

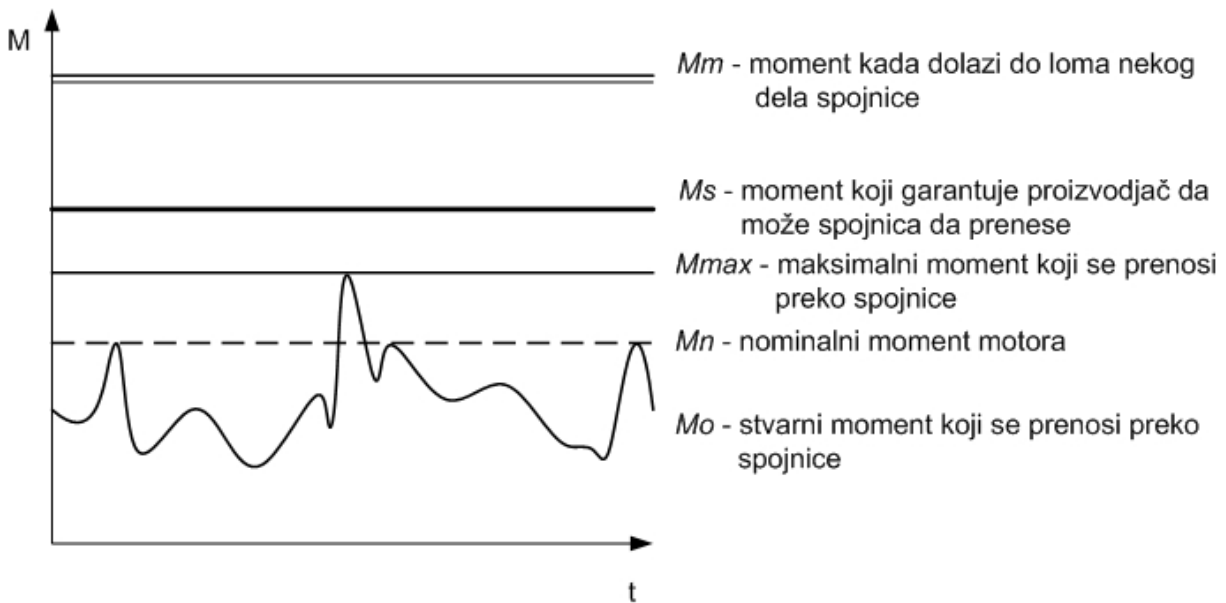
Spojnice



Spajaju dva vratila u jednu celinu, kada je jedno u produžetku drugog; mogu da vezuju u celinu i vratilo sa zupčanicom isl..

- Prema načinu ostvarivanja veze između vratila. Postoje: krute, uzdužno pomerljive, elastične, zglavkaste, specijalne; ima spojnica koje teško možemo smestiti u neku od ovih grupa (zupčaste, frikcionne ...)

- Prema delovanju, stalne i uključno-isključne spojnice



Ako znamo moment M_o koji treba da se prenosi jer ga traži konzumna mašina, biramo motor sa nominalnim momentom M_n znajući da kratkotrajna preopterećenja (M_{max}) on bez problema prenosi.

Odnos $M_{max} / M_n = \varphi$ - stepen neravnomernosti.

Spojnica se bira tako da je $M_{max} \leq M_s$.

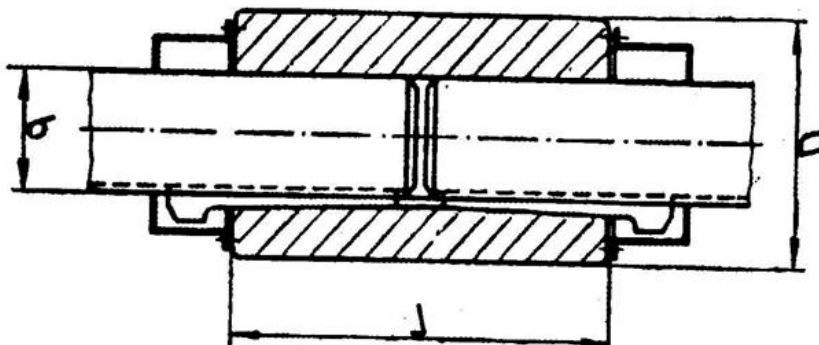
Pri tome je stepen sigurnosti $M_m / M_s = 2 \dots 3$

U proračunima se usvaja $M_{max} = M_o$

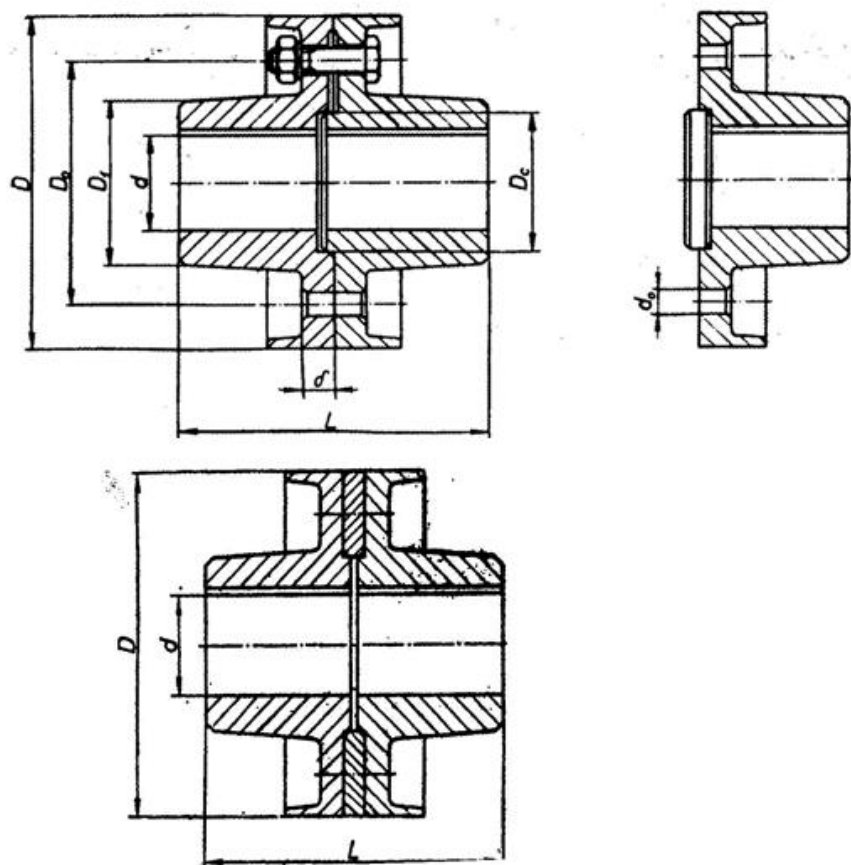
KRUTE SPOJNICE

1. Kruta spojnica sa naglavkom

+ uzdužni klin sa kukom



2. Kruta spojnica sa obodima, prirubna spojnica



Spojnica se usvaja na osnovu prečnika vratila na mestu spojnice

Osnovne mere spojnica sa zasebnim obodima							Prema ISO	
Mere u mm								
d	D_o	D_e	D_1	D_2	L	z	d_o	e_{max}
30 ÷ 38	100	75	70		80	4	16	22
40 ÷ 55	125	95	90	100	110	6	18	27
60 ÷ 75	160	125	120	130	140	6	22	32
80 ÷ 95	190	150	145	155	170	6	25	36
100 ÷ 120	240	195	190	200	210	6	30	41
130 ÷ 150	290	240	230	240	250	8	35	50
160 ÷ 180	340	280	270	285	300	8	40	55
190 ÷ 220	400	330	320	335	350	10	45	65
230 ÷ 270	480	400	380	400	410	10	55	80
280 ÷ 330	570	480	460	480	560	10	65	90
340 ÷ 390	670	560	540	570	550	12	70	100
400 ÷ 500	850	720	690	720	650	12	90	130

Napomene uz tablicu 2.4:

- 1) Nominalna mera za spojnicu je prečnik osnog kruga D_o .
- 2) Unesene mere vrede uz pretpostavku da je materijal vratila, oboda i zavrtnja približno jednakih osobina.
- 3) Završeci vratila mogu biti cilindrični, kao na sl. 2.10 ili konični kao na sl. 1.39.
- 4) Mesto ispuščenja i udubljenja za centrisanje može se upotrebiti i prsten za centrisanje (v. sl. 2.9).
- 5) z je broj zavrtnja, d_o prečnik otvora za zavrtnje, e_{max} je maksimalni otvor ključa za pritezanje zavrtnja; ostale oznake date su na sl. 2.10.

Provera napona u zavrtnjima na spojnici:

Veza podešenim zavrtnjima

- Poprečna sila po jednom zavrtnju

$$F_{ol} = \frac{2 \cdot M_o}{\frac{z}{2} \cdot D_o}$$

Provera napona smicanja, $\tau_{ds} = 50 \text{ MPa}$

Provera površinskog pritiska, $p_d = 35 \text{ MPa}$

pri čemu je kod napona na povr. pritisak: $\delta = (0.24 \dots 0.26) d + 0.01$, m

Veza nepodešenim zavrtnjima

-Sila koja isteže jedan zavrtnj

$$F_1 = \frac{2 \cdot M_o}{z \cdot \mu \cdot D_R}$$

Srednji prečnik trenja

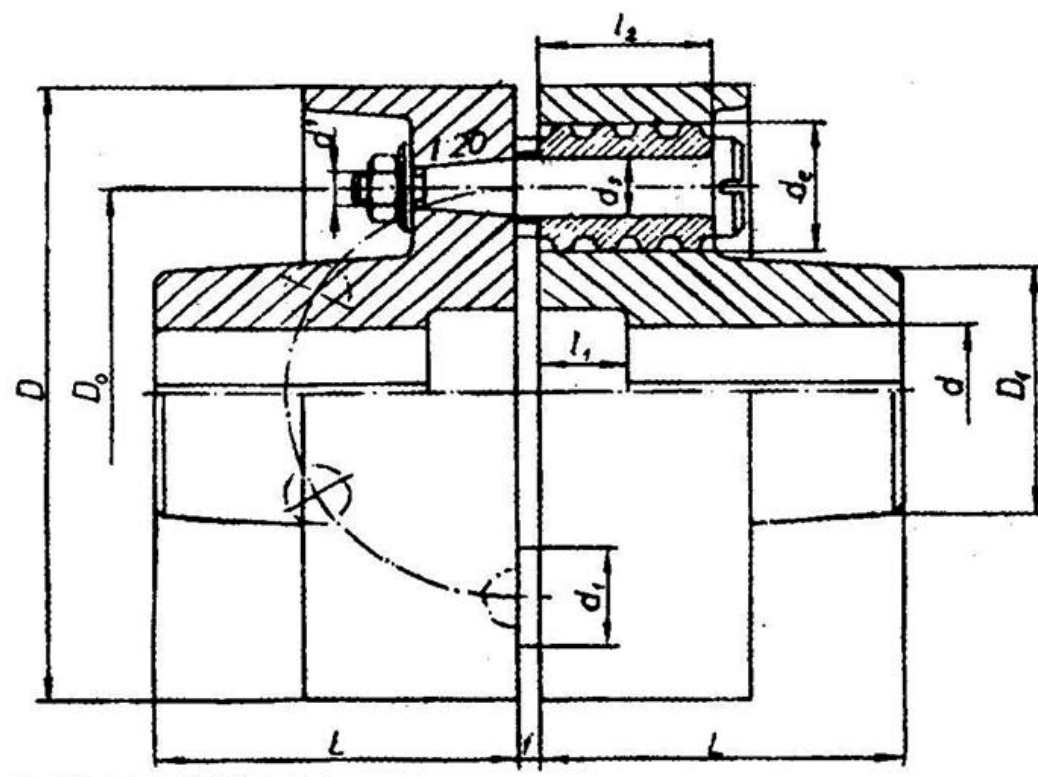
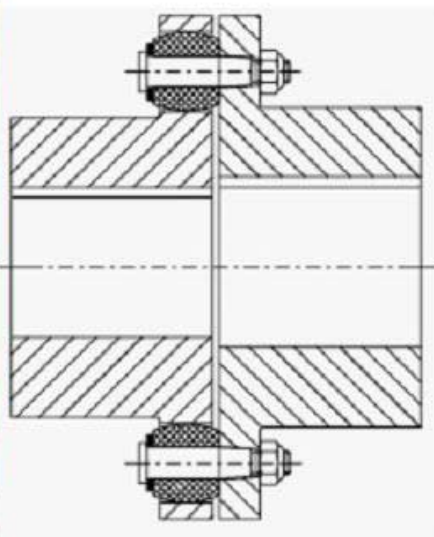
$$D_R = \frac{2 \cdot (D^3 - D_c^3)}{3 \cdot (D^2 - D_c^2)}$$

Provera napona istezanja u jezgru zavrtnja, $\sigma_{de} = 45 \text{ MPa}$

- koeficijent trenja je obično $\mu = 0.2 \dots 0.25$

ELASTIČNE SPOJNICE

1. Elastična spojnis sa obodima i gumenim prstenima



Spojница se usvaja na osnovu prečnika vratila na mestu spojnice, eventualno na osnovu obrtnog momenta

Prosta elastična spojница

Mere u mm Prema GOST 2229—55

d	D	D_0	D_1	L	l_1	l_2	f	d'	z	d_1	d_2	d_3	M_s	G
32 ÷ 35	120	82	52	62	33	35	4	M 12	4	30	14	28	12,5	44 ÷ 48
42 ÷ 45	140	100	70	82	33	35	5	M 14	6	40	14	28	33	70 ÷ 76
50 ÷ 52	170	120	80	112	42	45	6	M 16	6	45	18	36	45,5	132 ÷ 144
60 ÷ 65	190	140	100	112	42	45	8	M 18	8	50	18	36	71	175 ÷ 190
75 ÷ 80	220	170	120	142	42	45	8	M 20	10	55	18	36	108	276 ÷ 300
85 ÷ 95	260	195	135	142	55	55	8	M 22	10	60	24	46	200	408 ÷ 445
105 ÷ 115	330	245	175	175	70	70	10	M 24	10	65	30	58	405	840 ÷ 950
135 ÷ 145	410	310	220	215	90	90	12	M 24	10	65	38	72	830	1620 ÷ 1750
170 ÷ 180	500	380	270	255	110	110	14	M 27	10	70	46	88	1500	2900 ÷ 3150

Napomene uz tablicu 2.8:

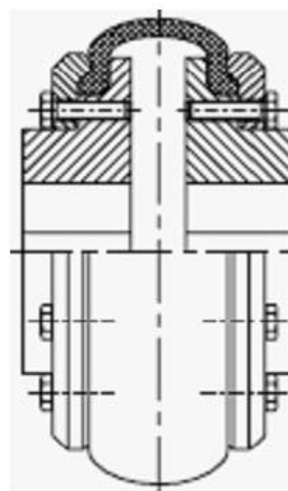
- 1) Vrednosti za obrtni moment M_s date su u [kNcm], a za težinu G u [N].
- 2) Oznake su date na sl. 2.15; z je broj zavrtnja.

- Periferna sila po jednom zavrtnju
$$F_{ol} = \frac{2 \cdot M_o}{z \cdot D_o}$$

Provera površinskog pritiska, $S = l_2 \cdot ds$, $p_d = 2 \text{ MPa}$

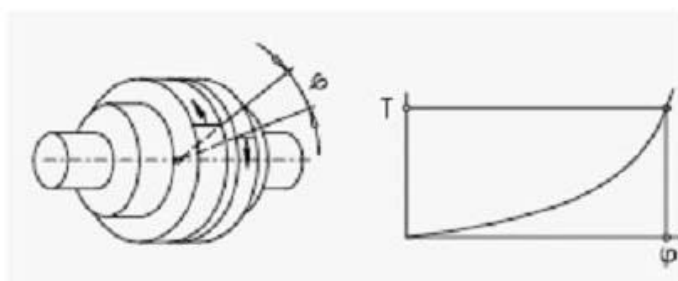
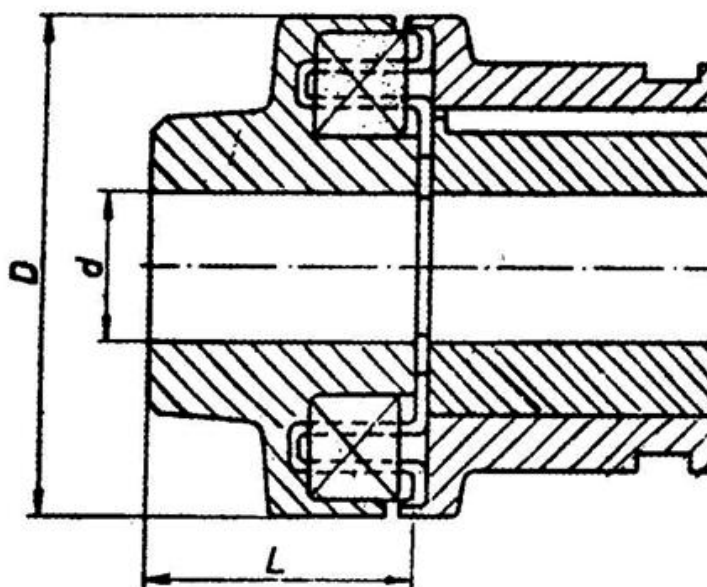
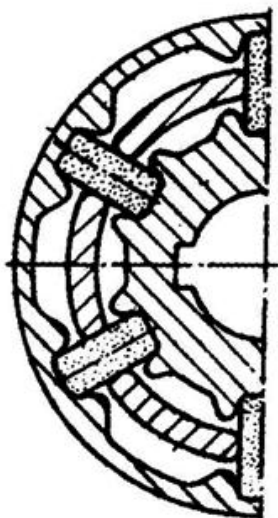
Provera napona savijanja, $M_f = F_{ol} \cdot \left(\frac{l_2}{2} + f \right)$, $\sigma_{df} = 45 \text{ MPa}$

2. Periflex spojница

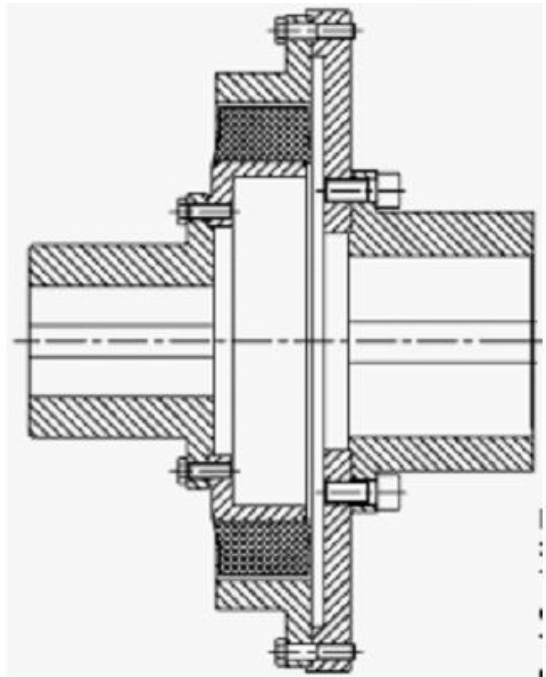
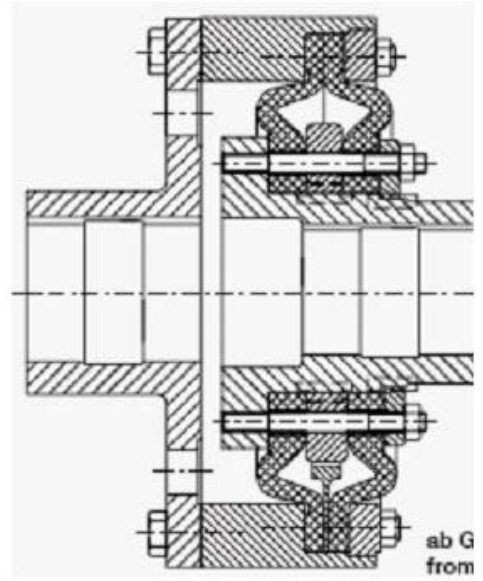


3. Eupex spojnice



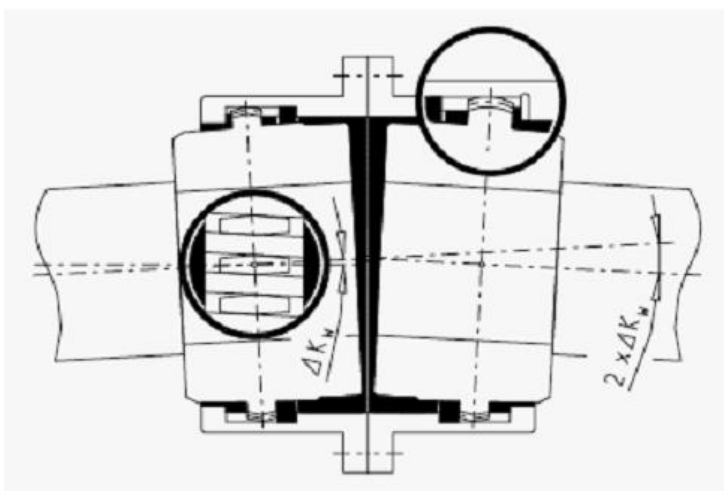
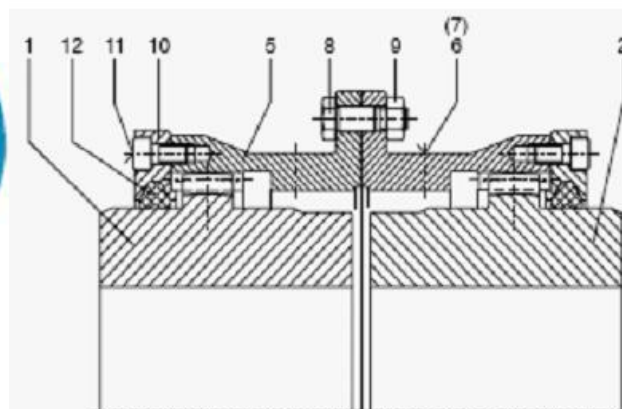
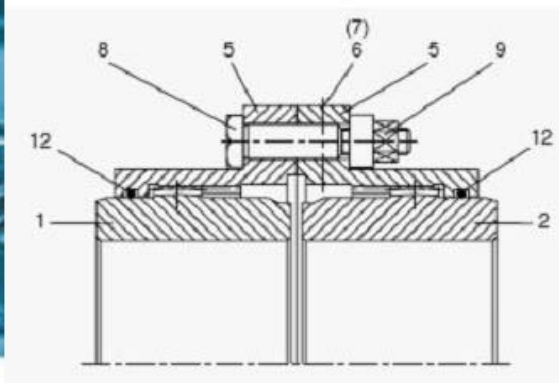


4. Proizvodjači često daju i sopstvena konstrukcijska rešenja elastičnih spojnika koja predstavljaju modifikacije postojećih rešenja



ZUPČASTA SPOJNICA

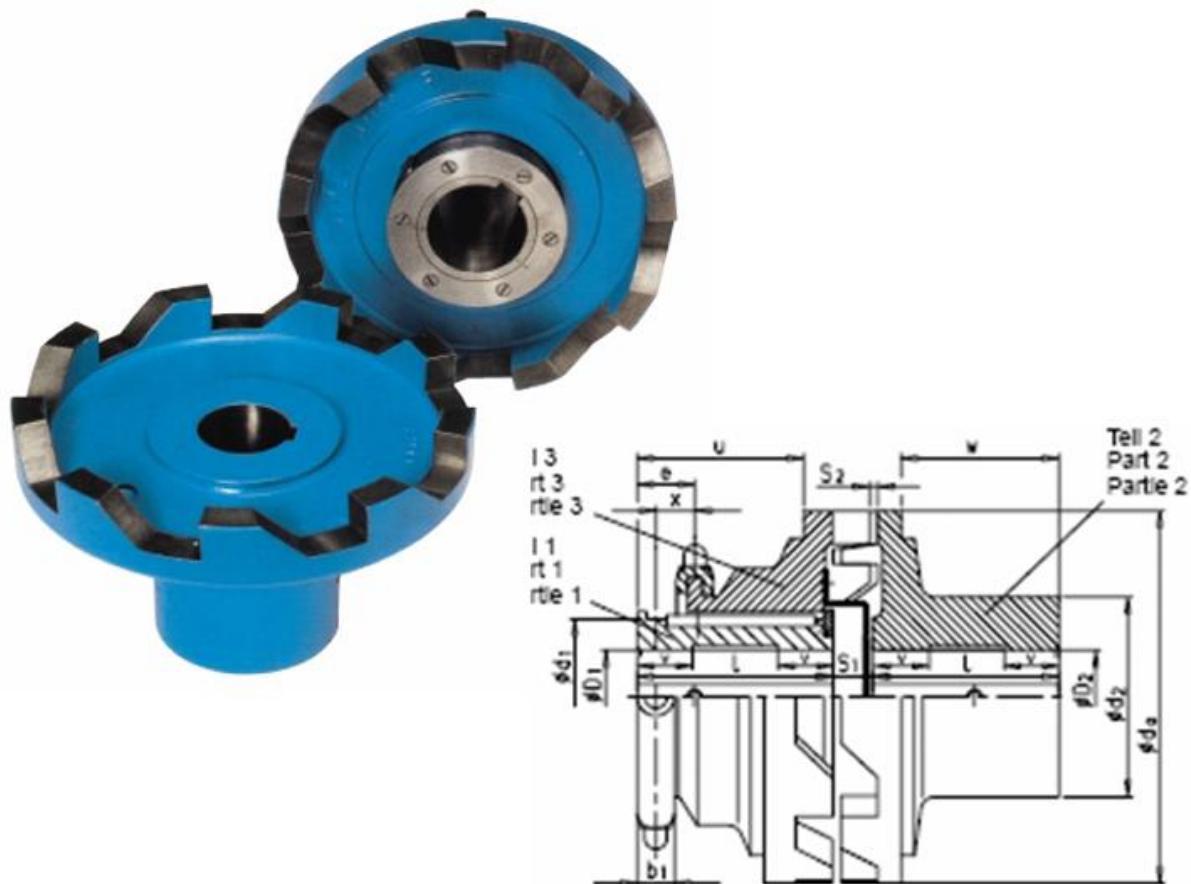
Omogućava aksijalna pomeranja vratila kao i pomeranja pod uglom.



KANDŽASTA SPOJNICA

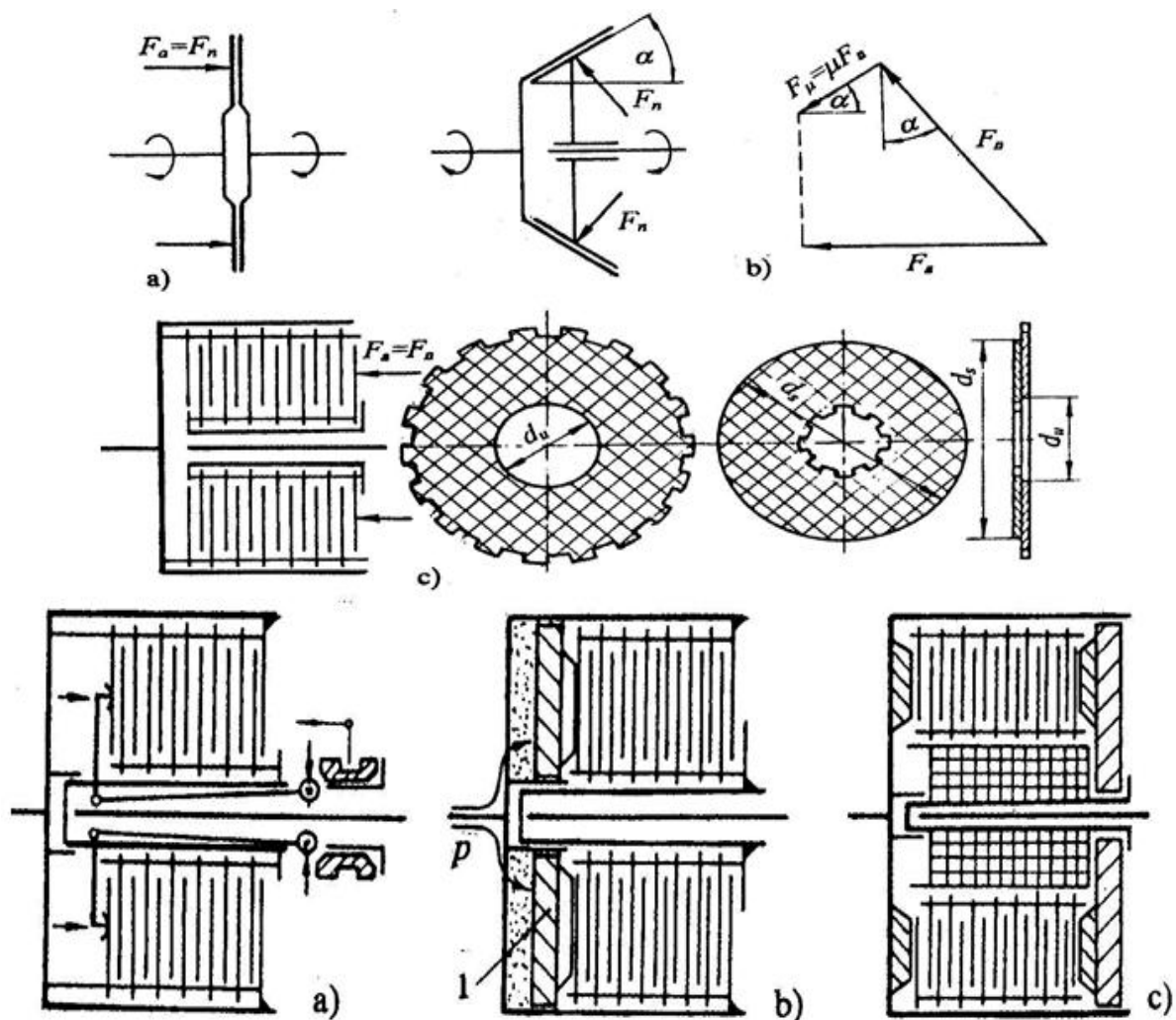
Spada u grupu uključno-isključnih spojnika.

Neophodno je da je jedno vratilo aksijalno pomerljivo.

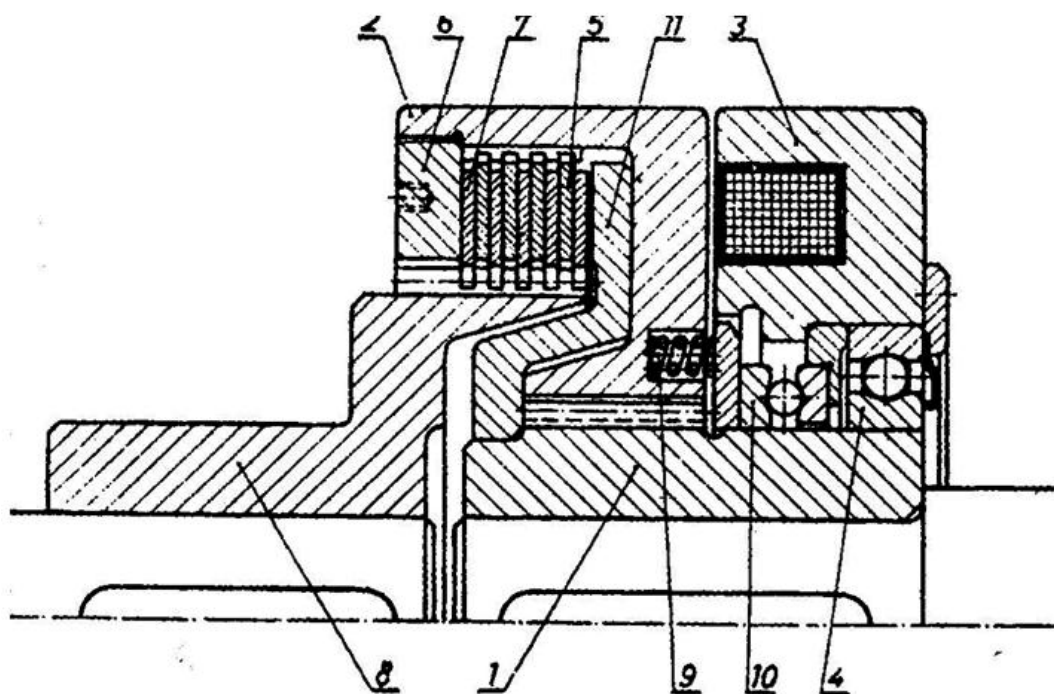


FRIKSIONA SPOJNICA

Omogućavaju uključivanje i isključivanje vratila u toku rada i pod opterećenjem. Uključivanje i isključivanje je “meko”, u slučaju da dodjele do naglih udara ili preopterećenja javlja se proklizavanje, tako da ova spojnica može da radi i kao sigurnosna.

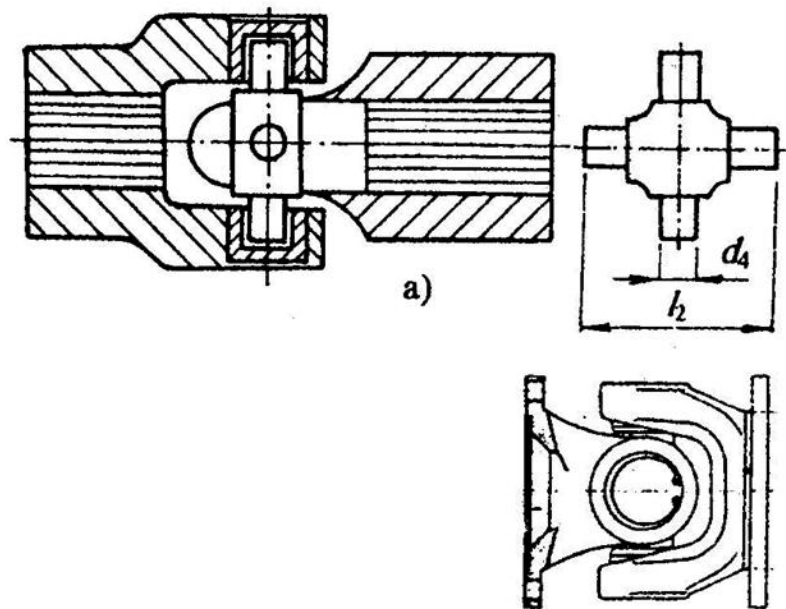


ELEKTROMAGNETNA SPOJNICA, FRIKCIONA SA LAMELAMA



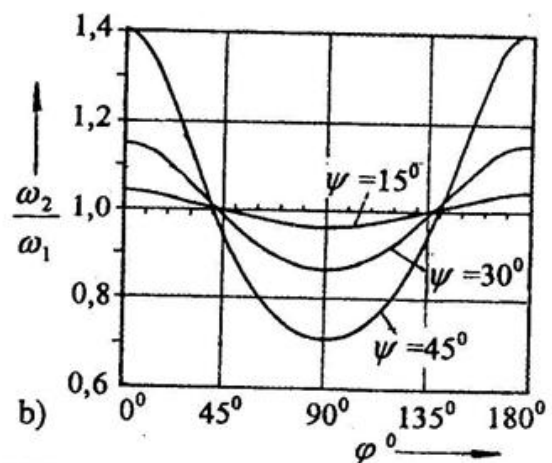
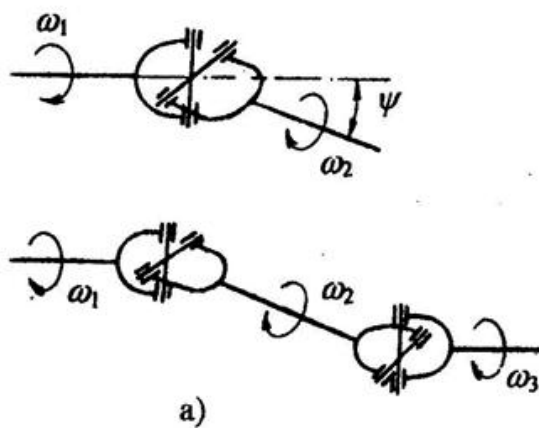
KARDANSKA SPOJNICA

Omogućava vrlo velika ugaona pomeranja vratila u toku rada, međutim nije pogodna za velike snage.



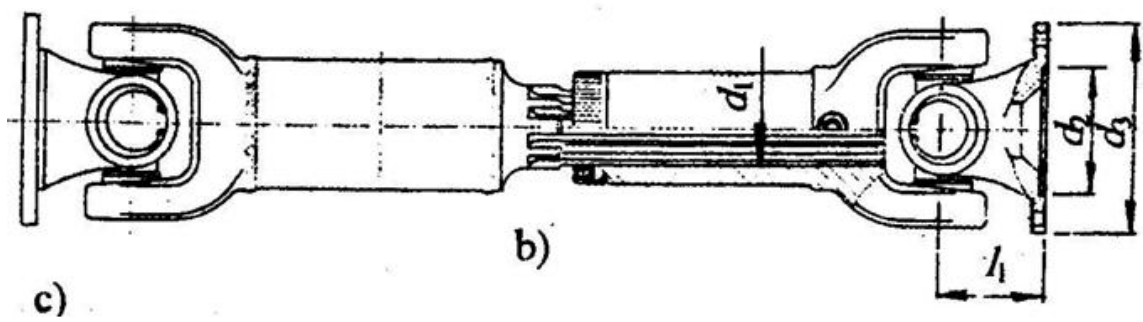
Karakteristično je da se u toku rotacije menja ugaona brzina. Pri konstantnoj ugaonoj brzini pogonskog vratila ω_1 , ugaona brzina gonjenog vratila ω_2 do pola kruga (definisano uglom φ) se povećava, a u toku druge polovine se smanjuje. Veličina odstupanja ugaone brzine i obrtnog momenta od srednje (pogonske) veličine zavisi od ugla pod kojim je zakrenuta osa gonjenog u odnosu na osu pogonskog vratila ψ .

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{M_{o2}}{M_{o1}} = \frac{\cos \psi}{1 - \sin^2 \psi \cdot \cos^2 \varphi}$$

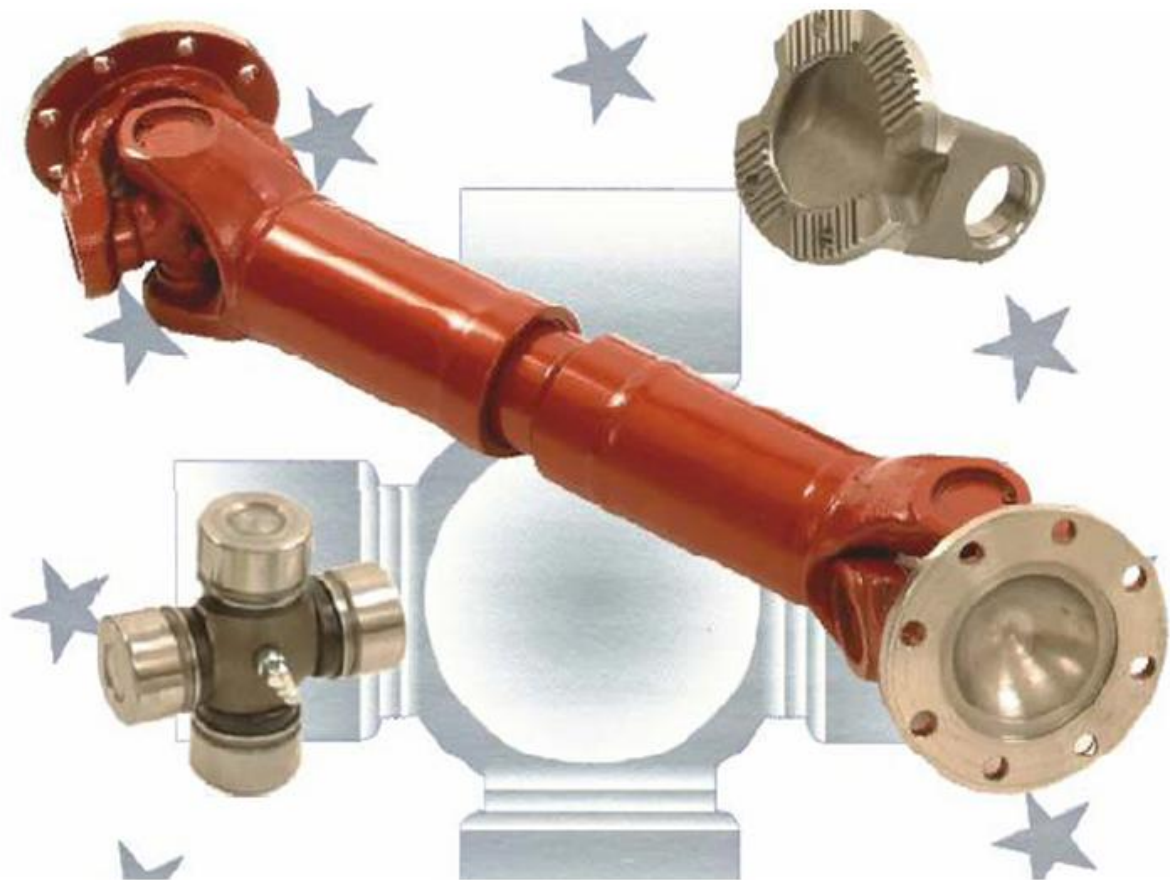


Ugradnjom kardanovih zglobova u paru, ovo odstupanje se neutrališe

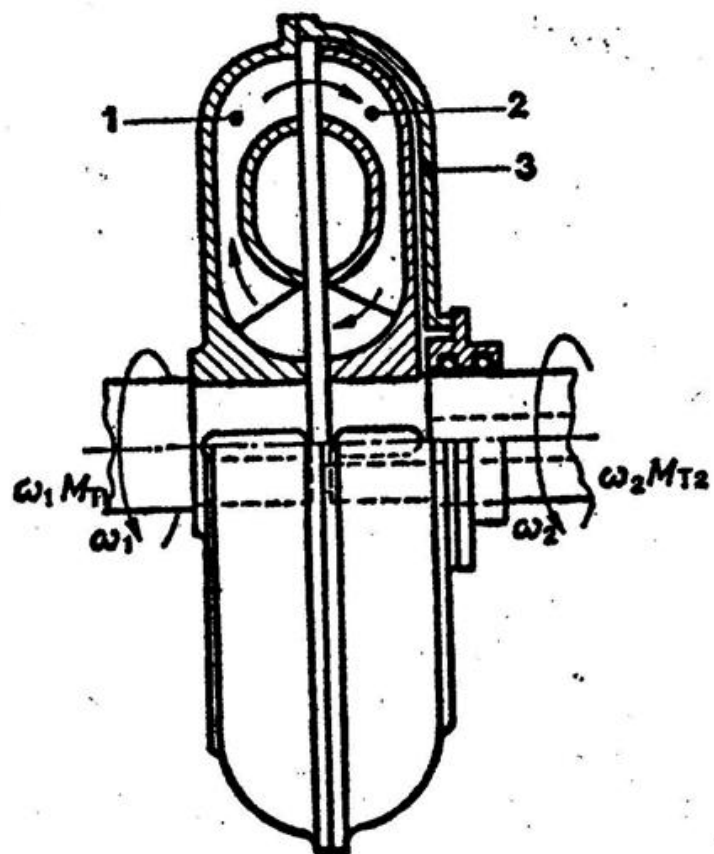
$$\omega_3 / \omega_1 = 1$$



c)



HIDRODINAMIČKA SPOJNICA



- 1. pumpno kolo
- 2. turbinsko kolo
- 3. oklop



korišćene fotografije su iz kataloga nemačke firme FLENDER i srpske SRBOAUTO.