

POWER TRANSMISSION
LEADING BY INNOVATION



CENTAX[®]-V

TORSIONALLY SOFT INTERMEDIATE COUPLINGS AND
BEARING HOUSINGS FOR UNIVERSAL JOINT SHAFTS
HOCHDREHELASTISCHE VORSCHALT Kupplungen UND
FLANSLAGER FÜR KARDANWELLEN



CENTA Power Transmission is now part of Rexnord.
As a global leader in premium couplings,
Rexnord provides the same high quality customer
solutions and service you've come to expect
from CENTA since 1970.



WWW.CENTA.INFO/CONTACT

WWW.REXNORD.COM

**CENTA
HEAD OFFICE**

Bergische Strasse 7
42781 Haan
Germany

+49-2129-912-0 Phone
+49-2129-2790 Fax

info@centa.de
www.centa.info

Denmark office:

Technoflex ApS
Erhvevsvej 2a
8653, Them

info@technoflex.dk
Phone:004587244545
www.technoflex.dk

**REXNORD POWER TRANSMISSION
HEAD OFFICE**

4701 W Greenfield Ave
Milwaukee, WI 53214
USA

+1-414-643-3000 Phone

WWW.CENTA.INFO/CX-V

Introduction

Universal joint shafts are frequently used to transmit the power from a Diesel engine to the driven unit where the driven unit cannot be flange mounted to the engine.

Every Diesel engine produces torsional vibration and every universal joint shaft has a certain torsional elasticity. When these two components are connected to a driven machine a system is created which in many cases will generate very high vibratory torques somewhere within the equipment. In other words there will be a resonance speed. At this speed the equipment will be subject to very high alternating torques giving rise to noise and damage to working parts leading to premature failure of the system. In resonance the universal joint shaft acts like a spring, which is almost undamped and magnifies the torsional vibration produced by the engine. These oscillating torques can have a value of well over 10 times the output torque of the engine.

This problem can be solved by the introduction of a highly flexible intermediate coupling which will provide two advantages for the drive:

- 1) The torsional elasticity of the intermediate coupling and universal joint shaft combined is so high that the dangerous resonances are shifted below the operating speed of the engine.
- 2) The flexible intermediate coupling has a high damping capability so that the vibratory torque is reduced to an acceptable level only a short distance away from the resonance speed. Most importantly, the vibratory torque levels while passing through resonance on engine start up will be within acceptable levels.

The CENTAX series V intermediate couplings have all these desirable features.

The power flow normally goes from the engine flywheel through a flange to the highly flexible element and from there to the inner hub onto which the universal joint shaft is flange connected.

Driving and driven sides of the coupling are accurately located on a plain bearing so that good concentricity is provided. Additionally the rubber element is compressed in an axial direction. This preload is applied when the element is bolted to the inner hub and absorbed by an axial bearing.

Einleitung

Zur Leistungsübertragung von Dieselmotoren zu den angetriebenen Aggregaten werden häufig Kardanwellen eingesetzt.

Da jeder Dieselmotor Drehschwingungen erzeugt und jede Kardanwelle eine gewisse Drehelastizität besitzt, ergibt sich oft aufgrund der gegebenen Voraussetzungen im Betriebsbereich eine Resonanzdrehzahl. Dann ist mit erheblichen Problemen wie Geräuschen und der Zerstörung von Teilen des Antriebsstranges zu rechnen. Zumal Stahlfedern (die Kardanwelle ist in dem Fall eine Stahl-Drehfeder) fast ohne Dämpfung wirken, und somit in Resonanz eine extreme Vergrößerung der vom Motor angefachten Drehschwingung erfolgt.

Dieses Problem kann durch die richtige Anordnung einer hochelastischen Vorschaltkupplung gelöst werden. Eine solche hat für den Antrieb zwei Vorteile:

- 1) Die Gesamtdrehelastizität aus Vorschaltkupplung und Kardanwelle wird so hoch, daß die gefährlichen Resonanzen auf niedrigere Drehzahlen unterhalb des Arbeitsbereiches verschoben werden.
- 2) Die elastische Vorschaltkupplung besitzt eine hohe Dämpfung, so daß auch bei geringer Resonanzentfernung die Wechseldrehmomente auf ein zulässiges Maß gedämpft werden, und daß vor allem beim Durchfahren der Resonanzen beim Hochlaufen des Motors keine unzulässig hohen Wechseldrehmomente auftreten.

Die CENTAX Kupplungen der Baureihe V als Vorschaltkupplungen besitzen alle diese positiven Eigenschaften.

Der Kraftfluß geht üblicherweise vom Motorschwungrad über einen Flansch auf das hochelastische Gummielement und von dort auf die innere Nabe, woran die Kardanwelle angeflanscht wird.

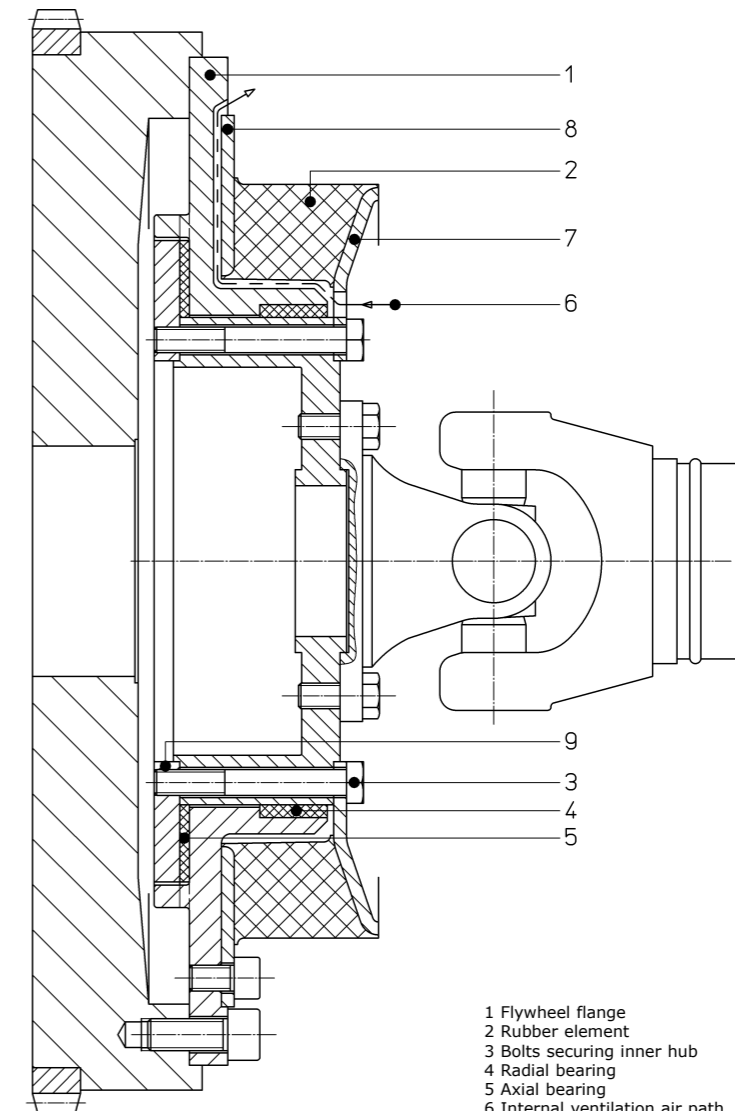
An- und Abtriebsseite sind durch ein Gleitlager exakt zentriert, so daß guter Rundlauf gegeben ist. Das Gummielement ist außerdem in axialer Richtung vorgespannt. Diese Vorspannung wird durch die Verschraubung an der inneren Nabe aufgebracht und über ein axiales Gleitlager aufgefangen.

This axial preload has several advantages:

- The adhesion of the rubber to the metal is enhanced.
- The damping capacity of the rubber is increased.
- When subjected to the high torsional vibration, with the drive side twisting relatively to the driven side, a relative movement occurs simultaneously on the axial plain bearing thus providing considerable friction damping.
- The coupling can absorb both tensile and compressive axial forces coming from the universal joint shaft.

Diese Druckvorspannung hat mehrere Vorteile:

- Die Haftung des Gummis zum Metall wird unterstützt.
- Die Dämpfung des Gummis wird erhöht.
- Bei Drehschwingungen, d.h. bei relativer Verdrehung von Antriebsseite der Kupplung zur Abtriebsseite tritt gleichzeitig auch eine Relativbewegung am axialen Gleitlager auf und damit eine beträchtliche zusätzliche Reibungsdämpfung.
- Die Kupplung kann aus der Kardanwelle kommende axiale Kräfte, sowohl Zug als auch Druck, aufnehmen.



- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 Flywheel flange | 1 Schwungradflansch |
| 2 Rubber element | 2 Gummielement |
| 3 Bolts securing inner hub | 3 Verschraubung an innerer Nabe |
| 4 Radial bearing | 4 Radiallager |
| 5 Axial bearing | 5 Axiallager |
| 6 Internal ventilation air path | 6 Innere Ventilation |
| 7 Inner steel flange | 7 Innerer Stahlflansch |
| 8 Outer steel flange | 8 Äußerer Stahlflansch |
| 9 Thrust plate | 9 Druckplatte |

Advantages and characteristics

- Linear stiffness characteristics.
- Conservatively dimensioned flexible elements and bearings.
- Internal ventilation of the couplings, hence good heat dissipation, the element will not overheat in normal operation.
- The radial bearing is close to the universal joint, ensuring low angular moment.
- Wide range of design and types, each size available with several standard SAE flywheel adaptors and hubs to suit a variety of universal shaft flanges.
- Graduated torque range with each size having a variety of torsional stiffness elements.
- On request the couplings can be provided with classification certificates.
- Maximum angular misalignment of 9 degrees on universal joint shaft.
- The couplings are free of maintenance.
- In addition to standard designs, other designs for special flywheels or universal joint shafts can be supplied.
- Economical prices and ready availability.

Important areas of application

Construction equipment:

between Diesel engine and hydrodynamic transmission, change speed gear and splitter gear, e.g. for dumpers, graders, scrapers, excavators, cranes, etc.

Ship propulsion drives:

between Diesel engine and marine gear, waterjet, stern-drive, Z or V drive.

Locomotives:

between engine and transmission, transmission and axle, engine and cooling pump.

Pumping sets.

Vorteile und Eigenschaften

- Lineare Kennlinie.
- Sicher dimensionierte elastische Elemente und Lagerungen.
- Innere Ventilation der Kupplung, dadurch gute Wärmeabfuhr, keine unzulässige Erwärmung des Gummielementes.
- Die radiale Lagerung liegt nahe an dem Kardangelen, daher geringe Kippmomente.
- Vielseitige Bauformen und Bauarten, für jede Baugröße mehrere Schwungradanschlüsse nach SAE/DIN 6281 und mehrere verschiedene Kardananschlüsse.
- Günstige Leistungsabstufungen, unterschiedliche Drehsteifigkeiten.
- Auf Wunsch auch mit Abnahmezeugnis.
- Zulässiger maximaler Beugewinkel der Kardanwelle 9 Grad.
- Die Kupplungen sind wartungsfrei.
- Neben den Standardbauformen können weitere Bauformen für spezielle Schwungräder oder Kardanwellen geliefert werden.
- Preiswert und kurzfristig ab Lager lieferbar.

Wichtige Einsatzgebiete

Baumaschinen:

zwischen Dieselmotor und hydrodynamischem Wandler, Schaltgetriebe oder Pumpenverteilergetriebe, z.B. bei Dumpfern, Gradern, Scrapern, Baggern, Kranen.

Schiffsantriebe:

zwischen Dieselmotor und Getriebe, Jet, Sterndrive, Z-drive oder V-drive.

Lokomotiven:

zwischen Motor und Wandler, Wandler und Achse, Motor und Kühlpumpe.

Pumpenaggregate.

Sizes

The CENTAX Series V couplings are available in 16 standard sizes covering the torque range from 230 to 44.000 Nm.

Please contact us if you do not find a design to suit your requirements in this catalog. We will be pleased to provide a suitable design.

Materials

The flexible element consists of high quality, temperature resistant, natural rubber. The plain bearings are made of well proven high performance material impregnated with oil and suitable for dry running. The flanges which are vulcanized to the elements are precision made from high strength steel.

All flywheel flanges and universal joint shaft connections are produced from spheroidal graphite castings. Thus the couplings are suitable for high rotational speeds. All cast flanges are dynamically balanced to grad G 6.3.

Selection

The following well known formula can be used for the preliminary coupling selection, based on transmitted torque:

$$T = \frac{P}{n} \cdot 9550 < T_{KN}$$

P = Power [kW]
 n = rpm
 T = Transmitted torque [Nm]
 T_{KN} = Nominal torque of the coupling [Nm]
(see page 9)

The final selection of a coupling should always be based on a torsional analysis, which we will be pleased to provide.

Save guard

We would like to draw your attention to the need to prevent accidents or injury. No safety guards are included in our supply.

Please be aware, that due to the precompression and centrifugal force the outer diameter of the rubber element (dimension d_3) may be increased substantially. Therefore sufficient clearance must be provided.

Baugrößen

Die CENTAX Baureihe V wird serienmäßig in 16 Baugrößen für den Drehmomentbereich von 230 bis 44.000 Nm produziert.

Fragen Sie bitte an, wenn Sie die gewünschte Bauform oder -größe in dieser Unterlage nicht finden. Wir arbeiten diese gerne für Sie aus.

Werkstoffe

Das Elastikelement besteht aus hochwertigem, temperaturbeständigen Naturkautschuk. Die Gleitlager bestehen aus bewährtem, hochbelastbarem Material, welches mit Öl imprägniert und für Trockenlauf gut geeignet ist. Die anvulkanisierten Flansche bestehen aus Qualitätsstahl mit hoher Festigkeit.

Alle Anschlußflansche für Schwungräder bzw. Kardanwellen bestehen aus zähem Sphäroguß. Daher sind die Kupplungen für hohe Drehzahlen geeignet. Alle Gußflansche werden mit Qualität G 6,3 gewuchtet.

Auslegung

Eine vorläufige Auslegung, basierend auf dem zu übertragenden Drehmoment, kann nach folgender Formel erfolgen:

$$T = \frac{P}{n} \cdot 9550 < T_{KN}$$

P = Leistung [kW]
 n = Drehzahl [min^{-1}]
 T = zu übertragendes Drehmoment [Nm]
 T_{KN} = Nenndrehmoment der Kupplung [Nm]
(siehe Seite 9)

Die endgültige Auslegung sollte jedoch immer auf einer Drehschwingungsberechnung basieren, die wir gerne für Sie durchführen.

Unfallschutz

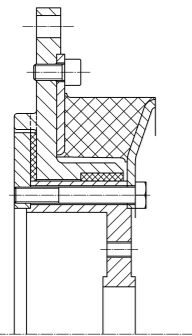
Wir verweisen auf die rechtlichen Vorschriften zur Unfallverhütung. Abdeckhauben gehören nicht zu unserem Lieferumfang.

Beachten Sie bitte, daß unter dem Einfluß von Vorspannung und Fliehkraft der Außendurchmesser des Gummielementes (Maß d_3) sich beträchtlich vergrößern kann, daher muß genügend Freiraum vorgesehen werden.

Standard series

Standardbauformen

CENTAX
VFA



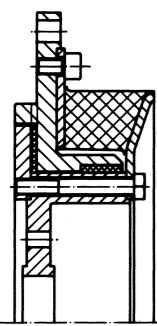
Popular series for connecting flywheels to metric dimensioned flanges of universal joint shafts. Coupling and cardan shaft can be mounted separately.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technical Data: pages 9+10
dimensions: page 11

Gängige Bauform zur Verbindung von Schwungrad mit metrischer Kardanwelle. Kupplung und Kardanwelle können nacheinander montiert werden.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9+10
Abmessungen: Seite 11

CENTAX
VFB



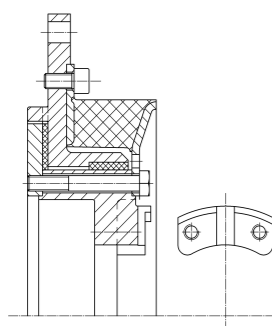
Short series, for confined space, to connect flywheels to metric dimensioned flanges of universal joint shafts. Coupling must be mounted to the cardan shaft first and then both parts together can be mounted to the flywheel.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technical Data: pages 9+10
dimensions: page 12

Kurze Bauform, für beengte Platzverhältnisse, zur Verbindung von Schwungrad mit metrischer Kardanwelle. Kupplung muß zuerst an Kardanwelle und dann beide Teile gemeinsam am Schwungrad angebaut werden.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9+10
Abmessungen: Seite 12

CENTAX
VFM



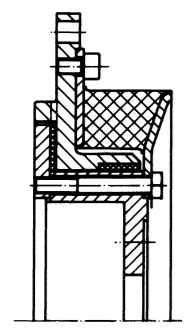
Series to connect flywheels to Mechanics joints. Coupling and shaft can be mounted separately.

$T_{KN} = 330 - 5600 \text{ Nm}$
(higher torques on request)
Technical Data : pages 9+10
dimensions: page 13

Zur Verbindung von Schwungrad mit Mechanics Gelenk. Kupplung und Gelenkwelle können nacheinander montiert werden.

$T_{KN} = 330 - 5600 \text{ Nm}$
höhere Drehmomente auf Anfrage
Technische Daten: Seite 9+10
Abmessungen: Seite 13

CENTAX
VFS



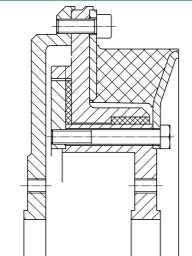
Series similar to VFA, but for connection to universal joint shaft flanges with inch dimensions. Coupling and cardan shaft can be mounted separately.

$T_{KN} = 330 - 16.500 \text{ Nm}$
Technical Data: pages 9+10
dimensions: page 14

Ähnlich VFA, jedoch mit Anschlußmaßen für Spicer Gelenkwellen. Kupplung und Gelenkwelle können nacheinander montiert werden.

$T_{KN} = 330 - 16.500 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9+10
Abmessungen: Seite 14

CENTAX
VKA
VKM
VKS



Normal series to connect companion flanges to universal joint shafts. Coupling and cardan shaft can be mounted separately.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technical Data: page 9
dimensions: on request

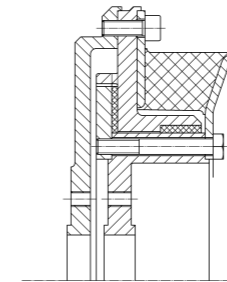
Normale Bauform zur Verbindung Kardanwelle mit Kardanwellen-Gegenflansch. Kupplung und Kardanwelle können nacheinander montiert werden.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9
Abmessungen: auf Anfrage

Standard series

Standardbauformen

CENTAX
VKB



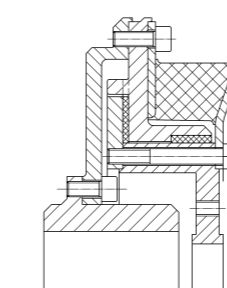
Normal series to connect companion flanges to universal joint shafts where space is limited. Coupling must be mounted to cardan shaft first and then both parts together can be mounted to the adaptor.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technical Data: pages 9
dimensions: on request

Kurze Bauform zur Verbindung Kardanwelle mit Kardanwellen-Gegenflansch. Kupplung muß zuerst an Kardanwelle und dann beide Teile gemeinsam angeflanscht werden.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9
Abmessungen: auf Anfrage

CENTAX
VWA
VWM
VWS



Series to connect shaft extensions to universal joint shafts. Coupling and cardan shaft can be mounted separately.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technical Data: pages 9
dimensions: on request

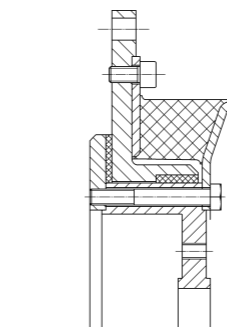
Bauform zur Verbindung einer Welle mit einer Kardanwelle. Kupplung und Kardanwelle können nacheinander montiert werden.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9
Abmessungen: auf Anfrage

Special Types

Sonderbauformen

CENTAX
VFA-0
VFB-0
VFM-0
VFS-0



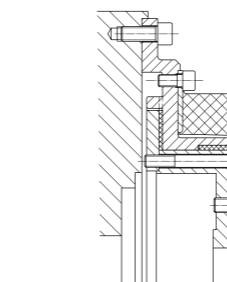
Series without failsafe device:
CENTAX-V couplings are normally equipped with a failsafe device. On request all coupling series are also available without.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technical Data: pages 9+10
dimensions: pages 11-14

Bauformen ohne Durchdrehsicherung:
Normalerweise werden CENTAX-V-Kupplungen grundsätzlich mit Durchdrehsicherung geliefert. Auf Wunsch sind jedoch alle Bauarten ohne lieferbar.

$T_{KN} = 230 - 44.000 \text{ Nm}$
Technische Daten: Seite 9+10
Abmessungen: Seite 11-14

CENTAX
VFA-So
VFB-So
VFM-So
VFS-So



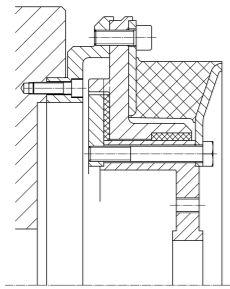
Example of the connecting flange to suit non-SAE standard flywheel, e.g. DC 906/502.

Beispiel für Anschlußflansch am Schwungrad, abweichend von der SAE Norm, z.B. DC 906/502.

Special Types

Sonderbauformen

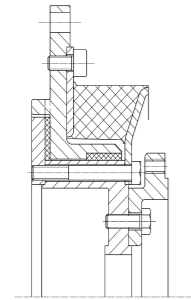
CENTAX
VFA-14/11½
VFB
VFM
VFS



Example of connection to flywheel which has a very small SAE connection in relation to power output.

Beispiel für Anschluß an ein Schwungrad, welches im Verhältnis zur Leistung einen sehr kleinen SAE-Anschluß aufweist.

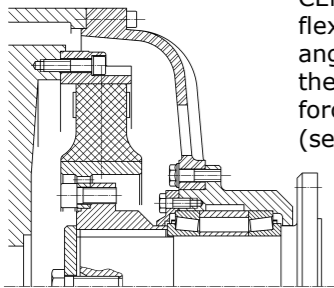
CENTAX
VFA-So



Example of the connection to a large cardan flange by adding an adapter to the driven side of the coupling.

Beispiel für den Anschluß einer Kardanwelle mit übergroßem Flansch mittels Adapter.

CENTAX
FH



CENTA-FH bearing housing with a highly flexible coupling for higher operating angles of the cardan shaft. Protects the crankshaft from unwanted reaction forces produced by the cardan shaft (see page 15).

CENTA-FH Flanschlagergehäuse mit elastischer Kupplung. Dieses wird eingesetzt bei großen Beugewinkeln der Kardanwelle. Es nimmt alle Reaktionskräfte auf und hält sie von der Kurbelwelle fern (siehe Seite 15).

CX - 55 - VFA - 180 - 0 - 50 - 14 Order Code

Bestellcode

SAE flange	SAE Flansch
Shorehardness of rubber element	Shorehärte des Gummielementes
0 = without failsafe device 1 = with failsafe device	0 = ohne Durchdrehsicherung 1 = mit Durchdrehsicherung
Order code of universal joint flange	Bestellbezeichnung des Kardananschlusses
V = intermediate coupling F = flange mounted A = kind and arrangement of cardan shaft connection	V = Vorschaltkupplung F = Flanschbauform A = Art und Anordnung des Kardanwellenanschlusses
coupling size	Kupplungsgröße
CENTAX® = productname	CENTAX® = Produktname

This catalog shows the extent of our CENTAX coupling range at the time of printing. This program is still being extended with further sizes and series.

Dieser Katalog zeigt nur das bei Drucklegung vorhandene Programm der CENTAX-Kupplungen. Dieses Programm wird jedoch ständig in Hinsicht auf weitere Baugrößen und Bauformen erweitert.

We reserve the right to amend any dimension or detail specified or illustrated in this publication without notice and without incurring any obligation to provide such modification to such couplings previously delivered. Please ask for an application drawing and current data before making a detailed coupling selection.

Wir behalten uns vor, die Maße, die technischen Daten und die Konstruktion zu ändern; alle Angaben dieses Kataloges sind unverbindlich. Fragen Sie bitte nach verbindlichen Einbauzeichnungen und Daten, wenn Sie eine Kupplung einplanen.

We would like to draw your attention to the need of preventing accidents or injury. No safety guards are included in our supply. Copyright to this technical document is held by CENTA Antriebe Kirsche GmbH.

Wir verweisen auf die rechtlichen Vorschriften für die Unfallverhütung. Eventuell vorzunehmende Abdeckungen oder dergleichen gehören nicht zu unserem Lieferumfang. Diese technische Unterlage hat gesetzlichen Schutz nach DIN 34.

CENTAX® is a registered Trademark of CENTA Antriebe.

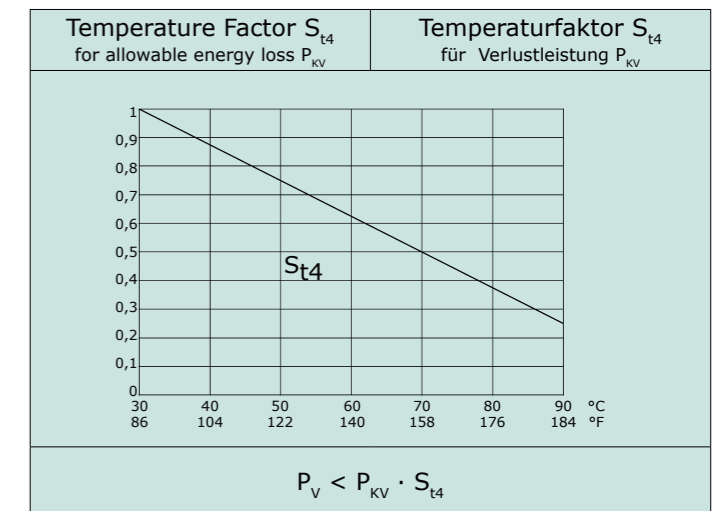
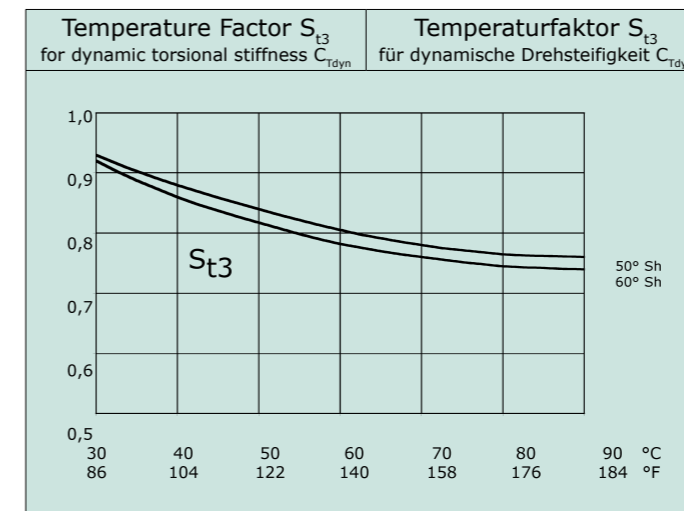
CENTAX® ist eingetragenes Warenzeichen der Firma CENTA Antriebe.

Technical Data

Technische Daten

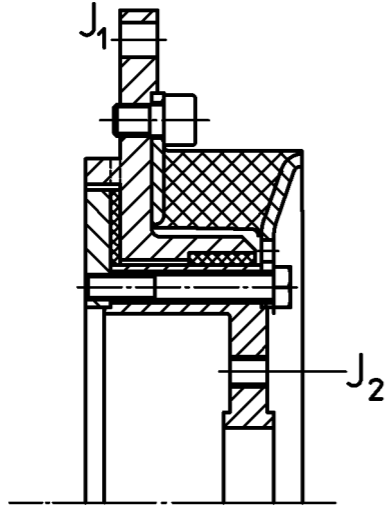
CENTAX size Größe	Shore-hardness Gummiqualität Shore A	Nominal torque Nenn-drehmoment T _{KN} [Nm]	Max. torque Max. Drehmoment T _{Kmax} [Nm]	Continuous vibr. torque at 10 Hz Zul. Wechseldrehmoment bei 10 Hz T _{KV} [Nm]	Allowable energy loss Zulässige Verlustleistung P _{KV} [W]	Dyn. torsional stiffness Dyn. Drehsteifigkeit C _{Tdyn} [Nm/rad]	Relative damping Relative Dämpfung ψ	Flange SAE J620 or DIN 6288 Flansch SAE J620 oder DIN 6288	Max. Speed Max. Drehzahl n _{max} [min ⁻¹]
12	45	230	700	58	100	1380	1,2	6,5	5000
	50	250	750	62		1875	1,4		
	60	280	840	70		2400	1,6		
14	45	330	1000	82	130	2250	1,2	8	4500
	50	360	1080	90		2700	1,4		
	60	400	1200	100		3400	1,6		
16	45	450	1350	112	150	3000	1,2	8	4500
	50	500	1500	125		3900	1,4		
	60	560	1680	140		4900	1,6		
20	45	570	1700	140	170	3750	1,2	10	4000
	50	630	1900	158		4800	1,4		
	60	700	2100	200		6000	1,6		
25	45	770	2300	195	200	5100	1,2	10	4000
	50	850	2550	212		6450	1,4		
	60	950	2850	238		8100	1,6		
35	45	1100	3300	275	230	7200	1,2	11,5	3600
	50	1200	3600	300		8700	1,4		
	60	1400	4200	350		11000	1,6		
45	45	1600	4800	400	260	11400	1,2	11,5	3600
	50	1800	5400	450		12800	1,4		
	60	2200	6600	550		16000	1,6		
50	45	2250	6750	560	320	15300	1,2	14	2700/2460*
	50	2800	8400	700		18000	1,4		
	60	3000	9000	750		22500	1,6		
55	45	2900	8700	725	360	19500	1,2	14	2700/2460*
	50	3500	10500	875		23000	1,4		
	60	4000	12000	1000		29000	1,6		
65	50	5000	15000	1250	380	33000	1,4	14	2700/2460*
	60	5600	16800	1400		41300	1,6		
	60	7000	21000	1750		70500	1,4		
68	60	8250	24750	2063	420	87000	1,6	18	2200/2000*
	50	11500	34500	2875		102000	1,4		
	60	12500	37500	3125		127500	1,6		
70	50	15000	45000	3750	540	142000	1,4	21	1870/1700*
	60	16500	49500	4125		177000	1,6		
	60	20000	60000	5000		200000	1,4		
72	50	20000	60000	5000	600	200000	1,4	21	1870/1700*
	60	22000	66000	5500		250000	1,6		
	60	22000	66000	5500		250000	1,6		
75	50	20000	60000	5000	720	200000	1,4	24	1720/1560*
	60	22000	66000	5500		250000	1,6		
	60	22000	66000	5500		250000	1,6		
78	50	31500	94500	7875	850	285000	1,4	710	1680/1530*
	60	35000	105000	8750		356000	1,6		
	60	35000	105000	8750		356000	1,6		
80	50	40000	120000	10000	1000	400000	1,4	850	1330/1220*
	60	40000	120000	10000		400000	1,4		
	60	44000	132000	11000		500000	1,6		

* Werte in Klammern für Klassifikation



Mass moments of inertia and weights
Types: VFA, VFB, VFM, VFS

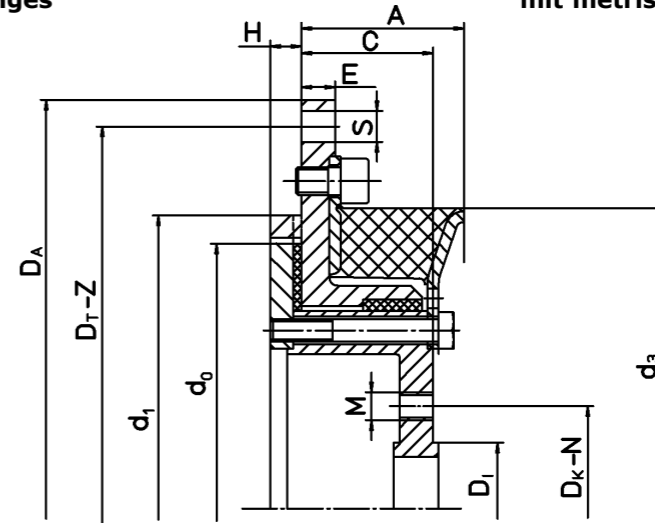
Massenträgheitsmomente und Gewichte
Bauformen: VFA, VFB, VFM, VFS



CENTAX size Größe	Nominal torque Nenn Drehmoment T_{KN} [Nm]	U-joint flange size Kardan-Flanschgröße \varnothing [mm]	Mechanics flange Flanschgröße	Spicer flange size Flanschgröße	Flange SAE J620 or DIN 6288 Flansch SAE J620 oder DIN 6288	Mass moments of inertia Massenträgheitsmomente		Total weight Gesamtmasse m [kg]
						primary J_1 [kgm ²]	secondary J_2 [kgm ²]	
12	230-280	(65) 75 90	-	-	6,5 8	0,0255 0,0431	0,0095	6,1 7,3
14	330-400	(75) 90 100	4C	1280 1310 1350	8 10	0,0632 0,1052	0,0202	10,1 12,1
16	450-560	(75) 90 100	4C	1280 1310 1350	8 10	0,0639 0,1059	0,021	10,2 12,1
20	570-700	(90) 100 120	5C	1350 1410	10 11,5	0,108 0,138	0,033	11,6 13,5
25	770-950	(90) 100 120	5C	1350 1410	10 11,5	0,108 0,139	0,035	11,7 13,6
35	1100-1400	(100) 120 150	6C	1480 1510 1550	11,5 14	0,160 0,400	0,085	17,7 23,2
45	1600-2200	(120) 150 180	7C	1610	11,5 14	0,187 0,457	0,153	23,8 29,3
50	2250-3000	(150) 180 225	8C 9C	1710 1760 1810	14	0,737	0,445	47,5
55	2900-4000	(150) 180 225	8C 9C	1710 1760 1810	14	0,747	0,455	47,8
65	5000-5600	(180) 225 250	10C	1880 1910	14 16 18	0,723 0,984 1,362	0,539	44,5 49,4 55,9
68	7000-8250	(225) 250 285	-	1950	18	1,452	0,877	67,1
70	11500-12500	(250) 285 315	-	1950	21	3,098	1,705	98,4
72	15000-16500	(285) 315 350	-	2050	21 24	3,433 4,404	2,698	120,0 132,5
75	20000-22000	(315) 350	-	-	710 750 850	9,350 12,16 16,39	3,851	187,0 206,0 230,0
78	31500-35000	(350) 390	-	-	900 950	22,50 31,00	6,986	287,6 304,0
80	40000-44000	(390) 435	-	-	950 1060	31,50 42,40	12,530	375,5 415,0

Intermediate coupling type VFA
for u-joints with metric flanges

Vorschaltkupplung Bauform VFA
mit metrischen Kardanwellenanschluss



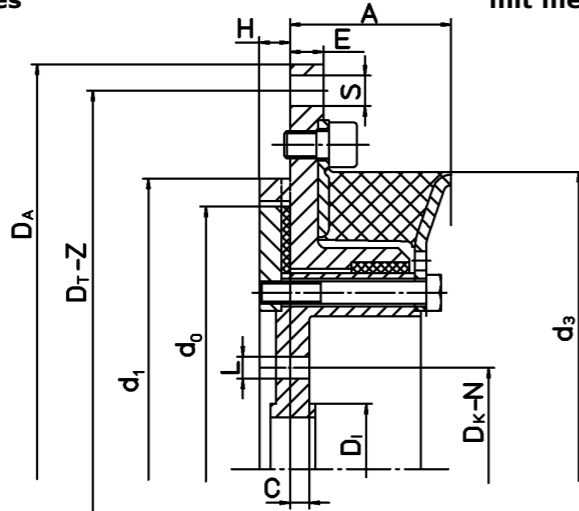
CENTAX size Größe	Nominal Torque Nenn Drehmoment T_{KN} [Nm]	U-joint flange Kardan- flansch \varnothing [mm]	Flange SAE J620 or DIN 6288 Flansch SAE J620 oder DIN 6288	A	C	E	H	$d_1^{1)}$	$d_0^{2)}$	d_3
12	230-280	(65) 75 90	6,5 8	57	50,5	21,5 9,5	-	176	156	180
14	330-400	(75) 90 100	8 10	57	57	25 12	-	205	186	214
16	450-560	(75) 90 100	8 10	67	57	25 12	-	205	186	214
20	570-700	(90) 100 120	10 11,5	59	47	12	11	220	200	235
25	770-950	(90) 100 120	10 11,5	59	47	12	11	220	200	235
35	1100-1400	(100) 120 150	11,5 14	68	55	12,5	13	279	255	275
45	1600-2200	(120) 150 180	11,5 14	77	62	14,5	13	309	285	312
50	2250-3000	(150) 180 225	14 (11,5) ³⁾	93	76	21,5	13	374	350	380
55	2900-4000	(150) 180 225	14 (11,5) ³⁾	93	76	21,5	13	374	350	380
65	5000-5600	(180) 225 250	14 (11,5) ³⁾ 16 18	99	79	20 17 17	13	404	380	418
68	7000-8250	(225) 250 285	18	89	70	18	15	468	440	477
70	11500-12500	(250) 285 315	21	98	76	18	18	536	500	540
72	15000-16500	(285) 315 350	21 24	108	84	20 24,5	-	566	530	598
75	20000-22000	(315) 350	710 750 850	151,5	119,5	25	-	602	560	650
78	31500-35000	(350) 390	900 950	167	133	30	-	690	640	730
80	40000-44000	(390) 435	950 1060	190,5	153,5	30	-	780	720	820

¹⁾ d_1 is standard with and without failsafe
²⁾ d_0 is possible then without failsafe and only on special request.
³⁾ with adaptor, dimensions on request

¹⁾ d_1 Normalausführung mit und ohne Durchdrehsicherung
²⁾ d_0 ist möglich, dann aber ohne Durchdrehsicherung und nur auf spezielle Anfrage
³⁾ mit Adapter, Maße auf Anfrage

Dimensions of metric U-joints		Abmessungen metrische Kardanwellenflansche				
Cardanflange Outer Diameter	Order-code	$D_{1,7}$	$D_k \pm 0,1$	N	M	L
Kardanflansch Außendurchmesser	Bestell-code					
65	65	35	52	4	M6	6,1
75	75	42	62	6	M6	6,1
90	90	47	74,5	4	M8	8,1
100	100	57	84	6	M8	8,1
120	120	75	101,5	8	M10	10,1
120	121	75	101,5	8	M10	10,1
150	150	90	130	8	M12	12,1
150	151	90	130	8	M10	10,1
180	180	110	155,5	8	M14	14,1
180	181	110	155,5	10	M16	16,1
225	225	140	196	8	M16	16,1
225	226	140	196	12	M16	16,1
250	250	140	218	8	M18	18,1
285	285	175	245	8	M20	20,1
315	315	175	280	8	M22	22,1
350	350	220	310	10	M22	22,1
390	390	250	345	10	M24	24,1
435	435	280	385	10	M27	27,1

Intermediate coupling type VFB
for u-joints with metric flanges



Vorschaltkupplung Bauform VFB
mit metrischen Kardanwellenanschluss

CENTAX size Größe	Nominal Torque Nenn- drehmoment T_{KN} [Nm]	U-joint flange Kardan- flansch \emptyset [mm]	Flange SAE J620 or DIN 6288 Flansch SAE J620 oder DIN 6288	A	C	E	H	$d_1^{1)}$	$d_0^{2)}$	d_3
12	230-280	(65) 75 90	6,5	57	18,5	21,5	-	176	156	180
14	330-400	(75) 90 100	8	67	18,5	25	-	205	186	214
16	450-560	(75) 90 100	8	67	18,5	25	-	205	186	214
20	570-700	(90) 100 120	10	59	7	12	11	220	200	235
25	770-950	(90) 100 120	10	59	7	12	11	220	200	235
35	1100-1400	(100) 120 150	11,5	68	7	12,5	13	279	255	275
45	1600-2200	(120) 150 180	11,5	77	13	14,5	13	309	285	312
50	2250-3000	(150) 180 225	14 (11,5) ³⁾	93	13	21,5	13	374	350	380
55	2900-4000	(150) 180 225	14 (11,5) ³⁾	93	13	21,5	13	374	350	380
65	5000-5600	(180) 225 250	14 (11,5) ³⁾	99	15	20	13	404	380	418
68	7000-8250	(225) 250 285	18	89	15	18	15	468	440	477
70	11500-12500	(250) 285 315	21	98	19	18	18	536	500	540
72	15000-16500	(285) 315 350	21	108	20	20	18	566	530	598
75	20000-22000	(315) 350 350	710	151,5	43	25	-	602	560	650
78	31500-35000	(350) 390	750	151,5	43	25	-	602	560	650
80	40000-44000	(390) 435	900	167	50	30	-	690	640	730
			950	167	50	30	-	690	640	730
			1060	190,5	59	30	-	780	720	820
				190,5	59	30	-	780	720	820

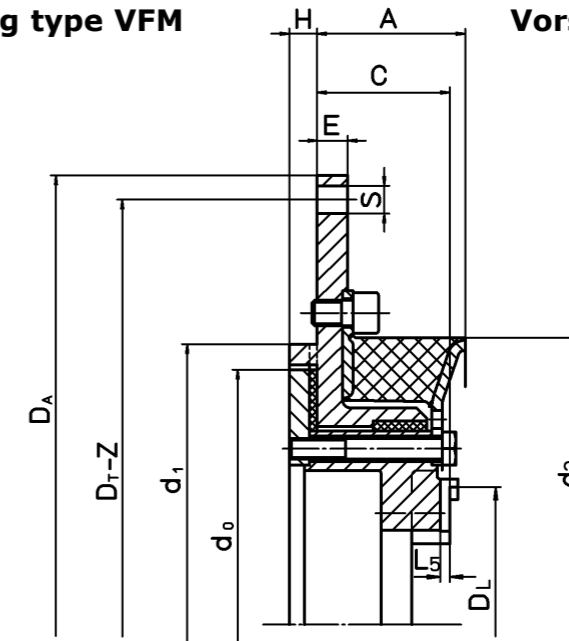
¹⁾ d_1 is standard with and without failsafe
²⁾ d_0 is possible then without failsafe and only on special request.
³⁾ with adaptor, dimensions on request

¹⁾ d, Normalausführung mit und ohne Durchdrehsicherung
²⁾ d_0 ist möglich, dann aber ohne Durchdrehsicherung und nur auf spezielle Anfrage
³⁾ mit Adapter, Maße auf Anfrage

Dimensions for SAE J620		Anschlussmaße nach SAE J620		
SAE	D_A	D_T	Z	S
6,5	215,9	200	6 x 60°	9
7,5	241,3	222,3	8 x 45°	9
8	263,5	244,5	6 x 60°	11
10	314,3	295,3	8 x 45°	11
11,5	352,4	333,4	8 x 45°	11
14	466,7	438,2	8 x 45°	13
16	517,5	489	8 x 45°	13
18	571,5	542,9	6 x 60°	17
21	673,1	641,4	12 x 30°	17
24	733,4	692,2	12 x 30°	19

Dimensions for DIN 6288		Anschlussmaße nach DIN 6288		
FW Size FW Größe	$DA_{J6,7}$	D_T	Z	S
710	750	710	24x15°	17
750	790	750	32x11,5°	17
850	890	850	32x11,5°	17
900	945	900	24x15°	21
950	995	950	32x11,5°	21
1060	1105	1060	32x11,5°	21

Intermediate coupling type VFM
for Mechanics u-joints



Vorschaltkupplung Bauform VFM
für Mechanics Gelenke

CENTAX size Größe	Nominal Torque Nenn- drehmoment T_{KN} [Nm]	Mechanics U-joint flange Flanschgröße \emptyset [mm]	Flange Size SAE J620 or DIN 6288 Flanschgröße SAE J620 oder DIN 6288	A	C	E	H	$d_1^{1)}$	$d_0^{2)}$	d_3
14-VFM	330 - 400	4C	8	67	60	25	-	205	186	214
16-VFM	450 - 560	4C	8	67	60	25	-	205	186	214
20-VFM	570 - 700	5C	10	59	53	12	11	220	200	235
25-VFM	770 - 950	5C	10	59	53	12	11	220	200	235
35-VFM	1100 - 1400	6C	11,5	59	53	12	11	220	200	235
45-VFM	1600 - 2200	7C	11,5	68	61	12,5	13	279	255	275
50-VFM	2250 - 3000	8C 9C	14 (11,5) ³⁾	68	61	12,5	13	279	255	275
55-VFM	2900 - 4000	8C 9C	14 (11,5) ³⁾	77	69	14,5	13	309	285	312
65-VFM	5000 - 5600	10C	14 (11,5) ³⁾	77	69	14,5	13	309	285	312
			16	93	83	21,5	13	374	350	380
			18	99	90	20	13	404	380	418
				99	90	17	13	404	380	418
				99	90	17	13	404	380	418

¹⁾ d_1 is standard with and without failsafe
²⁾ d_0 is possible then without failsafe and only on special request.
³⁾ with adaptor, dimensions on request

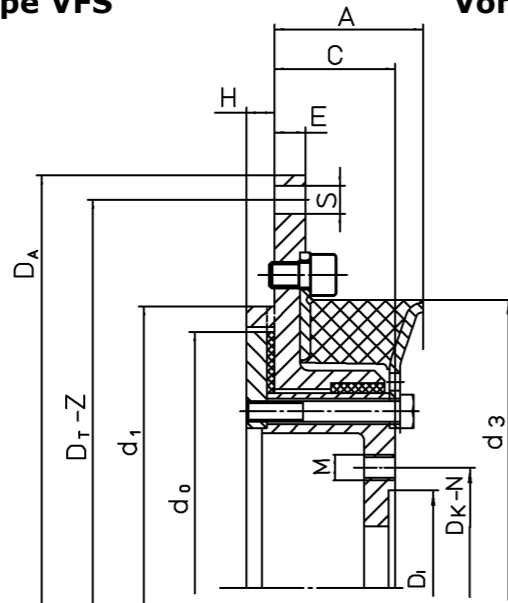
¹⁾ d, Normalausführung mit und ohne Durchdrehsicherung
²⁾ d_0 ist möglich, dann aber ohne Durchdrehsicherung und nur auf spezielle Anfrage
³⁾ mit Adapter, Maße auf Anfrage

Dimensions for SAE J620		Anschlussmaße nach SAE J620		
SAE	D_A	D_T	Z	S
6,5	215,9	200	6 x 60°	9
7,5	241,3	222,3	8 x 45°	9
8	263,5	244,5	6 x 60°	11
10	314,3	295,3	8 x 45°	11
11,5	352,4	333,4	8 x 45°	11
14	466,7	438,2	8 x 45°	13
16	517,5	489	8 x 45°	13
18	571,5	542,9	6 x 60°	17
21	673,1	641,4	12 x 30°	17
24	733,4	692,2	12 x 30°	19

Dimensions for mechanics u/joints		Anschlussmaße für Mechanics Gelenke							
Mechanics u-joint size Flanschgröße	Ordercode Bestellcode	$D_L^{+0,05}$	L_1	$L_2^{+0,05}$	L_3	L_4	L_5	M	
4C	04C	107,92	87,3	9,50	36,5	50,8	3,8	5/16-24 UNF 2 B	
5C	05C	115,06	88,9	14,26	42,9	60,5	5,1	3/8-24 UNF 2 B	
6C	06C	140,46	114,3	14,26	42,9	60,5	5,1	3/8-24 UNF 2 B	
7C	07C	148,39	117,5	15,85	49,2	68,3	5,9	1/2-20 UNF 2 B	
8C	08C	206,32	174,7	15,85	49,2	68,3	5,9	1/2-20 UNF 2 B	
9C	09C	209,52	168,3	15,85	71,4	96,0	5,9	1/2-20 UNF 2 B	
10C	10C	212,7	165,1	25,35	92,1	123,0	9,5	5/8-18 UNF 2 B	

Intermediate coupling type VFS for Spicer u-joints

Vorschaltkupplung Bauform VFS für Spicer Gelenkwellen



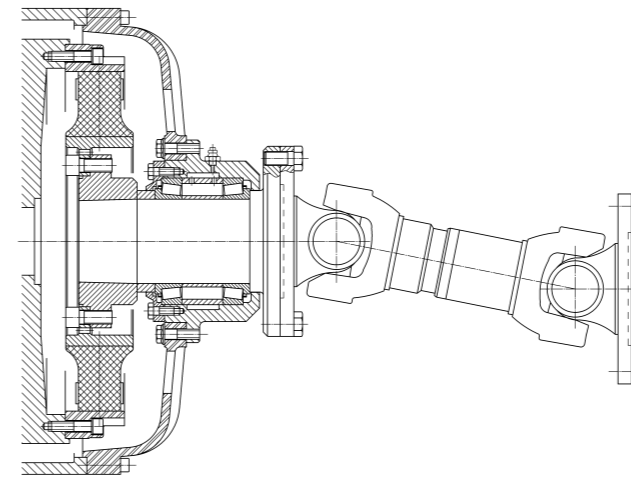
CENTAX size Größe	Nominal Torque Nenn Drehmoment T_{KN} [Nm]	Spicer series Spicer Serie	Flange Size SAE J620 Flanschgröße SAE J620	A	C	E	H	$d_1^{1)}$	$d_0^{2)}$	d_3
14-VFS	330 – 400	1280	8	67	57	25	-	205	186	214
		1310	10	67	57	12	-	205	186	214
		1350	8	67	57	25	-	205	186	214
16-VFS	450 – 560	1280	8	67	57	25	-	205	186	214
		1310	10	67	57	12	-	205	186	214
		1350	10	59	47	12	11	220	200	235
20-VFS	570 – 700	1410	11,5	59	47	12	11	220	200	235
		1350	10	59	47	12	11	220	200	235
25-VFS	770 – 950	1410	11,5	59	47	12	11	220	200	235
		1480	11,5	68	55	12,5	13	279	255	275
35-VFS	1100 – 1400	1510	14	68	55	12,5	13	279	255	275
		1550	11,5	77	62	14,5	13	309	285	312
45-VFS	1600 – 2200	1610	14	77	62	14,5	13	309	285	312
		1710	11 (11,5) ³⁾	93	76	21,5	13	374	350	380
50-VFS	2250 – 3000	1760	14 (11,5) ³⁾	93	76	21,5	13	374	350	380
		1810	14 (11,5) ³⁾	99	79	20	13	404	380	418
55-VFS	2900 – 4000	1710	16	99	79	17	13	404	380	418
		1880	18	99	79	17	13	404	380	418
65-VFS	5000 – 5600	1910	18	89	70	18	15	468	440	477
		1950	21	98	76	18	18	536	500	540
70-VFS	11500 – 12500	1950	21	98	76	18	18	536	500	540
72-VFS	15000 – 16500	2050	21	108	84	20	18	566	530	598
			24	108	84	24,5	18	566	530	598

¹⁾ d_1 is standard with and without failsafe
²⁾ d_0 is possible then without failsafe and only on special request.
³⁾ with adaptor, dimensions on request
¹⁾ d_1 Normalausführung mit und ohne Durchdrehsicherung
²⁾ d_0 ist möglich, dann aber ohne Durchdrehsicherung und nur auf spezielle Anfrage
³⁾ mit Adapter, Maße auf Anfrage

Dimensions for spicer u/joints			Anschlussmaße für Spicer Gelenkwellen		
Spicer series	CENTA code	D_1^{H7}	D_k^{+1}	N	M UNF
1280	100	60,33	79,38	4	3/8"-24
1310					
1350					
1410	101	69,85	95,25	4	7/16"-20
1480					
1510					
1550	102	95,25	120,65	4	1/2"-20
1610					
	112	168,28	155,58	8	3/8"-24

Dimensions for spicer u/joints			Anschlussmaße für Spicer Gelenkwellen		
Spicer series	CENTA code	D_1^{H7}	D_k^{+1}	N	M UNF
1710	103	196,85	184,15	8	3/8"-24
	104	203,20			
	105	163,51			
1760	106	196,85	184,15	12	7/16"-20
1810	107	196,85	184,15	12	7/16"-20
	108	163,51			
1880	109	177,80	209,55	8	5/8"-18
1910					
1950	110	209,55	249,24	12	3/4"-16
2050	111	263,53	304,80	10	7/8"-9

Flanged Bearing Housing



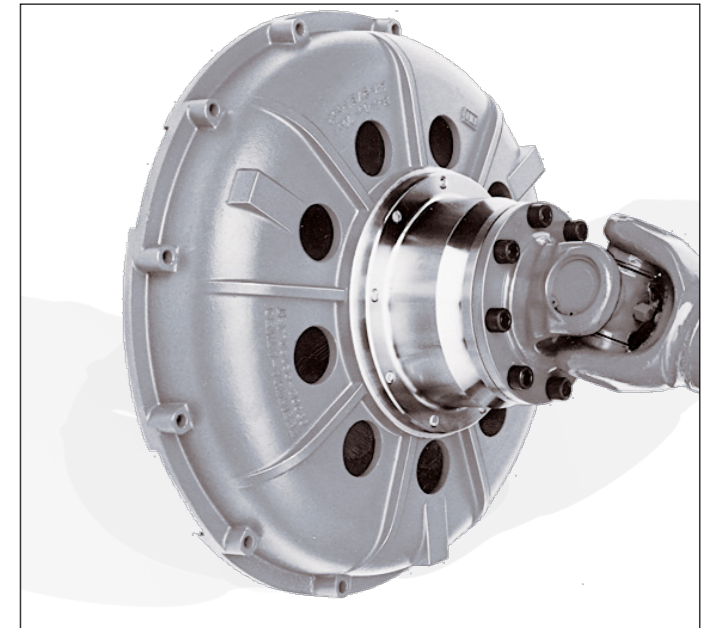
Every cardan shaft creates axial and radial reaction forces. The amount depends - among other reasons - on the transmitted torque and the operating angle. Under considerable operating angle these forces can become dangerous to the crankshaft of the diesel engines.

Intermediate coupling types like the CENTAX-V are perfectly suited to tune the system in regard of torsional vibrations, but reaction forces coming from the cardan shaft are transmitted through the coupling to the crankshaft. Therefore on applications where cardan shaft angles are greater than 3 to 4 degrees most diesel engine manufacturers recommend the use of a flange mounted bearing housing. This flanged bearing housing transmits the unwanted reaction forces to the flywheel housing and keeps them away from the crankshaft. The bearing housing is fitted on the flywheel side with either a highly flexible CENTAMAX or a highly flexible CENTAFLEX-R coupling to dampen the torsional vibrations.

The CENTA-FH bearing housing has the following advantages:

- Protects the crankshaft from the reaction forces coming from the cardan shaft.
- Ideal torsional vibration tuning due to combination with different types of highly flexible couplings.
- High capacity bearings with long term lubrication to achieve extended lifetime, little maintenance.
- Compact design, light weight due to bearing housing being manufactured from hardened aluminium.
- Extensive internal ventilation to reduce the ambient temperature around the flexible coupling.

Flanschlager



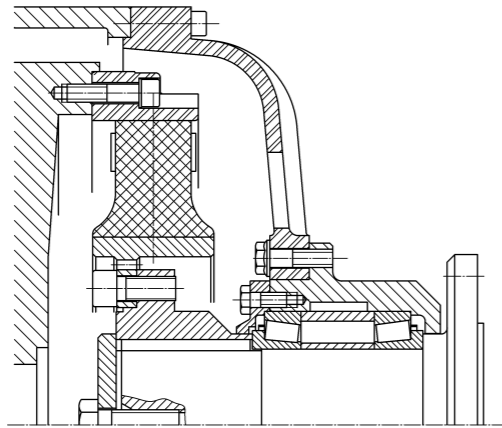
Bekanntlich geben Kardanwellen axiale und radiale Reaktionskräfte ab. Diese sind u.a. abhängig vom übertragenen Drehmoment und von dem Beugungswinkel. Bei größerem Beugungswinkel können diese Kräfte so beträchtlich werden, daß die Lagerung der Kurbelwelle und des Dieselmotors gefährdet ist.

Vorschaltkupplungen nach Art der CENTAX-V dämpfen zwar die Drehschwingungen, sie geben jedoch solche Reaktionskräfte an die Kurbelwelle weiter. Daher werden bei größeren Beugewinkeln der Kardanwelle, etwa ab 3 bis 4° bevorzugt Flanschlager eingesetzt. Diese Flanschlager nehmen die unerwünschten Reaktionskräfte aus der Kardanwelle auf, leiten sie an das Schwungradgehäuse weiter und halten sie von der Kurbelwelle fern. In dem Flanschlagergehäuse werden hochelastische CENTAMAX oder CENTAFLEX-R Kupplungen zur Drehschwingungsdämpfung angeordnet.

CENTA-FH Flanschlager bieten folgende Vorteile:

- Schutz der Kurbelwelle vor gefährlichen Reaktionskräften der Kardanwelle.
- Optimale Abstimmung der Drehschwingungslage durch verschiedene hochelastische Kupplungen.
- Robuste, langlebige Lagerung mit Langzeitschmierung, wartungsarm.
- Kurze Einbaumaße, geringes Gewicht, da das Flanschgehäuse aus gehärtetem Aluminium gefertigt wird.
- Intensive innere Ventilation zur Temperaturabsenkung an der elastischen Kupplung.

**CENTA FH
Flansch bearing**



**Technical Data
Dimensions**

Housing SAE Gehäuse SAE	Flywheel SAE Schwungrad SAE	Coupling Size Kupplung Grösse	Shore		Dyn. Torsional Stiffness Dyn. Drehsteifigkeit C_{Tdyn}	Weight Gewicht	Joint flange Kardanflansch CENTA code	Length Länge
			A	T_{KN} [kNm]				
3	8+10+11,5	DS 25	70	0,7	1,75	*	14	90
			70	1	2,5	*	17	
			70	1,35	3,3	*	21	
			45	0,77	2,3	3,4		
			50	0,85	2,55	4,3		
	11,5	CX 25	60	0,95	2,85	5,4		
			70	1	3	9,9		
			45	1,1	3,3	4,8		
			50	1,2	3,3	5,8		
			60	1,4	4,2	7,3		
10	CX 35	70	1,5	3,3	13,7			
		70	1,5	3,3	13,7			
		60	1,4	4,2	7,3			
		70	1,5	3,3	13,7			
		70	1,5	3,3	13,7			
1	14	CM 1600	80	1,6	4,8	*		225
			50	1,45	2,9	6		
			60	1,8	3,6	9		
			70	2	4	13,5		
			50	2	4	10		
		CM 2400	60	2,5	5	15		
			70	2,8	6	22,5		
			50	2,5	5	9,5		
			60	2,7	6	13,5		
			70	3	7	22		
		CM 2600	50	3,2	6,5	16		
			60	3,5	8	24		
			70	3,8	8,5	38		
			50	4	8	17		
			60	4,5	9	27		
CM 3500	70	5	10	45				
	72	6,5	10	57				
	75	7	10	90				
	50	3,2	6,5	16				
	60	3,5	8	24				
0	18	CM 3500	70	3,8	8,5	38		310
			50	4	8	17		
			60	4,5	9	27		
			70	5	10	45		
			72	6,5	10	57		
		CM 5000	75	7	10	90		
			50	6,3	12,6	28,5		
			60	7	14	45		
			70	7,9	15,8	67		
			72	8,7	15,8	95		
		CM 7000	75	9,5	15,8	160		
			80	10	30	*		
			50	8	16	60		
			60	9	22	80		
			70	10	25	130		
R 420	72	11	25	182				
	75	12	25	273				
	80	15	45	*				
	50	8	16	60				
	60	9	22	80				
00	21	CM 8000	70	10	25	130		430
			72	11	25	182		
			75	12	25	273		
			50	12,5	25	79		
			60	14	28	115		
		CM 12000	70	15	30	188		
			72	16,5	30	263		
			75	18	30	395		
			50	12,5	25	79		
			60	14	28	115		
		CM 12000	70	15	30	188		
			72	16,5	30	263		
			75	18	30	395		
			50	16	32	115		
			60	18	36	170		
CM 18000	70	20	40	282				
	72	22	40	395				
	75	24	40	590				
	50	16	32	115				
	60	18	36	170				

* see data sheet / siehe separates Datenblatt

**CENTA FH
Flanschlager**

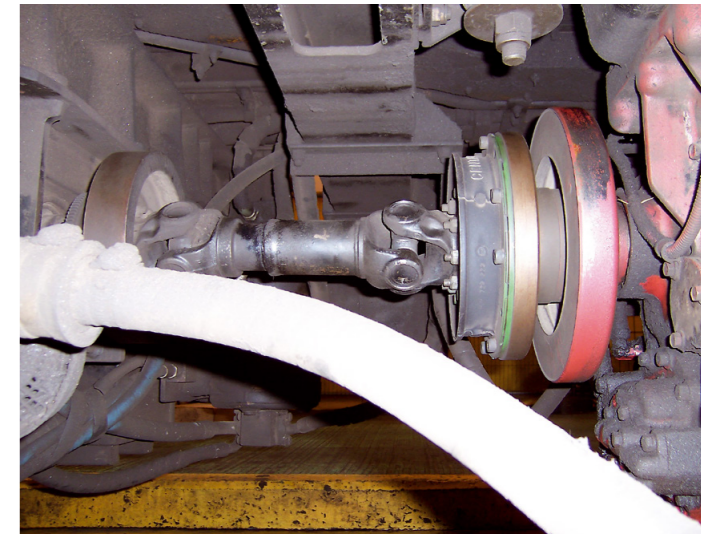
**Technische Daten
Abmessungen**

Order Code	Bestellbezeichnung
FH-01-CM5000-60-14-180	
	Cardan flange CENTA code
	Kardanflansch CENTA code
	SAE Flywheel
	SAE Schwungrad
	Coupling Shore
	Kupplung
	Coupling size
	Kupplungsgrösse
	SAE Gehäuse
	SAE housing
	Flange Housing
	Flanschlager

Housing dimensions				Gehäuse-abmessungen	
SAE	G_A	G_Z	G_T	Partition Teilung	bore hole Bohrung
1617	[mm]	[mm]	[mm]		
3	451	409,6	428,6	12x30°	ø11
2	489	447,7	466,7	12x30°	ø11
1	552	511,2	530,2	12x30°	ø11,5
0,5	648	584,2	619,1	12x30°	ø13
0	711	647,7	679,5	16x22,5°	ø13
00	883	787,4	850,9	16x22,5°	ø13

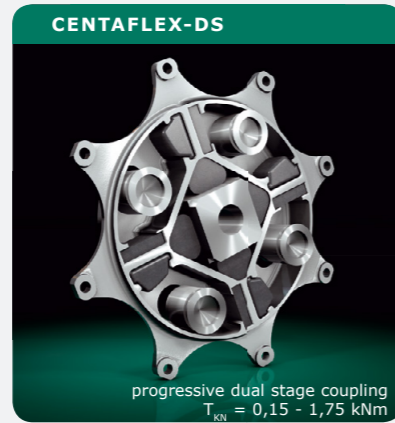
Flywheel dimensions			Schwungrad-abmessungen		
SAE	S_z	S_T	Partition Teilung	coupling bore Kupplungs-bohrung	Y
1620	[mm]	[mm]			[mm]
8	263,5	244,5	6x60°	ø11	62
10	314,3	295,3	8x45°	ø11	53,8
11,5	352,4	333,4	8x45°	ø11	39,6
14	466,7	438,2	8x45°	ø13	25,4
16	517,5	489,0	8x45°	ø13	15,7
18	571,5	542,9	6x60°	ø17	15,7
21	673,1	641,4	12x30°	ø17	0
24	733,4	692,2	12x30°	ø19	0

Cardan flange dimensions			Kardanflansch-abmessungen				
K_A	CENTA code	K_z^{h7}	K_T^{h7}	Partition Teilung	Thread Gewinde	B	Z
[mm]		[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
90	90	47	74,5	4x90°	M8	10	2
100	100	57	84	6x60°	M8	10	2
120	120	75	101,5	8x45°	M10	10	2
150	150	90	130	8x45°	M12	12	2,5
180	180	110	155,5	8x45°	M14	16	2,5
180	180	110	155,5	10x36°	M16	16	2,5
225	225	140	196	8x45°	M16	16	4
250	250	140	218	8x45°	M18	16	4
285	285	175	245	8x45°	M20	18	5
315	315	175	280	8x45°	M22	18	5
350	350	220	310	10x36°	M22	23	6



CENTA THE COMPLETE RANGE OF ADVANCED FLEXIBLE COUPLINGS AND SHAFTS FOR ALL KINDS OF BOAT DRIVES.

CENTA COUPLINGS FOR FLANGE MOUNTED GEARS



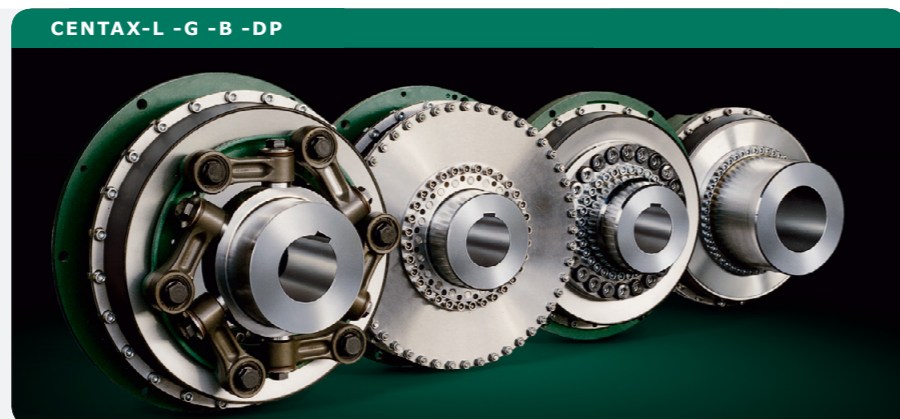
CENTA COUPLINGS FOR REMOTE MOUNTED GEARS, V-DRIVES, STERN-DRIVES AND WATER JETS



CENTA also delivers all kinds of flexible couplings and lightweight steel or carbonfibre shafts - with or without propeller thrust - to be installed between gear and propeller or waterjet

CENTA COUPLINGS FOR LARGE FREE STANDING GEARS

For larger boats and ships **CENTA** has the complete range of advanced flexible couplings and shafts up to 650 kNm torque.



Notes

Notizen