



SPICER GELENKWELLENBAU

# Карданные валы промышленные

## ***Cardan Shafts*** *for Industrial Applications*



**SPICER® GWB™**



**SPICER GELENKWELLENBAU**

Почтовый адрес/Postal address:

**P.O. Box 10 13 62  
45013 Essen/Germany**

Адрес офиса/Office address:

**Westendhof 5-9  
45143 Essen/Germany**

**Tel.: 00 49 (0) 2 01 – 81 24-0**

**Fax: 00 49 (0) 2 01 – 81 24-652**

**E-Mail: industrial@dana.com**

**Web: http://www.gwb-essen.de**

Авторское право Spicer Gelenkwellenbau GmbH

Дизайн: GK Marketing Service GmbH

Все права сохранены.

Любое переиздание данной публикации или её частей производится с явного согласия правообладателя.

Положения об авторском праве. Инструкции об ответственности за выпускаемую продукцию и технике безопасности смотрите в STD 1016-005.

Данный каталог замещает все предыдущие редакции.

Мы оставляем за собой право на изменение.

Напечатано в Германии 2006

Официальный представитель в странах СНГ  
**APA-KANDT GmbH**

**Weidestrasse 122 a  
22083 Hamburg**

**тел: +49 40 80 614 38**

**факс +49 40 80 614 938**

**E-Mail: office@apa-kandt.de**

**Web: www.apa-kandt.de**

**SPICER® GWB™**

Copyright by Spicer Gelenkwellenbau GmbH

Design: GK Marketing Service GmbH

All rights reserved.

Any reproduction of this publication or parts thereof is subject to the explicit authorization of the copyright-holder.

Regulation concerning Copyright.

Productliability and Safety-Directions see STD 1016-000.

This catalogue supersedes all former editions.

We reserve the right to make alterations.

Printed in Germany 2006

# Содержание

# Table of Contents

Специалисты в области приводной техники	Страница 2
Обзор серии карданных валов	Страница 4
Специальный дизайн карданных валов и дополнительного оборудования	Страница 8
Инструкции по обращению со спецификациями	Страница 10
Примеры применения	Страница 11
<b>Спецификации</b>	
● Серия 687/688	Страница 14
● Серия 587	Страница 18
● Серия 390	Страница 20
● Серия 392/393	Страница 22
● Серия 492	Страница 24
● Серия 498	Страница 26
● Серия 587/190 сверхкороткий дизайн	Страница 28
● Быстроразъемные муфты Серия 330	Страница 30
● Быстроразъемные муфты Серия 230	Страница 31
● Сборка буксовой крестовины	Страница 32
● Фланцевое соединение с зубьями	Страница 33
● Торцевое шпоночное соединение 687/688/587/390	Страница 34
● Стандартные соединительные фланцы	Страница 35
Примеры применения	Страница 36
Особенности конструкции	Страница 40
Основные теоретические положения	Страница 42
Технические положения применений	Страница 44
Выбор карданных валов	Страница 54
Установка и техническое обслуживание	Страница 57
Инструкция по формированию заявки	Страница 68
Сервисное обслуживание	Страница 69

<b><i>We are the experts in transmission engineering</i></b>	<i>Page 2</i>
<b><i>Survey of cardan shaft series</i></b>	<i>Page 4</i>
<b><i>Special designs of cardan shafts and additional equipment</i></b>	<i>Page 8</i>
<b><i>Directions for handling of data sheets</i></b>	<i>Page 10</i>
<b><i>Application examples</i></b>	<i>Page 11</i>
<b><i>Data sheets</i></b>	
● <i>Series 687/688</i>	<i>Page 14</i>
● <i>Series 587</i>	<i>Page 18</i>
● <i>Series 390</i>	<i>Page 20</i>
● <i>Series 392/393</i>	<i>Page 22</i>
● <i>Series 492</i>	<i>Page 24</i>
● <i>Series 498</i>	<i>Page 26</i>
● <i>Series 587/190 super short designs</i>	<i>Page 28</i>
● <i>Quick release couplings Series 330</i>	<i>Page 30</i>
● <i>Quick release couplings Series 230</i>	<i>Page 31</i>
● <i>Journal cross assemblies</i>	<i>Page 32</i>
● <i>Flange connection with serration</i>	<i>Page 33</i>
● <i>Face key connection Series 687/688/587/390</i>	<i>Page 34</i>
● <i>Standard companion flanges</i>	<i>Page 35</i>
<b><i>Application examples</i></b>	<i>Page 36</i>
<b><i>Design features</i></b>	<i>Page 40</i>
<b><i>General theoretical directions</i></b>	<i>Page 42</i>
<b><i>Technical directions for application</i></b>	<i>Page 44</i>
<b><i>Selection of cardan shafts</i></b>	<i>Page 54</i>
<b><i>Installation and maintenance</i></b>	<i>Page 57</i>
<b><i>Directions for inquiries and orders</i></b>	<i>Page 68</i>
<b><i>After-sales service</i></b>	<i>Page 69</i>





Наш большой опыт применения карданных валов, приобретенный более чем за 60 лет, сделал Spicer Gelenkwellenbau лидером в производстве автомобильных и промышленных карданных валов.

Деятельность по всему миру, партнерские отношения и принадлежность к международной группе компаний DANA – основа нашей продуктивной работы.

Политика нашей корпорации состоит в долговременном сохранении данных позиций посредством технических новаций, качества, надежности и гибкости, тем самым поддерживая наши возможности обеспечения экономической эффективности, высокого качества продукции в обстановке изменяющегося рынка.

Наши карданные валы подходят для большого круга применений, покрывая следующий диапазон крутящих моментов:

---

## 2.400 – 15.000.000 Nm

---

Существует два стандарта карданных валов, которые развились во всемирный технологический стандарт. Их главное отличие состоит в конструкции узлов подшипников.

**Закрытый узел подшипников:** Данная конструкция используется главным образом в производстве грузовых автомобилей и машиностроении (Серия 687/688 и 587).

**Разъемный узел подшипников:** Разработанная для тяжелых и очень тяжелых условий работы, данная конструкция (Серия 390/392/393 и 492/498) обеспечивает компактные размеры совместно с максимальной мощностью передачи крутящего момента и значительно увеличенным сроком службы, не говоря уже о упрощении операций обслуживания и сборки.

*Our experience with a multitude of cardan shaft applications, gathered over more than 60 years, has made Spicer Gelenkwellenbau a leading manufacturer of cardan shafts for automotive and industrial uses.*

*A worldwide network of activities and partnerships and belonging to DANA's international group of companies form the basis of our competence.*

*It is our corporate policy to secure this position in the long-term through technical innovation, quality, reliability and flexibility, thereby maintaining our capability to supply economically efficient, high-performance products in a changing market environment.*

*Our cardan shafts contain a wide range of products for various applications, covering a torque range from*

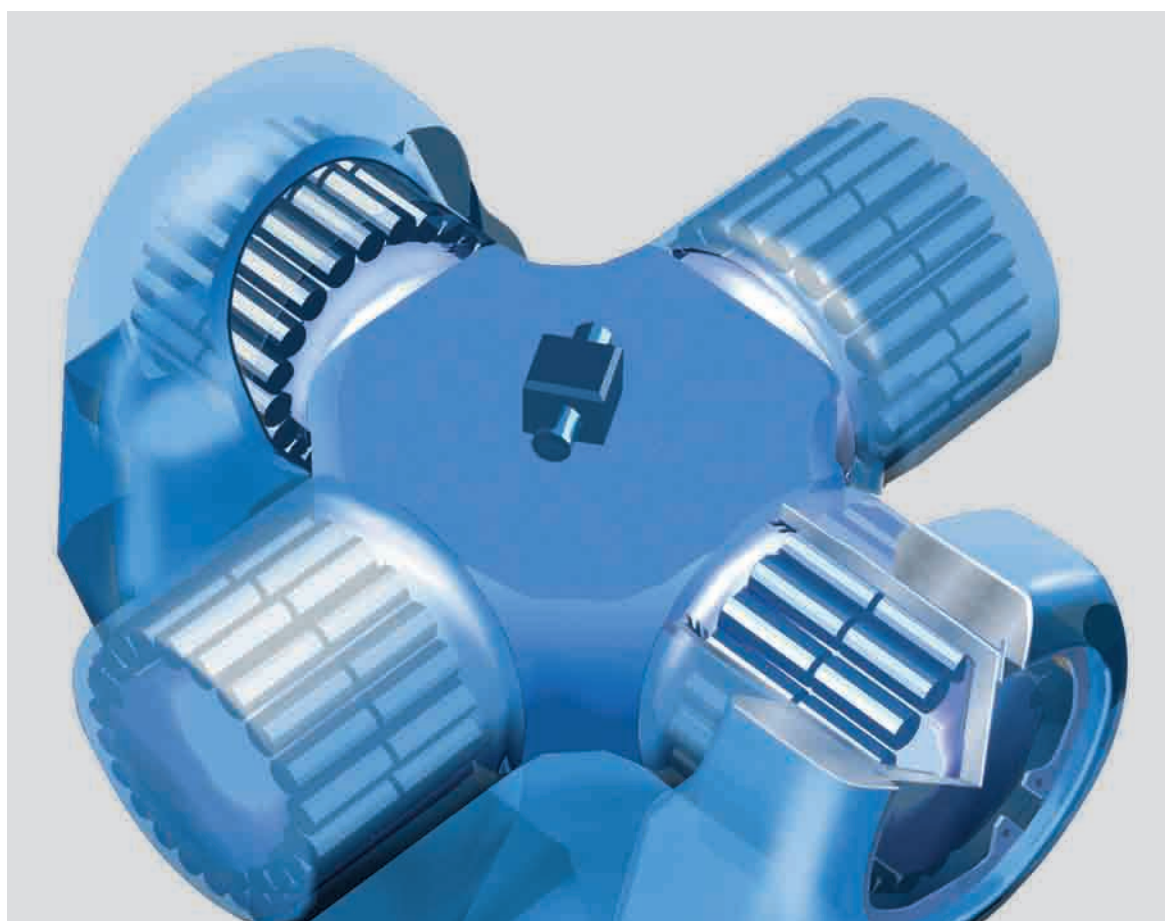
*There are basically two types of cardan shafts which have evolved into a worldwide technology standard. Their main difference lies in the design of the bearing eye.*

**Closed bearing eye:** *This is a design used mainly in the commercial vehicles sector and for general mechanical engineering applications (Series 687/688 and 587).*

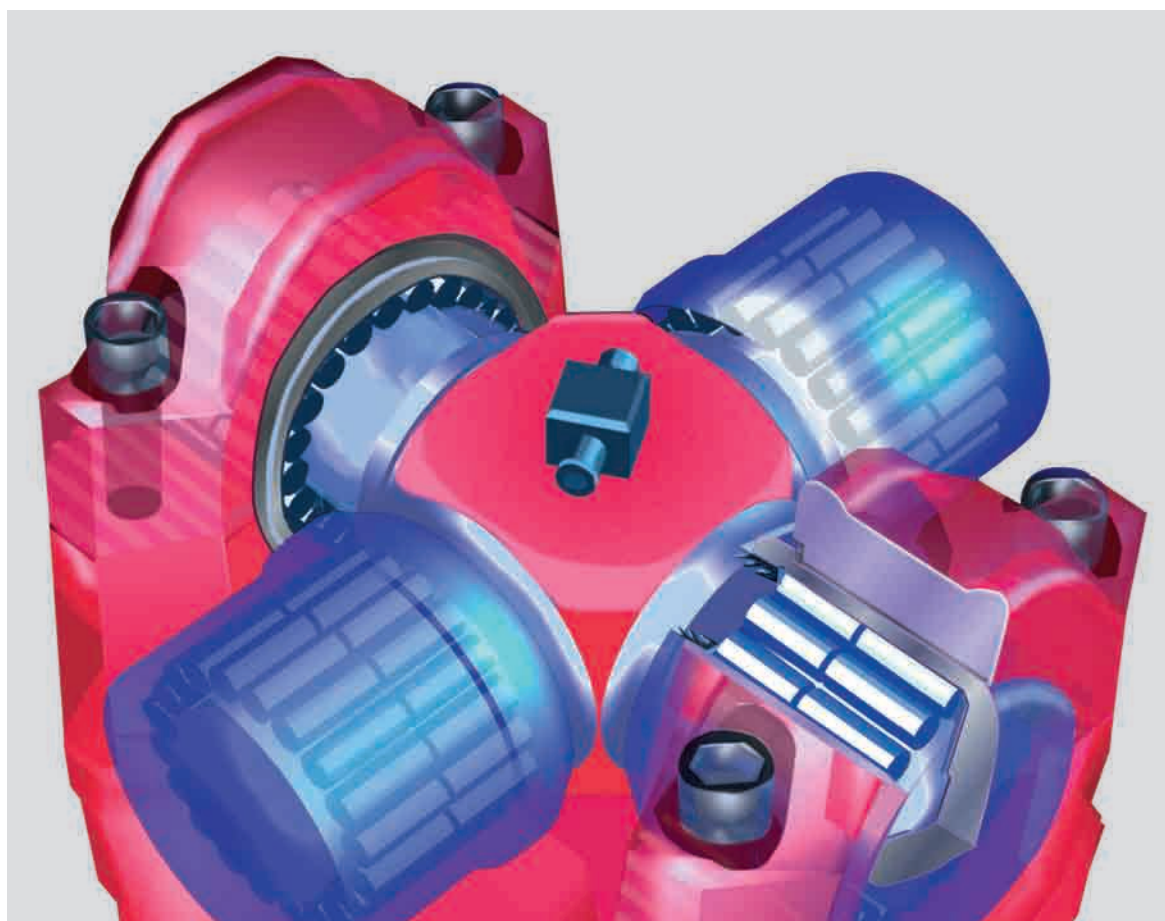
**Split bearing eye:** *Developed for heavy and super-heavy duty applications, this design (Series 390/ 392/393 and 492/498), provides compact dimensions in conjunction with a maximum torque transmission capability and greatly improved service life, apart from facilitating maintenance and assembly operations.*



Закрытый узел  
подшипников  
*Closed bearing eye*



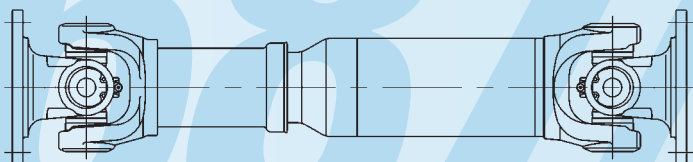
Разъемный узел  
подшипников  
*Split bearing eye*



# Обзор серии карданных валов

## Серия/*Series*

**687/688**



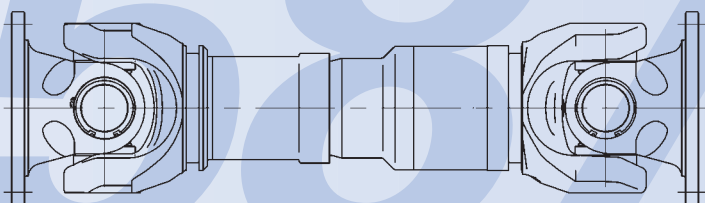
Диапазон моментов  $T_{CS}$   
от 2,4 до 35 кНм

Диаметр фланца  
от 100 до 225 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 2,4 to 35 kNm*

*Flange diameter  
from 100 to 225 mm*

**587**



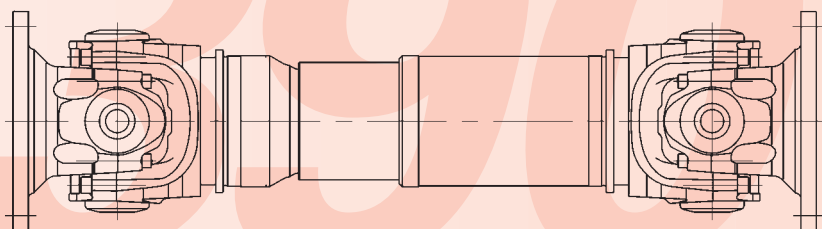
Диапазон моментов  $T_{CS}$   
от 43 до 57 кНм

Диаметр фланца  
от 225 до 285 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 43 to 57 kNm*

*Flange diameter  
from 225 to 285 mm*

**390 (Максимальный срок службы подшипников)  
(*max. bearing life*)**



Диапазон моментов  $T_{CS}$   
от 60 до 255 кНм

Диаметр фланца  
от 285 до 435 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 60 to 255 kNm*

*Flange diameter  
from 285 to 435 mm*

## Особенности конструкции/*Design features*

## Предпочтительные применения/ *Preferred application*

- Замкнутый подшипниковый узел
- Компактная конструкция
- Малообслуживаемый
- Шлицы, покрытые полимером
- Рабочий угол до 25°, частично до 44°

- *Closed bearing eyes*
- *Compact design*
- *Low maintenance*
- *Plastic-coated splines*
- *Operating angle up to 25°, partly up to 44°*

- Привода локомотивов
- Прокатные станы
- Судовые привода
- Машиностроение

Технические данные  
(см. Спецификации)

- *Railway vehicles*
- *Rolling mill plants*
- *Marine drives*
- *General machinery construction plants*

*Technical data (see Data sheets)*

- Замкнутый подшипниковый узел
- Компактная конструкция
- Малообслуживаемый
- Шлицы, покрытые смазочным лаком (587.50 – полимером)
- Рабочий угол до 24°

- *Closed bearing eyes*
- *Compact design*
- *Low maintenance*
- *Splines coated with lubricating varnish (587.50 – Plastic-coated)*
- *Operating angle up to 24°*

- Привода локомотивов
- Прокатные станы
- Судовые привода
- Машиностроение

Технические данные  
(см. Спецификации)

- *Railway vehicles*
- *Rolling mill plants*
- *Marine drives*
- *General machinery construction plants*

*Technical data (see Data sheets)*

- Максимальный срок службы в ограниченных пространствах
- Разъемный узел подшипников с зубчатой крышкой подшипника
- Компактная конструкция
- Оптимизированный роликовый подшипник
- Компенсатор длины, покрытый смазочным лаком
- Рабочий угол до 15°

- *Maximum bearing life in confined spaces*
- *Split bearing eyes with toothed bearing cap*
- *Compact design*
- *Optimized roller bearing*
- *Length compensation coated with lubricating varnish*
- *Operating angle up to 15°*

- Привода локомотивов
- Судовые привода
- Краны
- Бумагоделательные машины
- Машиностроение

Технические данные  
(см. Спецификации)

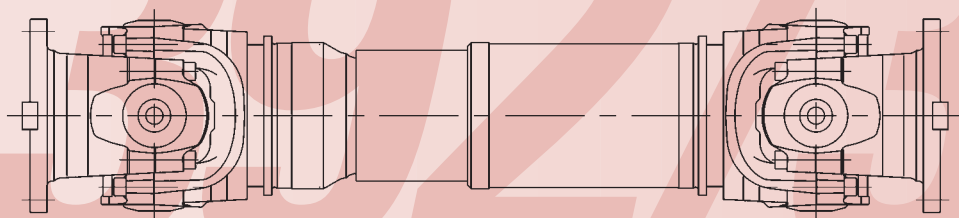
- *Railway vehicles*
- *Marine drives*
- *Crane systems*
- *Paper machines*
- *General machinery construction plants*

*Technical data (see Data sheets)*

# Обзор серии карданных валов

## Серия/*Series*

**392/393** (Высокая мощность крутящего момента  
/оптимизированный срок службы подшипника)  
(*high torque capacity/optimized bearing life*)



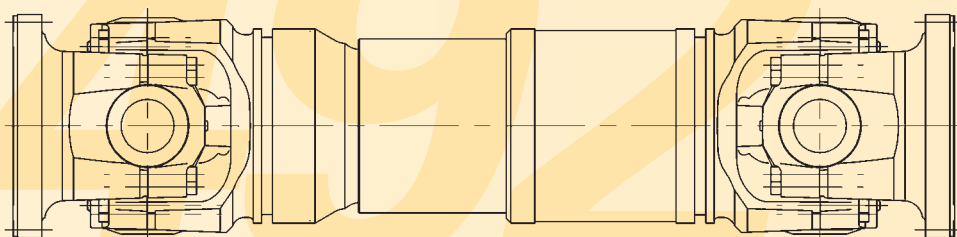
Крутящий момент  $T_{CS}$   
от 70 до 1150 кНм

Диаметр фланца  
от 225 до 550 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 70 to 1150 kNm*

*Flange diameter  
from 225 to 550 mm*

**492** (Максимальная мощность крутящего момента)  
(*max. torque capacity*)



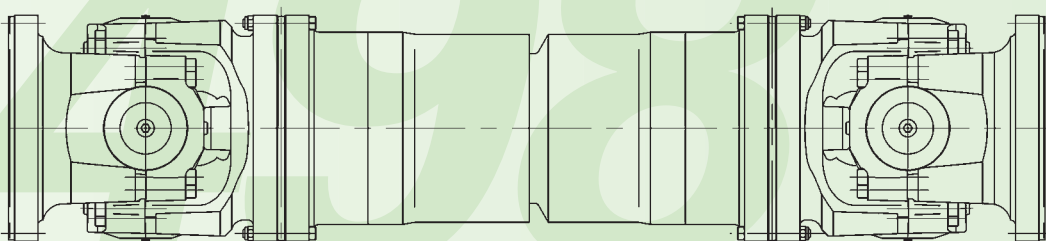
Крутящий момент  $T_{CS}$   
от 210 до 1300 кНм

Диаметр фланца  
от 285 до 550 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 210 to 1300 kNm*

*Flange diameter  
from 285 to 550 mm*

**498**



Крутящий момент  $T_{CS}$   
от 1880 до 15000 кНм

Диаметр фланца  
от 600 до 1200 мм

Большие размеры  
доступны по запросу

*Torque range  $T_{CS}$   
from 1880 to 15000 kNm*

*Flange diameter  
from 600 to 1200 mm*

*Larger sizes available on request*



## Особенности конструкции/Design features

- Большая мощность крутящего момента, несмотря на малые присоединительные размеры
- Разъемный узел подшипников с зубчатой крышкой подшипника
- Компактная конструкция
- Крестовина из кованной стали
- Компенсатор длины, покрытый смазочным лаком
- Рабочий угол от 10° до 15°
- 393 – с оптимизированным сроком службы подшипников
- *High torque capacity despite small connecting dimensions*
- *Split bearing eyes with toothed bearing cap*
- *Compact design*
- *Journal cross with low notch factor*
- *Length compensation coated with lubricating varnish*
- *Operating angle 10° up to 15°*
- *393 with optimized bearing life*

## Предпочтительные применения/Preferred application

- Прокатные станы
- Приводы каландров
- Тяжелое машиностроение

Технические данные  
(см. Спецификации)

- *Rolling mill plants*
- *Calender drives*
- *Heavy-loaded plants of general machinery construction*

*Technical data (see Data sheets)*

- Увеличенная мощность крутящего момента в сравнении с 393
- Разъемный узел подшипников с зубчатой крышкой подшипника
- Стандартный зубчатый фланец Хирта
- Крестовина из кованной стали
- Компенсатор длины, покрытый смазочным лаком
- Рабочий угол от 7° до 15°
- *Increased torque capacity in comparison to 393*
- *Split bearing eyes with toothed bearing cap*
- *Standard Hirth-serrated flange*
- *Journal cross with low notch factor*
- *Length compensation coated with lubricant varnish*
- *Operating angle 7° up to 15°*

- Прокатные станы
- Приводы каландров
- Тяжелое машиностроение

Технические данные  
(см. Спецификации)

- *Rolling mill plants*
- *Calender drives*
- *Extremely high loaded plants of general machinery construction*

*Technical data (see Data sheets)*

- 3 варианта рабочих углов для максимального крутящего момента или максимального срока службы подшипника
- Разъемный узел подшипников с зубчатой крышкой подшипника
- Стандартный зубчатый фланец Хирта
- Рабочий угол до 15°
- *3 operating angle versions for maximum torque or maximum bearing life capacity*
- *Split bearing eyes with toothed bearing cap*
- *Standard Hirth-serrated flange*
- *Operating angle up to 15°*

- Главные приводы прокатных станов
- Тяжелое машиностроение

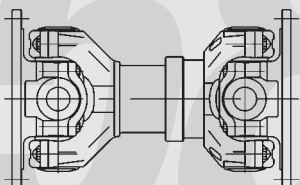
Технические данные  
(см. Спецификации)

- *Main rolling mill drive units*
- *Heavy-machinery construction plants*

*Technical data (see Data sheets)*

## Серия/*Series*

### 587/190 Сверхкороткая конструкция/*Super short designs*



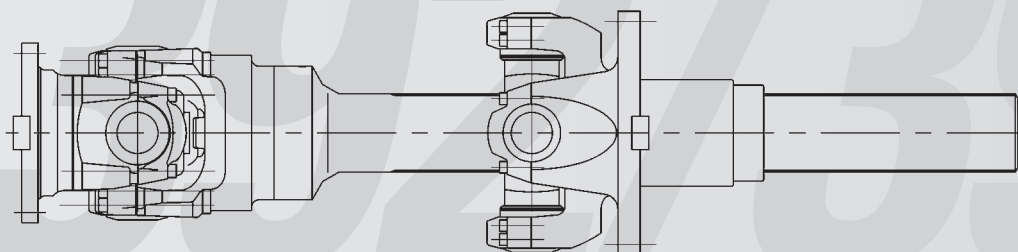
Крутящий момент  $T_{CS}$   
от 23 до 94 кНм

Диаметр фланца  
от 275 до 405 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 23 to 94 kNm*

*Flange diameter  
from 275 to 405 mm*

### 392/393 Валы с тунельным соединением/*Tunnel joint shafts*



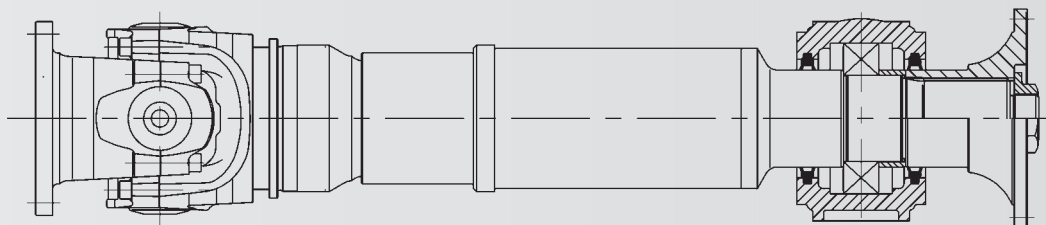
Крутящий момент  $T_{CS}$   
от 57 до 1053 кНм

Диаметр фланца от  
225/315 до 550/710 мм

*Torque range  $T_{CS}$   
from 57 to 1053 kNm*

*Flange diameter from  
225/315 to 550/710 mm*

### Промежуточные валы/*Intermediate shafts*



# Special designs of cardan shafts and additional equipment

## Особенности конструкции/*Design features*

## Предпочтительные применения/ *Preferred application*

- Закрытый узел подшипников (587)
- Разъемный узел подшипников (190)
- Смазываемые шарниры и шлицы
- Рабочий угол до 5°

- *Closed bearing eyes (587)*
- *Split bearing eyes (190)*
- *Joints and length compensation regreasable*
- *Operating angle up to 5°*

- Привода локомотивов
- Прокатные станы
- Судовые привода
- Приводы каландров
- Бумагоделательные машины
- Машиностроение

- *Railway vehicles*
- *Rolling mill plants*
- *Marine drives*
- *Calender drives*
- *Paper machines*
- *General machinery construction plants*

Технические данные  
(см. Спецификации)

*Technical data (see Data sheets)*

- Короткая конструкция с большой компенсацией длины
- Компенсация длины посредством туннельного шарнира
- Высокий крутящий момент при компактных размерах шарнира
- Разъемный узел подшипника с зубчатым соединением крышки
- Подшипники с лабиринтным уплотнением
- Рабочий угол до 10°/7,5°

- *Shorter designs with large length compensation*
- *Length compensation through the joint*
- *High torque capacity with small connection dimensions*
- *Split bearing eyes with toothed bearing cap*
- *Bearings with labyrinth seals*
- *Operating angle up to 10°/7,5°*

- Прокатные станы

- *Rolling mill plants*

- С компенсацией длины или без
- С выносным подшипником

- *With or without length compensation*
- *Integrated bearing location*

- Приводы насосов

- *Pump drives*

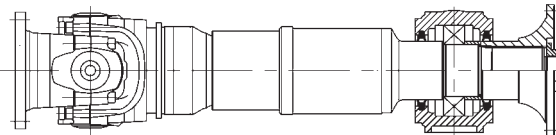
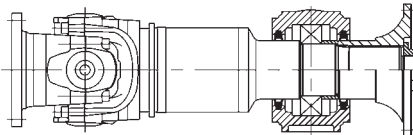
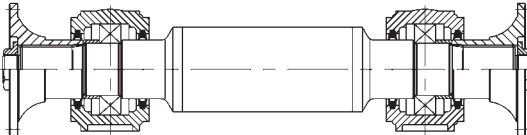


# Указания по работе с габаритными чертежами *Directions for handling of data sheets*

Следующие габаритные чертежи дают подробное представление о стандартной программе поставок и изделиях специального исполнения, изготавливаемых по заказу

*The following sheets give a summary of the current standard range of products and some special designs.*

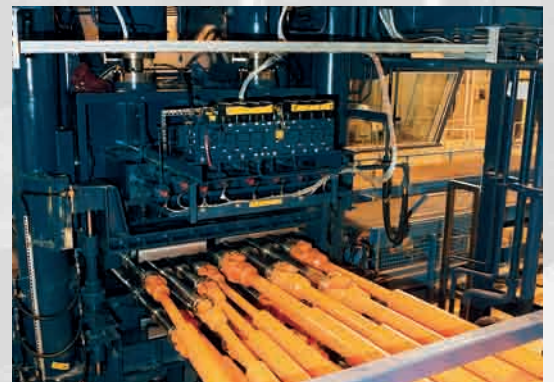
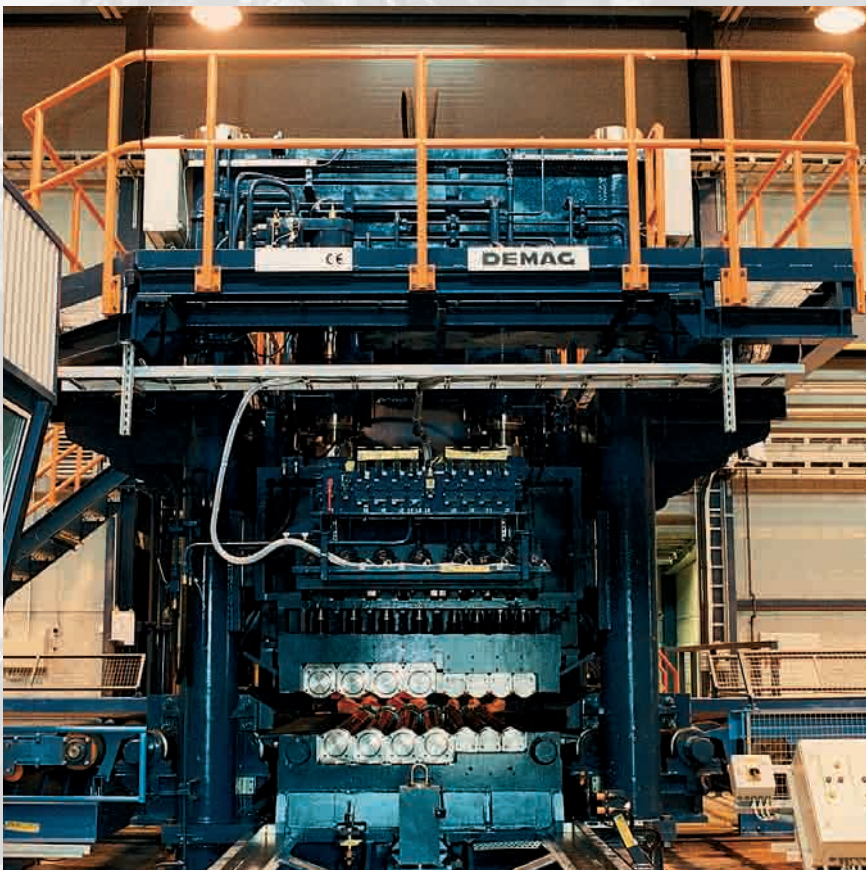
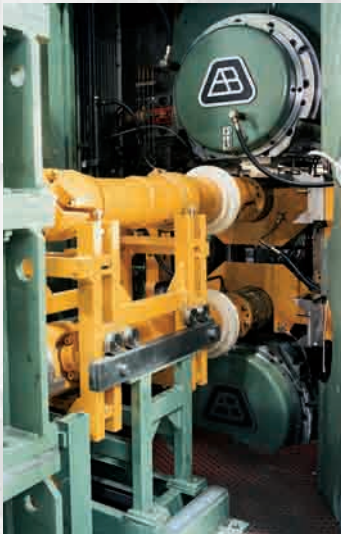
Стандартные конструкции	Standard designs
<div> <div>  <div>0.01</div> </div> <div>  <div>0.03</div> </div> <div>  <div>9.01 9.02 9.03</div> </div> <div>  <div>9.04</div> </div> </div> <div> <p>Карданный вал с компенсацией длины, трубчатая конструкция</p> <p>Карданный вал без компенсации длины, трубчатая конструкция</p> <p>Карданный вал с компенсацией длины, короткая конструкция</p> <p>Карданный вал без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами</p> </div> <div> <p><i>Cardan shaft with length compensation, tubular design</i></p> <p><i>Cardan shaft without length compensation, tubular design</i></p> <p><i>Cardan shaft with length compensation, short design</i></p> <p><i>Cardan shaft without length compensation, double flange shaft design</i></p> </div>	
Специальные конструкции	Special designs
<div> <div>  <div>0.02</div> </div> <div>  <div>9.06</div> </div> </div> <div> <p>Карданный вал с компенсацией длины, трубчатая конструкция</p> <p>Карданный вал с компенсацией длины, сверхкороткая конструкция</p> </div> <div> <p><i>Cardan shaft with large length compensation, tubular design</i></p> <p><i>Cardan shaft with length compensation, super short design</i></p> </div>	

Промежуточные валы*	Intermediate shafts*
<div> <div>  <div>0.04</div> </div> <div>  <div>0.04</div> </div> <div>  <div>0.01</div> </div> </div> <div> <p>(по запросу доступны валы с промежуточным подшипником)</p> <p>Промежуточный вал с компенсацией длины</p> <p>Промежуточный вал без компенсации длины</p> <p>Миделевый вал</p> </div> <div> <p><i>(available with intermediate bearing on request)</i></p> <p><i>Intermediate shaft with length compensation</i></p> <p><i>Intermediate shaft without length compensation</i></p> <p><i>Midship shaft</i></p> </div>	

\* Спецификации и/или чертежи по запросу

*\* Data sheet and/or drawing on request*

## Примеры применения *Application examples*

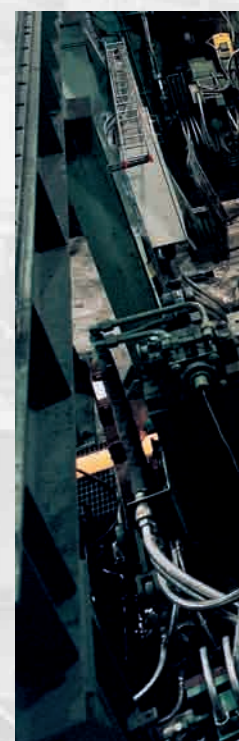


Изображения предоставлены с разрешения:  
*Pictures provided by kind permission of:*

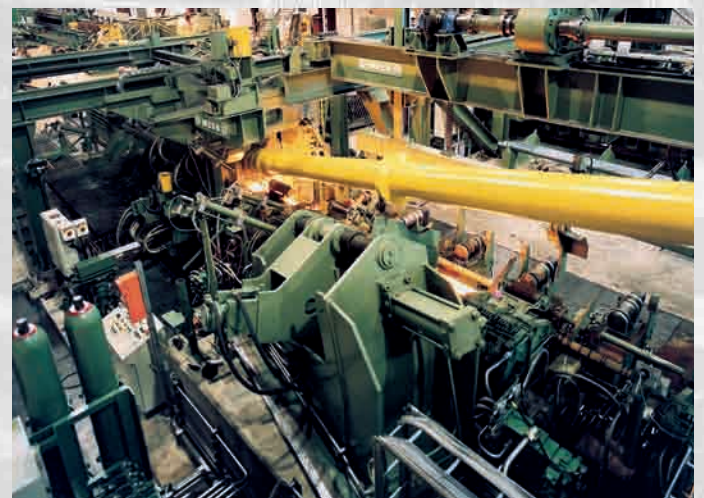
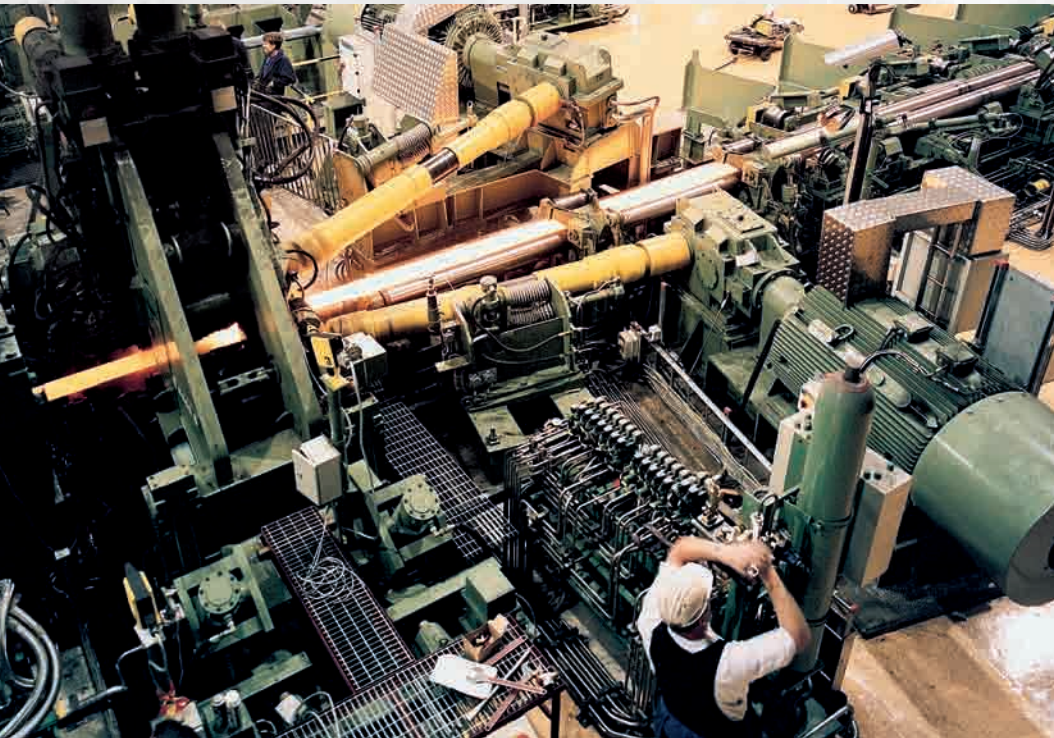
**ACHENBACH BUSCHHÜTTEN**  
**Böhler Bleche GmbH**  
**BOMBARDIER**  
**BWG**  
**Kranbau Köthen GmbH**  
**MAN TAKRAF**  
**Rolls-Royce Oy Ab**  
**SCHOTTEL**  
**SMS Demag**  
**SMS Meer**  
**VAI**  
**Vossloh Schienenfahrzeugtechnik GmbH**



## Примеры применения





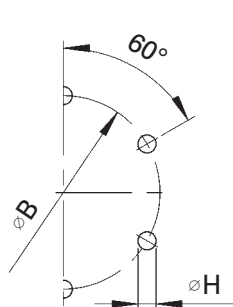
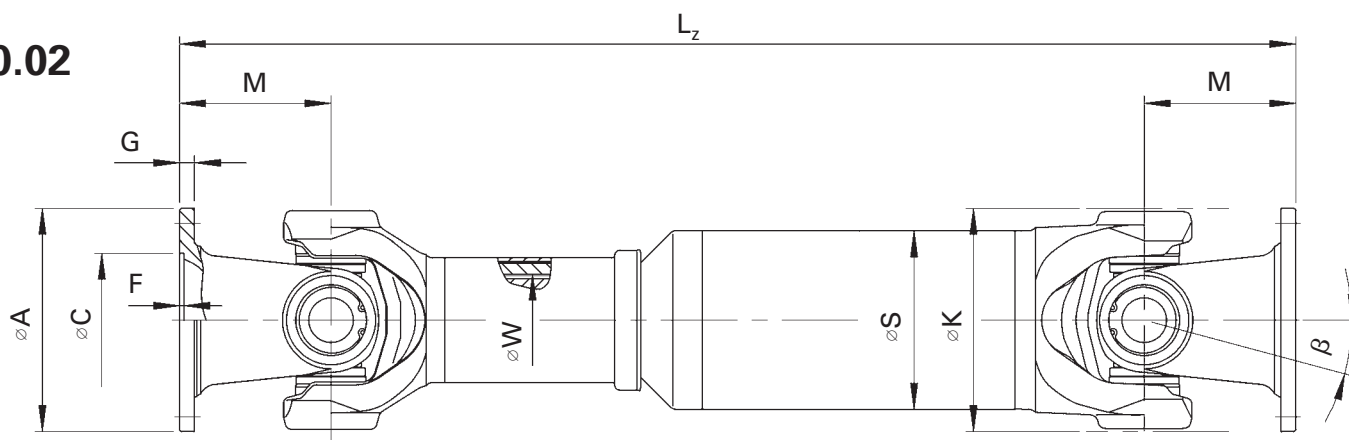


Конструкция  
Design

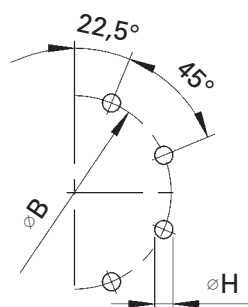
0.02 с компенсацией длины, трубчатая конструкция  
0.03 без компенсации длины, трубчатая конструкция  
9.01 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.03 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.04 без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

0.02 with length compensation, tubular design  
0.03 without length compensation, tubular design  
9.01 with length compensation, short design  
9.03 with length compensation, short design  
9.04 without length compensation, double flange shaft design

0.02



Фланец с шестью отверстиями  
6-hole flange

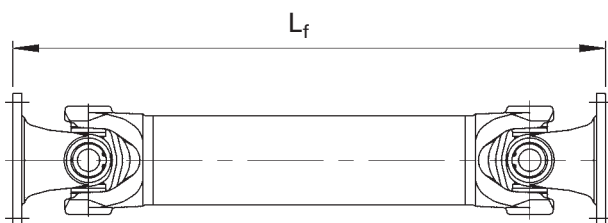


Фланец с восемью отверстиями  
8-hole flange

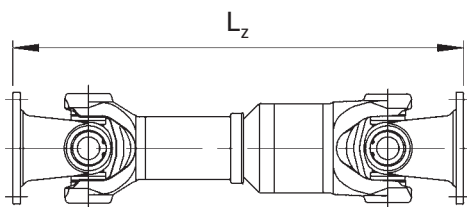
Схема расположения отверстий не обязательная  
Каждый размер карданного вала имеет специальную  
схему расположения отверстий

**Hole patterns not optional.**  
**Each cardan shaft size has a specific hole pattern.**

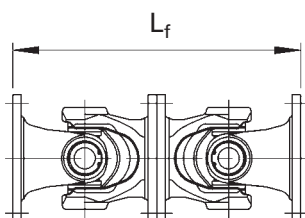
0.03



9.01  
9.03



9.04





Размер вала/Shaft size		687/688.15	687/688.20	687/688.25	687/688.30		687/688.35		687/688.40			
T <sub>CS</sub>	kNm	2,4	3,5	5	6,5		10		14			
T <sub>DW</sub>	kNm	0,7	1,0	1,6	1,9		2,9		4,4			
L <sub>c</sub>	—	1,79 x 10 <sup>-4</sup>	5,39 x 10 <sup>-4</sup>	1,79 x 10 <sup>-3</sup>	2,59 x 10 <sup>-3</sup>		0,0128		0,0422			
β	°	25	25	25	25		25		25	44	25	44
A	mm	100	120	120	120	150	150	180	150	150	180	180
K	mm	90	98	113	127	127	144	144	160	160	160	160
B ± 0,1 mm	mm	84	101,5	101,5	101,5	130	130	155,5	130	130	155,5	155,5
C H7	mm	57	75	75	75	90	90	110	90	90	110	110
F <sup>1)</sup>	mm	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3	3	3
G	mm	7	8	8	8	10	10	12	10	10	12	12
H + 0,2 mm	mm	8,25	10,25	10,25	10,25	12,25	12,1	14,1	12,1	12,1	14,1	14,1
I <sup>2)</sup>	—	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
M	mm	48	54	70	72	78	95	90	102	102	102	102
S	mm	63,5 x 2,4	76,2 x 2,4	89 x 2,4	90 x 3	90 x 3	100 x 3	100 x 3	120 x 3	100 x 4,5	120 x 3	100 x 4,5
W DIN 5480	mm	36 x 1,5	40 x 1,5	45 x 1,5	48 x 1,5	48 x 1,5	54 x 1,5	54 x 1,5	62 x 1,75			

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*

Если допустимый предел функционального крутящего момента T<sub>CS</sub> будет использоваться полностью, фланцевое соединение должно быть усилено

T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*

L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*

\* (Смотрите спецификации карданных валов)

β = максимально допустимый угол отклонения шарнира

Трубчатые валы с приваренными балансировочными пластинами имеют меньший усталостный крутящий момент T<sub>DW</sub>

1) Эффективная глубина втулки

2) Количество отверстий фланца

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*

If the permissible functional limit torque T<sub>CS</sub> is to be fully utilized, the flange connection must be reinforced.

T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*

L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*

\* (see specifications of cardan shafts)

β = max. deflection angle per joint

Tubular shafts with welded-on balancing plates have lower fatigue torques T<sub>DW</sub>

1) Effective spigot depth

2) Number of flange holes

## Линейные размеры – Веса – Моменты инерции – Жесткость при кручении

## Length dimensions · weights · moments of inertia · torsional stiffness

Конструкция/Design	Размер вала/Shaft size		687/688.15	687/688.20	687/688.25	687/688.30		687/688.35		687/688.40			
0.02	L <sub>z min</sub>	mm	346	379	458	492	504	582	572	586	693	586	693
	L <sub>a</sub>	mm	60	70	100	110	110	110	110	110	180	110	180
	G	kg	5,7	8,4	12,0	13	14,2	24,0	25,6	28,7	30,3	29,4	30,9
	G <sub>R</sub>	kg	3,62	4,37	5,13	6,44	6,44	7,18	7,18	8,66	10,6	8,66	10,6
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,0043	0,0089	0,0144	0,0245	0,0245	0,043		0,0676	0,0706	0,0776	0,0806
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,0034	0,0059	0,0096	0,0122	0,0122	0,0169	0,0169	0,0296	0,0242	0,0296	0,0242
	C	Nm/rad.	0,26 x 10 <sup>5</sup>	0,42 x 10 <sup>5</sup>	0,71 x 10 <sup>5</sup>	0,78 x 10 <sup>5</sup>	0,78 x 10 <sup>5</sup>	1,18 x 10 <sup>5</sup>		2,17 x 10 <sup>5</sup>	1,61 x 10 <sup>5</sup>	2,17 x 10 <sup>5</sup>	1,61 x 10 <sup>5</sup>
0.03	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	0,34 x 10 <sup>5</sup>	0,60 x 10 <sup>5</sup>	0,98 x 10 <sup>5</sup>	1,25 x 10 <sup>5</sup>	1,25 x 10 <sup>5</sup>	1,72 x 10 <sup>5</sup>	1,72 x 10 <sup>5</sup>	3,02 x 10 <sup>5</sup>	2,47 x 10 <sup>5</sup>	3,02 x 10 <sup>5</sup>	2,47 x 10 <sup>5</sup>
	L <sub>z min</sub>	mm	221	239	282	310	322	379	369	423	449	423	449
	G	kg	4,1	5,8	8,6	8,6	9,8	18,0	19,6	22,8	21,0	23,4	21,6
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,0038	0,0085	0,0129	0,0238	0,0238	0,04		0,066	0,0628	0,076	0,0728
9.01	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	0,44 x 10 <sup>5</sup>	0,86 x 10 <sup>5</sup>	1,44 x 10 <sup>5</sup>	1,74 x 10 <sup>5</sup>	1,74 x 10 <sup>5</sup>	1,81 x 10 <sup>5</sup>		3,35 x 10 <sup>5</sup>	2,78 x 10 <sup>5</sup>	3,35 x 10 <sup>5</sup>	2,78 x 10 <sup>5</sup>
	L <sub>z min</sub>	mm	296	322	361	379	391	510	500	505	525	505	525
	L <sub>a min</sub>	mm	38	41	36	36	36	70	70	70	60	70	60
	L <sub>z max</sub>	mm	348	381	425	453	465	550	540	545	645	545	645
9.03	L <sub>a max</sub>	mm	90	100	100	110	110	110	110	110	180	110	180
	L <sub>z min</sub>	mm	245	274	313	331	343	419	409	441	—	441	—
	L <sub>a min</sub>	mm	25	27	28	29	29	45	45	45	—	45	—
	L <sub>z max</sub>	mm	280	317	355	397	409	484	474	506	—	506	—
9.04	L <sub>a max</sub>	mm	60	70	70	95	95	110	110	110	—	110	—
	L <sub>z min</sub>	mm	192	216	240	288	312	380	360	408	408	408	408

L<sub>z min</sub> = минимально возможная длина

L<sub>a</sub> = компенсация длины

L<sub>f min</sub> = минимальная фиксированная длина

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина

G = вес вала

G<sub>R</sub> = вес на 1000 мм трубы

J<sub>m</sub> = момент инерции

J<sub>mR</sub> = момент инерции на 1000 мм трубы

C = жесткость при кручении без трубы

C<sub>R</sub> = жесткость при кручении на 1000 мм трубы

L<sub>z min</sub> = shortest possible compressed length

L<sub>a</sub> = Length compensation

L<sub>f min</sub> = shortest fixed length

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length

G = Weight of shaft

G<sub>R</sub> = Weight per 1000 mm tube

J<sub>m</sub> = Moment of inertia

J<sub>mR</sub> = Moment of inertia per 1000 mm tube

C = Torsional stiffness of shaft without tube

C<sub>R</sub> = Torsional stiffness per 1000 mm tube

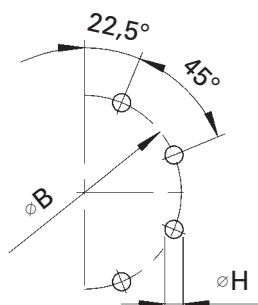
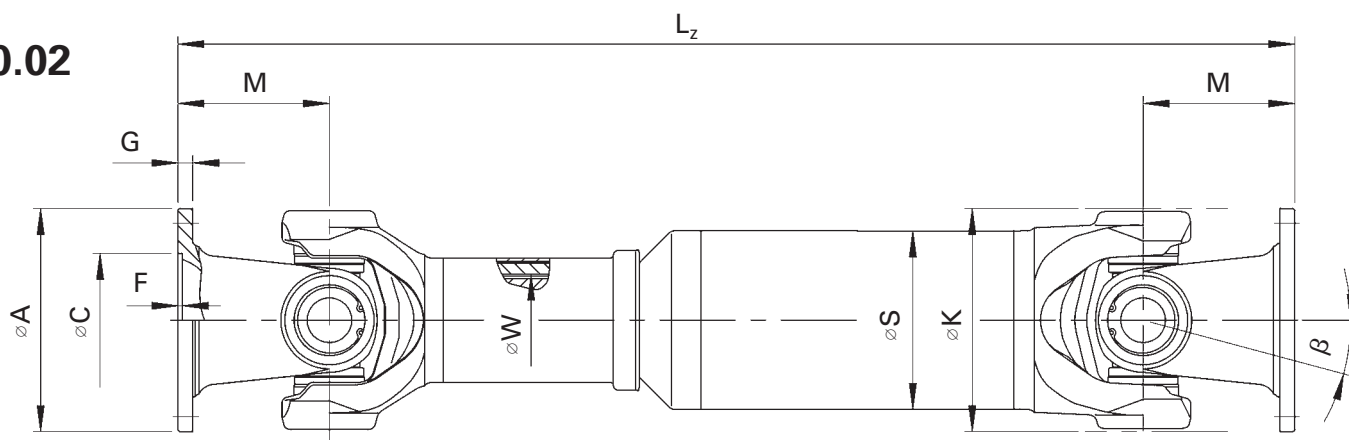


Конструкция  
Design

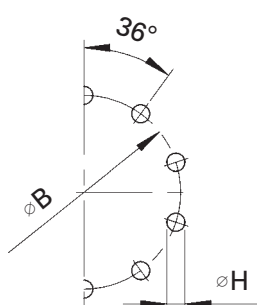
0.02 с компенсацией длины, трубчатая конструкция  
0.03 без компенсации длины, трубчатая конструкция  
9.01 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.03 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.04 без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

0.02 with length compensation, tubular design  
0.03 without length compensation, tubular design  
9.01 with length compensation, short design  
9.03 with length compensation, short design  
9.04 without length compensation, double flange shaft design

0.02



Фланец с восемью отверстиями  
8-hole flange



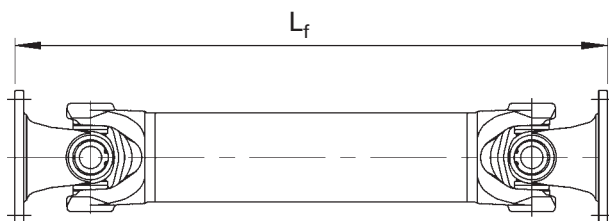
Фланец с десятью отверстиями  
10-hole flange

Схема расположения фланцевых отверстий меняется в зависимости от типоразмера карданного вала

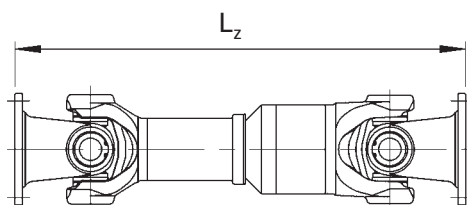
**Hole patterns not optional.**

**Each cardan shaft size has a specific hole pattern.**

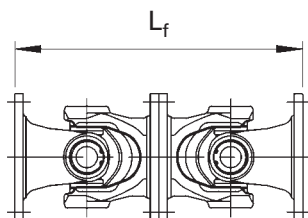
0.03



9.01  
9.03



9.04



Размер вала/Shaft size		687/688.45			687/688.55			687/688.65	
T <sub>CS</sub>	kNm	17			25			35	
T <sub>DW</sub>	kNm	5,1			7,3			11	
L <sub>c</sub>	–	0,104			0,236			0,837	
β	°	25	35	25	25	35	25	25	25
A	mm	180	180	225	180	180	225	180	225
K	mm	174	174	174	178	178	178	204	204
B ± 0,1 mm	mm	155,5	155,5	196	155,5	155,5	196	155,5	196
C H7	mm	110	110	140	110	110	140	110	140
F <sup>1)</sup>	mm	3	3	5	3	3	5	3	5
G	mm	12	12	15	14	14	15	15	15
H + 0,2 mm	mm	14,1	14,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
I <sup>2)</sup>	–	8	8	8	10	10	8	10	8
M	mm	95	95	90	115	115	95	110	110
S	mm	120 x 4	110 x 5	120 x 4	120 x 6	120 x 6	120 x 6	142 x 6	142 x 6
W DIN 5480	mm	68 x 1,75			78 x 2			88 x 2,5	

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*

Если допустимый предел функционального крутящего момента T<sub>CS</sub> будет использоваться полностью, фланцевое соединение должно быть усилено

T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*

L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*

\* (Смотрите спецификации карданных валов)

β = максимально допустимый угол отклонения шарнира

Трубчатые валы с приваренными балансирующими пластинами имеют меньший усталостный крутящий момент T<sub>DW</sub>

1) Эффективная глубина втулки

2) Количество отверстий фланца

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*

If the permissible functional limit torque T<sub>CS</sub> is to be fully utilized, the flange connection must be reinforced.

T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*

L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*

\* (see specifications of cardan shafts)

β = max. deflection angle per joint

Tubular shafts with welded-on balancing plates have lower fatigue torques T<sub>DW</sub>

1) Effective spigot depth

2) Number of flange holes

## Линейные размеры - Веса - Моменты инерции - Жесткость при кручении

## Length dimensions · weights · moments of inertia · torsional stiffness

Конструкция/Design	Размер вала/Shaft size		687/688.45			687/688.55			687/688.65	
0.02	L <sub>z min</sub>	mm	595	703	585	662	681	622	686	686
	L <sub>a</sub>	mm	110	180	110	110	110	110	110	110
	G	kg	35,7	38,4	37,7	44,0	49,2	47,0	60,6	64,6
	G <sub>R</sub>	kg	11,44	12,95	11,44	16,86	16,86	16,86	20,12	20,12
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,1002	0,1242	0,1342	0,131	–	0,151	0,2224	0,2614
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,0385	0,0357	0,0385	0,055	–	0,055	0,0932	0,0932
	C	Nm/rad.	3,10 × 10 <sup>5</sup>	2,18 × 10 <sup>5</sup>	3,10 × 10 <sup>5</sup>	4,05 × 10 <sup>5</sup>	–	4,05 × 10 <sup>5</sup>	5,63 × 10 <sup>5</sup>	5,63 × 10 <sup>5</sup>
0.03	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	3,93 × 10 <sup>5</sup>	3,65 × 10 <sup>5</sup>	3,93 × 10 <sup>5</sup>	5,60 × 10 <sup>5</sup>	5,60 × 10 <sup>5</sup>	5,60 × 10 <sup>5</sup>	9,50 × 10 <sup>5</sup>	9,50 × 10 <sup>5</sup>
	L <sub>f min</sub>	mm	425	425	415	475	495	435	491	491
	G	kg	28,0	27,8	30	33,1	–	36,1	47,3	51,3
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,0954	0,0976	0,1294	0,1176	–	0,1376	0,2032	0,2422
9.01	C	Nm/rad.	4,82 × 10 <sup>5</sup>	3,71 × 10 <sup>5</sup>	4,82 × 10 <sup>5</sup>	5,39 × 10 <sup>5</sup>	–	5,39 × 10 <sup>5</sup>	7,17 × 10 <sup>5</sup>	7,17 × 10 <sup>5</sup>
	L <sub>z min</sub>	mm	517	538	507	587	606	547	601	601
	L <sub>a min</sub>	mm	70	60	70	70	70	70	70	70
	L <sub>z max</sub>	mm	557	658	547	617	636	577	641	641
9.03	L <sub>a max</sub>	mm	110	180	110	100	100	100	110	110
	L <sub>z min</sub>	mm	447	–	437	513	–	473	524	524
	L <sub>a min</sub>	mm	50	–	50	50	–	50	50	50
	L <sub>z max</sub>	mm	507	–	497	563	–	523	584	584
9.04	L <sub>a max</sub>	mm	110	–	110	110	–	110	110	110
	L <sub>f min</sub>	mm	380	380	360	460	460	380	440	440

L<sub>z min</sub> = минимально возможная длина

L<sub>a</sub> = компенсация длины

L<sub>f min</sub> = минимальная фиксированная длина

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина

G = вес вала

G<sub>R</sub> = вес на 1000 мм трубы

J<sub>m</sub> = момент инерции

J<sub>mR</sub> = момент инерции на 1000 мм трубы

C = жесткость при кручении без трубы

C<sub>R</sub> = жесткость при кручении на 1000 мм трубы

L<sub>z min</sub> = shortest possible compressed length

L<sub>a</sub> = Length compensation

L<sub>f min</sub> = shortest fixed length

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length

G = Weight of shaft

G<sub>R</sub> = Weight per 1000 mm tube

J<sub>m</sub> = Moment of inertia

J<sub>mR</sub> = Moment of inertia per 1000 mm tube

C = Torsional stiffness of shaft without tube

C<sub>R</sub> = Torsional stiffness per 1000 mm tube

Конструкция  
Design

0.01 с компенсацией длины, трубчатая конструкция  
0.02 с большой компенсацией длины, трубчатая конструкция  
0.03 без компенсации длины, трубчатая конструкция  
9.01 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.02 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.03 с компенсацией длины, короткая конструкция  
9.04 без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

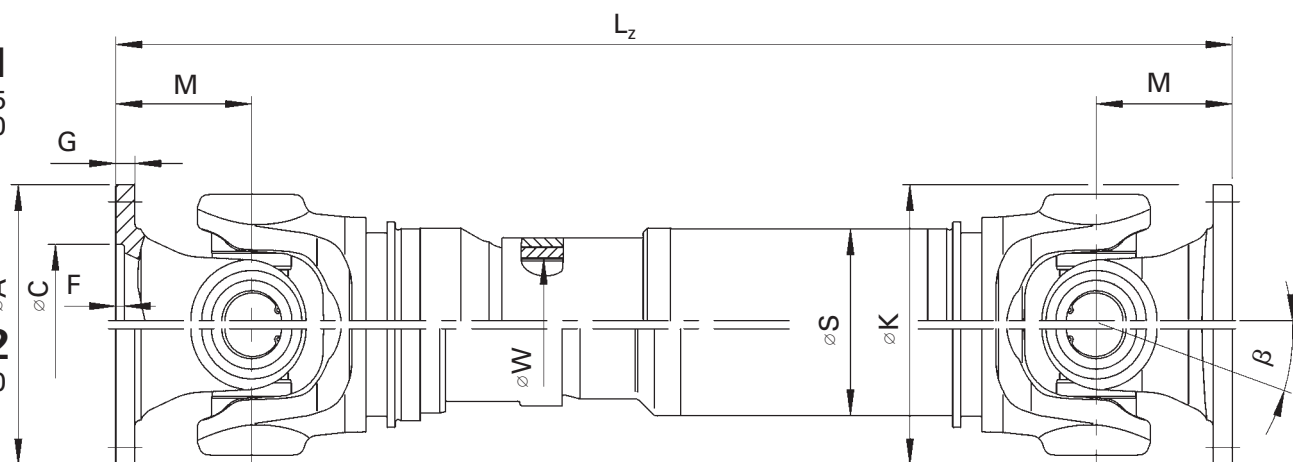
0.01 with length compensation, tubular design  
0.02 with large length compensation, tubular design  
0.03 without length compensation, tubular design  
9.01 with length compensation, short design  
9.02 with length compensation, short design  
9.03 with length compensation, short design  
9.04 without length compensation, double flange shaft design

0.01

587.55  
587.60

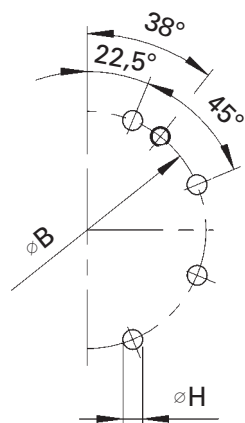
0.02

587.50

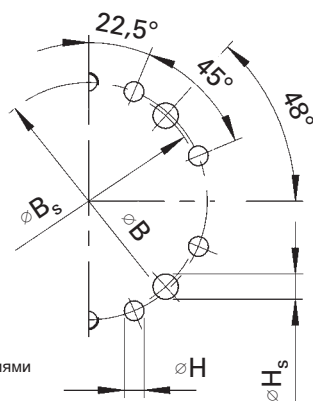


Стандартное фланцевое соединение  
Standard flange connection

Штифтовое соединение по DIN 15451  
Dowel pin connection according to DIN 15451

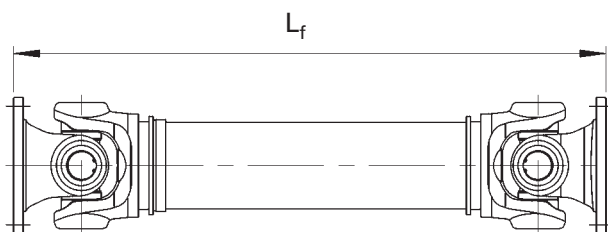


Фланец с восемью отверстиями  
8-hole flange



Фланец с восемью отверстиями  
8-hole flange

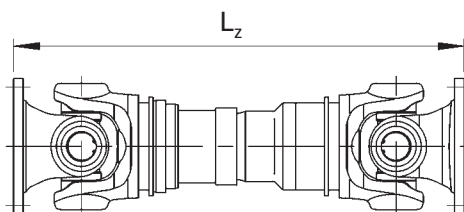
0.03



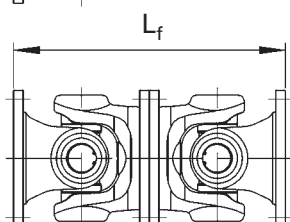
9.01

9.02

9.03



9.04





Размер вала/Shaft size		587.50		587.55		587.60	
T <sub>CS</sub>	kNm	43		52		57	
T <sub>DW</sub>	kNm	13		18		23	
L <sub>c</sub>	—	1,84		7,6		24,8	
β	°	24	24	20	20	20	20
A	mm	225	250	250	285	285	285
K	mm	215	215	250	250	265	265
B ± 0,1 mm	mm	196	218	218	245	245	245
Bs ± 0,1 mm	mm	—	214	214	—	240	—
C H7	mm	140	140	140	175	175	175
F <sup>1)</sup>	mm	4,4	5,4	5,5	6,0	6,0	6,0
G	mm	15	18	18	20	20	20
H + 0,2 mm	mm	16,1	18,1	18,1	20,1	20,1	20,1
Hs H12	mm	—	25	25	—	28	—
I <sup>2)</sup>	—	8	8	8	8	8	8
Is <sup>3)</sup>	—	—	4	4	—	4	—
M	mm	108	108	125	125	135	135
S	mm	144 x 7	144 x 7	168, 8 x 7,3	168, 8 x 7,3	167,7 x 9,8	167,7 x 9,8
W DIN 5480	mm	90 x 2,5	90 x 2,5	115 x 2,5	115 x 2,5	115 x 2,5	115 x 2,5

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*

Если допустимый предел функционального крутящего момента T<sub>CS</sub> будет использоваться полностью, фланцевое соединение, например со штифтами, должно быть усилено.

Деформирующий крутящий момент на 30% выше T<sub>CS</sub>

T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*

L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*

\* (Смотрите спецификации карданных валов)

β = максимально допустимый угол отклонения шарнира

1) Эффективная глубина втулки

2) Количество отверстий фланца (стандартное фланцевое соединение)

3) Количество отверстий фланца (штифтовое соединение)

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*

If the permissible functional limit torque T<sub>CS</sub> is to be fully utilized, the flange connection for example with dowel pins must be reinforced.

Yield torque 30% over T<sub>CS</sub>

T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*

L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*

\* (see specifications of cardan shafts)

β = max. deflection angle per joint

1) Effective spigot depth

2) Number of flange holes (Standard flange connection)

3) Number of flange holes (Dowel pin connection)

## Линейные размеры - Веса - Моменты инерции - Жесткость при кручении

## Length dimensions · weights · moments of inertia · torsional stiffness

Конструкция/Design		Размер вала/Shaft size		587.50				587.55				587.60			
0.01	L <sub>z min</sub>	mm	—				—	840				870			
	L <sub>a</sub>	mm	—				—	100				100			
	G	kg	—				—	118				123			
	G <sub>R</sub>	kg	—				—	29,1				38,2			
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	—				—	0,657				0,950			
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	—				—	0,190				0,239			
	C	Nm/rad.	—				—	8,7 x 10 <sup>5</sup>				9,6 x 10 <sup>5</sup>			
	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	—				—	19,4 x 10 <sup>5</sup>				24,3 x 10 <sup>5</sup>			
0.02*	L <sub>z min</sub>	mm	800				800	960				990			
	L <sub>a min</sub>	mm	110				110	200				200			
	G	kg	86				91	155				170			
	G <sub>R</sub>	kg	23,7				23,7	29,1				38,2			
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,325				0,361	—				—			
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,111				0,111	0,190				0,239			
	C	Nm/rad.	5,29 x 10 <sup>5</sup>				5,29 x 10 <sup>5</sup>	—				—			
	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	11,33 x 10 <sup>5</sup>				11,33 x 10 <sup>5</sup>	19,4 x 10 <sup>5</sup>				24,3 x 10 <sup>5</sup>			
0.03	L <sub>i</sub>	mm	540				540	610				640			
	G	kg	72				77	88				103			
	G <sub>R</sub>	kg	23,7				23,7	29,1				38,2			
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,270				0,306	0,547				0,84			
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,111				0,111	0,190				0,239			
	C	Nm/rad.	7,2 x 10 <sup>5</sup>				7,2 x 10 <sup>5</sup>	9,8 x 10 <sup>5</sup>				11,5 x 10 <sup>5</sup>			
	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	11,33 x 10 <sup>5</sup>				11,33 x 10 <sup>5</sup>	19,4 x 10 <sup>5</sup>				24,3 x 10 <sup>5</sup>			
	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	11,33 x 10 <sup>5</sup>				11,33 x 10 <sup>5</sup>	19,4 x 10 <sup>5</sup>				24,3 x 10 <sup>5</sup>			
9.01	L <sub>z min</sub>	mm	—				—	815				843			
	L <sub>a</sub>	mm	—				—	100				100			
	G	kg	—				—	110				142			
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	—				—	0,64				0,93			
	C	Nm/rad.	—				—	8,8 x 10 <sup>5</sup>				9,7 x 10 <sup>5</sup>			
	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	—				—	—				—			
9.02	L <sub>z</sub>	mm	—				—	780				810			
	L <sub>a</sub>	mm	—				—	65				70			
	G	kg	—				—	108				125			
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	—				—	—				—			
	C	Nm/rad.	—				—	—				—			
	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	—				—	—				—			
9.03	L <sub>z</sub>	mm	550	600	650	696	550	600	650	696	720	720	750	750	750
	L <sub>a</sub>	mm	60	75	90	110	60	75	90	110	65	65	65	65	65
	G	kg	61	66	68	70	66	71	73	75	113	118	126	126	126
	C	Nm/rad.	432				432				500				540
9.04	L <sub>i</sub>	mm	—				—				500				540
	G	kg	58				68				81				110

L<sub>z min</sub> = минимально возможная длина

L<sub>a</sub> = компенсация длины

L<sub>i min</sub> = минимальная фиксированная длина

L<sub>i</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина

G = вес вала

G<sub>R</sub> = вес на 1000 мм трубы

J<sub>m</sub> = момент инерции

J<sub>mR</sub> = момент инерции на 1000 мм трубы

C = жесткость при кручении без трубы

C<sub>R</sub> = жесткость при кручении на 1000 мм трубы

\* Большая компенсация длины по запросу

L<sub>z min</sub> = shortest possible compressed length

L<sub>a</sub> = Length compensation

L<sub>i min</sub> = shortest fixed length

L<sub>i</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length

G = Weight of shaft

G<sub>R</sub> = Weight per 1000 mm tube

J<sub>m</sub> = Moment of inertia

J<sub>mR</sub> = Moment of inertia per 1000 mm tube

C = Torsional stiffness of shaft without tube

C<sub>R</sub> = Torsional stiffness per 1000 mm tube

\* Larger length compensation on request

Конструкция  
Design

- 0.01 с компенсацией длины, трубчатая конструкция  
 0.02 с большой компенсацией длины, трубчатая конструкция  
 0.03 без компенсации длины, трубчатая конструкция  
 9.01 с компенсацией длины, короткая конструкция  
 9.02 с компенсацией длины, короткая конструкция  
 9.03 с компенсацией длины, короткая конструкция  
 9.04 без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

- 0.01 with length compensation, tubular design  
 0.02 with large length compensation, tubular design  
 0.03 without length compensation, tubular design  
 9.01 with length compensation, short design  
 9.02 with length compensation, short design  
 9.03 with length compensation, short design  
 9.04 without length compensation, double flange shaft design

0.01

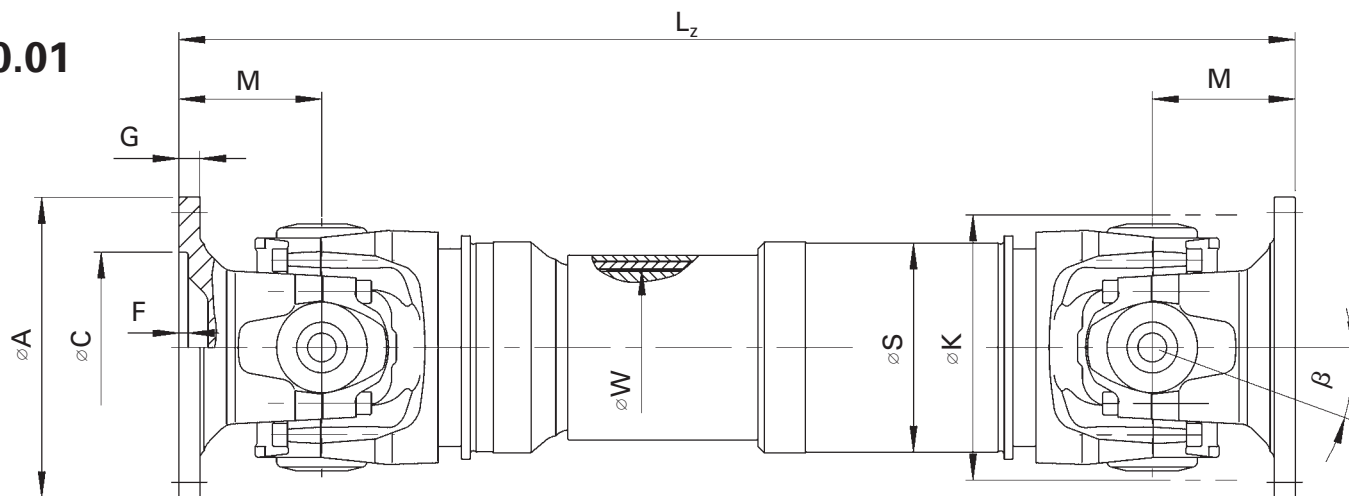
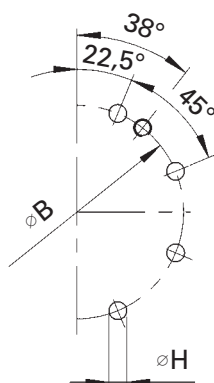
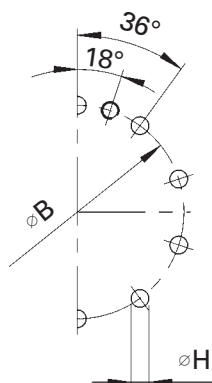
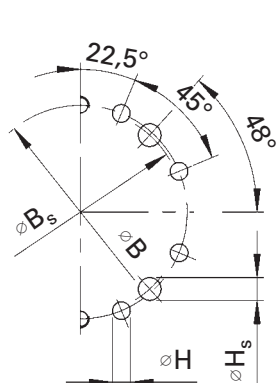
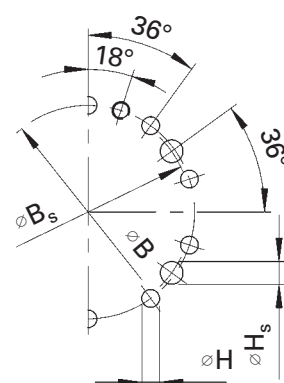
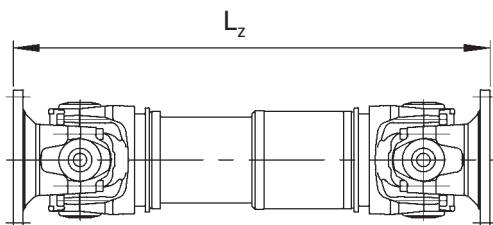
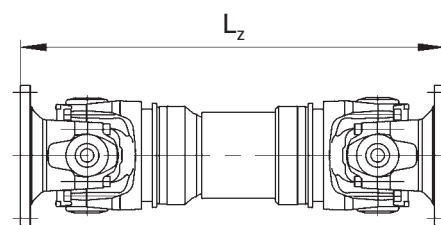
Стандартное фланцевое соединение  
Standard flange connectionШтифтовое соединение по DIN 15451  
Dowel pin connection according to DIN 15451Фланец с восемью отверстиями  
8-hole flangeФланец с десятью отверстиями  
10-hole flangeФланец с восемью отверстиями  
8-hole flangeФланец с десятью отверстиями  
10-hole flange

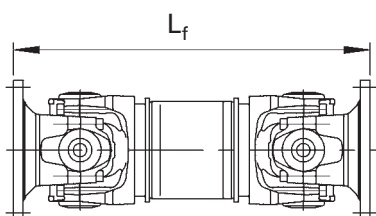
Схема расположения фланцевых отверстий меняется в зависимости от типоразмера карданного вала (см. таблицу). Другое по запросу.

Each cardan shaft size has a specific hole pattern (see table). Other hole patterns on request.

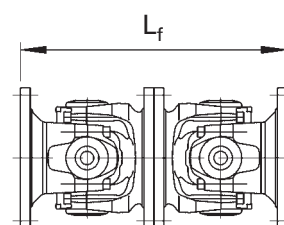
0.02

9.01  
9.02  
9.03

0.03



9.04



Размер вала/Shaft size		390.60	390.65	390.70	390.75	390.80
T <sub>CS</sub>	kNm	60	90	130	190	255
T <sub>DW</sub>	kNm	23	36	53	75	102
L <sub>c</sub>	—	24,8	70,2	238	618	1563
β	°	15	15	15	15	15
A	mm	285	315	350	390	435
K	mm	240	265	300	330	370
B ± 0,1 mm	mm	245	280	310	345	385
Bs ± 0,1 mm	mm	240	270	300	340	378
C H7	mm	175	175	220	250	280
F <sup>1)</sup>	mm	6	6	7	7	9
G	mm	20	22	25	28	32
H + 0,2 mm	mm	20,1	22,1	22,1	24,1	27,1
Hs H12	mm	28	30	32	32	35
I <sup>2)</sup>	—	8	8	10	10	10
Is <sup>3)</sup>	—	4	4	4	4	4
M	mm	135	150	170	190	210
S	mm	167,7 x 9,8	218,2 x 8,7	219 x 13,3	273 x 11,6	273 x 19
V DIN 5480	mm	115 x 2,5	150 x 3	150 x 3	185 x 5	185 x 5

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*

Если допустимый предел функционального крутящего момента T<sub>CS</sub> будет использоваться полностью, фланцевое соединение, например со штифтами, должно быть усилено.

Деформирующий крутящий момент на 30% выше T<sub>CS</sub>

T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*

L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*

\* (Смотрите спецификации карданных валов)

β = максимально допустимый угол отклонения шарнира

1) Эффективная глубина втулки

2) Количество отверстий фланца (стандартное фланцевое соединение)

3) Количество отверстий фланца (штифтовое соединение)

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*

If the permissible functional limit torque T<sub>CS</sub> is to be fully utilized, the flange connection for example with dowel pins must be reinforced.

Yield torque 30% over T<sub>CS</sub>

T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*

L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*

\* (see specifications of cardan shafts)

β = max. deflection angle per joint

1) Effective spigot depth

2) Number of flange holes (Standard flange connection)

3) Number of flange holes (Dowel pin connection)

## Линейные размеры - Веса - Моменты инерции - Жесткость при кручении

## Length dimensions · weights · moments of inertia · torsional stiffness

Конструкция/Design		Размер вала/Shaft size		390.60	390.65	390.70	390.75	390.80
<b>0.01</b>	L <sub>z min</sub>	mm		870	980	1070	1210	1280
	L <sub>a</sub>	mm		100	135	135	170	170
	G	kg		138	216	276	405	490
	G <sub>R</sub>	kg		38,2	45,0	67,5	74,8	119
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>		1,04	1,61	2,51	4,20	8,20
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>		0,239	0,494	0,716	1,28	1,93
	C	Nm/rad.		1,0 x 10 <sup>6</sup>	1,65 x 10 <sup>6</sup>	2,43 x 10 <sup>6</sup>	3,3 x 10 <sup>6</sup>	4,7 x 10 <sup>6</sup>
<b>0.02*</b>	C <sub>R</sub>	Nm/rad.		2,43 x 10 <sup>6</sup>	5,04 x 10 <sup>6</sup>	7,3 x 10 <sup>6</sup>	1,3 x 10 <sup>7</sup>	1,96 x 10 <sup>7</sup>
	L <sub>z min</sub>	mm		990	1080	1170	1295	1365
	L <sub>a min</sub>	mm		200	220	220	250	250
	G	kg		178	280	337	508	586
	G <sub>R</sub>	kg		38,2	45,0	67,5	74,8	119
<b>0.03</b>	L <sub>f min</sub>	mm		640	710	800	890	960
	G	kg		109	159	218	302	385
	G <sub>R</sub>	kg		38,2	45,0	67,5	74,8	119
<b>9.01</b>	L <sub>z</sub>	mm		843	953	1043	1175	1245
	L <sub>a</sub>	mm		100	135	135	170	170
	G	kg		136	213	273	402	482
<b>9.02</b>	L <sub>z</sub>	mm		810	890	980	1100	1170
	L <sub>a</sub>	mm		70	75	75	95	95
	G	kg		135	198	261	375	456
<b>9.03</b>	L <sub>z</sub>	mm		750	835	925	1030	1100
	L <sub>a</sub>	mm		65	75	75	85	85
	G	kg		135	202	264	371	453
<b>9.04</b>	L <sub>f</sub>	mm		540	600	680	760	840
	G	kg		108	146	210	284	380

L<sub>z min</sub> = минимально возможная длина

L<sub>a</sub> = компенсация длины

L<sub>f min</sub> = минимальная фиксированная длина

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина

G = вес вала

G<sub>R</sub> = вес на 1000 мм трубы

J<sub>m</sub> = момент инерции

J<sub>mR</sub> = момент инерции на 1000 мм трубы

C = жесткость при кручении без трубы

C<sub>R</sub> = жесткость при кручении на 1000 мм трубы

\* Большая компенсация длины по запросу

L<sub>z min</sub> = shortest possible compressed length

L<sub>a</sub> = Length compensation

L<sub>f min</sub> = shortest fixed length

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length

G = Weight of shaft

G<sub>R</sub> = Weight per 1000 mm tube

J<sub>m</sub> = Moment of inertia

J<sub>mR</sub> = Moment of inertia per 1000 mm tube

C = Torsional stiffness of shaft without tube

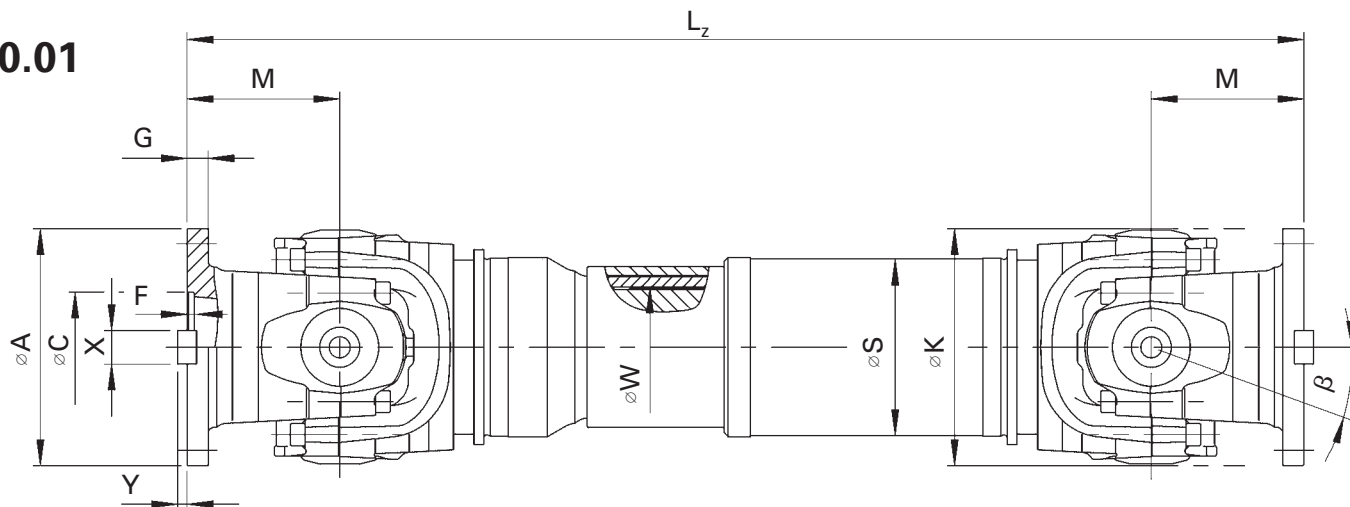
C<sub>R</sub> = Torsional stiffness per 1000 mm tube

\* Larger length compensation on request

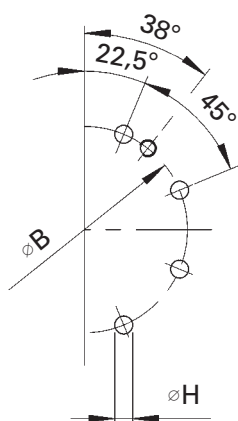
Конструкция Design	0.01	с компенсацией длины, трубчатая конструкция
	0.02	с большой компенсацией длины, трубчатая конструкция
	0.03	без компенсации длины, трубчатая конструкция
	9.01	с компенсацией длины, короткая конструкция
	9.02	с компенсацией длины, короткая конструкция
	9.03	с компенсацией длины, короткая конструкция
	9.04	без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

0.01	with length compensation, tubular design
0.02	with large length compensation, tubular design
0.03	without length compensation, tubular design
9.01	with length compensation, short design
9.02	with length compensation, short design
9.03	with length compensation, short design
9.04	without length compensation, double flange shaft design

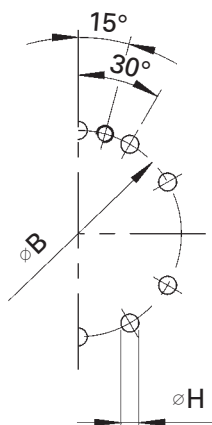
0.01



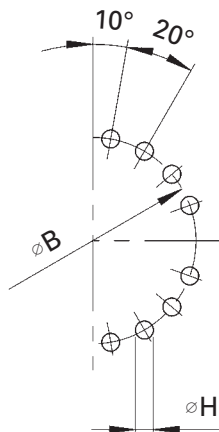
Фланцевое соединение посредством торцевой шпонки  
Flange connection with face key



Фланец с восемью отверстиями  
8-hole flange



Фланец с десятью отверстиями  
10-hole flange

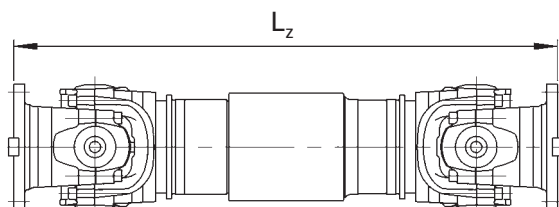


Фланец с шестнадцатью отверстиями  
16-hole flange

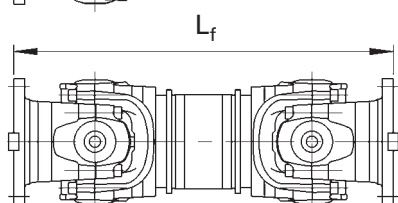
Схема расположения фланцевых отверстий меняется в зависимости от типоразмера карданного вала. (см. таблицу). Другое по запросу.

Each cardan shaft size has a specific hole pattern (see table). Other hole patterns on request.

0.02



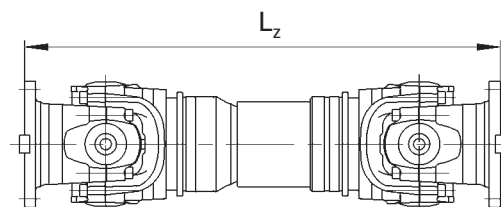
0.03



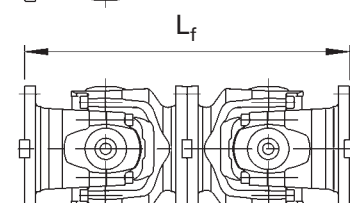
9.01

9.02

9.03



9.04





Размер вала/Shaft size		392.50	392.55	392.60	392.65	392.70	393.75	393.80	393.85	393.90
T <sub>CS</sub>	kNm	70	105	150	215	295	390	580	750	1150
T <sub>DW</sub>	kNm	23	36	53	75	102	140	220	285	435
L <sub>c</sub>	—	7,6	25,2	82,6	261	684	1700	7070	15600	62600
β	°	15	15	15	15	15	10	10	10	10
A	mm	225	250	285	315	350	390	435	480	550
K	mm	225	250	285	315	350	390	435	480	550
B	mm	196	218	245	280	310	345	385	425	492
C <sub>H7</sub>	mm	105	105	125	130	155	170	190	205	250
F <sup>1)</sup>	mm	4,5	5	6	7	7	8	10	12	12
G	mm	20	25	27	32	35	40	42	47	50
H	mm	17	19	21	23	23	25	28	31	31
I <sup>2)</sup>	—	8	8	8	10	10	10	16	16	16
M	mm	145	165	180	205	225	205	235	265	290
S	mm	167,7 x 9,8	218,2 x 8,7	219 x 13,3	273 x 11,6	273 x 19	273 x 36	323,9 x 36	355,6 x 40	406,4 x 45
X <sub>e9</sub>	mm	32	40	40	40	50	70	80	90	100
Y	mm	9	12,5	15	15	16	18	20	22,5	22,5
W <sub>DIN 5480</sub>	mm	115 x 2,5	150 x 3	150 x 3	185 x 5	185 x 5	185 x 5	210 x 5	210 x 5	240 x 5

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*Деформирующий крутящий момент на 30% выше T<sub>CS</sub>T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*

\* (Смотрите спецификации карданных валов)

β = максимально допустимый угол отклонения шарнира

1) Эффективная глубина втулки

2) Количество отверстий фланца

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*Yield torque 30% over T<sub>CS</sub>T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*

\* (see specifications of cardan shafts)

β = max. deflection angle per joint

1) Effective spigot depth

2) Number of flange holes

## Линейные размеры - Веса - Моменты инерции - Жесткость при кручении

## Length dimensions · weights · moments of inertia · torsional stiffness

Конструкция/Design	Размер вала/Shaft size		392.50	392.55	392.60	392.65	392.70	393.75	393.80	393.85	393.90
0.01	L <sub>z min</sub>	mm	890	1010	1090	1240	1310	1430	1620	1820	2035
	L <sub>a</sub>	mm	100	135	135	170	170	170	170	190	210
	G	kg	129	214	272	406	493	732	1055	1468	2209
	G <sub>R</sub>	kg	38,2	45	67,5	74,8	119	210,4	255,6	311,3	401,1
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	1,02	1,43	2,23	3,80	6,5	11,72	17,84	25,21	40,76
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,239	0,494	0,716	1,28	1,93	3,02	5,38	7,87	13,3
	C	Nm/rad.	9,5 x 10 <sup>5</sup>	1,42 x 10 <sup>6</sup>	2,36 x 10 <sup>6</sup>	3,1 x 10 <sup>6</sup>	4,4 x 10 <sup>6</sup>	5,19 x 10 <sup>6</sup>	7,86 x 10 <sup>6</sup>	9,44 x 10 <sup>6</sup>	1,43 x 10 <sup>7</sup>
0.02*	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	2,43 x 10 <sup>6</sup>	5,06 x 10 <sup>6</sup>	7,3 x 10 <sup>6</sup>	1,3 x 10 <sup>7</sup>	1,96 x 10 <sup>7</sup>	3,08 x 10 <sup>7</sup>	5,48 x 10 <sup>7</sup>	8,03 x 10 <sup>7</sup>	1,36 x 10 <sup>8</sup>
	L <sub>z min</sub>	mm	1010	1110	1190	1325	1395	1570	1780	1975	2190
	L <sub>a min</sub>	mm	200	220	220	250	250	310	330	345	365
	G	kg	171	275	331	515	603	796	1158	1589	2367
0.03	G <sub>R</sub>	kg	38,2	45	67,5	74,8	119	210,4	255,6	311,3	401,1
	L <sub>f min</sub>	mm	660	740	820	920	990	977	1110	1240	1380
	G	kg	101	156	215	301	389	538	748	1052	1600
9.01	G <sub>R</sub>	kg	38,2	45	67,5	74,8	119	210,4	255,6	311,3	401,1
	L <sub>z</sub>	mm	863	983	1063	1205	1275	1363	1550	1750	1955
	L <sub>a</sub>	mm	100	135	135	170	170	170	170	190	210
9.02	G	kg	130	210	269	402	487	718	1037	1446	2177
	L <sub>z</sub>	mm	830	920	1000	1130	1200	1300	1400	1630	1770
	L <sub>a</sub>	mm	70	75	75	95	95	90	90	100	100
9.03	G	kg	124	204	263	375	466	641	876	1171	1717
	L <sub>z</sub>	mm	770	865	945	1060	1130	1200	1300	1520	1680
	L <sub>a</sub>	mm	65	75	75	85	85	70	70	80	80
9.04	G	kg	123	197	260	371	457	602	832	1116	1657
	L <sub>f</sub>	mm	580	660	720	820	900	820	940	1060	1160
	G	kg	94	145	207	288	391	485	653	922	1443

L<sub>z min</sub> = минимально возможная длинаL<sub>a</sub> = компенсация длиныL<sub>f min</sub> = минимальная фиксированная длинаL<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина

G = вес вала

G<sub>R</sub> = вес на 1000 мм трубыJ<sub>m</sub> = момент инерцииJ<sub>mR</sub> = момент инерции на 1000 мм трубы

C = жесткость при кручении без трубы

C<sub>R</sub> = жесткость при кручении на 1000 мм трубы

\* Большая компенсация длины по запросу

L<sub>z min</sub> = shortest possible compressed lengthL<sub>a</sub> = Length compensationL<sub>f min</sub> = shortest fixed lengthL<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length

G = Weight of shaft

G<sub>R</sub> = Weight per 1000 mm tubeJ<sub>m</sub> = Moment of inertiaJ<sub>mR</sub> = Moment of inertia per 1000 mm tube

C = Torsional stiffness of shaft without tube

C<sub>R</sub> = Torsional stiffness per 1000 mm tube

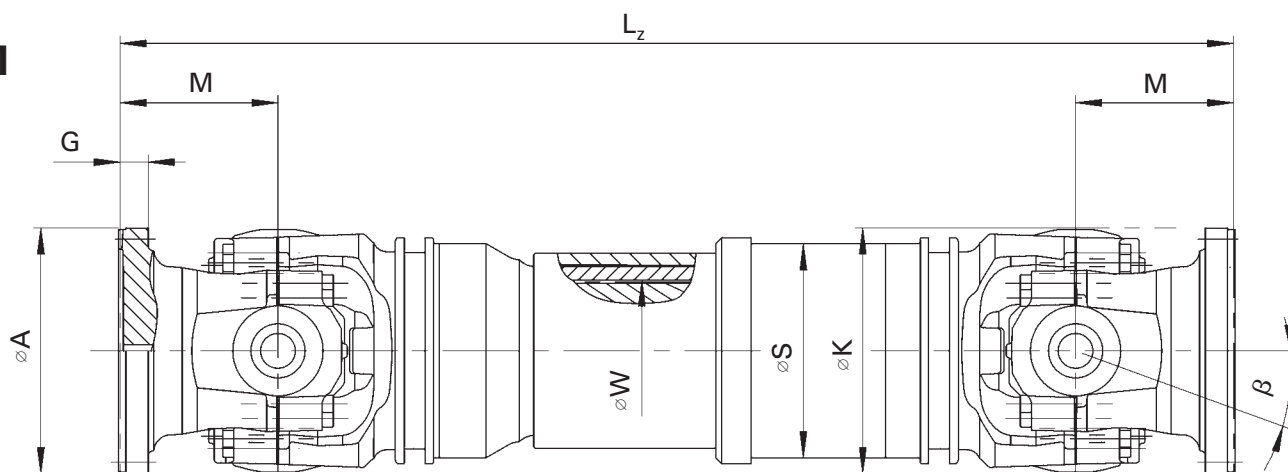
\* Larger length compensation on request

Конструкция  
Design

0.01 с компенсацией длины, трубчатая конструкция  
 0.03 без компенсации длины, трубчатая конструкция  
 9.01 с компенсацией длины, короткая конструкция  
 9.02 с компенсацией длины, короткая конструкция  
 9.03 с компенсацией длины, короткая конструкция  
 9.04 без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

0.01 with length compensation, tubular design  
 0.03 without length compensation, tubular design  
 9.01 with length compensation, short design  
 9.02 with length compensation, short design  
 9.03 with length compensation, short design  
 9.04 without length compensation, double flange shaft design

0.01



Фланцевое соединение при помощи зубчатого соединения Хирта  
 Flange connection with Hirth-serration

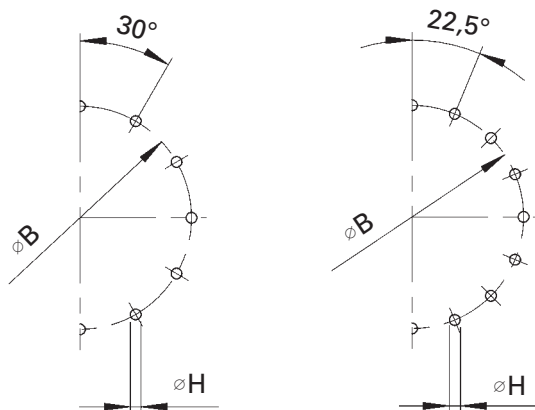


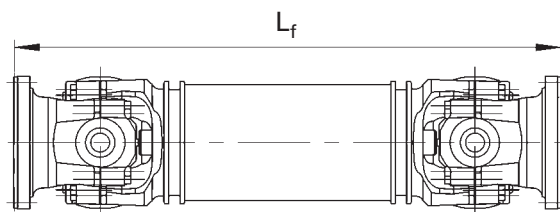
Схема расположения фланцевых отверстий меняется в зависимости от типоразмера карданного вала. (см. таблицу). Другое по запросу.

Each cardan shaft size has a specific holepattern (see table). Other hole patterns on request.

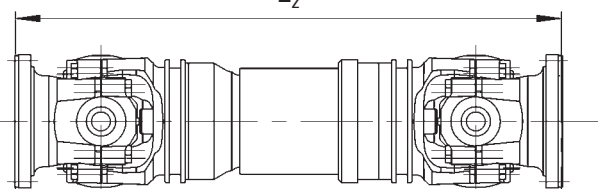
Фланец с двенадцатью отверстиями  
 12-hole flange

Фланец с шестнадцатью отверстиями  
 16-hole flange

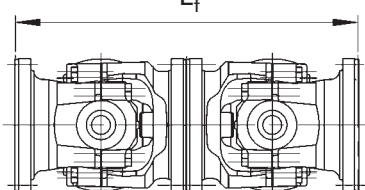
0.03



9.01  
 9.02  
 9.03



9.04



Размер вала / Shaft size		492.60	492.65	492.70	492.75		492.80		492.85		492.90	
T <sub>CS</sub>	kNm	210	245	340	440	410	650	580	850	770	1300	1170
T <sub>DW</sub>	kNm	100	115	160	210	190	280	250	400	360	600	540
L <sub>c</sub>	—	93	332	860	2060		7390		17400		61200	
β	°	7	7	7	10	15	10	15	10	15	10	15
A	mm	285	315	350	390		435		480		550	
K	mm	285	315	350	390		435		480		550	
B	mm	255	280	315	350		395		445		510	
G	mm	35	35	40	45		50		55		65	
H	mm	15	17	17	19		19		21		23	
I <sup>1)</sup>	—	10	10	12	12		16		16		16	
M	mm	200	220	240	260		280		300		330	
S	mm	244,5 x 22,2	244,5 x 28	273 x 30	323,9 x 36		355,6 x 40		406,4 x 40		457 x 50	
W	DIN 5480	185 x 5	185 x 5	210 x 5	210 x 5		210 x 5		240 x 5		290 x 8	

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*

Деформирующий крутящий момент на 30% выше T<sub>CS</sub>

T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*

L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*

\* (Смотрите спецификации карданных валов)

β = максимально допустимый угол отклонения шарнира

1) Количество отверстий фланца

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*

Yield torque 30% over T<sub>CS</sub>

T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*

L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*

\* (see specifications of cardan shafts)

β = max. deflection angle per joint

1) Number of flange holes

## Линейные размеры - Веса - Моменты инерции - Жесткость при кручении

## Length dimensions · weights · moments of inertia · torsional stiffness

Конструкция / Design	Размер вала / Shaft size		492.60	492.65	492.70	492.75	492.80	492.85	492.90
<b>0.01</b>	L <sub>z min</sub>	mm	1440	1520	1680	1750	1900	2130	2415
	L <sub>a</sub>	mm	135	135	150	170	170	190	210
	G	kg	472	568	788	1025	1355	1873	2750
	G <sub>R</sub>	kg	121	149	180	255,6	311,3	361,4	501,94
	J <sub>m</sub>	kgm <sup>2</sup>	4,16	5,16	7,73	15	30,7	50,4	92,7
	J <sub>mR</sub>	kgm <sup>2</sup>	1,52	1,78	2,69	5,38	7,88	12,28	21,1
	C	Nm/rad.	3,32 x 10 <sup>6</sup>	4,31 x 10 <sup>6</sup>	5,97 x 10 <sup>6</sup>	6,76 x 10 <sup>6</sup>	9,7 x 10 <sup>6</sup>	13,64 x 10 <sup>6</sup>	19,44 x 10 <sup>6</sup>
<b>0.03</b>	C <sub>R</sub>	Nm/rad.	1,55 x 10 <sup>7</sup>	1,82 x 10 <sup>7</sup>	2,75 x 10 <sup>7</sup>	5,48 x 10 <sup>7</sup>	8,03 x 10 <sup>7</sup>	12,51 x 10 <sup>7</sup>	21,5 x 10 <sup>7</sup>
	L <sub>z min</sub>	mm	940	1020	1130	1220	1320	1450	1620
	G	kg	311	407	557	819	1040	1330	1880
	G <sub>R</sub>	kg	121	149	180	198,9	311,3	361,4	501,9
<b>9.01</b>	L <sub>z</sub>	mm	1380	1460	1620	1700	1840	2050	2340
	L <sub>a</sub>	mm	135	135	150	170	170	190	210
	G	kg	465	559	777	1010	1340	1850	2710
	L <sub>f</sub>	mm	800	880	980	1040	1120	1200	1320
<b>9.04</b>	G	kg	286	374	514	780	1000	1300	1830

L<sub>z min</sub> = минимально возможная длина

L<sub>a</sub> = компенсация длины

L<sub>f min</sub> = минимальная фиксированная длина

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина

G = вес вала

G<sub>R</sub> = вес на 1000 мм трубы

J<sub>m</sub> = момент инерции

J<sub>mR</sub> = момент инерции на 1000 мм трубы

C = жесткость при кручении без трубы

C<sub>R</sub> = жесткость при кручении на 1000 мм трубы

L<sub>z min</sub> = shortest possible compressed length

L<sub>a</sub> = Length compensation

L<sub>f min</sub> = shortest fixed length

L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length

G = Weight of shaft

G<sub>R</sub> = Weight per 1000 mm tube

J<sub>m</sub> = Moment of inertia

J<sub>mR</sub> = Moment of inertia per 1000 mm tube

C = Torsional stiffness of shaft without tube

C<sub>R</sub> = Torsional stiffness per 1000 mm tube

## Линейные размеры (L<sub>z</sub>/L<sub>a</sub>) конструкций 0.02 · 9.02 · 9.03 по запросу

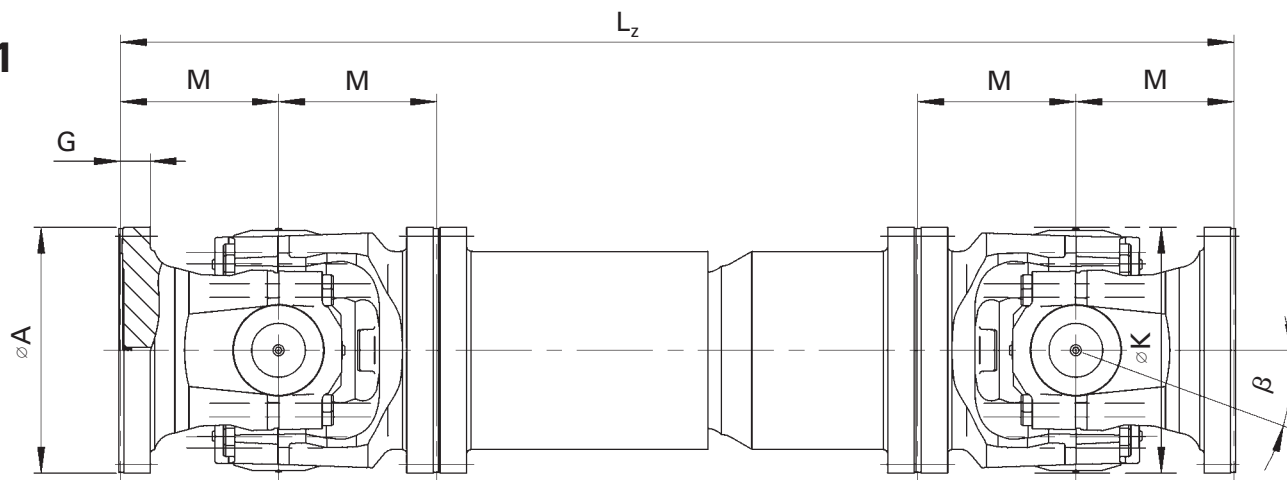
## Length dimensions (L<sub>z</sub>/L<sub>a</sub>) of the designs 0.02 · 9.02 · 9.03 on request

Конструкция  
Design

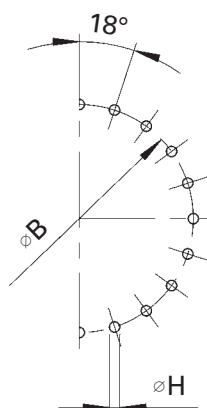
0.01 с компенсацией длины, трубчатая конструкция  
0.03 без компенсации длины, трубчатая конструкция  
9.04 без компенсации длины, конструкция вала с двумя фланцами

0.01 with length compensation, tubular design  
0.03 without length compensation, tubular design  
9.04 without length compensation, double flange shaft design

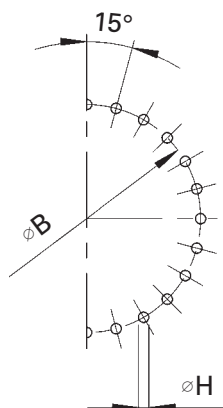
0.01



**Фланцевое соединение при помощи зубчатого соединения Хирта**  
**Flange connection with Hirth-serration**



Фланец с двадцатью отверстиями  
20-hole flange

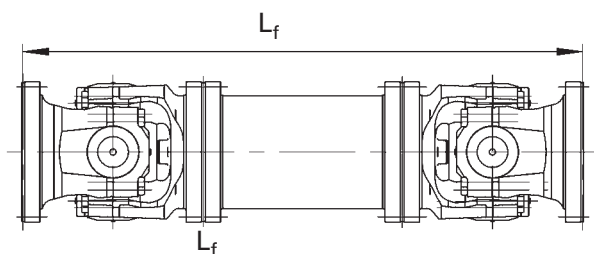


Фланец с двадцатью четырьмя отверстиями  
24-hole flange

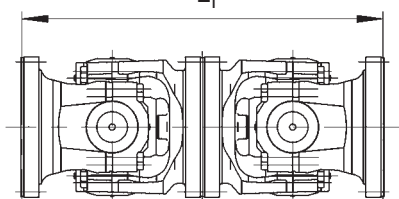
Схема расположения фланцевых отверстий меняется в зависимости от типоразмера карданного вала. (см. таблицу). Другое по запросу.

**Each cardan shaft size has a specific holepattern (see table).**  
**Other hole patterns on request.**

0.03



9.04





Размер вала/ <i>Shaft size</i>		498.00			498.05			498.10			498.15		
$T_{CS}$	kNm	1880	1620	1430	2340	2080	1750	3000	2600	2200	3640	3100	2700
$T_{DW}$	kNm	900	780	680	1120	1000	840	1430	1250	1050	1750	1500	1300
$L_c$	—	0,115 $\times 10^6$	0,144 $\times 10^6$	0,154 $\times 10^6$	0,224 $\times 10^6$	0,322 $\times 10^6$	0,343 $\times 10^6$	0,530 $\times 10^6$	0,684 $\times 10^6$	0,720 $\times 10^6$	1,09 $\times 10^6$	1,35 $\times 10^6$	1,43 $\times 10^6$
$\beta$	°	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	mm	600			650			700			750		
K	mm	600			650			700			750		
B	mm	555			605			655			695		
G	mm	75			80			90			95		
H	mm	26			26			26			32		
I <sup>1)</sup>	—	20			20			24			24		
M	mm	370	370	390	390	390	410	420	420	440	460	460	480

Размер вала/ <i>Shaft size</i>		498.20			498.25			498.30			498.35		
$T_{CS}$	kNm	4420	3800	3300	5300	4500	4050	6300	5400	4700	7400	6500	5600
$T_{DW}$	kNm	2120	1850	1600	2550	2200	1950	3050	2650	2250	3500	3100	2700
$L_c$	—	1,69 $\times 10^6$	2,14 $\times 10^6$	2,55 $\times 10^6$	3,26 $\times 10^6$	4,01 $\times 10^6$	4,681 $\times 10^6$	7,05 $\times 10^6$	7,86 $\times 10^6$	8,29 $\times 10^6$	9,71 $\times 10^6$	10,7 $\times 10^6$	14,24 $\times 10^6$
$\beta$	°	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	mm	800			850			900			950		
K	mm	800			850			900			950		
B	mm	745			785			835			885		
G	mm	100			105			110			120		
H	mm	32			38			38			38		
I <sup>1)</sup>	—	24			24			24			24		
M	mm	480	480	500	530	530	555	555	555	580	580	580	610

Размер вала/ <i>Shaft size</i>		498.40			498.45			498.50			498.55			498.60		
$T_{CS}$	kNm	8700	7500	6500	10000	8700	7500	11500	10000	8600	13200	11400	9900	15000	13000	11200
$T_{DW}$	kNm	4200	3600	3100	4800	4200	3600	5500	4800	4100	6300	5500	4700	7200	6200	5400
$L_c$	—	16,1 $\times 10^6$	17,4 $\times 10^6$	23,78 $\times 10^6$	24,4 $\times 10^6$	28,71 $\times 10^6$	38,73 $\times 10^6$	36,4 $\times 10^6$	42,63 $\times 10^6$	61,67 $\times 10^6$	56,3 $\times 10^6$	70,8 $\times 10^6$	96,19 $\times 10^6$	89,9 $\times 10^6$	102 $\times 10^6$	147,2 $\times 10^6$
$\beta$	°	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	mm	1000			1050			1100			1150			1200		
K	mm	1000			1050			1100			1150			1200		
B	mm	925			975			1025			1065			1115		
G	mm	125			130			135			140			150		
H	mm	44			44			44			50			50		
I <sup>1)</sup>	—	20			20			20			20			20		
M	mm	625	625	655	645	645	675	670	670	700	715	715	745	740	740	775

$T_{CS}$  = Функциональный предел крутящего момента\*

Деформирующий крутящий момент на 30% выше  $T_{CS}$

$T_{DW}$  = Реверсивный усталостный крутящий момент\*

$L_c$  = Коэффициент нагрузки подшипника\*

(Смотрите спецификации карданных валов)

$\beta$  = максимально допустимый угол отклонения шарнира

1) Количество отверстий фланца

$T_{CS}$  = Functional limit torque\*

Yield torque 30% over  $T_{CS}$

$T_{DW}$  = Reversing fatigue torque\*

$L_c$  = Bearing capacity factor\*

(see specifications of cardan shafts)

$\beta$  = max. deflection angle per joint

1) Number of flange holes

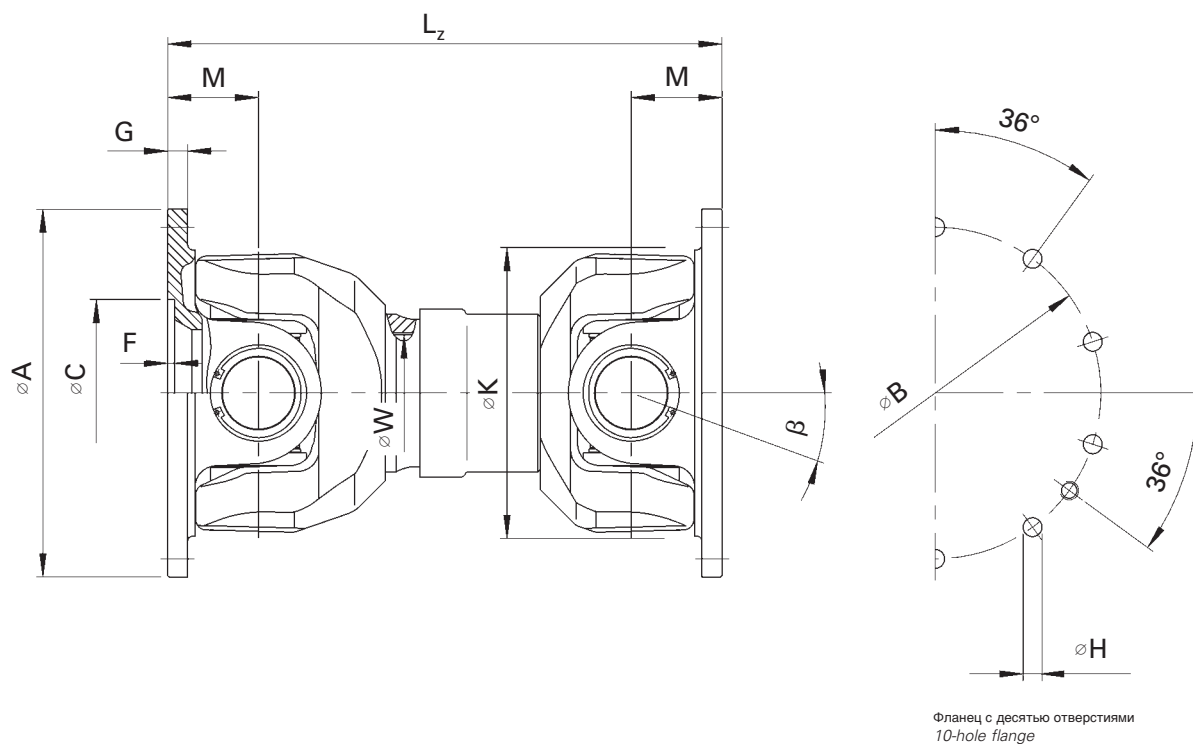
Линейные размеры ( $L_z/L_f/L_a$ ) конструкций  
0.01 · 0.03 · 9.04 по запросу

Length dimensions ( $L_z/L_f/L_a$ ) of the designs  
0.01 · 0.03 · 9.04 on request

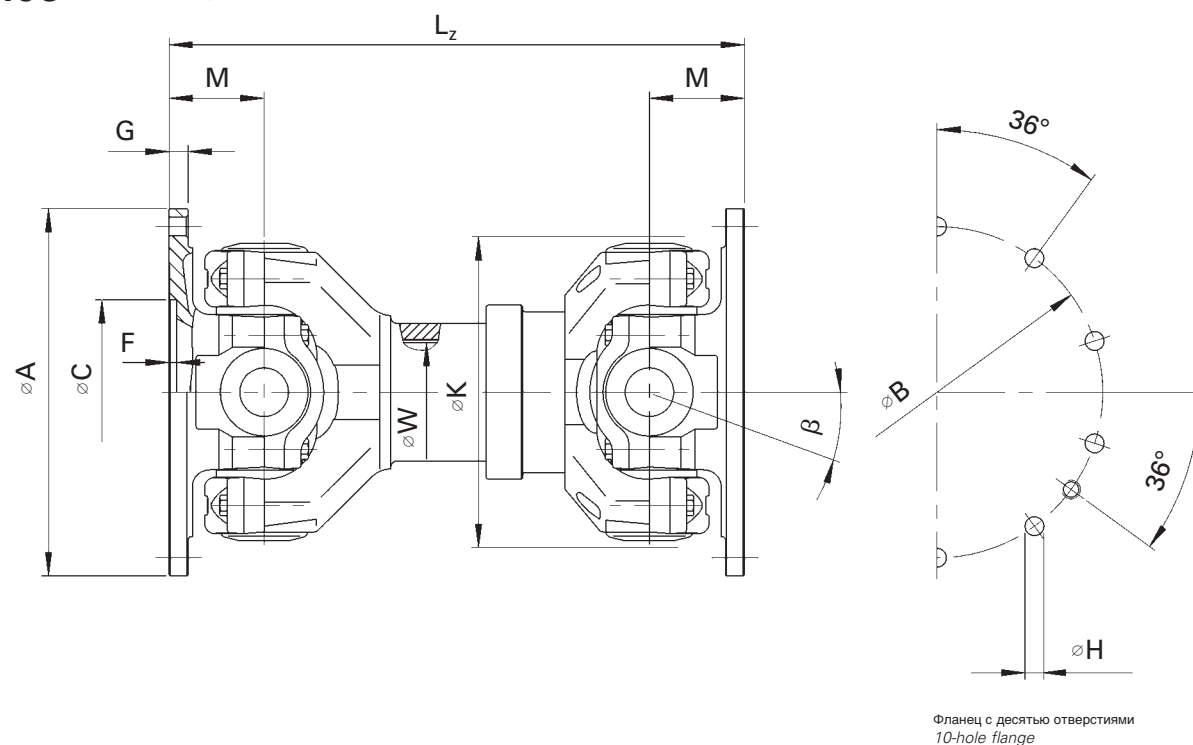
Конструкция  
Design 9.06 Карданный вал с компенсацией длины,  
сверхкороткая конструкция

9.06 Cardan shaft with length compensation,  
super short design

### 9.06 Серия/ Series 587



### 9.06 Серия/ Series 190



Размер вала/Shaft size		587.50	190.55	190.60	190.65	190.70
T <sub>CS</sub>	kNm	23	33	48	68	94
T <sub>DW</sub>	kNm	8,5	11	21	25	36
L <sub>c</sub>	—	1,84	7,0	58,5	166	510
β	°	5	5	5	5	5
A	mm	275	305	348	360	405
K	mm	215	250	285	315	350
B ± 0,1 mm	mm	248	275	314	328	370
C H7	mm	140	140	175	175	220
F <sup>1)</sup>	mm	4,5	5,5	6,5	6	6,5
G	mm	15	15	18	18	22
H + 0,2 mm	mm	14,1	16,1	18,1	18,1	20,1
I <sup>2)</sup>	—	10	10	10	10	10
M	mm	68	80	90	100	108
W DIN 5482/5480	mm	90 x 2,5	100 x 94	100 x 94	130 x 3	150 x 3

T<sub>CS</sub> = Функциональный предел крутящего момента\*  
 Деформирующий крутящий момент на 30% выше T<sub>CS</sub>  
 T<sub>DW</sub> = Реверсивный усталостный крутящий момент\*  
 L<sub>c</sub> = Коэффициент нагрузки подшипника\*  
 \* (Смотрите спецификации карданных валов)  
 β = максимально допустимый угол отклонения шарнира  
 1) Эффективная глубина втулки  
 2) Количество отверстий фланца

T<sub>CS</sub> = Functional limit torque\*  
 Yield torque 30% over T<sub>CS</sub>  
 T<sub>DW</sub> = Reversing fatigue torque\*  
 L<sub>c</sub> = Bearing capacity factor\*  
 \* (see specifications of cardan shafts)  
 β = max. deflection angle per joint  
 1) Effective spigot depth  
 2) Number of flange holes

## Линейные размеры - Веса - Моменты инерции

## Length dimensions · weights · moments of inertia

Конструкция/Design	Размер вала/Shaft size		587.50	190.55	190.60	190.65	190.70
9.06	L <sub>z</sub>	mm	415	495	545	600	688
	L <sub>a</sub>	mm	40	40	40	40	55
	G	kg	60	98	120	169	256
	Jm	kgm <sup>2</sup>	0,33	0,624	1,179	2,286	3,785

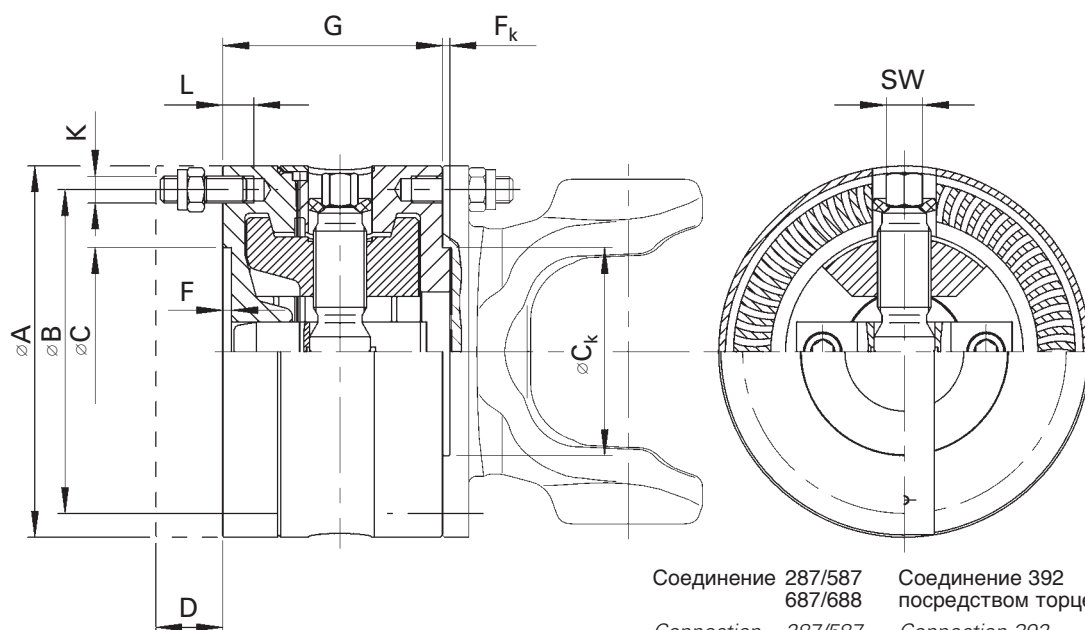
L<sub>z</sub> = минимально возможная длина  
 L<sub>a</sub> = компенсация длины  
 L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = максимальная рабочая длина  
 G = вес вала  
 Jm = момент инерции

L<sub>z</sub> = shortest compressed length  
 L<sub>a</sub> = Length compensation  
 L<sub>z</sub> + L<sub>a</sub> = max. operating length  
 G = Weight of shaft  
 Jm = Moment of inertia



Конструкция  
Design

со спиральным зубчатым соединением для больших скоростей  
with spiral serration for higher speeds



Для распределения отверстий см. спецификации соответствующих карданных валов

For hole distribution see data sheets of the corresponding cardan shaft

Соединение 287/587  
687/688  
Connection 287/587  
687/688

Соединение 392  
посредством торцевой шпонки  
Connection 392  
with face key

Размер муфты/ <i>Coupling size</i>			330.10	330.20	330.30		330.40	330.50			330.55		
Соединение вала/ <i>Shaft connection</i>			687/688.15	687/688.20	687/688.25	687/688.30	687/688.40	687/688.45	687/688.55	587.50	392.50	587.55	392.55
			287.10		687/688.35	687/688.40	687/688.45		687/688.65				
Модель/ <i>Model</i>			Nr.	000	003	003		003	000		001	000	001
	A	mm	100	130	150		180	225		225	250	250	
	B	mm	84	101,5	130		155,5	196		196	218	218	
	C <sup>1)</sup>	mm	57	75	90		110	140		105	140	105	
	C <sub>k</sub> <sup>11)</sup>	mm	57	75	90		110	140		105	140	105	
	D <sup>2)</sup>	mm	20	38	40		40	45		45	45	45	
	F	mm	2,5	2,5	3,5		4	5		5	6	6	
	F <sub>k</sub>	mm	2,3–0,2	2,3–0,15	2,3–0,2		2,3–0,15	4–0,2		4–0,2	5–0,2	5–0,2	
	G	mm	76	100	100		112	144		144	148	162	
	I <sup>3)</sup>	–	6	8	8		8	8		8	8	8	
	K <sup>4)</sup>	–	M 8 x 18	M 10 x 22	M 12 x 25		M 14 x 28	M 16 x 35		M 16 x 40	M 18 x 40	M 18 x 45	
	L <sup>10)</sup>	mm	10	11	14		20	18		18	21	21	
	G <sub>k</sub> <sup>12)</sup>	kg	4,7	7,5	10,6		16,4	34		36	40	49	
Гайка/ <i>Nut</i>			Nm	35	69	120		190	295		295	405	405
Консоль/ <i>Extension</i> <sup>5)</sup>			Nr.	2365/13 M	2365/17 M	2365/19 M		22 M	24 R		24 R	27 R	27 R
Шпиндель/ <i>Spindle</i>			Nm	30	45	80		100	190		190	220	220
Торцовый ключ/ <i>Socket wrench</i> <sup>6)</sup>			Nr.	1/2" D 19 SW 13		1/2" D 19 SW 17		1/2" D 19 SW 22					

## Инструкции по эксплуатации

### Сцепление и расцепление муфты

Сцепление и расцепление производится посредством шпинделей с резьбой, расположенных во внутренней части муфты. Шпиндель может быть доступен с двух сторон и использован для крепления. Шпиндель затягивается посредством торцового ключа (смотрите таблицу).

### Внимание

1. Перед сцеплением муфты убедитесь, что зубья муфты установлены правильно.
2. Направление расцепления помечено стрелками. Шпиндель должен быть затянут либо по часовой стрелке, либо против часовой.
3. Соединение с компонентами муфты падает назад при расцеплении. **Существует опасность повреждения!**

В случае следующей за этим установки быстроразъемной муфты карданный вал должен быть соответственно короче. Шпиндели с резьбой смазаны поставщиком MoS<sub>2</sub>. Мы рекомендуем время от времени производить повторную смазку.

## Operating instructions

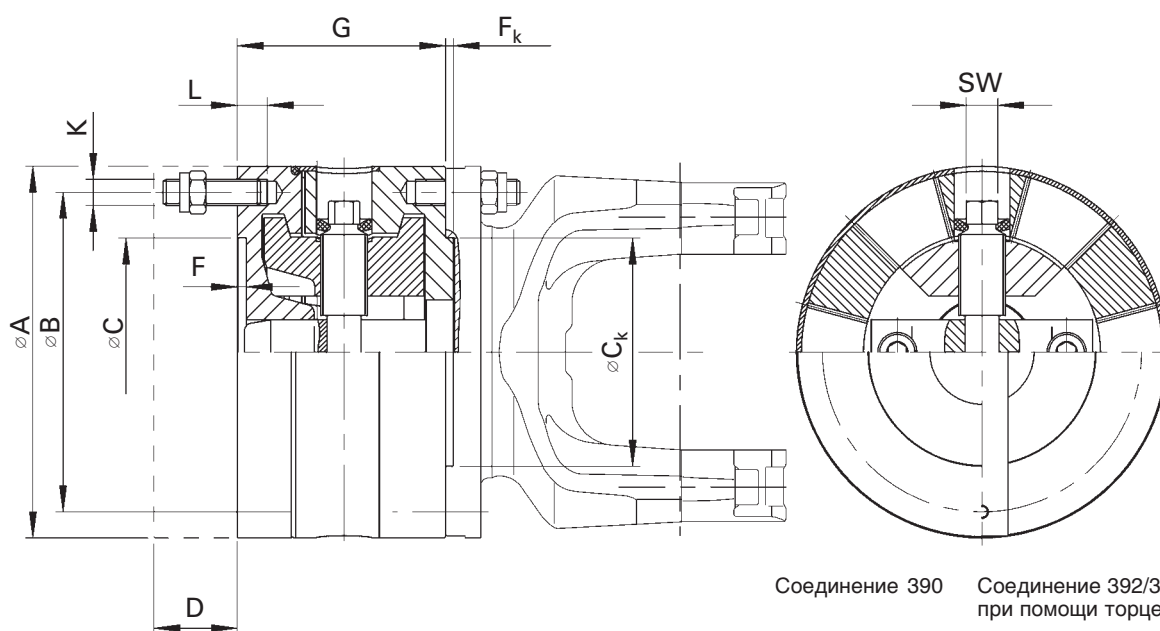
### Engaging and disengaging the coupling

The engaging and disengaging is done by operating the threaded spindle located in the inner part of the coupling. The spindle can be reached from two sides and be operated. The spindle is tightened by means of a socket wrench (see table).

### Attention:

1. Before engaging the coupling make sure that the coupling teeth are properly fitted.
2. The engagement direction is marked by arrows. The spindle may be tightened either clockwise or anti-clockwise.
3. The joint with the coupling component falls back when disengaged. **Danger of injury!**

In case of a subsequent installation of the quick release coupling the cardan shaft must be correspondingly shorter. The threaded spindles of the coupling are lubricated by the supplier with MoS<sub>2</sub>. We recommend relubricating from time to time.

Конструкция  
Designс трапециевидальным зубчатым соединением для скоростей до 1000 об/мин.  
with trapezoidal serration for speeds up to 1000 rpmДля распределения  
отверстий см. спецификации  
соответствующих карданных  
валовFor hole distribution see  
data sheets of the  
corresponding cardan shaft

Соединение 390      Соединение 392/393  
Connection 390      при помощи торцевой шпонки  
Connection 392/393  
with face key

Размер муфты/Coupling size			230.60		230.65		230.70		230.75		230.80	
Соединение вала/Shaft connection			390.60	392.60	390.65	392.65	390.70	392.70	390.75	393.75	390.80	393.80
Модель/Model			Nr.									
	A	mm	285	285	315	315	350	350	390	390	435	435
	B	mm	245	245	280	280	310	310	345	345	385	385
	C <sup>1)</sup>	mm	175	125	175	130	220	155	250	170	280	190
	C <sub>k</sub> <sup>1)</sup>	mm	175	125	175	130	220	155	250	170	280	190
	D <sup>2)</sup>	mm	64	64	66	66	72	72	82	82	92	92
	F	mm	7	7	7	8	8	8	8	8	10	10
	F <sub>k</sub>	mm	6-0,2	6-0,5	6-0,2	7-0,5	7-0,3	7-0,5	7-0,2	7-0,5	9-0,5	9-0,5
	G	mm	160	174	172	192	184	204	196	220	226	246
	I <sup>3)</sup>	—	8	8	8	10	10	10	10	10	10	16
	K <sup>4)</sup>	—	M 20 x 55	M 20 x 55	M 22 x 50	M 22 x 60	M 22 x 50	M 22 x 60	M 24 x 55	M 24 x 70	M 27 x 65	M 27 x 75
	L <sup>10)</sup>	mm	23	23	25	25	25	25	27	27	30	30
	G <sub>k</sub> <sup>12)</sup>	kg	66	71	83	95	110	120	143	150	210	230
Гайка/Nut			Nm	580	580	780	780	780	1000	1000	1500	1500
Расширитель/Extension <sup>5)</sup>			Nr.	30 R	30 R	32 R	32 R	32 R	36 R	36 R	41 R	41 R
Шпиндель/Spindle			Nm	290	290	400	400	550	550	680	680	950 <sup>9)</sup>
Торцовый ключ/Socket wrench <sup>6)</sup>			Nr.	3/4" D 32 SW 22	3/4" D 32 SW 27	3/4" D 32 SW 27	3/4" D 32 SW 27	3/4" D 32 SW 32	3/4" D 32 SW 36	3/4" D 32 SW 36	3/4" D 32 SW 36	3/4" D 32 SW 36
X = 4 Ключ/spanners <sup>8)</sup>			Nr.									TD 750

- Посадка втулки H7
- Расцепляющее движение для отделения муфты
- Количество шпилек с резьбой на фланце
- Габариты болтовых соединений:  
Шпилька с резьбой DIN 935  
Самостопорящаяся шестигранная гайка DIN 980
- Щека или кольцевой расширитель в соответствии со стандартом GWB N 4.2.5
- Набор торцовых гаечных ключей Gedore для затягивания шпинделя
- Измеритель крутящего момента Rashol
- Торцевой гаечный ключ с увеличенным коэффициентом передачи силы x = 4 (TD750)
- Регулируемый момент для тарированного ключа 756 C = 238 Nm
- Глубина резьбы
- Посадка h6 до серии 390  
Посадка h8 для серии 392/393
- G<sub>k</sub> = Вес муфты
- Ta = затяжной крутящий момент болтов фланца и резьбовых муфт-шпинделей

- Spigot fit H7
- Disengaging movement for separation of the coupling
- Number of stud bolts per flange
- Dimensions of the bolt connections  
Stud bolt: DIN 938  
Self locking hexagon nut: DIN 980
- Jaw or ring extension in accordance with GWB standard N 4.2.5
- Gedore socket spanner set for tightening the spindle
- Rahsol torque meter
- Force multiplier spanner x = 4 (TD 750)
- Adjusting moment of the torque wrench 756 C = 238 Nm
- Thread depth
- Fit h6 up to series 390  
Fit h8 for series 392/393
- G<sub>k</sub> = Weight of coupling
- Ta = Tightening torques of flange boltings and of the threaded coupling-spindles

тарированный ключ <sup>7)</sup> Torque wrench <sup>7)</sup>	Диапазон крутящих моментов Torque range	
Тип/Type	от/from	до/to
756 B	20 Nm	100 Nm
756 C	80 Nm	300 Nm
756 D	280 Nm	760 Nm

При скорости выше 1000 об/мин, пожалуйста, свяжитесь с нашими инженерами.

Другие конструкции по запросу.

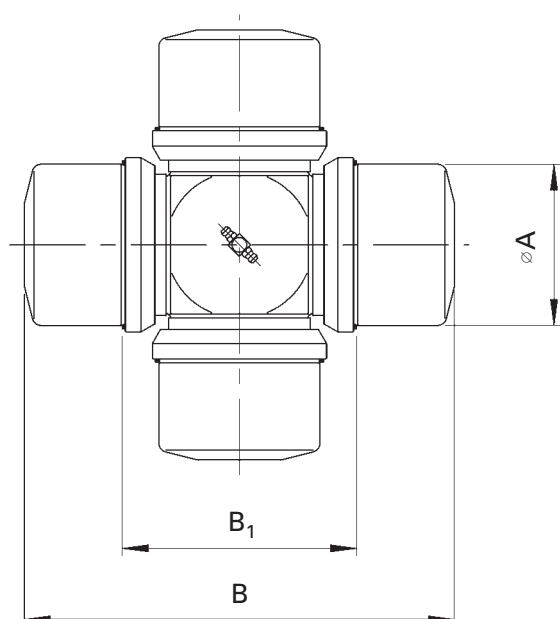
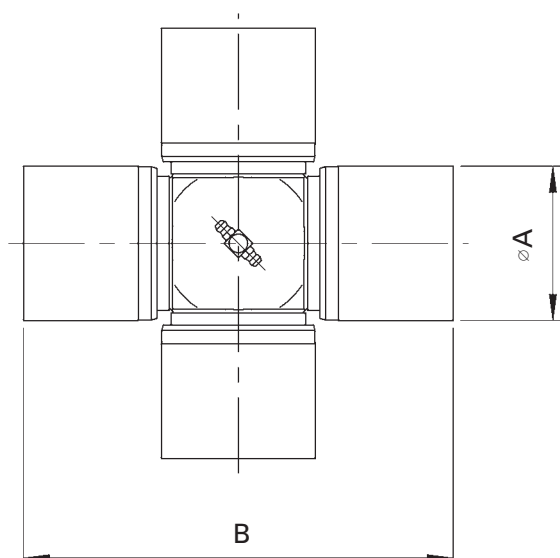
For applications with speeds higher than 1000 rpm please contact our engineers.

Other designs on request.

# Габаритные размеры крестовин Journal cross assemblies (Unit packs)

## Спецификации

Конструкция 7.06 Крестовина, в сборе  
Design 7.06 Journal cross, complete



Крестовины поставляются только в виде готовых изделий. Для заказа, пожалуйста, укажите размер вала, если известен, номер чертежа всего карданного вала. Смазка крестовин: (смотрите установку и обслуживание)

\* Габариты крестовин 392/393 совпадают с 292

Journal cross assemblies are only supplied as complete units. For orders please state shaft size or, if known, the drawing no. of the complete cardan shaft. Lubrication of journal cross assemblies: (see installation and maintenance)

\* The dimensions of the journal cross assemblies 392/393 are equal to 292.

вал серии Shaft size	Ø A [mm]	B [mm]
473.10	15	41
473.20	19	49,2
473.30	22	59
287.00	26	69,8
287.10	30	81,8
287.20	35	96,8
587.10	35	96,8
587.15	42	104,5
587.20	48	116,5
587.30	52	133
587.35/36	57	144
587.42	57	152,06
587.48	65	172
587.50	72	185
587.55	74	217
587.60	83	231,4
687/688.15	27,0	74,5
687/688.20	30,2	81,8
687/688.25	34,9	92,0
687/688.30	34,9	106,4
687/688.35	42,0	119,4
687/688.40	47,6	135,17
687/688.45	52,0	147,2
687/688.55	57,0	152,0
687/688.65	65,0	172,0

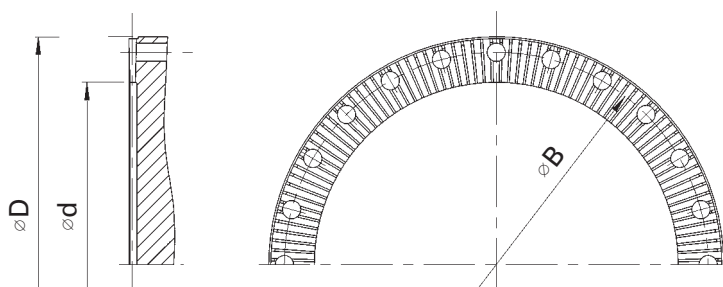
размер вала Shaft size	Ø A [mm]	B [mm]	B <sub>1</sub> [mm]
190.50	65	220	143
190.55	74	244	154
190.60	83	280	175
190.65	95	308	190
190.70	110	340	210
190.75	120	379	235
190.80	130	425	262
390.60	83	235,8	129
390.65	95	258,8	139
390.70	110	293,4	160
390.75	120	325,2	176
390.80	130	363,2	196
392.50*	74	222	129
392.55*	83	246	139
392.60*	95	279,6	160
392.65*	110	309,6	176
392.70*	120	343,4	196
393.75*	130	383,4	216
393.80*	154	430	250
393.85*	170	464	276
393.90*	195	530	315

Серия 398  
(больше не выпускается),  
492 и 498 по запросу

Ultra heavy duty unit pack sets  
Series 398 (discontinued), 492  
and 498 available on request

Зубчатое соединение Хирта  
Hirth-serration

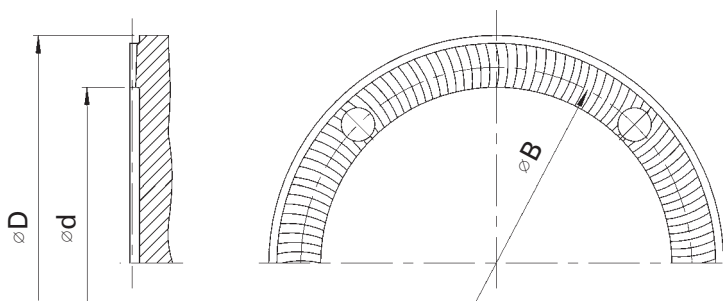
- Угол бокового наклона 40°
- Большая мощность передачи
- Блокировка формы
- Самоцентрировка
- flank angle 40°
- high transmission capacity
- form locking
- self-centring



D [mm]	d [mm]	z	B [mm]	i*
225	180	48	200	8 x M 12
250	200	48	225	8 x M 14
285	225	60	255	10 x M 14
315	250	60	280	10 x M 16
350	280	72	315	12 x M 16
390	315	72	350	12 x M 18
435	345	96	395	16 x M 18
480	370	96	445	16 x M 20
550	440	96	510	16 x M 22
600	480	120	555	20 x M 24
650	520	120	605	20 x M 24
700	570	120	655	24 x M 24
750	610	144	695	24 x M 30
800	650	144	745	24 x M 30
850	680	144	785	24 x M 36
900	710	144	835	24 x M 36
950	760	144	885	24 x M 36
1000	800	180	925	20 x M 42 x 3
1050	840	180	975	20 x M 42 x 3
1100	880	180	1025	20 x M 42 x 3
1150	925	180	1065	20 x M 48 x 3
1200	960	180	1115	20 x M 48 x 3

Зубчатое соединение Клингелнберга  
Klingelnberg-serration

- Угол бокового наклона 25°
- Большая мощность передачи
- Блокировка формы
- Самоцентрировка
- flank angle 25°
- high transmission capacity
- form locking
- self-centring



D [mm]	d [mm]	z	B [mm]	i
95	65	16	84	4 x M 8
115	80	24	101,5	4 x M 10
145	110	24	130	4 x M 12
175	140	32	155,5	4 x M 16
215	175	48	196	4 x M 16
240	195	48	218	4 x M 18
275	220	48	245	4 x M 20
305	245	48	280	4 x M 20
340	280	72	310	4 x M 22
380	315	72	345	6 x M 24
425	355	96	385	6 x M 27
465	390	96	425	8 x M 30
535	455	96	492	8 x M 30

D = Внешний диаметр  
d = Внутренний диаметр  
z = Количество зубьев  
B = Средний диаметр  
i = Количество и размер болтов  
Материал болтов: 10.9

\* Уменьшенное количество болтов только по специальному соглашению (например, для использования в качестве быстроизменяемых систем)

Другие диаметры по запросу

D = Outside diameter  
d = Inside diameter  
z = Number of teeth  
B = Pitch diameter  
i = Number and size of bolts  
Bolt material: 10.9

\* Reduced number of bolts by special arrangement only (e.g., for use as quick-change system)

Other diameters on request



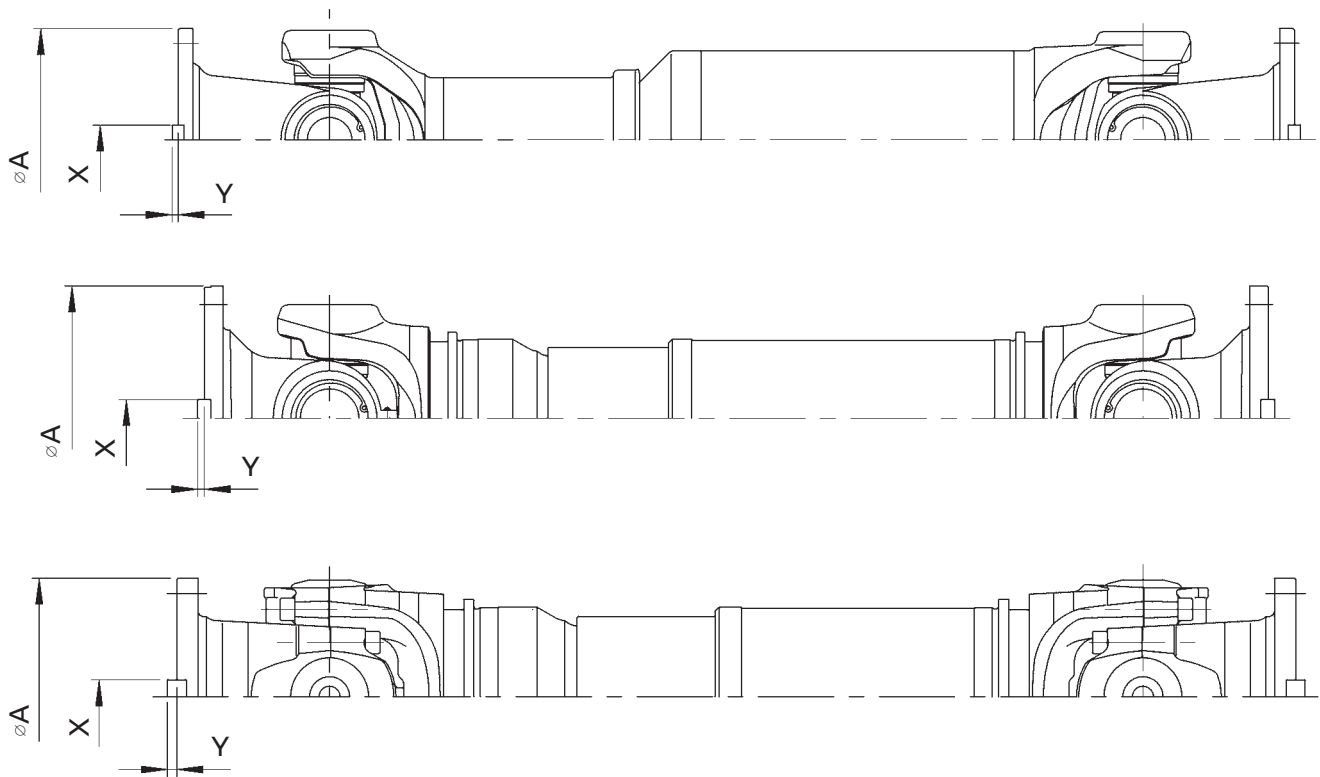
Торцевое шпоночное соединение 687/688/587/390

Спецификации

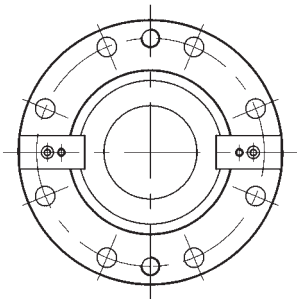
Face key connection 687/688/587/390

По запросу мы производим карданные валы серии 687/688/587/390 также с торцевым шпоночным соединением

We manufacture the cardan shaft series 687/688/587/390 also with face key connection on request.



Соединение карданного вала Cardan shaft connection				
Размер вала Shaft size	Ø A mm	l <sup>2</sup> x H <sup>1</sup>	X e9 mm	Y mm
687/688.35 687/688.40	150	8 x 13	20	4,0
687/688.45 687/688.55 687/688.65	180	8 x 15 10 x 17 10 x 17	25	4,5
587.50	225	8 x 17	32	5,5
587.55	250	8 x 19	40	7,0
587.60	285	8 x 21	45	8,0
390.60	285	8 x 21	45	8,0
390.65	315	8 x 23	45	8,0
390.70	350	10 x 23	50	9,0
390.75	390	10 x 25	50	9,0
390.80	435	10 x 28	63	12,0



1. Допуск + 0,2 мм (для 390.75 и 390.80 допуск + 0,5 мм)

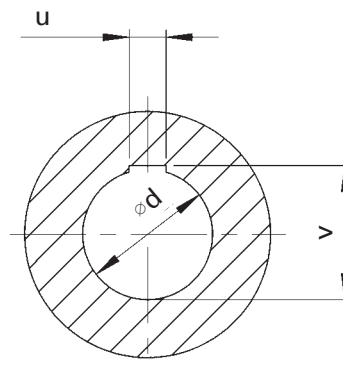
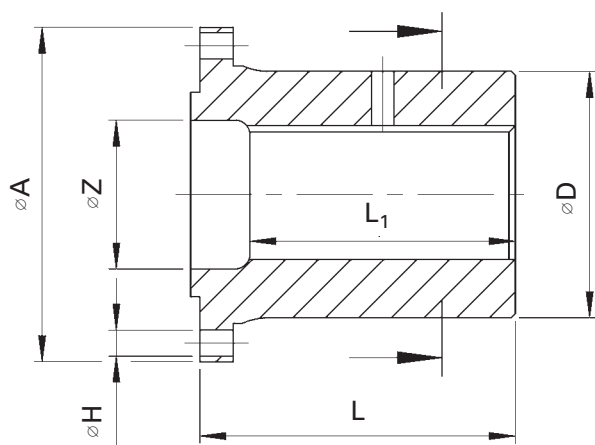
2. Количество отверстий фланца

1. Tolerance + 0,2 mm (for 390.75 and 390.80 Tolerance + 0,5 mm)

2. Number of flange holes

Мы производим стандартные полумуфты с просверленными отверстиями и торцевыми шпоночными пазами (материал С45; закаленный и отпущенный 750–900 N/mm<sup>2</sup>) по запросу. Для конструкций, отличающихся от стандартных, например, гидравлическая муфта, коническое отверстие, плоская цапфа и материал, мы просим Вас прислать нам запрос и соответствующие чертежи.

We manufacture standard companion flanges with cylindrical bore holes and face keyway (material C45; hardened and tempered 750 – 900 N/mm<sup>2</sup>) on request. For designs deviating from the standard, e.g. oil pressure connection, conical bore, flat journal and material we would ask you to send us an inquiry and the relevant drawings.



Фланец карданного вала Cardan shaft connection			Размер Dimension
Размер вала Shaft size	Ø A mm	l <sup>2</sup> x H <sup>1</sup>	Ø D <sub>max</sub> mm
687/688.15 687/688.20	100	6 x 8,1	69,5
687/688.15 687/688.20 687/688.25 687/688.30	120	8 x 10,1	84
687/688.25 687/688.30 687/688.35 687/688.40	150	8 x 12,1	110,3
687/688.35 687/688.40 687/688.45	180	8 x 14,1	132,5
687/688.55 687/688.65		10 x 16,1	
687/688.45 687/688.55 687/688.65 587.50	225	8 x 16,1	171
587.50 587.55	250	8 x 18,1	189
587.60 390.60	285	8 x 20,1	213
390.65	315	8 x 22,1	247
390.70	350	10 x 22,1	277
390.75	390	10 x 24,1	308
390.80	435	10 x 27,1	342

1. Допуск + 0,2 мм (для 390.75 и 390.80 допуск + 0,5 мм)  
2. Количество отверстий фланца

1. Tolerance + 0,2 mm (for 390.75 and 390.80 Tolerance + 0,5 mm)  
2. Number of flange holes

**Пожалуйста, укажите в Вашем запросе:  
Please state with your order:**

Размер вала  
Shaft size = \_\_\_\_\_

Ø фланца A  
Flange dia. = \_\_\_\_\_ mm

l x H = \_\_\_\_\_ количество отверстий  
number of holes x Ø \_\_\_\_\_ mm

L = \_\_\_\_\_ mm

L<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_ mm

Z = \_\_\_\_\_ mm

D = \_\_\_\_\_ mm

d = \_\_\_\_\_ mm

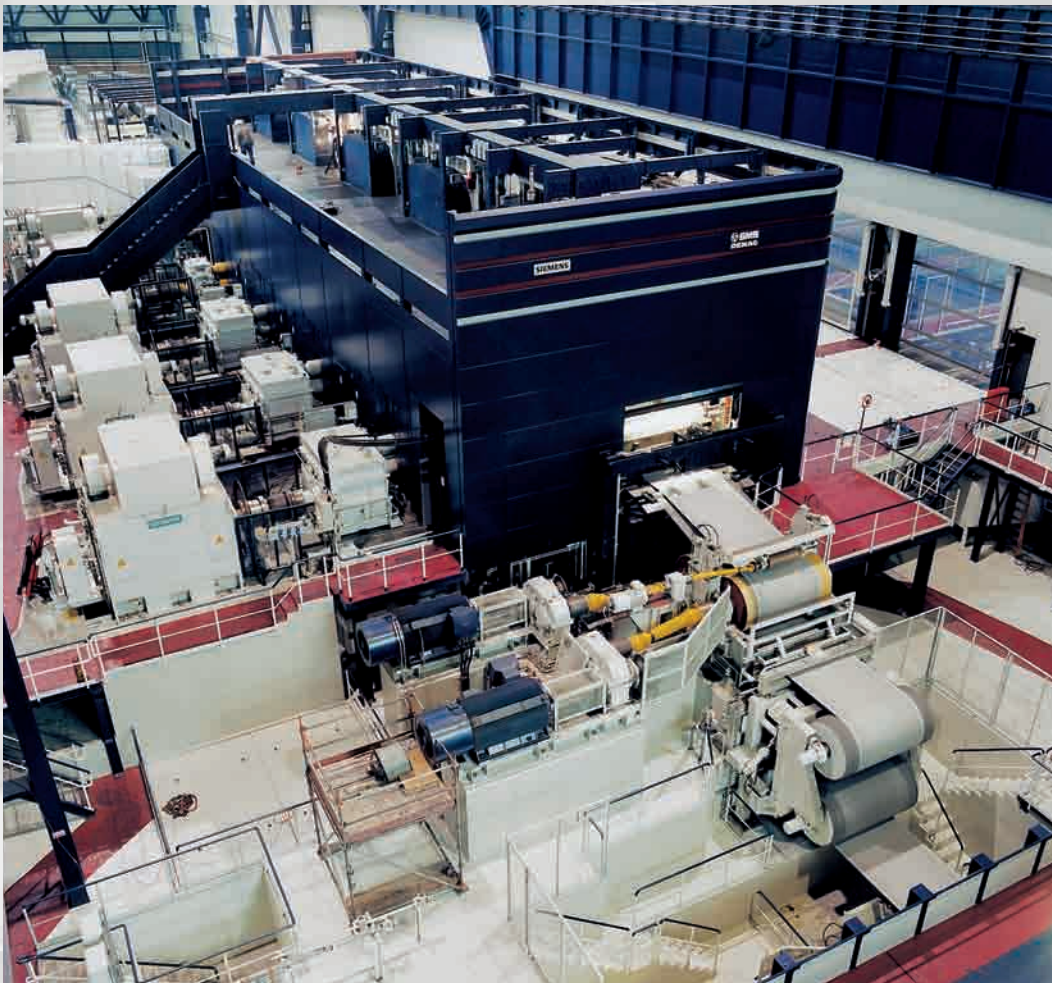
u = \_\_\_\_\_ mm

v = \_\_\_\_\_ mm

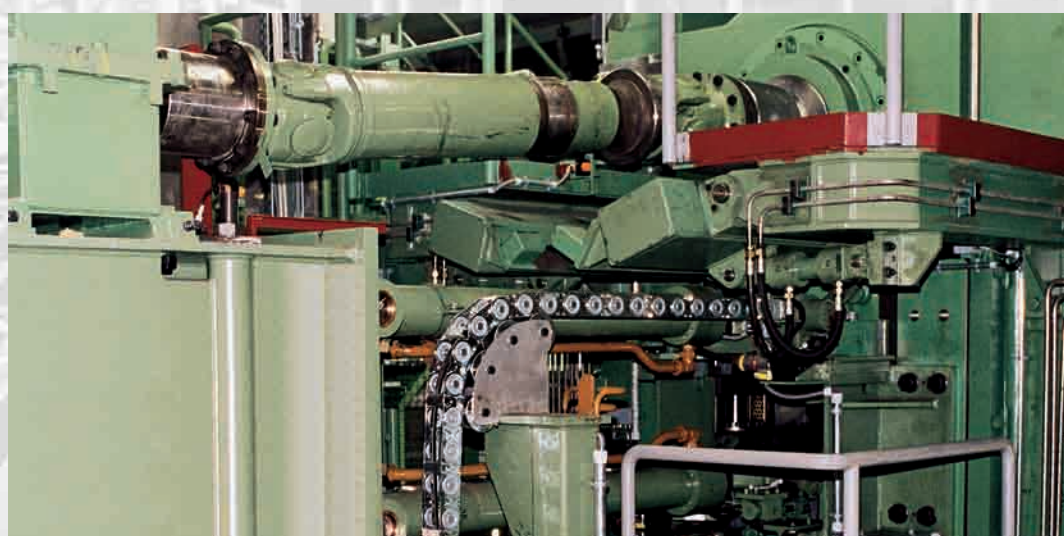
## Примеры применения



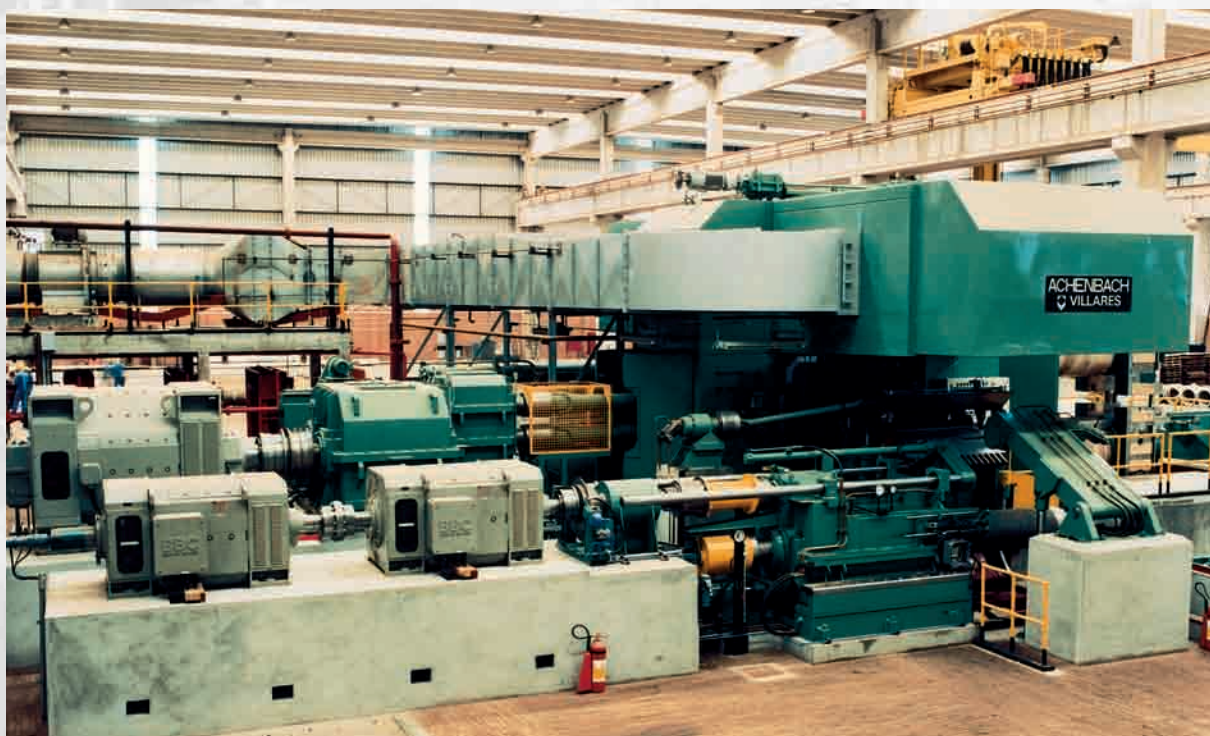


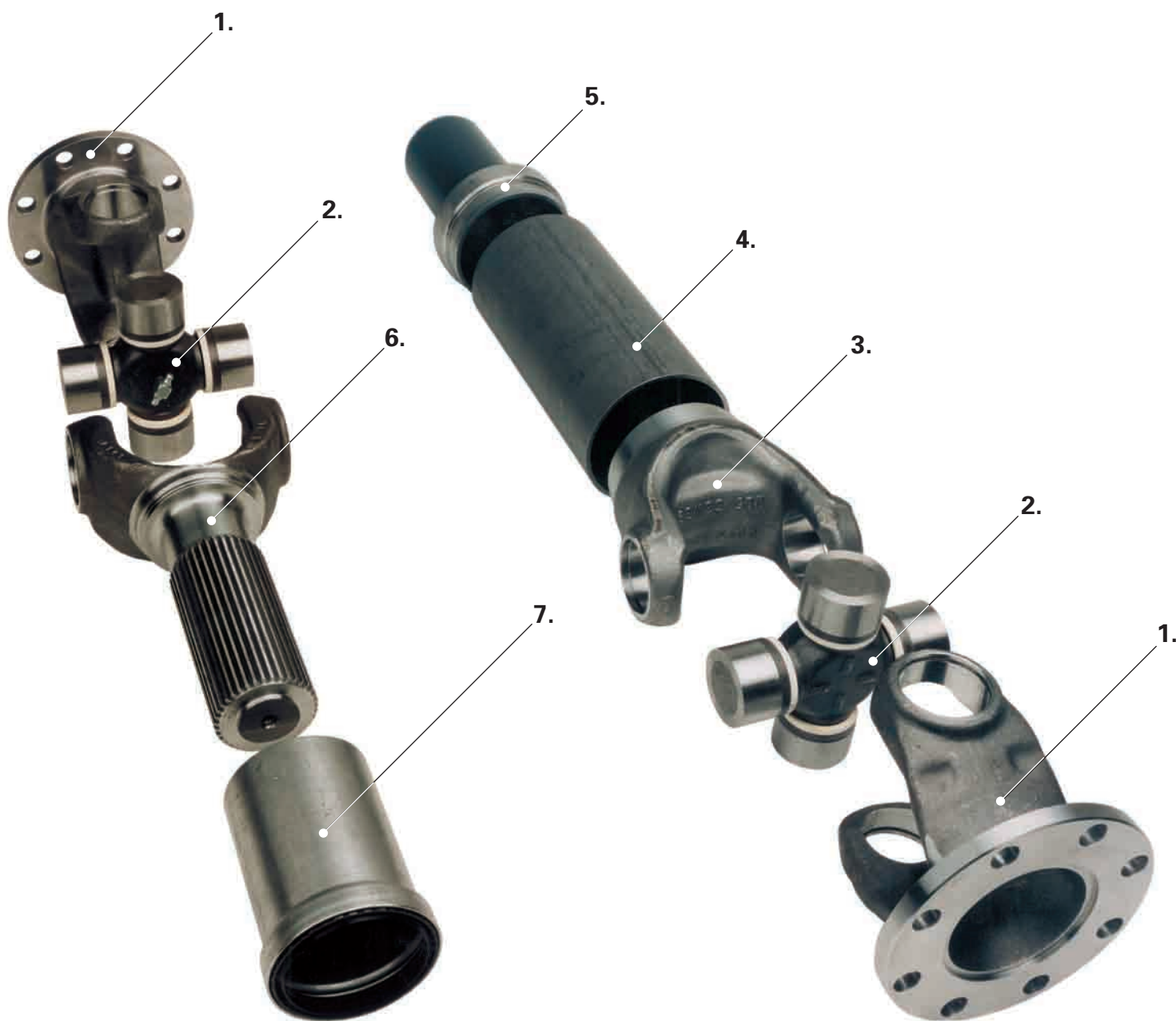












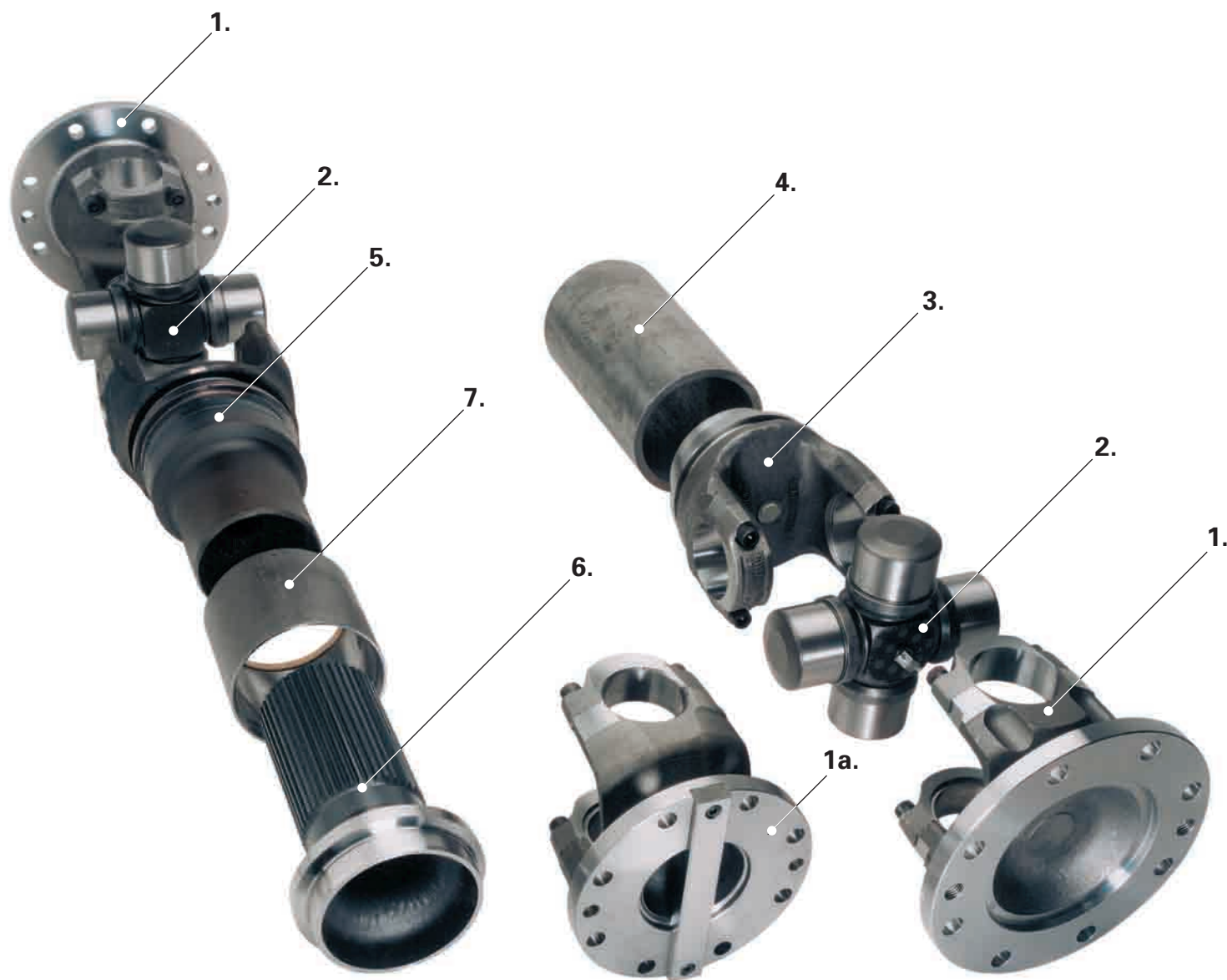
### Основные компоненты карданного вала

1. Фланец
2. Крестовина в сборе
3. Проушина
4. Труба
5. Втулка
6. Ведущая часть вала со шлицами и проушиной
7. Шлицевая втулка в сборе

### Main components of the cardan shafts

1. Flange yoke
2. Journal cross assembly
3. Tube yoke
4. Tube
5. Sliding muff
6. Yoke shaft
7. Cover tube assembly





### Основные компоненты карданного вала

- 1. Фланец для серии 390 (фрикционное соединение)
- 1а. Фланец с захватом серии 392/393  
(с использованием торцевой шпонки)
- 2. Крестовина в сборе
- 3. Проушина
- 4. Труба
- 5. Проушина в сборе со шлицевой втулкой
- 6. Цапфа
- 7. Втулка в сборе

### Main components of the cardan shafts

- 1. Flange yoke for series 390 (friction connection)
- 1a. Flange yoke for series 392/393  
(face key connection)
- 2. Journal cross assembly
- 3. Tube yoke
- 4. Tube
- 5. Tube yoke with sliding muff
- 6. Slip stub shaft
- 7. Cover tube assembly



# Общие теоретические положения

## Кинематика шарнира Гука

### 1. Соединения

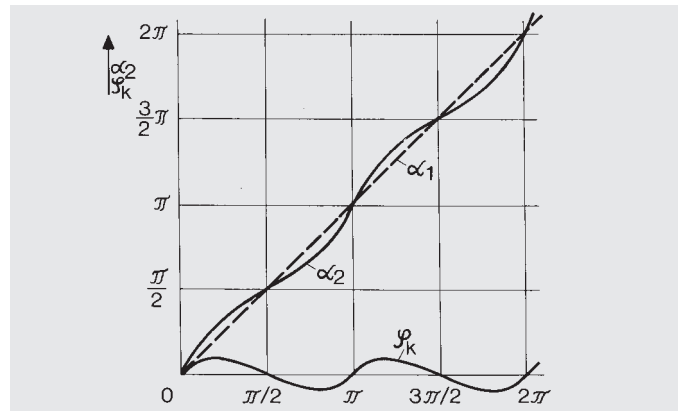
В теоретической механике карданное соединение или соединение Гука определено как пространственное или сферическое приводное устройство с неравномерным передаточным числом или передачей. Закономерность передачи данного соединения описана уравнением.

$$\alpha_2 = \arctan \left( \frac{1}{\cos \beta} \cdot \tan \alpha_1 \right)$$

$\beta$  = Угол отклонения соединения [ $^\circ$ ]

$\beta$  = Deflection angle of joint [ $^\circ$ ]

В данном уравнении  $\alpha_2$  мгновенный угол вращения ведомого вала 2. Закономерность движения ведущего и ведомого концов показана на следующей диаграмме. Асинхронное и/или негомokinематическое движение вала 2 показано с периодическим колебанием асинхронной линии  $\alpha_2$  вокруг синхронной линии  $\alpha_1$  (пунктирная линия).



Величина неравномерности является разностью вращающихся углов  $\alpha_2$  и  $\alpha_1$  или передаточным числом угловых скоростей  $\omega_2$  и  $\omega_1$ .

Выражено в уравнении, которое означает:

a) разность вращающего угла:

$$\varphi_k = \alpha_2 - \alpha_1$$

(также названная погрешностью, вызванной наклоном кардана)

$$\varphi_k = \arctan \left( \frac{1}{\cos \beta} \cdot \tan \alpha_1 \right) - \alpha_1$$

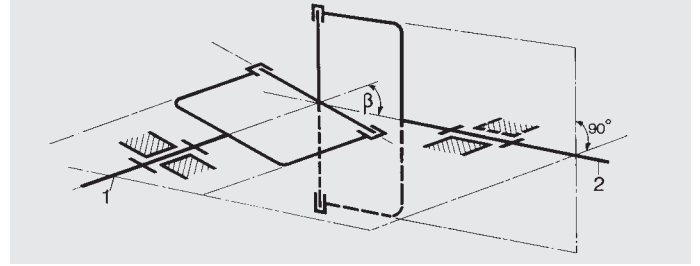
b) Коэффициент :

$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos \beta}{1 - \sin^2 \beta \cdot \cos^2 \alpha_1}$$

## Kinematics of Hooke's joints

### 1. The joints

In the theory of mechanics the cardan joint or Hooke's joint is defined as a spatial or spherical drive unit with a non-uniform gear ratio or transmission. The transmission behaviour of this joint is described by the equation.



In this equation  $\alpha_2$  is the momentary rotation angle of the driven shaft 2. The motion behaviour of the driving and the driven ends is shown in the following diagram. The asynchronous and/or non-homokinematic running of the shaft 2 is shown in the periodical oscillation of the asynchronous line  $\alpha_2$  round the synchronous line  $\alpha_1$  (dotted line).

A measure for the non-uniformity is the difference of the rotation angles  $\alpha_2$  and  $\alpha_1$  or the transmission ratio of the angular speeds  $\omega_2$  and  $\omega_1$ .

Expressed by an equation, that means:

a) Rotation angle difference:

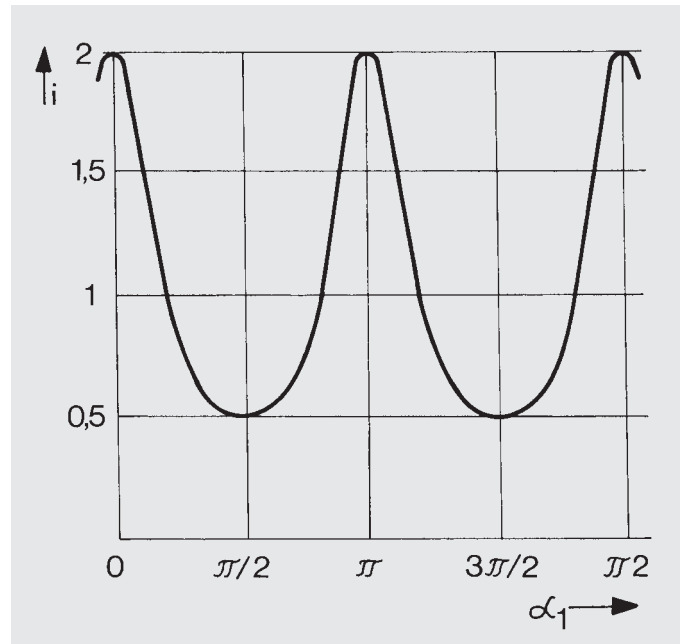
(also called gimbal error)

$$\varphi_{k \max} = \arctan \left( \frac{\cos \beta - 1}{2 \sqrt{\cos \beta}} \right)$$

b) Ratio:

Следующая диаграмма показывает коэффициент  $i = \omega_2/\omega_1$  для полного поворота универсального шарнира при  $\beta = 60^\circ$ .

The following diagram shows the ratio  $i = \omega_2/\omega_1$  for a full revolution of the universal joint for  $\beta = 60^\circ$ .



Степень неравномерности  $U$  определяется как:

The degree of non-uniformity  $U$  is defined by:

$$U = i_{\max.} - i_{\min.} = \tan\beta \cdot \sin\beta$$

где:

where:

$$U = i_{\max.} - i_{\min.} = \tan\beta \cdot \sin\beta$$

$$i_{\max.} = \frac{1}{\cos\beta}$$

$$i_{\min.} = \cos\beta$$

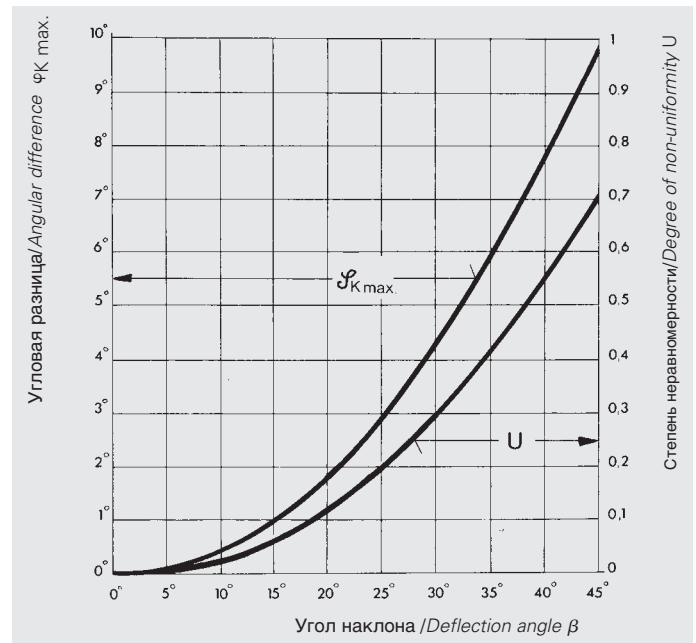


Диаграмма показывает зависимость степени неравномерности  $U$  и угловой разности  $\varphi_{K \max.}$  как функцию угла отклонения соединения от 0 до  $45^\circ$ .

The diagram shows the course of the degree of non-uniformity  $U$  and of the angular difference  $\varphi_{K \max.}$  as a function of the deflection angle of the joint from 0 to  $45^\circ$ .

Из уравнения движения видно, что зависимость гомокинематического движения согласно пунктирной линии ниже  $45^\circ$  – как показано на диаграмме – может быть получена только при угле отклонения  $\beta = 0^\circ$ .

From the motion equation it is evident that a homokinematic motion behaviour corresponding to the dotted line under  $45^\circ$  – as shown in the diagram – can only be obtained for the deflection angle  $\beta = 0^\circ$ .

Синхронное или гомокинематическое движение может быть достигнуто удобной комбинацией или соединением двух или более шарниров.

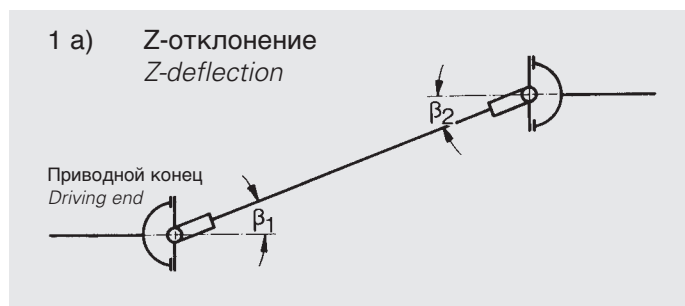
A synchronous or homokinematic running can be achieved by a suitable combination or connection of two or more joints.

## 2. Универсальный вал

Разность угла вращения  $\varphi_K$  или погрешность из-за наклона универсального шарнира может быть возмещена при точной установке второго универс. шарнира. Конструктивные решения следующие:

- 1) Углы наклона обоих шарниров должны быть равны т.е.  $\beta_1 = \beta_2$

Возможны две схемы:

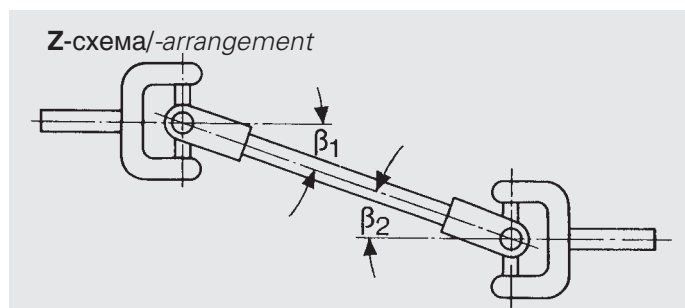


- 2) Два шарнира должны иметь кинематическую угловую связь  $90^\circ$ , то есть хомуты соединительных находятся в одной плоскости.

Для более интенсивного изучения кинематики универсального шарнира мы рекомендуем ознакомиться с предписаниями VDI 2722, а также с соответствующей технической литературой.

## Рабочие углы

Наиболее общими схемами являются Z- и W-отклонения. Для начала мы будем предполагать, что система, к которой валы подсоединены, находится в той же плоскости.



## Максимальная допустимая угловая разница

Условие ( $\beta_1 = \beta_2$ ) является одним из основных требований для равномерных условий выходной скорости, но не может всегда выполняться. Поэтому конструкторы и инженеры будут часто запрашивать допустимую разницу между углами отклонения обоих шарниров.

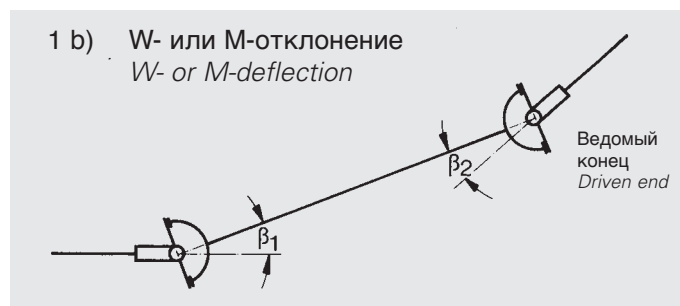
Углы отклонения для высоких крутящих моментов и высокоскоростных приводов машин должны быть равны. Если нет, разница должна быть ограничена  $1^\circ - 1.5^\circ$ .

## 2. The universal shaft

The rotation angle difference  $\varphi_K$  or the gimbal error of a deflected universal joint can be offset under certain installation conditions with a second universal joint. The constructive solutions are the following:

- 1) The deflection angles of both joints must be equal, i. e.  $\beta_1 = \beta_2$

Two arrangements are possible:

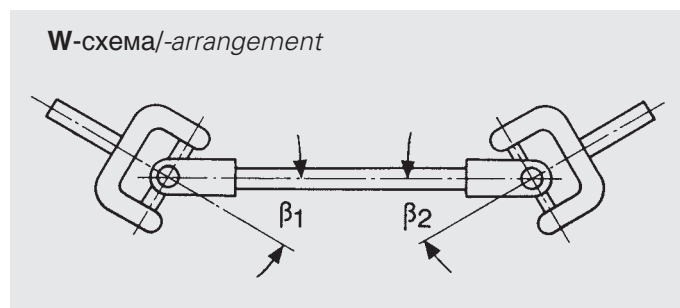


- 2) The two joints must have a kinematic angular relationship of  $90^\circ$  ( $\pi/2$ ), i.e. the yokes of the connecting shaft are in one plane.

For a more intensive study of universal shaft kinematics we refer you to the VDI-recommendation 2722 and to the relevant technical literature.

## Operating angles

The most common arrangements are the Z- and W-deflections. To begin with, we will consider the system in which the shafts to be connected are in the same plane.



## Maximum permissible angle difference

The condition  $\beta_1 = \beta_2$  is one of the essential requirements for a uniform output speed condition and cannot always be fulfilled. Therefore designers and engineers will often ask for the permissible difference between the deflection angles of both joints.

The deflection angles for high-torque and high-speed machine drives should be equal. If not, the difference should be limited to  $1^\circ - 1.5^\circ$ .

Большая разница ( $3^\circ - 5^\circ$ ), принимается без недостатков в низкоскоростных приложениях. Для применений с изменяемыми условиями отклонения важно получить равномерность, если возможно, во всем диапазоне.

Отклонение в двух плоскостях означает, что отклонение существует по вертикали и горизонтали. Комбинация двух идентичных типов отклонений (Z/Z или W/W) и идентичных углов отклонения гарантирует равномерность. Для комбинирования Z- и W-отклонений внутренние хомуты должны быть смещены. Пожалуйста, проконсультируйтесь с инженерами GWB о правильном угле смещения.

### Определение максимального допустимого рабочего угла отклонения $\beta$

В зависимости от серии карданного вала максимальный угол отклонения на соединении  $5^\circ - 44^\circ$ . Из-за кинематических свойств карданных соединений, как описано выше, угол отклонения должен быть ограничен в соответствии со скоростью.

Расчеты и наблюдения многих приложений показывают, что точные крутящие моменты массового ускорения центральной части не должны быть превышены для того, чтобы гарантировать плавный ход приводных систем. Данный ускорительный крутящий момент зависит от

*Greater differences about  $3^\circ$  to  $5^\circ$  are acceptable without disadvantages in low speed applications. For applications with varying deflection conditions it is important to obtain uniformity, if possible over the complete deflection range.*

*Deflection in two planes means that the deflection is both horizontal and vertical. The combination of two identical types of deflection (Z/Z or W/W) and identical deflection angles ensure uniformity. For combination of Z- and W-deflection the inner yokes must be offset. Please consult GWB's application engineers to determine the proper amount of angular offset.*

### Determination of the maximum permissible operating deflection angle $\beta$

*Depending on the cardan shaft series the maximum deflection angle per joint is  $\beta = 5^\circ - 44^\circ$ . Due to the kinematic conditions of the cardan joint, as described before, the deflection angle must be limited in relation to the speed.*

*Calculations and observations of many applications have shown that certain mass acceleration torques of the centre part must not be exceeded in order to guarantee smooth running of the drive systems. This acceleration torque depends on the*

$$\text{Произведения скорости и угла отклонения} \\ = n \cdot \beta$$

и момента инерции средней части вала.

Максимальный допустимый угол отклонения при заданной скорости и средней длине карданного вала может быть определен из:

$$\text{Product of speed and deflection angle} \\ = n \cdot \beta$$

*and the moment of inertia of the middle part of the shaft.*

*The maximum permissible deflection angle at a given speed and an average cardan shaft length can be determined from:*

$$D = n \cdot \beta$$

$n$  = рабочая скорость [min<sup>-1</sup>]  
 $\beta$  = Угол отклонения соединения [ $^\circ$ ]

$n$  = Operating speed [rpm]  
 $\beta$  = Deflection angle of joint [ $^\circ$ ]

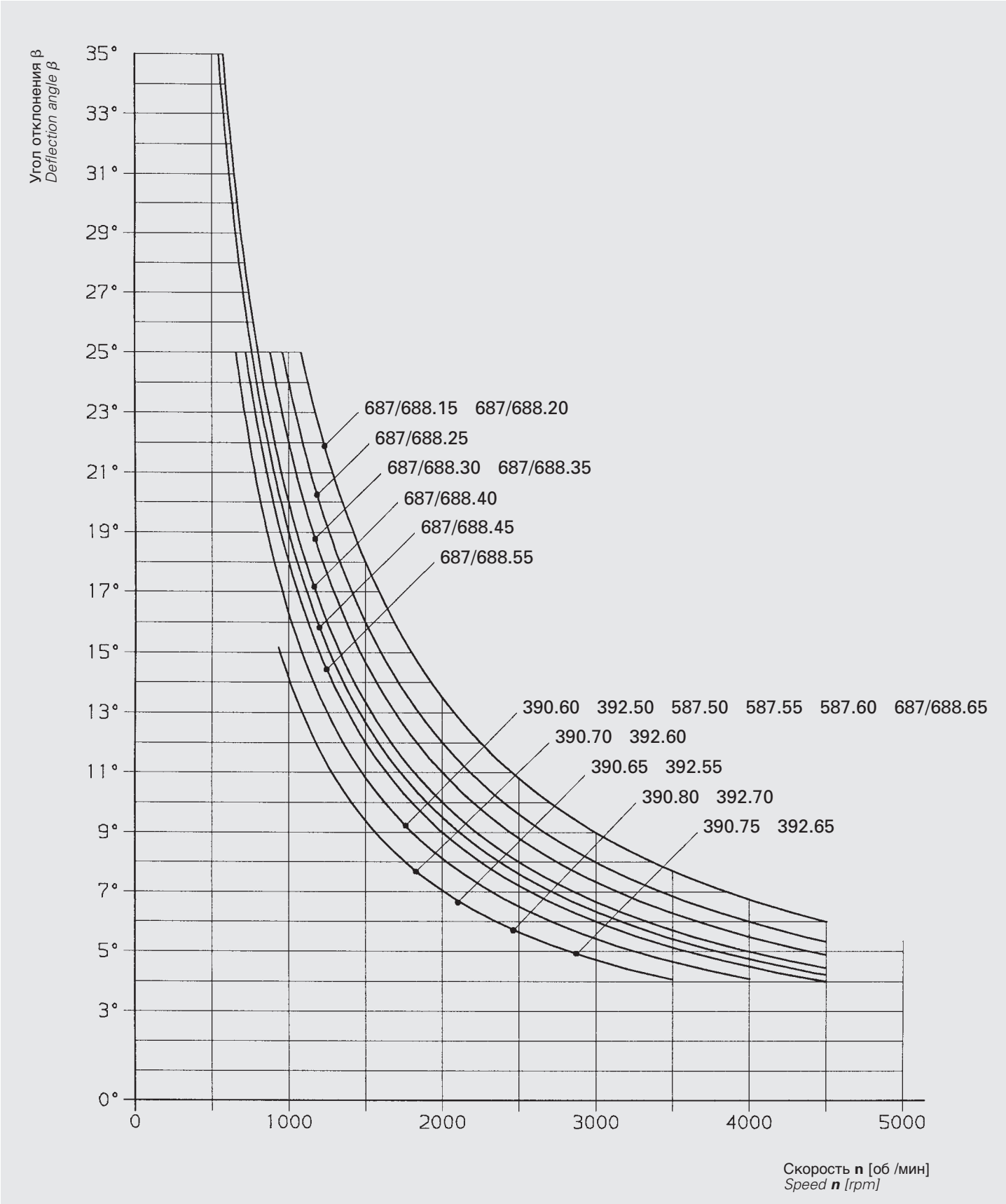
Для точного определения, пожалуйста, свяжитесь с нами.

*For exact determination please contact us.*



Предельные значения рабочей скорости и угла отклонения

Limits for the product of operating speed and deflection angle



## Скорость

### Проверка критической торсионной скорости

Завод или производитель автомобиля должны не допускать эксплуатации карданных валов в диапазонах критической торсионной скорости привода. Для этого необходимо определить диапазоны критической торсионной скорости приводной системы. Значения для моментов инерции и жесткости при кручении выбранного карданного вала можно найти в таблице технических данных или запросить у завода-изготовителя.

### Проверка критической скорости изгиба

За исключением коротких и жестких конструкций карданные валы представляют собой гибкие модули, чьи критические скорости изгиба и колебания изгиба должны быть проверены. Для этого важны первая и, возможно, вторая критические скорости изгиба.

В целях безопасности максимально допустимая рабочая скорость должна быть значительно ниже критической скорости изгиба.

## Speed

### Checking the critical torsional speed

The plant or vehicle manufacturer has to prevent the use of cardan shafts within the critical torsional speed ranges of the drive. Therefore the determination of the critical torsional speed ranges of the drive system is required. The values for the moment of inertia and torsional stiffness of the selected cardan shaft can be taken out of the data sheets or can be supplied upon request.

### Checking the critical bending speed

Except for short and rigid designs, cardan shafts are flexible units with critical bending speeds and flexural vibrations that have to be checked. For this, the first and possibly second order critical bending speed is important.

For safety reasons, the maximum permissible operating speed must be at a sufficient distance from the critical bending speed.

$$n_{\text{доп./perm. max.}} \approx 0,8 \cdot n_{\text{крит./crit.}} \left[ \frac{\text{об/мин}}{\text{rpm}} \right]$$

Критическая скорость изгиба для вала конкретного размера определяется только длиной и диаметром трубы (смотри диаграмму). При большой длине диаметр трубы должен быть увеличен. Диаметр трубы ограничен размером вала. Поэтому отдельный карданный вал может иметь определенную длину. Оборудование, превышающее данное ограничение, должно быть оборудовано секционированными приводными линиями.

**Для определения критической скорости изгиба смотри следующие диаграммы.**

Данные диаграммы применяются только к карданным валам, которые монтируются с опорами неразъемного подшипника, расположенными рядом с фланцем.

Другие устройства, например узлы с эластичными опорными подшипниками, должны иметь более низкие критические скорости изгиба.

В зависимости от типа завода, возбуждения второго порядка могут вызывать колебания изгиба. Если угол отклонения превышает 3° при большой длине, то необходимо обратиться к нашим специалистам.

The critical bending speed for a particular shaft size is determined by the length and the tube diameter only (see diagram). For greater length dimensions the tube diameter has to be increased. The diameter is limited because of the ratio to the shaft size. Therefore single cardan shafts can only be provided up to a certain length. All installations exceeding this limit have to be equipped with subdivided drive lines.

**For determination of the critical bending speed see the following selection diagrams.**

These diagrams only apply to cardan shafts that are installed with solid bearing supports located close to the flange.

**Different installations, e. g. units with elastic mounting bearing, must have lower critical bending speeds.**

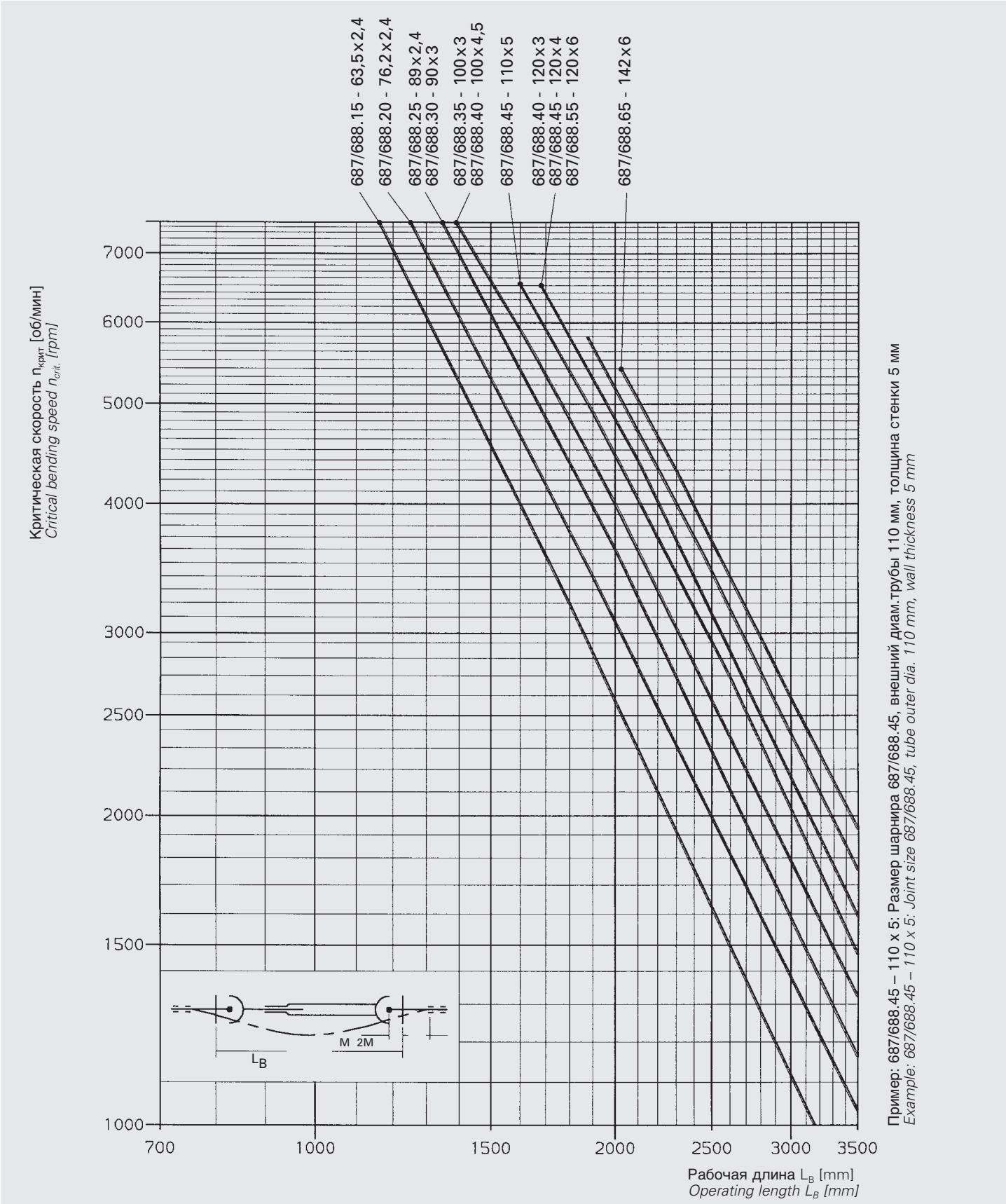
**Depending on the type of the plant, excitations of 2nd order can cause flexible vibrations. Please contact our engineers if the deflection angle exceeds 3° and at greater length dimensions.**

Серия 687/688

Диаграмма определения критического числа оборотов вала в зависимости от его рабочей длины

Series 687/688

Determination of the critical bending speed depending on the respective operating length

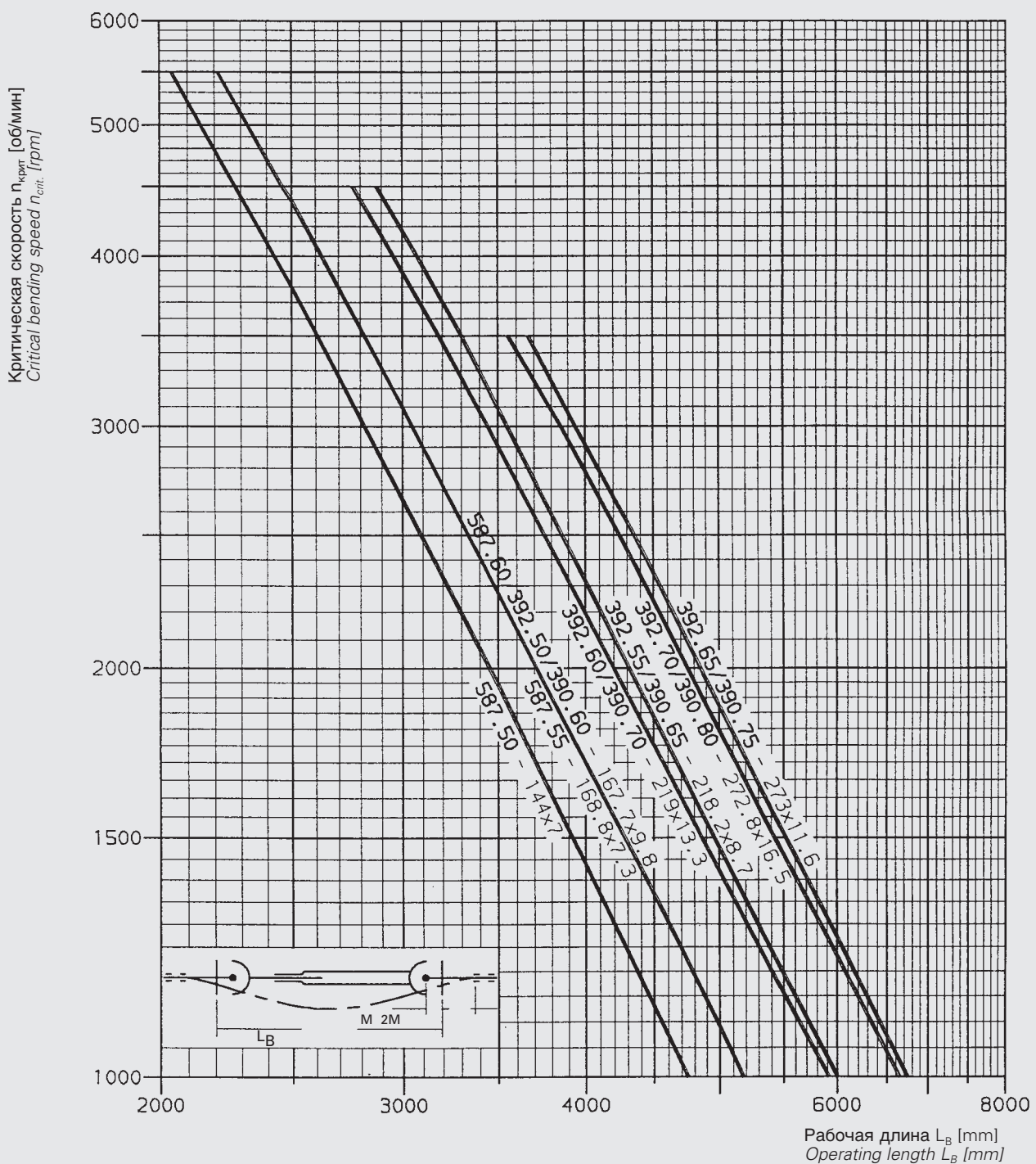


## Серия 587/390/392

## Series 587/390/392

Диаграмма определения критического числа оборотов вала в зависимости от его рабочей длины

Determination of the critical bending speed depending on the respective operating length





## Линейные размеры

Линейные размеры карданного вала определяются:

- расстоянием между ведущим и ведомым модулями
- компенсацией длины во время работы

Используются следующие сокращения:

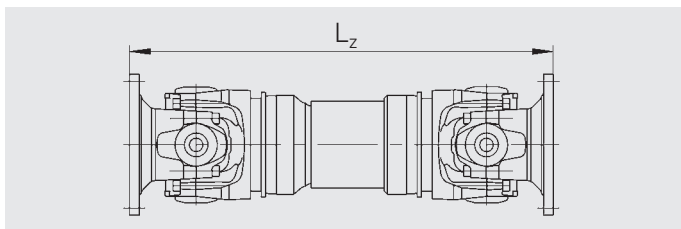
**$L_z$  = длина в сжатом состоянии**

Это самая короткая длина вала. Дальнейшее сжатие невозможно.

**$L_a$  = компенсация длины**

Карданный вал раздвигается на эту величину. Превышение данного значения не допускается.

**$L_z + L_a$  = Макс. допустимая рабочая длина  $L_{Bmax}$ .**



Во время работы карданный вал может быть раздвинут до указанной длины. Оптимальная рабочая длина  $L_B$  достигается, если компенсация длины выдвинута на одну треть своей длины.

## Length dimensions

The operating length of a universal shaft is determined by:

- the distance between the driving and the driven units
- the length compensation during operation

The following abbreviations are used:

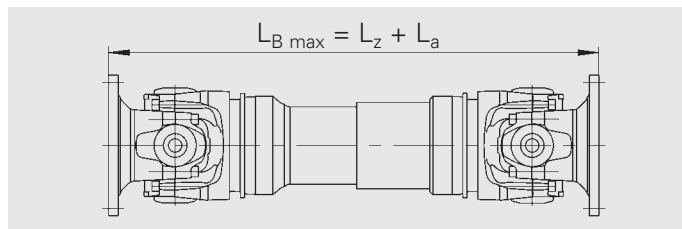
**$L_z$  = Compressed length**

This is the shortest length of the shaft. A further compression is not possible.

**$L_a$  = Length compensation**

The universal shaft can be expanded by this amount. An expansion beyond that dimension is not permissible.

**$L_z + L_a$  = Max. perm. operating length  $L_{Bmax}$ .**



During operation the universal shaft can be expanded up to this length. The optimum working length  $L_B$  of an universal shaft is achieved if the length compensation is extracted by one-third of its length.

$$L_B = L_z + \frac{1}{3}L_a \quad [\text{mm}]$$

Данное грубое правило применимо в большинстве случаев. Для приложений, где ожидаются большие изменения длины, рабочая длина должна быть выбрана таким образом, чтобы движение было в пределах допустимой компенсации длины.

This rough rule applies to most of the arrangements. For applications where larger length alterations are expected the operating length should be chosen in such a way that the movement will be within the limit of the permissible length compensation.

## Установки карданных валов

Последовательное соединение карданных валов становится необходимым:

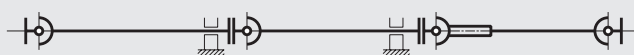
- чтобы покрыть большие установочные длины

### Основные формы комбинирования валов:

Карданный вал с промежуточным валом



Карданный вал с двумя промежуточными валами



2 карданных вала с двойным промежуточным подшипником



## Arrangements of cardan shafts

A tandem arrangement of universal shafts could become necessary:

- to cope with greater installation lengths

### Basic forms of shaft combinations:

Universal shaft with intermediate shaft

Universal shaft with two intermediate shafts

2 universal shafts with double intermediate bearing

При таком расположении индивидуальные положения хомутов и углов отклонения должны быть отрегулированы друг относительно друга таким образом, чтобы степень неравномерности (смотрите теоретические положения) и силы реакции на соединительные подшипники были минимальными.

## Нагрузка на подшипник соединенных модулей

### Осевые нагрузки

Для конструкции карданного вала должно быть принято во внимание появление осевых нагрузок. Они должны быть поглощены упорными подшипниками подсоединенных модулей.

Осевые нагрузки в карданном вале появляются во время изменения длины. Дополнительные осевые нагрузки вызваны увеличением крутящего момента и увеличением давления во время смазки шпинделя. Данная нагрузка будет уменьшена автоматически и может быть ускорена установкой перепускного клапана.

Осевая нагрузка  $A_k$  является комбинацией двух компонентов:

#### 1. Сила трения $F_{RL}$

Данная сила появляется в компенсаторе длины. Она может быть определена из:

$$F_{RL} = T \cdot \frac{\mu}{r_m} \cdot \cos \beta$$

$F_{RL}$  = Сила трения компенсатора длины [Н]

Она зависит от:

- $T$  = Крутящего момента карданного вала [Нм]
- $r_m$  = Начального радиуса окружности в скользящих частях карданного вала [м]
- $\mu$  = Коэффициента трения (зависит от обработки пазов):
  - 0,08 для пазов покрытых пластиком
  - 0,11 для сталь/сталь (смазанная)
- $\beta$  = Рабочего угла отклонения

#### 2. Сила $F_p$

Данная сила появляется в компенсаторе длины из-за увеличения давления в смазочных каналах карданного вала.

Сила зависит от давления смазки (максимальное допустимое давление 15 бар).

*In such arrangements the individual yoke positions and deflection angles should be adjusted with regard to one another in such a way that the degree of non-uniformity (see general theoretical directions) and the reaction forces acting on the connection bearings (see technical directions for applications) are minimized.*

## Load on bearings of the connected units

### Axial forces

*For the design of a cardan shaft it must be taken into account that axial forces can occur. These must be absorbed by axial thrust bearings of the connected units.*

*Axial forces will occur during length variations in the cardan shaft. Additional axial forces are caused increasing torque and by increasing pressure during lubrication of the splines. This force will decrease automatically and can be accelerated by the installation of a relief valve.*

*The axial force  $A_k$  is a combination of two components:*

#### 1. Frictional force $F_{RL}$

*This is the force that occurs in the length compensation. It can be determined from:*

$F_{RL}$  = Frictional force from the length compensation [N]

*It depends on:*

- $T$  = Torque of the cardan shaft [Nm]
- $r_m$  = Pitch circle radius in the sliding parts of the cardan shaft [m]
- $\mu$  = Friction coefficient (depends on spline-treatment):
  - 0,08 for plastic-coated splines
  - 0,11 for steel/steel (greased)
- $\beta$  = Operating deflection angle

#### 2. Force $F_p$

*This force occurs in the length compensation due to the increasing pressure in the lubrication grooves of the cardan shaft.*

*The force depends on the lubrication pressure (max. perm. pressure 15 bar).*

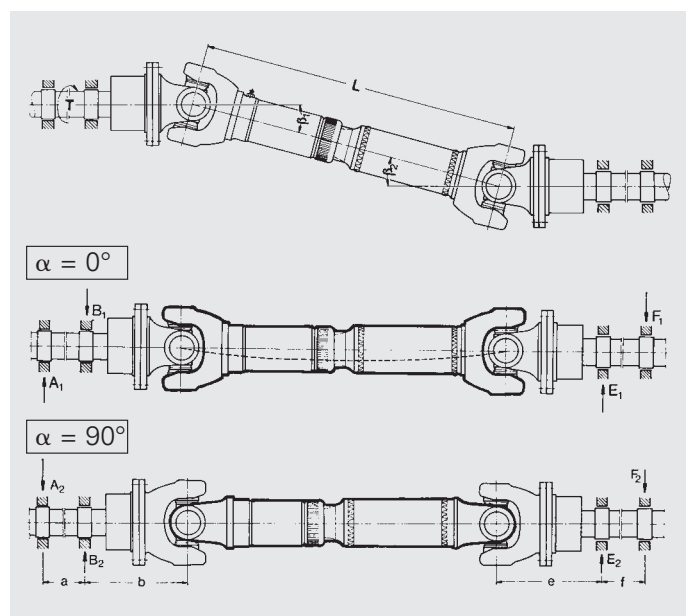
Схема расчета осевых нагрузок на соединительных подшипниках

## Карданный вал в Z-схеме

Положение  $0^\circ$ , хомут фланца перпендикулярен плоскости рисунка  
Положение  $\pi/2$ , хомут фланца в плоскости рисунка

## Universal shaft in Z-arrangement

Position  $0^\circ$ , flange yoke right-angled to drawing plane  
Position  $\pi/2$ , flange yoke in drawing plane



$$\begin{aligned}\alpha = 0^\circ \quad A_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 \cdot b}{L \cdot a} \cdot (\tan\beta_1 - \tan\beta_2) \\ B_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 (a+b)}{L \cdot a} \cdot (\tan\beta_1 - \tan\beta_2) \\ F_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 \cdot e}{L \cdot f} \cdot (\tan\beta_1 - \tan\beta_2) \\ E_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 (e+f)}{L \cdot f} \cdot (\tan\beta_1 - \tan\beta_2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha = \pi/2 = 90^\circ \quad A_2 &= B_2 = T \cdot \frac{\tan\beta_1}{a} \\ F_2 &= E_2 = T \cdot \frac{\sin\beta_2}{f \cdot \cos\beta_1}\end{aligned}$$

**Схема карданного вала с равными углами отклонений и равными расстояниями подшипников**  
 $\beta_1 = \beta_2$   
 $a = f, b = e$

Universal shaft arrangement with equal deflection angles and equal bearing distances

$$\begin{aligned}\alpha = 0^\circ \quad A_1 &= F_1 = B_1 = E_1 = 0 \\ \alpha = \pi/2 = 90^\circ \quad A_2 &= B_2 = T \cdot \frac{\tan\beta_1}{a} \\ F_2 &= E_2 = T \cdot \frac{\tan\beta_1}{a}\end{aligned}$$

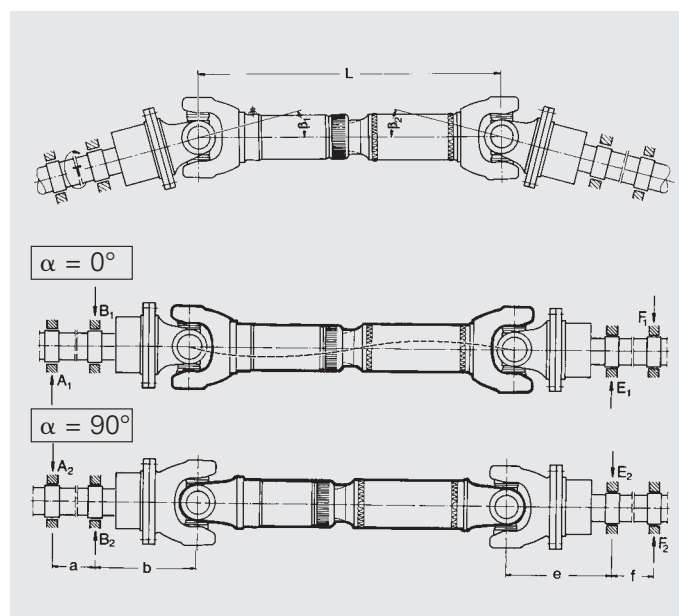
Calculation scheme of radial forces on connecting bearings

## Карданный вал в W-схеме

Положение  $0^\circ$ , хомут фланца перпендикулярен плоскости рисунка  
Положение  $\pi/2$ , хомут фланца в плоскости рисунка

## Universal shaft in W-arrangement

Position  $0^\circ$ , flange yoke right-angled to drawing plane  
Position  $\pi/2$ , flange yoke in drawing plane



$$\begin{aligned}\alpha = 0^\circ \quad A_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 \cdot b}{L \cdot a} \cdot (\tan\beta_1 + \tan\beta_2) \\ B_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 (a+b)}{L \cdot a} \cdot (\tan\beta_1 + \tan\beta_2) \\ F_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 \cdot e}{L \cdot f} \cdot (\tan\beta_1 + \tan\beta_2) \\ E_1 &= T \cdot \frac{\cos\beta_1 (e+f)}{L \cdot f} \cdot (\tan\beta_1 + \tan\beta_2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha = \pi/2 = 90^\circ \quad A_2 &= B_2 = T \cdot \frac{\tan\beta_1}{a} \\ F_2 &= E_2 = T \cdot \frac{\sin\beta_2}{f \cdot \cos\beta_1}\end{aligned}$$

**Схема карданного вала с равными углами отклонений и равными расстояниями подшипников**  
 $\beta_1 = \beta_2$   
 $a = f, b = e$

Universal shaft arrangement with equal deflection angles and equal bearing distances

$$\begin{aligned}\alpha = 0^\circ \quad A_1 &= F_1 = 2T \cdot \frac{\sin\beta_1 \cdot b}{L \cdot a} \\ B_1 &= E_1 = 2T \cdot \frac{\sin\beta_1 (a+b)}{L \cdot a} \\ \alpha = \pi/2 = 90^\circ \quad &\text{См. Z-схему } \alpha = \pi/2 \\ &\text{see Z-arrangement}\end{aligned}$$

## Балансировка карданного вала

Балансировка карданных валов производится для выравнивания эксцентрично движущихся масс, тем самым предотвращая вибрацию и уменьшая нагрузку на все подсоединенное оборудование.

Балансировка выполняется в соответствии со стандартом ИСО 1940, "Качество балансировки вращающихся твердых тел". Согласно этому стандарту допустимый остаточный дисбаланс зависит от рабочей скорости и массы балансируемых компонентов.

Наш опыт показывает, что балансировка обычно не требуется для скоростей вращения ниже 500 об/мин. В частных случаях данный диапазон может быть увеличен или уменьшен в зависимости от общих трансмиссионных характеристик.

Карданные валы балансируются в двух плоскостях, обычно до точности балансировки G16 и G40.

### ● Скорость балансировки

Скорость балансировки - это, обычно, максимальная скорость системы или транспортного средства.

### ● Уровень качества

При определении уровня качества необходимо рассматривать уровень повторяемости, достижимый на испытательном стенде заказчика во время проверочных испытаний. Уровень качества зависит от следующих величин:

- тип балансирующей машины (жесткая, твердая или мягкая подвеска)
- точность измерительной системы
- допуски при установке
- угловой люфт при перемещении в продольном направлении.

Анализ в эксплуатационных условиях показывают, что сумма этих факторов может привести к погрешности до 100%.

Данное обстоятельство определяет следующие уровни качества балансировки:

- балансировка производителя: G16
- проверочные испытания заказчика: G32

## Balancing of cardan shafts

The balancing of cardan shafts is performed to equalize eccentrically running masses, thereby preventing vibrations and reducing the load on any connected equipment.

Balancing is carried out in accordance with ISO Standard 1940, "Balance quality of rotating rigid bodies". According to this standard, the permissible residual unbalance is dependent on the operating speed and mass of the balanced components.

Our experience has shown that balancing is not normally required for rotational speeds below 500 rpm. In individual cases this range may be extended or reduced, depending on the overall drivetrain characteristics.

Cardan shafts are balanced in two planes, normally to a balancing accuracy between G16 and G40.

### ● Balancing speed

The balancing speed is normally the maximum speed of the system or vehicle.

### ● Quality grade

In defining a quality grade, it is necessary to consider the reproducibility levels achievable in the customer's own test rig during verification testing. Quality grades are dependent on the following variables:

- type of balancing machine (hard, rigid or soft suspension)
- accuracy of the measuring system
- mounting tolerances
- joint bearing radial and axial play
- angular backlash in longitudinal displacement direction

Field analyses have shown that the sum of these factors may result in inaccuracies of up to 100 %. This observation has given rise to the definition of the following balancing quality grades:

- producer balancing: G16
- customer verification tests: G32

<b>G 40</b>	Автомобильные колеса, ободья колес, комплекты колес, валы приводов, коленвалы/приводы упруго установленных 4-х тактовых двигателей (бензин или дизель) с 6-ю и более цилиндрами, коленвалы/приводы двигателей машин, грузовиков и локомотивов	Car wheels, wheel rims, wheel sets, <b>drive shafts</b> Crankshaft/drives of elastically mounted fast four-cycle engines (gasoline or diesel) with six or more cylinders Crankshaft/drives of engines of cars, trucks and locomotives
<b>G 16</b>	Валы приводов (гребные валы, карданные валы) с особыми требованиями, части дробилок и сельхозмашин Отдельные компоненты двигателей (бензин и дизель) для машин, грузовиков и локомотивов Коленвалы/приводы двигателей с шестью и более цилиндрами со специальными требованиями	Drive shafts (propeller shafts, <b>cardan shafts</b> ) with special requirements Parts of crushing machines and agricultural machinery Individual components of engines (gasoline or diesel) for cars, trucks and locomotives Crankshaft/drives of engines with six or more cylinders under special requirements
<b>G 6,3</b>	Части машин непрерывного производства Шестерни главных морских турбин (рейсы тралфлота) Вентиляторы, маховики, барабаны центрифуг Валы бумажных машин, печатные валы Роторы газовых турбин самолетов в сборе Крыльчатки насосов	Parts of process plant machines Marine main turbine gears (merchant service) Fans, flywheels, centrifuge drums Paper machinery rolls, print rolls Assembled aircraft gas turbine rotors Pump impellers
<b>G 2,5</b>	Газовые и паровые турбины, включая морские турбины (рейсы тралфлота) Жесткие роторы турбогенераторов Турбокомпрессоры, турбонасосы Приводы станков Барабаны и диски памяти компьютеров	Gas and steam turbines, including marine main turbines (merchant service) Rigid turbo-generator rotors Turbo-compressors, turbine-driven pumps Machine-tool drives Computer memory drums and discs

Выдержка из DIN ISO 1940/часть 1  
Extract from DIN ISO 1940/Part 1



# Выбор карданных валов

Проектирование кардных валов должно исключать все возможные риски повреждения людей и имущества на основе точных расчетов и испытаний, а также другими возможными путями (см. установку и техническое обслуживание / инструкции по технике безопасности).

Процедура выбора, описанная в данной главе, является только общей рекомендацией. Пожалуйста, свяжитесь с нашими инженерами для определения окончательной конструкции.

Выбор карданного вала должен быть основан на следующих условиях:

1. Спецификации карданных валов
2. Выбор по сроку службы подшипников
3. Надежность эксплуатации
4. Рабочие углы
5. Скорость
6. Линейные размеры
7. Нагрузка на подшипники подсоединенных модулей

## 1. Спецификации карданных валов

$T_{CS}$  = Функциональный лимит крутящего момента [Нм]

До данного максимального допустимого крутящего момента нагрузка может быть приложена к карданному валу с ограниченной частотой без нарушения функции посредством остаточной деформации основных функциональных узлов карданного вала. При данном значении  $T_{CS}$  вал выдерживает до 1000 сменных краткосрочных нагрузок. Это не вызывает влияния на срок службы подшипников.

### Крутящий момент растяжения

Данный уровень крутящего момента ведет к необратимым пластическим деформациям карданного вала, что может вызвать повреждение всей приводной системы.

$T_{DW}$  = Реверсивный усталостный крутящий момент [Нм]

При данном крутящем моменте карданный вал постоянно устойчив к знакопеременным нагрузкам. Значения для карданных валов серии 687/688 с приваренными балансировочными пластинами ниже.

При усталостных крутящих моментах данного порядка передаточная мощность фланцевых соединений должна быть проверена.

$T_{DSch}$  = Пульсирующий усталостный крутящий момент [Нм]

При данном крутящем моменте карданный вал постоянно устойчив при следующих пульсирующих нагрузках.

$$T_{DSch} = 1,4 \cdot T_{DW}$$

$L_C$  = Коэффициент нагрузки подшипника

Коэффициент нагрузки подшипника принимает во внимание динамический срок службы  $C_{dyn}$  (см. DIN/ISO 281) подшипников и геометрию соединений R. Значения  $L_C$  для различных размеров валов показаны в таблице (см. спецификации).

Для выбора карданного вала срок службы подшипников и рабочая прочность должны рассматриваться отдельно. В соответствии с положением нагрузки реверсивный усталостный крутящий момент или пульсирующий крутящий момент должны быть приняты во внимание.

*The designing of cardan shafts must exclude all possible danger to persons and material by secured calculation and test results as well as other suitable steps (see installation and maintenance/safety instructions).*

*The selection procedure described in this chapter is only a general recommendation. Please consult our engineers for the final design.*

*The selection of a cardan shaft should be based on the following conditions:*

1. Specifications of cardan shafts
2. Selection by bearing life
3. Operational dependability
4. Operating angles
5. Speed
6. Length dimensions
7. Load on bearings of the connected units

## 1. Specifications of cardan shafts

$T_{CS}$  = Functional limit torque [Nm]

*Up to this maximum permissible torque a load may be applied to a cardan shaft for a limited frequency without the working capability being affected by permanent deformation of any cardan shaft functional area. Up to 1000 load changes (short time fatigue strength for finite life) are capable of being sustained with  $T_{CS}$ . This does not result in any unpermissible effect on bearing life.*

### Yield torque

*This torque level leads to irreversible plastic deformation of the cardan shaft which could result in a failure of the complete drive system.*

$T_{DW}$  = Reversing fatigue torque [Nm]

*At this torque the cardan shaft is permanently solid at alternating loads. The values for cardan shafts of series 687/688 with welded balancing plates are lower. With a fatigue torque of this order the transmission capacity of the flange connection must be checked.*

$T_{DSch}$  = Pulsating fatigue torque [Nm]

*At this torque the cardan shaft is permanently solid at pulsating loads.*

$L_C$  = Bearing capacity factor

*The bearing capacity factor takes into consideration the dynamic service life  $C_{dyn}$  (see DIN/ISO 281) of the bearings and the joint geometry R. The  $L_C$ -values for the different shaft sizes are shown in the tables (see data sheets).*

*For selecting a cardan shaft the bearing life and the operating strength must be considered separately. According to the load state the reversing fatigue torque  $T_{DW}$  or the pulsating fatigue torque  $T_{DSch}$  must also be taken into consideration.*

## 2. Выбор по сроку службы подшипников

по коэффициенту нагрузки подшипника  $L_C$

Срок службы подшипника  $L_h$  карданного вала зависит от коэффициента нагрузки подшипника и основан на следующей формуле:

$$L_h = \frac{L_C \cdot 10^{10}}{n \cdot \beta \cdot T^{10/3} \cdot K_1}$$

Если дан желаемый срок службы подшипника  $L_h$ , то размер шарнира может быть рассчитан через  $L_C$ .

$$L_C = \frac{L_h \cdot n \cdot \beta \cdot T^{10/3} \cdot K_1}{10^{10}}$$

Значения  $L_C$  могут быть взяты из таблиц (смотрите Спецификации).

$L_C$  = Коэффициент нагрузки подшипника

$n$  = Рабочая скорость [об/мин]

$\beta$  = Рабочий угол отклонения [ $^\circ$ ]

$T$  = Рабочий крутящий момент [кНм]

$K_1$  = Ударный коэффициент

Если рабочие данные основаны на рабочих циклах, то должна быть рассчитана более точная продолжительность.

Приводы с двигателями внутреннего сгорания могут вызывать пики крутящих моментов, которые представлены в виде коэффициента  $K_1$ .

Электродвигатель / турбина	$K_1 = 1,00$
Бензиновый двигатель 4 цил. и более	$K_1 = 1,15$
Дизельный двигатель 4 цил. и более	$K_1 = 1,20$

Значения, показанные в таблицах, являются общими значениями. Если используется шарнирное соединение, то ударный коэффициент ниже. В принципе, необходимо просмотреть данные производителя двигателя и соединения.

## 3. Надежность работы

Надежность работы может быть определена, если известны точные рабочие циклы. Расчетный срок службы карданного вала при нормальных рабочих условиях должен достигнуть или превысить требуемый срок службы.

Рабочие циклы часто недоступны. В этом случае, пожалуйста, свяжитесь с нашими инженерами и воспользуйтесь нашим более чем 60-летним опытом производства карданных валов. Мы обеспечим оптимальный выбор.

Наши расчеты основаны на пиковом крутящем моменте  $T$  и максимальном пиковом крутящем моменте  $T_{SP}$ , который может появиться.

Пиковый крутящий момент определяется соответственно по виду работы и характеристикам крутящего момента. Он должен быть ниже соответствующих  $T_{DSch}$  и  $T_{DW}$ .

## 2. Selection by bearing life

by bearing capacity factor  $L_C$

The bearing life  $L_h$  of a cardan shaft depends on the bearing capacity factor and is based on the following formula:

If the desired bearing life  $L_h$  is given, the joint size can be calculated by the bearing capacity factor  $L_C$ .

The  $L_C$ -values can be taken from the tables (see data sheets).

$L_C$  = Bearing capacity factor

$n$  = Operating speed [rpm]

$\beta$  = Operating deflection angle [ $^\circ$ ]

$T$  = Operating torque [kNm]

$K_1$  = Shock factor

If operating data are based on a duty cycle, a more precise durability can be calculated.

Drives with internal combustion engines may cause torque peaks that must be considered by factor  $K_1$ .

Electric motor/turbine		$K_1 = 1,00$
Gasoline engine	4 cyl. and more	$K_1 = 1,15$
Diesel engine	4 cyl. and more	$K_1 = 1,20$

The values shown in the tables are general values. If a flexible coupling is used, the shock factor is lower. Principally the data of the motor and/or coupling manufacturer must be observed.

## 3. Operating dependability

The operating dependability can be determined if a certain duty cycle is given. The calculated service life of a cardan shaft under normal working conditions has to achieve or exceed the required service life.

Duty cycles are often not available. In this case, please contact our engineers and make use of our more than 60 years of experience as a manufacturer of cardan shafts. We will provide an optimal selection.

Our calculations are based on the peak torque  $T$  and the maximum peak torque  $T_{SP}$  that may occur.

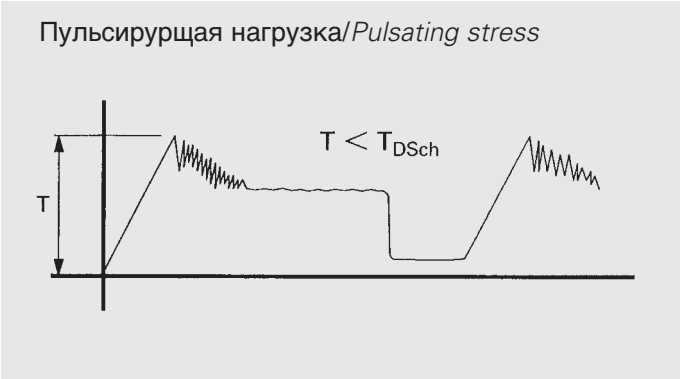
The peak torque is determined according to the kind of operation and the torque characteristic. It should be lower than the corresponding torques  $T_{DSch}$  and  $T_{DW}$ .

$$T_N \cdot K = T < T_{DSch} \text{ или/или } T_{DW}$$

# Выбор карданного вала

## Selection of cardan shafts

Типичные крутящие моменты:



Максимальный пиковый крутящий момент  $T_{SP}$  появляется в системах чрезвычайно редко (аварийный случай).

Данный максимальный момент  $T_{SP}$  не должен превышать функциональный предельный момент  $T_{CS}$ .

$$T_{SP} < T_{CS}$$

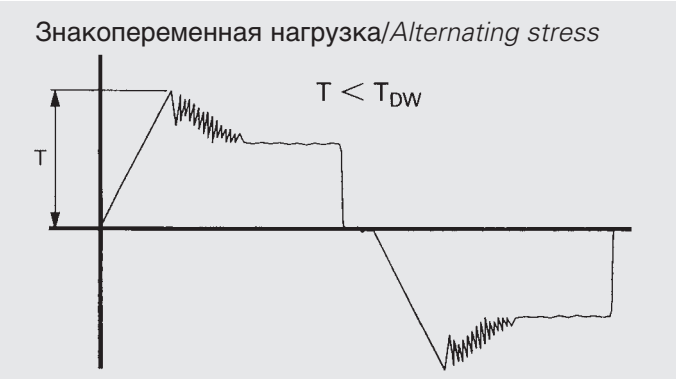
$T_{SP}$  = Максимальный пиковый момент [Нм]  
 $T_N$  = Нормальный момент [Нм]  
 $T_{CS}$  = Функциональный предельный момент [Нм]  
(см . спецификацию)

### Эксплуатационный коэффициент K

Эксплуатационные коэффициенты, показанные в следующей таблице, должны быть использованы только как приблизительные значения.

легкая ударная нагрузка/light shock load: K = 1,1 – 1,5	
Приводной механизм	driven machine
Центробежные насосы	Centrifugal pumps
Генераторы (продолж. нагрузка)	Generators (continuous load)
Конвейеры (продолж. нагрузка)	Conveyors (continuous load)
Маленькие вентиляторы	small ventilators
Станки	Machine tools
Печатные машины	Printing machines
средняя ударная нагрузка/medium shock load: K = 1,5 – 2	
Приводной механизм	driven machine
Центробежные насосы	Centrifugal pumps
Генераторы (непродолж. нагрузка)	Generators (non-continuous load)
Конвейеры (непродолж. нагрузка)	Conveyors (non-continuous load)
Средние вентиляторы	medium ventilators
Погрузчики древесины	Wood handling machines
Маленькие бум.дел. и тек. машины	small paper and textile machines
Насосы (многоцилиндровые)	Pumps (multi-cyl.)
Компрессоры (многоцилиндровые)	Compressors (multi-cyl.)
Прокатные и полосовые станы	Road and bar mills
Первичные приводы локомотивов	Locomotive primary drives
высокая ударная нагрузка/heavy shock load: K = 2 – 3	
Приводной механизм	driven machine
Большие вентиляторы	Large ventilators
Морские трансмиссии	Marine transmissions
Привод каландра	Calender drives
Транспортеры	Transport roller tables
Маленькие заправочные валики	small pinch rolls
Маленькие трубопрокатные станы	small tube mills
Большие бум.дел. и тек. машины	heavy paper and textile machines
Компрессоры (одноцилиндровые)	Compressors (single-cyl.)
Насосы (одноцилиндровые)	Pumps (single-cyl.)

Typical types of torques:



The maximum peak torque  $T_{SP}$  is the extremely rare occuring torque of the system (crash, emergency case).

This maximum torque ( $T_{SP}$ ) should not exceed the functional limited torque  $T_{CS}$  of the cardan shaft.

$T_{SP}$  = Maximum peak torque [Nm]  
 $T_N$  = Nominal torque [Nm]  
 $T_{CS}$  = Functional limit torque of the cardan shaft [Nm]  
(see data sheets)

### Service factor K

The service factors shown in the following table should be used as approximate values only.

высокая ударная нагрузка/heavy shock load: K = 2 – 3	
Приводной механизм	driven machine
Мешалки	Mixers
Роторные экскаваторы	Bucket wheel reclaimers
Гибочные машины	Bending machines
Прессы	Presses
Роторные буровые установки	Rotary drilling rigs
Вторичные приводы локомотивов	Locomotive secondary drives
Машины непрер. литья заготовок	Continuous casters
Приводы кранов	Crane drives
сверхвысокая ударная нагрузка/extra heavy shock load: K = 3 – 5	
Приводной механизм	driven machine
Конвейеры продолж. работы	continuous working roller tables
Среднесортный прокатный стан	Medium section mills
Листовые и обжимные	continuous slabbing and
прокатные станы	blooming mills
Большие трубопр. станы продол. действ.	continuous heavy tube mills
Реверсивные конвейеры	reversing working roller tables
Вибрационные конвейеры	Vibration conveyors
Окалинломатели	Scale breakers
Правильные прессы	Straightening machines
Холодные прокатные станы	Cold rolling mills
Приводы раскатных станов	Reeling drives
Обжимной стэнд	Blooming stands
чрезвычайно высокая ударная нагрузка/extreme shock load: K = 5 – 10	
Приводной механизм	driven machine
Приводы подающих барабанов	Feed roller drives
Приводы рольно-паковоч. станков	Wrapper roll drives
Пластино-резательные станки	Plate-shears
Реверсивные листовые и обжимные прокатные станы	reversing slabbing and blooming mills

### Инструкция по технике безопасности

Наши изделия разработаны и испытаны согласно самым современным технологиям. Характерные особенности изделий, которые описаны в нашем информационном материале или которые опубликованы, были подтверждены надлежащими и тщательными проверками.

**Другие особенности возможны, но они допускаются при условии нашего письменного подтверждения.**

Знания различных потребностей в наших изделиях для особых применений лежит на покупателе и возлагает на него обязанность по проверке чертежей и документации, подготовленной нами на основе данных, ставших доступными для покупателя, и по проверке годности изделия для правильного применения. Выбор типов валов и специфицирование их размеров с нашей стороны во всех случаях будет рассматриваться только как рекомендация.


При использовании и обращении с карданными валами следующие инструкции по технике безопасности должны быть строго соблюдены для предотвращения повреждений персонала и имущества

- Там, где опасность для людей и материалов может быть вызвана вращающимися карданными валами, защитные устройства должны быть установлены пользователем и/или оператором.

**Соблюдайте правила ЕС для машиностроения!**

- Установка, сборка и работы по техническому обслуживанию могут быть выполнены только квалифицированным персоналом.
- Рабочие характеристики карданных валов, такие как максимальный крутящий момент, скорость, углы отклонения, длины и т. д., никогда не должны быть превышены.
- Если карданные валы переделаны каким-либо образом без нашего письменного согласия, то на них больше не распространяется гарантия.

Карданные валы GWB поставляются как модули, готовые к установке. Валы смазаны для работы. Они отбалансированы и покрашены в соответствии с техническими спецификациями.

-  Положение балансировки карданного вала не должно быть изменено.

Дисбаланс вала может вызвать неустойчивую работу и преждевременный износ соединений и подшипников модулей, к которым карданный вал подсоединен. В экстренных случаях карданный вал может разорваться и компоненты вала могут быть со скоростью выброшены из транспортного средства или механизма.

**Опасность повреждения!**

**Обеспечьте защитными устройствами!**

Дальнейшие инструкции по безопасности описаны в соответствующих разделах.

### Safety instructions

*Our products have been developed and tested according to the latest state-of-the-art engineering. The characteristic features of the products which are described in our information material or which we specified in writing were subjected to proper and careful inspection.*

**Other features are possible but they are subject to our written confirmation.**

*The knowledge of the various demands on our product for a particular application lies with the purchaser, and it is incumbent on him to verify the drawings and documents prepared by ourselves on the basis of the data made available by the purchaser and to examine the suitability of the product for the proposed use. The selection of shaft types and the specification of their sizes on our part shall in all cases be considered as a recommendation only.*


*When using and handling cardan shafts, the following safety instructions must be strictly observed to prevent damage to persons and property.*

- *Where danger to people or material can be caused by rotating cardan shafts, a safety device has to be installed by the user and/or operator.*

**Observe the EC Regulations for Machinery!**

- *Installation, assembly and maintenance work may only be carried out by **qualified personnel**.*
- *The operating data of the cardan shafts, such as max. torque, speed, deflection angles, lengths etc. must never be exceeded.*
- *If cardan shafts are in any way altered **without our written consent, they are no longer covered by our warranty**.*

*GWB cardan shafts are delivered as complete units ready for installation. The shafts are greased for operation. They are balanced and painted in accordance with the technical information sheets.*

-  *The balance state of a cardan shaft must on no account be altered.*

*An inadmissible out-of-balance of a shaft may result in uneven running and premature wear of the joints and the bearings of the units to which the cardan shaft is connected. In extreme cases the cardan shaft could break and shaft components could be thrown at speed from the vehicle or machine.*

**Danger of injury!**

**Provide a safety guard device!**

*Further safety instructions are incorporated in the relevant items.*



# Установка и техническое обслуживание

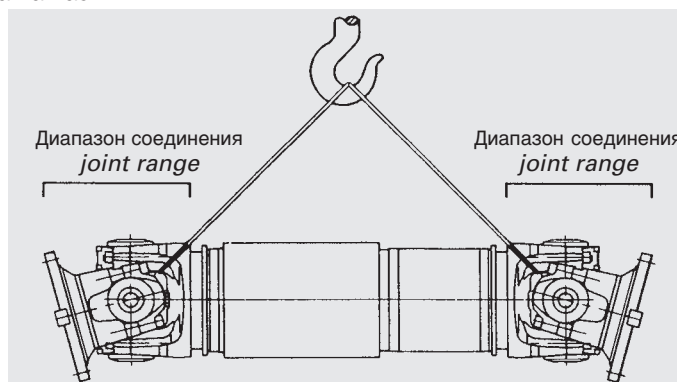
## Транспортировка и хранение

**⚠** Для предупреждения травмирования персонала и повреждения карданных валов обеспечьте безопасную транспортировку и хранение карданных валов.

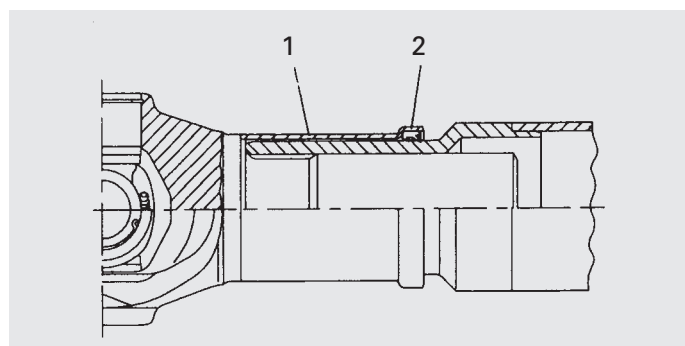
Пожалуйста, предпримите следующие меры предосторожности:

- Используйте крепкие нейлоновые тросы или подъемные ремни. При использовании стальных тросов защищайте ребра.
- Карданные валы должны транспортироваться в горизонтальном положении (см. иллюстрацию). При негоризонтальной транспортировке дополнительные меры предосторожности должны быть приняты для исключения возможности распада вала на части.

**Опасность повреждения!**



- При подъеме или опускании вала движущиеся части (хомут фланца и крестовина) могут опуститься и причинить повреждения.  
**Держите руки подальше от соединений!**  
**Опасность повредить руки!**
- Избегайте толчков и ударов при транспортировке и хранении.
- Не храните и не грузите валы с какой-либо нагрузкой на защиту шпанделей (1) и уплотнения (2).



### Серия/ Series 587, 687, 688

- Используйте подходящие корпуса и подставки для хранения, так чтобы хомуты фланцев не были под нагрузкой
- Используйте клины или подставки для предотвращения вращения карданного вала
- Закрепите вал от выпадания, если он хранится в вертикальном положении.
- Держите карданные валы в сухом месте.

## Transport and storage

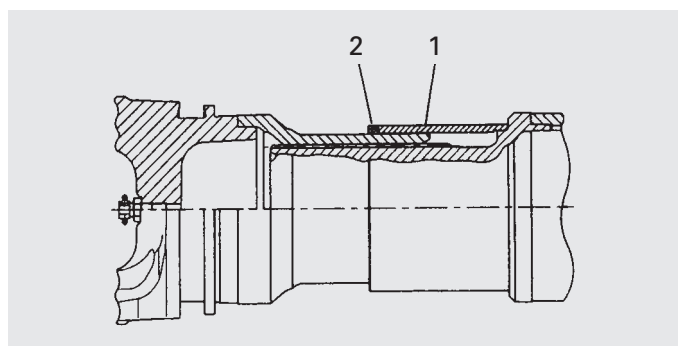
**⚠** To prevent injuries of persons and damage to the cardan shafts always make sure that the shafts are safely transported and stored.

Please consider the following precautions:

- Use strong nylon ropes or lifting belts. When using steel cords, protect the edges.
- Cardan shafts should be transported in a horizontal position (see illustration). For non-horizontal transportation additional precautions must be taken to prevent the splined parts from separating.

**Danger of injury!**

- When lifting or putting down the shaft, the moving parts (flange yoke and journal cross) may tilt and lead to injuries.  
**Keep hands away from the joint!**  
**Danger of crushed hands!**
- Avoid bumps and knocks during transport and storage.
- Do not store or handle the shaft with any stress or load on the spline protection (1) or the seal (2).



### Серия/ Series 390, 392, 393

- Use appropriate frames or racks for storage, so that the flange yokes are not loaded.
- Use chocks or blocks to prevent cardan shaft from rolling.
- Secure shaft against falling over if it is stored in a vertical position.
- Keep cardan shafts in a dry place.

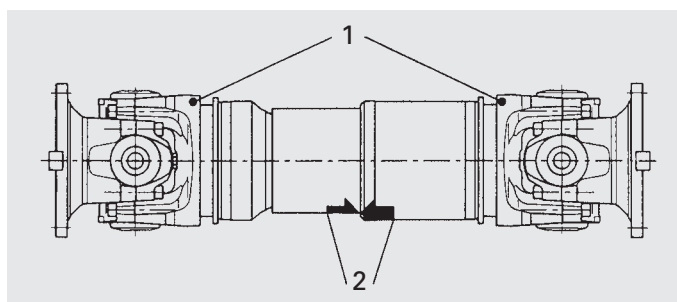
## Установка и разборка

### Установка

**⚠** Для обеспечения гарантии сохранения характеристик карданных валов, как описано в информационной брошюре, они не должны видоизменяться после поставки.

**Даже если люди или материалы не могут быть повреждены вращающимися карданными валами, пользователь должен предпринять соответствующие меры предосторожности.**

- Подходящие защитные устройства (например, защитные дуги, твердая защита) должны быть установлены для предотвращения вылета частей вала наружу.  
**Опасность для жизни!**
- Карданные валы являются эластичными и гибкими изделиями. Их изгибные колебания и их критическая скорость изгиба должны быть рассчитаны. Максимально допустимая рабочая скорость должна быть соответственно ниже критической скорости изгиба на один порядок.
- Для плавного хода и безопасности вала значение  $n \times \beta$  (скорость  $\times$  угол отклонения) соответствующих размеров валов не должна быть превышена. Пожалуйста, свяжитесь с нами.
- Лицевые стороны и центральный диаметр фланцев вала и фланцевых соединений должны быть свободны от грязи, смазки или краски, чтобы гарантировать безопасные соединения.
- Будьте осторожны при обращении с карданным валом. Свободно двигающиеся хомуты фланцев могут причинить повреждения!
- Проверьте позицию хомута (1) вала. Соблюдайте маркировку стрелок (2). Они должны быть выравнены. Пазы соответствуют друг другу и не должны быть заменены или искривлены.



- Перед установкой уберите устройства фиксации при транспортировке, если они присутствуют. Если они отсутствуют, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.
- Проверьте осевые и радиальные биения, а также наличие втулки на установленных фланцах и подсоединительные модули (см. фланцевые соединения).
- Не поворачивайте соединения карданных валов с собранными кронштейнами, потому что это может повредить nipples смазки или перепускные клапаны.
- Используйте гайки и болты установленного качества (прочности) (см. болтовые фланцевые соединения).

## Installation/dismantling

### Installation

**⚠** In order to guarantee the properties of the cardan shaft as described in the information brochure they must not be altered from its as-delivered state.

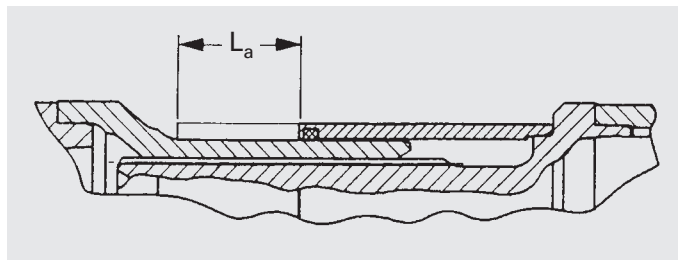
**Whenever people or material might be endangered by rotating cardan shafts, the user must take for the relevant safety precautions.**

- Suitable safety devices (e.g. catch bows, solid safety guards) must be provided to prevent the parts of the shaft from being thrown around.  
**Danger to life!**
- Cardan shafts are elastic and flexural bodies. Their flexural vibration and their critical bending speed must be calculated. The maximum permissible operating speed must be sufficiently below the critical bending speed of the first order.
- For the smooth running and safety of the shaft the  $n \times \beta$  value (speed  $\times$  deflection angle) of the relevant shaft size must not be exceeded. Please contact us.
- The faces and the centering diameter of the shaft flanges and companion flanges must be free of dust, grease or paint to guarantee a safe connection.
- Be careful when handling the cardan shaft. Freely moving flange yokes may cause **INJURIES!**
- Check position of yokes (1) of the shaft. Observe the arrow markings (2). They must be in alignment. The splines are fitted to one another and must not be exchanged or distorted.

- Before installation remove the transport retainer device, if present. In case of doubt please contact the supplier.
- Check the axial and radial run-out as well as the spigot fit of the mounted flanges and the connected units (see companion flanges).
- Do not turn the joints of the cardan shafts with assembly levers because this may damage the grease nipples or relief valves.
- Use nuts and bolts of the prescribed quality (strength) (see flange boltings).

# Установка и техническое обслуживание

- Используйте гайки и болты только в соответствии со спецификацией поставщика.
- Болты должны быть равномерно затянуты крест-накрест тарировочным ключом (см. фланцевое болтовое соединение).
- При использовании карданных валов без компенсатора длины, один из подсоединительных модулей должен быть гибким для того, чтобы быть установленным по фланцевой направляющей. Изменения длины, которые могут быть вызваны температурными изменениями, должны быть предусмотрены соединительными подшипниками.
- Если карданные валы используются с компенсатором длины, болтовые фланцевые соединения должны быть строго подогнаны на соединительных модулях валов.
- При хранении более 6 месяцев карданные валы должны быть повторно смазаны перед использованием (см. техническое обслуживание).
- При покраске карданных валов аэрозолем убедитесь, что диапазон скольжения уплотнения (компенсация длины  $L_a$ ) охвачен.



- При покраске карданных валов аэрозолем мы рекомендуем наши стандарты покраски (Пожалуйста, запросите их).
- Защищайте шпиндели, покрытые рилсаном (муфты, хомуты муфт) от:
  - нагревания;
  - растворителей;
  - механических повреждений.
- При чистке карданных валов не используйте агрессивные химические чистящие средства или воду под давлением, или струи пара, так как уплотнения могут быть повреждены и может проникнуть вода или грязь.
- Карданные валы могут быть использованы в температурном диапазоне от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ , в редкие, ограниченные по времени периоды до  $+120^{\circ}\text{C}$ . Пожалуйста, свяжитесь с нами, если рабочая температура отклоняется от этих значений.

## Разборка

- Перед разборкой защитите карданный вал от отделения пазов.
- Обезопасьте карданный вал от падения перед открыванием фланцевого соединения. Хомут фланца может опрокинуться.  
**Опасность повреждения!**
- Соблюдайте правила транспортировки, хранения и установки карданных валов.

- Only use nuts and bolts in accordance with the supplier's specification.
- The bolts should be evenly tightened crosswise with a torque wrench (see flange boltings).
- When using cardan shafts **without length compensation**, one of the connecting units must be **flexible** in order to be fitted over the flange pilot. Variations in length which may be caused by temperature changes must be allowed for by a suitable connecting bearing.
- If cardan shafts **with length compensation** are used, the companion flanges must be **firmly fitted** on the shafts of the connected units.
- Cardan shafts that have been stored for more than 6 months must be re-lubricated before use (see Maintenance).
- For spray-painting the cardan shaft, make sure that the sliding range of the seal (length compensation  $L_a$ ) is covered.

- For spray-painting the shaft we recommend our paint standards (Please ask for them).
- Protect rilsan-coated splines (sleeve muff or sleeve yoke) against
  - heat
  - solvents
  - mechanical damage.
- When cleaning cardan shafts, do not use aggressive chemical detergents or pressurized water or steam jets because the seals may be damaged and dirt or water may penetrate.
- Cardan shafts can be used in a temperature range between  $-25^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$ ) and  $+80^{\circ}\text{C}$  ( $+176^{\circ}\text{F}$ ), up to  $+120^{\circ}\text{C}$  ( $+248^{\circ}\text{F}$ ) but only for limited periods and not on a frequent basis. Please contact us if the operating temperature deviates from these values.

## Disassembly

- Before disassembly protect the cardan shaft from spline separation.
- Secure the cardan shaft against falling down before pulling it off the companion flange. The flange yoke may tilt. **Danger of injury!**
- Observe the directions for transport, storage and installation of cardan shafts.

## Болтовое фланцевое соединение

Набор фланцевых болтовых соединений может быть поставлен GWB по запросу.

Длина болтов, данных в таблице, подходит только если габариты  $2 \times G$ , соответствующие двойной толщине фланца  $G$ , не превышены. Если используются более длинные болты, проверьте, могут ли болты быть вставлены со стороны соединения.

Мы рекомендуем следующие наборы болтов, состоящие из: Шестигранный болт с короткой резьбой, соответствующий DIN 931/10.9 (длина тела больше, чем толщина фланца); Самоконтрящаяся гайка, соответствующая DIN 980/934-10.

Болты позволяют крепить

- частично со стороны соединения, то есть утопленный диаметр не предотвращает прокручивания болта.
- со стороны болтового фланцевого соединения. Мы рекомендуем проектирование утопленного диаметра  $c_1$ , так чтобы располагать головку болта.

См. таблицы для вставки болтов.

Все болты должны быть затянуты со специальным крутящим моментом. Затягивающие моменты  $T_a$ , данные в таблице, на 90% (80% зубчатое соединение Хирта) использование предела упругости и применении слегка смазанных болтов.

Не используйте моликотовую пасту или какую-либо другую смазку для болтов и гаек. В случае болтов и гаек стойких к коррозии (например Dacromet 500), пожалуйста, свяжитесь с нами.

Максимально возможные допуски по DIN 25202 класс B.

## Flange bolting

The flange bolting set can be supplied by GWB on request.

The bolt lengths given in the tables are only suitable if the dimension  $2 \times G$  corresponding to the double the flange thickness  $G$  is not exceeded (see data sheets). If longer bolts are used, check whether the bolts can still be inserted from the joint side.

We recommended a bolting set consisting of:

**Hexagon bolt** with short thread similar to DIN 931/10.9 (shaft length greater than flange thickness)  
**Self-locking nut**, similar to DIN 980/934-10.

The bolts allow fitting

- partially from the joint side, i.e. the recessed diameter  $c$  does not prevent the bolt from turning;
- from the companion flange side. We recommend designing the recessed diameter  $c_1$  so as locate the bolt head.

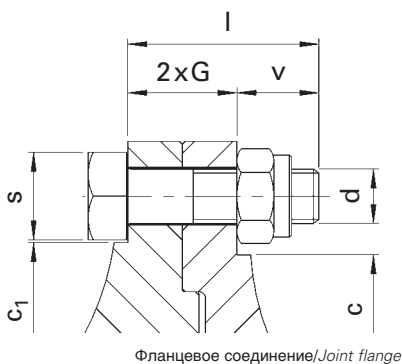
See tables for insertion of bolts.

All bolts must be tightened with the specified torque. The tightening torques  $T_a$  given in the table are based on a 90% (80% Hirth-serration) utilization of the elastic limit and apply to slightly oiled bolts.

**Do not use molycode paste or any other grease on the bolts and nuts. In case of corrosion protected bolts and nuts (e.g. Dacromet 500), please contact us.**

Max. permissible tolerance of DIN 25202 class B.

## Серия/ Series 587/687/688



**Шестигранный болт:**  
короткая модель,  
соответствующая  
DIN 931/10.9  
**Шестигранная гайка:**  
соответствующая  
DIN 980/10.  
Самоконтрящаяся

**Hexagon bolt:**  
short model similar to  
DIN 931/10.9  
**Hexagon nut:**  
similar to DIN 980/10  
Self-locking

Размер вала/Shaft size		587.50	587.55	587.60
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	225	250	285
$T_a$	Nm	295	405	580
c	mm	158	176	202
$c_1$	mm	171	189	214
d	mm	M 16	M 18	M 20
l	mm	50	60	64
v	mm	20	24	24
s	mm	24	27	30
i <sup>1)</sup>	–	8	8	8
Болты вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		да yes	да yes	да yes

1) = Количество отверстий для болтов  
 $T_a$  = Затяжной момент для болтов  
Специальный тарировочный ключ  
поставляется по запросу

1) = Number of bolt holes  
 $T_a$  = Tightening torque of bolting  
Special torque wrenches supplied  
on request

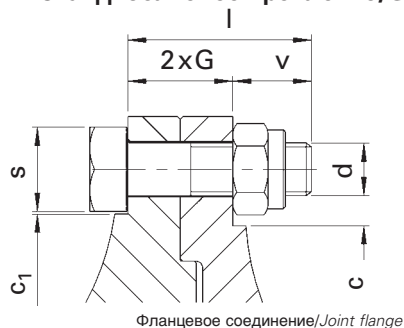
Размер вала/Shaft size		687/688.15	687/688.20	687/688.25	687/688.30	687/688.35	687/688.40	687/688.45	687/688.55	687/688.65
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	100	120	120	120	150	180	180	180	225
$T_a$	Nm	35	69	69	69	120	120	190	120	190
c	mm	64	76	76	76	100	100	119	100	119
$c_1$	mm	69,5	84	84	84	110,3	110,3	132,5	110,3	132,5
d	mm	M 8	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12	M 14	M 12	M 14
l	mm	23	27	27	27	33	33	40	33	40
v	mm	9	11	11	11	13	13	16	13	16
s	mm	13	17	17	17	19	19	22	19	22
i <sup>1)</sup>	–	6	8	8	8	8	8	8	8	10
Болты вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side	Нормальная конструкция Normal design	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes
	Широкоугольная конструкция Wide angle design	–	–	–	–	–	–	да yes	да yes	да yes



# Установка и техническое обслуживание

## Серия/ Series 390

### Станд. болтовое крепление/ Standard bolting



**Шестигранный болт:**  
короткая модель,  
соответствующая  
DIN 931/10.9  
**Шестигранная гайка:**  
соответствующая  
DIN 980/10.  
Самоконтрящаяся

**Hexagon bolt:**  
short model similar to  
DIN 931/10.9  
**Hexagon nut:**  
similar to DIN 980/10  
Self-locking

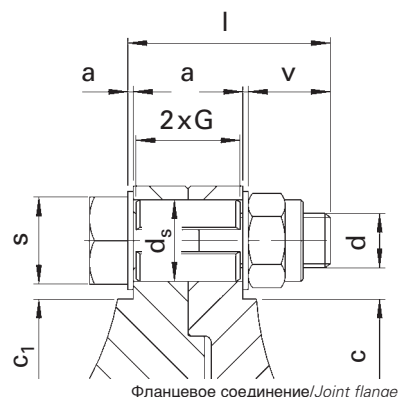
Размер вала/Shaft size		390.60	390.65	390.70	390.75	390.80
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	285	315	350	390	435
Ta	Nm	580	780	780	1000	1500
c	mm	202	230	256	295	332
c <sub>1</sub>	mm	214	247	277	308	343
d	mm	M 20	M 22	M 22	M 24	M 27
l	mm	64	70	75	85	95
v	mm	24	26	25	29	31
s	mm	30	32	32	36	41
i <sup>1)</sup>	mm	8	8	10	10	10
Болты, вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		да yes	да yes	да yes	да yes	да yes

1) = Количество отверстий для болтов  
Ta = Затяжной момент для болтов  
Специальный тарировочный ключ  
поставляется по запросу

1) = Number of bolt holes  
Ta = Tightening torque of bolting  
Special torque wrenches supplied  
on request

## Серия/ Series 587/390

### Штифтовое соединение Dowel pin connection



**Шестигранный болт:**  
короткая модель,  
соответствующая  
DIN 931/10.9  
**Шестигранная гайка:**  
соответствующая  
DIN 980/10.  
Самоконтрящаяся  
**Штифт:** DIN 1481  
**Шайба:** DIN 7349

**Hexagon bolt:**  
short model similar to  
DIN 931/10.9  
**Hexagon nut:**  
similar to DIN 980/10  
Self-locking  
**Dowel pin:** DIN 1481  
**Washer:** DIN 7349

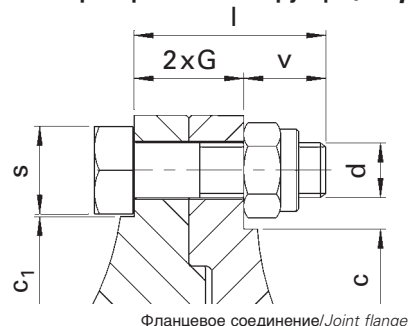
Размер вала/Shaft size		587.50	587.55	390.60	390.65	390.70	390.75	390.80
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	250	250	285	315	350	390	435
Ta	Nm	130	130	200	200	280	280	400
c	mm	176	168	202	230	256	295	332
c <sub>1</sub> <sup>2)</sup>	mm	176	176	198	228	254	294	332
d	mm	M 14	M 14	M 16	M 16	M 18	M 18	M 20
l	mm	65	65	75	75	90	95	110
d <sub>s</sub>	mm	25	25	28	30	32	32	35
l <sub>s</sub>	mm	32	32	36	40	45	50	60
v	mm	17	17	23	19	24	23	30
a	mm	6	6	6	6	8	8	8
s	mm	22	22	24	24	27	27	30
i <sup>1)</sup>	mm	4	4	4	4	4	4	4
Болты, вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes

1) = Количество отверстий для болтов  
2) = Штифтовое соединение без  
фиксации  
Ta = Затяжной момент для болтов  
Специальный тарировочный ключ  
поставляется по запросу

1) = Number of bolt holes  
2) = Dowel pin connection without  
locking  
Ta = Tightening torque of bolting  
Special torque wrenches supplied  
on request

## Серия/ Series 587/190

### Сверхкороткая конструкция/ Super short designs



**Шестигранный болт:**  
короткая модель,  
соответствующая  
DIN 931/10.9  
**Шестигранная гайка:**  
соответствующая  
DIN 980/10.  
Самоконтрящаяся

**Hexagon bolt:**  
short model similar to  
DIN 931/10.9  
**Hexagon nut:**  
similar to DIN 980/10  
Self-locking

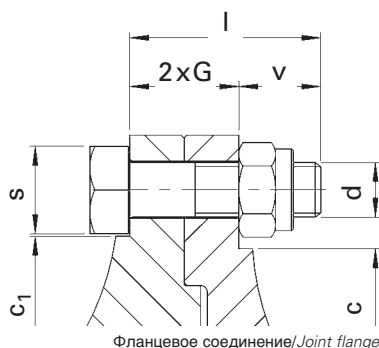
Размер вала/Shaft size		587.50	190.55	190.60	190.65	190.70
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	275	305	348	360	405
Ta	Nm	190	295	405	405	580
c	mm	213,5	237,5	274	288	324,5
c <sub>1</sub>	mm	225	250	285	299	338
d	mm	M 14	M 16	M 18	M 18	M 20
l	mm	50	50	60	60	65
v	mm	15	20	24	24	21
s	mm	22	24	27	27	30
i <sup>1)</sup>	mm	10	10	10	10	10
Болты, вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		да yes	да yes	да yes	да yes	да yes

1) = Количество отверстий для болтов  
Ta = Затяжной момент для болтов  
Специальный тарировочный ключ  
поставляется по запросу

1) = Number of bolt holes  
Ta = Tightening torque of bolting  
Special torque wrenches supplied  
on request

## Серия/ Series 392/393

### Фланцевое соединение с торцевой шпонкой/ Flange connection with face key

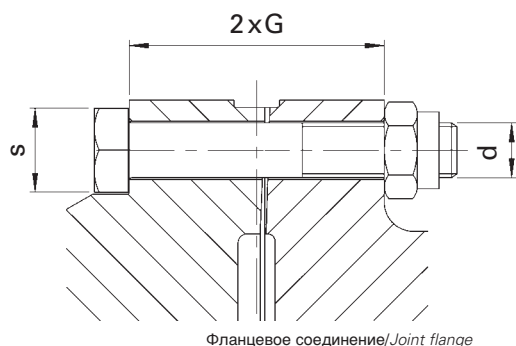


**Шестигранный болт:**  
короткая модель,  
соответствующая  
DIN 931/10.9  
**Шестигранная гайка:**  
соответствующая  
DIN 980/10.  
Самоконтрящаяся

**Hexagon bolt:**  
short model similar to  
DIN 931/10.9  
**Hexagon nut:**  
similar to DIN 980/10  
Self-locking

Размер вала/Shaft size		392.50	392.55	392.60	392.65	392.70	393.75	393.80	393.85	393.90
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	225	250	285	315	350	390	435	480	550
Ta	Nm	295	405	580	780	780	1000	1500	2000	2000
c	mm	152	170	193	224	254	286	315	334	420
c <sub>1</sub>	mm	171	190	214	247	277	307	342	377	444
d	–	M 16	M 18	M 20	M 22	M 22	M 24	M 27	M 30	M 30
l	mm	60	75	80	90	100	110	120	130	140
v	mm	20	25	26	26	30	30	36	36	40
s	mm	24	27	30	32	32	36	41	46	46
i <sup>1)</sup>	–	8	8	8	10	10	10	16	16	16
Болты, вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no

## Серия/ Series 492/498



**Шестигранный болт:**  
короткая модель,  
соответствующая  
DIN 931/10.9  
**Шестигранная гайка:**  
соответствующая  
DIN 980/934–10.  
Самоконтрящаяся

**Hexagon bolt:**  
short model similar to  
DIN 931/10.9  
**Hexagon nut:**  
similar to DIN 980/934-10  
Self-locking

## Серия/ Series 492

Размер вала/Shaft size		492.60	492.65	492.70	492.75	492.80	492.85	492.90
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	285	315	350	390	435	480	550
Ta	Nm	180	270	270	375	375	525	720
d	–	M 14	M 16	M 16	M 18	M 18	M 20	M 22
s	mm	21	24	24	27	27	30	32
i <sup>1)</sup>	–	10	10	12	12	16	16	16
Болты, вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no

## Серия/ Series 498

Размер вала/Shaft size		498.00	498.05	498.10	498.15	498.20	498.25	498.30	498.35	498.40	498.45	498.50	498.55	498.60
Диаметр фланца/Flange dia. A	mm	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
Ta	Nm	900	900	900	1800	1800	3150	3150	3150	5400	5400	5400	8200	8200
d	–	M 24	M 24	M 24	M 30	M 30	M 36	M 36	M 36	M 42 x 3	M 42 x 3	M 42 x 3	M 48 x 3	M 48 x 3
s	mm	36	36	36	46	46	55	55	55	65	65	65	75	75
i <sup>1)</sup>	–	20	20	24	24	24	24	24	24	20	20	20	20	20
Болты, вставленные со стороны соединения Bolts inserted from joint side		нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no	нет no

1) = Количество отверстий для болтов  
Ta = Затяжной момент для болтов  
Специальный тарировочный ключ  
поставляется по запросу

1) = Number of bolt holes  
Ta = Tightening torque of bolting  
Special torque wrenches supplied  
on request

# Установка и техническое обслуживание

## Фланцевое соединение

В общем случае, карданные валы присоединяются к ведомым модулям посредством соединительных фланцев. Материал соединительных фланцев должен иметь прочность на разрыв 750 Н/мм<sup>2</sup>.

Правильный ход карданного вала требует точных допусков на осевое и радиальное биение.

Габаритные размеры соединительных фланцев соответствуют тем же размерам карданных валов, за исключением центрирующей глубины  $F_A$  и посадки  $C_A$ , глубины шпоночной канавки  $t_A$  и ширины  $b_A$ . Они могут быть взяты из следующей таблицы.

Для лучшей фиксации болтов мы рекомендуем спроектировать разгрузку соединительного фланца при помощи поверхности головки болта и вставить болт со стороны соединительного фланца. В данном случае  $Z_{min}$  будет находиться между фланцем и соседним корпусом.

Если невозможно вставить болт со стороны соединительного фланца, мы рекомендуем использовать резьбовые шпильки.

## Серия/ Series 587

Размер вала/Shaft size		587.50		587.55		587.60
A	mm	225	250	250	285	285
$F_A$	mm	4 <sub>-0.2</sub>	5 <sub>-0.2</sub>	5 <sub>-0.2</sub>	6 <sub>-0.5</sub>	6 <sub>-0.5</sub>
G	mm	15	18	18	20	20
X und/and Y	mm	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
$C_A$ h6	mm	140	140	140	175	175

## Серия/ Series 687/688

Размер вала/Shaft size		687/688.15	687/688.20	687/688.25	687/688.30	687/688.35	687/688.40	687/688.45	687/688.55	687/688.65
A	mm	100	120	120	120	150	150	180	180	225
$F_A$	mm	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	2,3 <sub>-0.2</sub>	4 <sub>-0.2</sub>
G	mm	7	8	8	8	10	10	12	12	15
X und/and Y	mm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
$C_A$ h6	mm	57	75	75	75	90	90	110	110	140

## Серия/ Series 390

Размер вала/Shaft size		390.60	390.65	390.70	390.75	390.80
A	mm	285	315	350	390	435
$F_A$	mm	6 <sub>-0.5</sub>	6 <sub>-0.5</sub>	7 <sub>-0.5</sub>	7 <sub>-0.5</sub>	9 <sub>-0.5</sub>
G	mm	20	22	25	28	32
X und/and Y	mm	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
$C_A$ h6	mm	175	175	220	250	280

## Серия/ Series 392/393

Размер вала/Shaft size		392.50	392.55	392.60	392.65	392.70	393.75	393.80	393.85	393.90
A	mm	225	250	285	315	350	390	435	480	550
$F_A$	mm	4,5 <sub>-0.5</sub>	5 <sub>-0.5</sub>	6 <sub>-0.5</sub>	7 <sub>-0.5</sub>	7 <sub>-0.5</sub>	7 <sub>-0.5</sub>	9 <sub>-0.5</sub>	11 <sub>-0.5</sub>	11 <sub>-0.5</sub>
G	mm	20	25	27	32	35	40	42	47	50
X und/and Y	mm	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
$C_A$ f8	mm	105	105	125	130	155	170	190	205	250
$b_A$ K8	mm	32	40	40	40	50	70	80	90	100
$t_A$ +0,2 mm	mm	9	12,5	15	15	16	18	20	22,5	22,5

## Companion flanges

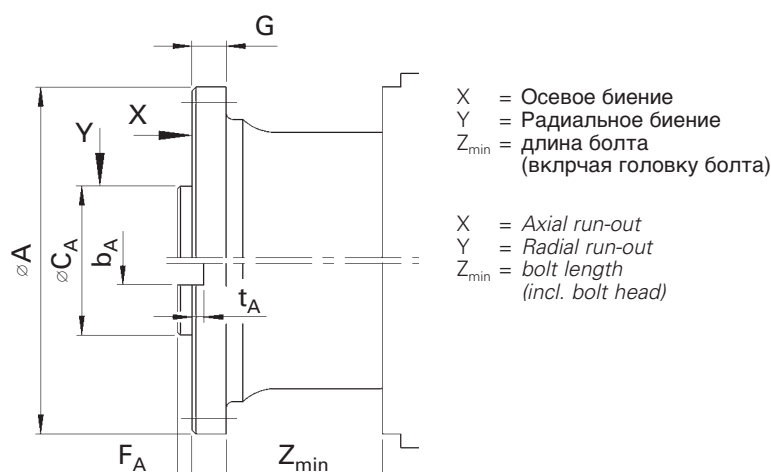
In general, cardan shafts are connected to the driven units by companion flanges. The companion flange material must have a tensile strength of 750 N/mm<sup>2</sup>.

The accurate running of a cardan shaft requires certain tolerances for the axial and radial run-out (see tables).

The dimensions of the companion flanges correspond with those of the same size of cardan shafts, except for the centring depth  $F_A$  and the fit  $C_A$ , the depth of the keyway  $t_A$  and the width  $b_A$ . They can be taken from the following tables.

For better bolt locking we recommend designing the relief of the companion flange as a bolt head surface and inserting the bolt from the companion flange side. In this case the distance  $Z_{min}$  must be met between the flange and the adjacent housing.

If it is not possible to insert the bolts from the companion flange side, we recommend the use of stud bolts.



## Серия/ Series 587 / 190

### Сверхкороткая конструкция/ Super short designs

Размер вала/Shaft size		587.50	190.55	190.60	190.65	190.70
A	mm	275	305	348	360	405
$F_A$	mm	4 <sub>-0.2</sub>	5 <sub>-0.3</sub>	6 <sub>-0.5</sub>	6 <sub>-0.5</sub>	7 <sub>-0.5</sub>
G	mm	15	15	18	18	22
X und/and Y	mm	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
$C_A$ h6	mm	140	140	175	175	220

## Техническое обслуживание

### Интервалы технического обслуживания

Карданные валы используются на большом количестве различных промышленных предприятий с очень разными условиями работы.

Мы рекомендуем проводить проверки с регулярными интервалами и, если возможно, координировать их с обслуживанием других частей оборудования. Однако техническое обслуживание должно выполняться как минимум раз в год.

### Проверка

- Проверьте болты фланцев на закрепленность и перетяните их заданным крутящим моментом (см. фланцевые болтовые соединения).
- Проверка люфта. Поднимая соединения и компенсатор длины, проверьте видимый или ощущаемый люфт.

Проверьте карданный вал на какой-либо необычный шум, вибрацию или ненормальное поведение и отремонтируйте повреждение, если присутствует.

### Смазка

Карданные валы GWB поставляются смазанными и готовы к установке.

- Для повторной смазки карданных валов используйте стандартную смазку согласно STD 4006-000, например, литиевую комплексную смазку только следующей спецификации: KP2N-20 / DIN 51502 согласно DIN 51818. **Не используйте моликоотовые добавки!** **Допускается смешивание стандартных оригинальных консистентных смазок фирмы GWB с аналогичными из ряда „литиевый комплекс“ на минеральной основе.**
- Очистите смазочный ниппель перед повторной смазкой.
- Не производите смазку при очень высоких давлениях или больших пульсациях. Максимально допустимое давление смазки 15 бар ( $15 \times 10^5$  Па).
- Карданные валы, которые хранятся более 6 месяцев, должны быть повторно смазаны перед использованием.
- При чистке карданных валов не используйте агрессивные химические чистящие средства или воду под давлением, или струи пара, так как уплотнения могут быть повреждены и может проникнуть вода или грязь. После чистки карданный вал должен быть повторно смазан, пока смазка не начнет выходить из уплотнений.

### Буксовые крестовины в сборе

Буксовые крестовины в сборе могут быть повторно смазаны через конический смазочный ниппель (DIN 71412), расположенный в середине крестовины или в задней части буксы.

## Maintenance

### Maintenance intervals

Cardan shafts are used in a great variety of industrial plants with very different operating conditions.

We recommend inspections at regular intervals and, if possible, to coordinate them with maintenance work on other parts of the equipment. However maintenance work should be carried out once a year at least.

### Inspection

- Check the flange bolts for tightness and retighten them with the prescribed torque (see flange boltings).
- Backlash inspection. By lifting the joints and the length compensation check the visible or tangible backlash.

Check the cardan shaft for any unusual noise, vibration or abnormal behaviour and repair the damage, if any.

### Lubrication

GWB cardan shafts are lubricated with grease and ready for installation.

- For the re-lubrication of cardan shafts use a standard grease acc. to STD 4006-000 as for example a lithium-complex grease of the following specification only: KP2N-20 / DIN 51502 acc. to DIN 51818. **Do not use grease with molycote additives!** **Original standard GWB grease can be mixed only with lithiumcomplex grease on mineral oil base.**
- Clean the grease nipples before re-lubricating.
- Do not grease with too high a pressure or with hard jerks. Max. permissible lubricating pressure 15 bar ( $15 \times 10^5$  Pa).
- Cardan shafts that have been stored for more than 6 months must be re-greased before use.
- When cleaning cardan shafts, do not use aggressive chemical detergents or pressurized water or steam jets because the seals may be damaged and dirt or water may penetrate. After a cleaning the cardan shaft must be re-greased until the grease escapes out from the seals.

### Journal cross assemblies

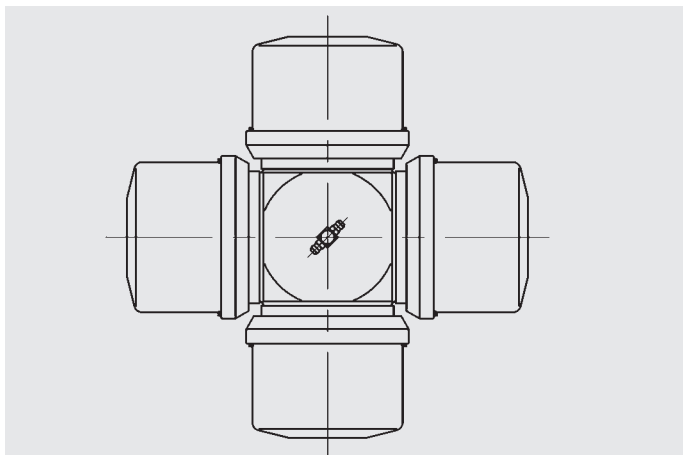
The journal cross assemblies may be re-lubricated via a conical grease nipple (DIN 71412) located in the middle of the cross or at the bottom of the bush.

The journal cross assembly has to be replaced before the calculated bearing lifetime is reached.



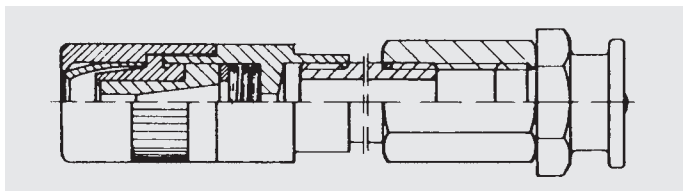
# Установка и техническое обслуживание

## Центральная смазка Central lubrication



Уплотнения подшипников крестовин должны смазываться до тех пор, пока смазка не пойдет через уплотнения подшипников.

Карданные валы серии 498 (в особых случаях также серии 390, 392, 393, 492) должны быть смазаны через плоский смазочный ниппель согласно DIN 3404. Изображенная на рисунке труба-адаптер может использоваться как адаптер между коническим смазочным ниппелем карданного вала (согласно DIN 71412) и соединением плоского смазочного ниппеля на смазочном насосе (см. рисунок).



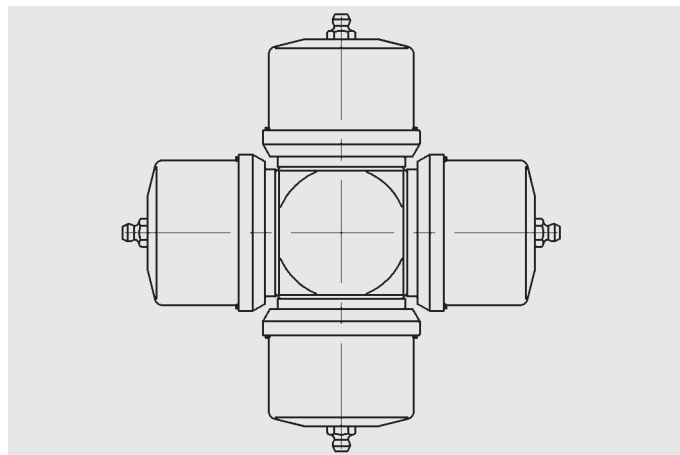
## Компенсация длины

Компенсатор длины стандартной версии серии 687/688 не требует обслуживания. Компенсаторы длины серии 390, 392, 393, 492, 190 и 587, также как специальные конструкции серии 687/688 смазываются через совмещенный пропускной клапан смазки и воздуха с коническим смазочным ниппелем согласно DIN 71412 (нет самоконтрающихся смазочных ниппелей).

Компенсаторы длины серии 498 смазываются через плоский ниппель согласно DIN 3404.

- Перепускные клапаны смазки и воздуха не должны быть сняты или заменены стандартными смазочными ниппелями.
- Защитные крышки должны быть сняты со смазочных ниппелей перед работой
- Повторная смазка должна быть произведена в самом сжатом состоянии вала  $L_z$ .

## 4 точечная смазка 4 point lubrication



*The seals of the journal cross bearings must be lubricated until the grease passes through from the seals of the bearings.*

*Cardan shafts of the series 498 (in special cases also the series 390, 392, 393, 492) must be lubricated via a flat grease nipple according to DIN 3404. The illustrated adapter pipe can be used as adapter between a conical grease nipple at the cardan shaft (acc. to DIN 71412) and a flat grease nipple connection at the grease pump (see illustration).*

**Номер для заказа:** 86 05 006 (длина 90 мм)  
86 05 025 (длина 300 мм)

**Order No.:** 86 05 006 ( 90 mm length)  
86 05 025 (300 mm length)

## Length compensation

*The length compensation of the standard version of the series 687/688 is maintenance-free. The length compensation of the series 390, 392, 393, 492, 190 and 587 as well as special designs of the series 687/688 is lubricated via a combined grease and air-relief valve with a conical grease nipple according to DIN 71412 (no self-locking grease nipple).*

*The length compensation of the series 498 is lubricated via a flat grease nipple according to DIN 3404.*

- Grease and air-relief valves must not be removed or replaced by standard grease nipples.
- Protection caps should be removed from the grease nipples before operation.
- Re-lubricating should be done at the shortest compressed length  $L_z$  of the shaft.

## Рекомендуемые интервалы пересмазки

Мы рекомендуем следующие интервалы проверки и повторной смазки.

## Recommended re-greasing intervals

We recommend the following inspection and re-greasing intervals.

Серия Series	Интервалы повторной смазки/Re-greasing intervals		1) для смазываемого компенсатора длины 1) for greasable length compensation
	соединения/Joints	компенсатор длины/Length compensation	
587	6 месяцев/months	6 месяцев/months <sup>1)</sup>	
687/688	6 месяцев/months	не требует обслуживания/maintenance-free 12 месяцев/months <sup>1)</sup>	
190	6 месяцев/months	6 месяцев/months	
390	6 месяцев/months	6 месяцев/months	
392/393	6 месяцев/months	6 месяцев/months	
492/498	3 месяца/months	3 месяца/months	


- Нежелательные явления, такие как температура, грязь и вода могут сделать необходимыми более короткие интервалы.  
В основном, мы рекомендуем адаптировать интервалы смазки к индивидуальным рабочим условиям.
- Для карданных валов с пазами, покрытыми пластиком (по запросу) интервалы повторной смазки могут быть увеличены, в зависимости от применения, до 12 месяцев.

- Unfavourable effects like temperature, dirt and water may necessitate shorter lubricating intervals. Principally we recommend adapting the lubricating intervals to the individual operating conditions.
- For cardan shafts with plastic-coated splines (on request) the re-lubricating intervals may be extended, dependent on the application, to 12 months.

## Ремонт

В целях безопасности карданные валы должны ремонтироваться только GWB или одобренными GWB ремонтными мастерскими.


Ремонт карданных валов выполняется на профессиональном уровне нашими специалистами по карданным валам. При ремонте валов используются оригинальные запасные части. Ремонт карданных валов пользователем может быть сделан только в срочных случаях и только для того оборудования, где рабочая скорость вала не превышает 500 об/мин. Если скорость превышает 500 об/мин. вал должен быть отбалансирован заново.

 У валов с разъемным подшинниковым узлом при замене крестовины рекомендуется заменить болтовые соединения крышек. Просьба соблюдать инструкции по установке и ремонту.

## Repair

For safety reasons, cardan shafts should only be repaired by GWB or by GWB-approved repair shops.

The repair of cardan shafts is carried in a professional manner by our cardan shaft service experts. The shafts are overhauled using original spare parts. The repair of cardan shafts by the user should only be made in emergency cases and only for such equipment where the operating speed of the shaft does not exceed 500 rpm. If the speed exceeds 500 rpm, the cardan shaft must be rebalanced.

 If journal cross assemblies are to be replaced, we also recommend replacing the bearing cap screws of shafts of the series with split yokes. Observe our installation and repair instructions. Please contact us.

## Защита окружающей среды

Особенностью нашей системы управления защитой окружающей среды является ответственность за изделия. Влиянию приводных валов на окружающую среду уделяется особое внимание. Таким образом, смазка наших приводных валов не содержит свинца, они окрашиваются с малым содержанием растворителей и без тяжелых металлов. Они легки в установке и после использования годны для переработки.

## Environmental Protection

A particular feature of our environmental protection management is dedication to product responsibility. As a result the effect of driveshafts on the environment is given particular attention. Thus our driveshafts are lubricated with lead-free grease, their paint finishes are low in solvents and free of heavy metals, they are easy to maintain and after use can be re-introduced into the re-cycling process.

# Инструкции по запросам и заказам

## Directions for inquiries and orders

### Процедура выбора для специальных применений

#### Карданные валы для приводов ж/д транспорта

Выбор вторичных карданных валов для железнодорожного транспорта должен быть основан на максимальном крутящем моменте, который может быть передан на колесные пары (проскальзывание колес или крутящий момент прилипания).

#### Карданные валы для приводов кранов

Особенности условий работы ходовых приводов кранов рассмотрены в стандарте DIN 15 450. Поэтому, карданные валы для этих применений должны быть выбраны с использованием этого стандарта.

#### Карданные валы для приводов в судостроении



Данные карданные валы допускаются и должны соответствовать стандартам.

#### Карданные валы различного применения.

Карданные валы, используемые в оборудовании парков с аттракционами, лыжных подъемниках или подобных системах подъема, лифтах и рельсовых тележках, должны соответствовать стандартам, спецификациям лицензий и требованиям наблюдательных органов.

#### Карданные валы во взрывоопасных зонах

Для работы валов во взрывоопасных зонах предусмотрен сертификат соответствия согласно нормам 94/9/EG. Для карданных валов существует нижеследующая классификация:

- a) общего исполнения:  II 3 GDc T6  
b) специальное исполнение:  II 2 GDc T6

При эксплуатации карданных валов необходимо избегать:

- работы при числе оборотов с критическим изгибающим усилием
- работы при числе оборотов с критическим скручивающим усилием
- превышения угла изгиба, указанного на чертеже
- превышения динамического и статического крутящего момента, указанного на чертеже
- превышения предельно допустимого коэффициента для  $n \times \beta$  (число оборотов  $\times$  угол изгиба) (см. GWB каталог)
- превышения расчётных сроков эксплуатации подшипников

#### Выбор карданного вала

Выбор карданного вала определяется не только максимальным допустимым крутящим моментом вала и соединениями. Он также зависит от множества других факторов. Для точного определения и выбора карданных валов см. «выбор карданных валов».

Наши инженеры с удовольствием проконсультируют Вас по выбору правильного размера вала и соединений с применением компьютерных программ.

Для данных целей от Вас нам необходимы следующие данные:

- Установочная длина карданного вала
- Максимальный требуемый угол соединений
- Требуемая компенсации длины
- Максимальная скорость вращения вала
- Присоединительные размеры
- Максимальный передаваемый крутящий момент
- Номинальный передаваемый крутящий момент
- Наличие нагрузок
- Описание оборудования и условий работы

### Selection procedures for specific applications

#### Cardan shafts in railways transmissions

The selection of cardan shafts in the secondary system of rail vehicles must be based on the maximum torque that can be transmitted to the track (wheel slip or adhesion torque).

#### Cardan shafts in crane travel drives

The particular operating conditions for travel drives of cranes have been taken into consideration in the DIN-standard 15 450. Therefore, cardan shafts of those applications can be selected by using this standard.

#### Cardan shafts in marine transmissions

Those cardan shafts are subject to acceptance and must correspond to the standards on the respective classification society.

#### Cardan shafts for other forms of passenger conveyance

Cardan shafts used in amusement park equipments, ski lifts or similar lift systems, elevators and rail vehicles must be in accordance with the standards and specifications of the licence and supervisory authority.

#### Cardan shafts in explosive environments (Atex-outline)

For the use of cardan shafts in areas with danger of explosion an EC- conformity- certificate acc. to EC-outline 94/9/EG can be supplied. The possible categories for the product „cardan shaft“ are:

- a) in general:  II 3 GDc T6  
b) for cardan shafts with adapted features:  II 2 GDc T6

The cardan shaft should not be used under the following operating conditions:

- within the critical bending speed range of the drive
- within the critical torsional speed range of the drive
- operating angles which exceed the specified maximum (ref.: drawing)
- dynamic and static operating torques which exceed the specified limit (ref.: drawing)
- speed  $\times$  deflection angle ( $n \times \beta$ ) condition which exceed the limit (ref.: GWB catalogue)
- usage time which exceeds the calculated bearing lifetime of the joint bearings

#### Selection of cardan shafts

The selection of a cardan shaft is not only determined by the maximum permissible torque of the shaft and the connections. It also depends on a variety of other factors. For the exact determination and selection of cardan shafts (see selection of cardan shafts).

Our engineers will be pleased to advise you on the selection of the right size of the shaft and joint by applying computer programmes.

For this purpose we require the following data from you:

- Installation length of the cardan shaft
- max. joint angle requirement
- the required length compensation
- the maximum rotation speed of the shaft
- the shaft end connection details
- the maximum torque to be transmitted
- the nominal torque to be transmitted
- the load occurrences
- description of the equipment and the working conditions

**Spicer Gelenkwellenbau GmbH, E-Mail: [industrial@gwb-essen.de](mailto:industrial@gwb-essen.de), Internet: <http://www.gwb-essen.de>**  
P. O. Box 101362 – D-45013 Essen, Westendhof 5-9 – D-45143 Essen, Telephone: 0049 (0)201 / 8124-0

## Home Country

### **GKN Service International GmbH**

#### **D-22525 Hamburg**

Ottensener Str. 150  
Tel. 0 40-54 00 90-0  
Fax 0 40-54 00 90-43  
E-Mail: [gkn-ind.hamburg@gkndriveline.com](mailto:gkn-ind.hamburg@gkndriveline.com)  
Internet: <http://www.gknservice.de>

## Foreign Country

### **Argentina**

#### **Chilicote S.A.**

Avda. Julio A. Roca 546  
C1067ABN - Buenos Aires  
Tel. 0054-11-4331-6610  
Fax 0054-11-4331-4278  
E-Mail: [chilicote@chilicote.com.ar](mailto:chilicote@chilicote.com.ar)

*Also responsible for Uruguay and Chile*

### **Australia**

#### **Hardy Spicer Company P/L**

1/9 Monterey Road  
Dandenong South, Victoria 3175  
Tel. 0061-3-97941900  
Fax 0061-3-97069928  
E-Mail: [russel.plowman@hardyspicer.com.au](mailto:russel.plowman@hardyspicer.com.au)

### **Austria**

#### **GKN Service Austria GmbH**

Slamastraße 32  
Postfach 36  
A-1232 Wien  
Tel.: 0043-1-6163880  
Fax: 0043-1-6163828  
E-Mail: [info.gknwien@gkndriveline.com](mailto:info.gknwien@gkndriveline.com)  
Internet: <http://www.gkn.co.at>

*Also responsible for Eastern Europe*

### **Belgium**

#### **GKN Driveline Benelux B.V.**

Rue Emile Pathéstraat 410  
B-1190 Brussel (Vorst-Forest)  
Tel.: 0032-2-3349880  
Fax: 0032-2-3349892  
E-Mail: [industrie@gkndriveline.com](mailto:industrie@gkndriveline.com)

### **Brazil**

#### **Dana Industrial Ltda.**

Av. Fukuichi Nakata,  
451/539 - Piraporinha - Diadema  
Sao Paulo – 09950-400  
Tel.: 0055-11-40755700  
Fax 0055-11-40755875  
E-Mail: [fabricao.santos@dana.com](mailto:fabricao.santos@dana.com)

### **China/P.R.C.**

#### **Dana China Shanghai Office**

Cloud Nine Plaza, Room 1103, 11th floor  
1118 Yan An Road West  
Changning District  
Shanghai, P.R. China, 200052  
Tel.: 0086-2152585577  
Fax: 0086-2152580660

### **Denmark**

#### **GKN Driveline Service Scandinavia AB**

Baldershøj 11 A+B  
DK-2635 Ishøj  
Tel.: 0045-44866844  
Fax: 0045-44688822  
E-Mail: [ids.copenhagen@gkndriveline.com](mailto:ids.copenhagen@gkndriveline.com)  
Internet: <http://www.gknservice.dk>

### **Finland**

#### **Oy Unilink AB**

Lapinrinne 1  
FIN-00180 Helsinki-Helsingfors  
Tel.: 00358-9-6866170  
Fax: 00358-9-6940449  
E-Mail: [unilink@unilink.fi](mailto:unilink@unilink.fi)

### **France**

#### **GKN Glenco SA**

170 Rue Léonard de Vinci  
F-78955 Carrières sous Poissy  
Tel.: 0033-1-30068431  
Fax: 0033-1-30068439  
E-Mail: [jeanmarie.schutz@gkndriveline.com](mailto:jeanmarie.schutz@gkndriveline.com)

### **Greece**

#### **Sokrates Mechanics GmbH**

205, Piraeus Str.  
GR-11853 Athens  
Tel. 0030-210-3471910  
Fax 0030-210-3414554  
E-Mail: [sokrates@enternet.gr](mailto:sokrates@enternet.gr)

### **Hellas Cardan GmbH**

Strofi Oreokastrou  
GR-56430 Thessaloniki  
Tel. 0030-2310-682702  
Fax 0030-2310-692972  
E-Mail: [hecardan@otenet.gr](mailto:hecardan@otenet.gr)

### **Great Britain**

#### **GKN Driveline Ltd.**

Higher Wood Croft, Leek  
GB-Staffordshire ST13 5QF  
Tel.: 0044-1538-384278  
Fax: 0044-1538-371265  
E-Mail: [steve.witton@gkndriveline.com](mailto:steve.witton@gkndriveline.com)

### **India**

#### **XLO India Ltd.**

80, Dr. Annie Besant Road  
Worli, Mumbai 400018  
Tel. 0091-22-24937451  
Fax 0091-22-24934925  
E-Mail: [exloin@vsnl.com](mailto:exloin@vsnl.com)

### **Italy**

#### **Uni-Cardan Italia S.p.A.**

Via Galileo Ferraris 125  
I-20021 Ospiate di Bollate (MI)  
Tel.: 0039-02-383381  
Fax: 0039-02-38338236  
E-Mail: [ids.milano@gkndriveline.com](mailto:ids.milano@gkndriveline.com)  
Internet: <http://www.unicardanitalia.it>

### **Japan**

#### **Nakamura Jico Co. Ltd.**

10-10, Tsukiji, 3-chome  
Chuo-Ku, Tokyo  
Tel. 0081-3-3543-9772  
Fax 0081-3-3543-9779

### **Netherlands**

#### **GKN Driveline Benelux B.V.**

Haarlemmer Straatweg 155-159  
NL-1165 MK Halfweg  
Tel.: 0031-20-4070207  
Fax: 0031-20-4070217  
E-Mail: [industrie@gkndriveline.com](mailto:industrie@gkndriveline.com)

### **Norway**

#### **GKN Driveline Service Scandinavia AB**

Karihaugveien 102  
N-1086 Oslo  
Tel.: 0047-23286810  
Fax: 0047-23286819  
E-Mail: [ids.oslo@gkndriveline.com](mailto:ids.oslo@gkndriveline.com)  
Internet: <http://www.gknservice.no>

### **Russia-Ukraine**

#### **APA-KANDT GmbH**

Weidestraße 122 a  
D-22083 Hamburg  
Tel.: 0049-40-480 614 38  
Fax: 0049-40-480 614 938  
email: [oleg.miller@apa-kandt.de](mailto:oleg.miller@apa-kandt.de)  
internet: [www.apa-kandt.de](http://www.apa-kandt.de)

### **Sweden**

#### **GKN Driveline Service Scandinavia AB**

Stensättravägen 9  
P.O. Box 3100  
S-12703 Skärholmen  
Tel.: 0046-86039700  
Fax: 0046-86039702  
E-Mail: [ids.stockholm@gkndriveline.com](mailto:ids.stockholm@gkndriveline.com)  
Internet: <http://www.gknservice.se>

### **Switzerland**

#### **GKN Service International GmbH, Rösrath (D)**

Zweigniederlassung Regensburg  
Althardstraße 141  
CH-8105 Regensburg  
Tel.: 0041-1-871-60 70  
Fax: 0041-1-871-60 80  
E-Mail: [gkn.switzerland@gkndriveline.com](mailto:gkn.switzerland@gkndriveline.com)

### **Spain**

#### **Gelenk Industrial S.A.**

Balmes, 152  
E-08008 Barcelona  
Tel. 00349-3-2374245  
Fax 00349-3-2372580  
E-Mail: [javier.montoya@gelenkindustrial.com](mailto:javier.montoya@gelenkindustrial.com)

### **South Africa**

#### **Mining Power Transfer (Pty) Ltd. (T/A) Driveline Technologies**

CNR. Derrick & Newton Roads  
Spartan, Kempton Park  
P. O. Box 2649  
Kempton Park 1620  
Tel. 0027-11-929-5600  
Fax 0027-11-394-7846  
E-Mail: [richard@driveline.co.za](mailto:richard@driveline.co.za)

### **USA, Canada**

#### **Spicer GWB North America**

Merovan Business Center  
1200 Woodruff Road  
Suite A-5  
Greenville S.C. 29607  
Tel. 001-864-987-0281  
Fax 001-864-987-0295  
E-Mail: [dudley.potter@dana.com](mailto:dudley.potter@dana.com)





SPICER GELENKWELLENBAU

**SPICER® GWB™**

Spicer Gelenkwellenbau GmbH  
Westendhof 5-9  
45143 Essen/Germany

Tel.: 00 49 (0) 2 01 – 81 24-0  
Fax: 00 49 (0) 2 01 – 81 24-6 52  
Web: [www.gwb-essen.de](http://www.gwb-essen.de)

**карданные валы**  
промышленные

***Cardan Shafts***  
*for Industrial Applications*

