
TM 309 – TM 313

Drehmomentmesswelle

MERKMALE

- Drehmomentmesswelle mit eingebautem Drehmoment- und Drehzahlsignalaufbereiter
- Drehmomentbereich : 20 Nm bis 500 Nm
- Genauigkeit : < 0,1% des Nenndrehmoments
- Überlastbarkeit : 200%
- Belastungsgrenze : 400%
- Drehzahlen bis 32000 Umin⁻¹
- Berührungslose Messung (ohne Schleifringe)
- Keine rotierenden elektronischen Komponenten
- Hohe Unempfindlichkeit gegen Signalrauschen
- Speisespannung : 20 bis 32 VDC
- Sofortige Drehzahlerfassung
- Einstellbarer Filter für Drehmomentsignal
- Integrierte Funktionsprüfung
- Messwelle aus rostfreiem Stahl
- EMV nach europäischen Normen



*Drehmoment-
messwelle Typ TM 313*

BESCHREIBUNG

Mit den Drehmomentmesswellen von Magtrol lassen sich sehr genaue Drehmoment- und Drehzahlmessungen in einem ausserordentlich weiten Bereich durchführen. Jede Messwelle besitzt ein integriertes, elektronisches Signalaufbereitungsmodul, welches ein Ausgangssignal von 0 bis ± 10 VDC für das Drehmoment und einen Open Collector-Ausgang für die Drehzahl zur Verfügung stellt. Die Magtrol-Drehmomentaufnehmer haben sich dank dem hohen Überlastschutz, einer exzellenten Langzeitstabilität und einer Unempfindlichkeit gegen Signalrauschen als äusserst zuverlässige Geräte bewährt.

Für alle Aufnehmertypen wird die einzigartige, berührungslose Messtechnik mittels Transformers mit variabler Kopplung eingesetzt. Diese Technologie bietet eine Menge Vorteile und benötigt keinerlei rotierende elektrische oder elektronische Komponenten.

Damit der Kunde für seine spezifische Anwendung die Lösung mit dem besten Preis-/Leistungsverhältnis wählen kann, bietet Magtrol drei verschiedene Modellreihen an: Die TMB-Reihe für Standardanwendungen, die TM-Reihe für hohe Genauigkeit sanforderungen und die TMHS-Reihe für sehr hohe Drehzahlen und hohe Genauigkeit.

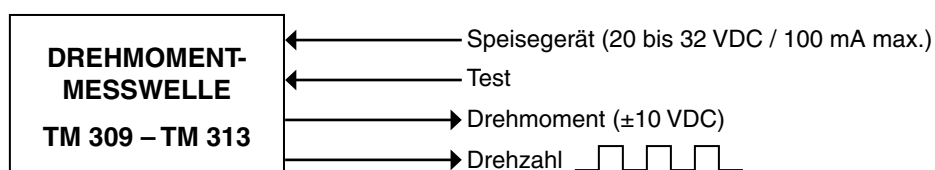
Der Aufnehmer setzt sich aus einer Messwelle aus rostfreiem Stahl mit glatten Wellenenden, einem eloxierten Aluminiumgehäuse mit Führungslagern und der Signalaufbereitungselektronik zusammen. Der eingebaute Schaltkreis wird mit Gleichspannung gespeist und stellt ein Drehmoment-/Drehzahlsignal ohne zusätzlichen Verstärker zur Verfügung. Speisung und Signalaustausch erfolgen über einen 6-poligen, im Gehäuse montierten Stecker. Eine Gehäuseabstützung aus Aluminium gehört zum Lieferumfang—bei TM- und TMHS-Drehmomentmesswellen im Lieferumfang inbegriffen, bei TMB-Drehmomentmesswellen als Option erhältlich.

EINSATZ

TM, TMB und TMHS-Drehmomentmesswellen dienen der Messung von Drehmoment und Drehzahl bei :

- Propellern (Luftfahrt, Marine, Helikopter)
- Scheibenwischern, elektrischen Fensterhebern, Anlassern, Generatoren und Bremsen in der Automobilindustrie
- Pumpen (Wasser, Öl)
- Untersetzungs- und Schaltgetrieben
- Kupplungen
- motorisch angetriebenen Ventilen
- Bohrmaschinen, pneumatischen und anderen Maschinenwerkzeugen

BASISKONFIGURATION



TECHNISCHE DATEN DER TYPEN

Die nachfolgenden technischen Daten gelten für alle TM-, TMHS- und TMB-Drehmomentmesswellen.

Typ	Nenndrehmoment	Drehsteifigkeit	Trägheitsmoment	Gewicht *
	Nm	Nm/rad	kgm ²	kg
309	20	2,4 × 10 ³	1,49 × 10 ⁻⁴	2,5
310	50	5,7 × 10 ³	1,52 × 10 ⁻⁴	2,5
311	100	1,14 × 10 ⁴	1,55 × 10 ⁻⁴	2,5
312	200	3,82 × 10 ⁴	4,85 × 10 ⁻⁴	4,1
313	500	9,58 × 10 ⁴	5,16 × 10 ⁻⁴	4,4

* Gewichtsangabe für TMB-Drehmomentmesswellen ohne Gehäuseabstützung (Option) leicht tiefer.

TECHNISCHE DATEN DER SERIE

Die nachfolgenden technischen Daten gelten für alle Standard-Drehmomentmesswellen (309- bis 313-Typen).

Standard-Drehmomentaufnehmer	TM	TMHS	TMB
DREHMOMENTMESSUNG			
Nenndrehmoment (ND)	0 bis ±100% des NDs		
Maximales dynamisches Drehmoment (Spitzenwert, Überlastbarkeit)	0 bis ±200% des NDs		
Maximales dynamisches Drehmoment, ohne Zerstörung (Belastungsgrenze)	0 bis ±400% des NDs		
Kombinierter Fehler (Linearität und Hysterese) bis 100% des NDs	< ±0,1% des NDs	< ±0,1% des NDs	< ±0,1% des NDs
Kombinierter Fehler (Linearität und Hysterese) von 100 bis 200% des NDs	< ±0,1% des Messwerts	< ±0,1% des Messwerts	< ±0,15% des Messwerts
Temperatureinfluss auf Nullpunkt und Empfindlichkeit : • im kompensierten Bereich +10 °C bis +60 °C • im kompensierten Bereich -25 °C bis +80 °C	< ±0,1% des NDs/10K < ±0,2% des NDs/10K		< ±0,2% des NDs/10K < ±0,4% des NDs/10K
Drehzahleinfluss auf das Drehmomentsignal im unbelasteten Zustand	< ±0,01% des NDs/1000 Umin ⁻¹		< ±0,02% des NDs/1000 Umin ⁻¹
Langzeitstabilität der Empfindlichkeit	< ±0,05% des NDs/Jahr		< ±0,1% des NDs/Jahr
DREHZAHLMESSUNG			
Nenndrehzahlbereich	Typen 309–311	1 bis 10 000 Umin ⁻¹	1 bis 32 000 Umin ⁻¹
	Typen 312–313	1 bis 10 000 Umin ⁻¹	1 bis 24 000 Umin ⁻¹
Anzahl Zähne	60 Z		
Erfassung der Minimaldrehzahl	1 Umin ⁻¹		
UMGEBUNG			
Lagerungstemperaturbereich	-40 °C bis +100 °C		
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +85 °C		
Schockbelastung	entsprechend IEC 68.2.27 / Klasse D3		
Vibrationsbelastung	entsprechend IEC 68.2.6 / Klasse D3		
Schutzklasse	IP 44		
MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN			
Wellenenden	Type 309	glatt	
	Typen 310–311	glatt	glatt
	Typen 312–313	glatt oder keilverzahnt	glatt oder keilverzahnt
Auswuchtungsgüte	G1 entsprechend ISO 1940		G2.5 entspr. ISO 1940
Gehäuseabstützung	im Lieferumfang inbegriffen		Option
EIN-/AUSGANGSSIGNALE			
Speisung (max. Spannung / Strom)	20 bis 32 VDC / 100 mA		
Drehmomentausgang (Nennwert / Maximalwert)	±5 / ±10 VDC		
Filtergrenzfrequenz	5000, 2500, 1000, 500, 200, 100, 40, 20, 10, 5, 2, 1 Hz		
Drehzahlausgang (Frequenz)	Open Collector (15 Ω in Serie), max. 30 VDC, kurzschlussicher		
STECKVERBINDER			
Gegenstecker	als Option lieferbar (P/N 957.11.08.0081)		

FUNKTIONSPRINZIPIEN

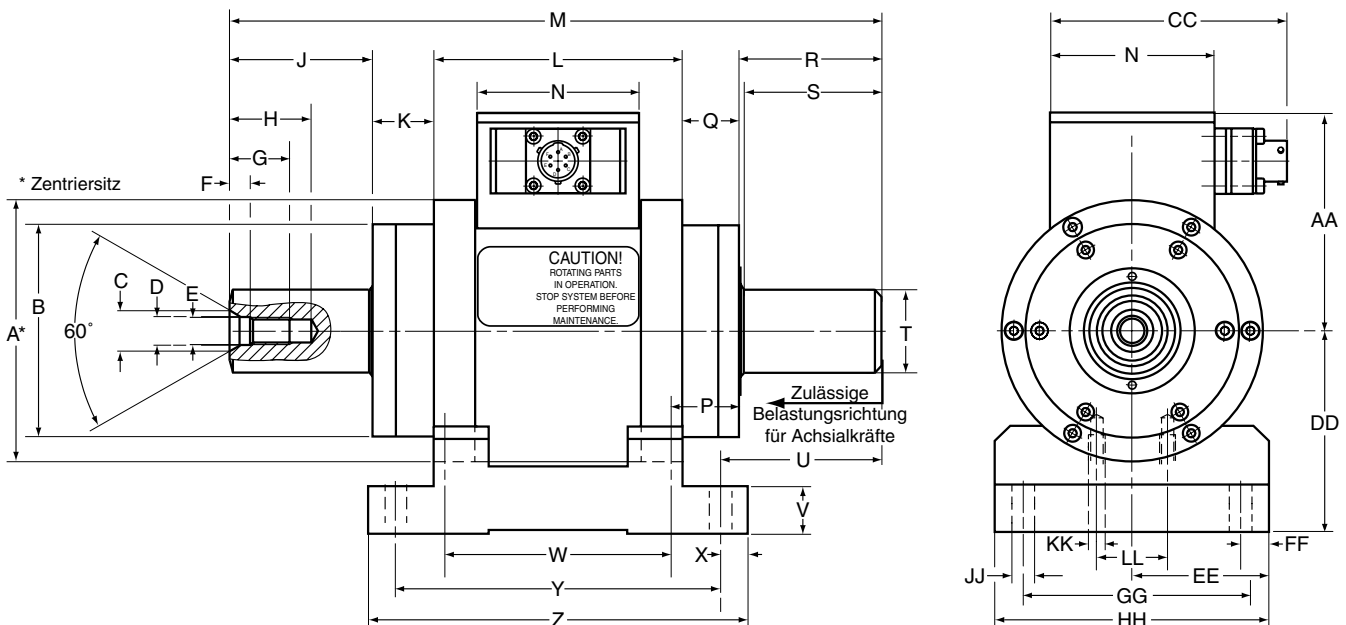
Das Messsystem arbeitet nach dem Prinzip eines Transformators mit variabler, drehmomentabhängiger Kopplung. Es setzt sich aus zwei beiderseits des Wellenmessabschnitts an der Welle befestigten, konzentrischen Aluminiumtrommeln und zwei konzentrischen, am Messwellengehäuse angebrachten Spulen zusammen.

Beide Trommeln besitzen kreisförmig an ihrem Umfang angeordnete Reihen von gleichförmigen Schlitzen und rotieren zusammen mit der Welle im Innern der Spulen. Die Primärspulen werden mit 20 kHz-Wechselstrom angeregt. Im unbelasteten Zustand überlappen sich die Schlitze der Zylinder nicht. Die Trommeln schirmen die Sekundärspule von der Primärspule ab. Es wird keine Spannung in die Sekundärspule induziert. Eine Belastung der Messwelle hingegen bewirkt eine

Winkeldeformation im Wellenmessabschnitt durch eine graduelle Überlappung der Schlitze. Eine drehmomentproportionale Wechselspannung wird in die Sekundärspule induziert. Diese wird dann durch die Signalaufbereiterschaltung in eine 0 bis ±5 V Gleichspannung umgewandelt. Ein von 5 kHz bis 1 Hz einstellbarer Butterworth-Tiefpassfilter zweiter Ordnung ermöglicht eine entsprechende Filtrierung des Drehmomentsignals.

Ein optischer Sensor liest auf einer Verzahnung, die sich direkt auf dem Messsystem befindet, die Geschwindigkeit ab. Das Ausgangssignal erfolgt in Form einer Frequenz, die direkt proportional zur Umdrehungszahl der Achse ist. Ein Schaltkreis kompensiert die Temperaturdrift von Nullpunkt und Empfindlichkeit innerhalb einer Toleranz von 0,1% / 10 K.

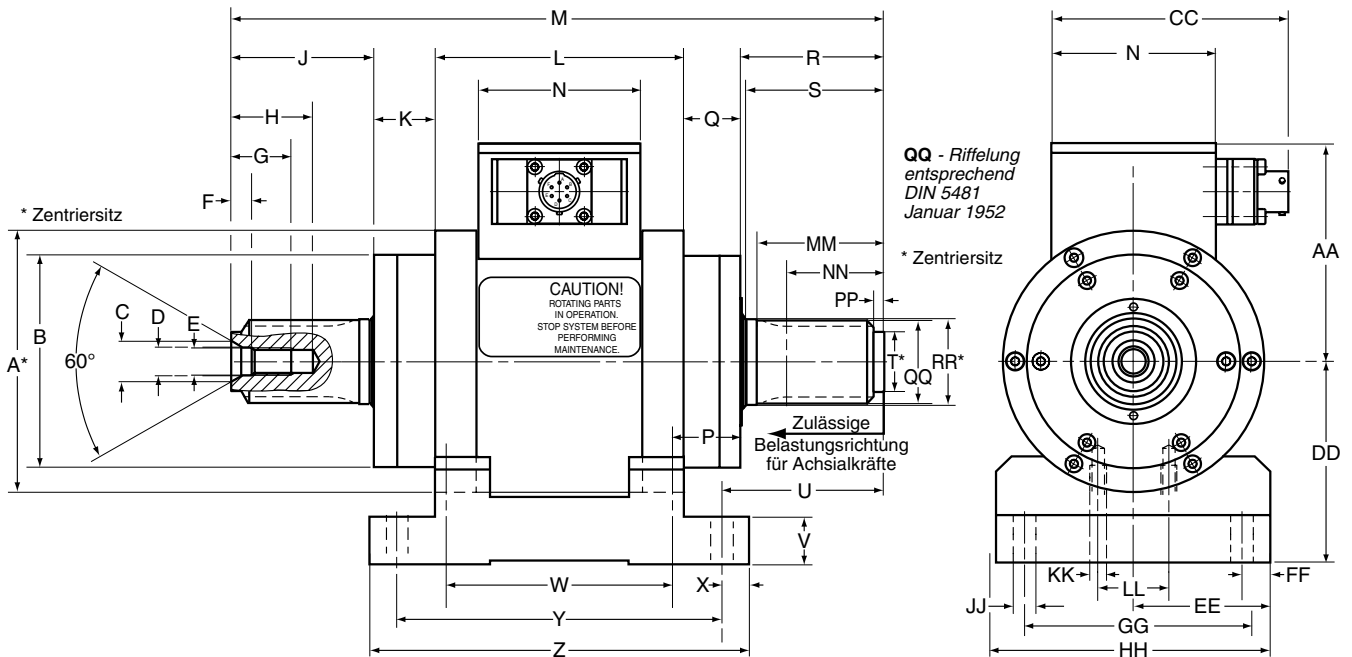
DREHMOMENTMESSWELLEN MIT GLATTEN WELLENENDEN



Typ	Ø A	Ø B	Ø C	Ø D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	Ø T
309/X11	82g6	64	9,6	6,4	M6	5,0	16	21	26,2	16,8	86	170,4	60	20	15	26,4	25	20h6
310/X11	82g6	64	9,6	6,4	M6	5,0	16	21	36,2	16,8	86	190,4	60	20	15	36,4	35	20h6
311/X11	82g6	64	9,6	6,4	M6	5,0	16	21	41,2	16,8	86	200,4	60	20	15	41,4	40	20h6
312/X11	96g6	78	14,9	10,5	M10	7,5	22	30	46,4	22,8	91	228,0	60	25	21	46,8	45	30h6
313/X11	96g6	78	14,9	10,5	M10	7,5	22	30	56,4	22,8	91	248,0	60	25	21	56,8	55	30h6

Typ	U	V	W	X	Y	Z	AA	CC	DD	EE	FF	GG	HH	Ø JJ	KK	LL
309/X11	29,4	12	76	10	110	130	74	87	60 ^(0/-0,05)	45 ±0,025	8	74	90 ±0,05	6,6	M5×10	20
310/X11	39,4	12	76	10	110	130	74	87	60 ^(0/-0,05)	45 ±0,025	8	74	90 ±0,05	7	M5×10	20
311/X11	44,4	12	76	10	110	130	74	87	60 ^(0/-0,05)	45 ±0,025	8	74	90 ±0,05	7	M5×10	20
312/X11	53,8	18	83	10	119	139	80	87	75 ^(0/-0,05)	50 ±0,025	10	80	100 ±0,05	9	M6×8	26
313/X11	63,8	18	83	10	119	139	80	87	75 ^(0/-0,05)	50 ±0,025	10	80	100 ±0,05	9	M6×8	26

DREHMOMENTMESSWELLEN MIT KEILVERZAHNTEN WELLENENDEN



Typ	Ø A	Ø B	Ø C	Ø D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
312/X21	96g6	78	14,9	10,5	M10	7,5	22	30	40,4	22,8	91	216	60
313/X21	96g6	78	14,9	10,5	M10	7,5	22	30	52,4	22,8	91	240	60

Typ	P	Q	R	S	Ø T	U	V	W	X	Y	Z	AA	CC
312/X21	25	21	40,8	39	22h6	47,8	18	83	10	119	139	80	87
313/X21	25	21	52,8	51	22h6	59,8	18	83	10	119	139	80	87

Typ	DD	EE	FF	GG	HH	Ø JJ	KK	LL	MM	NN	PP	QQ	Ø RR
312/X21	75 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$	50 ±0,025	10	80	100 ±0,05	9	M6x8	26	35	24	4	26x30	31h6
313/X21	75 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$	50 ±0,025	10	80	100 ±0,05	9	M6x8	26	47	36	4	26x30	31h6

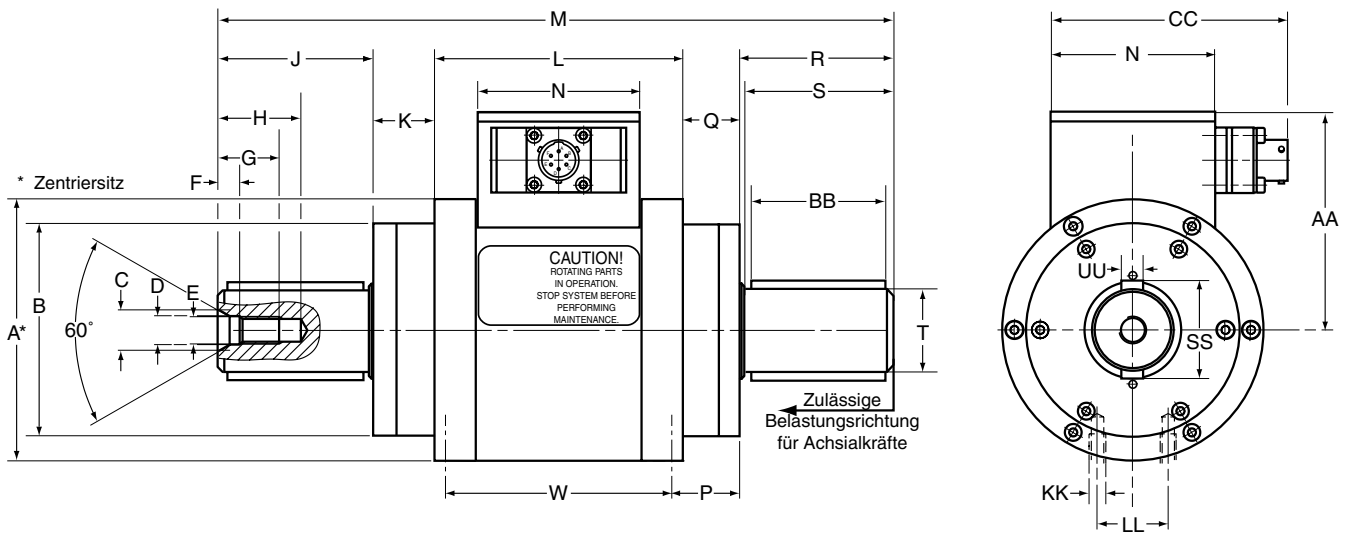
OPTIONEN

Kupplungsflansche

Drehmomentaufnehmer mit keilverzahnten Wellenenden sind als Option mit Kupplungsflanschen lieferbar (Zeichnung auf Wunsch erhältlich).

Beschreibung	Typ	P/N
Kupplungsflansch 212/X21	FTM 212	415-212-960-011
Kupplungsflansch 213/X21	FTM 213	415-213-960-011

DREHMOMENTMESSWELLEN MIT KEILEN



Typ	Ø A	Ø B	Ø C	Ø D	E	F	G	H	J	K	L	M	P
310/431	82g6	64	9,6	6,4	M6	5,0	16	21	36,2	16,8	86	190,4	20
311/431	82g6	64	9,6	6,4	M6	5,0	16	21	41,2	16,8	86	200,4	20
312/431	96g6	78	14,9	10,5	M10	7,5	22	30	46,4	22,8	91	228,0	25
313/431	96g6	78	14,9	10,5	M10	7,5	22	30	56,4	22,8	91	248,0	25

Typ	N	Q	R	S	Ø T	W	AA	BB	CC	KK	LL	SS	UU
310/431	60	15	36,4	35	20h6	76	74	32	87	M5×10	20	25	6h9
311/431	60	15	41,4	40	20h6	76	74	37	87	M5×10	20	25	6h9
312/431	60	21	46,8	45	30h6	83	80	42	87	M6×8	26	36	8h9
313/431	60	21	56,8	55	30h6	83	80	52	87	M6×8	26	36	8h9

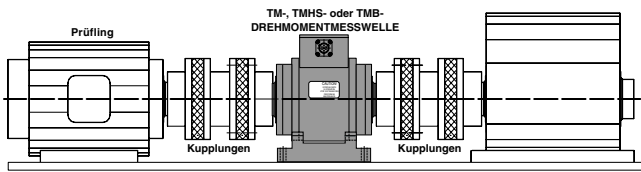
OPTIONEN

Gehäuseabstützung

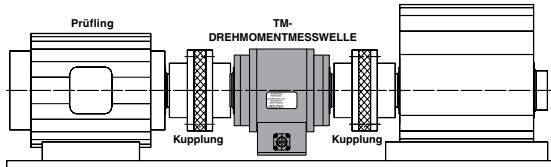
Siehe Angaben unter U-Z und DD-JJ auf Seite 3 für Drehmomentmesswellen mit Gehäuseabstützung.

Beschreibung	Typ	P/N
Gehäuseabstützung für 210–211	PTM 210	415-209-950-011
Gehäuseabstützung für 212–213	PTM 212	415-212-950-011

SYSTEMOPTIONEN UND ZUBEHÖR



Drehmomentmesswelle auf Konsole
(notwendig bei Prüfbänken für hohe Drehzahlen)



Drehmomentmesswelle hängend
(nur bei niedrigen Drehzahlen, einteilige Kupplungen verwenden zwecks Verkürzung des Antriebsstrangs)

Kupplungen

Zur Montage der Magtrol Drehmomentmesswellen der TM-, TMB- und TMHS-Reihe ist die paarweise Verwendung von Miniaturkupplungen ideal. Bei tiefen Drehzahlen können auch einteilige Kupplungen eingesetzt werden. Solche Kupplungen werden von vielen Herstellern, sowohl für den hängenden wie auch für den Einbau mit einer Konsole, angeboten. Die folgenden Kriterien sollten zur Wahl der optimalen Kupplung beachtet werden:

- Hohe Drehsteifigkeit (die Drehsteifigkeit der Kupplung sollte mindestens dreimal höher sein wie diejenige der Drehmomentmesswelle)
- Kupplungsbefestigung selbstzentrierend und entsprechend robust
- Drehzahlbereich
- Auswuchtung entsprechend dem Drehzahlbereich
- Fluchtung einstellbar

Je höher die Drehzahlen desto sorgfältiger muss die Auswahl der Kupplungen und deren Montage auf dem Antriebsstrang durchgeführt werden (Fluchtung und Auswuchtung). Ihr Magtrol-Vertreter berät Sie gern bei der Auswahl der optimal zu Ihrer Messwelle passenden Kupplungen.

BESTELLINFORMATIONEN

Bei der Bestellung bitte die gewünschte Drehmomentmesswelle gemäss nachstehendem Beispiel spezifizieren.

DREHMOMENTMESSWELLEN		TM 3□□/0□1
• Typ	TM 309-313	1
	Glatte Wellenenden (309-313)	1
	Keilverzahnte Wellenenden (312-313)	2
• Typ	TMHS 309-313	TMHS 3□□/1□1
	Glatte Wellenenden (309-313)	1
	Keilverzahnte Wellenenden (312-313)	2
• Typ	TMB 309-313	TMB 3□□/431

Änderungen der Spezifikationen, bedingt durch Weiterentwicklung und technischen Fortschritt, bleiben ausdrücklich vorbehalten.



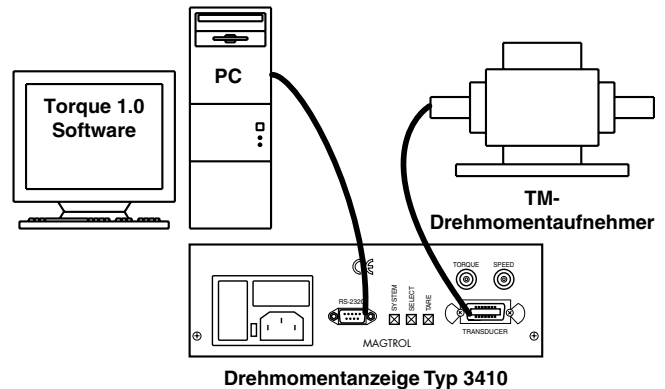
MAGTROL SA

Route de Montena 77
1728 Rossens/Freiburg, Schweiz
Tel: +41 (0)26 407 3000
Fax: +41 (0)26 407 3001
E-mail: magtrol@magtrol.ch

MAGTROL INC

70 Gardenville Parkway
Buffalo, New York 14224 USA
Tel: +1 716 668 5555
Fax: +1 716 668 8705
E-mail: magtrol@magtrol.com

Niederlassungen in:
Deutschland • Frankreich
China • Indien
Weltweites
Vertreternetz



Systemkonfiguration mit PC
Drehmomentmesswelle mit Anzeigegerät Typ 3410 und Torque 1.0 Software

Drehmomentanzeigegeräte

Magtrol verfügt über zwei Drehmomentanzeigegeräte (typen 3410 und 6400) zur Speisung der TM-, TMB- und TMHS-Drehmomentaufnehmer und zur Anzeige von Drehmoment, Drehzahl und von der mechanischen Leistung. Merkmale:

- Drehmomenteinheiten standardmässig frei wählbar: metrisch, englisch und SI
- grosse Vakuum-Fluoreszenz-Anzeige
- Integrierte Testfunktion
- Überlastschutz
- Tarierfunktion
- RS-232-Schnittstelle
- Drehmoment- und Drehzahlausgänge
- Menügesteuerte Kalibrierung
- Inkl. Magtrol Torque 1.0 Software

Das Anzeigegerät Typ 6400 zeichnet sich durch folgende, zusätzliche Eigenschaften aus:

- Pass/fail-Funktionen für Drehmoment/Drehzahl/Leistung
- RS-232- und IEEE-488-Schnittstellen
- Analoger Hilfseingang

Torque 1.0 Software

Die Magtrol Torque 1.0 Software ist ein bedienerfreundliches, unter Windows® laufendes Programm, welches automatisch Drehmoment-, Drehzahl- und Leistungsdaten erfasst, ausdrückt, graphisch darstellt und in einer Microsoft® Excel-Tabelle speichert. Dieses Programm verfügt über Standardfunktionen zur Erfassung von Spitzenwerten und Drehsinn sowie zur kombinierten, graphischen Darstellung der Messkurven.

ZUBEHÖR	TYP
Anschlusskabel für Drehmomentmesswelle (5/10/20 m)	ER 113/011