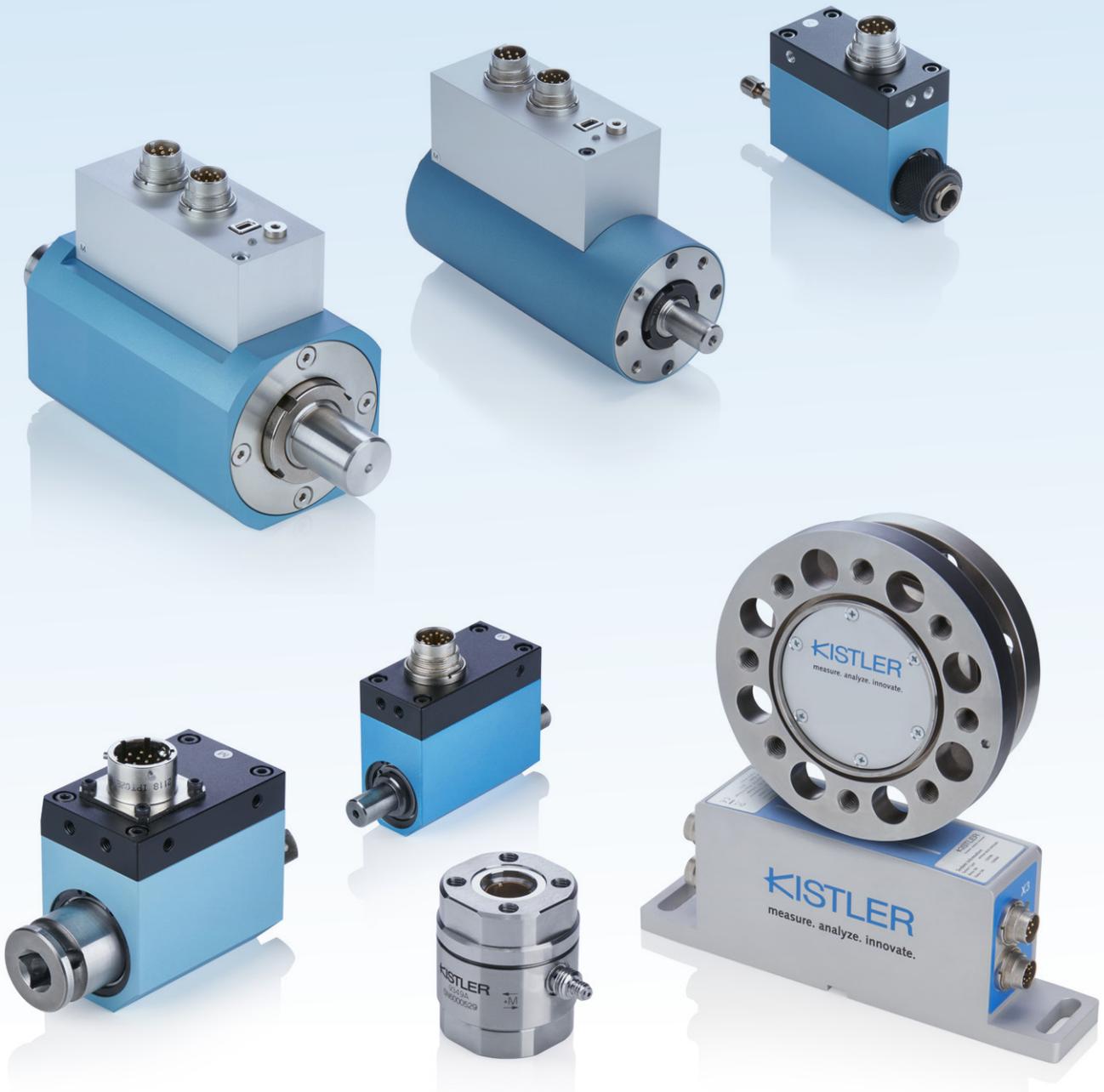
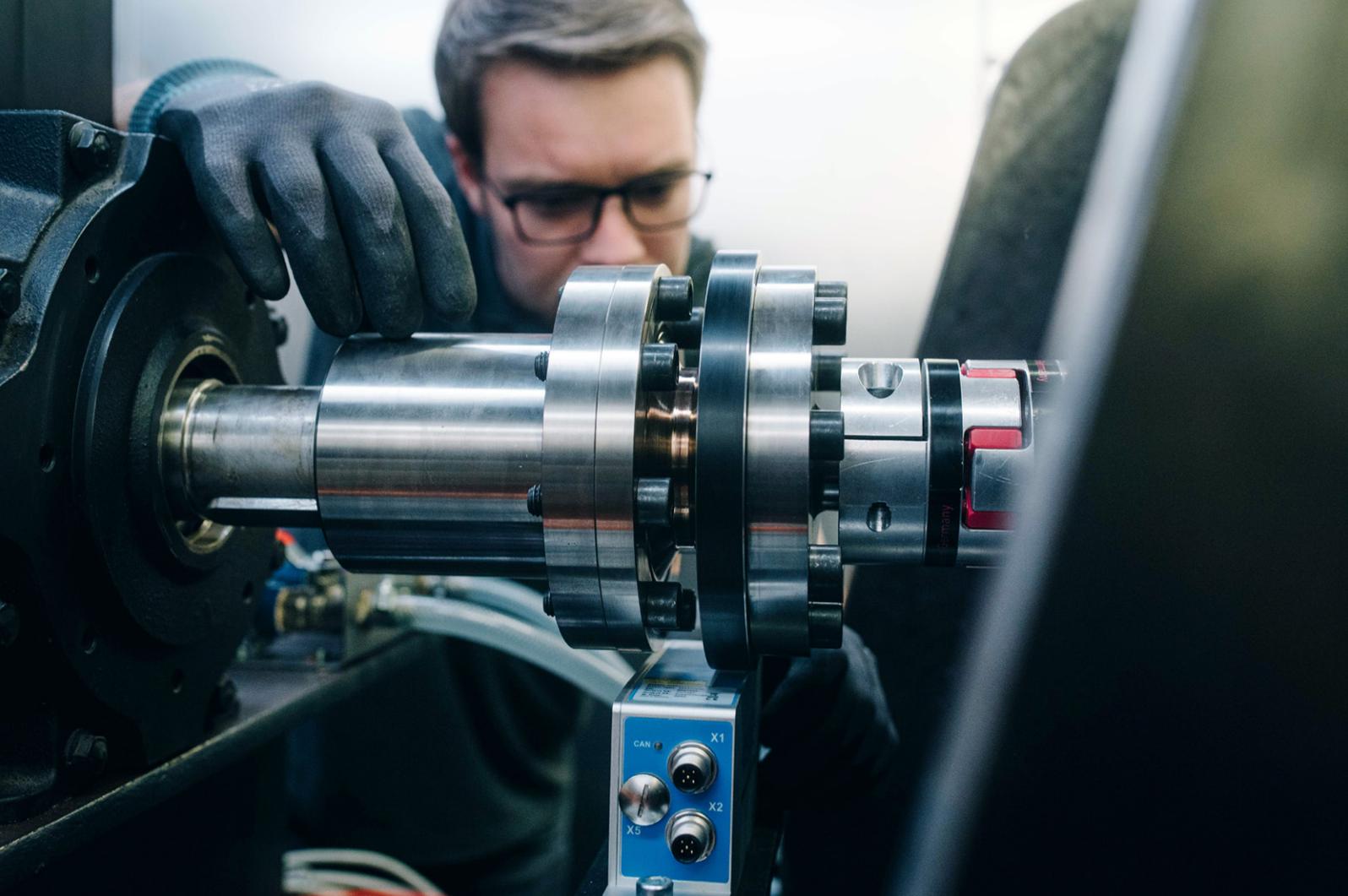

DREHMOMENTSENSOREN

Messtechnik für Prozessüberwachung
und Qualitätssicherung, für
Prüfstands- und Antriebstechnik



Sicherheit und Effizienz in Produktion und Entwicklung	4
Produktübersicht Drehmomentsensoren	6
Drehmomentsensoren	8
Drehmomentsensoren für rotierende Wellen	9
Drehmoment-Messflansch für rotierende Wellen	13
Reaktionsmomentsensoren (DMS)	15
Reaktionsmomentsensoren (piezoelektrisch)	17
Mehrkomponentensensor	18
Prozessüberwachungssysteme für jede Applikation	19
Überwachungsgeräte	20
Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren	22
DMS-Verstärker	23
Software	23
Kupplungen	24
Produkteübersicht Kupplungen	25
Anwendungsbeispiele und Adaptionmöglichkeiten Messflansche	26
Anwendungsbeispiele rotierende Drehmomentsensoren	27
Kupplungen für Drehmomentsensoren	28
Kupplungen für Drehmomentsensoren	29
Drehmomentmesstechnik	31
Messketten	32
Kalibrierung	34
Kistler Service: Maßgeschneiderte Lösungen von A bis Z	35



Produktprüfung und Überwachung von Montageprozesse sind nur einige der vielen industriellen Prozesse, in denen die Sensoren von Kistler zum Einsatz kommen

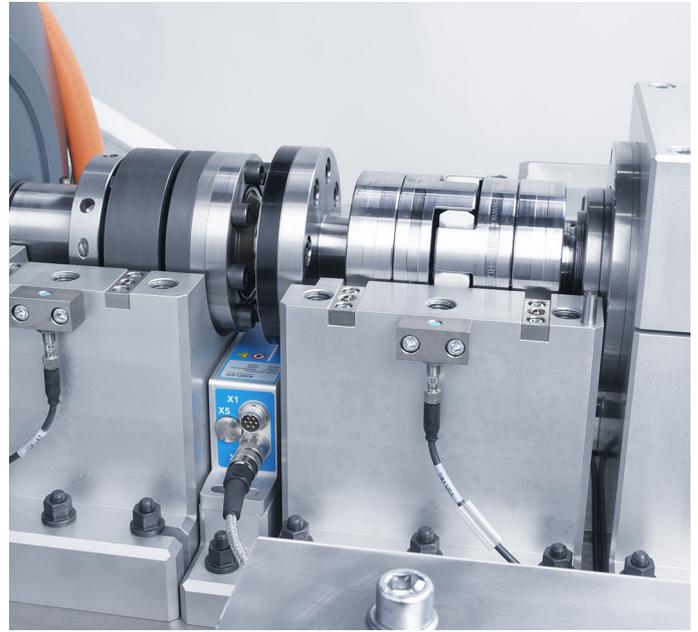
Sicherheit und Effizienz in Produktion und Entwicklung

Immer höhere Ansprüche an Präzision und steigender Zeitdruck in der industriellen Fertigung wie auch in der Forschung und Entwicklung erfordern den Einsatz zuverlässiger und flexibler Messsysteme. Dank der engen und kontinuierlichen Zusammenarbeit mit Forschung und Industrie bietet Kistler eine breite Palette an hochpräzisen Drehmomentsensoren, die innovative Lösungen im Bereich der industriellen Mess- und Systemtechnik ermöglichen.

Um Sicherheit und Effizienz in der Produktion sowie in der Forschung und Entwicklung markant zu erhöhen, werden nicht nur elektrische Maschinen hinsichtlich mechanischer und elektrischer Eigenschaften intensiv geprüft, sondern auch komplette Prüfstandsysteme hinsichtlich Präzision und Zuverlässigkeit permanent auf den neusten Stand der Technik gebracht. Mit seiner führenden Rolle im Bereich Mess- und Systemtechnik und einer breiten Palette an Drehmomentsensoren bietet Kistler für jeden Anwendungsbereich die ideale Lösung.

Vorteile:

- Messung von Drehmomenten, integriert im Produktionsprozess
- Monitoren von Prozessen zur Sicherstellung einer Null-Fehler- Produktion
- Senkung von Qualitätskosten durch frühzeitiges Erkennen von Abweichungen
- Optimierung der Prozesseffizienz durch eine hohe Flexibilität der eingesetzten Messmittel



Produktprüfung und Prozessüberwachung

In der industriellen Produktion setzen immer mehr Hersteller auf die Sensortechnologie von Kistler, um bei der Herstellung sicherheitsrelevanter Komponenten jeden einzelnen Montageschritt zu überwachen. Dabei gehen Sicherheit und Effizienz fast immer Hand in Hand: So können z.B. Automobilzulieferer die einwandfreie Funktion ihrer Bauteile nur dann garantieren, wenn sie durch Tests in der eigenen Produktion Ausfälle beim Kunden sicher vermeiden.

Forschung und Entwicklung

Die Entwicklung neuer Verbrennungsmotoren und Getriebe sowie die Untersuchung der Antriebsstränge durch Prüfstands-simulation stellen hohe Ansprüche an die Genauigkeit und Flexibilität eines Prüfsystems. Vor allem die Ermittlung von Wirkungsgrad und Leistungsfaktor erfordern einen robusten Drehmomentsensor mit hoher Genauigkeit. Aufgrund seines breiten Produktprogramms bietet Kistler hier für jeden Bereich den passenden Sensor.



Höhere Prozesseffizienz mit Kistler – jetzt online erleben!

Überzeugen Sie sich anhand von unserer Animation von den erstklassigen Kistler-Lösungen – für den sichersten Weg zur optimalen Prozesseffizienz:

www.kistler.com/maxyмос

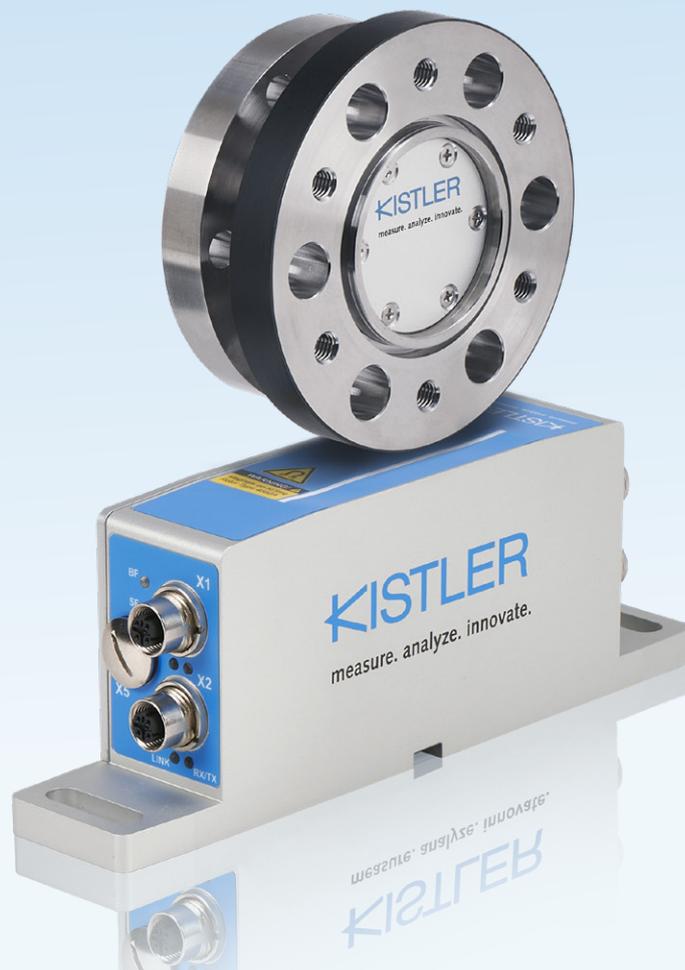


Produktübersicht Drehmomentsensoren

Typ	Messbereich N·m					
	0	1	10	100	1.000	10.000
4501A... 	Schleifring-Drehmomentsensor, DMS Nennwert: 2 ... 1.000 Messbereich: 0 ... ±2 bis 0 ... ±1.000					
4502A... 	Mini-Smart Drehmomentsensor, DMS Nennwert: 0,5 ... 1.000 Messbereich: 0 ... ±0,5 bis 0 ... ±1.000					
4520A... 	Basic Line Drehmomentsensor, DMS Nennwert: 1 ... 1.000 Messbereich: 0 ... ±1 bis 0 ... ±1.000					
4503B... 	Drehmomentsensor mit Zwei-Bereichs-Option, DMS Nennwert: 0,2 ... 5.000 Messbereich: 0 ... ±0,2 bis 0 ... ±5.000					
4510B... 	Drehmoment-Messflansch, DMS Nennwert: 100 ... 20.000 Messbereich: 0 ... ±100 bis 0 ... ±20.000					
4552A... 	KiTorq Drehmoment-Messflansch, DMS Nennwert: 50 ... 10.000 Messbereich: 0 ... ±50 bis 0 ... ±10.000					
4507A... 	Reaktionsmomentensensoren (DMS) Nennwert: 10 ... 10.000 Messbereich: 0 ... ±10 bis 0 ... ±10.000					
4509A... 	Reaktionsmomentensensoren (DMS) Nennwert: 0,25 ... 100 Messbereich: 0 ... ±0,25 bis 0 ... ±100					
9329A... bis 9389A... 	Force Link, piezoelektrisch Messbereich: 0 ... ±0,1 bis 0 ... ±1.000					
9345B... bis 9365B... 	Kraftmesselement Fz, Mz, piezoelektrisch Fz: 0 ... ±1 kN bis 0 ... ±20 kN Mz: 0 ... ±2,5 N·m bis 0 ... ±200 N·m					

■ Nennmoment in N·m
■ Messbereich in N·m

max. Drehzahl	Anschluss				Lager	Sensor		Signalübertragung Rotor – Stator		Signalausgang	Seiten
	Vierkant	Sechskant	Welle	Flansch		fest	rotierend	Schleifring	berührungslos		
<3.000 1/min	•	•	•		•		•	•		0 ... 2 mV/V	9
12.000 1/min	•	•	•		•		•		•	0 ±5 VDC	10
10.000 1/min	•		•		•		•		•	0 ±10 VDC	11
50.000 1/min			•		•		•		•	0 ±5 VDC oder 0 ±10 VDC und 100 ±40 kHz und RS-232C	12
12.000 1/min				•			•		•	0 ±10 VDC oder 100 ±40 kHz und RS-232C	13
30.000 1/min				•			•		•	0 ... ±10 VDC oder 100 ±40 kHz, oder 10 ±5 kHz oder 240 ±120 kHz und RS- 232C/USB oder Feldbusse	14
				•		•		Kabel		1 mV/V	15
			•			•		Kabel		1 mV/V	16
						•		Kabel		±2170 ... ±100 pC/N·m (abhängig von der Baugröße)	17
						•		Kabel		±190 ... ±140 pC/N·m (abhängig von der Baugröße)	18



Drehmomentsensoren

Drehmomente werden je nach Anwendung in ganz unterschiedlichen Kräftebereichen gemessen. Kistler bietet Sensorsysteme für jeden Anwendungsbereich in Produktion, Entwicklung und Forschung.

Wir unterscheiden zwei Bauformen:

Drehmomentsensoren zur Messung an rotierenden Wellen

Dieser Sensortyp wird in Dehnungsmessstreifen-Technologie (DMS) ausgeführt. Er bietet höchste Genauigkeit, einen sehr steifen Aufbau und eine hohe Temperaturstabilität. Die Übertragung von Speisung und Messsignal erfolgt bei diesen Drehmomentmesswellen überwiegend berührungslos.

Die berührungslose digitale Signalübertragung vom Rotor auf den Stator, die integrierte Signalkonditionierung, normierte Analog- und Frequenzgänge sowie zahlreiche Schnittstellen erleichtern die Integration in bestehende Prüfsysteme.

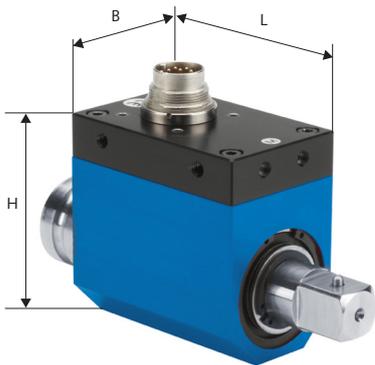
Reaktionsmomentsensoren (piezoelektrisch)

Ein auf den Sensor wirkendes Drehmoment erzeugt in den Quarzscheiben tangentielle Schubspannungen. Da alle Quarzscheiben elektrisch parallel geschaltet sind, ist das totale Ausgangssignal proportional zum wirkenden Moment.

Der Sensor ist unter hoher axialer Vorspannung zwischen einer Dehnschraube und einer Mutter integriert. Damit wird das Drehmoment reibschlüssig auf die schubempfindlichen Quarzscheiben übertragen. Das große Auflösungsvermögen und die robuste Konstruktion erlaubt das Messen kleinster dynamischer Änderungen auch bei großen Drehmomenten.

Drehmomentsensoren für rotierende Wellen

Schleifring-Drehmomentsensor, 2 ... 1.000 N·m



Typ 4501A...

Technische Daten			Typ 4501A...
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	2/6/10/12/20/25/50/63/100/160/200/500/1.000
Grenzdrehmoment			1,5 × Nenn Drehmoment
Genauigkeitsklasse			0,2
Nennkennwert		mV/V	1 oder 2 (je nach Ausführung)
Drehzahl-/ Drehwinkelmessung		Imp./Umdr.	2 × 360° (Option)
Nenn Drehzahl		1/min	≤ 3.000 (messbereichsabhängig)
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	44 ... 73
	B	mm	28 ... 73
	H	mm	52 ... 90
Betriebstemperaturbereich		°C	5 ... 50

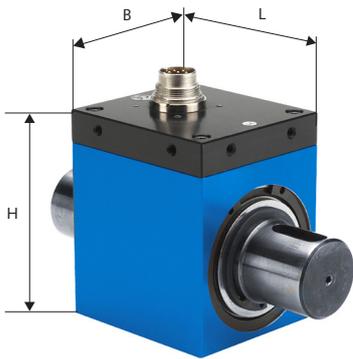
Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP40
Anschluss	6-pol. oder 12-pol. Binder-Stecker
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 4501A (000-596)

Zubehör

Kabeldose 6-pol.		Typ KSM000822
Kabeldose 12-pol.		Typ KSM000703
Anschlusskabel		Typ KSM071860-5, KSM185350-2,5, KSM185370-2,5, KSM103820-5, KSM183150-5
Messverstärker für DMS-Sensoren		Typ 4701A...

Mini-Smart Drehmomentsensor, 0,5 ... 1.000 N·m



Typ 4502A...

Technische Daten			Typ 4502A...
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	0,5/1/2/5/6/10/12/18/20/50/63/100/150/160/200/250/300/500/1.000
Grenzdrehmoment			1,5 × Nenn Drehmoment
Genauigkeitsklasse			0,2
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	VDC	5
Drehzahl-/ Drehwinkelmessung		Imp./Umdr.	2 × 360° (Option)
Nenn Drehzahl		1/min	≤12.000 (messbereichsabhängig)
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	44 ... 73
	B	mm	28 ... 73
	H	mm	52 ... 90
Betriebstemperaturbereich		°C	10 ... 60

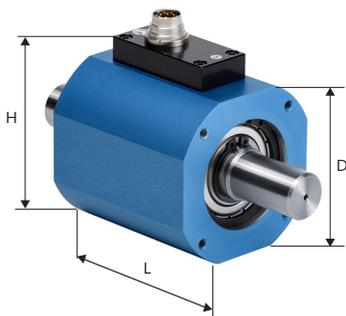
Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP40
Anschluss	12-pol. Binder-Stecker
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 4502A (000-597)

Zubehör

Kabeldose 12-pol.		Typ KSM000703
Anschlusskabel		Typ KSM185380-2,5, KSM124970-5
Kupplungen		Typ 2301A... bis 2303A...

Basic Line Drehmomentsensor, 1 ... 1.000 N·m



Typ 4520A...

Technische Daten			Typ 4520A...
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	1/2/5/10/20/50/100/200/500/1.000
Grenzdrehmoment			1,5 × Nenn Drehmoment
Wechseldrehmoment			1 × Nenn Drehmoment
Genauigkeitsklasse			0,5
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese		% FSO	<±0,5
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	VDC	10
Drehzahlmessung		Imp./Umdr.	60
Nenn Drehzahl		1/min	≤10.000 (messbereichsabhängig)
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	58 ... 85
	D	mm	58 ... 91
	H	mm	70 ... 103
Betriebstemperaturbereich		°C	10 ... 60

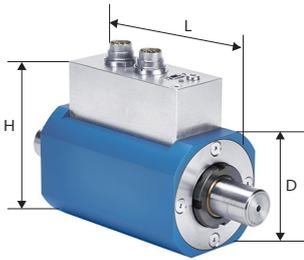
Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP40
Anschluss	12-pol. Binder-Stecker
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 4520A (000-765)

Zubehör

Kabeldose 12-pol.	Typ KSM000703
Anschlusskabel	Typ KSM071860-5, KSM185380-2,5, KSM124970-5
Kupplungen	Typ 2301A... bis 2303A...

Drehmomentsensor mit Zwei-Bereichs-Option



Typ 4503B...

Technische Daten			Typ 4503B...
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	0,2/0,5/1/2/5/10/20/50/100/200/500/1.000/ 2.000/5.000
Grenzdrehmoment			1,5 × Nenn Drehmoment
Wechseldrehmoment			0,7 × Nenn Drehmoment
Genauigkeitsklasse			0,05 / 0,1
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese		% FSO	<+-0,05 oder <+-0,1
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	VDC kHz	±5/10 100 ±40
Drehzahl-/ Drehwinkelmessung		Imp./Umdr.	bis zu 8.192 + Z-Impuls
Nenn Drehzahl		1/min	≤50.000 (messbereichsabhängig)
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	122 ... 169
	D	mm	58 ... 148
	H	mm	90,1 ... 170,5
Betriebstemperaturbereich		°C	10 ... 60

Allgemeine technische Daten

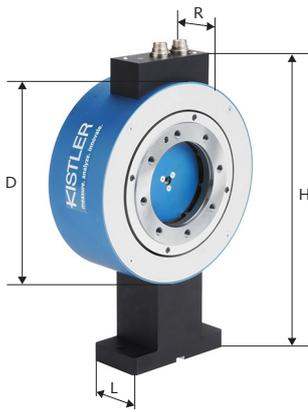
Schutzart nach IEC/EN 60529	IP40
Anschluss	7- und 12-pol. Einbaustecker
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 4503B (000-767)

Zubehör

Kabeldose 7-pol.		Typ KSM000517
Kabeldose 12-pol.		Typ KSM000703
SensorTool		Typ 4706A
Anschlusskabel		Typ KSM124970-5, KSM186420-2,5, KSM186430-2,5, KSM219710-5
Kupplungen		Typ 2301A... bis 2303A...
Gehäuseunterbau (GU)		GU für 0,2 ... 20 N·m Typ 18030861 GU für 50 ... 100 N·m Typ 18030862 GU für 200 ... 1.000 N·m Typ 18030863 GU für 2.000 ... 5.000 N·m Typ 18030864

Drehmoment-Messflansch für rotierende Wellen

Drehmoment-Messflansch, robust, lagerlos, hochgenau, 100 ... 20.000 N·m



Typ 4510B...

Technische Daten			Typ 4510B...
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	100/200/500/1.000/2.000/4.000/10.000/20.000
Grenzdrehmoment	M_{op}	N·m	min. 1,5 × Nenn Drehmoment
Wechseldrehmoment	M_{dyn}	N·m	1 × Nenn Drehmoment
Genauigkeitsklasse			≤0,2
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese		% FSO	<±0,1 oder <±0,2 (je nach Ausführung)
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	VDC kHz	10 (B1) oder 100 ±40 kHz (B2) und RS-232C
Drehzahlmessung		Imp./Umdr.	60
Nenn Drehzahl		1/min	≤12.000 (Messbereichsabhängig)
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	60
	D	mm	197 ... 297
	H	mm	300,5 ... 362,7
	R	mm	78 ... 83,5
Betriebstemperaturbereich		°C	10 ... 60

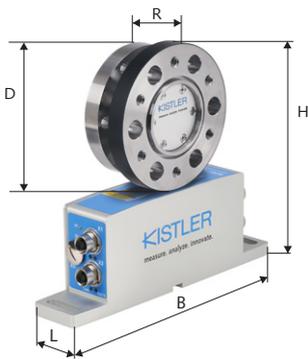
Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP54
Anschluss	7- und 12-pol. Binder-Stecker
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 4510B (000-737)

Zubehör

Kabeldose 7-pol.		Typ KSM000517
Kabeldose 12-pol.		Typ KSM000703
Anschlusskabel		Typ KSM124970-5, KSM186420-2,5, KSM186430-2,5, KSM219710-5
SensorTool		Typ 4706A

KiTorq Drehmoment-Messflansch, kurzbauend, robust, lagerlos, hochgenau, 50 ... 10.000 N·m



Typ 4552A...
Anschlussmasse nach
DIN ISO 7646

Technische Daten			Typ 4552A... KiTorq Rotor, Typ 454xB... KiTorq Stator
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	50/100/200/500/1.000/2.000/3.000/5.000/10.000
Grenzdrehmoment			2 × Nenn Drehmoment
Wechseldrehmoment			1 × Nenn Drehmoment
Genauigkeitsklasse			0,05
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese		% FSO	0,03
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	VDC kHz	10 oder 10 ±5, 100 ±40, 240 ±120 und RS-232C/USB
Ausgangssignal (digital)			PROFINET, PROFIBUS, CANopen, EtherCAT, EtherNet/IP
Drehzahl-/Drehwinkelmessung		Imp./Umdr.	bis zu 8.192 Pulse + Z-Impuls
Nenn Drehzahl		1/min	≤30.000 (messbereichsabhängig)
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	44
	D	mm	133
	H	mm	210,5 ... 242,5
	R	mm	48 ... 53
	B	mm	210
Betriebstemperaturbereich		°C	10 ... 60

Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP54
Anschluss	7-, 12- und 14-pol. Einbaustecker

Zubehör

Kabeldose 7-pol.		Typ KSM000517
Kabeldose 12-pol.		Typ KSM000703
Kabeldose 14-pol.		Typ KSM038290
SensorTool		Typ 4706A
Kupplungen		Typ 2305A...

Reaktionsmomentsensoren (DMS)



Typ 4507A...

Technische Daten			Typ 4507A10....10000
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	10/25/50/100/200/500/1000/2000/5000/10000
Grenzdrehmoment			$1,5 \times M_{nom}$
Wechseldrehmoment			$0,7 \times M_{nom}$
Genauigkeitsklasse		% FSO	$\pm 0,2$
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese		% FSO	$\pm 0,2$
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	mV/V	1
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	65 ... 180
	D	mm	70 ... 280
Betriebstemperaturbereich		°C	-15 ... +55

Allgemeine technische Daten

Schutzart	IP45
Anschluss	6-pol. Einbaustecker

Zubehör

Kabeldose mit Lötöse 6-pol.	KD6-pol 99-2022-09-06 Serie 581
	
Anschlusskabel, 5m, 6-pol.	KSM071860-5
	
Anschlusskabel, 5 m, 6-pol. – freie Enden	KSM103820-5
	
Messverstärker	4701A...
	
CoMo Torque Auswertegerät	4700B...
	
Anschlusskabel, 2,5 m, 6-pol. – CoMo Torque	KSM185350-2,5
	



Typ 4509A...

Technische Daten			Typ 4509A0,25...100
Nenn Drehmoment	M_{nom}	N·m	0,25/0,5/1/2/5/10/20/50/100
Grenzdrehmoment			$1,5 \times M_{nom}$
Wechseldrehmoment			$0,7 \times M_{nom}$
Genauigkeitsklasse		% FSO	$\pm 0,2$
Linearitätsabweichung einschließlich Hysterese		% FSO	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$ for M_{nom} 0,25Nm and 0,5Nm
Ausgangssignal (Nennkennwert)	M_{nom}	mV/V	1
Gehäusematerial			Aluminium, harteloxiert
Abmessungen	L	mm	50 ... 100
	D	mm	38 ... 45
	d	mm	12 ... 18
Betriebstemperaturbereich		°C	-15 ... +55

Allgemeine technische Daten

Schutzart	IP45
Anschluss	6-pin Einbaustecker

Zubehör

Kabeldose mit Lötöse 6-pol.		KD6-pol 99-2022-09-06 Serie 581
Anschlusskabel, 5m, 6-pol.		KSM071860-5
Anschlusskabel, 5 m, 6-pol. – freie Enden		KSM103820-5
Messverstärker		4701A...
CoMo Torque Auswertegerät		4700B...
Anschlusskabel, 2,5 m, 6-pol. – CoMo Torque		KSM185350-2,5

Reaktionsmomentsensoren (piezoelektrisch)



Typ 9329A

Technische Daten		Typ 9329A	Typ 9339A	Typ 9349A
Messbereich	N·m	-1 ... 1	-10 ... 10	-25 ... 25
Kalibrierte Messbereiche	N·m	0 ... -1 0 ... -0,1 0 ... 0,1 0 ... 1	0 ... -10 0 ... -1 0 ... 1 0 ... 10	0 ... -25 0 ... -2,5 0 ... 2,5 0 ... 25
Empfindlichkeit	pC/N·m	≈-2.170	≈-460	≈-230
Steifheit	C_{Mz} N·m/μrad	≈0,02	≈0,10	≈0,19
Abmessungen	D	mm	20	30
	H	mm	26	34
Gewicht	g	50	137	243
Betriebstemperaturbereich	°C	-20 ... 80	-40 ... 120	-40 ... 120

Technische Daten		Typ 9369A	Typ 9389A
Messbereich	N·m	-200 ... 200	-1.000 ... 1.000
Kalibrierte Messbereiche	N·m	0 ... -200 0 ... -20 0 ... 20 0 ... 200	0 ... -1.000 0 ... -100 0 ... 100 0 ... 1.000
Empfindlichkeit	pC/N·m	≈-130	≈-100
Steifheit	C_{Mz} N·m/μrad	≈0,90	≈1,54
Abmessungen	D	mm	54
	H	mm	60
Gewicht	g	800	6.720
Betriebstemperaturbereich	°C	-40 ... 120	-40 ... 120

Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP65 mit angeschlossenem Kabel IP67 mit Kabel Typ 1983AD... und angeschweißtem Stecker
Anschluss	KIAG 10-32 neg.
Vorgespannt	•
Kalibriert	•
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 9329A (000-463)

Zubehör

Montageflansch	Typ 9580A...
----------------	--------------



Mehrkomponentensensor

2-Komponenten-Messelement Fz, Mz



Typ 9345B

Technische Daten			Typ 9345B	Typ 9365B
Messbereich	Fz	kN	-10 ... 10	-20 ... 20
Kalibrierte Messbereiche		kN	0 ... 1 0 ... 10	0 ... 2 0 ... 20
Empfindlichkeit	Fz	pC/N	≈-3,7	≈-3,6
Steifheit	Cz	kN/μm	≈1,7	≈2,8
Messbereich		N·m	-25 ... 25	-200 ... 200
Kalibrierte Messbereiche		N·m	0 ... -25 0 ... -2,5 0 ... 2,5 0 ... 25	0 ... -200 0 ... -20 0 ... 20 0 ... 200
Empfindlichkeit	Mz	pC/N·m	≈-190	≈-140
Steifheit	c (gerechnet)	N·m/μrad	≈0,19	≈0,92
Abmessungen	D	mm	39	56,5
	H	mm	42	60
Gewicht		g	267	834
Betriebstemperaturbereich		°C	-40 ... 120	-40 ... 120

Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529	IP65 mit angeschlossenem Kabel
Anschluss	V3 neg.
Vorgespannt	•
Kalibriert	•
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 9345B (000-630)

Zubehör

Anschlusskabel	Typ 1693A..., 1694A..., 1695A..., 1698A...
----------------	--





Prozessüberwachungssysteme für jede Applikation

Mit maXYmos haben Anwender bei der Produktprüfung heute ein einfaches System zur Hand, um verschiedene Prüfaufgaben schnell und präzise zu lösen.

Die XY-Monitore von maXYmos BL und TL können die Qualität eines Produktes oder Fertigungsschrittes anhand eines Kurvenverlaufs überwachen und bewerten. Mithilfe von Bewertungselementen passt der Anwender die Kurvenauswertung an die individuelle Überwachungsaufgabe an. Entsprechend dieser Vorgabe entscheidet das maXYmos bei jedem einzelnen Werkstück über Gut und Schlecht.

Aufgrund seiner Vielfalt an Schnittstellen bietet das maXYmos TL eine ideale Plattform für die Erfassung von unterschiedlichsten Messgrößen und deren Bewertung.

Die bewährten Verstärker von Kistler gewährleisten die entsprechende Aufbereitung der Sensorsignale in darstellbare Werte.

Vorteile der maXYmos Familie:

- Einheitliche Bedienphilosophie für Kraft-Weg- sowie für Drehmomentüberwachung
- In-Prozess-Überwachung von Füge- und Montagevorgängen
- Frühzeitiges Erkennen von Qualitätsabweichungen im Fertigungsprozess
- Transparenz im Produktionsprozess führt zu schneller Rückkopplung
- Rückführbare Prozessergebnisse
- Einsparung von zusätzlichen Prüfroutinen

Überwachungsgeräte

XY-Monitor maXYmos TL



Typ 5877...

Technische Daten		Typ 5877...
Anzahl der Messkanäle		1 × X/Y ... 8 × X/Y
Auflösung pro Kanal	Bit	24
Genauigkeitsklasse	%	0,1
Anschließbare Sensoren	Kanal-X	Per Menüwahl: Poti, Transmitter ±10 V, Inkremental, SSI, LVDT, Induktiv, EnDat
	Kanal-Y	Per Menüwahl: Piezo, DMS, Transmitter ±10 V
Messfunktionen		Y(X), Y(t), Y(X,t), X(t)
Kurvenbewertung mittels Bewertungsobjekte (EOs)	Typ	UNI-BOX, HÜLLKURVE, LINE-X, LINE-Y, NO PASS, HYSTERESE-Y, HYSTERESE-X, GRADIENT-Y, GRADIENT-X, TUNNELBOX-X, TUNNELBOX-Y, BREAK, CALC, AVERAGE, GET-REF, SPEED, TIME
Bewertungsergebnisse über	Dig-Outputs	IO, NIO
	Feldbus	IO, NIO, Prozesswerte
	Optisch	Kurve, Prozesswerte, Trenddarstellung, Ampel
Datentransfer über	Schnittstelle	Ethernet TCP/IP, USB, Feldbus: Profibus DP, EtherNet/IP, ProfiNet, EtherCat, CC-LINK
Versorgung	V	24 (18 ... 30)
Gehäuse		Fronttafeleinbau oder Tisch-Wandmontage
Datenblatt siehe www.kistler.com		Typ 5877 (003-273)

Zubehör

Displaymodul (DIM) zur Komplettierung eines bereits vorhandenen Mess- und Bewertungsmoduls (MEM) mit einem Touchscreen	Typ 5877AZ000
Messmodul (MEM) zur Erweiterung eines bestehenden maXYmos TL-Systems mit einem zusätzlichen XY-Kanalpaar	Typ 5877B0
Stecker-Basissatz (1 Satz im Lieferumfang)	Typ 5877AZ010
Normschienenclip für die Montage des Messmoduls (MEMs) auf einer DIN-Tragschiene	Typ 5877AZ...
Windows-Software Basis-Vers.	Typ 2830A1
Windows-Software Plus-Vers.	Typ 2830A2
Netzteil 240 VAC/24 VDC	Typ 5781B5

XY-Monitor maXYmos BL



Typ 5867A...

Technische Daten		Typ 5867B...
Anzahl der Messkanäle		1 × X/Y
Auflösung pro Kanal	Bit	24
Genauigkeitsklasse	%	0,3
Anschließbare Sensoren	Kanal-X	Potentiometer, Transmitter ±10 V*
	Kanal-Y	Piezo, DMS, Transmitter ±10 V*
Messfunktionen		Y(X), Y(t), Y(X,t), X(t)
Kurvenbewertung mittels Bewertungsobjekte (EOs)	Typ	UNI-BOX, LINE-X, LINE-Y, NO-PASS, Hüllkurvenband
Bewertungsergebnisse über	Dig-Outputs	IO, NIO
	Feldbus	IO, NIO, Prozesswerte
	Optisch	Kurve, Prozesswerte, Ampel
Speisung	VDC	18 ... 30

Signaleingang	Typ/Anschluss	piezoelektrisch/BNC neg.
Datentransfer über	Schnittstelle	Ethernet TCP/IP, USB, Feldbus: Profibus DP, ProfiNet, EtherCAT, EtherNet IP, CC-LINK
Versorgung	V	24 (18 ... 30)
Gehäuse		Einbau- oder Tisch-Wandmontage
Datenblatt siehe www.kistler.com		Typ 5867B (003-054)

Zubehör

Steckersatz für DMS-Version (1 Satz im Lieferumfang enthalten)	Typ 5867AZ010
Steckersatz für Piezo-Version (1 Satz im Lieferumfang enthalten)	Typ 5867AZ011
Windows-Software Basis-Vers.	Typ 2830A1
Windows-Software Plus-Vers.	Typ 2830A2
Netzteil 240VAC/24VDC	Typ 5781B5
maXYmos BL Seq. Mode	Typ 2832A1

Auswertegerät CoMo Torque



Typ 4700B...

Technische Daten		Typ 4700B...
Anzahl Kanäle	y1 = M/t, y2 = n/t	2
Signaleingänge	DMS Aktiv Frequenz	mV/V VDC kHz
		±0,5 ... 3,5 (Vollbrücke, 4-/6-Leitertechnik) ±5 ... ±10 ≤400
Grenzfrequenz (-3 dB)	kHz	0,1 ... 1
Eingang Drehzahl Drehwinkel Spur A, B	kHz	≤300
Sensorspeisungen	V	24 stabilisiert 5 DMS unipolar 5 stabilisiert ±12 stabilisiert
Ausgangssignale 3 Kanäle	V	±10
Digitale Steuerung		8 digitale Eingänge TTL 8 digitale Ausgänge TTL bzw. 24 VDC
Schnittstellen		RS-232C, USB 2.0
Datenblatt siehe www.kistler.com		Typ 4700B (000-944)

Zubehör

Anschlusskabel	Typ KSM185350-2,5 für Typ 4501A... Q/R, Typ KSM185370-2,5 für Typ 4501A... QA, Typ KSM186420-2,5 für Typ 4503A.../4504... analog, Typ KSM186430-2,5 für Typ 4503A.../4504... Frequenz, Typ KSM185380-2,5 für Typ 4502A.../4520A...
-----------------------	---



Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren

ICAM industrieller Ladungsverstärker



Typ 5073A4...

Technische Daten	Typ 5073A1...	Typ 5073A2...	Typ 5073A3...	Typ 5073A3...	Typ 5073A5...
------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Anzahl Kanäle	1	2	3	4	1 (4 Eingänge summiert)
---------------	---	---	---	---	----------------------------

Allgemeine technische Daten

Anzahl Messbereiche		2 (umschaltbar)
Messbereichseinstellung		stufenlos
Messbereich 1 FS	pC	$\pm 100 \dots 1.000.000$
Messbereich 2 FS	pC	$\pm 100 \dots 1.000.000$
Frequenz (-3 dB)	kHz	$\approx 0 \dots 20$ ($< \pm 10.000$ pC) $\approx 0 \dots 2$ ($< \pm 1.000.000$ pC)
Schutzart nach IEC/EN 60529		wahlweise IP60 (BNC)/IP65 (TNC)
Ausgangssignal	V mA	± 10 4 ... 20 (nur Typ 5073A1... und 5073A2...)
Speisung	VDC	18 ... 30
Signaleingang	Typ/ Anschluss	piezoelektrisch/wahlweise BNC neg. piezoelektrisch/wahlweise TNC neg.
Schnittstelle		RS-232C (für Parametrierung)
Weitere Merkmale		Spitzenwerterfassung einstellbarer Ausgangsoffset einstellbarer Tiefpassfilter
Datenblatt siehe www.kistler.com		Typ 5073A (000-524)

Zubehör

RS-232C Kabel, Nullmodem, 5 m, D-Sub 9-pol. pos./D-Sub 9-pol. neg.	Typ 1200A27
Kabel D-Sub/15-pol. neg. mit einseitig offenen Enden	Typ 1500A41...

DMS-Verstärker

Messverstärker für DMS-Sensoren, Eingebaut in Alu-Gehäuse



Ausführung A



Ausführung B und C

Technische Daten			Typ 4701A...A	Typ 4701A...B	Typ 4701A...C
Anzahl Kanäle			1	1	1
Signaleingang	DMS	mV/V	ca. 1,5	ca. 1,0/2,0 (0,5 ... 3,0, Voll- oder Halbbrücke, Brückenwiderstand max. 1.000 Ω)	Eingang 0 ... 5 Anschlusswiderstand 1 ... 5 kΩ
		resistiv V			
Grenzfrequenz (-3 dB)		kHz	1	1	1

Allgemeine technische Daten

Schutzart nach IEC/EN 60529		mit Kabelverschraubungen: IP54	mit Steckverbindern: IP40	mit Steckverbindern: IP40
Ausgangssignal (gemäß Bestellschlüssel)	V	±0 ... 5 oder ±0 ... 10	±0 ... 5 oder ±0 ... 10	±0 ... 5 oder ±0 ... 10
Speisung	VDC	24 unstabilisiert (±10%)	24 unstabilisiert (±10%)	24 unstabilisiert (±10%)
Anschluss	Signaleingang Signalausgang	Stopfbuchse mit Lötstützpunkten Stopfbuchse mit Lötstützpunkten	6-pol. Buchse 6-pol. Stecker	5-pol. Buchse 6-pol. Stecker
Datenblatt siehe www.kistler.com		Typ 4701A (000-621)	Typ 4701A (000-621)	Typ 4701A (000-621)

Zubehör

Verbindungskabel, 5 m, 6-pol./6-pol.

Typ KSM071860-5

Verbindungskabel, 5 m, 6-pol./frei

Typ KSM103820-5

Typ KSM103820-5

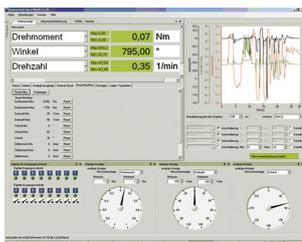


Verbindungskabel, 5 m, 5-pol./5-pol.

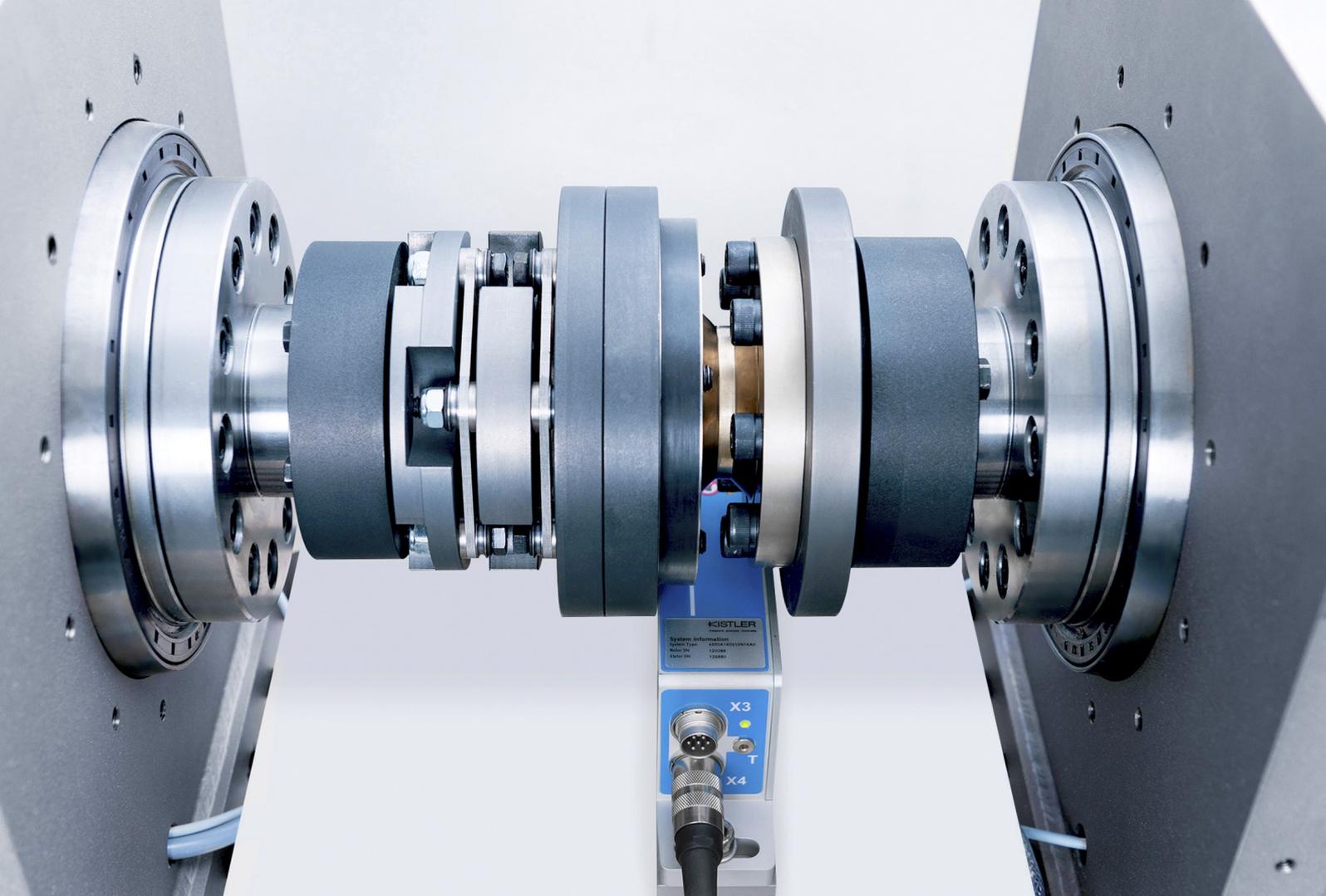
Typ KSM106410-5

Software

SensorTool – PC-Software zur Parametrierung, Visualisierung und Analyse der Drehmomentsensorik



Technische Daten		Typ 4706A
Unterstützte Geräte		Drehmomentsensoren Typ 4503B..., 4510B..., 4550A..., 4551A... Auswertegerät CoMo Torque Typ 4700B... Strain Gage Meter Typ 4703B
Datenblatt siehe www.kistler.com		Typ 4706A (000-626)



Kupplungen

Das Drehmoment an rotierenden Wellen wird direkt im Maschinenstrang zwischen einem Antrieb und einer Belastungsmaschine gemessen. Äußere Einflüsse wie Quer- oder Axialkräfte sowie Biegemomente können das Messsignal beeinflussen. Um solche Einflüsse auszuschließen, werden Kupplungen eingesetzt.

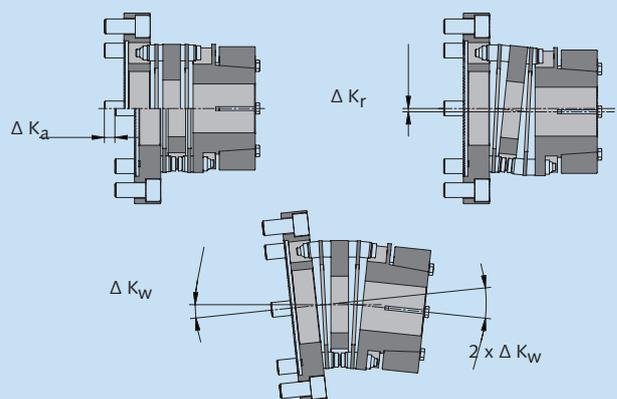
Kupplungen für den Einsatz zwischen Welle und Sensor unterscheiden sich in ihrer Flexibilität. Solche, die nur in einer Richtung einen mechanischen Versatz korrigieren können (sog. einfach-flexible Kupplungen), stehen Kupplungen gegenüber, die in zwei Richtungen (sog. doppel-flexible Kupplungen) oder in sämtliche Richtungen flexibel sind.

Wahl der Kupplung

Die Wahl der Kupplung kann für die Qualität der Messung ausschlaggebend sein. Bei hoch dynamischen Messungen muss die Kupplung sehr drehsteif sein, da die Kupplung mit ihrem Drehfederwert die Resonanzen des mechanischen Aufbaus ändert und dadurch unerwünschte Drehschwingungen hervorgerufen werden können.

Die Lamellen-Kupplung gleicht durch ihre zwei Lamellenpakete winkligen, axialen und radialen Wellenversatz aus.

Zulässige Wellenverlagerungen der Kupplungselemente



Produkteübersicht Kupplungen

Kupplungen für Messflansche

Typ		Name	Für Sensor	Max. Drehzahl 1/min
2300A...S... 2305A...S...		Drehsteife Lamellen-Kupplung Spannringnabe	Drehmoment-Messflansch Typ 4552/4551/4550...	8.000 ... 15.000
2300A...F... 2305A...F...		Drehsteife Lamellen-Kupplung Flanschbindung	Drehmoment-Messflansch Typ 4552/4551/4550...	8.000 ... 15.000
2300A...A... 2305A...A...		Adapterflansch für Antriebsseite	Drehmoment-Messflansch Typ 4552/4551/4550...	8.000 ... 15.000

Bemerkung: Kupplungen für Drehmoment-Messflansche Typ 4550A... und Typ 4510B... auf Anfrage

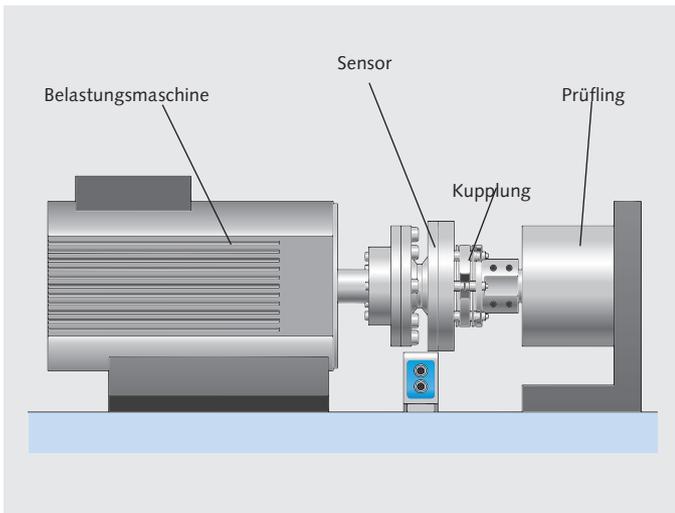
Kupplungen für rotierende Drehmomentsensoren

Typ		Name	Für Sensor	Für Messbereiche
2301A...		Drehsteif, doppelflexibel Metallbalg-Kupplung	Drehmomentsensor Typ 4520A..., Typ 4502A..., und Typ 4503A...	5 ... 1.500 N·m
2302A...		Drehsteif, einfachflexibel Miniatur-Kupplung	Drehmomentsensor Typ 4501A..., Typ 4502A..., Typ 4503A... und Typ 4520A...	bis max. 36 N·m
2303A...		Drehsteif, doppelflexibel Miniatur-Kupplung	Drehmomentsensor Typ 4501A..., Typ 4502A..., Typ 4503A... und Typ 4520A...	bis max. 36 N·m

Anwendungsbeispiele und Adaptionmöglichkeiten Messflansche

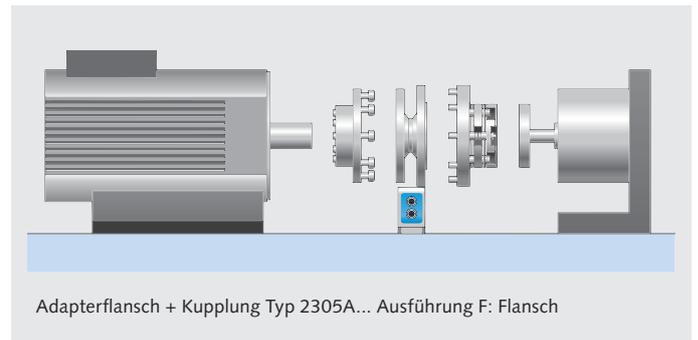
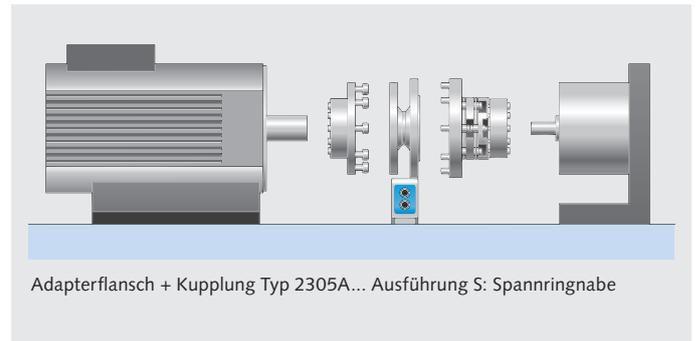
Prinzipiell entscheidet die Einbauart des Drehmomentsensors über die Wahl der Kupplung. Bei Drehmomentmessflanschen wird grundsätzlich eine Doppelflexible Kupplung zwischen Drehmomentsensor und Prüfling eingesetzt. Die Anbindung auf der Antriebsseite erfolgt über einen einfachen Adapterflansch ohne Kupplung. Bei Drehmomentmesswellen wird zwischen festem und freitragendem Einbau unterschieden.

Anwendungsbeispiel

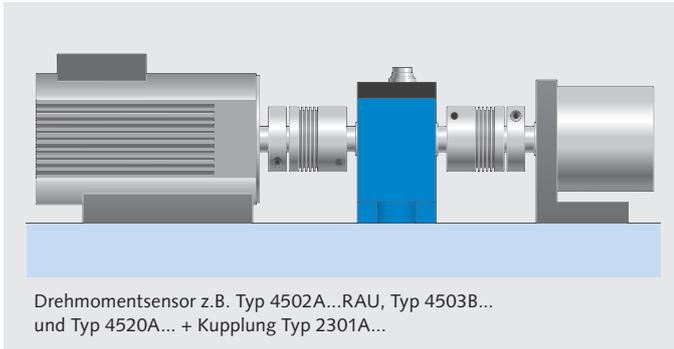


Hier kommen unterschiedliche Kupplungstypen zum Einsatz. In den meisten Fällen erfolgt die Anbindung bei festem Einbau über doppelflexible Kupplungen während bei freitragendem Einbau einfachflexible Kupplungen vorgesehen sind.

Adaptionmöglichkeiten



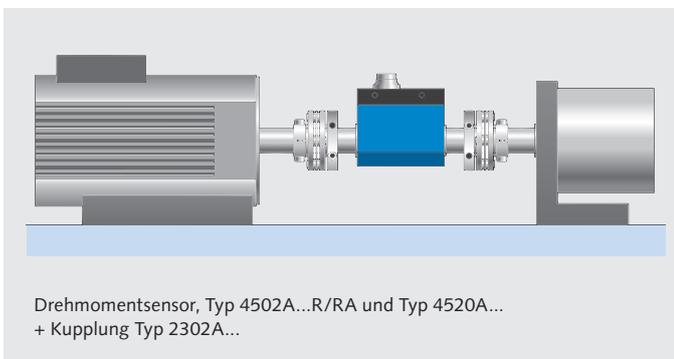
Anwendungsbeispiele rotierende Drehmomentsensoren



Anwendung

Die Kupplung ermöglicht den Ausgleich beim festen Einbau des Drehmomentsensors in den Wellenstrang. Die laterale und axiale Ausgleichsmöglichkeit ist immer zwingend notwendig, um Messfehler und Beschädigung des Sensors zu vermeiden. Bei Sensoren mit festem Gehäuse (oder Gehäuseunterbau) muss auf beiden Seiten eine doppellexible Kupplung vorgesehen werden. Die Montage erfolgt beidseitig mittels Klemmnaben. Die kraftschlüssige Verbindung ermöglicht ein absolut spielfreies Ankupplern.

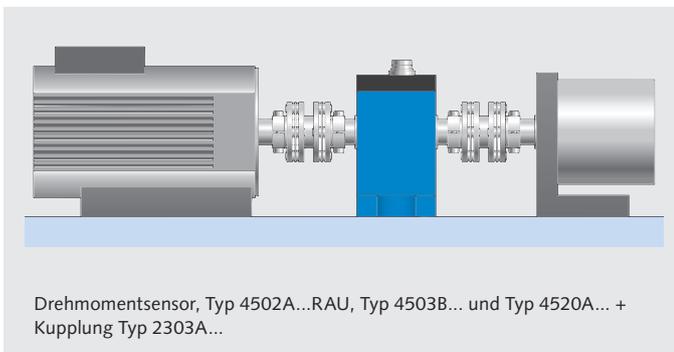
Datenblatt Typ 2301A (000-673)



Anwendung

Die Kupplung ermöglicht den Ausgleich bei der freitragenden Montage von Drehmomentsensoren in einem Wellenstrang. Der Winkelausgleich pro Kupplung ist immer zwingend notwendig, um Messfehler und die Beschädigung des Sensors zu vermeiden. Es wird empfohlen, diese Einbauform nur für Drehmomentsensoren $>50 \text{ N}\cdot\text{m}$ und Drehzahl $<500 \text{ 1/min}$ zu verwenden.

Datenblatt Typ 2302A (000-671)



Anwendung

Die Kupplung ermöglicht den Ausgleich beim festen Einbau des Drehmomentsensors in den Wellenstrang. Die laterale und axiale Ausgleichsmöglichkeit ist immer zwingend notwendig, um Messfehler und die Beschädigung des Sensors zu vermeiden. Bei Sensoren mit fest montiertem Gehäuse oder Gehäuseunterbau muss auf beiden Seiten eine doppellexible Kupplung vorgesehen werden. Die Montage erfolgt beidseitig mittels Klemmnaben.

Datenblatt Typ 2303A (000-672)

Kupplungen für Drehmomentsensoren

Drehsteife Lamellen-Kupplung für Drehmoment-Messflansch Typ 4550A...



Kupplung
Typ 2305A... Ausführung S
mit Spannabe

Technische Daten			Typ 2305A10...	Typ 2305A16...	Typ 2305A40...
Kupplung für Sensor			Typ 4552A100...	Typ 4552A200...	Typ 4552A500...
Nenn Drehmoment	T_{KN}	N·m	100	300	650
Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	150	450	975
Durchmesser Kupplung	DaK	mm	69	77	104
Drehfederwert (1 Paket)	C_T	10^3 N·m/rad	60	90	320
Drehfederwert gesamt	$C_{Tgesamt}$	10^3 N·m/rad	30	45	160



Kupplung
Typ 2305A... Ausführung F
mit Flansch

Technische Daten			Typ 2305A64...	Typ 2305A300...	Typ 2305A500...
Kupplung für Sensor			Typ 4552A1K...	Typ 4552A2K/3K...	Typ 4552A5K...
Nenn Drehmoment	T_{KN}	N·m	1.100	3.500	5.800
Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	1.650	5.250	8.700
Durchmesser Kupplung	DaK	mm	123	167	198
Drehfederwert (1 Paket)	C_T	10^3 N·m/rad	1.350	3.480	11.900
Drehfederwert gesamt	$C_{Tgesamt}$	10^3 N·m/rad	675	1.740	5.950

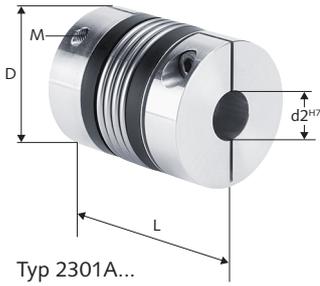


Adapterflansch (starr)
Typ 2305A... Ausführung A
mit Spannabering

Allgemeine technische Daten	
Datenblatt siehe www.kistler.com	Typ 2305A (000-972)
Zubehör	
Montageschrauben	Typ 4552A...

Kupplungen für Drehmomentsensoren

Metallbalg-Kupplung mit Klemmnaben



Technische Daten			Typ 2301A15	Typ 2301A30	Typ 2301A60
Nenndrehmoment	T_{KN}	N·m	15	30	60
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	20	39	76
Massenträgheitsmoment	J	10^{-3} kg·m ²	0,06	0,12	0,32
Abmessungen	L	mm	59	69	83
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	8 ... 28	10 ... 30	12 ... 35
	D	mm	49	55	66
	M		M5	M6	M8
Masse		kg	0,15	0,3	0,4

Technische Daten			Typ 2301A80	Typ 2301A150	Typ 2301A200
Nenndrehmoment	T_{KN}	N·m	80	150	200
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	129	175	191
Massenträgheitsmoment	J	10^{-3} kg·m ²	0,8	1,9	3,2
Abmessungen	L	mm	94	95	105
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	14 ... 42	19 ... 42	22 ... 45
	D	mm	81	82	90
	M		M10	M10	M12
Masse		kg	0,8	1,7	2,5

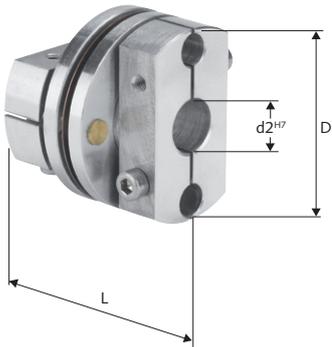
Technische Daten			Typ 2301A300	Typ 2301A500	Typ 2301A800
Nenndrehmoment	T_{KN}	N·m	300	500	800
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	450	510	780
Massenträgheitsmoment	J	10^{-3} kg·m ²	7,6	14,3	16,2
Abmessungen	L	mm	111	133	140
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	24 ... 60	35 ... 60	40 ... 75
	D	mm	110	124	134
	M		M12	M16	2 × M16
Masse		kg	4	7,5	7

Technische Daten			Typ 2301A1500
Nenndrehmoment	T_{KN}	N·m	1.500
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	1.304
Massenträgheitsmoment	J	10^{-3} kg·m ²	43
Abmessungen	L	mm	166
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	50 ... 80
	D	mm	157
	M		2 × M20
Masse		kg	12

Allgemeine technische Daten

Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	kurzfristige Überlast auf den 1,5-fachen Wert ist zulässig
Max. Drehzahl	n_{max}	1/min	<10.000
Betriebstemperaturbereich		°C	-30 ... 120
Datenblatt siehe www.kistler.com			Typ 2300A (000-667)

Drehsteife Miniatur-Kupplung, einfachflexibel mit Klemmnaben



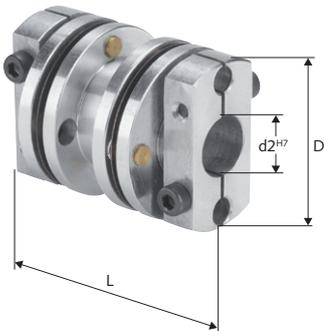
Typ 2302A...

Technische Daten			Typ 2302A25	Typ 2302A37	Typ 2302A50
Nenn Drehmoment	T_{KN}	N·m	0,39	1,56	6,17
Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	0,54	2,19	8,64
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	3,89	25,986	39,768
Massenträgheitsmoment	J	10^{-6} kg·m ²	1,83	11,1	28,56
Max. Drehzahl	n_{max}	1/min	64.000	44.000	36.000
Abmessungen	L	mm	20,2	29,1	30,4
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	3 ... 10	4 ... 14	6 ... 18
	D	mm	25,4	35,8	44,5
Masse		kg	0,022	0,062	0,1

Technische Daten			Typ 2302A62	Typ 2302A75
Nenn Drehmoment	T_{KN}	N·m	24,7	36,2
Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	34,6	50,7
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	103,572	161,76
Massenträgheitsmoment	J	10^{-6} kg·m ²	78,61	159,4
Max. Drehzahl	n_{max}	1/min	28.000	24.000
Abmessungen	L	mm	36,6	41
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	10 ... 24	12 ... 28
	D	mm	57,4	64
Masse		kg	0,195	0,278

Datenblatt siehe www.kistler.com **Typ 2302A (000-671)**

Drehsteife Miniatur-Kupplung, doppelflexibel mit Klemmnaben



Typ 2303A...

Technische Daten			Typ 2303A25	Typ 2303A37	Typ 2303A50
Nenn Drehmoment	T_{KN}	N·m	0,39	1,56	6,17
Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	0,54	2,19	8,64
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	0,425	1,324	2,984
Massenträgheitsmoment	J	10^{-6} kg·m ²	2,023	11,1	31,7
Max. Drehzahl	n_{max}	1/min	64.000	44.000	36.000
Abmessungen	L	mm	34	48	54
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	3 ... 10	4 ... 14	6 ... 18
	D	mm	25,4	35,8	44,5
Masse		kg	0,028	0,077	0,133

Technische Daten			Typ 2303A62	Typ 2303A75
Nenn Drehmoment	T_{KN}	N·m	24,7	36,2
Maximaldrehmoment	T_{Kmax}	N·m	34,6	50,7
Drehfederwert	C_{Tdyn}	10^3 N·m/rad	5,179	8,088
Massenträgheitsmoment	J	10^{-6} kg·m ²	115,673	201,8
Max. Drehzahl	n_{max}	1/min	28.000	24.000
Abmessungen	L	mm	66	71
	$d2^{H7}$ (min ... max)	mm	10 ... 24	12 ... 28
	D	mm	57,4	64
Masse		kg	0,26	0,355

Datenblatt siehe www.kistler.com **Typ 2303A (000-672)**



Drehmomentmesstechnik

Ob Torsionsstab oder schnell laufende Antriebswelle – die Kenntnis der auftretenden Drehmomente gibt Aufschluss über statische und dynamische Belastungen, Laufeigenschaften von Getrieben und – in Kombination mit Drehzahlmessungen – über die Leistung eines Antriebsstranges.

Drehmomentmessungen an rotierenden Wellen werden vorzugsweise in der Dehnungsmessstreifen-Technologie (DMS) ausgeführt. Höchste Genauigkeit, möglichst steifer Aufbau und hohe Temperaturstabilität sind hierbei zentrale Anforderungen.

Die Übertragung von Speisung und Messsignal erfolgt bei modernen Drehmomentmesswellen in der Regel berührungslos. Wird – wie bei Typ 4550A.../4551A... und Typ 4510B... – zudem auf die Lagerung der Messwelle verzichtet, entsteht ein hochgenaues, komplett verschleißfreies Messgerät.

Bei Anwendungen zur Messungen von Reaktionsmomenten, in denen große Messbereiche, extreme Überlastsicherheit und hohe Auflösung gefragt sind, bewähren sich piezoelektrische Sensoren. Mit ihnen lassen sich auch bei sehr hohen mechanischen Lasten kleinste Drehmomentschwankungen problemlos erfassen.

DMS oder Piezoelektrik? Lösungen für jeden Anspruch!

DMS Drehmomentsensoren für

- Messungen an rotierenden Wellen
- Maximale Präzision
- Dynamische und statische Dauermessung

Piezoelektrische Reaktionsmomentsensoren für extreme Überlastsicherheit

- Hohe Signalauflösung auch bei kleinsten Teilbereichen
- Großer Frequenzbereich

Messketten

Für die Einbindung der Sensorik in die jeweilige Applikation empfiehlt es sich, zuerst folgende Punkte zu klären, aus welchen sich dann die jeweiligen Komponenten zur Generierung der Messketten ableiten:

- Signalart: Spannung, Frequenz, Digital (Feldbus/Ethernet) oder Ladung bei piezoelektrischen Sensoren
- Pin-Anzahl des gewählten Ausgangs
- Steckerbelegung Sensor und Auswertegerät (siehe Datenblatt)

Bei der Verlegung der Kabel ist darauf zu achten, dass die maximal erlaubte Kabellänge nicht überschritten wird. Es wird empfohlen, nur Original-Kabel von Kistler zu verwenden.

Die meisten Drehmomentsensoren auf DMS-Basis verfügen bereits über einen internen Verstärker. Die Sensoren können mit dem passenden Auswertegerät oder teilweise direkt mit der SPS verbunden werden.

Piezoelektrische Drehmomentsensoren benötigen einen Ladungsverstärker. Die Auswertung der Signale kann nach der Umwandlung der Sensorsignale durch einen Verstärker im Kundensystem vorgenommen werden.

Für die Analyse von dedizierten XY-Prozessen (zum Beispiel eine Drehmoment – Drehwinkelüberwachung) ist die maXYmos Familie aufgrund der anwenderfreundlichen Bedienung und der großen Schnittstellenvielfalt (Y-Kanal: Piezo, DMS, +/- 10 V; X-Kanal: Potentiometer, +/- 10V, Inkremental) hervorragend geeignet.

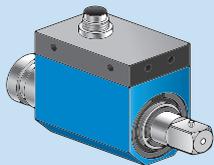
Messen

Verbinden

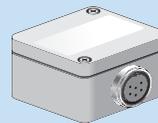
Verstärken

Überwachen & Regeln

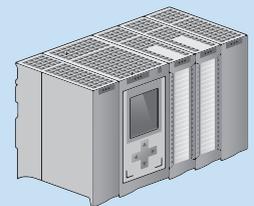
Messketten zur Getriebeprüfung



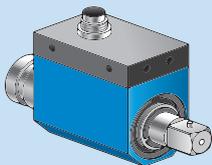
Typ 4501A



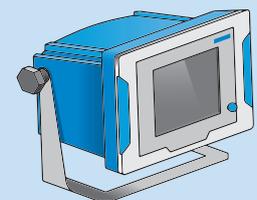
Typ 4701A



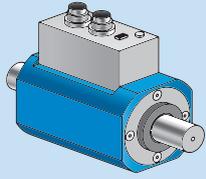
SPS



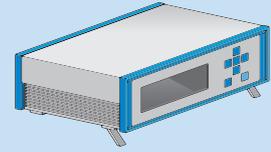
Typ 4501A



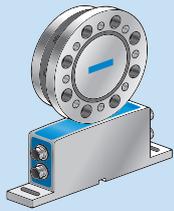
Typ 5867A



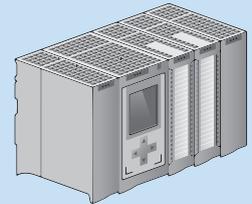
Typ 4503B



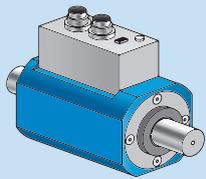
Typ 4700B



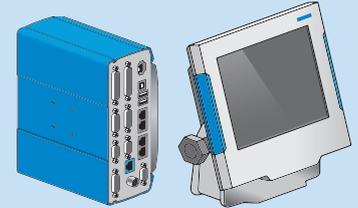
Typ 4552A



SPS

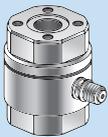


Typ 4503B

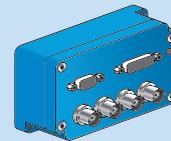


Typ 5877

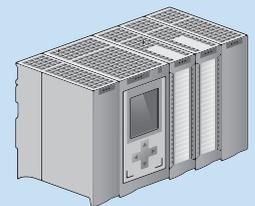
Messketten zur Drehschalterprüfung



Typ 9329A



Typ 5073A



SPS



Typ 9329A



Typ 5877

Kalibrierung

Sensoren und Messgeräte müssen regelmäßig kalibriert werden, da sich deren Eigenschaften und damit die Messunsicherheiten durch Gebrauch, Alterung und Umwelteinflüsse mit der Zeit verändern können. Die zum Kalibrieren eingesetzten Messmittel sind rückführbar auf nationale Normale und unterliegen einer international einheitlichen Qualitätssicherung. Kalibrierzertifikate dokumentieren die bei der Kalibrierung gemessenen Werte sowie die Kalibrierbedingungen.

Sicherheit und verlässliche Messungen

Qualitätssicherungssysteme und Produkthaftungsgesetze verlangen die systematische Überwachung aller Prüfmittel, die für die Messung qualitätsrelevanter Merkmale verwendet werden. Nur so bieten die erzielten Mess- und Prüfergebnisse eine verlässliche und vertrauenswürdige Grundlage für die Qualitätskontrolle.

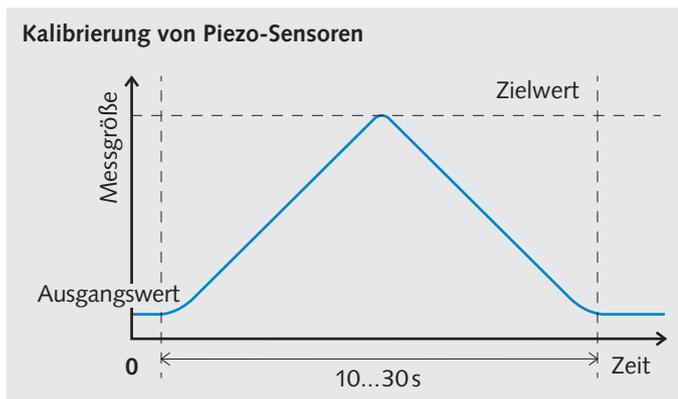
Alle Sensoren und elektronischen Messgeräte besitzen eine gewisse Messunsicherheit. Da sich Messabweichungen mit der Zeit verändern können, müssen Prüfmittel periodisch kalibriert werden.

Dabei bestimmt man die Abweichung des gemessenen Werts zu einem durch Vereinbarung anerkannten richtigen Wert, dem Referenzwert oder sogenannten Kalibriernormal. Das Ergebnis der Kalibrierung erlaubt dann entweder die Zuordnung der Werte der Messgröße zu den angezeigten Messwerten oder die Ermittlung von Korrekturen für die Anzeige. Die dafür notwendigen Informationen werden in einem Kalibrierzertifikat dokumentiert.

Kalibrierverfahren

Beim Kalibrieren werden Sensoren mit bekannten Werten einer physikalischen Eingangsgröße (z. B. Drehmoment) belastet, und die zugehörigen Werte der Ausgangsgröße werden aufgezeichnet. Der quantitative Wert der Belastung ist genau bekannt, da diese gleichzeitig mit einem rückverfolgbar kalibrierten, sogenannten Werksnormal, gemessen wird. Je nach Verfahren werden Sensoren im ganzen Messbereich oder einem Teilbereich kalibriert, d.h. wahlweise:

- an einem Punkt
- kontinuierlich
- stufenweise an mehreren Punkten



Messbereiche

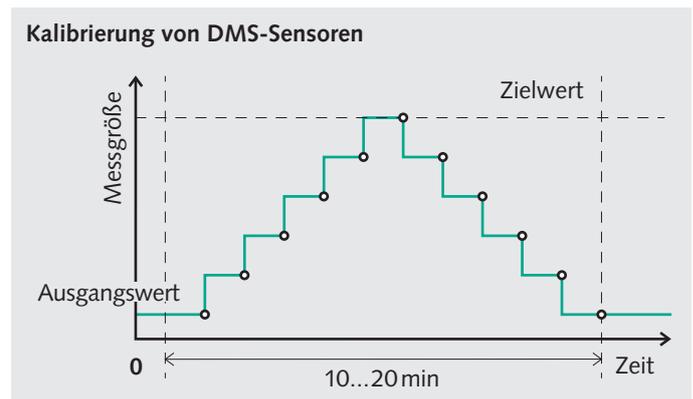
Kistler bietet als Standard rückgeführte Kalibrierungen von 0,005 N·m – 100.000 N·m an. Weitere Messbereiche auf Anfrage.

Beim kontinuierlichen Kalibrieren wird die Belastung in einem definierten Zeitraum kontinuierlich auf den gewünschten Wert erhöht und anschließend in der gleichen Zeit wieder auf Null reduziert. Für die resultierende, nie exakt lineare Kennlinie wird eine durch den Nullpunkt verlaufende, so genannte «Beste Gerade» bestimmt, deren Steigung der Empfindlichkeit des Sensors im kalibrierten Messbereich entspricht.

Beim stufenweisen Kalibrieren erfolgt die Lastaufbringung je nach Kalibrierverfahren mit oder ohne Entlastung zwischen aufeinander folgenden, zu- und/oder abnehmenden Stufen, wobei auf jeder Stufe gewartet wird, bis sich der Messwert stabilisiert hat.

Die Linearität ergibt sich aus der Abweichung zwischen der Kennlinie und der besten Geraden. Die Hysterese entspricht dem maximalen Abstand zwischen dem auf- und absteigenden Verlauf der Kennlinie. Die meisten ein- und mehrachsigen messenden Kraft- und Drehmomentsensoren von Kistler werden im Werk kalibriert.

Für die Kalibrierung piezoelektrischer Sensoren ist das kontinuierliche Verfahren am besten geeignet. Sensoren mit DMS-Technologie werden bevorzugt stufenweise kalibriert.





Von der kompetenten Beratung über die Montage bis zur schnellen Versorgung mit Ersatzteilen: Kistler ist weltweit mit einem umfassenden Dienstleistungs- und Schulungsangebot präsent

Kistler Service: Maßgeschneiderte Lösungen von A bis Z

Vertrieb und Service bietet Kistler überall dort, wo automatisierte Fertigungsprozesse stattfinden.

Neben Sensoren und Systemen bietet Kistler eine Vielzahl von Dienstleistungen an – von der kompetenten Beratung über die Montage bis hin zur schnellen, weltweiten Versorgung mit Ersatzteilen. Eine Übersicht über unser Serviceangebot finden Sie unter www.kistler.com

Kistler Service auf einen Blick

- Beratung
- Support bei der Inbetriebnahme von Systemen
- Prozessoptimierung
- Periodische Kalibrierung von Sensoren, die beim Kunden im Einsatz sind
- Schulungs- und Trainingsveranstaltungen
- Entwicklungsdienstleistungen

**Wollen Sie mehr über unsere
Anwendungen erfahren?
Jetzt entdecken:**



www.kistler.com

Kistler Group
Eulachstrasse 22
8408 Winterthur
Schweiz
Tel. +41 52 224 11 11

Die Produkte der Kistler Gruppe sind durch verschiedene gewerbliche Schutzrechte geschützt. Mehr dazu unter www.kistler.com

Die Kistler Gruppe umfasst die Kistler Holding AG und alle ihre Tochtergesellschaften in Europa, Asien, Amerika und Australien.

Finden Sie Ihren Kontakt auf
www.kistler.com

KISTLER
measure. analyze. innovate.