

## Drehmomentsensor mit Zwei-Bereichs-Option

Typ 4503A...

Drehmomentsensoren Typ 4503A... mit eingebautem Drehzahlsensor arbeiten nach dem DMS-Prinzip. Eine integrierte, digitale Messwertvorverarbeitung erzeugt analoge oder digitale Ausgangssignale.

- Nenndrehmoment: 0,2 ... 5 000 N·m
- Spreizung für zweiten Messbereich 1:10 oder 1:5 vom Nenndrehmoment
- Drehzahlbereiche bis 50 000 1/min
- Genauigkeitsklasse im Standard Messbereich: 0,1  
Im zweiten Messbereich: 0,2
- Integrierter Drehzahlsensor
- Serieller Datenausgang RS-232C für Drehmomentmesswerte

Zusätzliche Vorteile des zweiten Messbereichs:

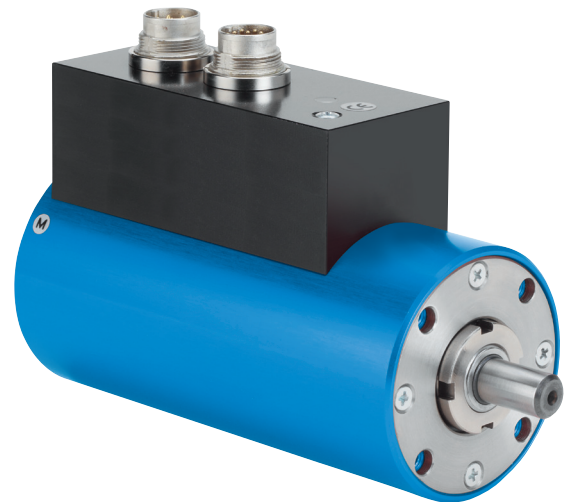
- Konzeptionsbedingter Überlastschutz des kleinen Messbereichs
- Ein Sensor für zwei separat kalibrierte Messbereiche

### Beschreibung

Die Ausführung mit zweitem Messbereich (Option) ist prädestiniert für Anwendungen mit hohem Spitzendrehmoment bei mittlerem Betriebsdrehmoment. Ein Drehmomentsensor mit nur einem Messbereich müsste so gewählt werden, dass er dem Spitzendrehmoment standhielte. Für die Messung des eigentlich interessierenden Betriebsdrehmoments wäre er dadurch jedoch überdimensioniert.

Der Zweibereichssensor bietet hier den Vorteil der Messbereichsumschaltung, wodurch sowohl das Spitzendrehmoment als auch das Betriebsdrehmoment mit hoher Genauigkeit gemessen werden können.

Sowohl die Einspeisung der Versorgungsspannung als auch die Übertragung der Messsignale zwischen der rotierenden Welle und dem Gehäuse erfolgen berührungslos. Dies ist, neben geeigneter Lagerung der Welle, geringen Fertigungstoleranzen und hoher Wuchtgüte, eine weitere Voraussetzung für die hohe Drehzahlfestigkeit von bis zu 50 000 1/min bei der Ausführung H.



### Anwendung

Die Drehmomentsensoren Typ 4503A... kommen zum Einsatz:

- Im Automobil- und Fahrzeugbau
- In der Luftfahrtindustrie
- Im Maschinen- und Anlagenbau
- Im Elektromotorenbau

Sie haben sich bewährt und sind universell einsetzbar, ob im Entwicklungslabor, in der Produktion oder der Qualitätssicherung.

Mit einem Drehmomentsensor vom Typ 4503A... lösen Sie Ihre Messaufgabe, ob Elektromotorenprüfung, Reibwertmessung an Getrieben oder Spindeltrieben, Generatorenprüfung, Leistungsmessung von Antrieben, Handarbeitsplatz oder vernetzte, automatisierte Fertigungszelle.

## Technische Daten

### Mechanische Grunddaten

Messbereich	N·m	±0,2 ... 5 000
Nenn Drehmoment $M_{nom}$	N·m	0,2 ... 5 000
Mechanische Überlastbarkeit		
Grenzdrehmoment		1,5 x $M_{nom}$
Wechseldrehmoment		0,7 x $M_{nom}$
Bruchdrehmoment		4 x $M_{nom}$
Eingebaute Drehzahlsonde nur Drehzahlmessung Drehzahl-/Winkelmessung (Version "W")	Impulse/ Umdr.	1x60  2x360 90° versetzt, TTL bis 7 000 1/min
Nenn Drehzahl		nach Messbereich und Ausführung (siehe Angaben)
Wuchtgüte Q		
für Ausführung "L"		6,3
für Ausführung "H"		2,5
Gehäusematerial		Al, eloxiert
Ausnahme: Baugröße 4 und 5, Ausf. "H"		Rostfreier Stahl
Schutzart		IP40

### Allgemeine elektrische Daten

Grenzfrequenz –3 dB für Spannungsausgang	kHz	1
Ausgangssignal bei $M_{nom}$ (Nennwert)	VDC VDC	±0 ... 5 5*
Lastwiderstand	k $\Omega$	>10
Betriebstemperaturbereich (Nenntemperaturbereich)	°C	10 ... 60
Gebrauchstemperaturbereich	°C	0 ... 70

\*Weitere Optionen verfügbar

Lagertemperaturbereich	°C	–25 ... 80
100 % Kontrolleingang	VDC	"Ein" 3,5 ... 30 "Aus" 0 ... 2
Speisespannung	VDC	11 ... 30
Leistungsaufnahme	W	<3
Elektrischer Anschluss		12-pol./7-pol. Einbaustecker

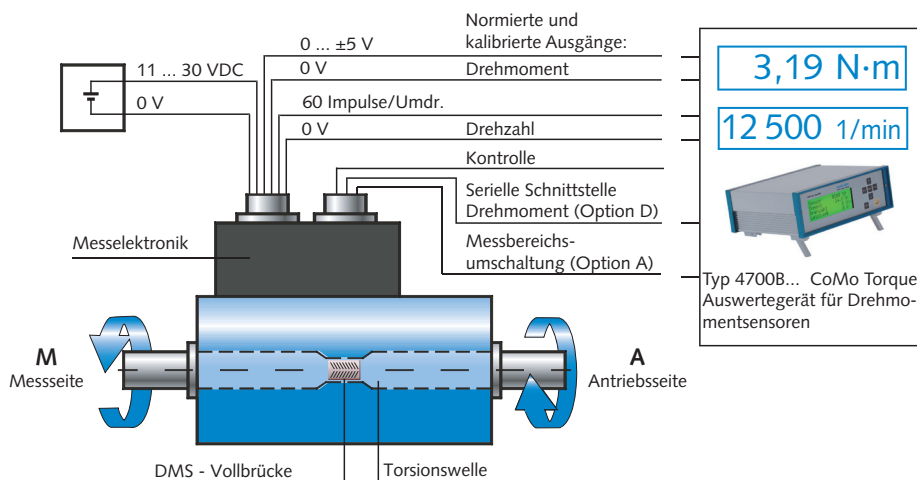
### Elektrische Messdaten – Standard Messbereich 1:1

Nenn Drehmoment [N·m]	0,2 ... 2	5 ... 5 000
Genauigkeitsklasse	0,1	0,1
Linearitätsabweichung [% FSO] einschliesslich Hysterese	<±0,1	<±0,1 optionale Aus- führung: <±0,05
Temperatureinfluss auf den Nullpunkt	% FSO/°C	<±0,005
Temperatureinfluss auf den Kennwert	% FSO/°C	<±0,01
Drehmoment-Kontrollsignal für Spannung-/Frequenzausgang	%	100 ±0,2

### Elektrische Messdaten – Erweiterter Messbereich 1:5, 1:10

Nenn Drehmoment	N·m	1 ... 5 000
Genauigkeitsklasse		0,2
Linearitätsabweichung einschliesslich Hysterese	% FSO	<±0,2
Temperatureinfluss auf den Nullpunkt	% FSO/°C	<±0,02
Temperatureinfluss auf den Kennwert	% FSO/°C	<±0,02
Drehmoment-Kontrollsignal für Spannungs-/ Frequenzausgang	%	100 ±0,3

## Funktionsprinzip



4503A\_000-595d-10.13

## Messbereiche und zulässige Höchstdrehzahl

Messbereich N·m	Ausführung "L" (low speed) 1/min	Ausführung "H" (high speed) 1/min
0,2	20 000	50 000
0,5	20 000	50 000
1	20 000	50 000
2	20 000	50 000
5	20 000	50 000
10	20 000	50 000
20	20 000	50 000
50	12 000	30 000
100	12 000	30 000
200	8 000	20 000
500	8 000	20 000
1 000	8 000	20 000
2 000	5 000	10 000
5 000	5 000	10 000

## Drehsteifigkeit und Massenträgheit

Messbereich N·m	Drehsteifigkeit N·m/rad	Massenträgheit kgcm <sup>2</sup>	
		Messeite	Antriebsseite
0,2	40	0,0023	0,25
0,5	40	0,004	0,17
1	230	0,0054	0,18
2	350	0,006	0,17
5	450	0,006	0,17
10	700	0,008	0,19
20	800	0,008	0,19
50	9100	0,42	0,7
100	13 500	0,42	0,7
200	60 000	4,4	7
500	100 000	4,8	7
1 000	135 000	5	7,1
2 000	520 000	48,5	67
5 000	720 000	49	67

## Grenzwerte für dynamische Belastung

## Ausführung "L" (low speed)

Baugröße	Messbereich N·m	Gewicht kg	Drehzahl 1/min	Messeite		Antriebsseite	
				Querkraft N max.	Axialkraft N max.	Querkraft N max.	Axialkraft N max.
1	0,2	0,8	20 000	10	50	100	50
	0,5			25	50	150	40
	1			40	50	200	40
2	2	1,4	20 000	100	50	200	40
	5			100	50	200	40
	10			100	50	200	40
	20			100	50	200	40
3	50	2	12 000	100	100	400	300
	100			400	200	400	300
4	200	5	8 000	400	200	2 000	2 000
	500			1 000	500	2 000	2 000
	1 000			2 000	1 000	2 000	2 000
5	2 000	18	5 000	4 000	2 000	10 000	10 000
	5 000			10 000	5 000	10 000	10 000

## Ausführung "H" (high speed)

Baugröße	Messbereich N·m	Gewicht kg	Drehzahl 1/min	Messeite		Antriebsseite	
				Querkraft N max.	Axialkraft N max.	Querkraft N max.	Axialkraft N max.
1	0,2	0,9	50 000	10	50	100	50
	0,5			25	50	150	50
	1			40	50	200	50
2	2	1,5	50 000	40	50	200	50
	5			40	50	200	50
	10			40	50	200	50
	20			40	50	200	50
3	50	2,1	30 000	100	100	300	100
	100			100	100	300	100
4	200	5,1	20 000	300	200	400	200
	500			400	200	400	200
	1 000			400	200	400	200
5	2 000	18	10 000	1 000	2 000	2 000	2 000
	5 000			1 000	2 000	2 000	2 000

Ausführung "H" Baugröße 4 und 5 besteht aus Edelstahlgehäuse (nicht blau eloxiert)

**Abmessungen**

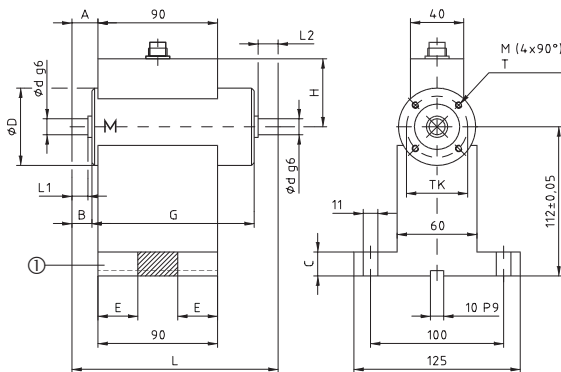


Bild 1: Typ 4503A... Baugröße 1 ... 3

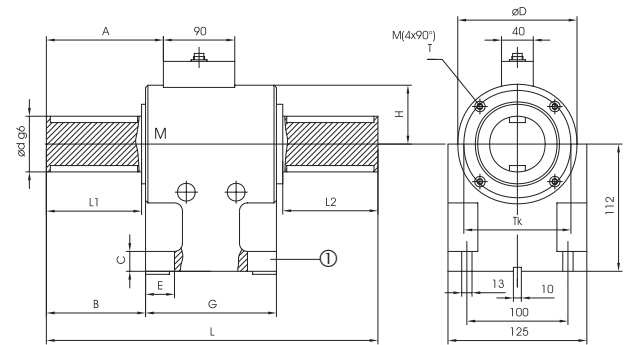
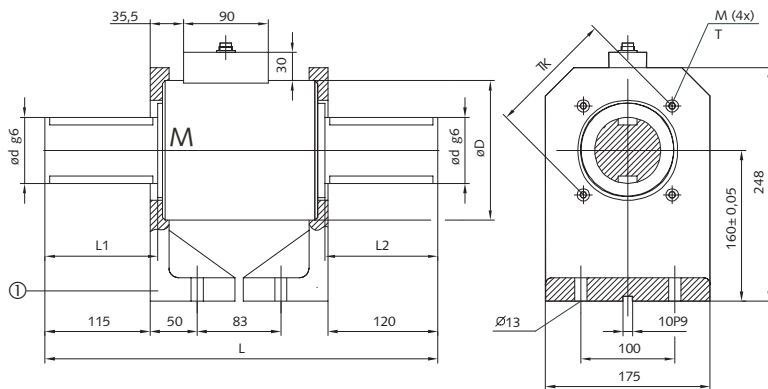


Bild 2: Typ 4503A... Baugröße 4



Ⓛ = Option Gehäuseunterbau "GU"  
M = Messeite

Bild 3: Typ 4503A... Baugröße 5

**Abmessungen in mm**

Baugröße	1			2		3	4	5
Nenn Drehmoment N·m	0,2	0,5	1	2/5	10/20	50/100	200/500/ 1 000	2 000/5 000
L	161	160,5	159	163	166	180	267	418
L1	16	16	16	18	20	28	60	120
L2	16	16	16	18	20	28	61	120
øD	58	58	58	58	58	78	98	148
ød g6	9	9	9	10	12	22	42 <sup>1)</sup>	70 <sup>2)</sup>
A	21,5	23,5	22	24	25	43,5	83	150,5
B	17	19	17,5	19,5	20,5	34	64,5	122
C		18		18		18	15	22
E		30		30		30	32	-
G		122		122		113	137	169
H		54		54		66,5	77,5	104,2
TK		46		46		64	87	132
M		M5		M5		M6	M6	M8
T		10 tief		10 tief		12 tief	12 tief	16 tief

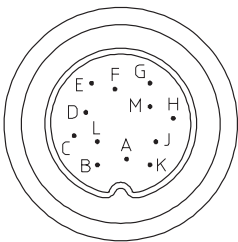
<sup>1)</sup> beide Wellenenden mit Passfedernuten (12 P9x50/2x180°) nach DIN 6885, Bl. 1

<sup>2)</sup> beide Wellenenden mit Passfedernuten (20 P9x110/2x180°) nach DIN 6885, Bl. 1

4503A\_000-595d-10.13

**Elektrische Anschlüsse**

**Steckerbelegung des 12-pol. Einbaustecker, Standard**

	Funktion	PIN	Beschreibung	
	Versorgungsspannung	F A	+U <sub>B</sub> GND 11 ... 30 VDC, Leistungsaufnahme <3 W Bezug für +U <sub>B</sub>	
	Schirm	M	Im Sensor auf Gehäuse	
	Drehmomentausgang	C	U <sub>A</sub>	±5 VDC bei ±M <sub>nom</sub> an >2 kΩ 5 VDC bei Kontrollsignalauslösung R <sub>C</sub> = 10 Ω, Ausgang kurzschlussfest nach AGND Bezug für U <sub>A</sub>
		D	AGND	
	Drehzahlimpulse	H	Spur A	Offener Kollektor – Ausgang (open collector) Intern 1 kΩ Widerstand an 5 VDC (pull up), TTL-Pegel Nur bei Option W (low speed 360) wie Spur A, 90° versetzt
		G	Spur B	
		J	Spur Z	Nicht verwendet
	Eingang 100 % Kontrolle	K	Kontrolle	Aus: 0 ... 2 VDC Ein: 3,5 ... 30 VDC R <sub>K</sub> = 10 kΩ
	RS-232C-Schnittstelle (CoMo Torque)	B	TXD	Digitale Sendeleitung
		L	RXD	Digitale Empfangsleitung
	Digitale Masse	E	DGND	Bezug für Drehzahl- bzw. Drehwinkelimpulse, Kontrolleingang, digitale Verbindung zum CoMo Torque

**Steckerbelegung des 7-pol. Einbaustecker für Messbereichumschaltung Option A1, A2 oder D1**

	Funktion	PIN	Beschreibung	
	Messbereichumschaltung	1	Verstärkung Normal (1:1) mit 0 ... 2 VDC Erweitert (1:10/1:5) mit 3,5 ... 30 VDC	
	Eingang 100 % Kontrolle	4	Kontrolle	Aus: 0 ... 2 VDC Ein: 3,5 ... 30 VDC
		7	OGND	Optoentkoppelter Bezug für Messbereichumschaltung und Kontrolleingang
	RS-232C-Schnittstelle	5	TXD	Serielle Sendeleitung des Sensors
		6	RXD	Serielle Empfangsleitung des Sensors
		3	DGND	Bezug für RS-232C-Schnittstelle
		2		Für firmeninterne Nutzung, nicht belegen!

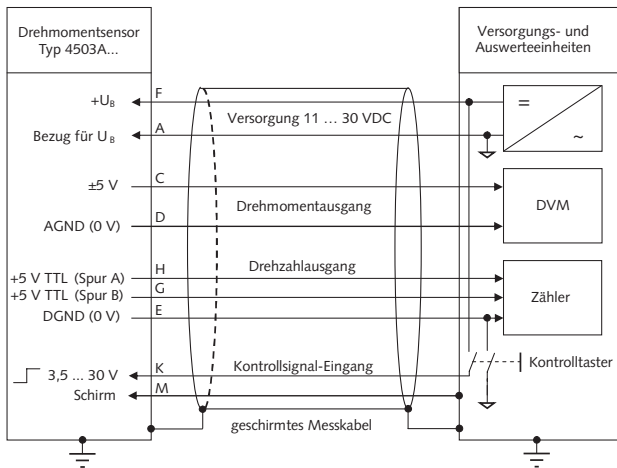


Bild 4: Anschlussschema des 12-pol. Einbaustecker (standard)

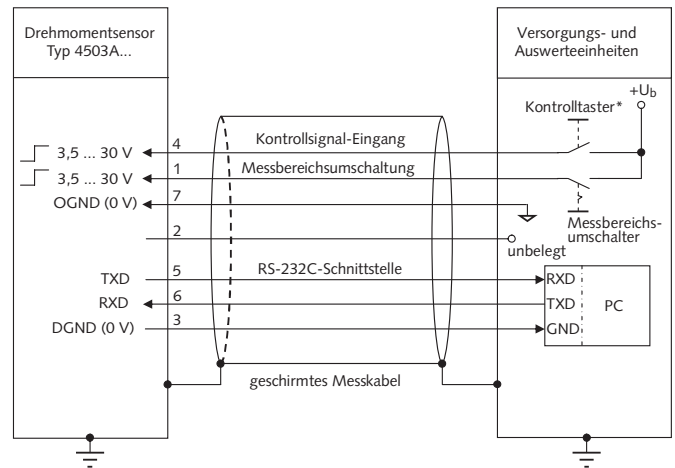


Bild 5: Anschlussschema des 7-pol. Einbaustecker  
Option A1/A2: Bereichsauswahl  
Option D1: RS-232C-Schnittstelle

4503A\_000-595d-10.13

### Mitgeliefertes Zubehör

- Keines

### Zubehör (optional)

	Typ/Art. Nr.
• Gehäuseunterbau "GU", für Messbereiche 0,2 ... 20 N·m	KSM003799
• Gehäuseunterbau "GU", für Messbereiche 50 ... 100 N·m	KSM003801
• Gehäuseunterbau "GU", für Messbereiche 200 ... 1 000 N·m	KSM003922
• Gehäuseunterbau "GU", für Messbereiche 2 000 ... 5 000 N·m	KSM004020
• Kabeldose mit Lötöse 12-pol.	KSM000703
• Kabeldose mit Lötöse 7-pol.	KSM000517
• Anschlusskabel, 5 m, 12-pol.	KSM072030-5
• Anschlusskabel, 5 m, 12-pol. – freie Enden	KSM124970-5
• Anschlusskabel, 5 m, 7-pol. – freie Enden	KSM219710-5
• Anschlusskabel 2,5 m, 12-pol. – CoMo Torque	KSM186420-2,5
• Anschlusskabel 5 m, RS-232C 7-pol./D-Sub 9-pol.	KSM214680-5
• ControlMonitor CoMo Torque Auswertegerät für Drehmomentsensoren	4700B...

### Bestellbeispiel ohne Optionen:

Typ 4503A050L0000000

Drehmomentsensor mit 1 Messbereich: Nenndrehmoment 50 N·m: **050**, Ausführung L: max. Drehzahl 12 000 1/min, Standard-Ausgangssignal ±5 VDC

### Bestellbeispiel mit Optionen:

Typ 4503A050LA1B20D1

Ausführung L : max. Drehzahl 12 000 1/min, Drehmomentsensor **A1** mit 2 Messbereiche: 1. Nenndrehmoment 50 N·m: **050**, 2. Nenndrehmoment 5 N·m, **B2**: Frequenzgang TTL, **0**: ohne erhöhte Genauigkeit, **D1**: RS-232C Schnittstelle

### Bestellschlüssel

Typ 4503A

#### Messbereiche in N·m

0,2 (1) (2)	<b>0,2</b>
0,5 (1) (2)	<b>0,5</b>
1 (2)	<b>001</b>
2 (2)	<b>002</b>
5	<b>005</b>
10	<b>010</b>
20	<b>020</b>
50	<b>050</b>
100	<b>100</b>
200	<b>200</b>
500	<b>500</b>
1 000	<b>1k0</b>
2 000	<b>2k0</b>
5 000	<b>5k0</b>

#### Impulse pro Umdrehung

Low speed 60	<b>L</b>
High speed 60	<b>H</b>
Low speed 360	<b>W</b>

#### Bereichsauswahl

Ohne	<b>00</b>
Zwei-Bereichssensor, Nenndrehmoment 1:10 (Messbereichsumschaltung)	<b>A1</b>
Zwei-Bereichssensor, Nenndrehmoment 1:5 (Messbereichsumschaltung)	<b>A2</b>

#### Ausgangssignal

Ausgangssignal ±5 VDC	<b>00</b>
Ausgangssignal ±10 VDC	<b>B1</b>
100 ±40 kHz (TTL)	<b>B2</b>
100 ±40 kHz (24 V)	<b>B3</b>
100 ±40 kHz (±5 Gegentakt)	<b>B4</b>

#### Erhöhte Genauigkeit

Ohne	<b>0</b>
Erhöhte Genauigkeit	<b>C</b>

#### Schnittstelle

Ohne	<b>00</b>
Schnittstelle RS-232C inklusive Kalibrierung	<b>D1</b>

- (1) keine **Bereichsauswahl A1** und **A2** möglich  
 (2) keine **Erhöhte Genauigkeit C** möglich