

DREHMOMENT-DREHZAHLMESS-SYSTEME

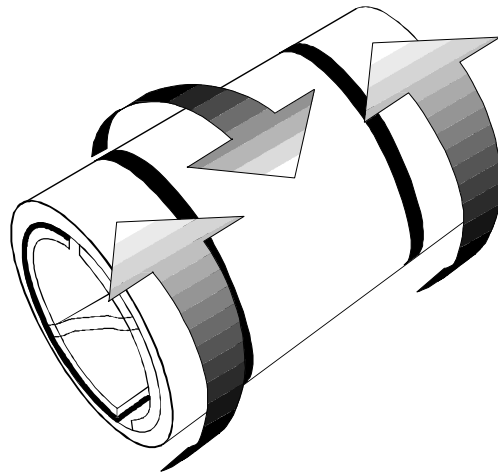
Drehmoment-Mess-Systeme
vormals TELDIX-DME

- Auflösungen bis zu 10^{-7} Nm
- Messbereiche bis zu 100 Nm

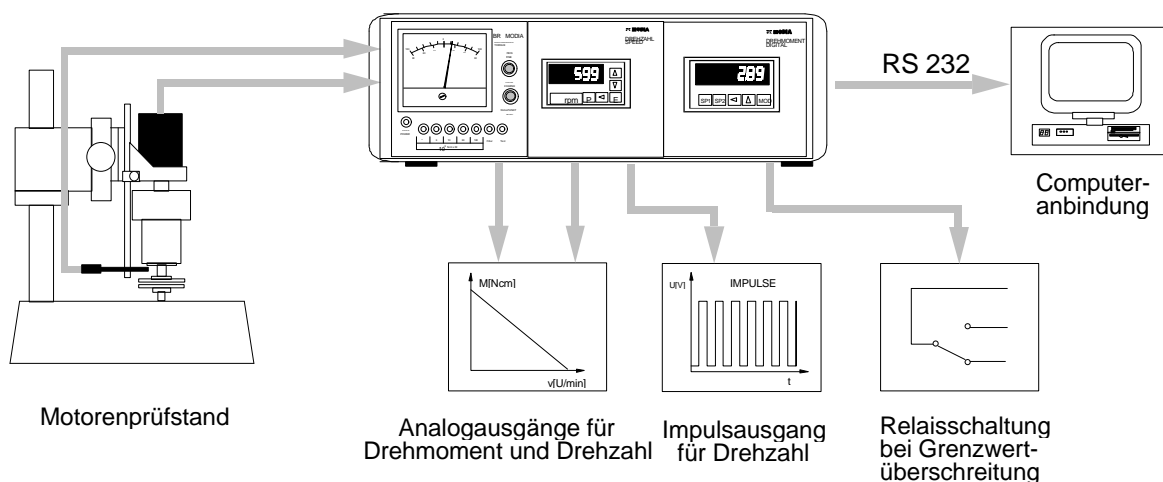
Komplette Motorprüfstände mit
Drehzahlmess-System

Prüfstände für Passivmessobjekte,
wie Lager oder Getriebe

Eigene Reparatur und Fertigung



Messaufbau beispielhaft



MODIA Drehmoment-Mess-Systeme für kleine und kleinste Drehmomente

Das Drehmoment-Mess-System ist für Messaufgaben des gesamten feinwerktechnischen Bereichs ausgelegt und erlaubt aufgrund seines Messprinzips das Messen sehr kleiner Drehmomente. Das Herzstück der Drehmomentgeber bilden Kreuzfederelemente, welche die in herkömmlichen Gebern zur Anwendung kommenden „Messwellen“ ersetzen. Die durch das einwirkende Drehmoment verursachte Winkelverschiebung wird durch Differentialtransformatoren aufgenommen.

Kombiniert mit einem inkrementalen Drehzahl-Mess-System lassen sich Motorprüfstände zusammenstellen, die genaueste Drehmomentmessungen bei höchsten Drehzahlen erlauben.

Eine Datenschnittstelle ermöglicht eine vereinfachte und rechnerunterstützte Auswertung von Messungen.

Einsatzbereiche:

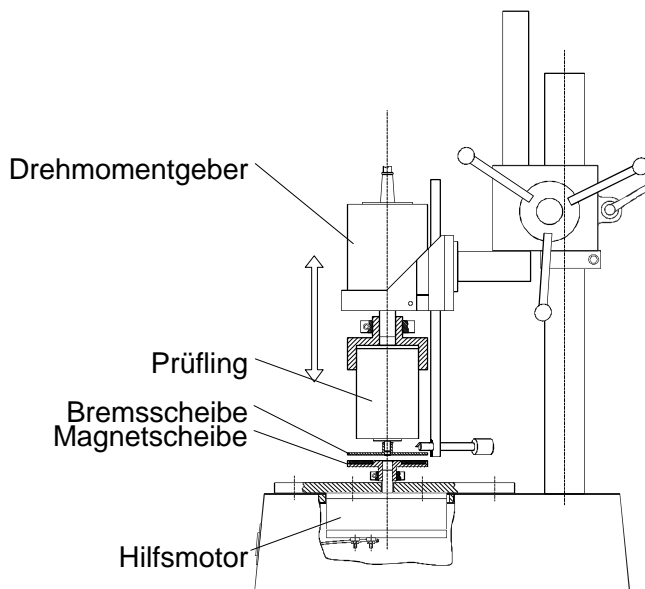
- Produktuntersuchung
- Stichprobenprüfung im Wareneingang
- Kontrolle in der Serienfertigung

Beispiele für Messobjekte

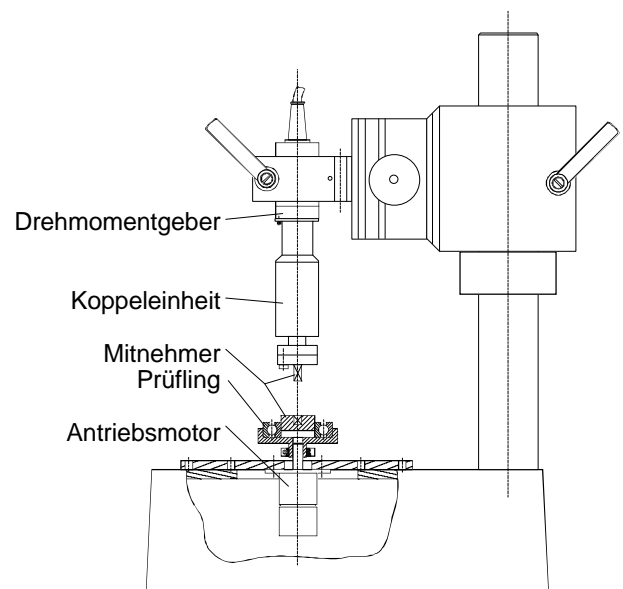
- Elektromotoren
- Magnet-, Freilauf- und Rutschkupplungen
- Kugellager, Gleitlager, Bremsen, Kleingetriebe
- Drehschalter, Potentiometer, Drehkondensatoren
- Spiral- und Torsionsfedern, Viskosimeter
- Kraftstoffpumpen, Drehmagnete, Kleinturbinen
- mechanische Berührungssensoren

Durch unterschiedliche Messgeber, Messmodule und Messaufbauten lassen sich, dem Anwendungsfall angepasst, optimale Mess-Systeme zusammenstellen.

Anwendungsbeispiele:



Motorprüfstand



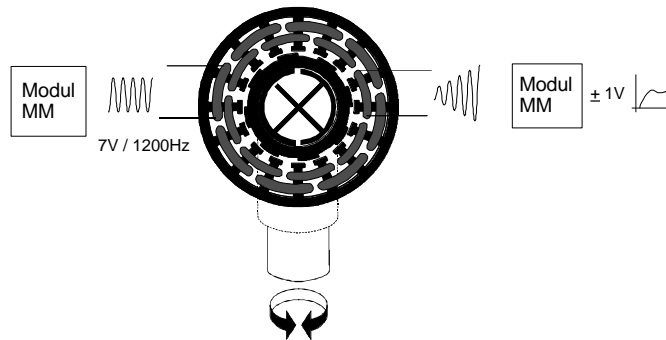
Kugellagerprüfstand

Prüfstände können nach Kundenwünschen konfiguriert werden. Möglich ist auch die Messdatenauswertung sowie die Prüfstandsteuerung über einen PC.

Drehmomentgeber

Für die Drehmomentmessung stehen fünf Messgeber mit Messbereichen von 1mNm bis 100 Nm zur Verfügung. Die Messwelle des Drehmoment-Messgebers ist an einen reibungsfrei gelagerten, federgefesselten Rotor gekoppelt. Die Rotordrehung von max. $\pm 2^\circ$ erfolgt proportional zu dem auf die Messwelle einwirkenden Drehmoment. Die dazu proportionale Spannung wird als Messsignal über einen Differentialtransformator ausgewertet.

Das Reaktionsmoment von aktiven Prüfobjekten (z.B. Motoren) wird durch direkte Ankopplung an die Messwelle erfasst, z.B. durch Direktbefestigung des Gehäuses (Stator) kleiner Elektromotoren. Das Messprinzip erlaubt uneingeschränkt hohe Drehzahlen der unbelasteten Motorwelle aber auch Belastungssimulationen auf die frei zugängliche Welle.



Messprinzip

Messgebertyp		DG 1-1	DG 1-2	DG 1-3	DG 1-4	DG 1-6
Messbereiche in Verbindung mit M621.X M321.X	100	Nm				<input checked="" type="checkbox"/>
	30	Nm				<input checked="" type="checkbox"/>
	10	Nm				<input checked="" type="checkbox"/>
	3	Nm				<input checked="" type="checkbox"/>
	1	Nm				<input checked="" type="checkbox"/>
	0,3	Nm				<input checked="" type="checkbox"/>
	0,1	Nm			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	30	mNm			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	mNm		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3	mNm		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1	mNm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	0,3	mNm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	0,1	mNm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	30	μ Nm	<input checked="" type="checkbox"/>			
10	μ Nm	<input checked="" type="checkbox"/>				
Max. Axialbelastung	N	8	60	150	500	1.000
Max. Radialbelastung	N	1	10	70	200	500
Max. Hysterese	% v. Messbereich	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$
Max. Nullpunktverschiebung durch Radiallast	mNm/N	0,035	0,035	0,035	0,9	1
Trägheitsmoment	mNms ²	$12 \cdot 10^{-5}$	$15 \cdot 10^{-5}$	$90 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	1
Federkonstante	Nm/rad	$3,4 \cdot 10^{-2}$	0,34	2,9	34	3500
Genauigkeit	% des Messb.-EW.	1	1	1	1	1,1,1,3,5 (für Messb. 100 - 1Nm)
Gewicht	kg	0,2	0,2	0,2	3	4
Faktor M		1	10	100	1.000	100.000

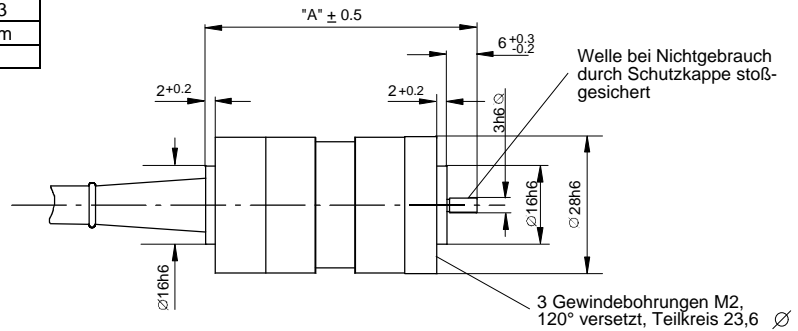
Tabelle 1: Technische Daten der Drehmomentmessgeber

Für alle Drehmomentgeber gilt:

- Federelemente durch mechanischen Anschlag gegen Überlastung geschützt
 - Die Leitungslänge zum Anschluss beträgt ca. 1,5m
 - Aufnahme kann am Außendurchmesser oder stirnseitig an drei um 120° versetzten Gewindebohrungen erfolgen
 - Alle Geber können in den Mess-Ständern M2 und P2 aufgenommen werden (DG1-1 - DG1-3 mit Adapterplatte)
- Die Geber DG1-1 -DG1-3 können zusätzlich in den kleinen Mess-Ständern M1 und P1 aufgenommen werden

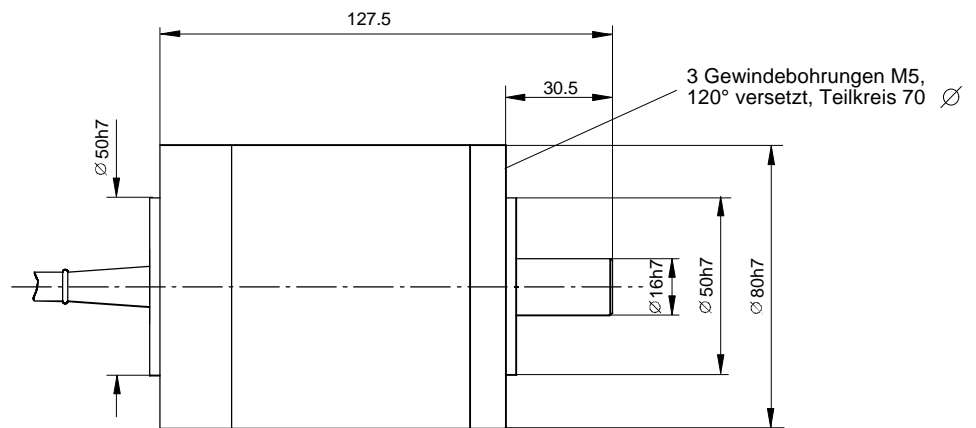
Type	DG 1-1	DG 1-2	DG1-3
Messbereich	1 mNm	10 mNm	0,1 Nm
Maß "A"	52,5	52,5	55,2

DG1-1
DG1-2
DG1-3



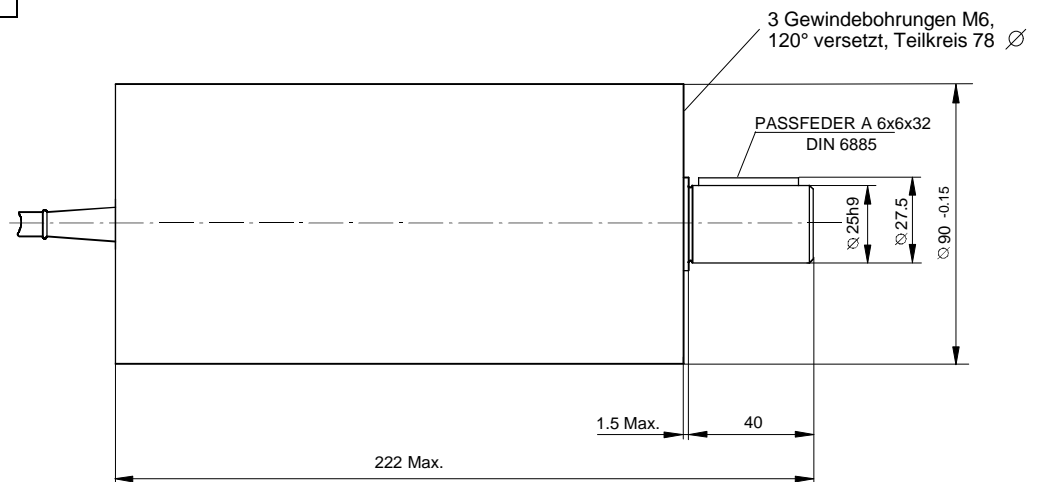
Type	DG 1-4
Messbereich	1 Nm

DG1-4



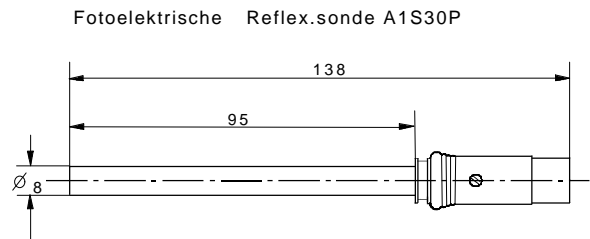
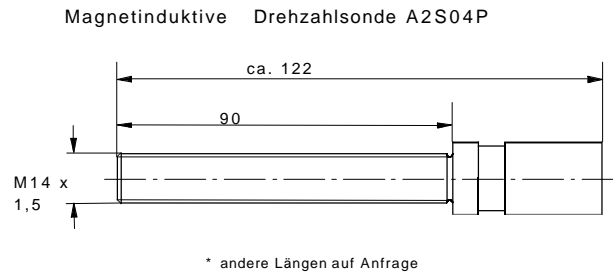
Type	DG 1-6
Messbereich	100 Nm

DG1-6



Drehzahlsensoren

Die berührungslose Abtastung von drehenden Objekten ist mit einer fotoelektrischen oder einer magnetinduktiven Drehzahlsonde für einen Messbereich von 10 min^{-1} bis 999.999 min^{-1} möglich. Die robusten Sonden sind weitgehend unempfindlich gegenüber Schmutz, Öl und Fett.



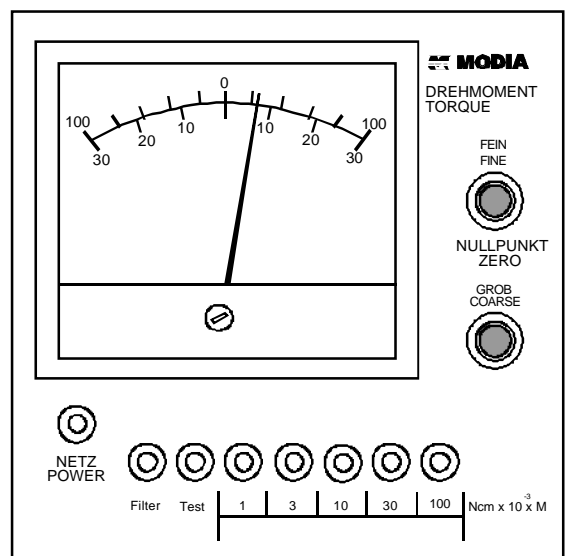
Auswerteelektronik

Die Grundmodule (M321.10 bis 323.03) können direkt in ein 19"-Rack-Einschubgehäuse eingebaut oder in Tischgehäusen verschiedenster Kombination geliefert werden (M621.10 bis 621.6).

Messmodule

Grundmodul MM für Drehmomentmessung Analog

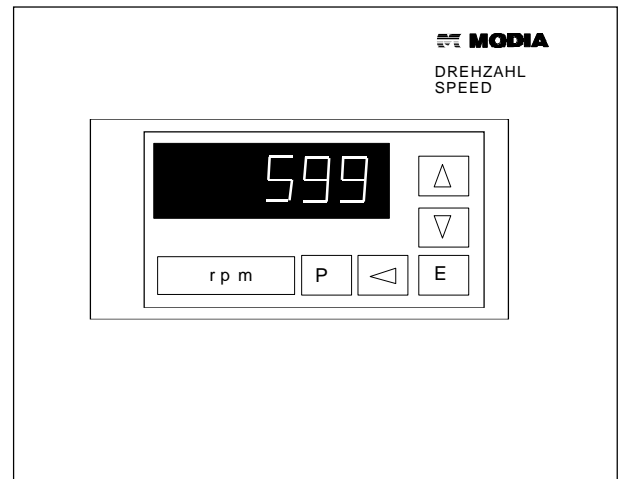
- Analoganzeige
- Analogausgang $\pm 1 \text{ V}$
- Nullpunktgleichung grob und fein (Nullpunkt in der Mitte des Instruments)
- Meßbereichswahl 1, 3, 10, 30, 100 % des max. Gebermessbereichs, (mit den zur Verfügung stehenden Gebern sind damit Meßbereiche von 0,01 mNm bis 100 Nm möglich)
- Zuschaltbares Filter mit einer Eckfrequenz ($f_b = 10 \text{ Hz}$)
- Für den Gebrauch mit Teldix/Modia Drehmomentgebern DG 1-1/2/3/4 u. /6
- Alle Verbindungen werden Geräterückseitig hergestellt



M 321.10

Grundmodul MS für Drehzahlmessung Digital

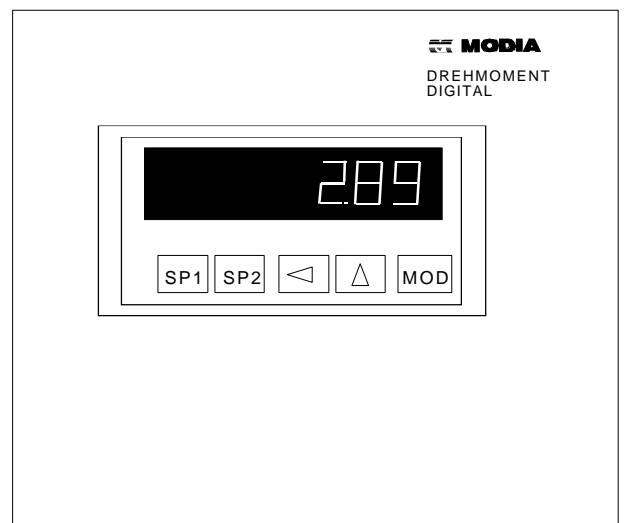
- 5-stellige Anzeige
- Messbereich von 100 min^{-1} bis 999.999 min^{-1}
- Analogausgang + 1 V; mit anpassbarem Messbereich
- Einzelimpulsausgang TTL
- Programmierbarer Messbereich
- Programmierbare Anzahl von Impulsen je Umdrehung
- Zum Einsatz mit der fotoelektrischen Drehzahlsonde A1S30P (und anderen)



M322.02/C124

Modul DM3 für Drehmomentmessung Digital

- Digitalanzeige $\pm 1,000$ bei Vollausschlag
- Einstellung von zwei Grenzwerten, bei deren Überschreitung ein Relais geschaltet wird, (Anzeige durch LED SP1/SP2)
- Speicherung und Reset von Drehmoment-Max./Min.-Werten
- Signalausgang über serielle Schnittstelle RS-232
- Modul DM 3 nur in Verbindung mit dem Grundmodul MM funktionsfähig

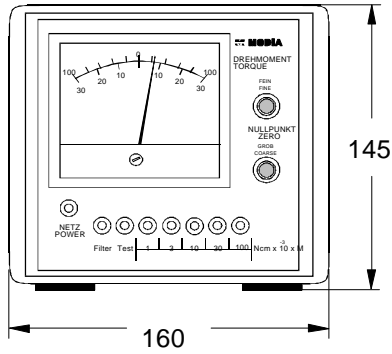


M323.03

Auswertelektronik

Mögliche Kombinationen als Tischgehäuse

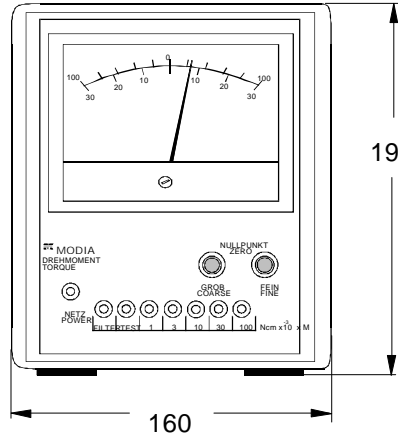
M621.10



145

160

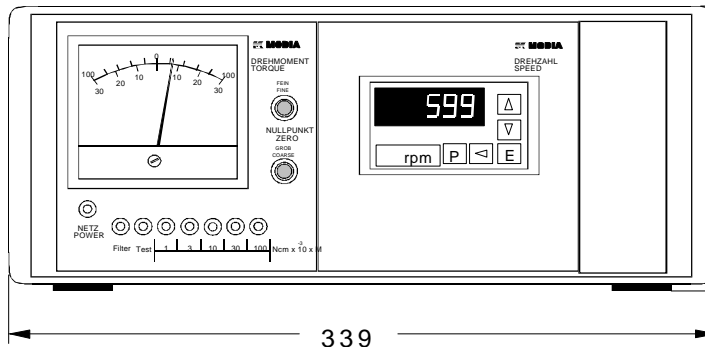
M621.11



190

160

M621.30

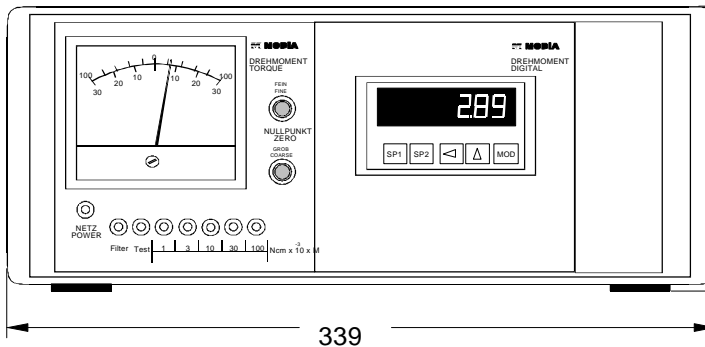


145

339

Tiefe aller Geräte:
280 mm

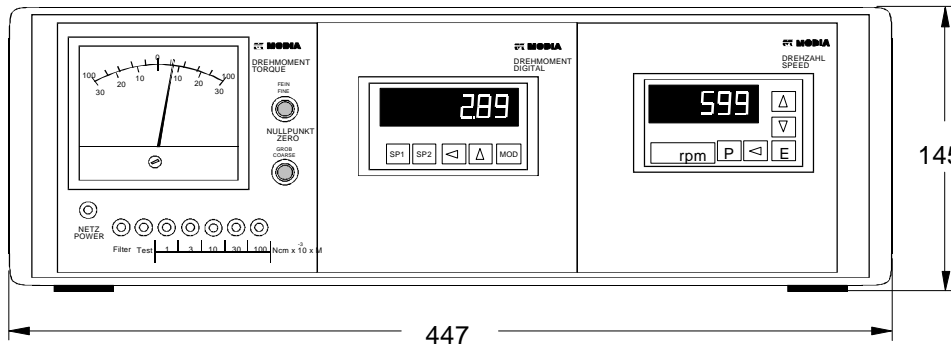
M621.50



145

339

M621.60

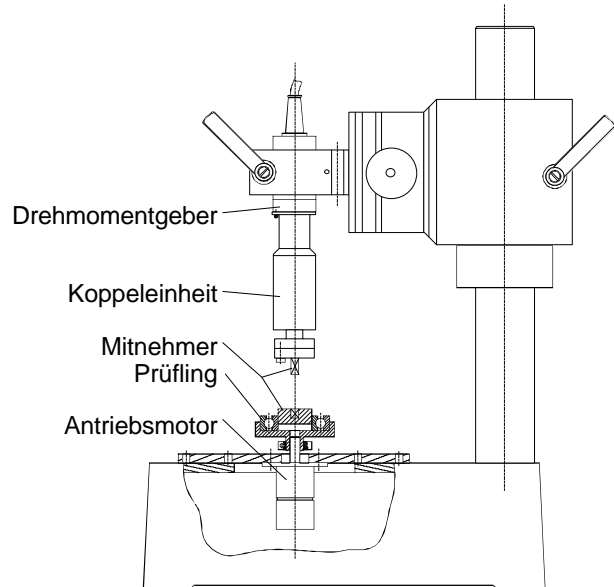
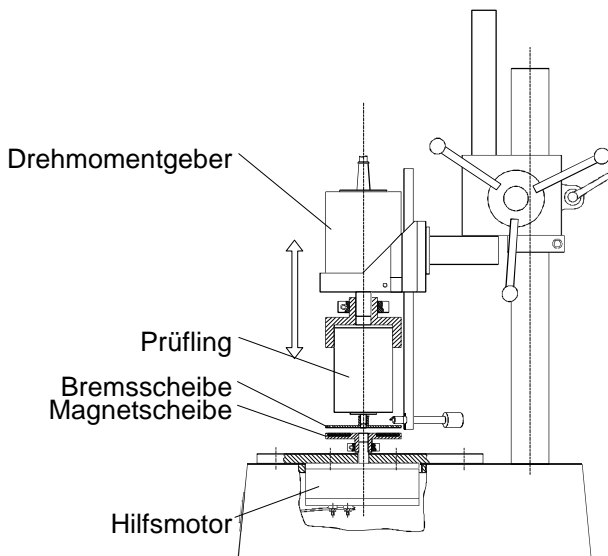


145

447

Alle Maße in mm

Zubehör zum Drehmoment-Drehzahl Mess-System



Für verschiedene Anwendungen werden angeboten:

Prüfstände

- für Kleinmotoren (aktiv)
- für Reibungs- und Drehwiderstandsmessungen (Rutschkupplungen, Kugel- und Gleitlager, Rastmomente an Motoren, ...)
- lieferbar in zwei Baugrößen
- angepaßt an die verschiedenen Gebertypen aber auch universell für alle Geber lieferbar
- wahlweise ausgerüstet mit Hilfs- und Antriebsmotoren für die Prüfung von passiven wie von aktiven Bauelementen
- versehen mit Halterungen und Gelenken für Drehzahlsonden und Anschläge
- kombinierbar mit weiteren Komponenten wie Belastungseinrichtungen oder Koppereinheiten (siehe unten)

Belastungseinrichtungen (Bremsen)

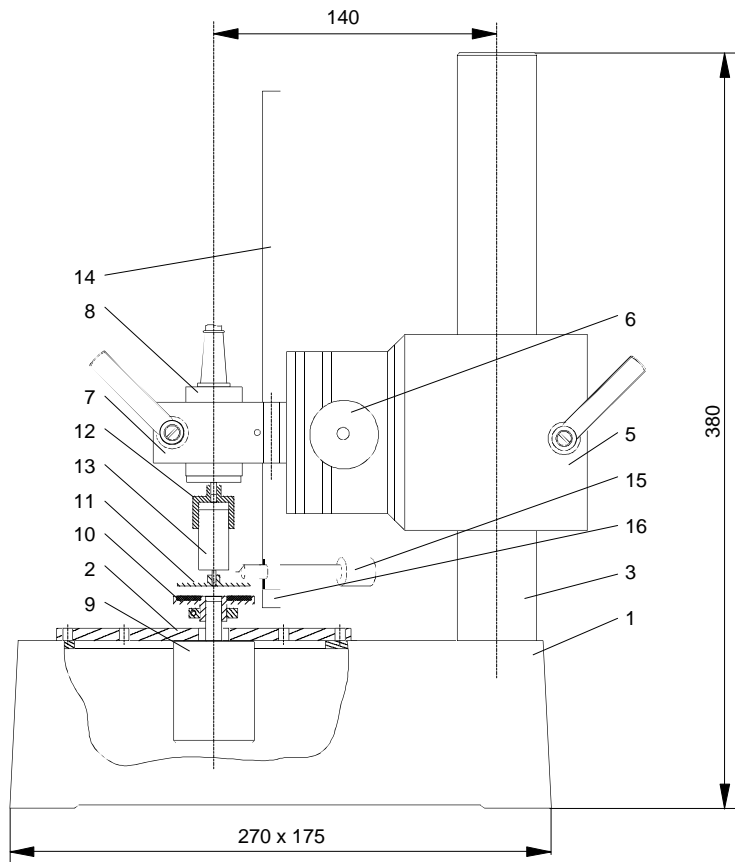
- für die Untersuchung von aktiven Bauelementen, in erster Linie von Elektromotoren, aber auch für pneumatische Kleinturbinen oder ähnliches
- verfügbar für verschiedene Belastungen

- ausgeführt als Wirbelstrombremsen
- arbeiten kontaktlos und daher ohne Reibung
- mit Einstellung der Belastungsintensität durch Verändern des Abstandes zwischen Bremsscheibe und Bremsmagnet oder durch Aufprägen einer Bremsmagnetgeschwindigkeit durch einen Hilfsmotor
- lieferbar mit Maßbildern der Bremskomponenten und damit durch den Kunden selbst schnell an die jeweiligen Meßobjekte anzupassen

Koppereinheiten

- entworfen für die Messung von passiven Bauelementen
- schützen die Geber vor Überbelastung in axialer und radialer Richtung
- ausgeführt mit Spiel in der Momentenübertragung, um störende Reibungseinflüsse und die Messung belastende Querkräfte zu unterdrücken
- mit axial verschiebbarem Koppelflansch, der einen Mitnehmervorgang ohne axiale Bewegung des Gebers erlaubt

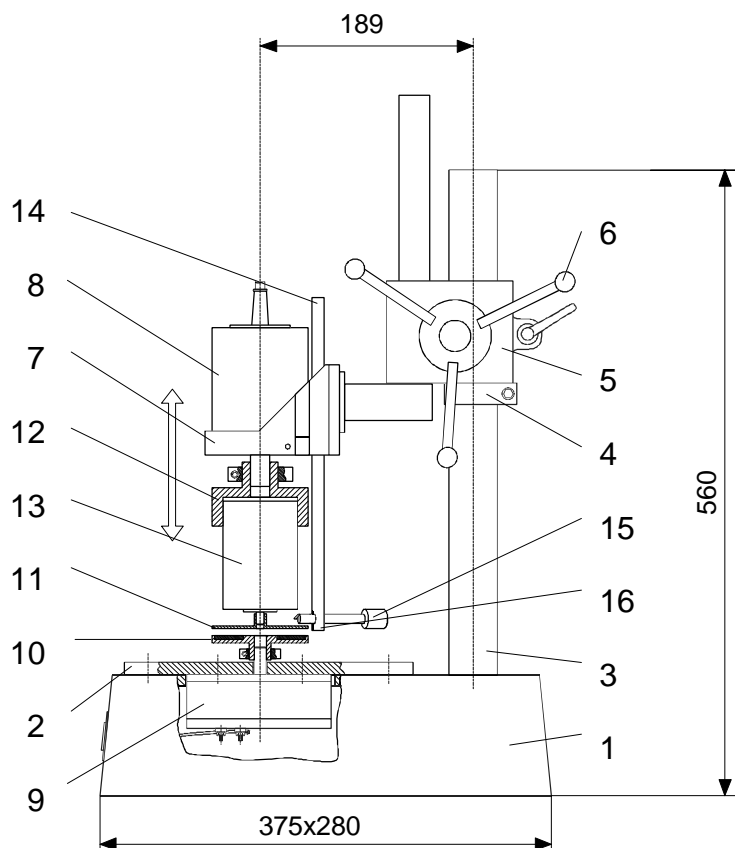
Motorprüfstand M1



1. Stativfuß
2. Auflageplatte
3. Stativsäule
4. Stellring
5. Klemmstück
6. Vertikaltrieb
7. DG-Halter
8. Drehmomentgeber
9. Hilfsmotor
10. Magnetrotor
11. Bremscheibe (Al)
12. Prüflingshalter
13. Prüfling
14. Sondenhalter
15. Drehzahlsonde
16. Anschlag

Der Motorprüfstand dient der Untersuchung des Betriebsverhaltens von Kleinmotoren bei variabler Belastung. Der auf der Welle des Drehmomentgebers (DG) befestigte Prüfmotor wird durch eine Wirbelstrombremse (10/11) belastet. Dabei erfasst der DG (8) das anliegende Drehmoment und die Drehzahlsonde (15) die Drehzahl des Prüflings. Um den Prüfling bis zum Stillstand abzubremsen, wird der Magnetrotor durch einen Hilfsmotor (9) entgegen der Drehrichtung des Prüflings angetrieben. Die variable Belastung kann dadurch erreicht werden, dass entweder die Kopplung zwischen Magnetrotor und Bremsstrommel durch Verstellen in axialer Richtung verändert wird oder die Drehzahl des Hilfsmotors variiert wird. Neben der hier dargestellten Flachbremse kann auch eine Bremse in Topfform eingesetzt werden. Der Vorteil der Flachbremse gegenüber der Topfbremse ist ein größerer zulässiger Fluchtungsfehler zwischen Bremscheibe und Magnetrotor und eine einfachere radiale Zuführung des Prüflings z.B. bei einer automatischen Prüfung.

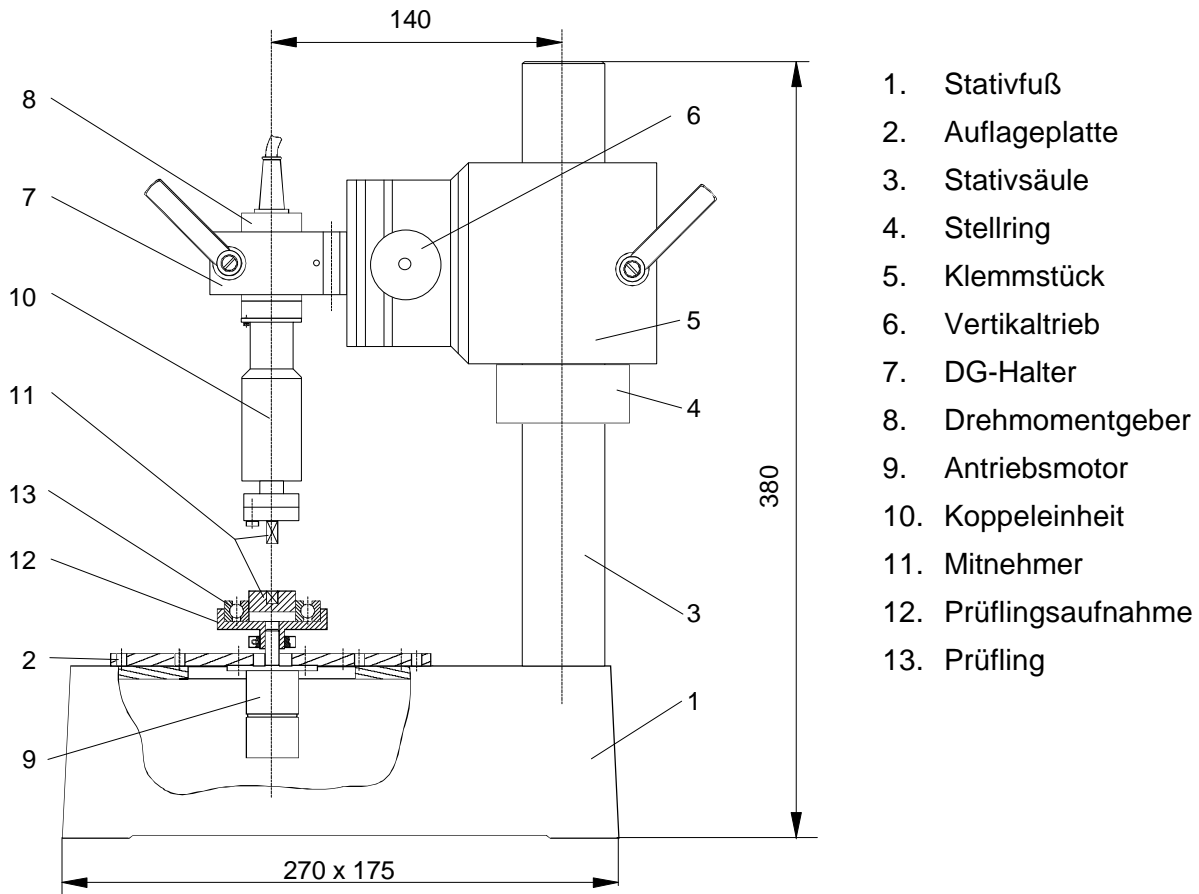
Motorprüfstand M2



1. Stativfuß
2. Auflageplatte
3. Stativsäule
4. Stellring
5. Klemmstück
6. Vertikaltrieb
7. DG-Halter
8. Drehmomentgeber
9. Hilfsmotor
10. Magnetrotor
11. Bremscheibe (Al)
12. Prüflingshalter
13. Prüfling
14. Sondenhalter
15. Drehzahlsonde
16. Anschlag

Der Motorprüfstand dient der Untersuchung des Betriebsverhaltens von Kleinmotoren bei variabler Belastung. Der auf der Welle des Drehmomentgebers (DG) befestigte Prüfmotor wird durch eine Wirbelstrombremse (10/11) belastet. Dabei erfaßt der DG (8) das anliegende Drehmoment und die Drehzahlsonde (15) die Drehzahl des Prüflings. Um den Prüfling bis zum Stillstand abzubremsen, wird der Magnetrotor durch einen Hilfsmotor (9) entgegen der Drehrichtung des Prüflings angetrieben. Die variable Belastung kann dadurch erreicht werden, daß entweder die Kopplung zwischen Magnetrotor und Bremscheibe durch Verstellen in axialer Richtung verändert wird oder die Drehzahl des Hilfsmotors variiert wird. Neben der hier dargestellten Flachbremse kann auch eine Bremse in Topfform eingesetzt werden. Der Vorteil der Topfbremse gegenüber der Flachbremse ist die größere Leistungsfähigkeit. Fluchtungsfehler sind jedoch nicht in gleichem Maß zulässig.

Passivprüfstand P1

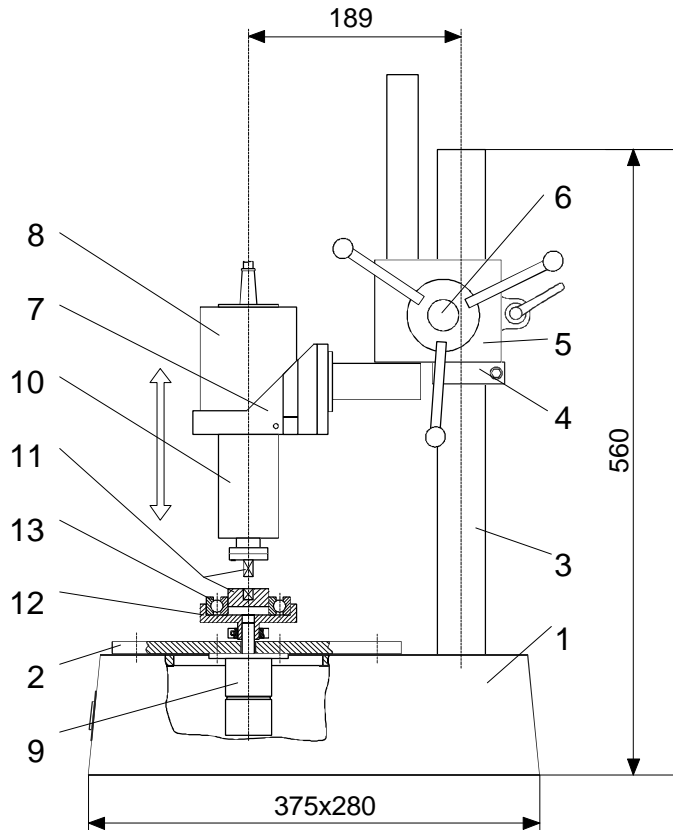


Der Prüfstand P1 dient der Untersuchung von kleinen passiven Bauteilen, wie Kugellagern, Gleitlagern, Potis, Getrieben oder auch statisch bestromten bzw. unbestromten Schrittmotoren. Hierzu wird der Prüfling (13) zwischen Geber und Antriebsmotor (9) angeordnet, Über den Mitnehmer (11) und eine Koppereinheit (10), die eine von Axial- und Radialkräften freie Verbindung zwischen Prüfling und Drehmomentgeber schafft, wird das am Prüfling entstehende Reibmoment auf den Drehmomentgeber übertragen und von diesem gemessen.

Die Prüflingsaufnahme (12) und die Mitnehmer ermöglichen mit Hilfe des Vertikaltriebes (6) einen schnellen und einfachen Prüflingswechsel.

Der Antriebsmotor kann den Kundenwünschen entsprechend mit verschiedenen Drehzahlen und Antriebsleistungen ausgewählt werden. Auch die Ausrüstung mit Winkel- oder Geschwindigkeitssensoren ist möglich.

Passivprüfstand P2

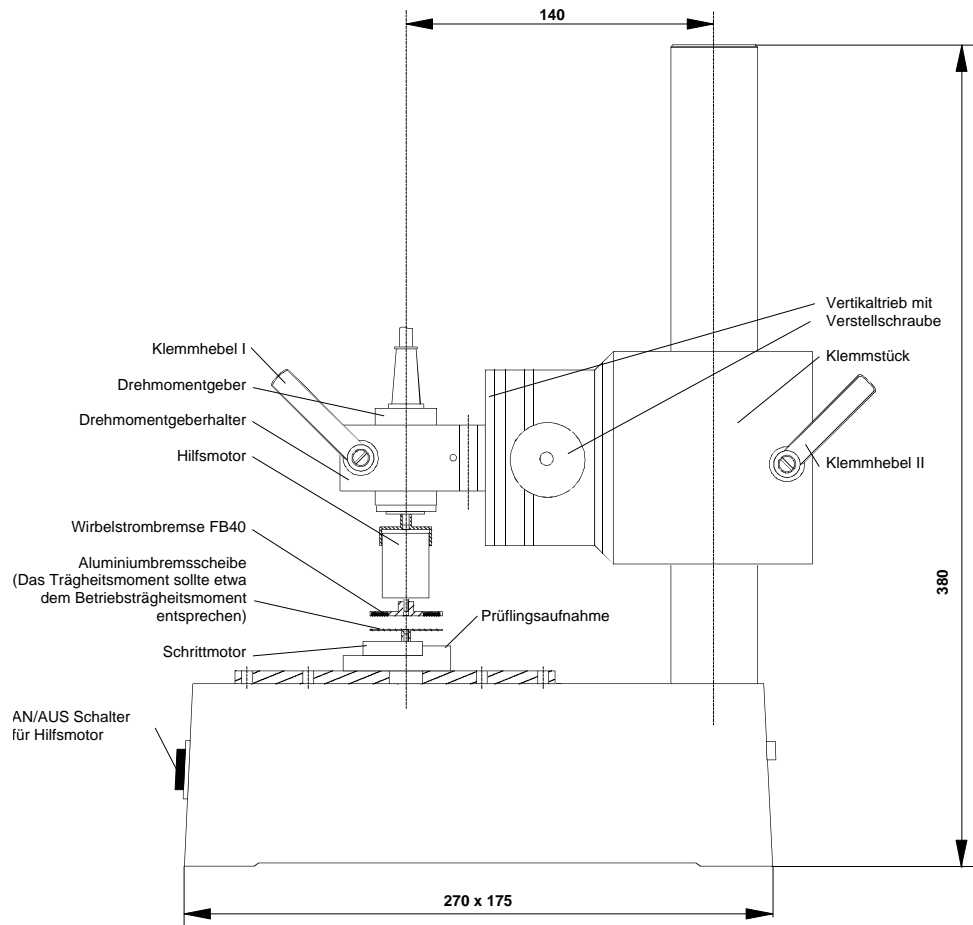


1. Stativfuß
2. Auflageplatte
3. Stativsäule
4. Stellring
5. Klemmstück
6. Vertikaltrieb
7. DG-Halter
8. Drehmomentgeber
9. Antriebsmotor
10. Koppeleinheit
11. Mitnehmer
12. Prüflingsaufnahme
13. Prüfling

Der Prüfstand P2 dient der Untersuchung von passiven Bauteilen mittlerer Größe, wie Kugellagern, Gleitlagern, Potis, Getrieben oder auch statisch bestromten bzw. unbestromten Schrittmotoren. Hierzu wird der Prüfling (13) zwischen Geber und Antriebsmotor (9) angeordnet, Über den Mitnehmer (11) und eine Koppeleinheit (10), die eine von Axial- und Radialkräften freie Verbindung zwischen Prüfling und Drehmomentgeber schafft, wird das am Prüfling entstehende Reibmoment auf den Drehmomentgeber übertragen und von diesem gemessen.

Die Prüflingsaufnahme (12) und die Mitnehmer ermöglichen mit Hilfe des Vertikaltriebes (6) einen schnellen und einfachen Prüflingswechsel.

Motorprüfstand M1/Kleinstschrittmotoren



Der Prüfstand dient der Untersuchung des Betriebsverhalten von Schrittmotoren der untersten Leistungsklassen (bis etwa 100mNm).

Die Last wird dabei, ohne mechanischen Kontakt, über einen Hilfsmotor und eine Wirbelstrombremse aufgebracht. Das wirkende Lastmoment wird dabei von dem oben angeordneten Drehmomentgeber erfasst, auf dessen Welle sich der Hilfsmotor abstützt. Um die Belastung des Prüflings zu variieren, besteht zum einen die Möglichkeit die Drehzahldifferenz zwischen Hilfsmotor und Prüfling zu verändern und zum anderen den Abstand zwischen Magnetscheibe und Aluminiumscheibe anzupassen. Die entsprechend den Bremsen einstellbaren Bremsmomente können den Datenblättern der Wirbelstrombremsen entnommen werden.

Untersucht werden können:

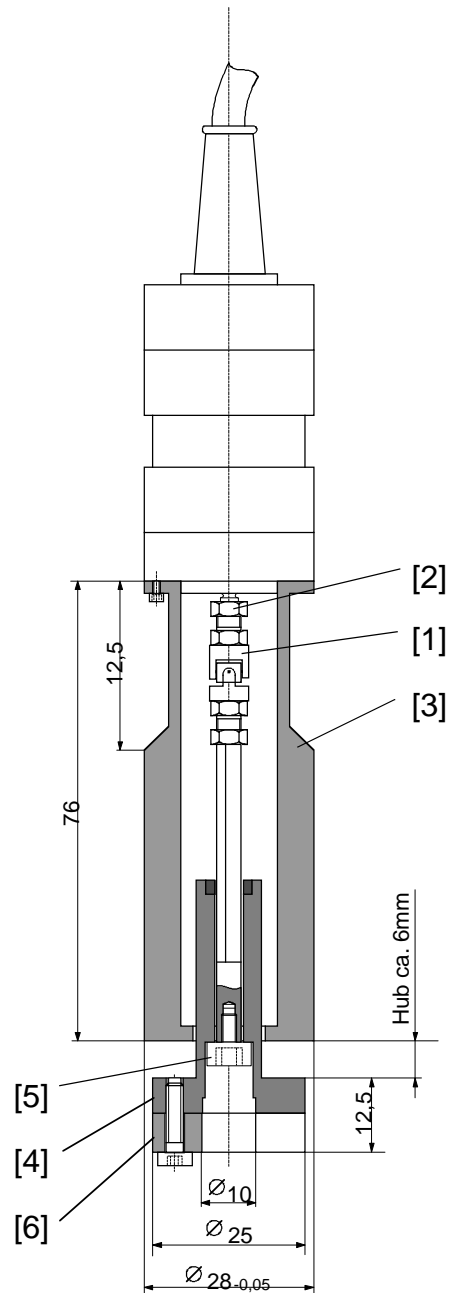
- Haltemoment (bestromt und unbestromt)
- maximale Lastmomente bei beliebigen Drehzahlen

Um möglichst aussagekräftige Messergebnisse zu erzielen, ist es sinnvoll die Aluminiumscheibe so auszulegen, dass ihr Trägheitsmoment dem im Betrieb erwarteten Trägheitsmoment der anzutreibenden Komponenten entspricht. Ist dies nicht möglich, dann sollte die Aluminiumscheibe mit einem möglichst kleinen Trägheitsmoment gefertigt werden (Die Dicke der Aluminiumscheibe hat keinen Einfluss auf die Bremswirkung). Die Trägheit der Aluminiumscheibe bleibt bei dynamischen Messungen jedoch in jedem Fall, zusätzlich zum äußeren Lastmoment (vom Drehmomentgeber erfasst) zu berücksichtigen.

Koppeleinheit KE3

Die Koppeleinheit KE3 wurde entwickelt, um bei Passivmessungen (Reibungsmessungen...) mit den Drehmomentgebern DG1-1 bis DG1-3 die sensiblen Federelemente des Gebers vor einer Beschädigung zu schützen und die Ankopplung an den Prüfling zu vereinfachen.

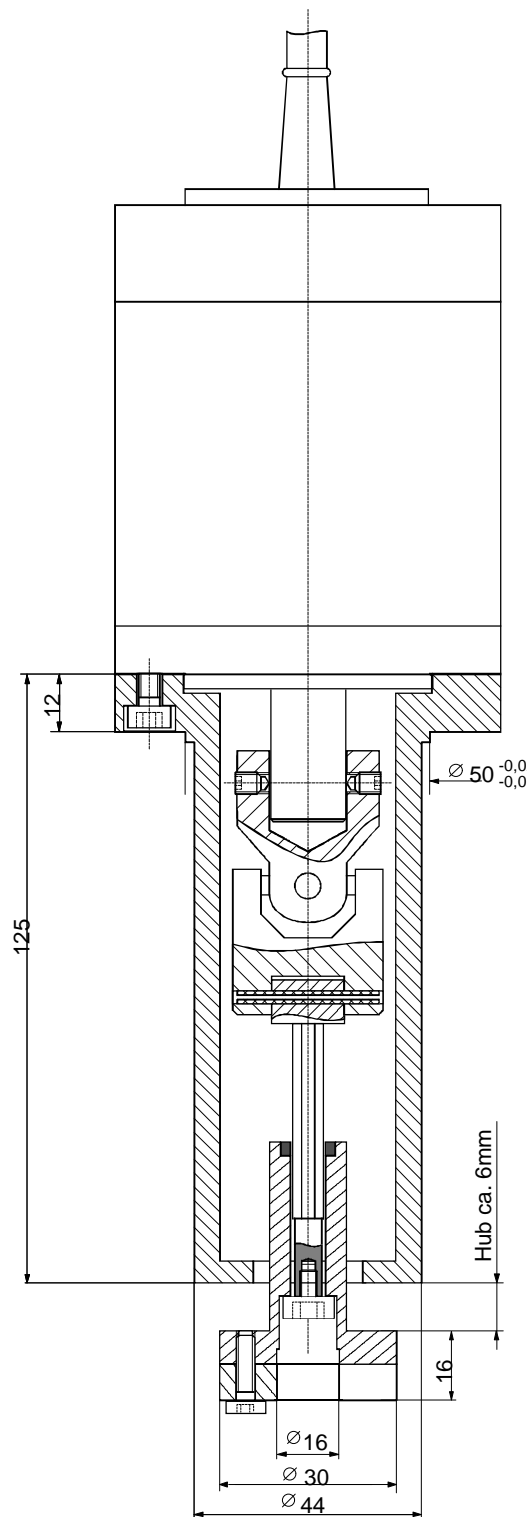
Der Koppelflansch ist axial verschieblich und läßt eine leichte Exzentrizität zwischen Geberachse und Rotationsachse des Meßobjektes zu. Dadurch ist die Koppeleinheit gerade dort sehr gut geeignet, wo in Serie Messungen durchgeführt werden und in einer raschen Folge Prüflinge gewechselt werden.



Koppeleinheit KE4

Die Koppeleinheit KE4 wurde entwickelt, um bei Passivmessungen (Reibungsmessungen...) mit dem Drehmomentgeber DG1-4 die Feder- und das Federarmelement des Gebers vor einer Beschädigung zu schützen und die Ankopplung an den Prüfling zu vereinfachen.

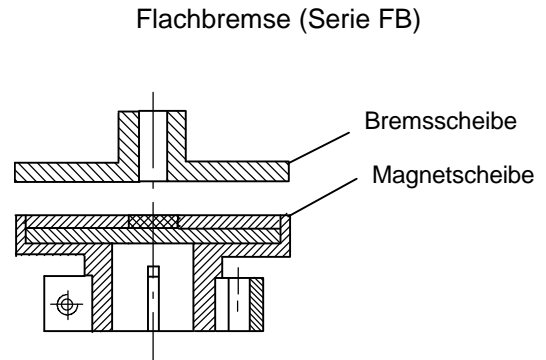
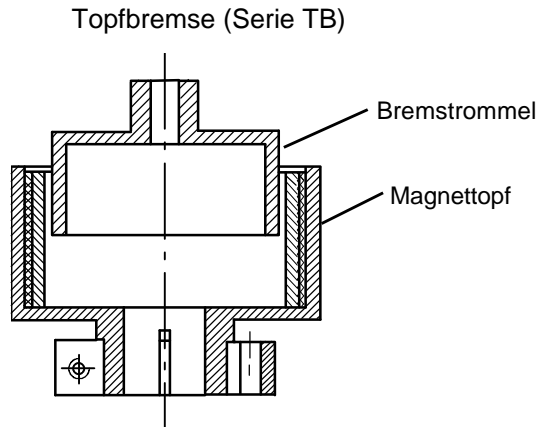
Der Koppelflansch ist axial verschieblich und läßt eine leichte Exzentrizität zwischen Geberachse und Rotationsachse des Messobjektes zu. Dadurch ist die Koppeleinheit gerade dort sehr gut geeignet, wo in Serie Messungen durchgeführt werden und in einer raschen Folge Prüflinge gewechselt werden.



Belastungseinrichtungen

Die Wirbelstrombremsen dienen der Untersuchung von Antriebseinheiten wie Elektrokleinmotoren, Schrittmotoren, Turbinen usw.. Mit ihnen können variable Belastungen der zu untersuchenden Aktoren simuliert werden.

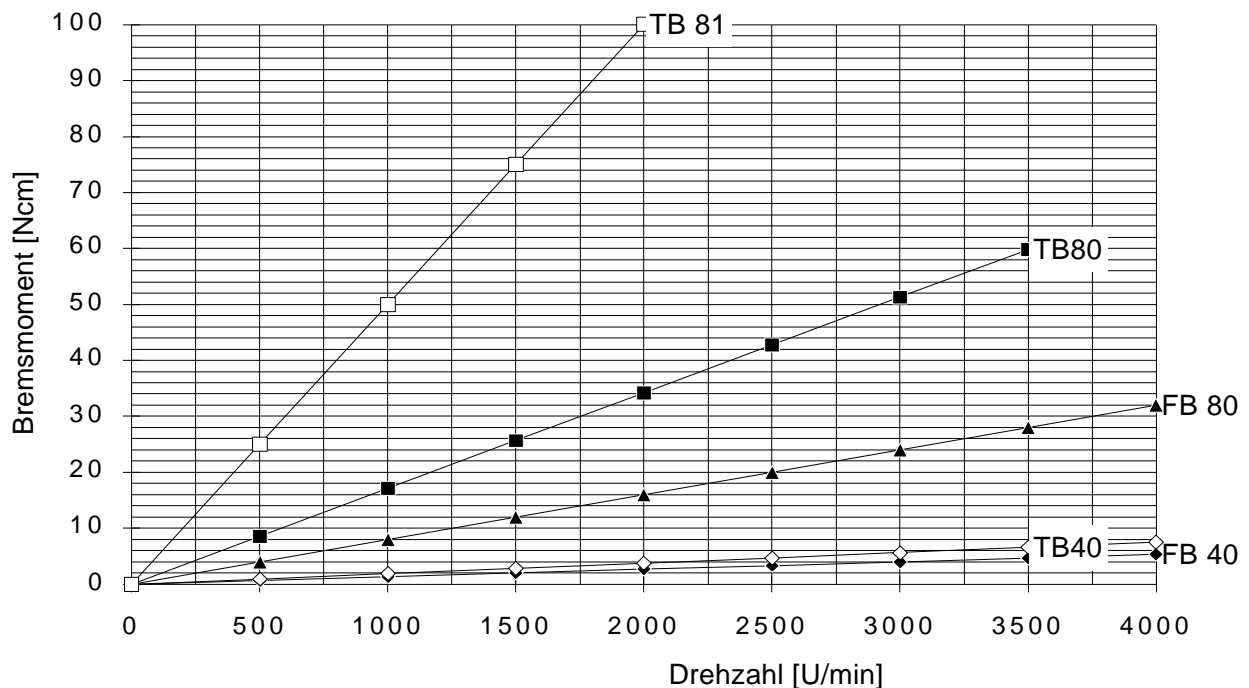
Es werden zwei Bauformen angeboten:



- Topfbremsen können größere Belastungen aufnehmen als Flachbremsen
- Fluchtungsfehler dürfen ca. 1-3 mm(je nach Ausführung der Bremstrommel) nicht überschreiten

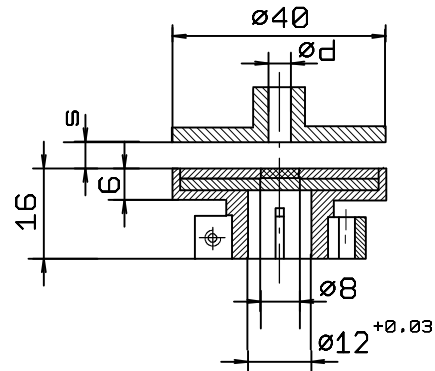
- Handhabung erleichtert gegenüber Topfform
- Fluchtungsfehler werden toleriert
- Wechsel von Prüflingen kann in der Regel schneller erfolgen, als bei Topfbremsen, da keine lange axiale Zustellbewegung notwendig ist
- geringere Leistungsaufnahme gegenüber der Topfform

Kennlinien der Wirbelstrombremsen

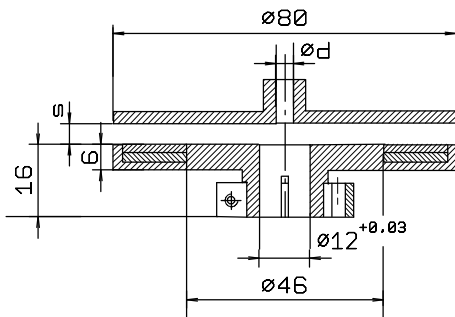


Maßbilder der Wirbelstrombremsen:

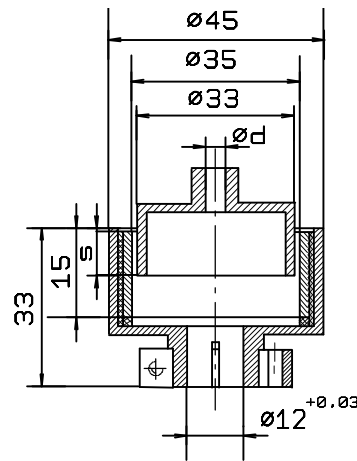
Datenblätter zu den einzelnen Bremsen sind
auf Anfrage erhältlich



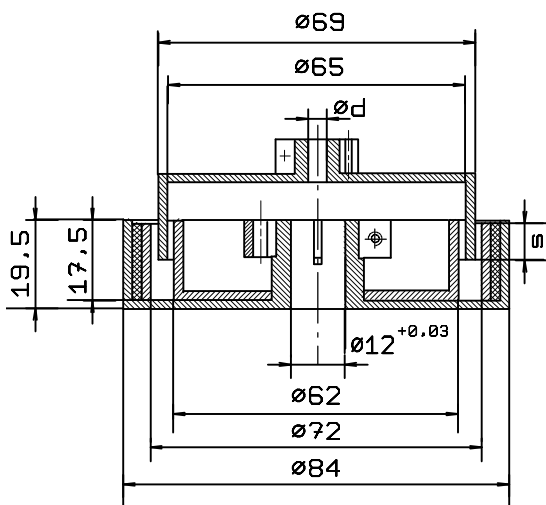
FB40



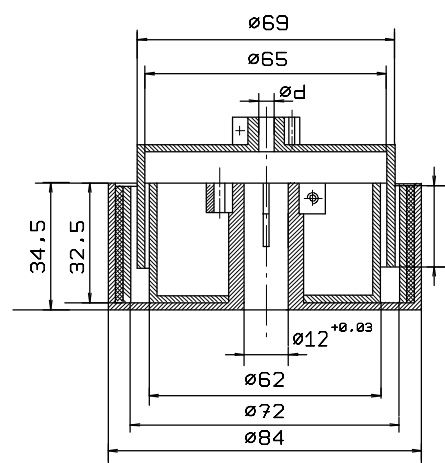
FB80/FB81



TB40



TB80



TB81