

CROWNGEAR



0723



Rota Free Inc.

ROTA FREE Inc.

2846 Hitchcock Avenue - DOWNERS GROVE, IL 60515

www.rotafree.com - sales@rotafree.com

1-888-597-7397

CROWNGEAR

Giunti a denti in acciaio Steel gear couplings

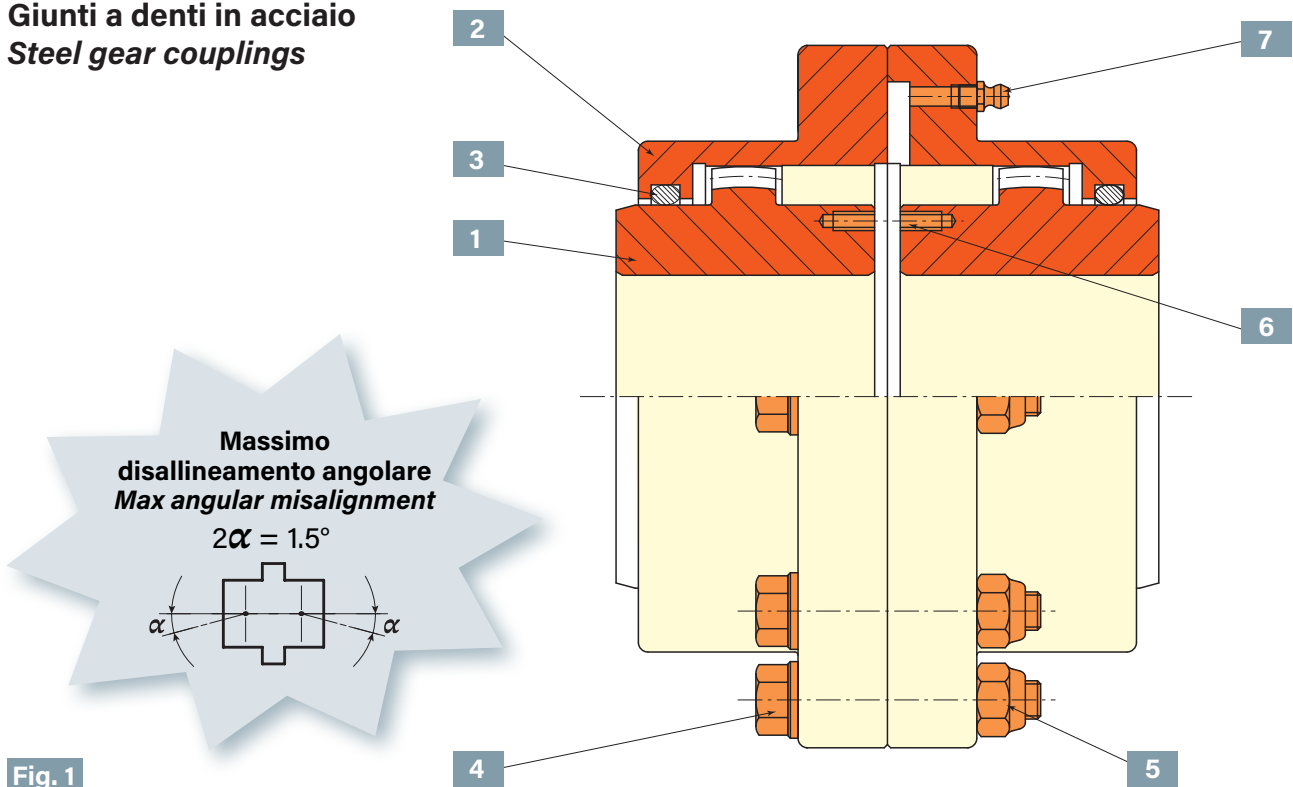


Fig. 1

1 Mozzo / Hub

2 Flangia / Flange

3 O-Ring

4 Vite / Bolt

5 Dado / Nut

6 Foro di estrazione / Threaded extraction hole

7 Ingrassatore / Grease Nipple

Crowngear: Come lavora

CROWNGEAR è un giunto a doppia articolazione, fabbricato in acciaio forgiato, e impiega come elementi di trasmissione due mozzi con dentatura bombata che ingranano su due flange con dentatura interna a denti dritti.

La curvatura dei denti dei mozzi è disegnata allo scopo di consentire una trasmissione torsionalmente rigida, in grado di compensare disallineamenti angolari, radiali e assiali fra due alberi, e la speciale forma bombata dei denti assicura un'area di contatto ottimale e una pressione ridotta.

Le due flange sono collegate attraverso viti ad alta resistenza e dotate di quattro ingrassatori attraverso i quali vengono riempite di grasso, che riduce l'attrito fra i denti e l'usura.

Paraoli commerciali unificati nelle slitte garantiscono la tenuta e garantiscono una lunga vita del giunto; il grasso deve essere rabboccato ogni 1000 ore di lavoro e sostituito ogni 5000 ore.

La gamma standard CROWNGEAR è progettata per un impiego orizzontale di lavoro; un impiego verticale richiede una versione speciale.

La temperatura di lavoro può variare da -10°C a +80°C.

Crowngear: How it works

CROWNGEAR is a double joint coupling manufactured from forged steel using as transmission element two crowned tooth geared hubs which engage two internal straight teeth flanges.

The hub's teeth curvature is designed in order to allow a torsional stiff transmission, and to compensate angular, radial and axial shafts misalignments; the special shape of the teeth grants an optimized contact area and a reduced surface pressure.

The two flanges are connected through high resistance bolts and, through four grease nipples, filled with grease which reduces teeth friction and wearing.

Standard O-ring in the sleeves ensures the seal and the coupling's long life; the grease must be refilled every 1000 working hours and changed every 5000 hours.

The standard CROWNGEAR range is designed for horizontal working position; vertical mounting requires a special drawing.

The working temperature can range from -10°C up to +80°.



Crowngear: i vantaggi del sistema

- Alta densità di coppia trasmessa e basso momento di inerzia
- Alta rigidità torsionale
- Alta capacità di compensare i disallineamenti degli alberi, con basse forze trasmesse ai cuscinetti
- Alta velocità
- Il progetto a due flange consente lo smontaggio radiale del motore senza alcun spostamento dell'albero condotto e lo spostamento assiale delle flange per controllare l'allineamento degli alberi, lo stato della dentatura, il livello del grasso
- La serie CROWNGEAR SD è un insieme di un giunto a denti e di due calettatori SD, con l'ulteriore vantaggio di evitare montaggi a caldo e smontaggi con olio a alta pressione, aumentare la resistenza a fatica, limitare il gioco angolare, e garantire uno smontaggio molto più facile
- CROWNGEAR è fornito come standard con un eccellente olio antiruggine, e, su richiesta, con verniciatura multistrato RAL 5003, che garantisce una resistenza di 480 ore in nebbia salina.

Crowngear: the advantages of the system

- *Very high torque density and low mass moment of inertia*
- *High torsional stiffness*
- *High shafts misalignment compensation with low restoring forces*
- *High speeds*
- *The 2 flanges drawing allow the radial dismounting of the motor without any displacement of the driven side and the axial displacement of the flanges to control the shafts alignment, the gears condition, the grease level*
- *The serie CROWNGEAR SD is a combination of a coupling and 2 Shrink Discs, with the further advantage of a higher fatigue resistance, a limited angular backlash, a much easier mounting and disassembly, avoiding the interference mounting by pressing, hubs heating and the disassembly by high pressure oil*
- *CROWNGEAR is supplied as standard with an excellent rust protective oil, and a multi-layer painting Blue RAL 5003, granting a 480 hours resistance in salt fog is available upon request.*

Montaggio, istruzioni operative e manutenzione

Montaggio

Pulire accuratamente tutte le parti del giunto.

Le flange devono essere posizionate prima di montare i mozzi sugli alberi.

Allineare gli alberi usando un comparatore.

Un buon allineamento degli alberi allunga la durata del giunto.

La distanza fra i mozzi "s" deve essere conforme alla tabella (2).

Serrare le viti con coppie di serraggio T_s (tabella 2).

Accoppiamento albero-mozzo

Le sollecitazioni sui mozzi devono essere controllate.

Per servizio medio o pesante:

- con 1 chiavetta sono raccomandate tolleranze albero-mozzo H7-p6, tolleranza P9 sulla chiavetta e $C/d_{max} > 1,40$ (vedi tabella 2)

Montaggio con pressa e scaldando il mozzo fino a 100°C, se necessario.

- con 2 chiavette, sono raccomandate tolleranze albero-mozzo H7-p6 e tolleranza Js9 sulla chiavetta.

Lubrificazione

Usare grassi al litio con caratteristiche di estrema pressione:

AGIP GR-MU EP	SHELL ALVANIA EP	ESSO BEACON EP	MOBILTEMP 78	CHEVRON DURA-LIGHT EP
---------------	------------------	----------------	--------------	-----------------------

Il giunto deve essere riempito con la quantità di grasso indicata nella tabella (1) attraverso i 4 ingrassatori.

Il grasso deve essere rabboccato ogni 1000 ore di lavoro e sostituito ogni 5000 ore.

La temperatura di lavoro può variare da -10°C a +80°C.

Mounting, operating instructions and maintenance

Mounting

Clean carefully all the parts of the coupling.

Flanges must be located before to mount the hubs on the shafts.

Align the shaft using a dial indicator.

A good shafts alignment maximize the coupling's lifetime.

The distance between the hubs "s" must be according with the table (2). Tighten the screws with tightening torque T_s (table 2).

Shafts-Bore fits

The stress on the hubs must be controlled.

For medium or heavy duty:

- *with 1 keyway H7-p6 hub-shaft tolerance and P9 keyway tolerance are recommended, and $C/d_{max} > 1,40$ (see table 2)*

Mounting by press and heating the hubs up to 100°C, if necessary.

- *with 2 keyways H7-p6 hub-shaft tolerance and Js9 keyway tolerance are recommended.*

Lubrication

Use lithium greases with extreme pressure characteristics:

The coupling must be filled with the grease quantity listed in the table (1), through the 4 grease nipples.

The grease must be refilled every 1000 working hours and changed every 5000 hours.

Working temperature can range from -10°C up to +80°.

Tipo / Type **A/C** - Tipo / Type **B** - Tipo / Type **SD**

Posizione di lavoro orizzontale / *Horizontal working position*

Tipo / Type **A - C**

Tipo/Type **A** - Forma base / *Basic shape*
 Tipo/Type **C** - Mozzi lunghi / *Long hubs*

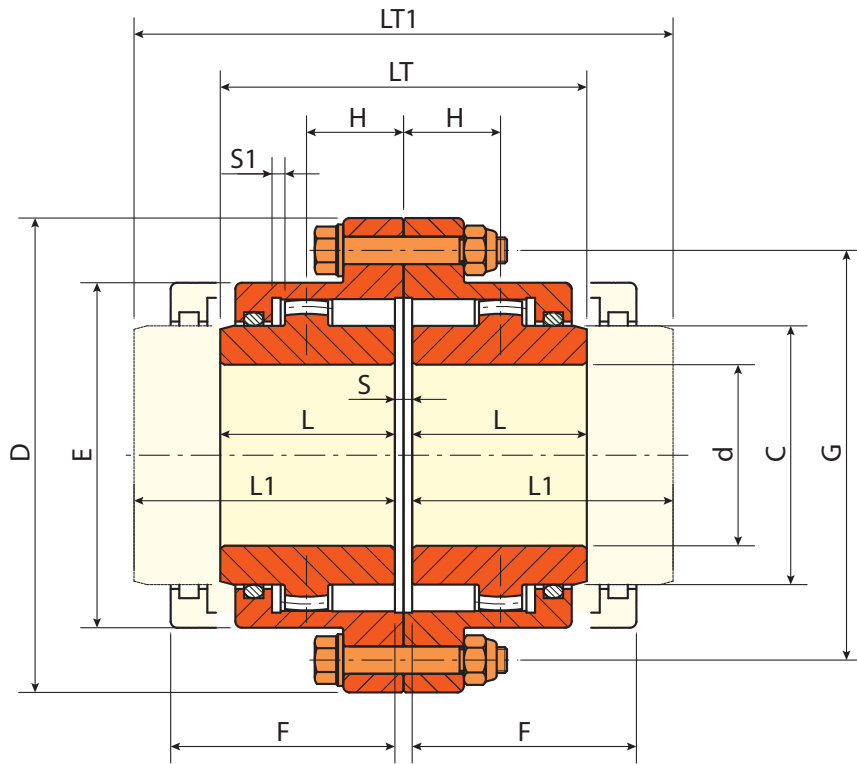
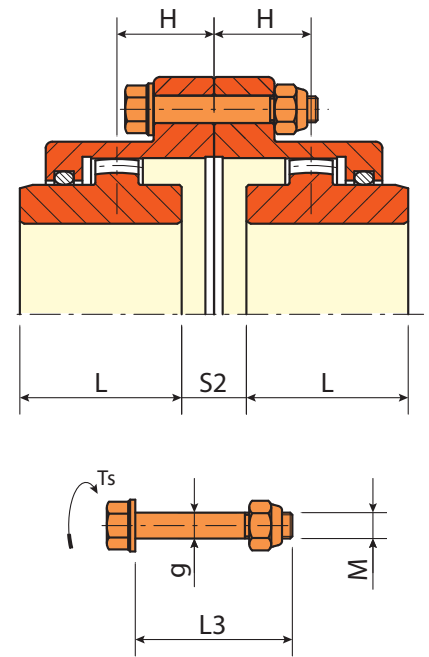


Fig. 2

Tipo / Type **B**

Mozzi rovesciati
Reversed hubs



Vite collegamento flange
Flange connection bolts

Fig. 3

Tipo / Type **SD**

Con calettatore
With Shrink Discs

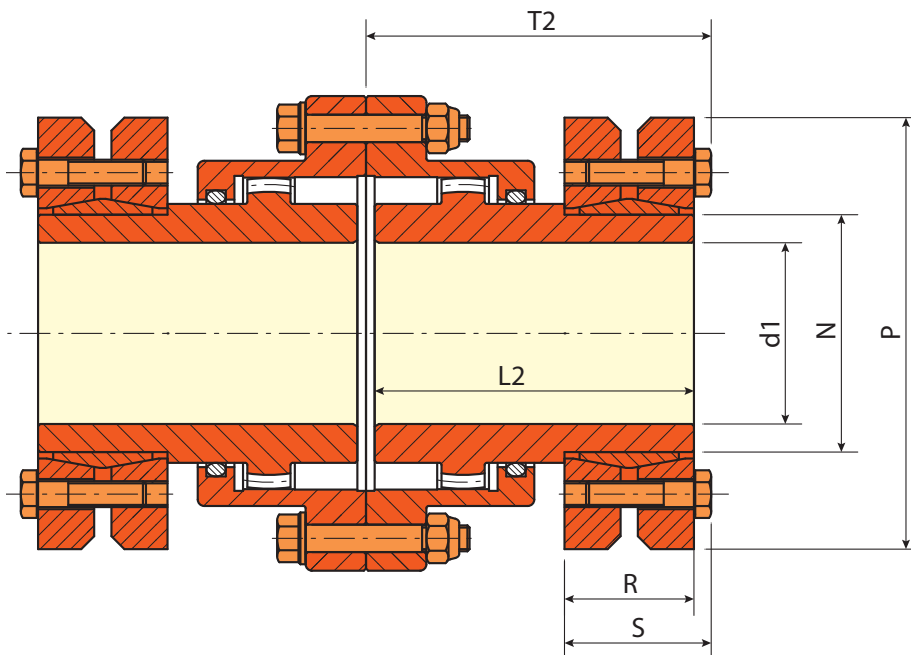
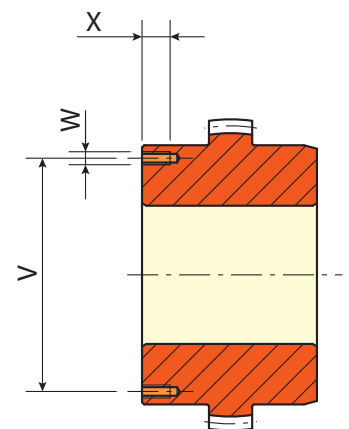


Fig. 4



Fori di estrazione
Threaded extraction holes

Fig. 5



Tab. 1

Grand. Size	CROWNGEAR Caratteristiche Tecniche / Technical Data					
	Coppia nominale Nominal torque	Coppia massima Pick torque	Velocità massima Max speed	Massa / Mass kg		Grasso Grease
	T	T _{max}	n _{max}	Tipo / Type		
	Nm	Nm	rpm	A	C	kg
50	1750	3500	6000	7	12	0,08
60	2750	5500	4600	13	21	0,09
75	5500	11000	4200	23	37	0,15
95	8500	17000	4000	42	66	0,26
110	13500	27000	3850	62	98	0,46
130	22000	44000	3700	99	150	0,70
155	35000	70000	3200	151	233	0,90
170	43000	86000	2900	114	178	1,50
190	68000	136000	2600	124	223	2,30
210	82000	164000	2300	207	308	3,20
230	150000	300000	2100	263	374	4,00
270	195000	390000	1800	410	530	6,00

Esempio di ordine
Order form

1	Tipo / Type	CROWNGEAR
2	Grand. / Size	95
3	Forma / Shape	C
4	d ₁ + Kw	80
5	d ₂ + Kw	90

Crowngear grandezza 95 - forma C (con mozzi lunghi) - d₁ ø 80 + chiavetta - d₂ ø 90 + chiavetta

Crowngear size 95 - shape C (with long hubs) - d₁ ø 80 + keyway - d₂ ø 90 + keyway

Disallineamenti: vedi tabella 5 / Misalignments: see table 5

Tab. 2

Grand. Size	CROWNGEAR Dimensioni d'ingombro / Overall dimensions															Viti collegamento flange Flange connection bolts				
	Foro minimo Min. bore d min mm	Foro massimo Max. bore d max * mm	C mm	D mm	E mm	F** mm	G mm	H mm	L mm	L1 mm	LT mm	LT1 mm	S mm	S1 mm	S2 mm	M	g mm	L3 mm	Qt. nr	Ts Nm
50	-	50	69	111	82	58	96	24	43	105	89	213	3	1,5	7	M8	9	39	6	35
60	-	60	85	150	104	68	122	29	50	115	103	233	3	1,5	13	M10	11	51	8	68
75	-	75	107	174	128	87	150	38	62	130	127	263	3	1,5	25	M12	13	55	6	115
95	-	95	133	212	157	95	184	44	76	150	157	305	5	2,5	19	M16	17	65	6	280
110	-	110	152	238	182	120	208	57	90	170	185	345	5	2,5	43	M16	17	65	8	280
130	-	130	178	278	210	130	242	66	105	185	216	376	6	3	48	M20	21	80	8	540
155	-	155	209	316	246	135	280	76	120	215	246	436	6	3	58	M20	21	80	8	540
170	80	170	234	345	275	155	305	86	135	245	278	498	8	4	66	M20	21	80	10	540
190	90	190	254	384	308	195	345	100	150	295	308	598	8	4	92	M20	21	80	10	540
210	100	210	279	420	335	220	368	114	175	300	358	608	8	4	98	M20	21	80	14	540
230	120	230	305	455	367	236	406	124	190	305	388	618	8	4	108	M24	25	80	14	800
270	130	270	355	525	424	273	460	146	220	310	450	630	10	5	134	M24	25	80	16	800

* Chiavetta 6885/1 / 6885/1 keyway

** Distanza minima per allineare i mozzi / Minimum dimension to align the hubs

Tab. 3

Grand. Size	CROWNGEAR SD per Ø albero massimo disponibile / SD for max. available shaft									
	Tipo / Types SD	d1 max mm	N mm	P mm	R mm	S mm	L2 mm	T2 mm	T1 max Nm	Ts1 Nm
	50	62x110	52	62	110	30	34	72	77,5	2400
60	80x145	70	80	145	32	37,5	80	87	4600	30
75	100x170	80	100	170	44	49,5	106	113	9000	30
95	125x215	95	125	215	52	58,5	123	132	15000	59
110	140x230	105	140	230	60	67,5	145	155	20000	100
130	170x290	130	170	290	71	81	166	179	40000	250
155	200x350	160	200	350	86	96	194	207	85800	250
170	220x370	170	220	370	104	114	223	237	110000	250
190	240x405	190	240	405	109	121,5	248	264,5	160000	490
210	260x430	210	260	430	120	132,5	275	291,5	204000	490
230	280x460	230	280	460	134	146,5	301	317,5	270000	490

Tab. 4

Grand. Size	Fori di estrazione Threaded extraction holes		
	V mm	W M	X mm
50	-	-	-
60	-	-	-
75	-	-	-
95	-	-	-
110	-	-	-
130	-	-	-
155	180	M16	25
170	204	M16	25
190	220	M20	35
210	240	M20	35
230	268	M24	45
280	316	M24	45



Selezione grandezza CROWNGEAR

Per effettuare una corretta selezione del giunto CROWNGEAR occorre prima verificare il fattore di carico f_2 (Tab.6) in funzione del tipo di carico e macchina operatrice, quindi moltiplicarlo per la coppia da trasmettere (T_n). In questo modo si ottiene la coppia T_{nf} necessaria per la scelta del giunto. Dopo questa operazione è necessario scegliere un giunto che trasmetta una coppia \geq di quella calcolata (vedi valori T nella tabella 1 dei dati tecnici):

$$T \geq T_n \times f_2$$

Calcolo del disallineamento angolare massimo

Il disallineamento angolare massimo Δ_{tot} (°) può essere definito dal Fattore di velocità

f_v =Velocità del giunto/Velocità massima (Tab.1) vedi Diagr.1, oppure dal Fattore di coppia

f_T =Coppia con fattore di carico T_{nf} /Coppia T nominale del giunto vedi Diagr.2.

Dopo aver calcolato i disallineamenti angolari massimi Δ_{tot} (°) scegliere il valore del disallineamento minimo.

Vengono di seguito riportati n° 2 esempi.

Es. 1

Coppia da trasmettere $T_n = 5100$ Nm
 Velocità del Giunto $rpm = 1500$
 Fattore di Carico $f_2 = 1,8$
 Coppia con fattore di carico $T_{nf} = 5100 \times 1,8 = 9180$ Nm
 Giunto selezionato
CROWNGEAR 110 T = 13500 Nm Velocità Massima n_{max} 3850 rpm

Calcolo del disallineamento angolare massimo Δ_{tot} (°)

Calcolo fattore di velocità f_v $f_v = \frac{1500}{3850} = 0,39$

Angolo massimo Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,23^\circ = 0,46^\circ$ (V. Diagr.1) ← Disallineamento selezionato

Calcolo fattore di coppia f_T $f_T = \frac{9180}{13500} = 0,68$

Angolo massimo Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,27^\circ = 0,54^\circ$ (V. Diagr.2)

Es. 2

Coppia da trasmettere $T_n = 4000$ Nm
 Velocità del Giunto $rpm = 800$
 Fattore di Carico $f_2 = 1,5$
 Coppia con fattore di carico $T_{nf} = 4000 \times 1,5 = 6000$ Nm
 Giunto selezionato
CROWNGEAR 95 T = 8500 Nm Velocità Massima n_{max} 4000 rpm

Calcolo del disallineamento angolare massimo Δ_{tot} (°)

Calcolo fattore di velocità f_v $f_v = \frac{800}{4000} = 0,20$

Angolo massimo Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,52^\circ = 1,04^\circ$ (V. Diagr.1)

Calcolo fattore di coppia f_T $f_T = \frac{6000}{8500} = 0,71$

Angolo massimo Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,24^\circ = 0,48^\circ$ (V. Diagr.2) ← Disallineamento selezionato

Size selection CROWNGEAR

To make a correct selection of the CROWNGEAR coupling firstly it's necessary to check the load factor f_2 (Tab.6), according to the type of load and the operating machine, then multiply it by the torque to be transmitted (T_n). In this way, the torque T_{nf} necessary for the selection of the coupling is obtained. After this operation it is necessary to choose a coupling that transmits a torque \geq the calculated one (see T values in table 1 of the technical data):

$$T \geq T_n \times f_2$$

Calculation of maximum angular misalignment

The maximum angular misalignment Δ_{tot} (°) can be defined by the Speed factor

f_v =Coupling speed/Maximum speed (Tab.1) see Diagr.1, or by the Torque factor

f_T =Torque with load factor T_{nf} /Nominal torque T of the coupling see Diagr.2.

After calculating the maximum angular misalignments Δ_{tot} (°) choose the minimum misalignment.

2 examples are shown below.

Ex. 1

Torque to be transmitted $T_n = 5100$ Nm
 Coupling speed $rpm = 1500$
 Load factor $f_2 = 1,8$
 Torque with load factor $T_{nf} = 5100 \times 1,8 = 9180$ Nm
 Coupling selected
CROWNGEAR 110 T = 13500 Nm Maximum Speed n_{max} 3850 rpm

Calculation of the maximum angular misalignment Δ_{tot} (°)

Calculation speed factor f_v $f_v = \frac{1500}{3850} = 0,39$

Max. angular misalignment Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,23^\circ = 0,46^\circ$ (See Diagr.1) ← Misalignment selected

Calculation service factor f_T $f_T = \frac{9180}{13500} = 0,68$

Max. angular misalignment Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,27^\circ = 0,54^\circ$ (See Diagr.2)

Ex. 2

Torque to be transmitted $T_n = 4000$ Nm
 Coupling speed $rpm = 800$
 Load factor $f_2 = 1,5$
 Torque with load factor $T_{nf} = 4000 \times 1,5 = 6000$ Nm
 Coupling selected
CROWNGEAR 95 T = 8500 Nm Maximum Speed n_{max} 4000 rpm

Calculation of the maximum angular misalignment Δ_{tot} (°)

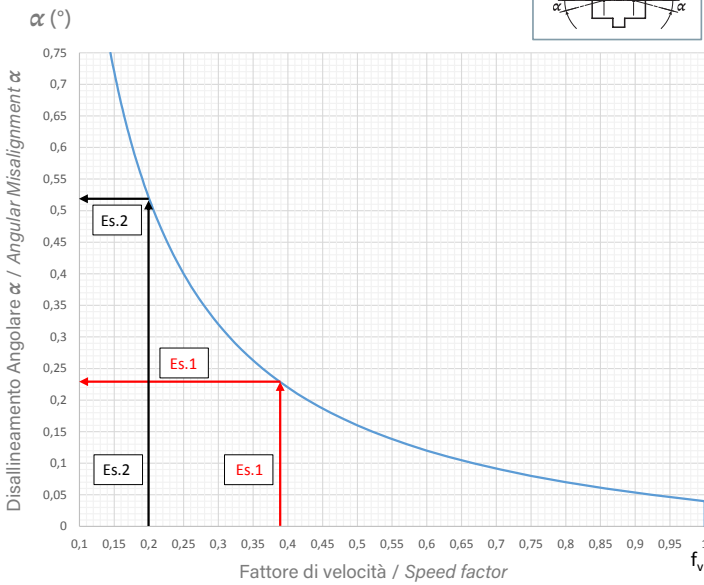
Calculation speed factor f_v $f_v = \frac{800}{4000} = 0,20$

Max. angular misalignment Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,52^\circ = 1,04^\circ$ (V. See Diagr.1)

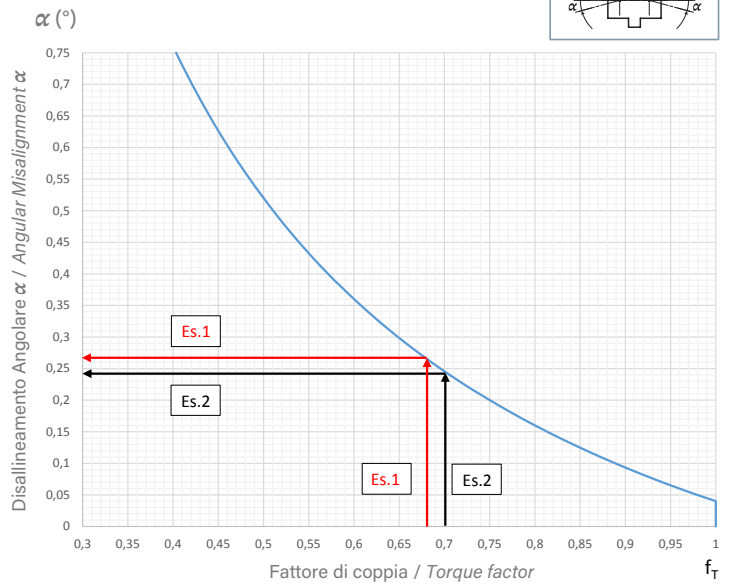
Calculation service factor f_T $f_T = \frac{6000}{8500} = 0,71$

Max. angular misalignment Δ_{tot} (°) = $2 \times 0,24^\circ = 0,48^\circ$ (See Diagr.2) ← Misalignment selected

Diagr. 1



Diagr. 2



Massimo disallineamento angolare degli alberi
 $\Delta_{ang} \text{ Max} = 1,5^\circ (2 \times 0,75^\circ - \text{fig. 6 - 7})$

Maximum angular misalignment of shafts
 $\Delta_{ang} \text{ Max} = 1,5^\circ (2 \times 0,75^\circ - \text{fig. 6 - 7})$

Massimo disallineamento angolare del giunto per alberi paralleli con disallineamento radiale
 $\Delta_{ang} \text{ Max} = 0,75^\circ (\text{fig. 8})$

Maximum angular misalignment of the coupling for shafts with radial misalignment
 $\Delta_{ang} \text{ Max} = 0,75^\circ (\text{fig. 8})$

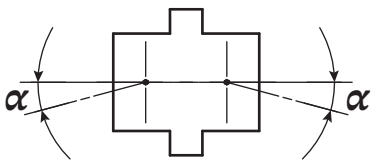


Fig. 6

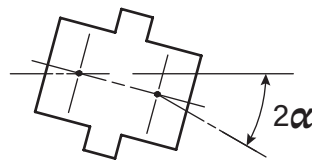


Fig. 7

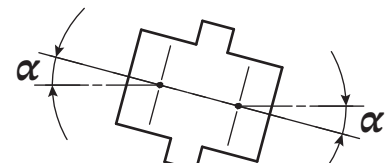


Fig. 8

Verifica disallineamenti degli alberi

Il disallineamento angolare totale combinato Δ_{TOT} è in funzione del disallineamento angolare Δ_{ang} e radiale Δ_{rad} degli alberi secondo i seguenti calcoli:

Shafts misalignments check

The combined total angular misalignment Δ_{TOT} is a function of the angular misalignment Δ_{ang} and offset misalignment Δ_{rad} of the shafts, according to the following formulas:

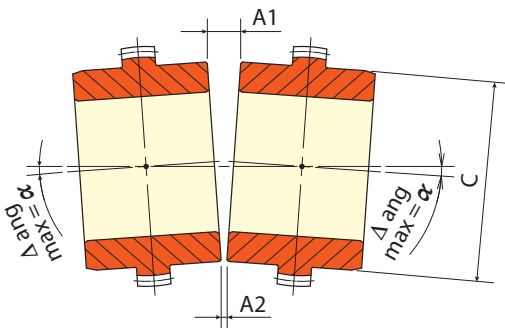


Fig. 6a

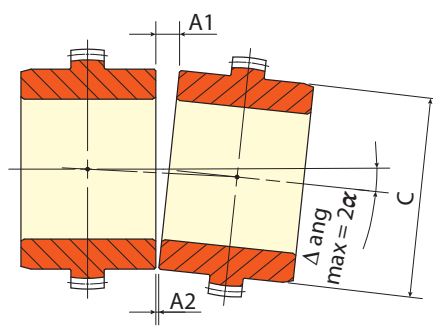


Fig. 7a

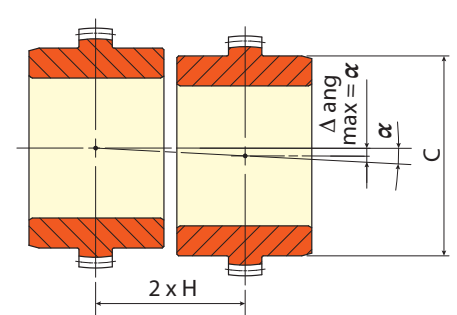


Fig. 8a

$$\Delta_{ang} = \arcsin \frac{[A1 - A2] \times 0,5}{C}$$

$$\Delta_{ang} = \arcsin \frac{[A1 - A2]}{C}$$

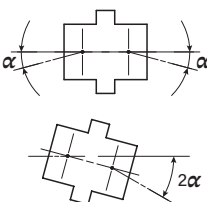
$$\alpha = \arctang \frac{\Delta_{rad}}{2 \times H}$$

$$\Delta_{tot} [^\circ] = \Delta_{ang} \alpha + \Delta_{rad} (\alpha)$$

Il valore H (mm) è riportato nella tabella (2) delle dimensioni di ingombro.

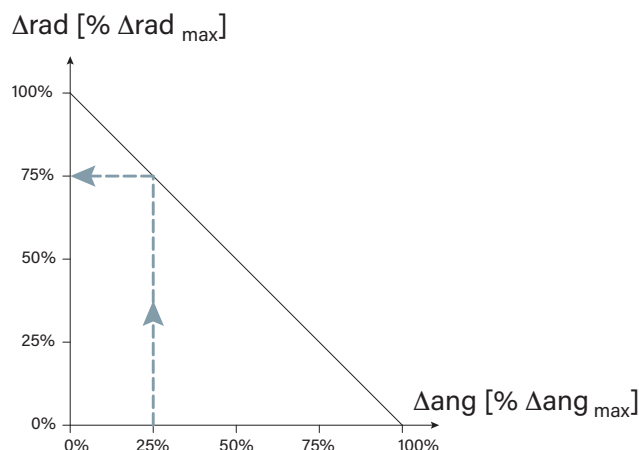
The value H (mm) is given in the overall dimensions table (2).

Tabella disallineamenti - Tab. 5

Grand. Size	$\Delta\text{ang}_{\text{max}}$	$\Delta\text{rad}_{\text{max}}$
50	$2\alpha_{\text{max}} = 1,5^\circ$ $(2 \times 0,75^\circ)$ 	0,6
60		0,8
75		1,0
95		1,2
110		1,5
130		1,7
155		2,0
170		2,3
190		2,6
210		3,0
230	3,2	
270	3,8	

Il disallineamento $\Delta\text{ang}_{\text{max}}$ di $0,75^\circ$ tra flangia e mozzo e $\Delta\text{rad}_{\text{max}}$ non possono coesistere contemporaneamente: un disallineamento Δang riduce la possibilità di un disallineamento Δrad , secondo la tabella.

Misalignments table



The $\Delta\text{ang}_{\text{max}}$ misalignment of $0,75^\circ$ between flange and hub and $\Delta\text{rad}_{\text{max}}$ cannot co-exist at the same time, therefore an angular misalignment Δang reduces the possibility of a radial misalignment according to the table.

Fattore di carico f_2

La grandezza del giunto dipende anche dai tipi di macchine azionate, soggette a diversi tipi di carico, da "uniforme" a "servizio pesante con alti e frequenti sovraccarichi".

Load factor f_2

The coupling size depends also on the type of machine to be coupled, where different types of loads can be involved, from "uniform" to "heavy duty with high and frequent shocks".

Fattore di carico f_2 / Load factor f_2 - Tab. 6

Tipo di carico (azionamento: motore elettrico) <i>Type of load (driver: electric motor)</i>	Esempio di macchina operatrice <i>Example of operating machine</i>	Fattore di carico f_2 <i>Type of load f_2</i>
<ul style="list-style-type: none"> Uniforme senza sovraccarichi <i>Continuous without overloads</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Agitatori e centrifughe per liquidi <i>Agitators and centrifuges for liquids</i> 	1,1 ÷ 1,3
<ul style="list-style-type: none"> Continuo con leggeri sovraccarichi <i>Continuous with light overloads</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Macchine confezionatrici e imbottigliatrici <i>Packaging and bottling machines</i> 	1,4 ÷ 1,7
<ul style="list-style-type: none"> Intermittente con sovraccarichi medi <i>Intermittent with medium overloads</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Compressori a pistone <i>Reciprocating compressors</i> 	1,75 ÷ 2,4
<ul style="list-style-type: none"> Elevati e frequenti sovraccarichi <i>High and frequent overloads</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Frantumatori da miniera <i>Mining crushers</i> 	2,5 ÷ 3

Il fattore di carico f_2 deve essere aumentato:

- $f_2 + 1$ per macchine azionate da motori a combustione con 4 o 5 cilindri
- $f_2 + 0.5$ per azionamenti con motori a combustione con 6 cilindri o con turbine idrauliche, o con coppie di spunto > 2
- applicazioni con alti picchi di coppia ripetitivi:
 - carico unidirezionale: $T > \text{Coppia di picco}$
 - carico alternato: $T > 1.5 \times \text{Coppia di picco}$

The load factor f_2 must be increased:

- $f_2 + 1$ for machines operating by piston engines with 4 or 5 pistons
- $f_2 + 0.5$ for machines operating by piston engines with 6 pistons or hydraulic turbines or with start torque > 2
- repetitive high peak torque applications:
 - non reversing duty: $T > \text{Peak torque}$
 - reversing duty: $T > 1.5 \text{ Peak torque}$.



Rota Free Inc.



Tutti i prodotti Rota Free non sono macchine, ma componenti e possono essere installati solo in macchine conformi alle direttive EC.

Per prevenire danni a persone o cose:

- solo specialisti dovrebbero lavorare sui nostri prodotti;
- tutte le parti in movimento devono essere protette;
- serraggi ripetuti possono diminuire l'effetto bloccante delle viti e dei dadi, che vanno sostituiti quando necessario;
- tutti i dati nel catalogo sono non impegnativi e non possono essere usati per un'azione legale: è responsabilità del cliente stabilire se il prodotto selezionato soddisfa le esigenze della sua macchina.

Questa pubblicazione annulla e sostituisce ogni precedente edizione o revisione. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

All the Rota Free products are not machines but components and can be installed only onto machines in conformity to the existing EC directives.

To prevent damages to people or to machinery:

- only specialists should work on our units;
- all the moving parts must be covered;
- repeated tightening may decrease the locking effect of the screws and the hexagon nuts: replace them when necessary;
- all the data on the catalogue are non-binding and cannot be used for legal claims: it is customer's responsibility to establish whether the selected products meet the requirement of his machinery.

This publication cancels and replaces any previous edition and revision. We reserve the right to implement modifications without notice.

ROTA FREE Inc.

2846 Hitchcock Avenue - DOWNERS GROVE, IL 60515

www.rotafree.com

sales@rotafree.com

1-888-597-7397