



Kettős tömegű lendkerék

Technika

Hibadiagnosztika/célszerszám/kezelési kézikönyv



SCHAEFFLER
AUTOMOTIVE AFTERMARKET



Jelen kiadvány tartalma jogilag kötelezettség nélküli és kizárólag információs célokra rendeltetett. Amennyire jogilag megengedett, a Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG-nek nincs felelőssége vagy jelen kiadvánnyal összefüggésben kizárt.

Minden jog fenntartva. Tilos jelen kiadványnak mindennemű sokszorosítása, terjesztése, másolása, nyilvános hozzáférhetővé tétele vagy egyéb publikációja egészben vagy kivonatos módon a Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG előzetes írásos beleegyezése nélkül.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
2012. június

Tartalom

1	Történet	4
2	Kettős tömegű lendkerék – ZMS	7
2.1	Miért ZMS?	7
2.2	Felépítés	7
2.3	Funkciók	8
3	A ZMS részei	9
3.1	Elsődleges lendkerék	9
3.2	Másodlagos lendkerék	10
3.3	Csapágy	11
3.4	Karima	13
3.5	Súrlódásvezérlő tárcsa	14
3.6	Íves rugók	15
3.7	ZMS különleges formák	17
4	ZMS hibadiagnosztika	19
4.1	Általános utasítások a ZMS vizsgálatához	19
4.2	Zajok	20
4.3	Chiptuning	21
4.4	Szemrevételezéses ellenőrzés/hibaképek	22
5	A ZMS célszerszám leírása és a csomagolás tartalma	29
6	Vizsgálatok a ZMS-en	31
6.1	Milyen vizsgálat milyen ZMS-en?	32
6.2	Ellenőrizték a szabad szöget szögmérő tárcsával	33
6.3	Ellenőrizték a szabad szöget a fogaskoszorú fogszámával	37
6.4	Ellenőrizték a billenési játékot	40
7	ZMS és DFC rögzítőcsavarjai	42
8	Előírt értékek	43

1 Történet



A klasszikus torziós csillapítótól a kettős tömegű lendkerékig

A járműtechnika mindent elsöprő fejlődése az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb teljesítményű motorokat hozott létre - és egyidejűleg a gépkocsivezetők minőségi igénye is egyre emelkedett. A járművek súlycsökkenése és a szélcsatornában optimalizált karosszéria következtében most a kisebb szélzaj miatt más zajforrások észlelhetők. De a szegénykeverékes koncepciójú és szélsőségesen alacsony fordulatszámon működtethető motorok is, vagy az új sebességváltó generációk a hígolyós olajjal, hozzájárulnak ehhez. A 80-as évek közepén a klasszikus torziós csillapítók

évtizedes továbbfejlesztése a tengelykapcsoló tárcsákban a műszaki határaiba ütközött. Az állandóan tovább emelkedő motorteljesítménynek és az ezzel szintén növekvő motor forgatónyomatéknak - azonos vagy éppen kisebb szerelési térben - már nem tudott kielégítő méretekben eleget tenni.

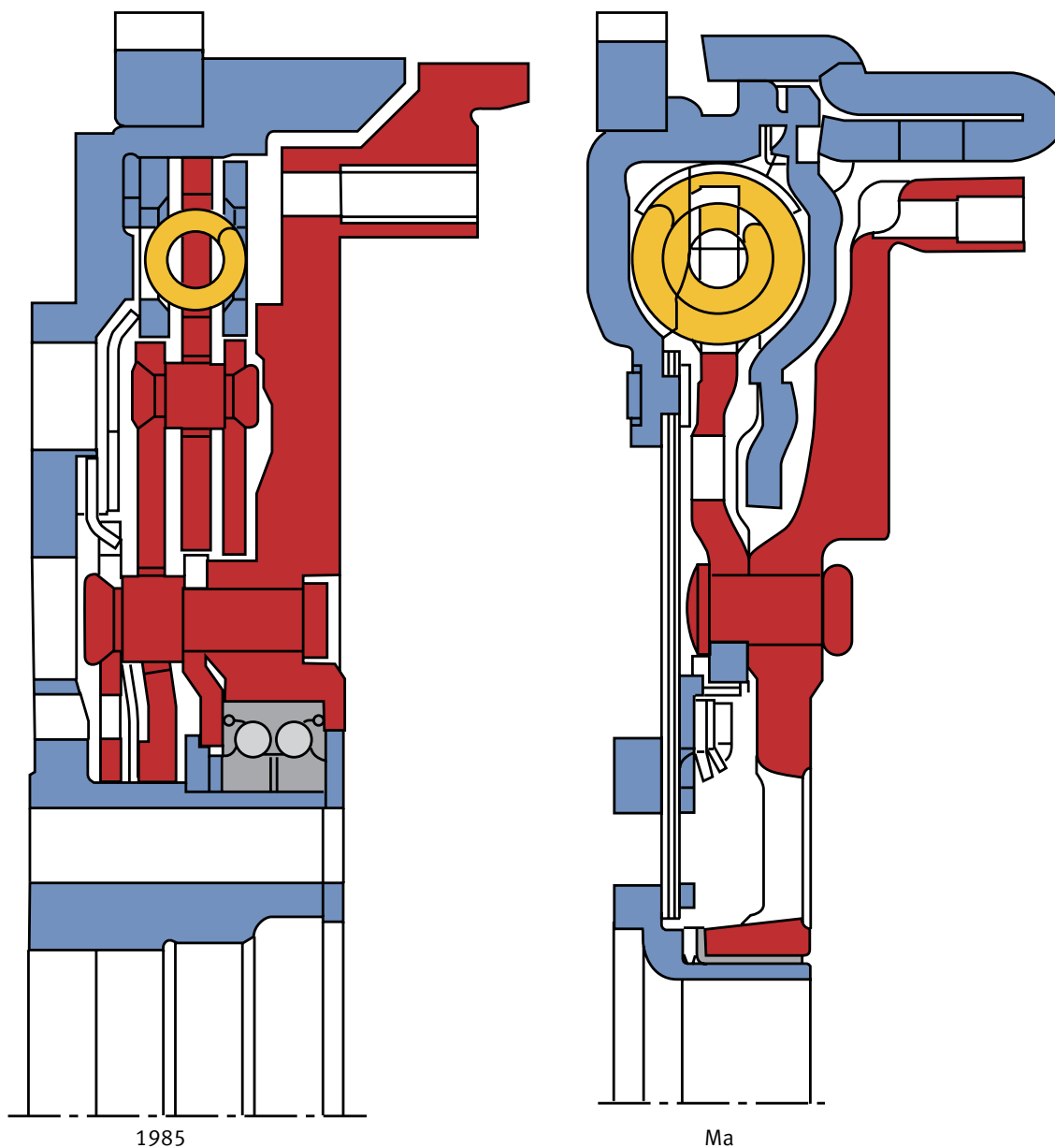
A kiterjedt fejlesztési munkálatok az LuK-nál egy egyszerű, azonban nagyon hatásos megoldást eredményeztek: Kettős tömegű lendkerék (ZMS) Ez akkor egy újszerű torziós csillapító koncepció volt a hajtáslánc számára.



Az 1. generációs ZMS olyan rugókonfigurációkat tartalmazott, mint a hagyományos torziós csillapítók, amelyeknél a nyomórugók sugárirányban belül helyezkedtek el, és ezért csak kis rugótér fogat állt a rendelkezésre. Ezzel garantálta a 6 hengeres motorok rezgésszigetelését, mivel ezeknek alacsonyabb a rezonancia fordulatszáma.

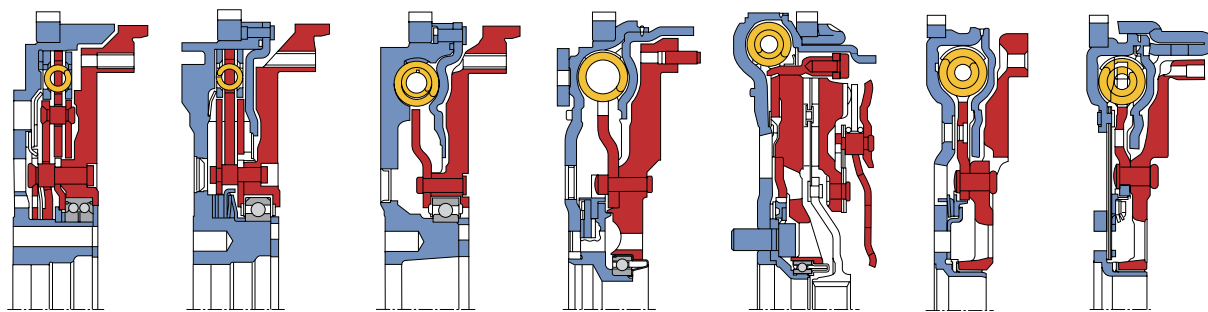
A 4 hengeres motoroknak azonban nagyobb a járásegyenetlensége, és magasabban fekvő a rezonancia fordulatszáma. A rugók kifelé történő áthelyezése következtében és egy nagy nyomórugó átmérő alkalmazása következtében a csillapítási kapacitást azonos ZMS szerelési térben meg lehetett ösztörözni.

A ZMS vázlatos ábrázolása



- Elsődleges lendkerék
- Rugó-/csillapítórendszer
- Másodlagos lendkerék

A ZMS az idő változásában



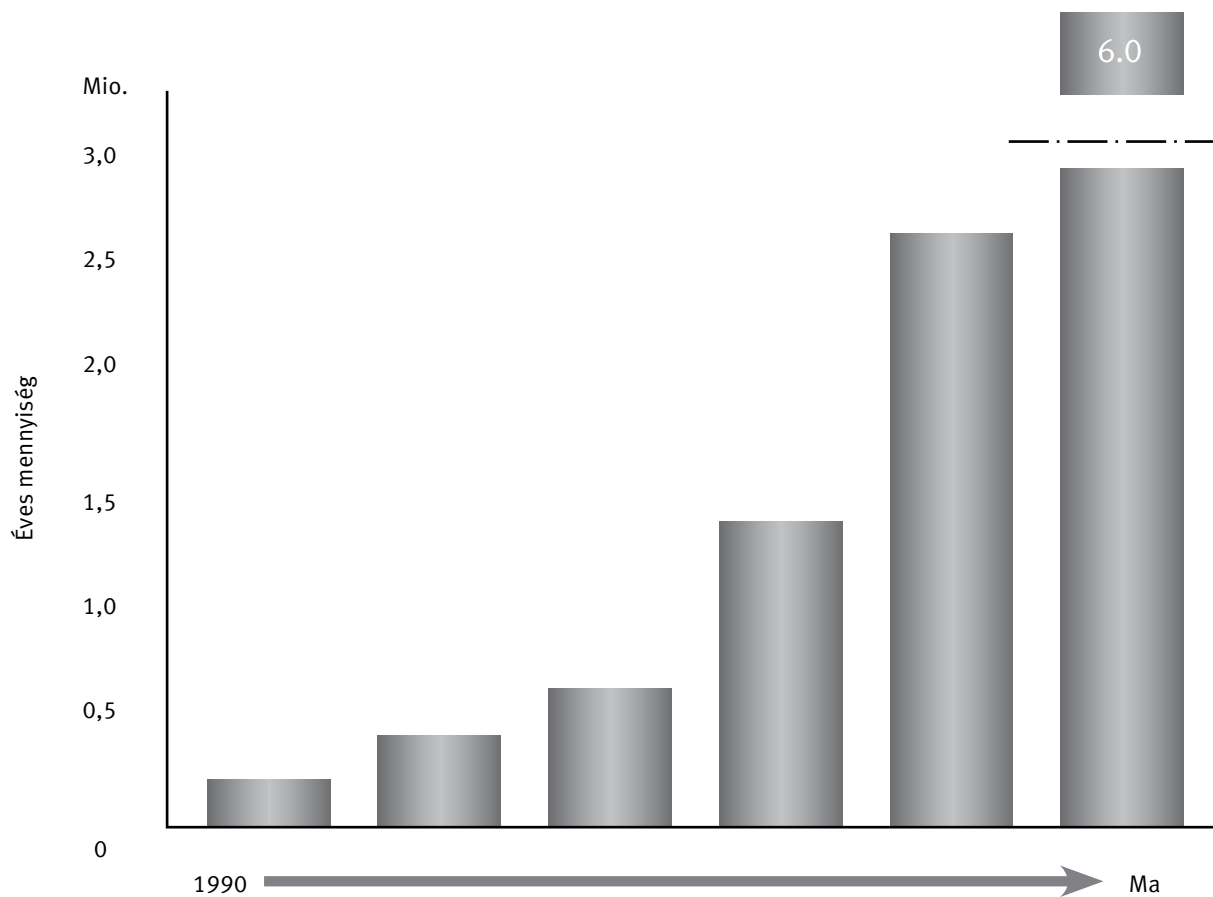
1985

Ma

- Elsődleges lendkerék
- Rugó-/csillapítórendszer
- Másodlagos lendkerék

Az eladási mennyiség fejlődése 1990-től máig

Ma az LuK több, mint 6.000.000 ZMS-t gyárt évente.



6.0

2 Kettős tömegű lendkerék – ZMS

2.1 Miért ZMS?

Egy löketdugattyús motor periodikus égési folyamata révén forgási lengéseket gerjeszt a hajtásláncban. Az eközben gerjesztett zajoknak és vibrációknak, úgy mint hajtóműzörejek, karosszéria dübörgések és terhelésváltási lengések, a zaj és utazási komfort károsítása a következménye. A kettős tömegű lendkerék fejlesztésénél célkitűzés volt, hogy a motor forgó tömegei által létrehozott forgási lengéseket a lehető legmesszemenőbben lekapcsolják a hajtáslánc további részeiről.

2.2 Felépítés

Standard-ZMS

Egy szabványos kettős tömegű lendkerék az elsődleges lendkerékből és a másodlagos lendkerékből áll.

A két szétkapcsolt lendítő tömeg egy rugó-/csillapítórendszeren keresztül összekötött egymással, és egy mélyhornyú golyócsapággal, vagy egy siklócsapággal egymáshoz képest elforgathatóan csapágyozottak.

A motorhoz hozzárendelt elsődleges lendkerékét az indító fogaskoszorúval szilárdan összezsavarozzák a forgattyústengellyel. Ez az elsődleges fedéllel együtt egy üreges teret zár körül, amely a rugócsatornákat képezi.

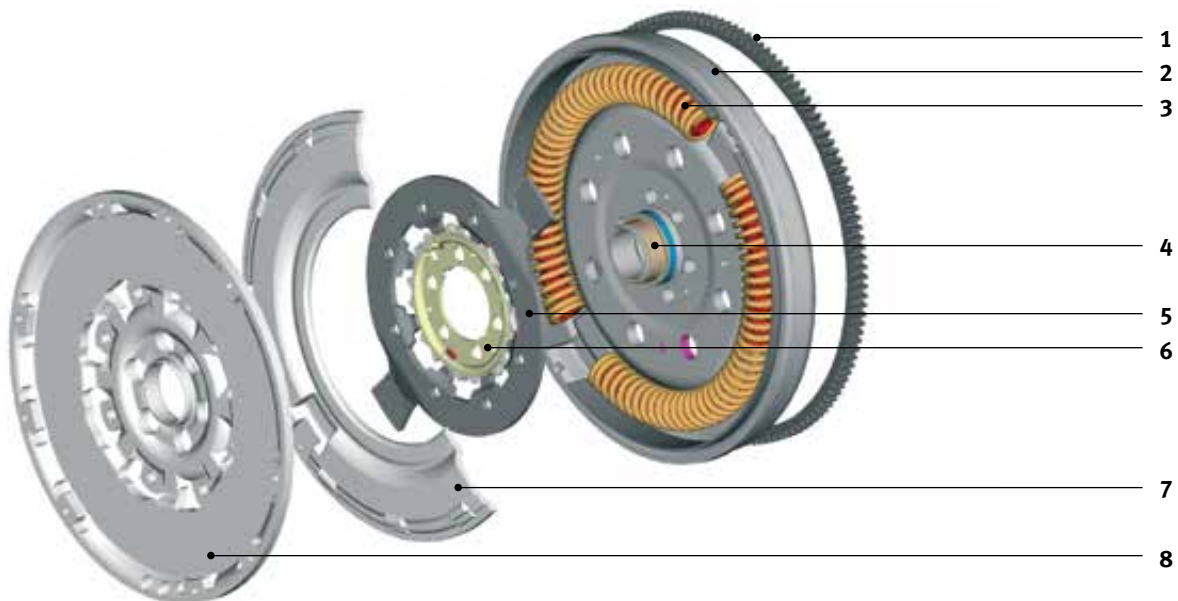
A rugó-/csillapítórendszer a íves rugókból áll. Ezek a rugócsatornában lévő csúszócsészékben fekszenek, és a legkevesebb ráfordítással teljesítik az "ideális" torziós csillapítóval szemben támasztott követelményeket.

A kettős tömegű lendkerék integrált rugó-/csillapítórendszerével felveszi a forgási lengéseket, és közel teljesen elnyeli azokat. Az eredmény egy jó rezgésszigetelés.

A csúszócsészék jó vezetést és zsírtöltést biztosítanak a rugócsatornában, csökkentve a súrlódást az íves rugók és a csúszócsészék között.

A motor nyomatékának átvitele a karimán keresztül történik. A karimát a másodlagos lendkerékkel összeszegecselték és a karimaszárnyaival az íves rugók közé kapcsolódik be.

A másodlagos lendkerék növeli a tehetetlenségi nyomatékot a sebességváltó oldalán. A jobb hőelvezetés érdekében ezt szellőzőrésekkel látták el. Mivel a rugó-/csillapítórendszer a ZMS-ben található, a tengelykapcsoló-tárcsaként rendszerint egy merev, torziós csillapítás nélküli kivitel használhatnak.



- 1 Indítómotor fogaskoszorú
- 2 Elsődleges lendkerék
- 3 Íves rugó
- 4 Siklócsapágy

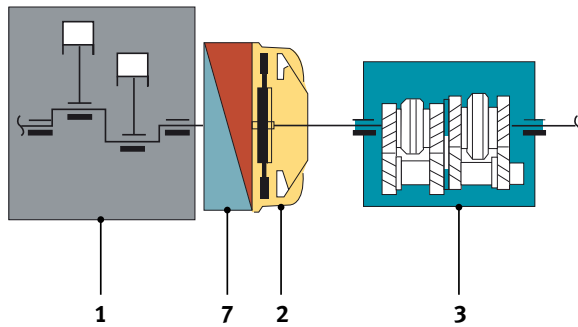
- 5 Karima
- 6 Úszó csapágyazású súrlódásos berendezés
- 7 Elsődleges fedél (metszet)
- 8 Másodlagos lendkerék

2.3 Funkciók

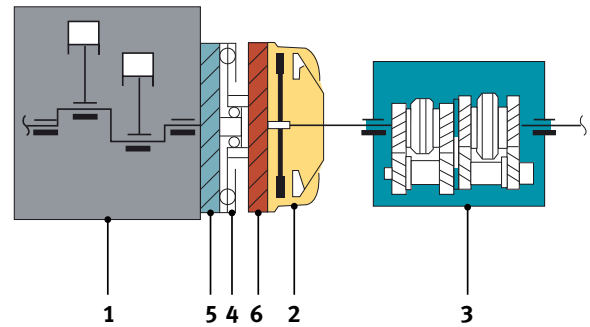
A ZMS alapelve egyszerű és hatékony. A sebességváltó bemenőtengelyén lévő kiegészítő tömeggel azt a rezonanciahelyet, amelyek az eredeti torziós csillapításnál 1.200 ford/perc és 2.400 ford/perc

között van, alacsonyabb fordulatszámok felé tolja el. Ezzel már az alapjáratú fordulatszámától kezdve kiváló rezgésszigetelés adódik.

Működési mód hagyományos lendkerékkel

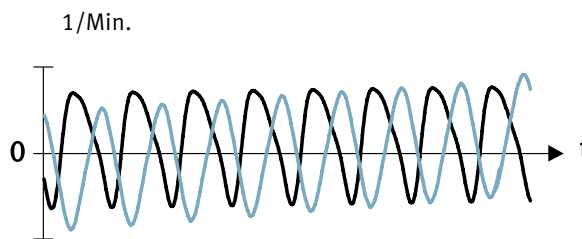


Működési mód ZMS-sel

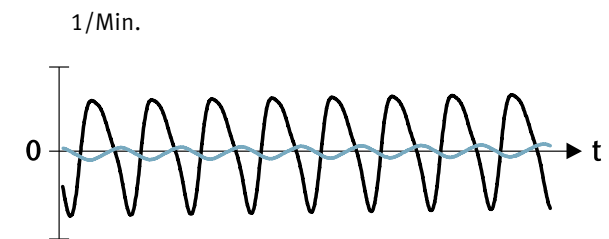


- 1 Motor
- 2 tengelykapcsoló
- 3 sebességváltó
- 4 torziós csillapító
- 5 elsődleges lendítőtömeg
- 6 másodlagos lendítőtömeg
- 7 Lendkerék

A forgási rezgések átvitele



- Motor
- sebességváltó



- Motor
- sebességváltó

Hagyományos lendkerékkel:

Az eddig szokásos kivitelnél, hagyományos lendkerékkel és torziós csillapítású tengelykapcsoló-tárcsával, alapjáraton a forgólengések messzemenően szűretlenül továbbkerültek a sebességváltó felé, és a sebességváltó-kerekek fogainak egymáshoz ütődését okozták (váltócsörgés).

Kettős tömegű lendkerékkel:

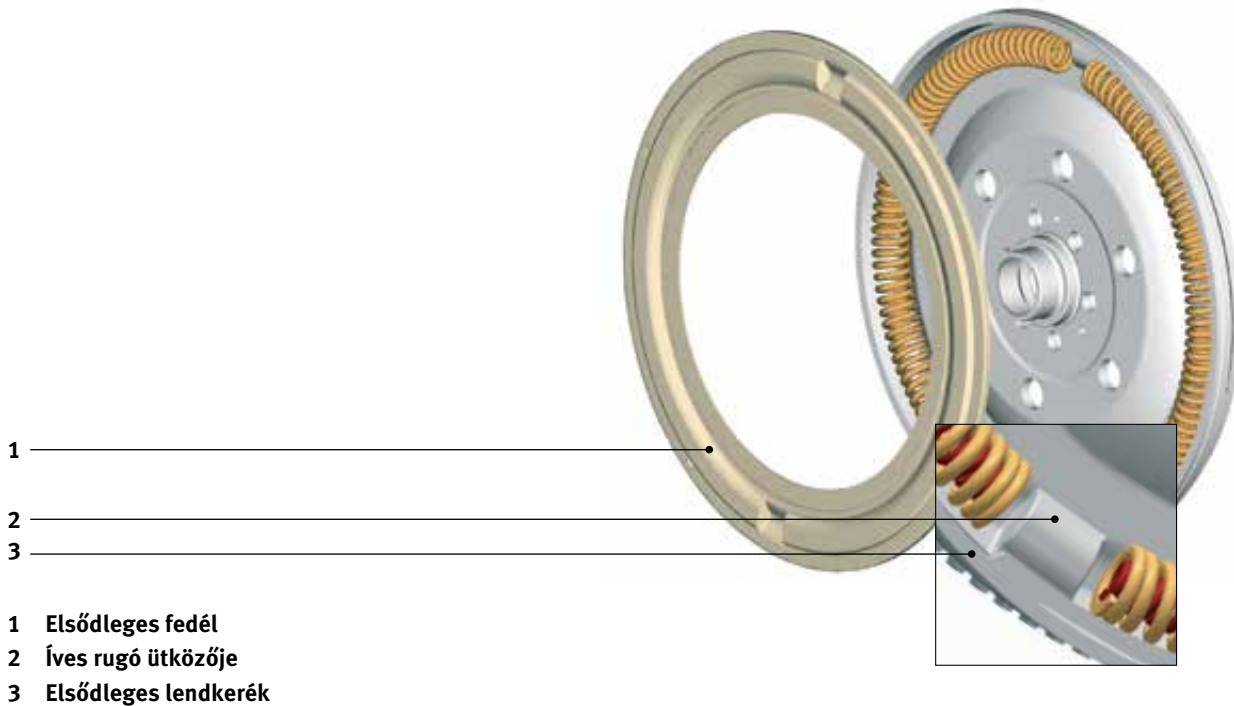
Egy ZMS használatával viszont a motor által bevezetett forgólengések a rugó-/csillapítórendszeren keresztül kiszűrődnek, a sebességváltó egységei nincsenek ezeknek kitéve - nem csörög, a gépkocsivezető komfort elvárásai teljes mértékben teljesülnek!

3 A ZMS részei

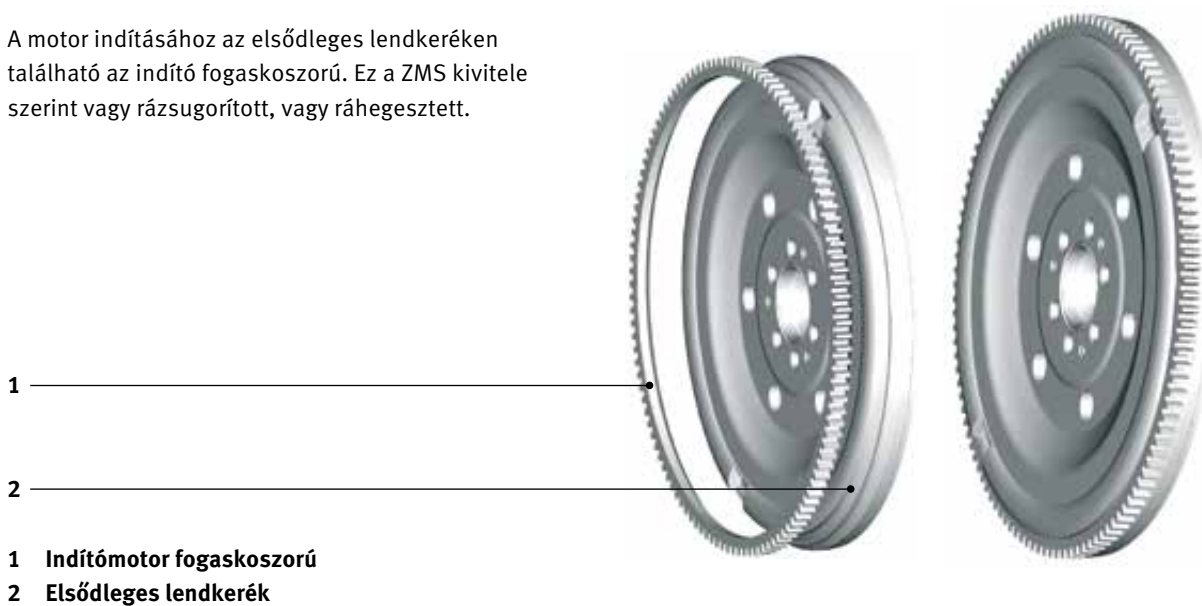
3.1 Elsődleges lendkerék

Az elsődleges lendkerék a motor főtengelyéhez kapcsolódik. Tehetetlensége a forgattyústengellyel együtt egy egységet képez. Összehasonlítva egy hagyományos lendkerékkel a ZMS elsődleges lendkerék jelentősen hajlítás-rugalmasabb, ami

a főtengely tehermentesítését eredményezi. Ezen kívül az elsődleges fedéllel együtt az íves rugó csatornáját képezi. Ez általában kétrészes, és az íves rugó ütközője határolja.



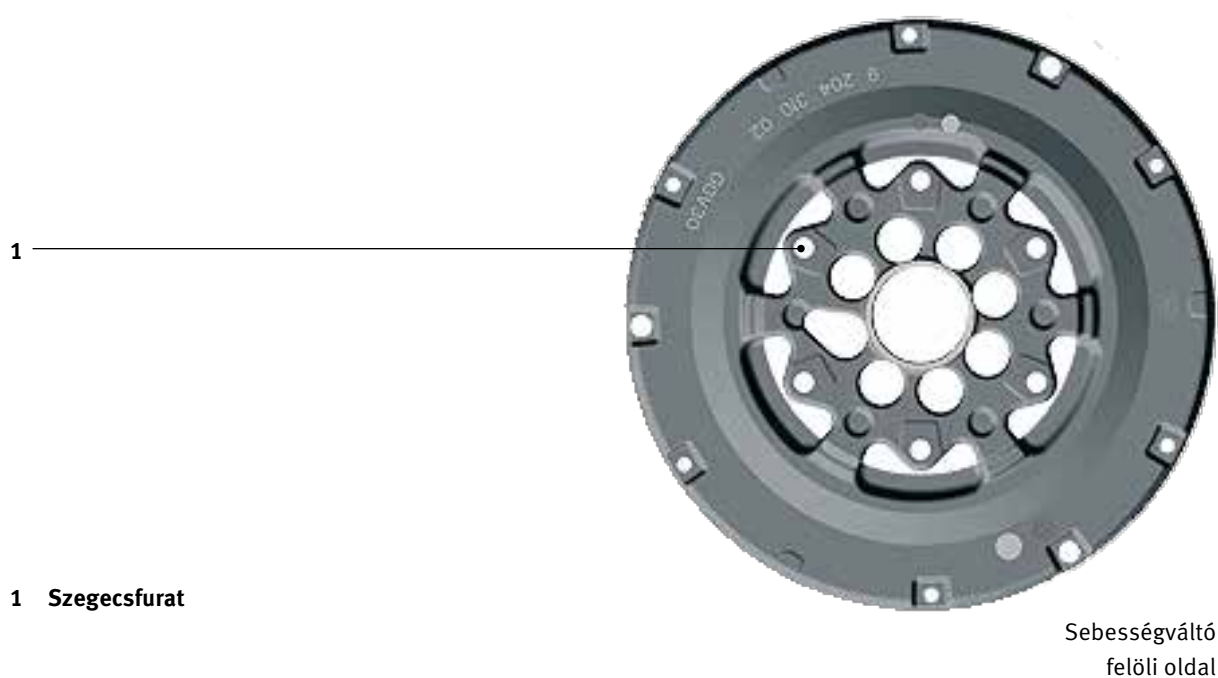
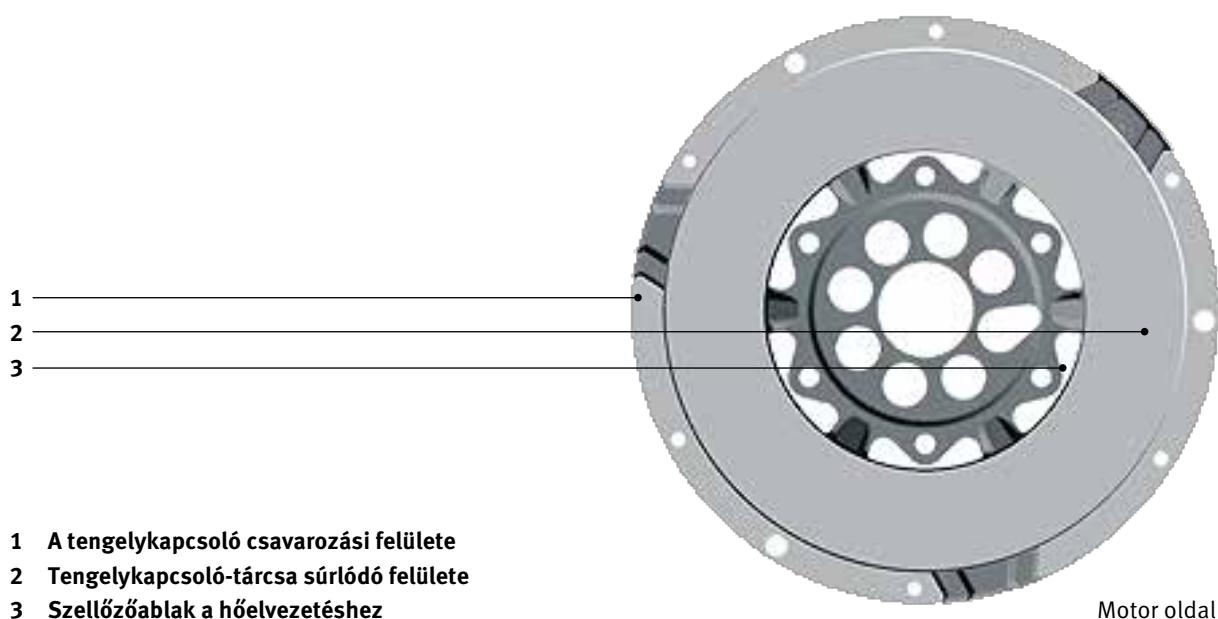
A motor indításához az elsődleges lendkeréken található az indító fogaskoszorú. Ez a ZMS kivitele szerint vagy rázsugorított, vagy ráhegesztett.



3.2 Másodlagos lendkerék

A másodlagos lendkerék képezi a ZMS sebességváltó oldali kapcsolatát a hajtáslánc felé. Összjátékban a tengelykapcsolóval a modulált forgatónyomatéket viszi át a ZMS-ből. A külső peremére a tengelykapcsoló fedelét csavarozták rá. A tengelykapcsoló belsejében a pedál felengedésekor egy rugós mechanizmus nyomja a tengelykapcsoló-tárcsát a másodlagos lendkerék súrlódó felületére. A forgatónyomaték átvitele

súrlódással történik. A szekunder oldali lendítőtömeg lényegében a másodlagos lendkerékből és a karimból tevődik össze. A karimaszárnyakon keresztül az íves rugókról kapja a forgatónyomatéket (lásd 3.4).

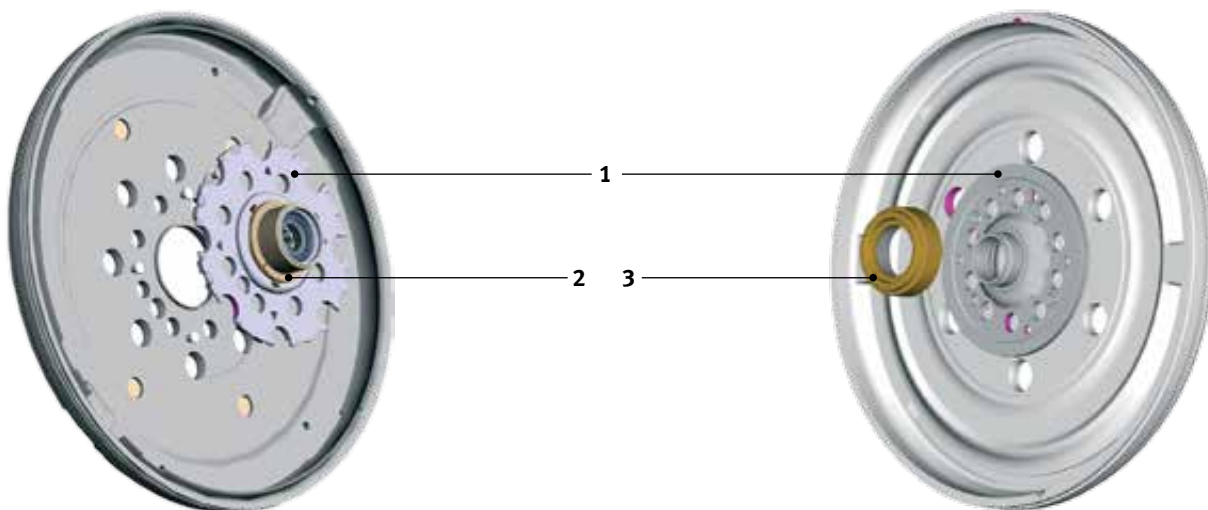


3.3 Csapágy

Csapágyülés

A csapágy az elsődleges lendkerékben található. A forgó csapágyazás jelenti a kapcsolatot az elsődleges lendkerék és a másodlagos lendkerék között. Ezen nyugszik a másodlagos lendkerék tömegereje és a tengelykapcsoló nyomólapja.

Egyidejűleg megtámasztja a kinyomóerőt, amely a tengelykapcsoló oldásakor a ZMS-re hat. A csapágyazás nem csak a két lendkerék elfordulását, hanem enyhe egymás felé való billenőmozgását (kis támoalgás) is engedi.



- 1 Csapágykupola
- 2 Siklócsapágy
- 3 Golyócsapágy

Csapágyvezetékek

Egy ZMS-ben a csapágyazás két különböző elvét alkalmazták:

A golyócsapágyat már kezdettől fogva alkalmazták, és egyre javított kivitelben jó futási tulajdonságokkal rendelkeznek.



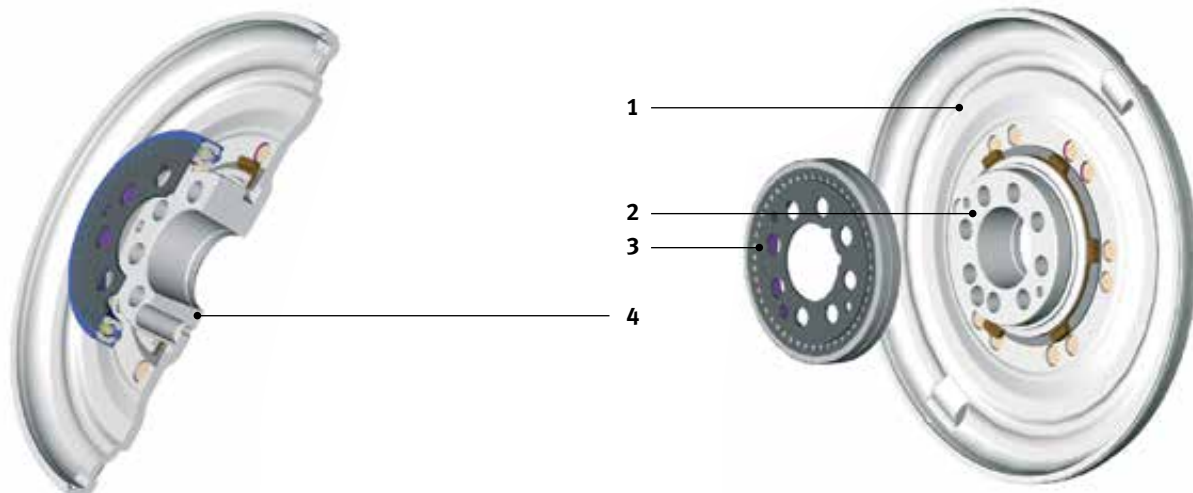
A továbbfejlesztés egy kis golyócsapágyon keresztül vezetett a siklócsapágyhoz. Ez a csapágy ma már alapkivitel a ZMS-nél.



3.3 Csapágy

Nagy golyóscsapágy

Az elsődleges lendkerékbe egy esztergált agyat helyeztek be, amely ülésként szolgál egy nagy golyóscsapágy számára.



- 1 Elsődleges lendkerék csapágyüléssel az agyon
- 2 Agy
- 3 Nagy golyóscsapágy
- 4 Az elsődleges lendkerék keresztmetszete az aggyal és nagy golyóscsapággal

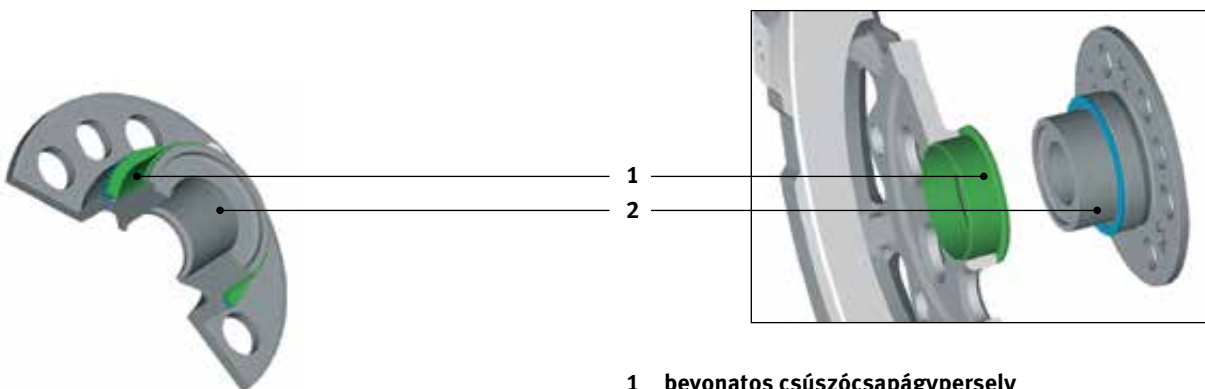
Az elsődleges lendkeréken lemezből egy agykarimát helyeztek el csapágyüléssel (húzott és esztergált). A csapágyülés akár egy kis golyóscsapágy számára, mint itt látható, akár egy siklócsapágy számára módosítható.



- 1 Kis golyóscsapágy
- 2 Csapágykupola

Siklócsapágy

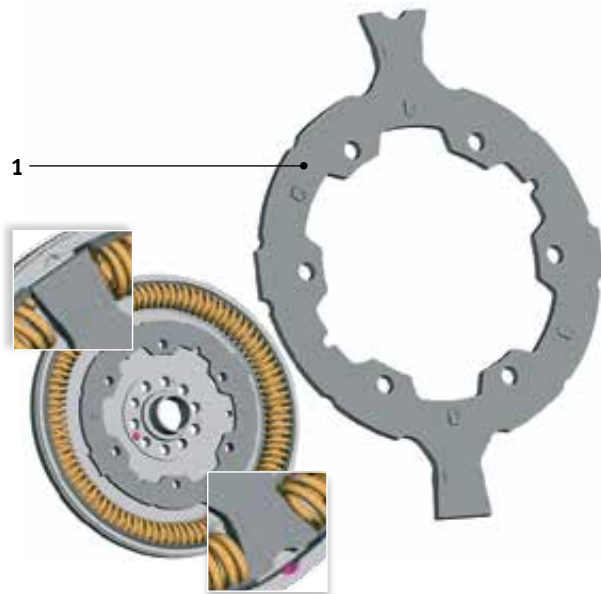
A golyóscsapágy továbbfejlesztéseként vezették be a siklócsapágyat a ZMS csapágyazásaként.



- 1 bevonatos csúszócsapágypersely
- 2 Csapágykupola a csapágykarimán

3.4 Karima

A karima szolgál a forgatónyomaték átvitelére az elsődleges lendkerékről az íves rugókon keresztül a másodlagos lendkerékre, és ezzel a motortól a tengelykapcsolóhoz. Ez szilárdan összekapcsolt a másodlagos lendkerékkel és a karimaszárnyakkal (nyílak) az elsődleges lendkerék íves rugó csatornájában fekszik. Az íves rugócsatorna íves rugóütközői között elegendő tér van úgy, hogy a karima elfordulása nem ütközik nehézségbe.



1 Karima

Karima kivitelek

Merev karima

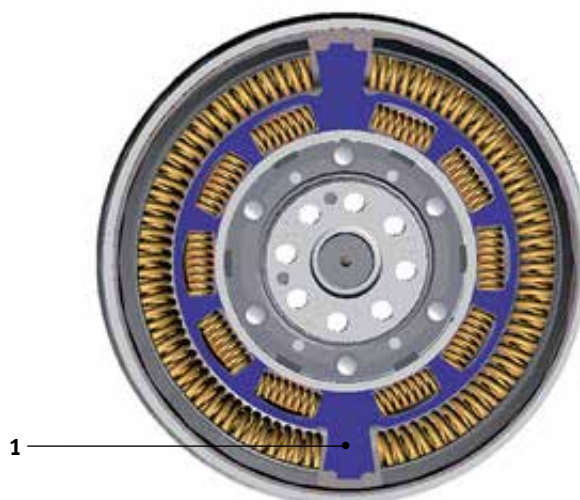
Ennél a szerkezeti formánál a merev karimát a másodlagos lendkerékkel összeszegecselték. A jobb rezgésszigetelés érdekében a karimaszárnyakat különböző szimmetriában alakították ki.

A legegyszerűbb alak a szimmetrikus karima, melynél a húzó- és toló oldalt azonosan alakították ki. Az erőbevezetés az íves rugókba ezáltal akár a végtekercs külső, akár a belső területén megtörténhet.



Karima belső csillapítóval

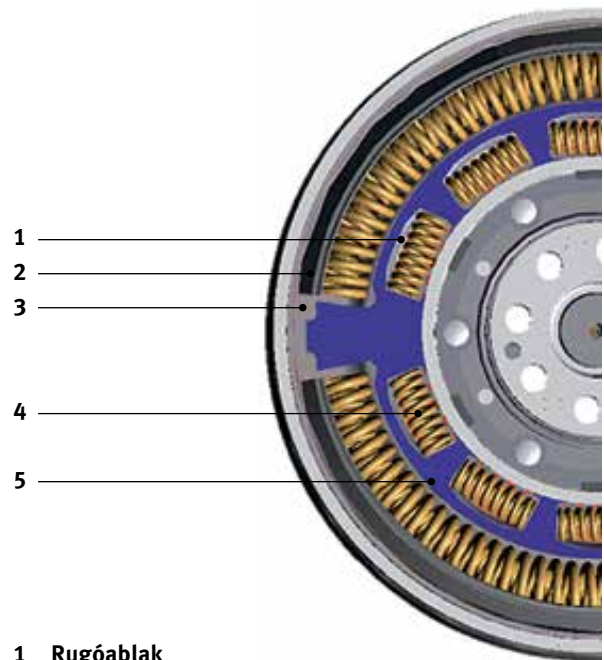
A ZMS fő funkciója a sebességváltó és a motor lehető legjobb lengéstechnikai szétkapcsolása. Annak érdekében, hogy a mindig nagyobb motornyomatékot azonos szerkezeti térben át tudják vinni, az íves rugók jellegzőbőve kényszerűen meredekebb lett. Ez a lengésszigetelés romlásához vezet. A súrlódásmentes belső csillapító javítani tudta a húzásszigetelést. A karimának és az oldallemezeknek belső rugóablakai vannak, amelyekben egyenes nyomórugók ülnek. A jó lengésszigetelés a belső csillapítású ZMS-nél a legmagasabb fordulatszámokig is megmarad.



1 Karima rugóablakkal

3.4 Karima

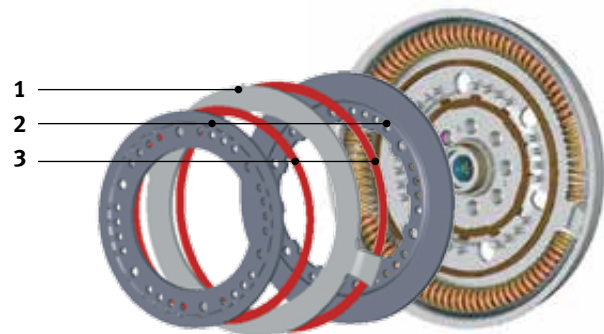
Magas fordulatszámoknál az íves rugók a nagy centrifugális erő következtében erősen kifelé nyomnak a csúszócsésze ellenében, és a tekercsek lekapcsolódnak. Ennek következménye, hogy az íves rugó megmerevedik, és részben elveszti rugózó hatását. Hogy továbbra is garantált legyen a jó rugóhatás, a karimába egyenes nyomórugókat szereltek be. Kis tömegük és kisebb sugáron való elrendezésük alapján ezeket a rugókat jelentősen kisebb centrifugális erő éri. Továbbá a rugóablakokban a konvex módon ívelt felső perem által tovább csökken a súrlódás. Ezáltal a súrlódás és a hatásos rugótényező a növekvő fordulatszám mellett nem növekszik.



- 1 Rugóablak
- 2 Csúszócsészék
- 3 Íves rugó ütközője az elsődleges lendkerékben
- 4 Nyomórugó
- 5 Karima

Karima csúszó tengelykapcsolóval

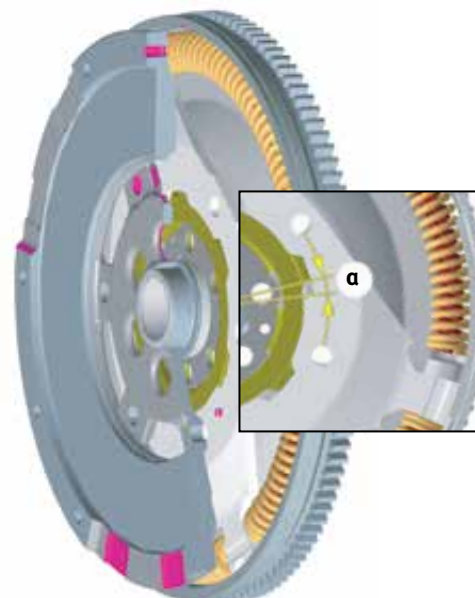
A harmadik karimafajtát, ellentétben a merev karimával, nem szegecselik szilárdan a másodlagos lendkerékre. A karimát itt tányérrugóként alakították ki. A tányérrugót a peremen két tartólemez pozícionálja. Keresztmetszetben ezáltal egy villaformájú tartó adódik. A motor nyomatékát a tartó és a tányérrugó közötti súrlódási nyomaték biztosan viszi át. Egyidejűleg a csúszó tengelykapcsoló védi a ZMS-t a túlterhelés ellen.



- 1 Karima
- 2 Tartólemez
- 3 Tányérrugó

3.5 Súrlódásvezérlő tárcsa

Néhány kettős tömegű lendítőkerékben egy további súrlódásos berendezés, az súrlódásvezérlő-tárcsa található. A súrlódásvezérlő-tárcsa egy (α) szabad szöggel rendelkezik, ami azt jelenti, hogy a kiegészítő súrlódás csak nagyobb elfordulási szögeknél lép fel, és eredményez üzem közben egy kiegészítő csillapítást, pl. indításkor vagy terhelésváltásnál.



3.6 Íves rugók

A kettős tömegű lendkerékrendszerek lehetővé teszik, hogy a torziós csillapító egy speciális kialakításával, a jármű zajminőségét jelentősen javítsák. Ennek a kisebb zaj keletkezése mellett közvetlen következménye a kisebb üzemanyag-fogyasztás.

A meglévő szerkezeti tér optimális kihasználásához félkörformában egy nagyon nagy menetszámú csavarrugót szerelnek be. Az úgynevezett íves rugó a ZMS rugócsatornájában fekszik és egy csúszócsésze támasztja alá. Üzem közben az íves rugó menetei ennek a csúszócsészének a mentén csúsznak és eközben súrlódást hoznak létre, amelyet a csillapításra használnak fel. Hogy az íves rugó elhasználódását megelőzzék, az íves rugó csúszókapcsolatát zsírral kenik. A rugóvezetés optimális kialakításával a súrlódási munka jelentősen csökken. A jobb lengésszigetelés mellett ehhez jön még a kisebb kopás előnye.



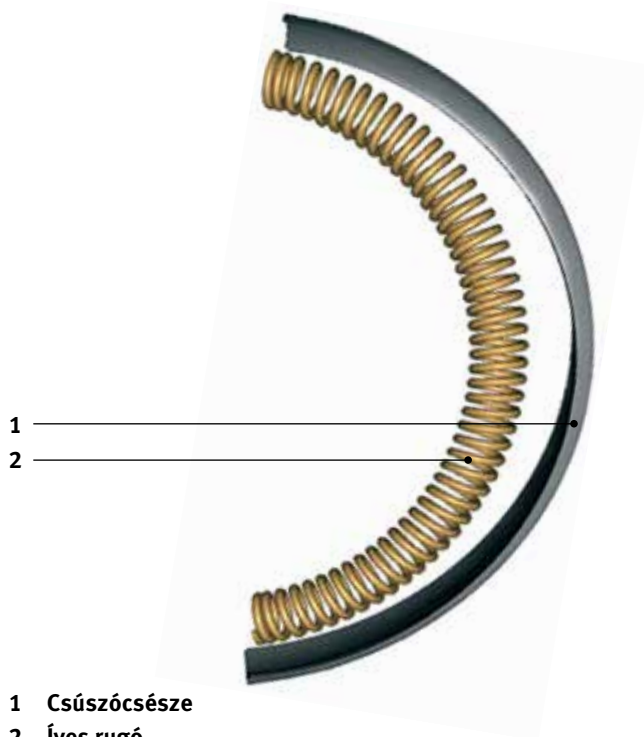
Az íves rugó előnyei:

- magas súrlódás nagy elfordulási szögnél (indítás) és kisebb súrlódás kis elfordulási szögnél (húzás)
- alacsony rugótényező a jó és rugalmas szerkezeti tér kihasználásnak köszönhetően
- Ütközéscsillapítás integrálható (csillapítórugó)

A legkülönbözőbb íves rugók sokasága teszi lehetővé, hogy minden járműtípus és minden terhelési helyzet számára pontosan összehangolt kettős tömegű lendkerékrendszer készüljön. Íves rugókat különböző kivitelben és tulajdonságokkal készítenek. Mindenekelőtt használnak:

- egyfokozatú rugókat
- vagy párhuzamos rugóként különböző kivitelekben vagy mint
- Soros rugó kivitel
- Csillapító rugókat

Az egyes rugófajtákat a gyakorlatban különböző kombinációkban használják.



3.6 Íves rugók

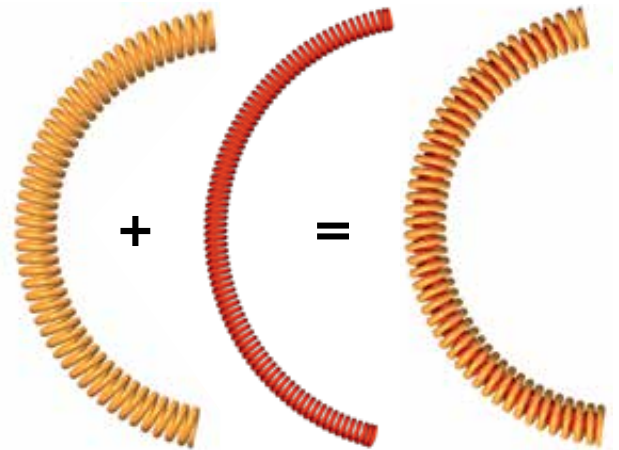
Egyes rugó

Az íves rugó legegyszerűbb formája a szabványos egyes rugó.



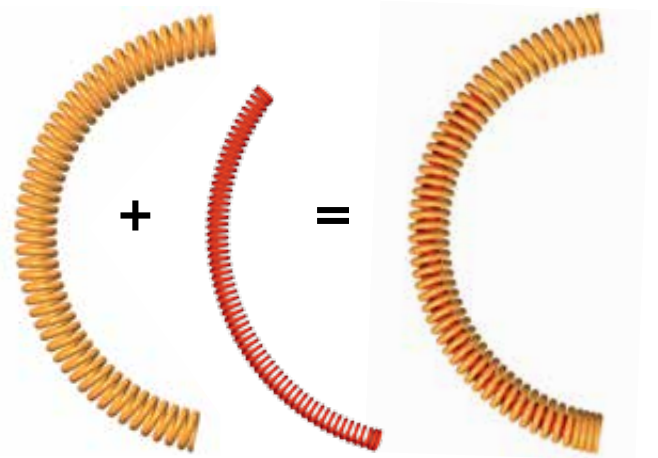
1 fokozatú párhuzamos rugó

A mai szabványos rugók úgynevezett fokozatú párhuzamos rugók. Ezek egy külső és egy belső rugóból állnak, amelyek megközelítően azonos hosszúságúak. A két rugó párhuzamosan kapcsolt. A két rugó egyedi jelleggörbéje egy készlet jelleggörbévé adódik össze.



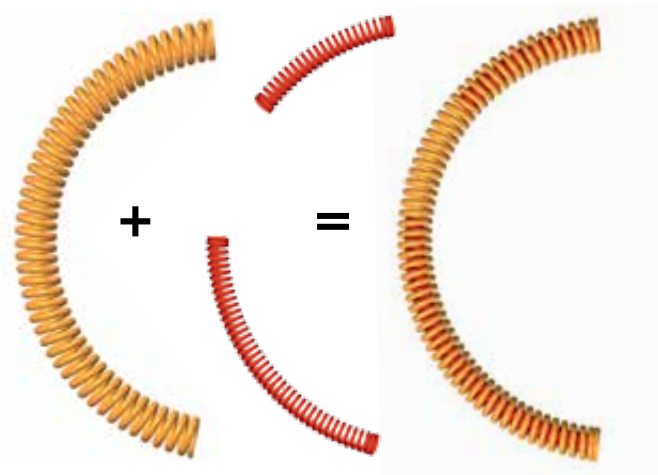
2 fokozatú párhuzamos rugó

A 2 fokozatú párhuzamos rugónál is két íves rugó fekszik egymásban. A belül fekvő rugó rövidebb, ezzel később lép működésbe. A külső rugó jelleggörbéjét a motor indításánál fellépő meredekségi követelményekre hangolták. Itt csak a lágyabb külső rugó lép működésbe, így a problémás rezonancia-frekvencia tartományt gyorsabban átlépheti. Nagyobb forgatónyomatékok esetén, egészen a legnagyobb motornyomatékig a belső rugó is működik. A külső és belső rugó a második fokozatban együtt dolgozik. A két rugó összjátéka így jó szigetelést garantál minden fordulatszámon.



Háromfokozatú íves rugó

Ez az íves rugó egy külső rugóból, és két sorba kapcsolt, különböző erősségű belső rugóból áll. Itt a párhuzamos rugó és a soros rugók két koncepcióját ötvözték, hogy minden motornyomaték esetében garantálható legyen az optimális torziós kiegyenlítés.



3.7 ZMS különleges formák

Kompakt-ZMS, illetve Damped Flywheel Clutch (DFC)

A ZMS-nek ez a különleges formája a ZMS, a tengelykapcsoló-tárca és a tengelykapcsoló nyomólap egy előszerelt, egymáshoz igazított szerelési egysége.



Kuplung nyomólap szétszerelése és összeszerelése



Másodlagos lendkerék karimával

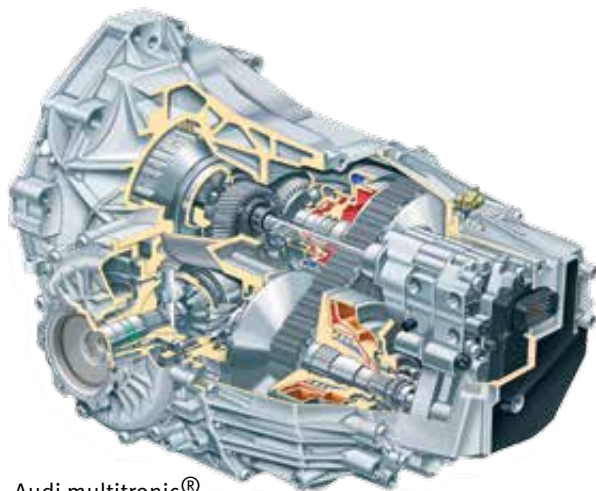


Elsődleges lendkerék



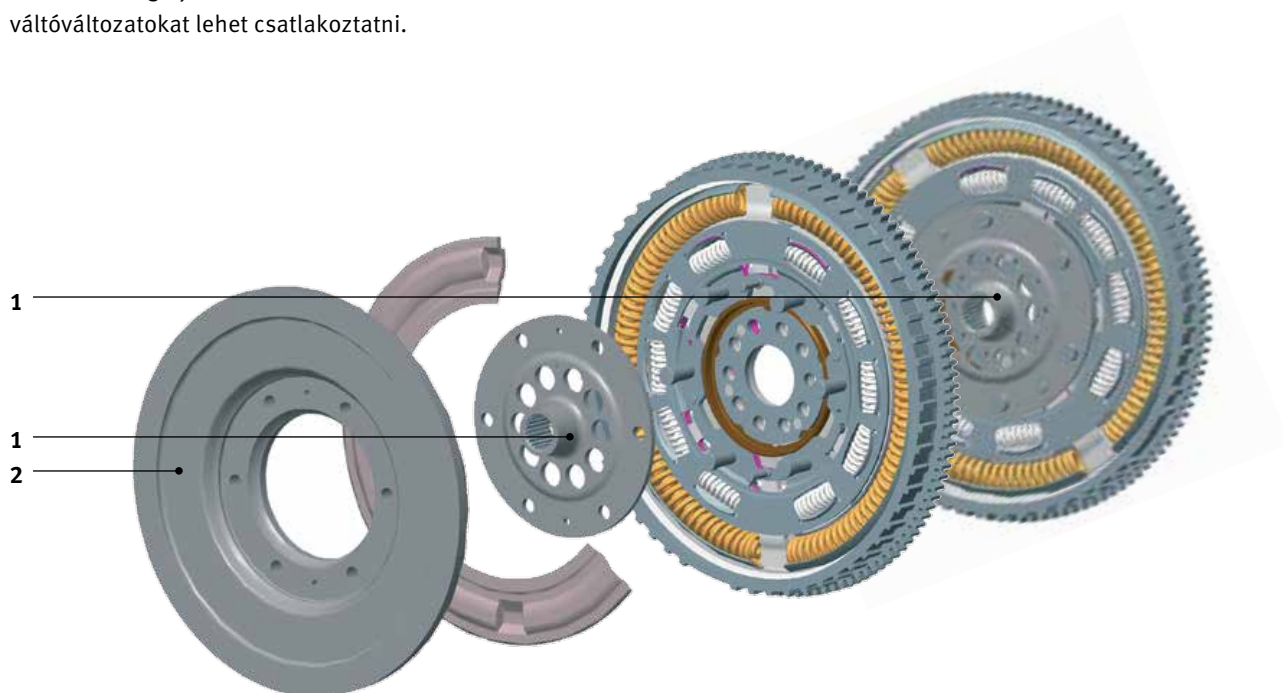
3.7 ZMS különleges formák

ZMS a Continuously Variable Transmission - folyamatosan változtatható áttétel (CVT) számára



Audi multitronic®

Ezt a ZMS-t fokozatmentes ill. közvetlen kapcsolású sebességváltóknál használják. Az erőátvitel itt nem a másodlagos lendkerék és a tengelykapcsolótárcsa között történik, hanem közvetlen hajtással alakzáráson keresztül az agyról a sebességváltó bemeneti tengelyére. Csatlakozásként különböző váltóváltozatokat lehet csatlakoztatni.



- 1 Agy
- 2 szekunderoldali kiegészítő tömeg

4 ZMS hibadiagnosztika

4.1 Általános utasítások a ZMS vizsgálatához

A tengelykapcsoló cseréje során feltétlenül ellenőrizték le a kettős tömegű lendkereket. Kopott, hibás kettős tömegű lendkerék az új tengelykapcsoló tönkremeneteléhez vezethet!

Ügyfél reklamáció esetén megkönnyítik a célirányos kérdések a hibakeresést, mint pl.:

- Mi az, ami nem működik, mi az, amit kifogásolnak?
- Mióta létezik a probléma?
- Mikor keletkezett a probléma?
 - időszakosan, gyakran, mindig?
- Milyen menetállapotban merül fel a probléma?
 - Pl. induláskor, gyorsításkor, felkapcsoláskor vagy visszkapcsoláskor, hideg vagy üzemmeleg járműnél?
- Nehezen lehet beindítani a járművet?
- Mennyi a jármű futási teljesítménye összesen és évente?
- Rendkívüli terhelések léptek fel a járművön?
 - Pl. pótkocsi üzemmód, nagy terhelés, taxi, flottajármű, tanuló kocsí, chiptuning?
- Hogyan néz ki a menetprofilja?
 - Helyben, rövid útszakaszon, országúton, az autópályán?
- Hajtottak már végre javításokat a tengelykapcsolón vagy a sebességváltón?
 - Ha igen, milyen km-állásnál, az akkori kifogás alapja?

Általános vizsgálatok a járművön

Mielőtt megkezdik a javítást a járművön, az alábbi pontokat kell ellenőrizni:

- A vezérlőkészülék hibamemória bejegyzései (motor, sebességváltó)
- Akkumulátor teljesítménye
- Az indítómotor állapota és működése
- Tuningolták a járművet (Kulcsszó „Chiptuning“)?

A helyes bánásmód a ZMS-sel

Az alábbiak néhány utasítást adnak a ZMS általános kezeléséhez:

- A leesett kettős tömegű lendkereket nem szabad többé felszerelni!
 - Ez a golyós- vagy siklócsapágy sérüléséhez, meghajlott adógyűrűhöz vagy megnövekedett kiegyensúlyozatlansághoz vezethet.
- A kettős tömegű lendkerék dörzsfelületének felszabályozása tilos!

- A dörzsfelület gyengítésével a megkívánt repesztési fordulatszámot már nem lehet biztosítani.
- Siklócsapágyas kettős tömegű lendkerék esetén a másodlagos lendkeréket tengelyirányban nem szabad nagy erővel mozgatni!
- A kettős tömegű lendkerék belsejében lévő membrán ezáltal megsérülhet.
- Tilos a mosás egy alkatrészmosógépben vagy tisztítás nagynyomású tisztítóval vagy gőzborotvával, sűrített levegővel vagy tisztítósprayekkel.

Szerelés

A kettős tömegű lendkerék szerelése során a következőkre pontokra ügyeljenek:

- A járműgyártók előírásai!
- Ellenőrizték a tengelytömítő-gyűrűk (motor- és sebességváltó-oldali) tömítettségét és szükség esetén cserélik ki.
- Ellenőrizték az indító fogaskoszorú sérüléseit és szilárd rögzítését.
- Mindig új rögzítőcsavarokat használjanak.
- A járműgyártótól függően ügyeljenek a fordulatszám-szenzorok és a ZMS-en lévő adócsúcsok/adógyűrűk közötti kifogástalan távolságra.
- A tengelykapcsoló illesztőcsapjának helyes ülésére
 - Az illesztőcsapoknak nem szabad benyomódva lenniük a kettős tömegű lendkerékbe vagy kicsúszva lenniük onnan.
 - Benyomott illesztőcsapok köszörülnek az elsődleges lendkereket (zajok).
- Tisztítsák meg a kettős tömegű lendkerék súrlódó felületeit egy zsíroló tisztítószerrel megnedvesített törülközővel
 - Nem szabad tisztítószernak jutnia a ZMS-be!
- Helyes csavarhosszúságok a tengelykapcsolókhöz
 - Túl hosszú csavarok köszörülnek az elsődleges lendkereket (zajok) vagy adott esetben akár blokkolják is azt.
 - Túl hosszú csavarok megsérthetik a golyóscsapágyat vagy lehúzhatják az ülékérőt.

Különlegességek

Építési mód szerint a következő műszaki adottságok engedélyezettek, és nincs befolyásuk a működőképességére:

- Enyhe zsírnyomok a kettős tömegű lendkerék hátoldalán (motor oldali) a furatoktól kifelé menően
- A másodlagos lendkerék elfordítható néhány centimétert az elsődleges lendkerékhez képest és magától nem áll vissza.
- Egy sűrűdásvezérlő-tárcsával szerelt kettős tömegű lendkeréknél egy kemény ütközés érezhető és hallható.
- A kivitelől függően legfeljebb 2 mm tengelyirányú játék lehetséges az elsődleges és másodlagos lendkerék között
- Néhány siklócsapágyas építési módnál akár 6 mm tengely irányú játék is lehet.
- Minden kettős tömegű lendkeréknél a másodlagos lendkeréknek billenőjátéka van
- Golyócsapágyaknál ez max. 1,6 mm, siklócsapágyaknál max. 2,9 mm.
- Az elsődleges és a másodlagos lendkerék nem ütközhet egymással!

Többrészes javítási megoldások

A járműgyártók első felszereléseiben egyre több kettős tömegű lendkereket alkalmaznak – a tendencia tovább emelkedik. Ennek az oka a kettős tömegű lendkerék műszaki előnyeiben rejlik, valamint a zajszint csökkentésének és a modern motorok károsanyag-kibocsátás csökkentésének a szükségességében. A kettős tömegű lendkereket mindig a járműhöz és a motorhoz illesztik. Alternatív módon a kettős tömegű lendkerékhez többrészes javítási megoldásokat ajánlanak a piacon.

Ezek a készletek alapvetően a következőkből állnak:

- egy hagyományos, merev lendkerék,
- egy tengelykapcsoló nyomólap,
- egy tengelykapcsoló tárcsa és
- egy kinyomócsapágy:
-

Figyelem:

Ezek az alternatív javítási megoldások nem felelnek meg a járműgyártók specifikációinak! Ezek a tengelykapcsoló tárcsák ebben az alkalmazási formában nem képesek a motor által gerjesztett forgási lengéseket szemben a kettős tömegű lendkerékkel a kisebb elfordulási szög miatt teljesen felvenni. Következésképpen zajosság jöhet létre vagy a lengések következtében akár a hajtáslánc sérülései is bekövetkezhetnek.

4.2 Zajok

A kettős tömegű lendkeréknek a járműben történő megítélésénél alapvetően győződjének meg arról, hogy a környező olyan szerkezeti részek, mint pl. kipufogó berendezés, hővédőlemezek, motorfelfüggesztés csillapítóbakjai, segédberendezések és hasonlók nem okoznak-e zajt. Továbbá bizonyosodjanak meg arról, hogy az olyan aggregáthajtásokról, mint pl. egy szíjfejlesztőegység vagy a klímakompresszor, nincs zajátvitel. Annak érdekében, hogy be tudják határolni a zajforrást használhatnak például egy sztetoszkópot.

Ideális esetben fennáll a lehetőség, hogy az előforduló reklamációt össze tudják hasonlítani egy azonos, vagy hasonló felszereltségű járművel.

Az összekapcsolásnál, a kapcsolásoknál és terhelésváltásnál keletkező "klakk-zörej" a hajtásláncból is eredhet. Ezeket a sebességváltó fogaskerekeinek foghézaga, a csuklóstengely, kardántengely vagy a differenciálmű játéka okozza. A kettős tömegű lendkeréken nincs sérülés.

A másodlagos lendkerék az elsődleges lendkerékhez képest elfordítható. Adott körülmények között itt is észlelhető zaj. Ez a zaj vagy a karimától, ami felütközik az íves rugókon vagy a másodlagos lendkeréknek a sűrűdásvezérlő tárcsán történő felütközésből származik. Ebben az esetben sem hibás a kettős tömegű lendkerék.

A brummogó zajoknak több oka lehet, pl. rezonancia a hajtásláncban vagy a kettős tömegű lendkerék nem megengedett mértékű kiegyensúlyozatlansága. A nagy kiegyensúlyozatlanság oka többek között a kettős tömegű lendkerék hátoldalán lévő kiegyensúlyozó tömegek hiánya vagy egy hibás siklócsapágy lehet. Az, hogy a brummogó hang a kiegyensúlyozatlanságból ered-e, az egyszerűen megtalálható. Pörgessék fel a motort álló helyzetben lassan és egyenletesen. Ha a motor vibrációja növekvő fordulatszámmal erősödik, akkor a kettős tömegű lendkerék hibás. Itt is segíthet egy azonos vagy hasonló motorral szerelt járművel történő összehasonlítás.

4.3 Chiptuning

A chiptuninggal történő teljesítménynövelés gyorsan és egyszerűen végrehajtható és most már viszonylag kedvező árú is. Néhány száz euróért egy motor teljesítményét könnyen több, mint 30% -kal is növelni lehet! A legtöbbször azonban nem gondolnak arra, hogy a motort ne tegyék ki tartósan a magasabb teljesítménynek és a hajtáslánc egyéb részei a megnövelt motornyomatékon/teljesítményen nem használhatók tartósan.

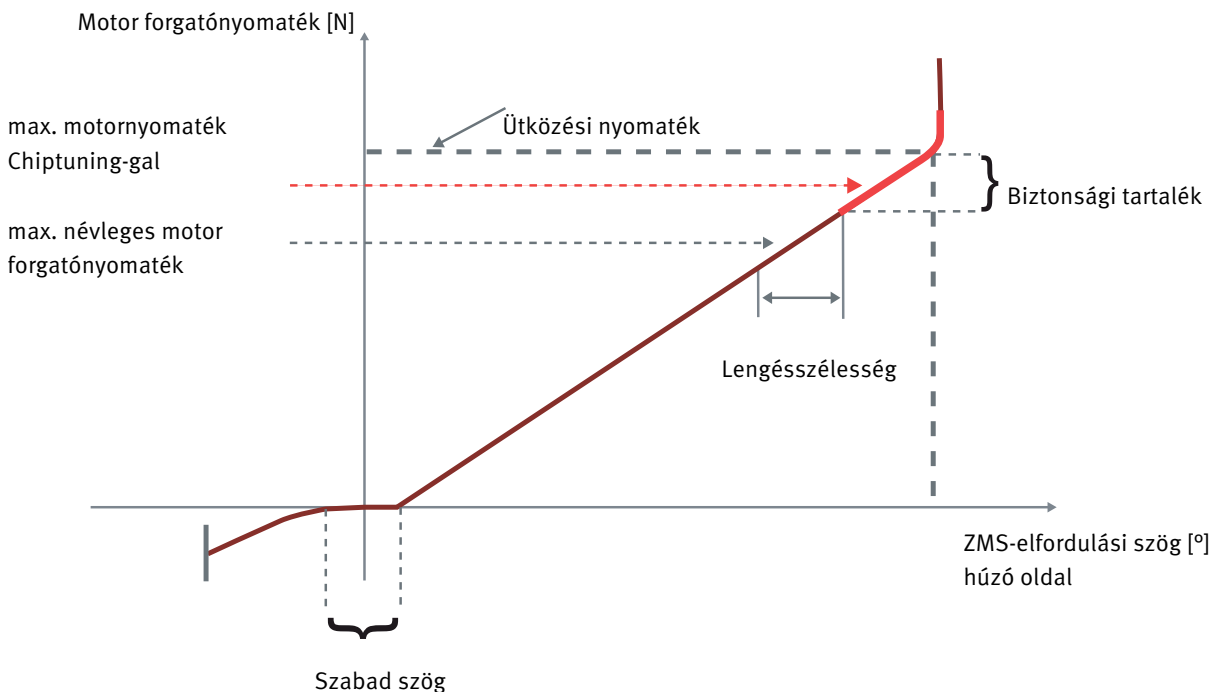
Rendszerint egy kettóstömegű lendkerék rugó- / csillapítórendszerét, pontosan úgy, mint a hajtáslánc egyéb részeit is, a mindenkori motorra tervezik. Egy 30 % feletti motor forgatónyomaték növelés sok esetben felhasználja, vagy már túl is lépi a kettóstömegű lendkerék biztonsági tartalékait. Következésképpen az íves rugók normál üzemmódban teljesen összenyomódnak, ami a szigetelés romlásához (zaj) vagy a jármű rángatásához vezethet. Mivel az félgyújtási frekvenciával történik, nagyon gyorsan nagy terhelésváltási számok jönnek össze, amely által

nem csak a kettós tömegű lendkerék, hanem a sebességváltó, hajtótengelyek és a differenciálmű is károsodnak. A károsodás a megnövekedett kopástól a váratlan működésképtelenségig terjed, és az ezzel kapcsolatos magas javítási költségekig.

A motor teljesítménynövekedésével a motor legnagyobb forgatónyomatéka a biztonsági tartalék irányába tolódik el. Üzemelés közben a kettóstömegű lendkerék a magas motornyomaték miatt állandóan túlterhelődik. Ez ahhoz vezet, hogy az íves rugók a kettóstömegű lendkerékben sokkal gyakrabban "blokkra mennek", mint amennyit a sorozatgyártás számára terveztek. Következésképpen: A kettós tömegű lendkerék tönkremegy!

Ugyan sok tuningoló garanciát ad a teljesítmény növekedésére, de hogy néz ez ki, ha az már eltelt? A teljesítmény növekedés károsítja a hajtáslánc részeit, eleinte lassan, de azért folyamatosan. Bizonyos körülmények között a hajtáslánc elemei csak a garancia lefutása után válnak üzemképtelenné, ami azt jelenti, hogy a vevő a javítási költségekkel magára marad.

Húzó oldal íves rugókarakterisztika (például)



Fontos!

A chiptuninggal és az azzal létrejött teljesítménynöveléssel megszűnik a jármű üzemi tartási engedélye!

4.4 Szemrevételezéses ellenőrzés/hibaképek

1. Tengelykapcsoló-tárcsa

Leírás

- Tengelykapcsoló-tárcsa megégett

Oka

- A kuplungtárcsa termikus túlterhelése, pl. amikor a kopáshatárt túllépték

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék termikus terhelése

Elhárítás

- A kettős tömegű lendkerék termikus elszíneződésének szemrevételezéses ellenőrzése

→ Értékelés:

- Termikus terhelés, csekély/közepes/magas (25. oldal)
- Termikus terhelés, nagyon magas (26. oldal)



2. Az elsődleges- és a másodlagos lendkerék közötti terület

Leírás

- Elégett tengelykapcsoló-betétforgácsok a kettős tömegű lendkerék külső területén és a szellőzőnyílásokban

Oka

- A tengelykapcsoló-tárcsa termikus túlterhelése

Hatása

- A forgács bejuthat a kettős tömegű lendkerék rugócsatornájába és ott működési zavarokhoz vezethet

Elhárítás

- Cserélik ki a kettős tömegű lendkereket



3. Súrlódó felületek

Leírás

- Barázdák

Oka

- Elkopott tengelykapcsoló

→ A tengelykapcsoló-betét szegecsei köszörülnek a dörzsfelületen

Hatása

- Korlátozott erőátvitel
- A tengelykapcsoló nem tudja a szükséges nyomatékot továbbévtinni.
- Sérülések a kettős tömegű lendkerék dörzsfelületén

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



4. Súrlódó felületek

Leírás

- Pontszerű, sötét hófoltok

→ Nagyobb számban is

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék termikus terhelése

Elhárítás

- Nem szükséges intézkedés



5. Súrlódó felületek

Leírás

- Repedés

Oka

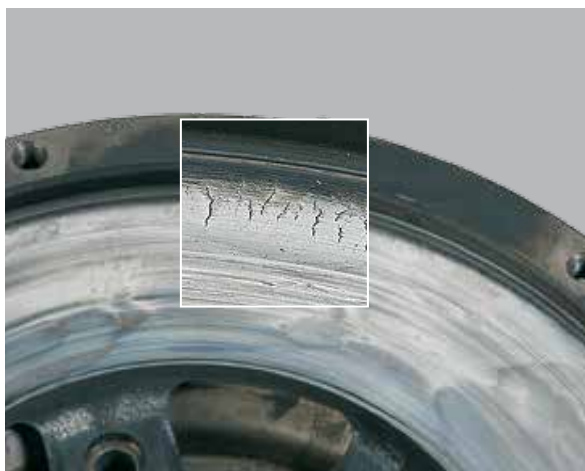
- Termikus túlterhelés

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék már nem üzembiztos

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



4.4 Szemrevételezéses ellenőrzés/hibaképek

6. Golyócsapágy

Leírás

- Zsírkilépés
- A csapágy "berágódott"
- A tömítősapka hiányzik, sérült, vagy a termikus túlterhelés miatt barnára színeződött.

Oka

- Termikus túlterhelés vagy mechanikus sérülés/ túlterhelés

Hatása

- A csapágy hiányos kenése
- A kettős tömegű lendkerék meghibásodása

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



7. Siklócsapágy

Leírás

- Sérült vagy tönkrement

Oka

- Kopás és/vagy mechanikus behatás

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék hibás

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



8. Siklócsapágy

Leírás

- Elkopott
- Az átmérőre vonatkoztatott radiális csapágyhézagnak kb. 0,04 mm-ről (új alkatrész) maximálisan 0,17 mm-ig szabad változnia az élettartam során.

Oka

- Kopás

Hatása

- Kisebb, mint 0,17 mm: Nincs
- Nagyobb, mint 0,17 mm: A másodlagos lendkerék erős billegése

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket, ha a csapágyhézag 0,17 mm



9. Termikus terhelés, csekély

Leírás

- Dörzsfelület enyhén elszíneződött (arany/sárga)
- Nincsenek futtatási színek a külső átmérőn vagy a szegecselés tartományában

Oka

- Hőterhelés

Hatása

- Nincs

Elhárítás

- Nem szükséges intézkedés



10. Termikus terhelés, közepes

Leírás

- Kék elszíneződés a dörzsfelületen a rövid idejű felmelegedés miatt (220 °C)
- Nincs elszíneződés a szegecselés területén

Oka

- A dörzsfelület elszíneződése egy üzemi követelmény kihatása.

Hatása

- Nincs

Elhárítás

- Nem szükséges intézkedés



11. Termikus terhelés, magas

Leírás

- Futtatási színek a szegecselés és/vagy a külső átmérőn. A súrlódási felületek nem mutatnak futtatási szint.

→ A kettős tömegű lendkerék a termikus terhelés után még egy ideig üzemben volt.

Oka

- Magas termikus terhelés (280 °C)

Hatása

- A termikus terhelés időtartamától függően a kettős tömegű lendkerék hibás.

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



4.4 Szemrevételezéses ellenőrzés/hibaképek

12. Termikus terhelés, nagyon magas

Leírás

- A kettős tömegű lendkerék oldalt vagy a hátoldalán kékeslila elszíneződést mutat és/vagy látható sérüléseket, mint pl. repedések

Oka

- Nagyon magas termikus terhelés

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék hibás

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



13. Súrlódásvezérlő tárcsa

Leírás

- Súrlódásvezérlő tárcsa megolvadt

Oka

- Magas, a kettős tömegű lendkerék belső termikus terhelése

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék működéskorlátozása

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



14. Elsődleges lendkerék

Leírás

- A másodlagos lendkerék köszörül az elsődleges lendkeréken

Oka

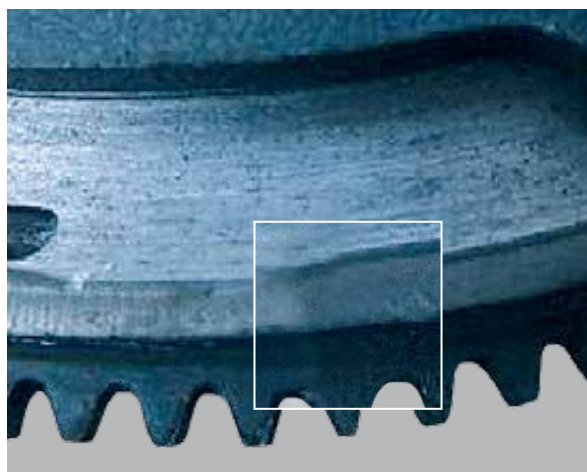
- Síklócsapágy csúszógyűrű elkopott

Hatása

- Zajok

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



15. Indítómotor fogaskoszorú

Leírás

- A fogaskoszorú erős elhasználódása

Oka

- Hibás indítómotor

Hatása

- Zajok a motor indításakor

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket
- Az indítómotor működésvizsgálata



16. Adógyűrű

Leírás

- Elhajlott fogak a jeladógyűrűn

Oka

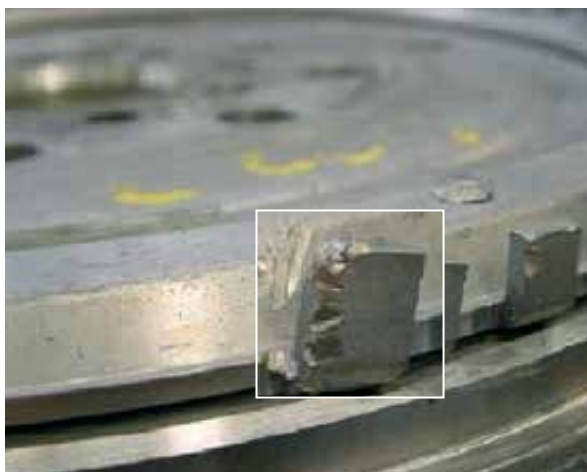
- Mechanikusan sérült

Hatása

- A motor járásának korlátozása

Elhárítás

- Cseréljék ki a kettős tömegű lendkereket



4.4 Szemrevételezéses ellenőrzés/hibaképek

17. Csekély zsírkilépés

Leírás

→ Csekély zsírnymok a motoroldalon a nyílásokból vagy a tömítősapkából

Oka

- Csekély zsírkifolyás konstruktíve feltételezett

Hatása

- Nincs

Elhárítás

- Nem szükséges intézkedés



18. Erős zsírkilépés

Leírás

- Zsírkifolyás 20 g-nál nagyobb
- A zsír a sebességváltó-házban eloszlott

Hatása

- Az íves rugó hiányos kenése

Elhárítás

- Cserélik ki a kettős tömegű lendkereket



19. Kiegyenlítő súlyok

Leírás

- Kiegyensúlyozó súly laza vagy hiányzik
- Felismerhető a látható hegesztési pontokról

Oka

- Helytelen kezelés

Hatása

- A kettős tömegű lendkerék kiegyensúlyozatlansága
- Erős brummogás

Elhárítás

- Cserélik ki a kettős tömegű lendkereket



5 A ZMS célszerszám leírása és a csomagolás tartalma

Egy 100%-os működési ellenőrzés tartalmazza többek között a ZMS-ben az íves rugók jelleggörbéinek mérését. Az ellenőrzés csak egy speciális ellenőrzőpaddal lehetséges, és szervizműhelyi eszközökkel nem kivitelezhető. Természetesen a 400 0080 10 cikkszámú LuK ZMS célszerszámmal a legfontosabb mérések, nevezetesen a szabadszög és a billenési játék mérése

szervizműhelyi feltételek mellett végrehajtható. A szabad szög azt a szöveget jelöli, amellyel a ZMS elsődleges és a másodlagos lendkereke egymáshoz képest elfordítható addig, amíg az íves rugók rugóereje működésbe lép. A billenési játék keletkezik, ha a ZMS két elforgathatóan egymáson csapágyazott tömegei egymáshoz vagy egymástól elbillennek.



Cikksz.:400 0080 10

Továbbá pl. még az alábbi kritériumok is befolyásolhatják a kettős tömegű lendkerék értékelését:

- Zsírkilépés
- A dörzsfelület állapota (pl. termikus terhelés, hőrepedések)
- Zajfejlesztés
- A tengelykapcsoló állapota
- A jármű alkalmazása (pótkocsis üzem, tanuló jármű, taxi, stb.) és sokkal több

Kétséges esetben a tengelykapcsoló javítás keretén belül mindig kettős tömegű lendkerék cseréje mellett dönthetnek.



Cikksz.:400 0080 10

- 1 Mérőóratarató
- 2 Kar
- 3 Távtartó lendkerék blokkoló szerszámhoz
- 4 Adapter
- 5 Ellentartó szögmérő tárcsához

- 6 Mérőóra
- 7 Szögmérő tárcsa
- 8 Lendkerékblokkoló szerszám
- 9 Kezelési kézikönyv

6 Vizsgálatok a ZMS-en

A LuK ZMS-célszerszámmal az alábbi méréseket lehet végrehajtani:

- A szabad szög ellenőrzése
- A billenési játék ellenőrzése

Ezzel a két vizsgálati eredménnyel és különböző szemrevételezéses vizsgálatokkal a zsírkilépést tekintve, termikus terheléssel, a tengelykapcsoló állapotával, stb. történhet meg a ZMS megbízható értékelése.

Szabadszöggént azt a szöget értjük, amellyel az elsődleges és a másodlagos lendkerék egymáshoz képest elfordítható addig, amíg az íves rugók rugóereje működésbe lép. A két végütköző egy balra-/jobbra fordításnál adja meg a két mérési pontot. A mért szabadszög a kopásról ad felvilágosítást.

Figyelem:

Egy súrlódásvezérlő tárcsás kettős tömegű lendkerék esetén az egyik irányba történő elfordításnál egy keményebb ütközés érezhető. Ebben az esetben a másodlagos lendkerék - megnövelt erőráfordítással - mindenkor mindkét irányban ezen ütközőn túl kell néhány milliméterrel továbbfordítani, amíg a rugóerő érezhető. Ezáltal a súrlódásvezérlő tárcsa a kettős tömegű lendkerékben éppen úgy elfordul.

A billenési játék alatt azt a holtjátékot értjük, amellyel a ZMS mindkét tömege egymástól el- vagy egymásra billenthető.

Utasítás:

Kérjük, feltétlenül vegyék figyelembe az „Általános útmutatás a ZMS vizsgálatához” 4.1 fejezetet is.

6.1 Milyen vizsgálat milyen ZMS-en?

A kettős tömegű lendkerekek esetében a tengelykapcsoló-nyomólap rögzítő meneteinek páros számával lehet a kart központosan szerelni és ezáltal a szabadszöget a szögmérő tárcsával meghatározni. Ez a mérési eljárás csaknem minden kettős tömegű lendkeréknél lehetséges és előnyben részesítve kell alkalmazni - lásd a 6.2. fejezetet.



Néhány esetben fordul elő a tengelykapcsoló-nyomólap rögzítő meneteinek páratlan száma és a kart nem lehet központosan szerelni. Ezekben a kivételes esetekben a szabadszöget az indító fogaskoszorú fogainak számain keresztül kell meghatározni - lásd a 6.3. fejezetet.



A billenési játék mérése a fentnevezett megkülönböztetéstől független és mindig változatlanul hajtásá végre - lásd a 6.4. fejezetet.

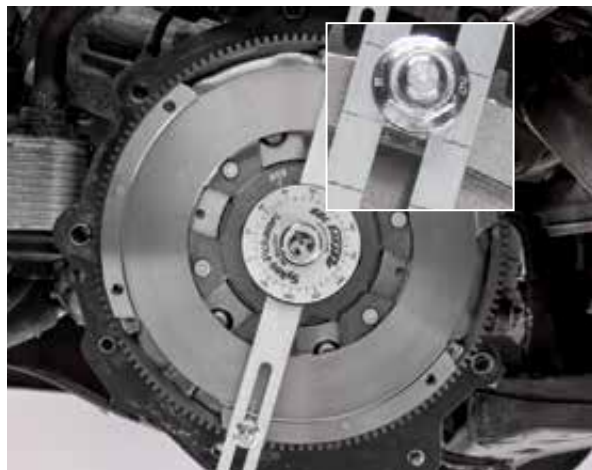
6.2 Ellenőrizték a szabad szöget szögmérő tárcsával

1. Szereljük ki a sebességváltót és tengelykapcsolót a gyártó normái szerint
2. Csavarozzák be a megfelelő adaptert (M6, M7 vagy M8) a kettős tömegű lendkeréken lévő tengelykapcsoló rögzítés két függőleges, átellenesen fekvő menetes furataiba és húzzák meg



3. Szereljük fel a kart az adapterre – igazítsák be a hosszlyukakat a beosztások segítségével központosan az adapterekhez és húzzák meg az anyákat

A szögmérő tárcsának a kettős tömegű lendkerék közepén kell ülnie.



4. Blokkolják a kettős tömegű lendkereket - használják a sebességváltó csavart és adott esetben távtartóidomokat a blokkolószerszám indító fogaskoszorú magasságán történő rögzítéséhez

Ha a mellékelt távtartóidomokat nem lehet beigazítani, akkor a szükséges távolságot néhány kiegészítő alátéttel lehet elérni.



6.2 Ellenőrizzék a szabad szöget szögmérő tárcsával

Ha a rögzítés csak az egyik meneten egy illesztő persellyel lehetséges, akkor a mellékelt persely segítségével az illesztő perselyt átszerelhetik.



- Szereljük fel a mérőóratartót a motorblokkra - használjanak sebességváltó csavart és szükség esetén éppen úgy perselyt a blokkolószerszámnál azonosan



Esetleg a blokkolószerszám és a mérőóratartó együtt is szerelhető egy csavaron.



6. Rögzítsék a szögmérő tárcsát az ellentartóval a mérőóratartón és húzzák meg a recézett anyát



7. Forgassák a másodlagos lendkereket a karral az óramutató járásával ellenkező irányban, amíg az íves rugók rugóereje érezhetővé válik

Figyelem:

Egy súrlódásvezérlő tárcsás kettős tömegű lendkerék esetén az egyik irányba történő elfordításnál egy keményebb ütközés érezhető. Ebben az esetben a másodlagos lendkerék - megnövelt erőáfordítással - mindenkor mindkét irányban ezen ütközőn túl kell néhány milliméterrel továbbfordítani, amíg a rugóerő érezhető. Ezáltal a súrlódásvezérlő tárcsa a kettős tömegű lendkerékben éppen úgy elfordul.



8. Engedjék el lassan a kart, amíg az íves rugók meglazulnak. Állítsák a szögmérő tárcsa mutatóját "0"-ra



6.2 Ellenőrizzék a szabad szöget szögmérő tárcsával

9. Forgassák a másodlagos lendkereket a karral az óramutató járásával megegyező irányban, amíg az íves rugók rugóereje érezhetővé válik



10. Engedjék el lassan a kart, amíg az íves rugók meglazulnak. Olvassák le az értéket a szögmérő tárcsán és hasonlítsák össze az előírt értékkel - Előírt értékek lásd 7. fejezetet



6.3 Ellenőrizték a szabad szöveget a fogaskoszorú fogszámával

1. Szereljük ki a sebességváltót és tengelykapcsolót a gyártó normái szerint
2. Csavarozzák be a megfelelő adaptert (M6, M7 vagy M8) a kettős tömegű lendkeréken lévő tengelykapcsoló rögzítés két megközelítően függőleges, átellenesen fekvő menetes furataiba és húzzák meg



3. Szereljük fel a kart az adapterre – igazítsák be a hosszlyukakat a beosztások segítségével központosan az adapterekhez és húzzák meg az anyákat

Mivel a tengelykapcsoló-nyomólap rögzítő meneteinek páratlan száma áll fenn, a kart nem lehet központosan a kettős tömegű lendkerékre szerelni.



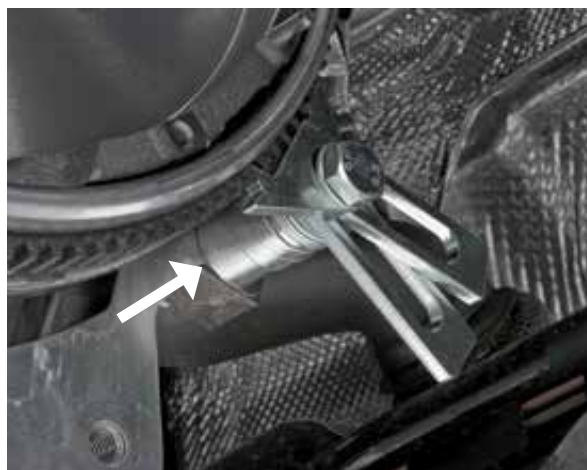
4. Blokkolják a kettős tömegű lendkereket - használják a sebességváltó csavart és adott esetben távtartóidomokat a blokkolószerszám indító fogaskoszorú magasságán történő rögzítéséhez

Ha a mellékelt távtartóidomokat nem lehet beigazítani, akkor a szükséges távolságot néhány kiegészítő alátéttel lehet elérni.



6.3 Ellenőrizték a szabad szöget a fogaskoszorú fogszámával

Ha a rögzítés csak az egyik meneten egy illesztő persellyel lehetséges, akkor a mellékelt persely segítségével az illesztő perselyt átszerelhetik.



5. Forgassák a másodlagos lendkereket a karral az óramutató járásával ellenkező irányban, amíg az íves rugók rugóereje érezhetővé válik

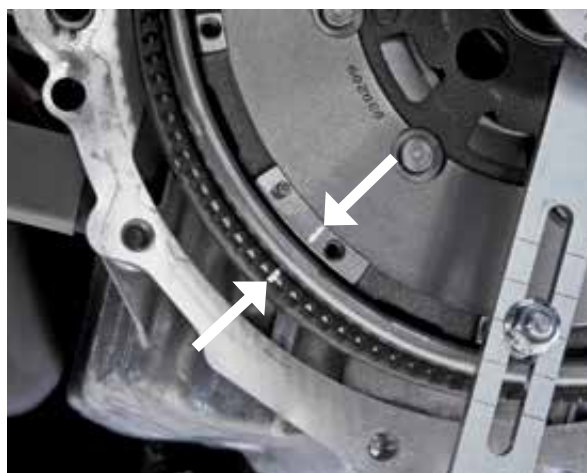
Figyelem:

Egy súrlódásvezérlő tárcsás kettős tömegű lendkerék esetén az egyik irányba történő elfordításnál egy keményebb ütközés érezhető. Ebben az esetben a másodlagos lendkerék - megnövelt erőráfordítással - mindenkor mindkét irányban ezen ütközőn túl kell néhány milliméterrel továbbfordítani, amíg a rugóerő érezhető. Ezáltal a súrlódásvezérlő tárcsa a kettős tömegű lendkerékben éppen úgy elfordul.



6. Engedjék el lassan a kart, amíg az íves rugók meglazulnak

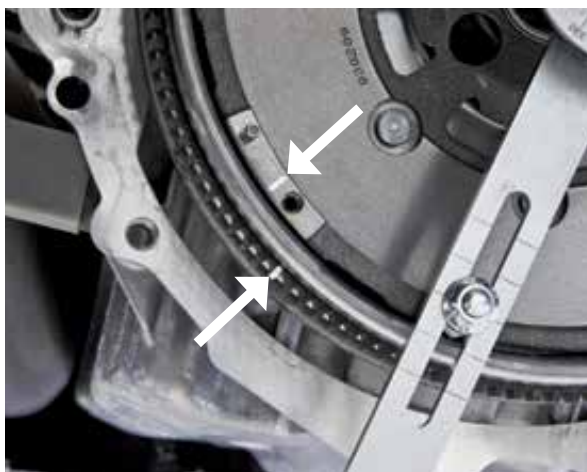
Jelöljék meg a másodlagos lendkereket és az elsődleges lendkereket/indító fogaskoszorút egy vonással azonos magasságon



7. Forgassák a másodlagos lendkereket a karral az óramutató járásával megegyező irányban, amíg az íves rugók rugóereje érezhetővé válik Engedjék el lassan a kart, amíg az íves rugók meglazulnak



8. Számolják meg az indító fogaskoszorú fogainak számát a két jelölés között és hasonlítsák össze az előírt értékkel - Előírt értékek, lásd 7. fejezetet



6.4 Ellenőrizzék a billenési játékok

1. Szereljék fel a mérőórát a tartóval a motorblokkra



2. Igazítsák be a mérőórát központosan az adapterre és feszítsék elő megfelelően

Fontos:

A mérésnek óvatosan kell megtörténnie. Túl magas erőráfordítás meghamisítja a mérési eredményt és a csapágy sérülhet.



3. Nyomják a kart enyhén (pl. a hüvelykujjal) a motor irányába, amíg egy ellenállás érezhető.

Tartsák a kart ebben a pozícióban és a mérőórát állítsák "0"-ra



4. Húzzák a kart enyhén (például egy újjal) az ellentétes irányba, amíg egy ellenállás érezhető. Olvassák le az értéket a mérőórán és hasonlítsák össze az előírt értékkel (lásd 7. fejezet)



7 ZMS és DFC rögzítőcsavarjai



Egy ZMS ill. kompakt-ZMS (DFC) professzionális cseréjéhez tartozik az új rögzítőcsavarok alkalmazása is.

Miért kell a ZMS/DFC rögzítőcsavarjait kicserélni?

A tartós és erősen váltakozó terhelések miatt speciális csavarokat alkalmaznak a lendkerekek rögzítéséhez. Ezek többnyire tágulócsavarok ill. mikrotokozású csavarok.

A tágulócsavarok helyi keresztmetszet-csökkenéssel rendelkeznek, amely a menetmag átmérőjének csak mintegy 90%-a. A járműgyártók által előre megadott meghúzási nyomatékkal (néhány esetben még egy rögzített szögértékkel is) történő meghúzásnál a tágulócsavar egy alakrugalmas csavar lesz. Az ezáltal keletkező húzóerő magasabb, mint az üzemben a lendkerékre és rögzítésre kívülről ható erő. A tágulócsavar rugalmassága következtében ezt egészen a folyáshatárig igénybe lehet venni. Normál szárú csavarokat ezen hiányzó tulajdonságok miatt egy idő után az anyagkifáradás következtében eltörnének akkor is, ha ezeket elég erőre tervezték volna.

A mikrotokozású csavarok (ezek tágulócsavarok is lehetnek) tömítenek a tengelykapcsoló-tér irányába a motorolajjal töltött forgattyús tér felé. Ez szükséges, mivel a forgattyústengely peremében lévő menetes furatok a forgattyúmű irányába nyitottak.

Ráadásul ezek a bevonatok még ragasztó és szorító tulajdonságokkal rendelkeznek úgy, hogy további csavarbiztosítások nem szükségesek. Azokat a csavarokat, amelyek már használatban voltak, nem

szabad többé újra felhasználni. Tapasztalat szerint ezek a meghúzásnál berepednek. Ezen túlmenően a tömítő- ill. szorító tulajdonságok többé nem érvényesülnek. Ezen okokból a Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG a ZMS/DFC-t a szükséges rögzítőcsavarokkal együtt szállítja ill. külön rendelhető rögzítőcsavar-készleteket kínál!

Miért nem mellékelik minden ZMS-hez a szükséges rögzítőcsavarokat?

Már ma az átfogó szállítási program egy részénél a szükséges rögzítőcsavarokat közvetlenül együtt szállítják. Azonban szerelésazonos ZMS esetén a járműmodellről függően különböző csavarok szükségesek.

Ebből kifolyólag az összes ZMS egy megfelelő útmutatással/rendelési kóddal rendelkezik, amiből kiderül, hogy a rögzítőcsavarok a szállítási terjedelem részei vagy sem.

Olyan esetekben, amelyeknél a csavarok nincsenek a ZMS szállítási terjedelemben, a Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG rögzítőcsavar-készleteket kínál a mindenkorai járművek függvényében.

Hol találok információkat ehhez a témához?

Az összes eladásképes ZMS-t ill. DFC-t az ismert eladási dokumentációnkban (Online-katalógus, RepXpert, Schaeffler katalógus-CD, nyomtatott katalógus) felsoroltuk és a megfelelő járművekhez rendeltük hozzá.

A külön rendelendő ZMS-rögzítőcsavar-készleteket éppen úgy ezekben az anyagokban találják meg.

A szükséges meghúzási nyomatékokat a TecDoc Online-Katalóguson és a rendelkezésre álló javítási információkon keresztül a www.Repxpert.com alatt a járműre vonatkoztatva tudják lehívni.

8 Előírt értékek

A szabadszög és a billenési játék előírt értékei minden kettős tömegű lendkerékre specifikus. Ezeket részletezve a célszerszám kofferhez mellékelt CD-én, a ZMS mérési adatlapon vagy az Interneten találják meg az alábbiak alatt:

www.Schaeffler-Aftermarket.de

(a Service - Szerviz, Spezialwerkzeuge - Célszerszámok, Spezialwerkzeug ZMS - ZMS célszerszám pont alatt)

vagy WWW.REP+PERT.COM

Az előírt értéktáblázat rendszeres bővítései alapján az adatokat az interneten állandóan az aktuális állapotban tartják.

						
		●	●	●	●	●
		●	●			
		●	●	●	●	
		●	●	●	●	
		●	●	●	●	
		●	●			
		●	●	●	●	

Javítás forró drót: +49 (0) 1801 753-111*
 Tel.: +49 (0) 1801 753-333*
 Fax: +49 (0) 6103 753-297
 automotive-aftermarket@schaeffler.com
 www.Schaeffler-Aftermarket.de