

### 1.3. Oldható és különleges tengelykapcsolók.

#### **Tevékenység:**

Olvassa el a jegyzet 29-44 oldalain található tananyagát! Tanulmányozza át a segédlet 8.4. fejezetében lévő kidolgozott feladatait, valamint oldja meg az ott lévő gyakorló feladatokat!

#### **A tananyag tanulmányozása közben az alábbiakra figyeljen:**

- Jegyezze meg, hogy milyen tengelykapcsolók tartoznak az oldható alakzáró, az oldható erőzáró és a különleges kapcsolók közé!
- Fogalmazza meg, hogy milyen elven működnek az oldható alakzáró, az oldható erőzáró és a különleges tengelykapcsolók valamint ezek egyes típusaira mik a jellemzők.
- Ábra alapján tanulmányozza az oldható körmös, a szinkronizáló, a kúpos, a dörzstárcsás, a lemezes, a biztonsági és a hidrodinamikus tengelykapcsolók szerkezeti elemeit, működési elvét!
- Többször rajzolja le szabadkézzel papírra az 1.23. ábrán lévő lemezes dörzskapcsolókat! Majd ellenőrizze azok helyességét!
- Tanulmányozza az oldható körmös kapcsolónál az 1.17. ábra alapján a körmőkre ható kerületi erő, a reteszre ható erő és az axiális kikapcsolási összefüggéseit!
- Tanulja meg az 1.19. ábra alapján a kúpos kapcsolónál az összenyomódáshoz szükséges tengelyirányú erő vektorábráját, valamint jegyezze meg a nyomatékátvitelhez szükséges kerületi erő, a normálerő, és az összenyomódáshoz szükséges tengelyirányú (axiális) erő összefüggéseit!
- Jegyezze meg dörzstárcsás és lemezes tengelykapcsolóknál az axiális összeszorító erő, valamint az átvihető nyomaték összefüggését!
- Tanulja meg, hogy hidrodinamikus tengelykapcsoló esetén mit értünk a szlip, a hatásfok és a kapcsolóval átvihető nyomaték alatt!

#### **Követelmények:**

##### **A tananyag elsajátítása akkor tekinthető sikeresnek, ha Ön**

- Felsorolás alapján adott tengelykapcsolóról el tudja dönteni, hogy az oldható alakzáró, az oldható erőzáró vagy a különleges kapcsolók csoportjába tartozik.
- Az oldható alakzáró, az oldható erőzáró és a különleges tengelykapcsolók működési mechanizmusára ill. ezek egyes típusaira vonatkozó állításokról el tudja dönteni, hogy azok igazak vagy hamisak.
- Ábrák segítségével azonosítani tudja a különböző tengelykapcsoló típusokat.
- Ábra alapján meg tudja nevezni az oldható körmös, a szinkronizáló, a kúpos, a dörzstárcsás, a lemezes, a biztonsági és a hidrodinamikus tengelykapcsolók fő részeit.
- Többféle tengelykapcsoló ábrája közül ki tudja választani az oldható és különleges tengelykapcsolókat.
- Géprajzilag helyesen, szabadkézzel le tudja rajzolni az 1.23. ábrát.
- Ki tudja számítani az oldható körmös kapcsolónál a körmőkre ható kerületi erőt, a reteszre ható erőt, és az axiális kikapcsoló erőt.
- Meg tudja határozni kúpos kapcsolónál a kerületi erőt, a normálerőt és az összenyomódáshoz szükséges tengelyirányú erőt.
- Ki tudja számítani dörzstárcsás és lemezes tengelykapcsolóknál az axiális összeszorító erőt és a kapcsolóval átvihető nyomatékot.
- Listából ki tudja választani az összefoglalóban felsorolt helyes méretezési összefüggéseket.

**A tananyag összefoglalása, további információk a tananyaghoz:****A használt számítási összefüggések:**

A táblázatban azon összefüggések szerepelnek, amelyeket a számítások megoldása során használunk. A kiemelt betűkkel írt megnevezések képleteit a vizsgán felhasználhatják. A választásos feladatoknál a kiemelt összefüggések természetesen nem szerepelnek.

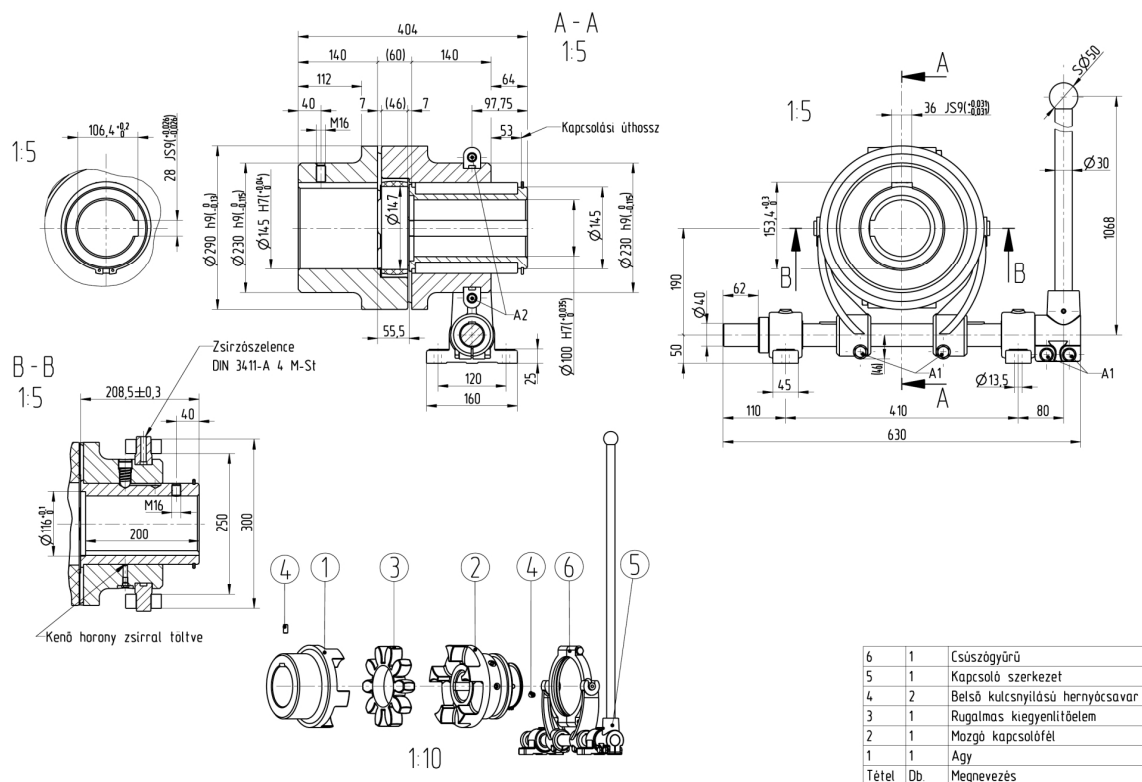
| Oldható körmös kapcsoló                                   |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A körömrre ható kerületi erő                              | $F_k = \frac{2 \cdot T}{d_k}$                                                                                                                                                     |
| A reteszekre ható erő                                     | $F_r = \frac{2 \cdot T}{d_t}$                                                                                                                                                     |
| Az axiális kikapcsoló erő                                 | $F_{ax} = \mu \cdot (F_k + F_r)$                                                                                                                                                  |
| Kúpos tengelykapcsoló                                     |                                                                                                                                                                                   |
| A kerületi erő                                            | $F_k = \frac{2 \cdot T}{d_k}$                                                                                                                                                     |
| A normál erő                                              | $F_n = \frac{F_k}{\mu}$                                                                                                                                                           |
| Az összenyomódáshoz szükséges tengelyirányú (axiális) erő | $F_a = F_n \cdot \sin \alpha$                                                                                                                                                     |
| Dörzstárcsás és lemezes tengelykapcsoló                   |                                                                                                                                                                                   |
| Az axiális összeszorító erő                               | $F_a = \frac{(d_k^2 - d_b^2) \cdot \pi}{4} \cdot p$                                                                                                                               |
| <b>A kapcsolóval átvihető nyomaték</b>                    | $T_k = \frac{i \cdot \mu \cdot F_a}{3} \cdot \frac{(d_k^3 - d_b^3)}{(d_k^2 - d_b^2)} \text{ vagy } T_k = \frac{(3 \cdot c + c^3)}{6} \cdot \pi \cdot \mu \cdot p \cdot d_{köz}^3$ |
| Hidrodinamikus tengelykapcsoló                            |                                                                                                                                                                                   |
| A szlip                                                   | $s = 1 - \frac{n_2}{n_1}$                                                                                                                                                         |
| A hatásfok                                                | $\eta = \frac{n_2}{n_1} = 1 - s$                                                                                                                                                  |
| <b>A kapcsolóval átvihető nyomaték</b>                    | $T = c \cdot n_1^2 \cdot D^5$                                                                                                                                                     |

Szemléltető ábrák:

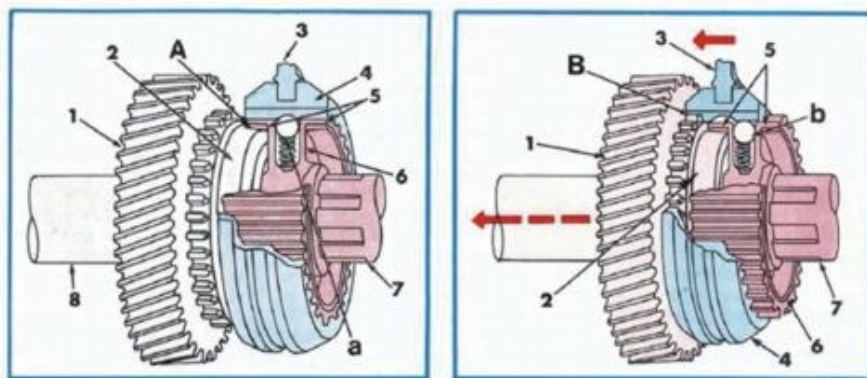
Oldható körmös tengelykapcsoló fényképe.



Oldható körmös tengelykapcsoló összeállítási rajza tételszámozással.

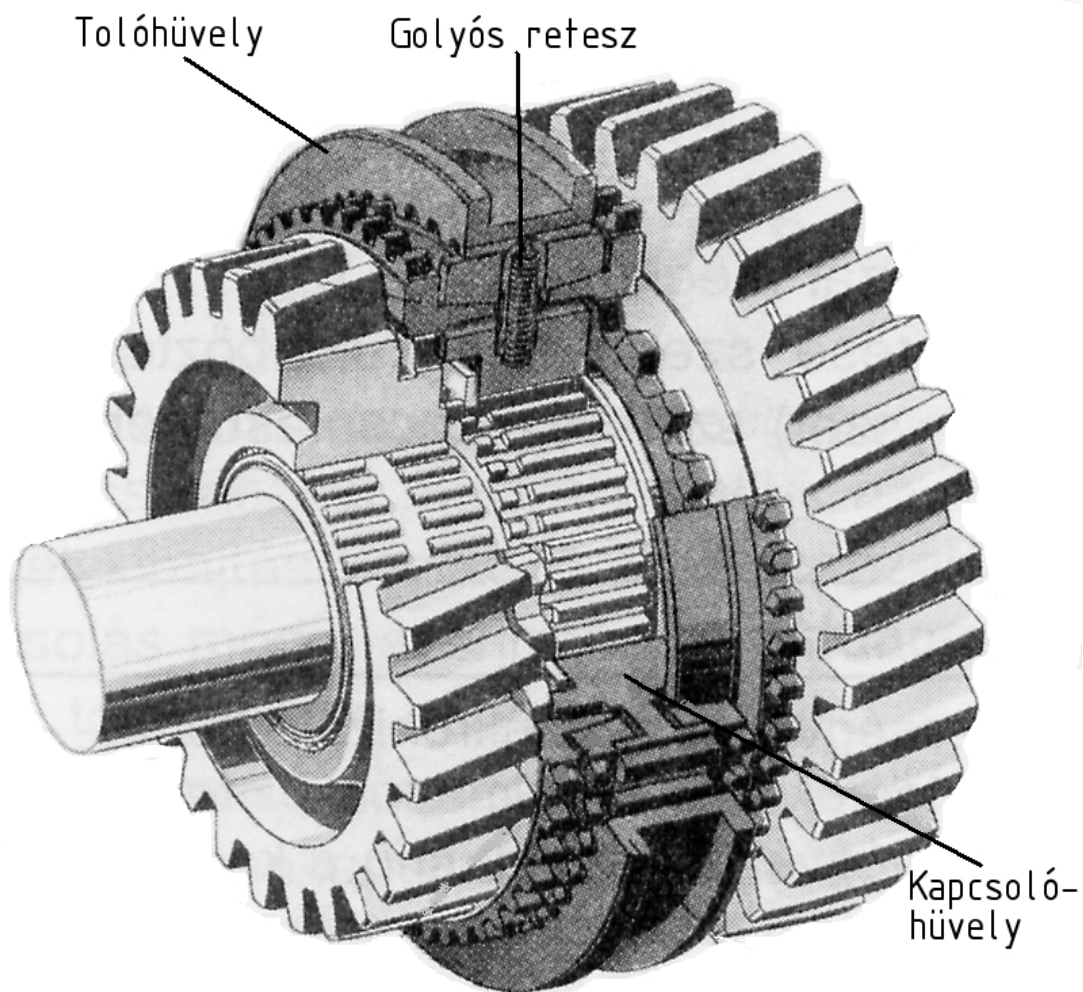


Szinkronizáló kapcsoló 3D-s modellje tételszámozással.



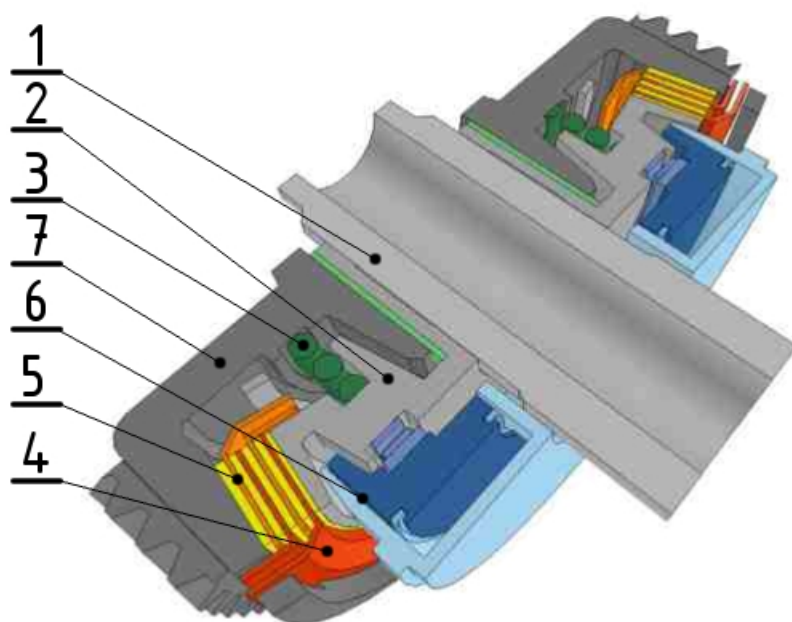
- |                                                        |                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| A - Kapcsolódó külső és belső kúpok                    | 5 - Bronz belső kúpok |
| a - Rugóterhelésű golyó a tolóhüvelyben levő horonyban | 6 - Ágy               |
| B - Kapcsolódó külső és belső fogak                    | 7 - Bemenőtengely     |
| b - A rugóterhelésű golyó a hornyon kívül              | 8 - Kimenőtengely     |
| 1 - Hajtott fogaskerék                                 |                       |
| 2 - Külső kúp                                          |                       |
| 3 - Váltóvilla                                         |                       |
| 4 - Tolóhüvely                                         |                       |

Szinkronizáló kapcsoló fő részei.





Súrlódó kúpos tengelykapcsoló 3D-s modellje (félbe vágva) tételszámozással.

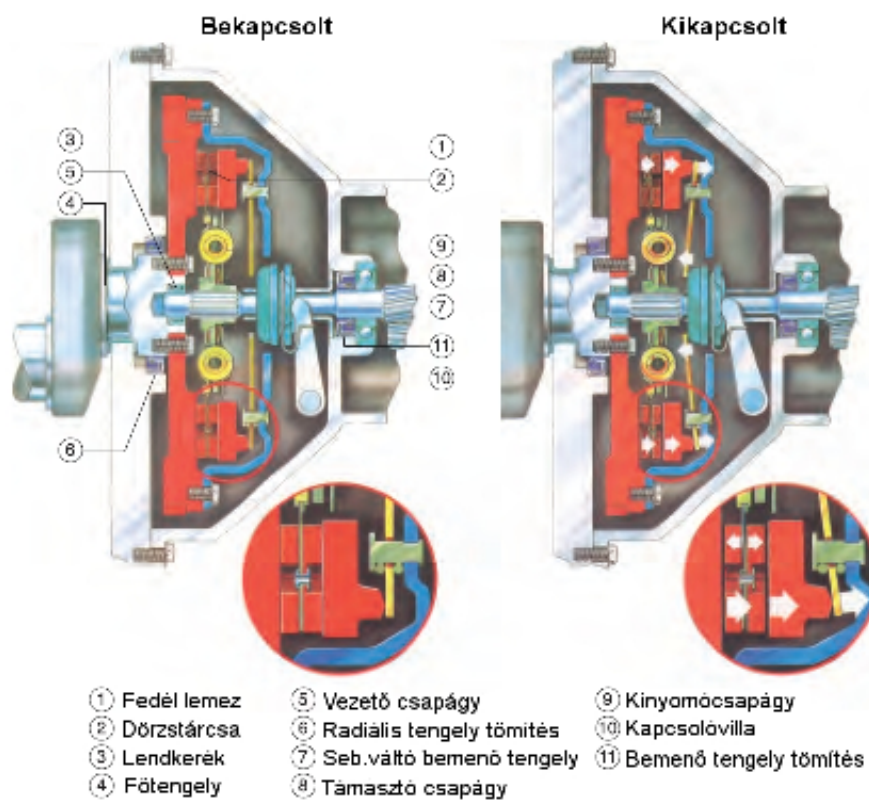


|      |     |                                            |
|------|-----|--------------------------------------------|
| 7    | 1   | Külső kúpos agy                            |
| 6    | 1   | Hidraulikus kapcsoló szerkezet             |
| 5    | 2   | Belső bordázatú súrlódóbetétes kúpos lemez |
| 4    | 2   | Külső bordázatú kúpos lemez                |
| 3    | 1   | Hengeres csavarrugó                        |
| 2    | 1   | Belső kúpos agy                            |
| 1    | 1   | Tengely                                    |
| Tsz. | Db. | Megnevezés                                 |

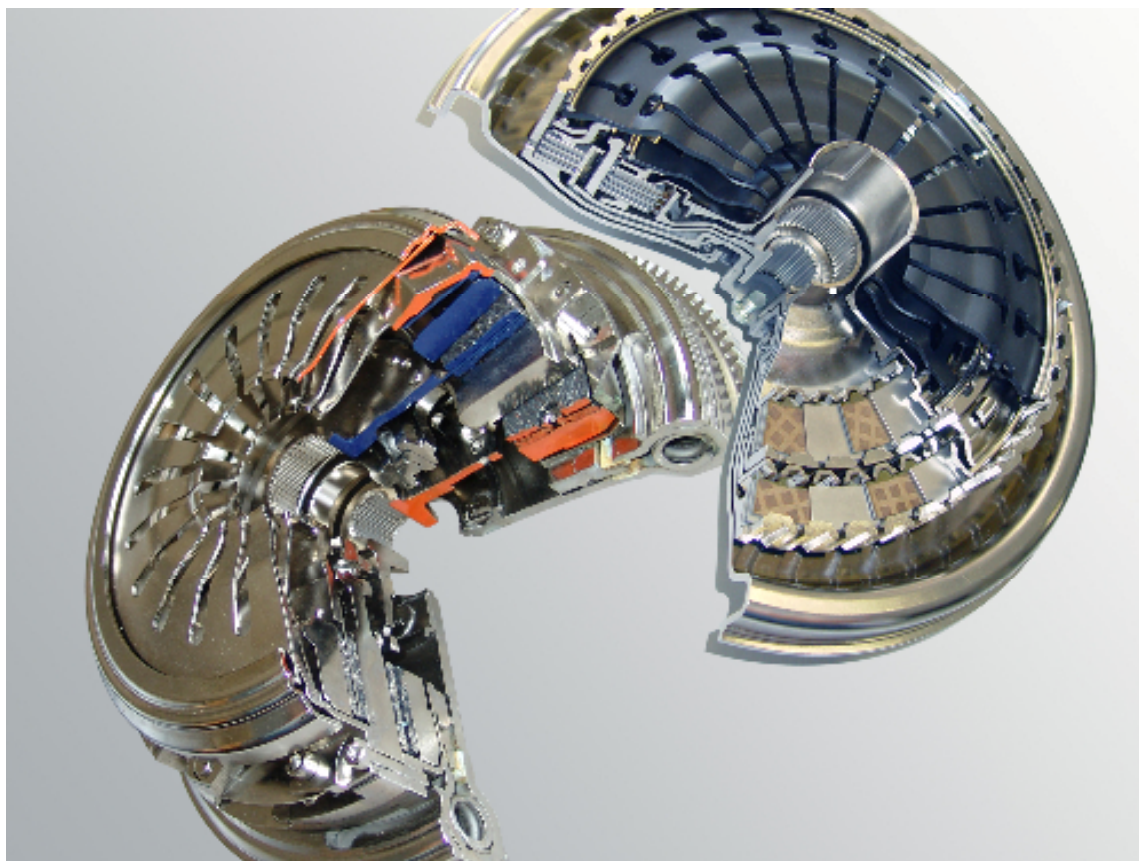
Súrlódó kúpos tengelykapcsoló alkatrészeinek fényképe.



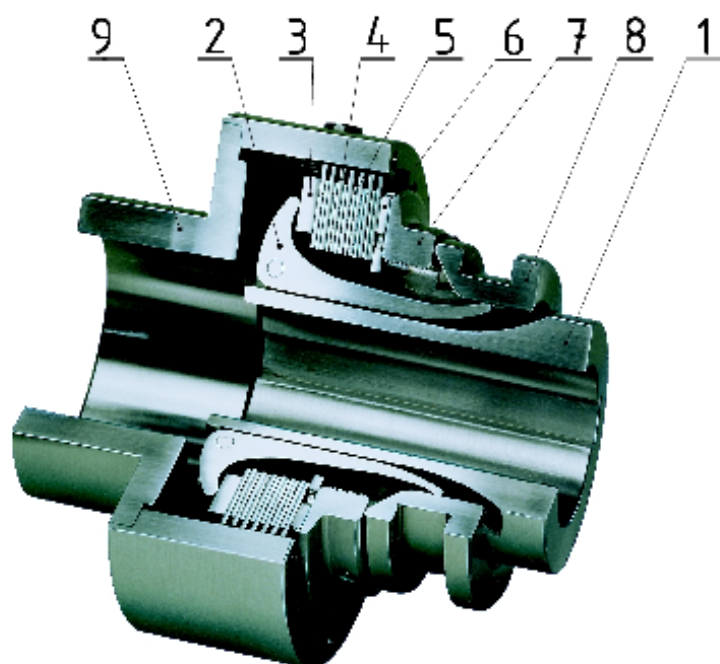
Dörzstárcsás tengelykapcsoló összeállítása tételszámozással.



Dörzstárcsás tengelykapcsoló fényképe.

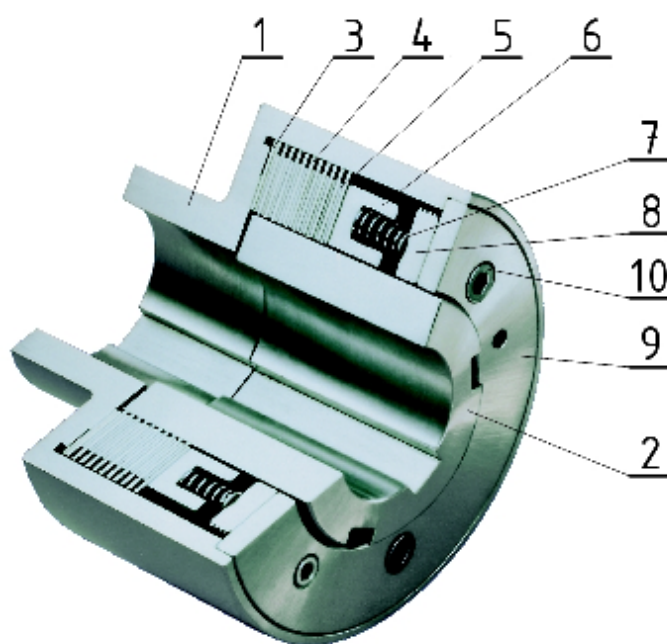


Mechanikus működtetésű lemezes dörzskapcsoló elvágott 3D-s modellje tételszámozással.



|                       |   |                              |
|-----------------------|---|------------------------------|
| 9                     | 1 | Hajtott kapcsolófél          |
| 8                     | 1 | Csúszó gyűrű                 |
| 7                     | 1 | Szabályozó anya              |
| 6                     | 1 | Nyomólap                     |
| 5                     | 6 | Belső bordázatusúrlódó lemez |
| 4                     | 7 | Külső bordázatusúrlódó lemez |
| 3                     | 1 | Nyomótárcsa                  |
| 2                     | 6 | Szögemelő                    |
| 1                     | 1 | Hajtó kapcsolófél            |
| Tsz., Db., Megnevezés |   |                              |

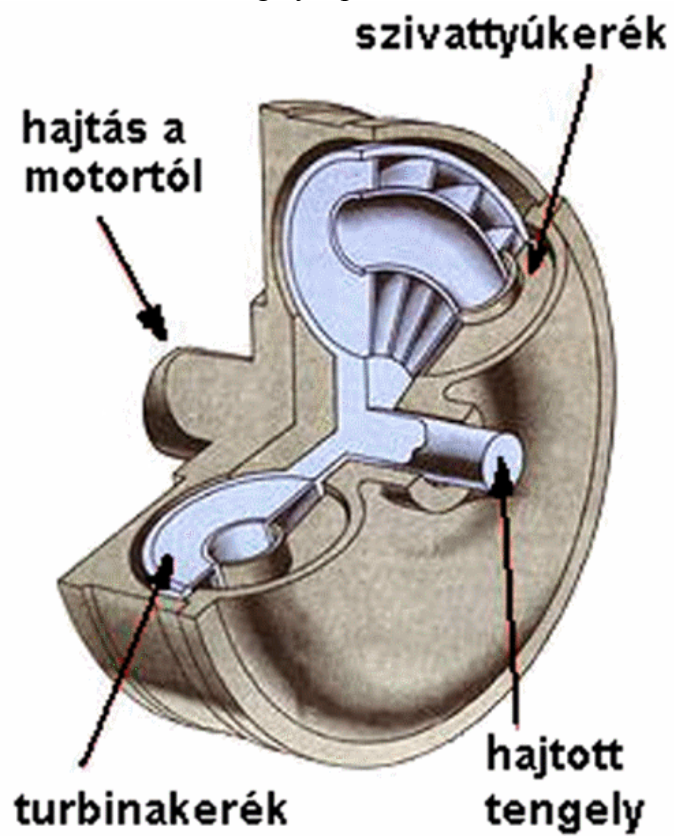
Biztonsági tengelykapcsoló elvágott 3D-s modellje tételszámozással.



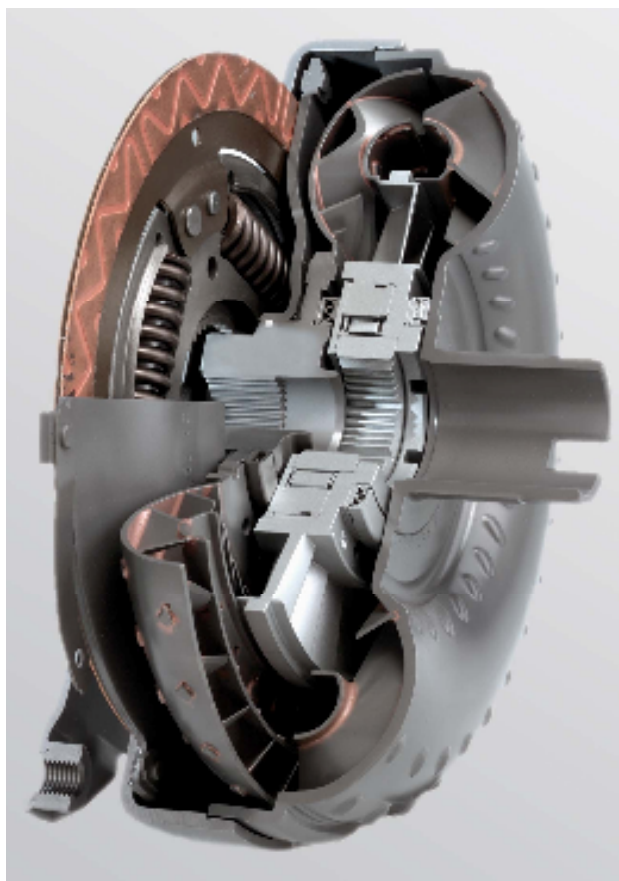
|                       |    |                              |
|-----------------------|----|------------------------------|
| 10                    | 3  | Belső kulcsnyílású csavar    |
| 9                     | 1  | Zárótárcsa                   |
| 8                     | 1  | Rugófeszítő tárcsa           |
| 7                     | 12 | Hengeres csavarrugó          |
| 6                     | 1  | Nyomótárcsa                  |
| 5                     | 10 | Belső bordázatusúrlódó lemez |
| 4                     | 11 | Külső bordázatusúrlódó lemez |
| 3                     | 1  | Támasztó lemez               |
| 2                     | 1  | Hajtó agy                    |
| 1                     | 1  | Hajtott agy                  |
| Tsz., Db., Megnevezés |    |                              |



Hidrodinamikus tengelykapcsoló részei.



Hidrodinamikus tengelykapcsoló fényképe.



### Ellenőrző kérdések:

Felhívjuk figyelmét, hogy a számítási feladatoknál a részeredményeket ne kerekítse, hanem a további számításokhoz a pontos értéket (a számológépen megjelenő összes tizedest) vegye figyelembe! Az eredményeket mindig csak az első két tizedesjegyre írja be! (Egész szám esetén és a szám végén nem kell a nullákat kiírni!)

1.

## Jelölje meg az oldható alakzáró tengelykapcsolókat!

Szinkronizáló.

Kúpos.

Biztonsági.

Oldható körmös.

Dörzstárcsás.

2.

**Az alábbi állítások közül döntse el, hogy melyik igaz, melyik hamis!**

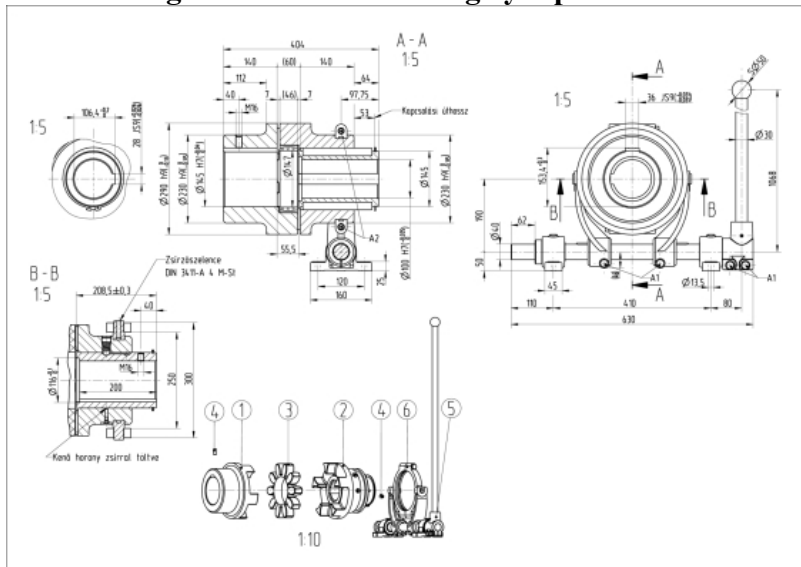
A különleges tengelykapcsolók működtetése lehet légnyomásos (pneumomechanikus), folyadéknyomásos (hidromechanikus), elektromágneses (elektromechanikus).

Alakzáró kapcsolót működés közben általában nem lehet kikapcsolni. Kikapcsolni álló helyzetben, vagy a két kapcsolófél azonos fordulatszámánál lehet.

Az oldható erőzáró tengelykapcsolóknál a fokozatosan növelhető súrlódó erő viszi át a nyomatékot. Lágy indítás és túlterhelésnél megcsúszás jellemző a kapcsolókra.

3.

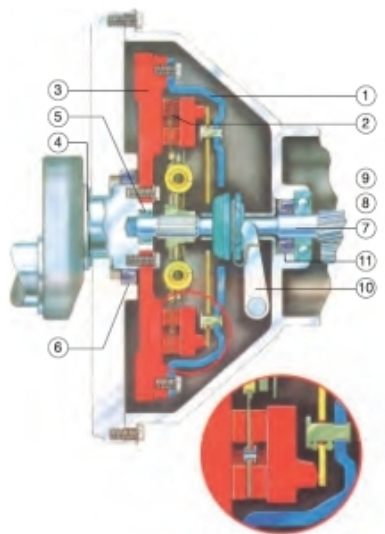
**Nevezze meg az ábrán látható tengelykapcsolót!**





4.

Nevezze meg az ábrán látható tengelykapcsoló 2-es és 10-es alkatrészeit!

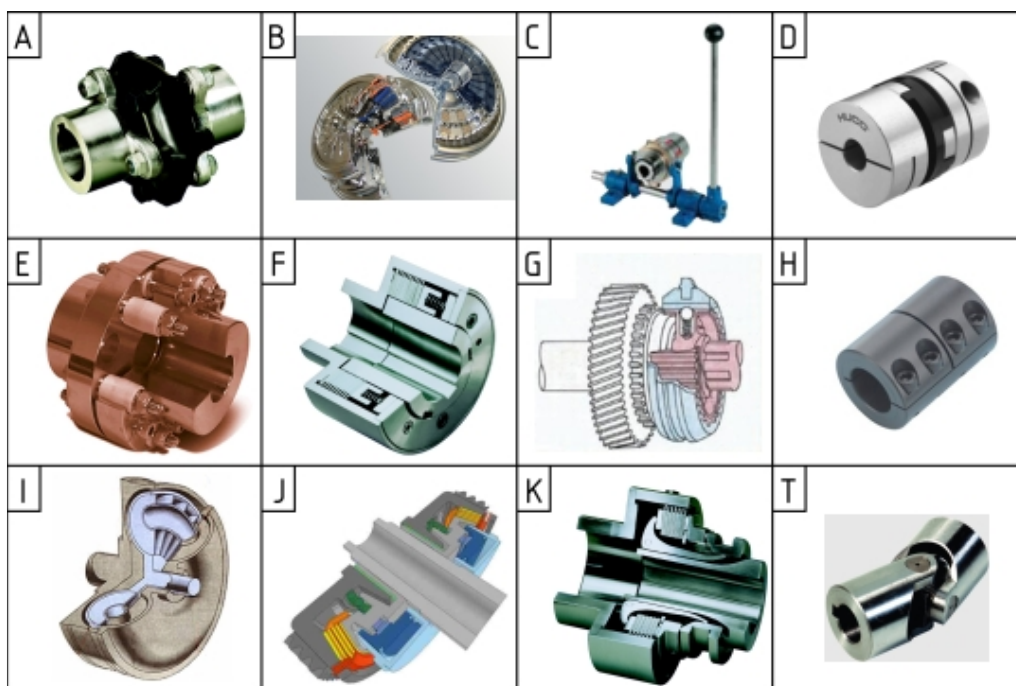


2-es:

10-es:

5.

Az ábrán látható tengelykapcsolók jelöléseit párosítsa a megadott tengelykapcsoló megnevezésekhez!



Biztonsági tengelykapcsoló:

Szinkronizáló kapcsoló:

Dörzstárcsás tengelykapcsoló:

Súrlódó kúpos tengelykapcsoló:

6.

Oldható alakzáró körmös kapcsolónál, határozza meg a kerületi erőt ( $F_k$ ), a reteszekre ható erőt ( $F_r$ ), és a kikapcsoláshoz szükséges axiális erőt ( $F_{ax}$ )! Az összekapcsolt  $d_t = 40$  mm-es acél tengelyekre  $T = 500$  Nm méretezési nyomatékú, öntöttvas tengelykapcsolót használunk. A körmök középpátmérője:  $d_k = 100$  mm. A súrlódási tényező értéke:  $\mu = 0,06$ .

$$\begin{array}{ll} F_k = & \text{N} \\ F_r = & \text{N} \\ F_{ax} = & \text{N} \end{array}$$

7.

Egy kúpos tengelykapcsolónál határozza meg a nyomatékátvitelhez szükséges kerületi erőt ( $F_k$ ), a normál erőt ( $F_n$ ) és a felületek összenyomódásához szükséges axiális erőt ( $F_a$ )!

Adatok:

méretezési nyomaték:  $T = 400$  Nm ,

súrlódókúp középpátmérő:  $d_k = 200$  mm ,

öntöttvas-acél tárcsafelek súrlódási tényezője:  $\mu = 0,2$  ,

félkúpszög:  $\alpha = 14^\circ$  .

$$\begin{array}{ll} F_k = & \text{N} \\ F_n = & \text{N} \\ F_a = & \text{N} \end{array}$$

8.

Egy tárcsás dörzskapcsoló adatai a következők: a súrlódó felület külső átmérője:  $d_k = 240$  mm, súrlódó felület belső átmérője:  $d_b = 160$  mm, a megengedett palástnyomás értéke:  $p = 0,4$  N/mm<sup>2</sup>, a felületek közötti súrlódási tényező  $\mu = 0,2$ , a súrlódó felületek száma  $i = 1$ . Számítsa ki a szükséges axiális összeszorító erőt ( $F_a$ ) és a kapcsolóval átvihető nyomaték ( $T_k$ ) értékét!

$$\begin{array}{ll} F_a = & \text{N} \\ T_k = & \text{Nm} \end{array}$$

9.

Válassza ki kúpos tengelykapcsolónál az összenyomódáshoz szükséges tengelyirányú erő helyes méretezési összefüggését!

$$F_a = F_n \cdot \cos \alpha$$

$$F_a = F_n \cdot \sin \alpha$$

$$F_a = F_n \cdot \tan \alpha$$

$$F_a = F_k \cdot \sin \alpha$$

$$F_a = F_k \cdot \cos \alpha$$