopen output signal.

5 Deployment location conditions

5.1 Ambient temperature

The temperature range of -20°C to $+80^{\circ}\text{C}$ that is specified in the data sheet applies with regard to deployment. The specified error limits are not guaranteed outside this temperature range.

Temperature gradients in the force transducer must be avoided if possible. One-sided or local heating of the force transducer can cause large measuring errors.



The temperature errors specified in the data sheet always relate to the entire measuring device up to the plug or the end of the cable (including the integrated amplifier).

5.2 Moisture and corrosion protection

Tropical climates and condensation are not a problem because the transducers comply with protection class IP 67 in accordance with EN 60529:1991+A1:2000 / IEC 529.

The entire measuring spring is made from stainless steel.

The amplifier casing with plug connection is made from aluminium.

The design of the accessory cable also complies with protection class IP 67.

5.3 Deposits

Dust, dirt and other object must not be allowed to form deposits in such a way that they create a force short-circuit to the measuring spring, which would falsify the measuring signal.

6 Mechanical installation conditions of load pins

6.1 Precautions to take during assembly

- Force measuring equipment is extremely sensitive and must be handled carefully.
- Attention must be paid to the installation position and therefore the load direction when the force transducers are being installed.
- The transverse loads and side forces also include the relevant components of the measured variables, which may be introduced at an incline.
- Care must therefore be taken to keep the transducer free of lateral loads and torsion during assembly (e.g. when tightening the lock nuts).
- Overloading must be prevented at all times.
- The output signal ($c=1-2\text{mV/V}$, $4...20\text{mA}$, $0...20\text{mA}$, $0...10\text{V}$) is noted on the name plate (Fig. 1). The connection assignments are also noted on the name plate and can also be found in the section entitled "Electrical connection". The polarity must be correct at all times.

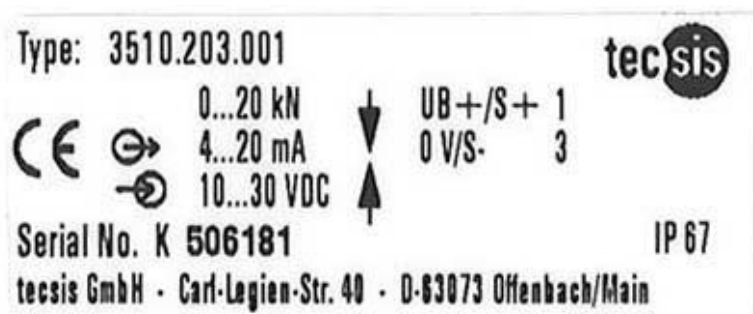






Fig. 1 Name plate

Type	Model
	Signal
	Power supply
S#	Product no.
UB+	Pin assignment – power supply +
0V/S-	Pin assignment – power supply - / signal -
S+	Pin assignment – signal +
	Tension
	Compression

6.2 General installation guidelines

- The loads acting upon the force transducer must be as exact as possible in the load direction.
- Torsion and lateral force must be avoided. The transverse loads and side forces also include the relevant components of the measured variables, which may be introduced at an incline.
- Torsional moments, off-centre loads and lateral loads or side forces cause measuring errors and can permanently damage the transducers.
- The axle bracket grooves also serve as a reference for aligning the measuring axle.
- The DIN 15 058 axle bracket must be attached in such a way that the measuring axle is prevented from twisting in the bearing and does not have any axial play.
- The measuring axle may only be subjected to load if the correct type of bearing has been used. Loads occurring in other equipment may change the zero signal and result in permanent damage.
- The introduction of force in the centre must not wander and must be installed in such a way that axial shifts are prevented. However, force by-passing may not occur.

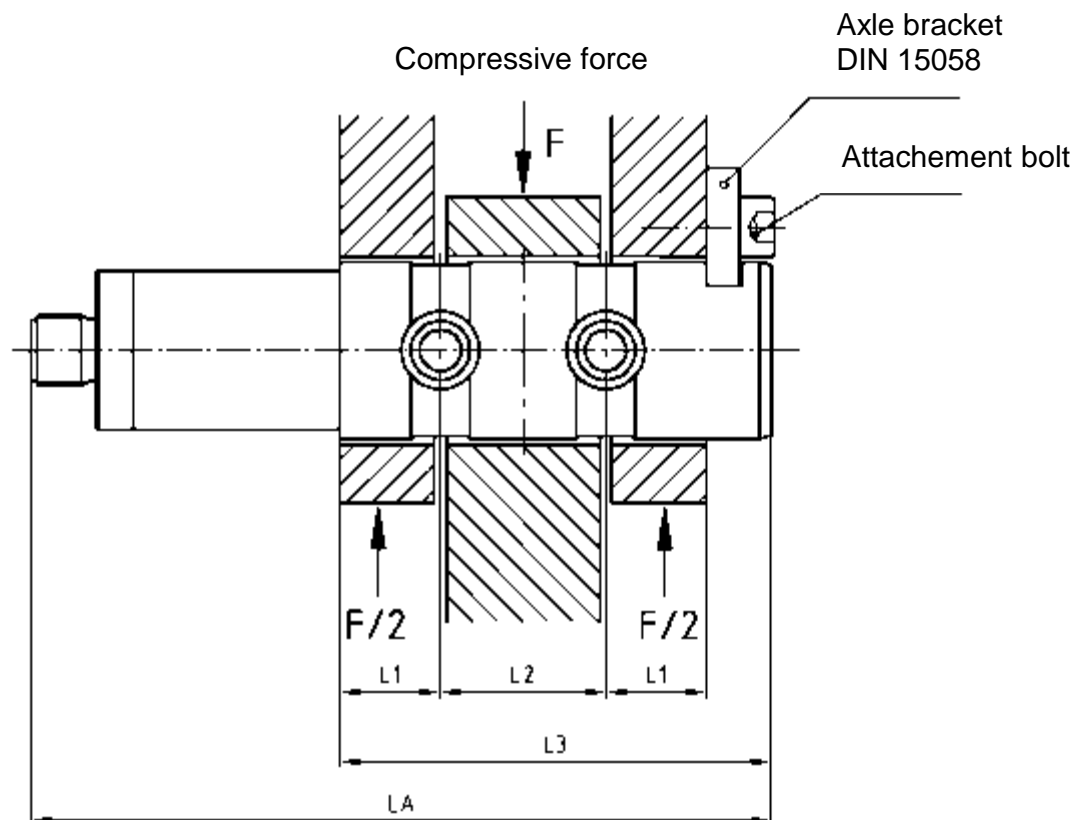


Fig. 2 Installation situation of a load pin

7 Electrical connection

Electrical and magnetic fields often generate interfering voltage in the measuring circuit. This interference essentially emanates from high voltage current running parallel to the measuring lines, but can also be caused by contactors or electric motors operating in the vicinity. Interfering voltage can also be introduced galvanically. This particularly occurs in cases where the measuring chain is earthed at various points that do not have the same potential.

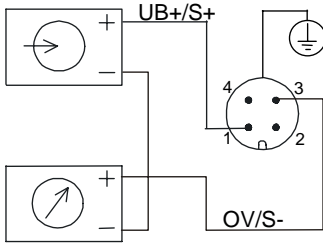
To avoid the coupling in of interference, please note the following:

- Always use shielded, low-capacity measuring cables (all tecsis cables meet these requirements, see chapter 10.1).
- Do not route the measuring cable parallel to high-voltage current and control cables.
- Avoid leakage fields from transformers, motors and contactors.
- The transducer, the amplifier and the display unit must not have multiple earths. Attach all equipment to the same protective conductor.

The plug or cable connection assignments can be found on the name plate. Unless otherwise agreed, the following assignments are used as standard.

7.1 Two-wire 4..20mA

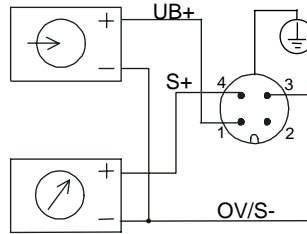
Round connector
M12x1, 4-pin



940E01

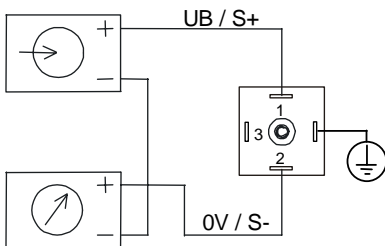
7.2 Three-wire 0...20mA, 0...10V

Round connector
M12x1, 4-pin



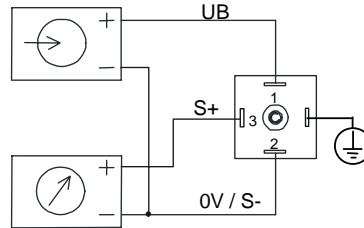
940E04

Mini-Hirschmann connector
G4a1MMT



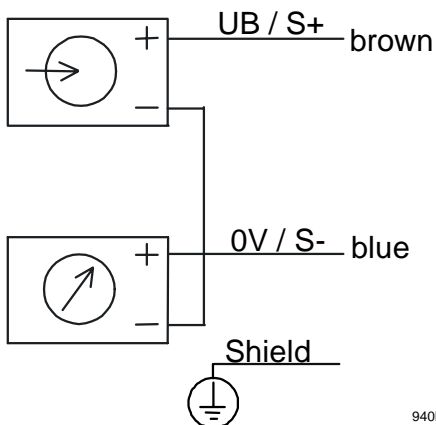
940E02

Mini-Hirschmann connector
G4a1MMT



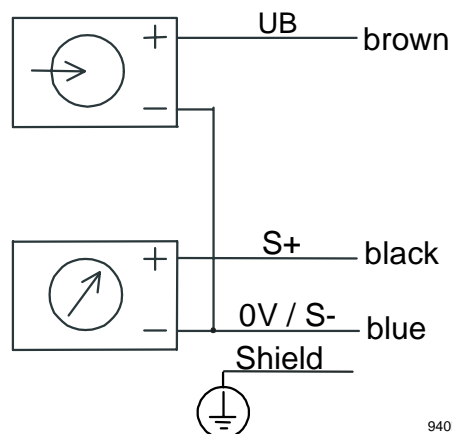
940E05

Cable output



940E03

Cable output

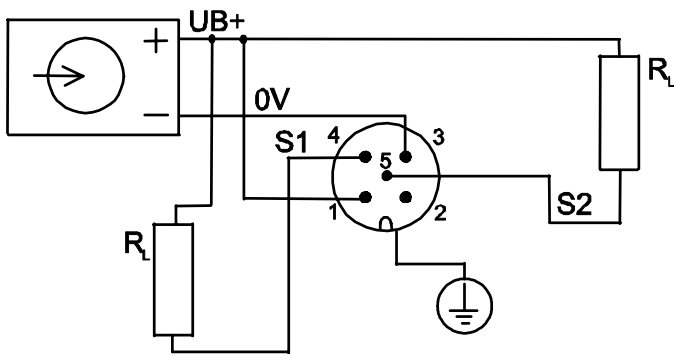


940E06

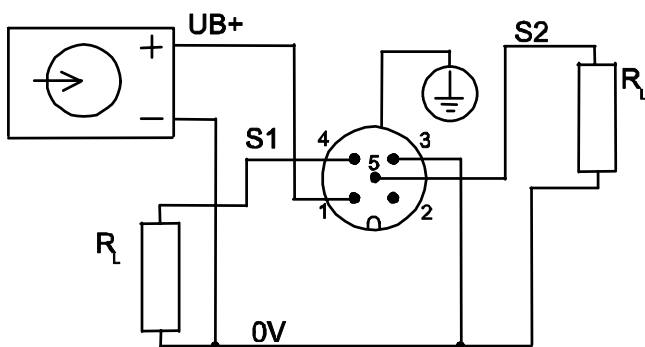
	mV/V Output (4 – wire)	0...20mA (3 – wire)	4...20 mA (2 – wire)	0...10 VDC (3 – wire)	Colour coding cable (ZE53.011.0XX)
Power supply: UB+	1	1	1	1	brown
Power supply: 0V/UB-/S-	3	3	3	3	blue
Signal: S+	4	4	-	4	black
Signal: S-	2	-	-	-	white
Shield	Housing	Housing	Housing	Housing	Shield

7.3 Switch: 2 switching outputs

p- switching

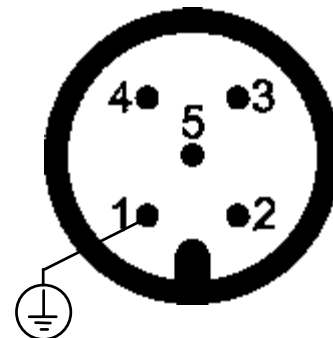


n- switching



7.4 CANopen

Round connector
M12x1, 5-polig



Power supply: UB+	1
Power supply: 0V	3
Switching output: S1	4
Switching output: S2	5
Shield	Housing

Shield	1
UB+ (CAN V+)	2
UB- (CAN GND)	3
Bus-Signal CAN-High	4
Bus-Signal CAN-Low	5



The cable shield is connected to the earth of the transducer.
 The shield of the accessory cables is connected to the knurled nut and therefore the transducer earth.
 The earth cables can be extended or shortened without problems.
 Only shielded and low-capacity cables must be used for extending. The shield must also be properly connected.

8 Type designation

Accuracy 2%	Analogue outputs				
Nominal force [kN]	4...20 mA	0...10V			
5	3510.502.002	3510.502.102			
10	3510.103.001	3510.103.101			
20	3510.203.001	3510.203.101			
50	3510.303.001	3510.303.101			
100	3510.104.001	3510.104.101			
200	3510.204.001	3510.204.101			
Accuracy 0,5 %	Analogue outputs		Switch		CANopen
Nominal force [kN]	4...20 mA	0...10V	n-switching	p-switching	
5	3511.502.002	3511.502.102	3511.502.802	3511.502.902	3511.502.702
10	3511.103.001	3511.103.101	3511.103.801	3511.103.901	3511.103.701
20	3511.203.001	3511.203.101	3511.203.801	3511.203.901	3511.203.701
50	3511.303.001	3511.303.101	3511.303.801	3511.303.901	3511.303.701
100	3511.104.001	3511.104.101	3511.104.801	3511.104.901	3511.104.701
200	3511.204.001	3511.204.101	3511.204.801	3511.204.901	3511.204.701

9 Technical data

Model series	3510	3511	3500
Nominal force F_{nom}	10; 15; 20; 25; 30; 50; 100; 200 kN		on request
Force limit	150 % F_{nom}		
Breaking limit	> 300 % F_{nom}		
Accuracy	< 2 % v.E.	< 0,5 % v.E.	
Relative backlash width (Hysteresis)	< 0,5 % v.E. or < 0,2 % v.E.		
Creeping, 30 min. at F_{nom}	0,1 % v.E.		
Nominal temperature range	-20 °C ... 80 °C		
Storage temperature	-40 ... 100 °C		
Temperature influence - Meas.range - Null signal	0,1 % / 10K 0,1 % / 10K		
Transverse force action (signal at 100% nominal load under 90°)	< 5 %		
Vibration resistance	20g, 100h, 50...150Hz acc. to IEC68-2-6 Fc		
Protection class	IP 67 acc. to EN 60 529 / IEC 529		
Interfering emission	acc. to EN 61326		
Interference immunity	Acc. to EN 61326		
Electrical protection class	Reverse polarity, overvoltage and short circuit protection		

Analogue outputs

Output signal	4 ... 20 mA – 2-wire oder 0 ... 10 VDC – 3-wire technology
Power consumption	Current output: 4 ... 20 mA: Signal current Voltage output:: ca. 8 mA
Auxiliary power	10 ... 30 VDC für output 4...20 mA 14 ... 30 VDC für output 0 ... 10 V
Burden	$\leq (U_B - 10 \text{ V}) / 0,02 \text{ A}$ for output 4...20 mA > 10 kOhm for output 0 ... 10 V
Adjusting time	$\leq 1 \text{ ms}$ (within 10 % bis 90 % v.E.)
Electrical connection	Round connector M12x1, 4-pin

Switches

Switch outputs Number Switching function Switching power Switching time	Programmable break contact, make contact or switching window 2 p-switching or n-switching 2 A or 0.3 A $\leq 6 \text{ ms}$ or $\leq 10 \text{ ms}$
Adjustability Switching point or Switching window Attenuation	per PC, via a programming adapter 0... 100 % of range 1... 99 % of range 0... 500 ms
Power consumption	$\leq 20 \text{ mA}$
Auxiliary power	10 ... 30 VDC (12 ... 30 VDC for programming)
Electrical connection	Round connector M 12x1, 5-pin

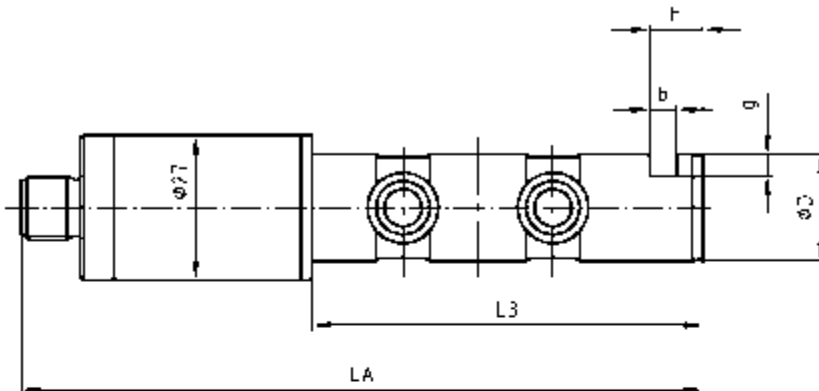
CANOpen

Output signal	CANopen protocol in acc.with CiA DS-301 V.402, Device profile DS-404 V. 1.2
Reproducibility	$\leq \pm 0.05$ % of setting
Stability per year	$\leq \pm 0.2$ % of setting under reference conditions
Electrical connection	Round connector M12 x 1 - 5-pin.
Auxiliary power	10 ... 30 VDC
Power consumption	< 0.5W (with galvanic separation <0.7W)
Communication services	LSS (CiA DSP 305, Version 1.1.1) Services Configuration of device address and baud rate Sync/Async, Node/Lifeguarding, Heartbeat
Filters	Individually programmable filters for specific removal of resonance frequencies, for example
Adjustment	Zero point and measuring range $\pm 10\%$ by making entries in object directory
Adjustment time	1.5 ms (baud rate $\geq 125K$) within 10 % up to 90 % of setting.
Measuring frequency	Internal 1000 Hz (adjustable up to approx. 4 Hz)

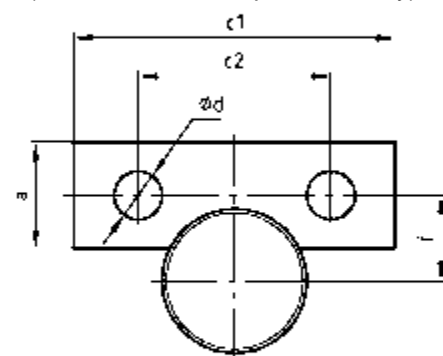
Measuring element made from stainless steel

9.1 Load pin, dimensions

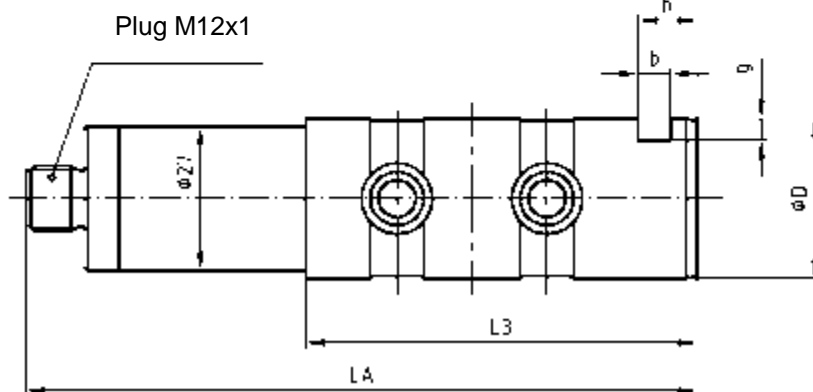
Version up to 10 kN



Axle bracket in acc. with DIN 15 058
(not included in scope of delivery)



Version from 20 kN



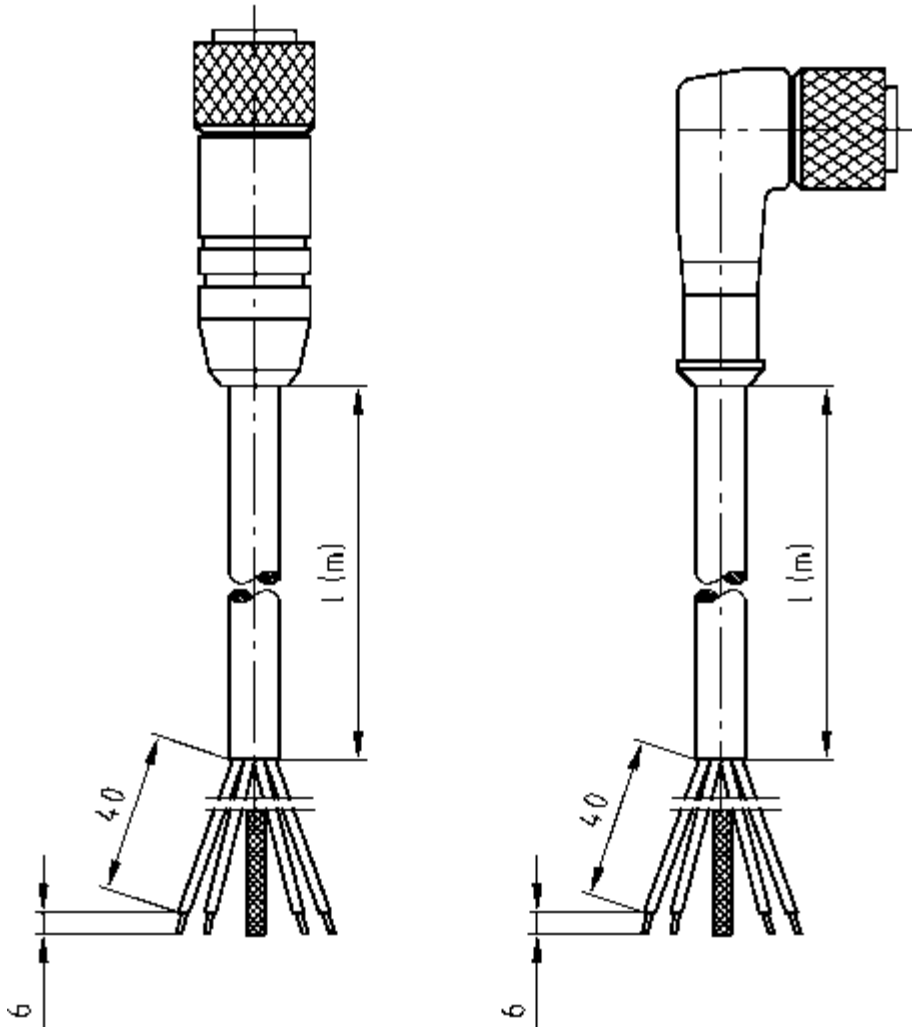
For two-sided measuring axle mounting the following applies:
Pairs of drill holes/bolts: H9/f9

Measuring range															
		LA													
[kN]	ϕD (f9)**	analog	switch	CAN	L1	L2	L3	a	b	c1	c2	ϕd	f	g	h
5	20	105	135	124	10	20	50,5	20	5	60	36	9	16	4,0	10
10	25	115	145	134	12,5	25	60,5	20	5	60	36	9	18	4,5	10
20	30	125	155	144	15	30	72,5	25	6	80	50	11	22	5,5	12
30	35	135	165	154	17,5	35	82,5	25	6	80	50	11	24	6	12
50	40	150	180	169	22,5	40	97,5	25	6	80	50	11	26	6,5	12
100	50	165	195	184	23	50	112,5	30	8	100	70	13	33	7	16
200	70	213	243	232	35	70	160,5	40	10	140	100	17	45	10	20

** Other bolt diameters available on request, drill hole tolerance H9

10 Accessories

10.1 Accessory cables



Cable socket, M12x1 plug	2m	5m	10m	Variant
4-pin with cable	ZE53.011.010	ZE53.011.012	ZE53.011.016	A
	ZE53.011.011	ZE53.011.013	ZE53.011.017	B
5-pin with cable	ZE53.011.043	ZE53.011.044	-	A
	ZE53.011.045	ZE53.011.046	ZE53.011.047	B

10.2 Switch accessories

Programming set for adjusting switching points
 EURO standard mains adapter

ZE53.080.014
 ZE53.080.004

10 Declaration of Conformity

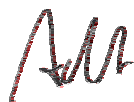
EG Konformitätserklärung	EC Declaration of Conformity
Dokument Nr.: DC09.101.002	Document No.: DC09.101.002
Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte	We declare under our sole responsibility, that the CE marked products
Baureihe: 3500 / 3510 / 3511	Model: 3500 / 3510 / 3511
Beschreibung: Lastmessbolzen für allgemeine Anwendungen	Description: Load pin for general applications
gemäß gültigem Datenblatt: DD 940	according to the actual leaflet: DE 940
die Anforderungen der EMV-Richtlinie 89/336/EWG erfüllen.	fulfills the regulations of the EMC Directive 89/336/EEC.
Die Prüfung der Geräte wurde entsprechend der EMV-Normen EN 61326: 2002 durchgeführt	The devices have been tested according to the EMC norm: EN 61326: 2002
(1) 2 / 3 / 4 -Leiter: mit geschirmter Leitung	(1) 2 / 3 / 4 -wire : with shielded cable

tecsis GmbH

Offenbach, 03.05.2005

Leitung IN-S

Leitung TQS



i.V. Amendt



i.A. H.J. Strube

tecsis GmbH
Carl-Legien Str. 40
63073 Offenbach / Germany
www.tecsis.de
info@tecsis.de