



Svinghjul av to materialer

Teknikk

Feildiagnostikk/spesialverktøy/betjeningsanvisning



SCHAEFFLER
AUTOMOTIVE AFTERMARKET



Innholdet i denne brosjyren er juridisk uforpliktende og er utelukkende beregnet på informasjonsmessige formål. Så fram det er juridisk tillatelig, er selskapet Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KGs garanti unntatt forbindelsene til denne brosjyren.

Alle rettigheter forbeholdtEnhver mangfoldiggjøring, spredning, overlevering, tilgjengeliggjøring for offentligheten, samt publisering på annen måte av denne brosjyren – det være seg i dens helhet, så vel som delvis – er ikke tillatt uten forutgående skriftlig tillatelse fra foretaket Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG.

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

Innhold

1	Historie	4
2	Svinghjul av to materialer (ZMS)	7
2.1	Hvorfor svinghjul av to materialer (ZMS)?	7
2.2	Konstruksjonstyp	7
2.3	Funksjon	8
3	ZMS' konstruksjonsdeler	9
3.1	Det primære svinghjulet	9
3.2	Det sekundære svinghjulet	10
3.3	Silentblokker til festing	11
3.4	Flens	13
3.5	Gnidningsskive	14
3.6	Buefjærer	15
3.7	Spesialkonstruksjon av svinghjul av to materialer	17
4	Diagnostikk av skader på svinghjul av to materialer	19
4.1	Allmenne henstillinger for testing av ZMS	19
4.2	Støy	20
4.3	Chiptuning	21
4.4	Visuell kontroll/Bilder av skaden (skadeomfanget)	22
5	Beskrivelse og omfang av leveranse av spesialverktøy til svinghjul av to materialer	29
6	Testing av svinghjul av to materialer (ZMS)	31
6.1	Hvilken overprøving for hvilket ZMS?	32
6.2	Kontroll av fri vinkel ved hjelp av vinkelmåler	33
6.3	Kontroll av den frie vinkelen ved hjelp av starterkransens tenner	37
6.4	Kontroll av klaffens slingringsmonn (margin)	40
7	Festeskrue til ZMS og DFC	42
8	For den verdien som kreves	43

1 Historie



Fra en klassisk demper med torsale amplityder (svingninger) til svinghjul i to materialer

Den voldsomme utviklingen innen bilteknologi har i de siste årtiene fått fram motorer med stadig større ytelse – samtidig øker sjåførenes krav til kvalitet og kjørekomfort. Takket være reduksjon i kjøretøyers vekt og senkning av aerodynamisk støy fra karosserier som er blitt optimalisert i vindtuneller, kommer annen støy stadig tydeligere fram. Også konsepter med motorer som driftes med en mager blanding på ekstremt lave driftsmessige omdreininger, eller nye generasjoner gir med oljer med lavere viskositet, bidrar til endringer i støykildene.

Utviklingen stoppet opp midt på 80-tallet. Utviklingen av klassiske dempere med torsale amplityder (svingninger) plassert i clutchlamellens legeme, en utvikling som på den tiden hadde pågått i flere årtier, hadde kommet til en grense for hva som teknisk var mulig. Med samme eller til og med enda mindre konstruksjonsmessige dimensjoner for en clutch var det ikke lenger mulig å dekke en stadig høyere ytelse og stadig høyere omdreiningmomenter for motorene.

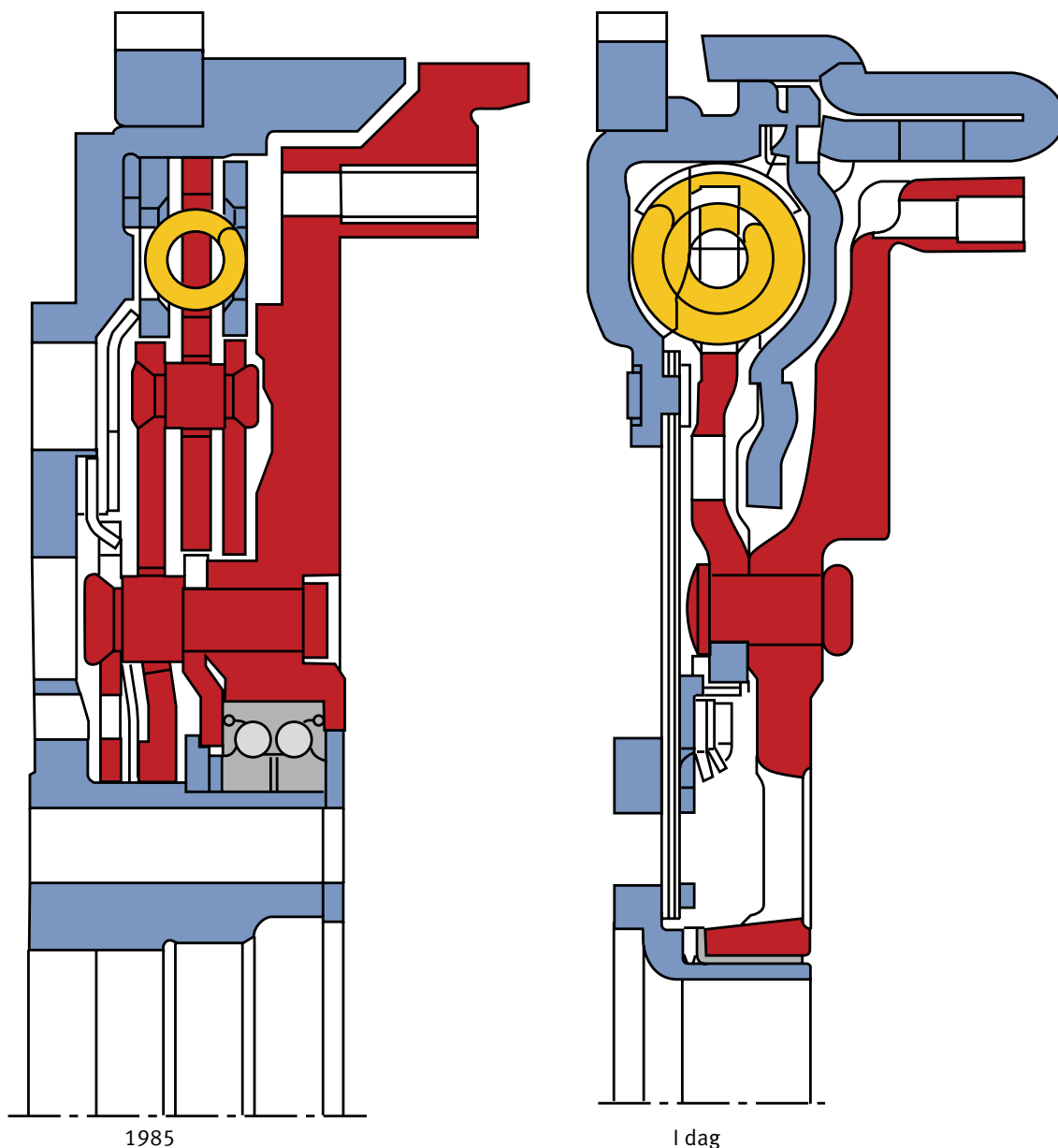
Gjennom en massiv utvikling har foretaket LuK kommet fram til en enkel, men svært effektiv løsning: Svinghjul av to materialer (ZMS). Med det som i sin tid var et nytt konsept for demping av torsale amplityder (svingninger) i kjøretøys drivsystem:



Første generasjons svinghjul av to materialer ble dannet som et lignende sett av fjærer som en konvensjonell torsjonsdemper, der trykkfjærer ble anordnet radialt nærmere sentrum og det derfor bare var en liten driftsmessig sammentrykking av fjærer til disposisjon. Når det er tale om 6-sylinders-motorer er det sørget for vibrasjonsdemping, ettersom disse motorene har lave resonnanseomdreininger.

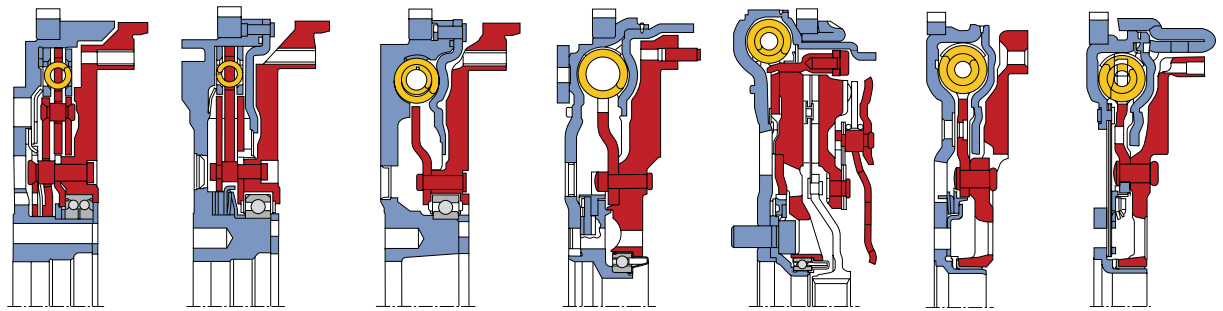
4-sylinders-motorer kjennetegnes av høyere uregelmessighet i sin gang og av resonnanseomdreininger som ligger høyere. Ved å flytte fjærene lenger borte fra midten og ved hjelp av fjærer med et større tverrmål ble det oppnådd en fem ganger så stor dempekapasitet mens de samme konstruksjonsmessige dimensjonene for ZMS ble bevart.

Skjematisk visning av ZMS



- Det primære svinghjulet
- Fjærdempe-system
- Det sekundære svinghjulet

Utviklingen av konstruksjonen av svinghjul i to materialer



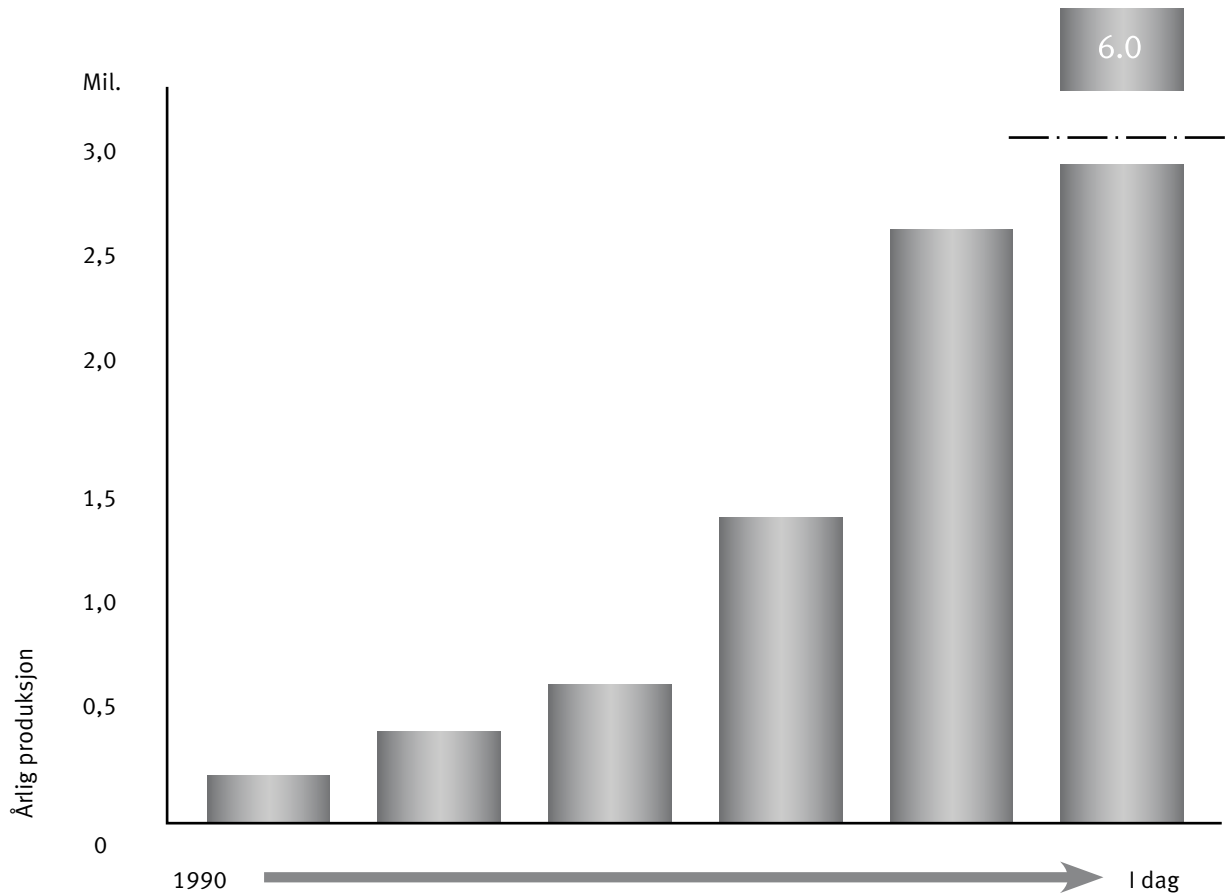
1985

I dag

- Det primære svinghjulet
- Fjærdempe-system
- Det sekundære svinghjulet

Utviklingen i antall leverte stk. i perioden fra 1990 til i dag

Nå for tiden produserer LuK mer enn 6.000.000 svinghjul av to materialer pr. år.



2 Svinghjul av to materialer (ZMS)

2.1 Hvorfor svinghjul av to materialer (ZMS)?

En forbrenningsmotor arbeider i periodiske sykluser, der antallet omdreiningar svinger og det oppstår torsale amplityder (svingninger). Mens det skjer, oppstår det støy som bråk fra giret, gjallende lyder (smell), karosseriets resonnans og også svingninger i ytelsen som påvirker kjøre- og lydkomforten i kjøretøyet. Den viktigste oppgaven under utvikling av et svinghjul av to materialer var derfor å i den grad det var mulig dele motorens torsale vibreringsmasse (-materiale) fra de øvrige delene av drivsystemet.

Grunnlaget for dempesystemet med fjærer er buefjærer. De er lagt inn i føringsshylstre inne i fjærkanalen og oppfyller krav til en „ideell“ demper av torsale vibrasjoner med minimale utgifter.



2.2 Konstruksjonstyp

Et standard svinghjul av to materialer (ZMS)

Et standard svinghjul av to materialer består av det primære svinghjulet og det sekundære svinghjulet.

De to treghets-massene er forbundet med hverandre gjennom systemet av fjærer/dempere med et radiale kule- eller glidelager og kan altså rotere gjensidig.

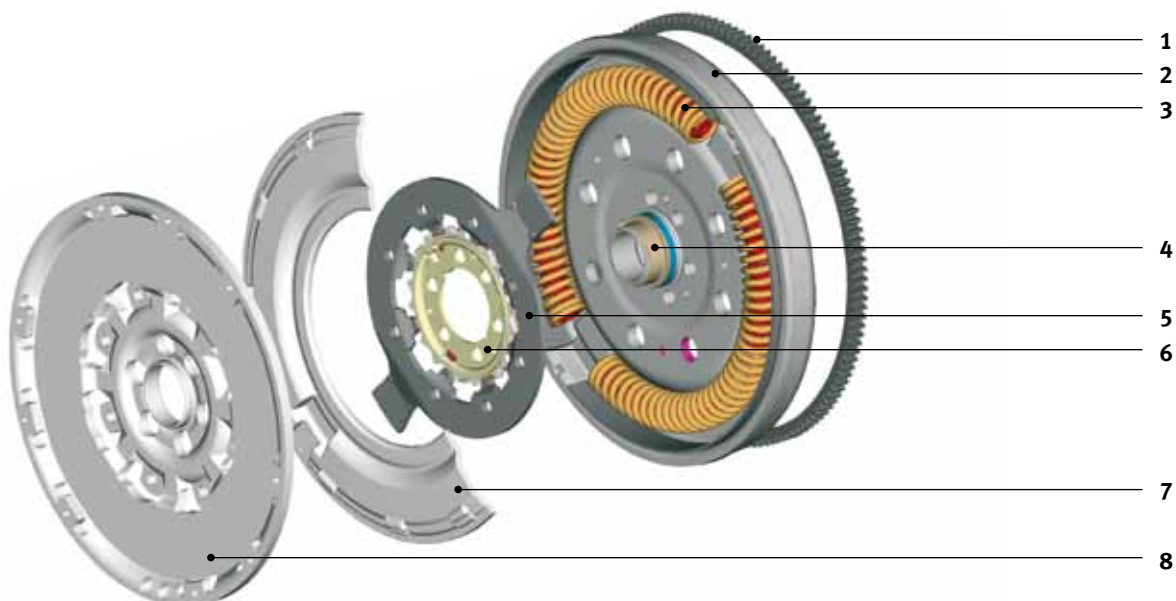
Det primære svinghjulet med starterens tannbesatte krans tilordnet motoren er skrudd fast til klinkeakslingen. Sammen med det primære svinghjulets lokk danner den et hulrom – en fjærkanal.

Et svinghjul av to materialer absorberer nesten helt og holdent disse svingningene, takket være sin integrerte fjærdemper. Resultatet er altså en godt isolert vibrasjon.

Føringsshylstre sikrer optimal innføring og smøring og reduserer dermed buefjærers gnissing inni fjærkanalen mellom buefjærer og føringsshylstre.

Motorens dreiemoment overføres via buefjærer til flens. Flensen er naglet sammen med det sekundære svinghjulet og føyer seg ved hjelp av små tunger på flensen inn mellom buefjærene.

Det sekundære svinghjulet øker med sin masse treghetsmomentet på girside. For å mer effektivt lede bort varme er svinghjulet utstyrt med luftehull. Siden den torsale demperen er integrert inn i et svinghjul av to materialer, brukes ofte clutchlamell i opprinnelig utførelse uten den torsale demperen.



- 1 Utløserens tannbesatte krans
- 2 Det primære svinghjulet
- 3 Buefjærer
- 4 Glideplassering

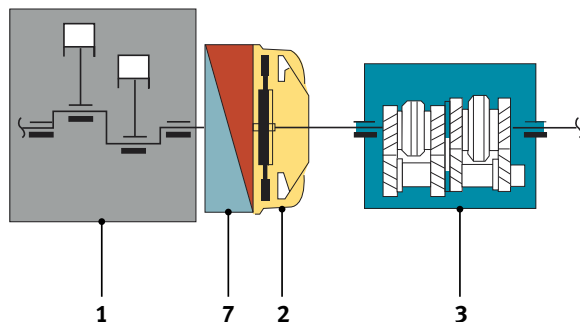
- 5 Flens
- 6 Gnidningsenhet med flyteplassering
- 7 Primærdeksel (-lokk) (i snittet)
- 8 Det sekundære svinghjulet

2.3 Funksjon

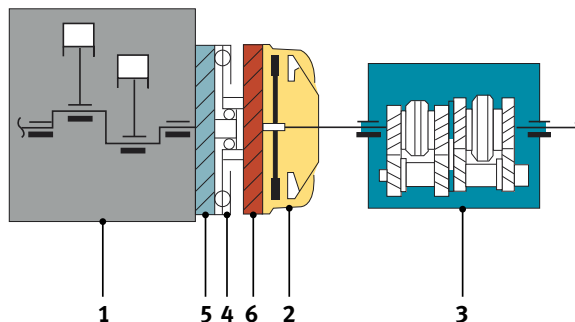
Det grunnleggende prinsippet for svinghjulet av to materialer er enkelt og effektivt. Det sekundære svinghjulet, som henger sammen med girets innlednings-aksel, øker girets vekt og forflytter dermed resonnans-sonen, som for alminnelige torsale dempere ligger på mel-

lom 1200 og 2400 omdreininger/min., til en sone med lavere omdreininger. Dermed har man allerede f.o.m. omdreininger når kjøretøyet går på tomgang oppnådd en fremragende deling av vibrasjon.

Funksjonsprinsipp med et konvensjonelt svinghjul

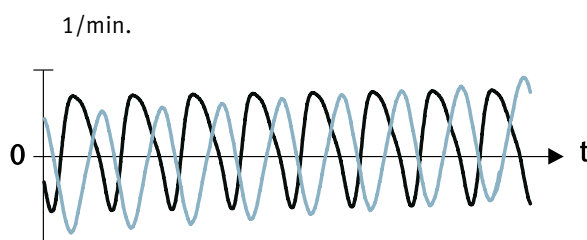


Prinsipp for hvordan svinghjul av to materialer (ZMS) virker

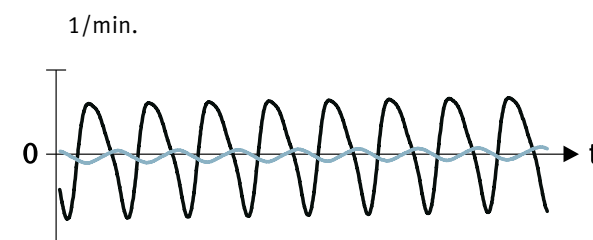


- 1 Motor
- 2 Clutch
- 3 Girkasse
- 4 Dempere av torsale svingninger
- 5 Det primære svinghjulet
- 6 Det sekundære svinghjulet
- 7 Svinghjul

Overføring av roterende svingninger (vibrasjoner)



— Motor
— Girkasse



— Motor
— Girkasse

Med et konvensjonelt svinghjul:

Hva angår utførelser som har vært vanlige hittil med konvensjonelt svinghjul og torsalt dempet clutchlamell overføres i tomgangs-omdreiningssonen torsale svingninger (vibrasjoner) uten demping videre til giret og forårsaker at tannhjulene banker innenfor tenneses slingringsmonn (giret skrangler).

Med et svinghjul av to materialer:

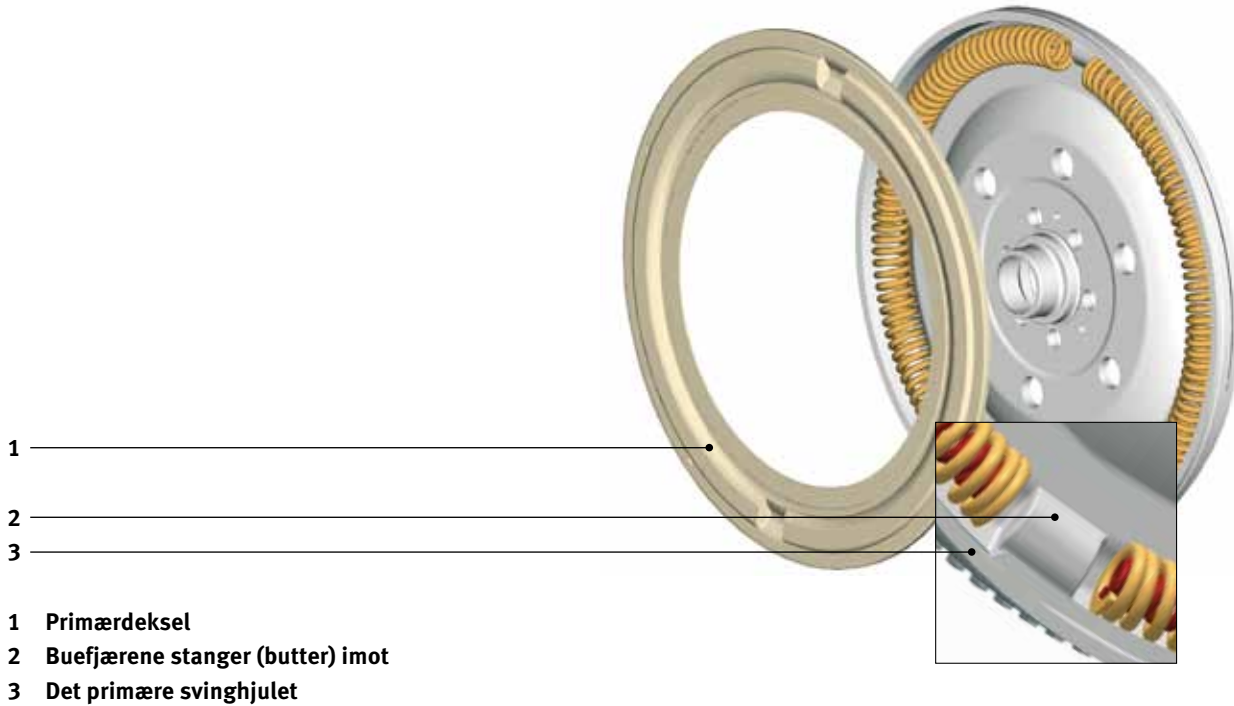
Ved bruk av et svinghjul av to materialer filtreres motorens torsale svingninger (vibrasjoner) bort ved hjelp av en fjærdemper. Girets komponenter påvirkes dermed ikke av vibrasjonene – giret skrangler ikke og sjåførens forventninger mht. komfort er oppfylt i fullt monn!

3 ZMS' konstruksjonsdeler

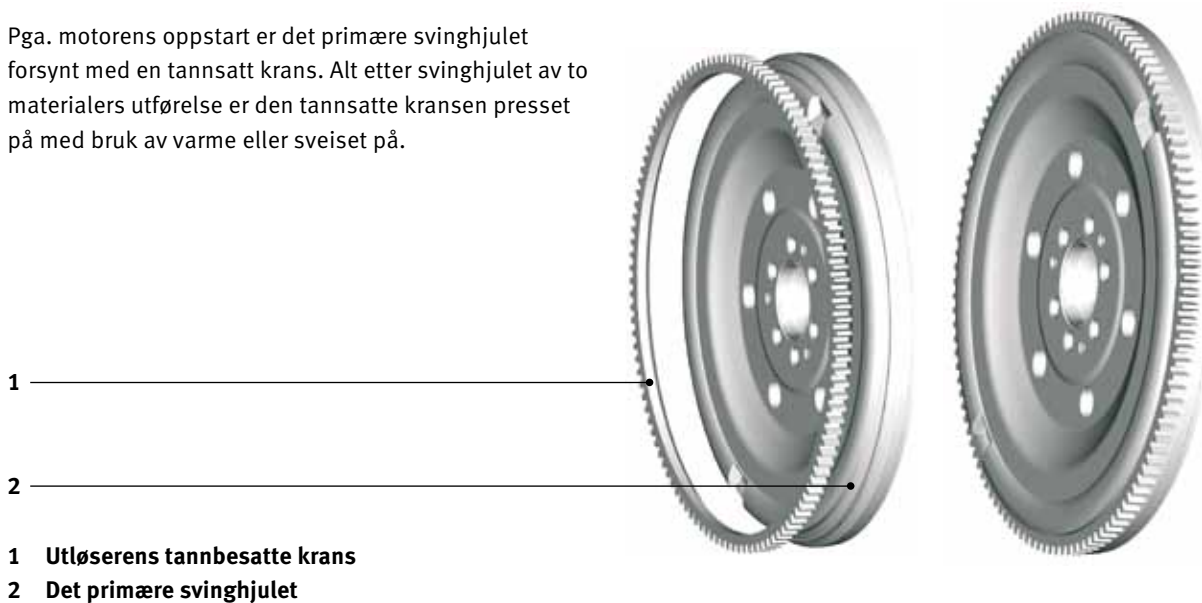
3.1 Det primære svinghjulet

Det primære svinghjulet er fastskrudd på motorens klinkeaksel. Dets treghet utgjør sammen med klinkeakslens treghet én variabel. Sammenliknet med det konvensjonelle svinghjulet er det primære svinghjulet betydelig mer elastisk, hvilket fører til

avlastning av klinkeakslen. Foruten det utgjør det sammen med det primære svinghjulets lokk (deksel) et hulrom – en fjærkanal til plassering av buefjærer. Fjærkanalen består vanligvis av to deler og er avgrenset av de stedene der buefjærene stanger (butter) imot.



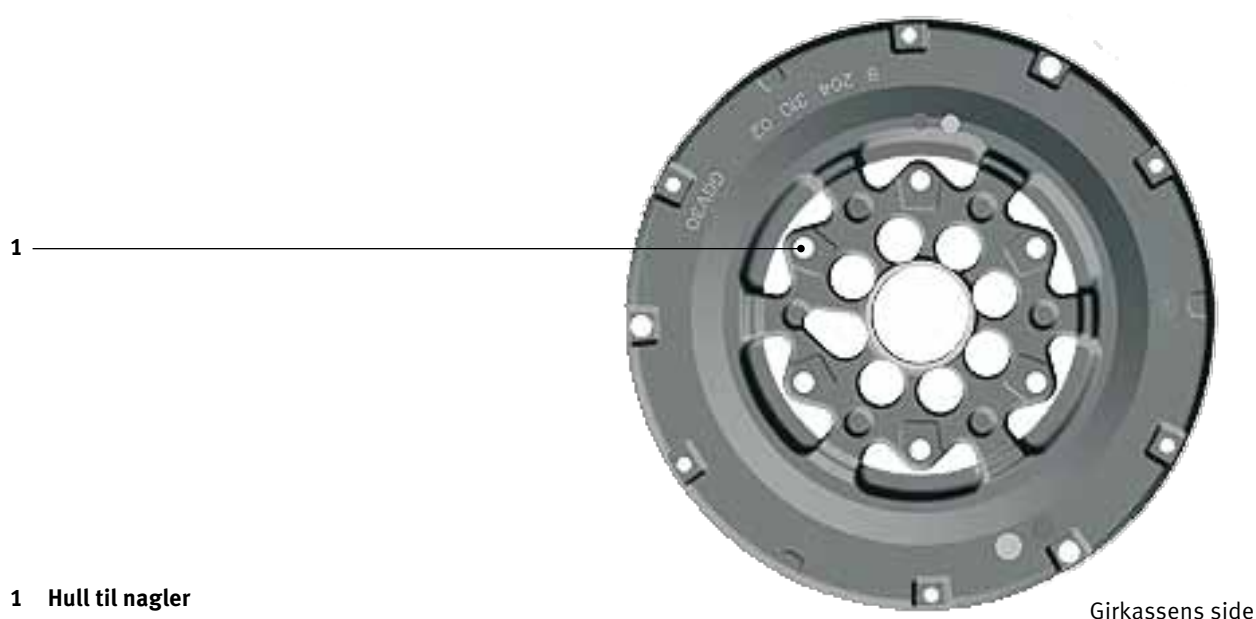
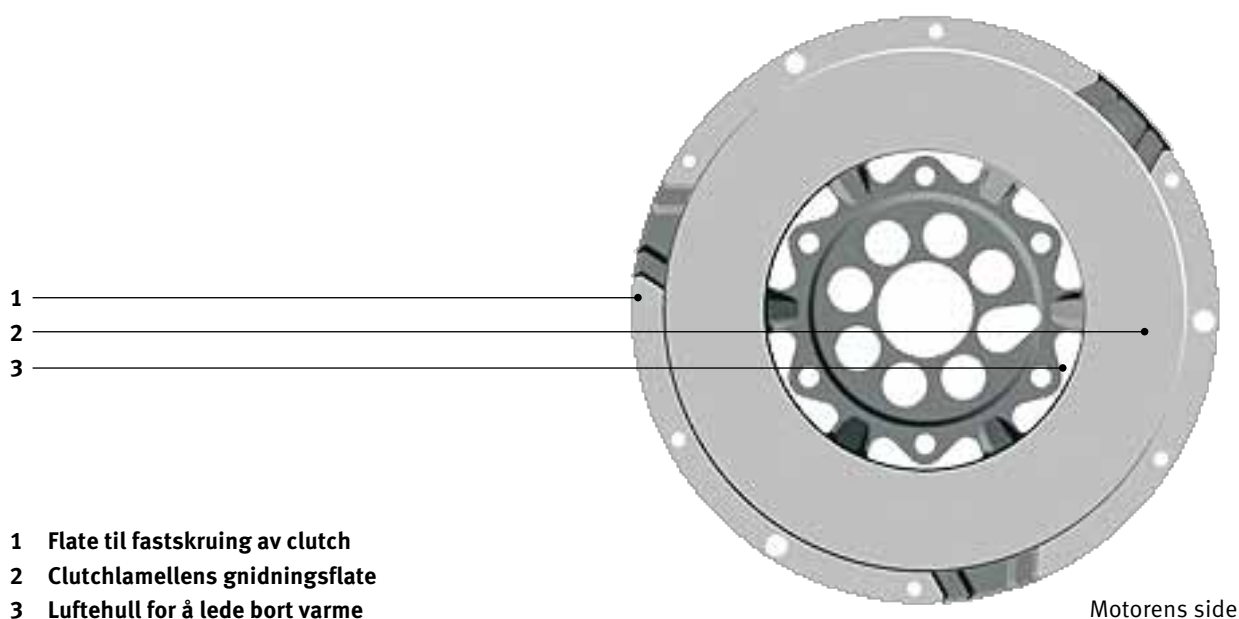
Pga. motorens oppstart er det primære svinghjulet forsynt med en tannsatte krans. Alt etter svinghjulet av to materialers utførelse er den tannsatte kransen presset på med bruk av varme eller sveiset på.



3.2 Det sekundære svinghjulet

Det sekundære svinghjul er en del av svinghjulet av to materialer forbundet med giret og drivsystemet. Via clutchen overføres det modulerte dreiemomentet fra svinghjulet av to materialer til giret. På dets ytterkant er clutchens deksel (lokk) skrudd fast. Når clutchen slås på, trykker påtrykkingsskivens fjærmekanisme clutchlamellen inn på det sekundære svinghjulets gnidningsflate.

Gjennom gnidning overføres dreiemomentet. Den sekundære sidens treghetsmasse utgjøres av summen av det sekundære svinghjulets masse og flensens masse. Buefjærene overfører vridningsmomentet til flensen via flensens små tunger (vennligst se 3.4).

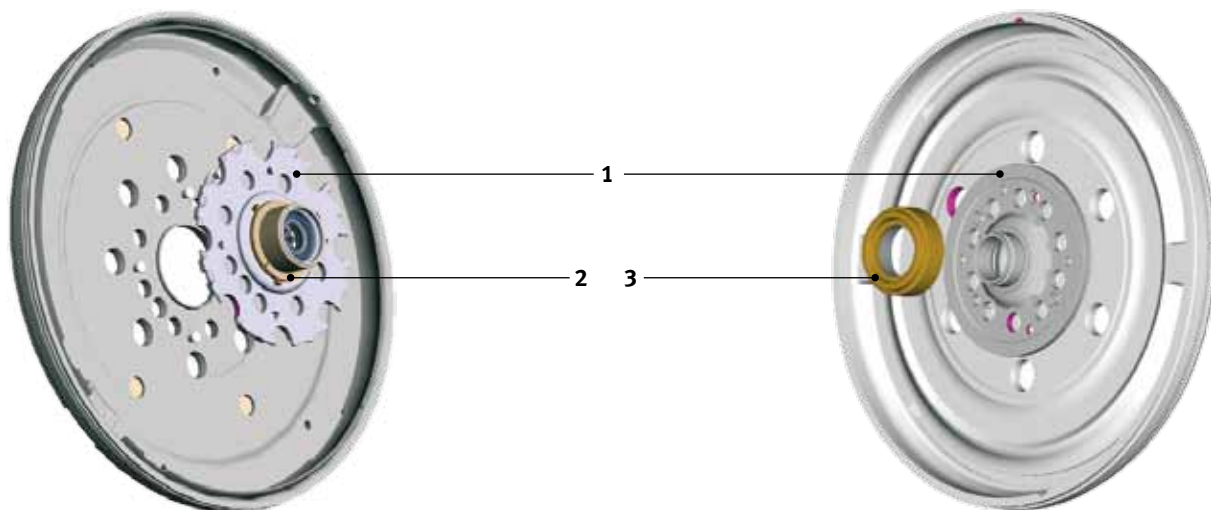


3.3 Silentblokker til festing

Plassering av kulelagret

Lagret er plassert i det primære svinghjulet. Vridningsplasseringen knytter de to treghetsmassene sammen - det primære og det sekundære svinghjulet. Den fanger også opp det sekundære svinghjulet og clutchens påtrykkingskives tyngdekraft.

Samtidig absorberer den de aksekraftene som virker på svinghjulet av to materialer når clutchen slås av. Lagret gjør det ikke bare mulig å enkelt vri på begge svinghjul, men også et lett slingringsmonn til bøyning mellom begge delene seg imellom (lett kasting).



- 1 Kulelagerhus
- 2 Glideplassering
- 3 Kulelagre

Lagrets gjennomførelse

Til svinghjul av to materialer benyttes det to lagerutførelser.

Kulelagret benyttes fra første stund og gir utmerkede driftsegenskaper, mens konstruksjonen stadig forbedres.

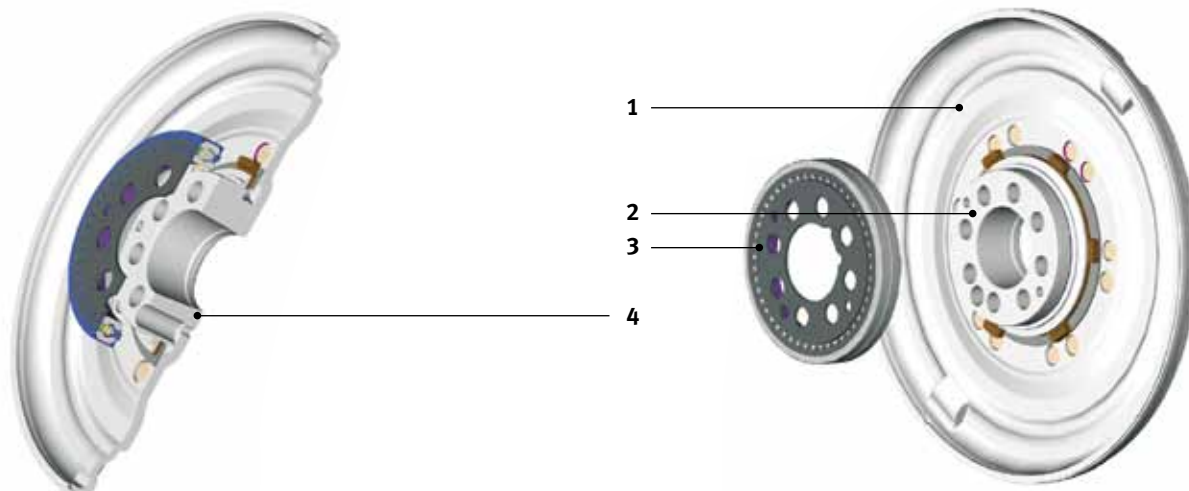


Den videre utviklingen førte via et lite kulelager til glidelager. Denne plasseringen er i dag standard for svinghjul av to materialer.

3.3 Silentblokker til festing

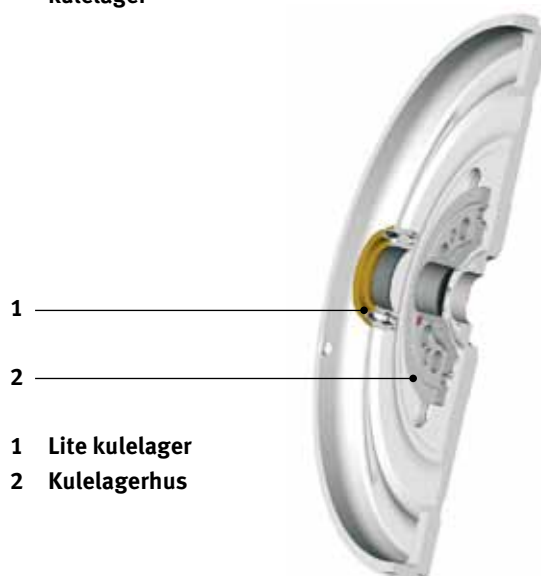
Stort kulelager

Det er lagt et vridd nav inn i det primære svinghjulet.
Navet tjener til plassering av et stort kulelager.



- 1 Et primært svinghjul med plassering av lagret på navet
- 2 Navet
- 3 Stort kulelager
- 4 Snitt gjennom det primære svinghjulet med nav og stort kulelager

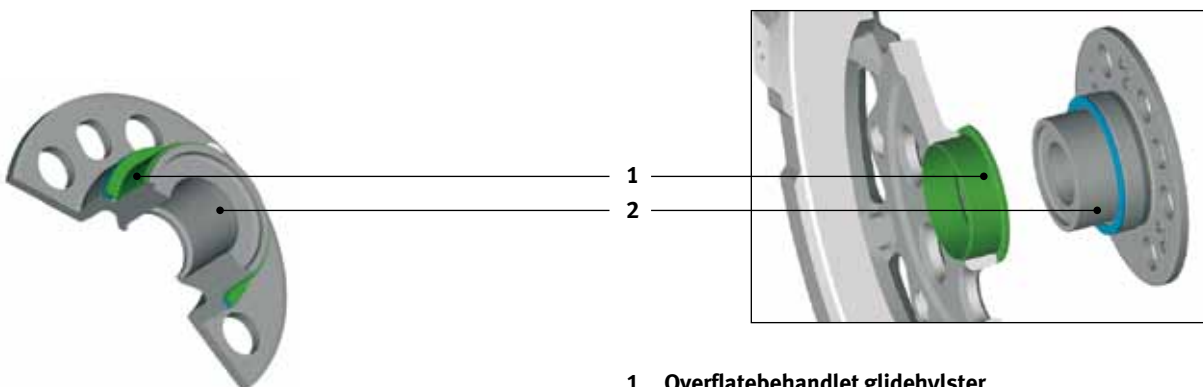
På det primære svinghjulet er det brukt et (uttrukket og vridd) nav med flens. Denne plasseringen – slik det er vist her – kan tilpasses for et lite kulelager, så vel som et glidelager.



- 1 Lite kulelager
- 2 Kulelagerhus

Glideplassering

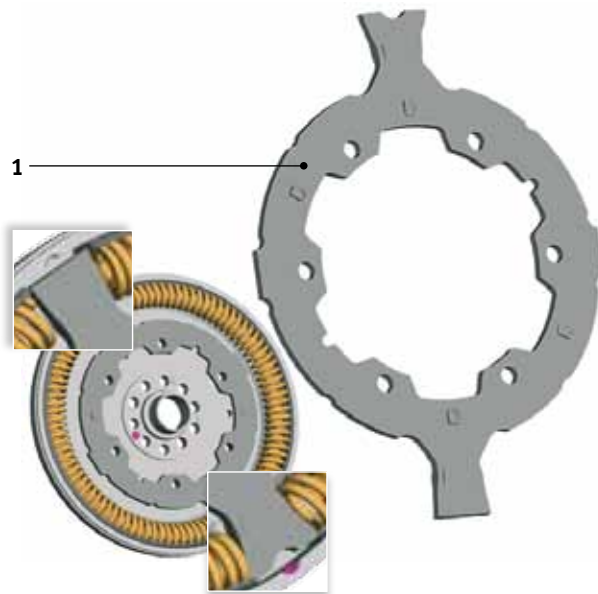
Som en videre utvikling for kulelagre ble det for svinghjul av to materialer innført glidelagre.



- 1 Overflatebehandlet glidehylster
- 2 Plassering av lager med flens

3.4 Flens

Flensen tjener til å overføre dreiemomentet fra det primære svinghjulet via buefjærene til det sekundære svinghjulet, altså fra motoren til clutchen. Flensen er koblet fast til det sekundære svinghjulet, og føyer seg med sine små tunger inn i det primære svinghjulets fjærkanaler mellom buefjærene (vennligst se pilene). Mellom de stedene der buefjærene stanger (butter) imot i fjærkanalene er det tilstrekkelig med plass og flensen kan dermed snu seg fritt.

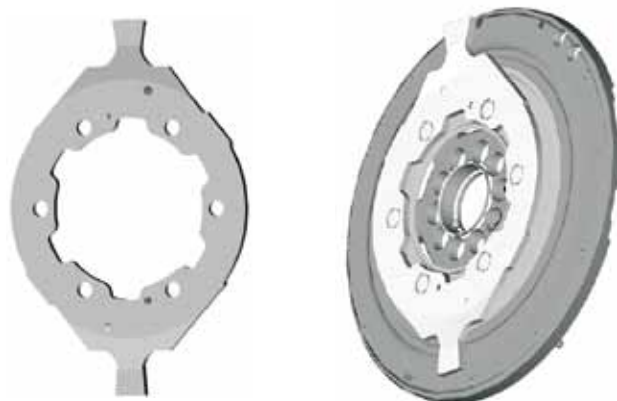


1 Flens

Flensenes utførelse

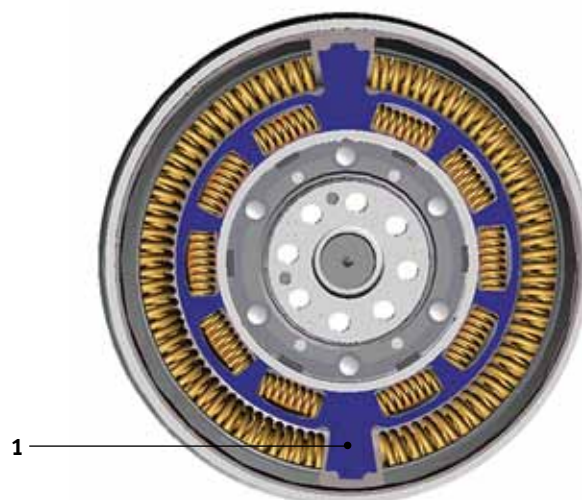
Fast flens

Hva angår denne typen konstruksjon er den faste flensen naglet sammen med det sekundære svinghjulet. For en bedre demping av vibrasjoner, er flensens små tunger konstruert usymmetrisk. Den enkleste typen er symmetrisk flens, der den trykkende og den trukkede siden av de små tungen er konstruert på samme måte. Kraftene overføres altså på buefjærene på både den ytre og den indre kanten av endegjengen.



Flens med indre demper

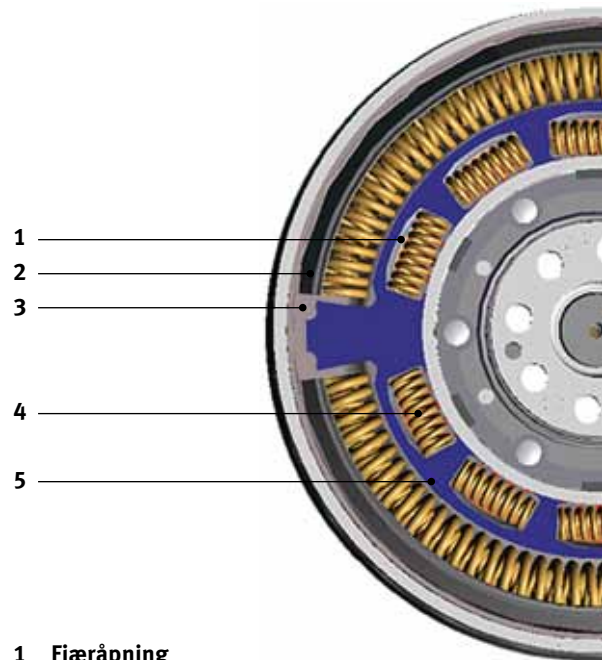
Svinghjulet av to materials viktigste funksjon er så langt det er mulig en maksimal deling (separasjon) av motorens vibrasjoner fra giret. For at svinghjulet av to materialer skal kunne være i stand til å mens de konstruksjonsmessige dimensjonene opprettholdes dekke motorens stadig økende dreiemomenter, har buefjærene nødvendigvis stadig brattere egenskaper. Det fører til dårligere vibrasjonsisolasjon. Ved hjelp av en integrert demper uten gnidning er det mulig å forbedre isolasjonen mot vibrasjon i trekk. Flensen og metallplatene på sidene har fjæråpninger inni som det er lagt påtrykkingsfjærer inn i. Når det er tale om svinghjul av to materialer med indre demper som er konstruert på denne måten, forblir isolasjonen mot vibrasjon god inntil omdreiningene blir høye.



1 Flens med utsnitt til fjærer

3.4 Flens

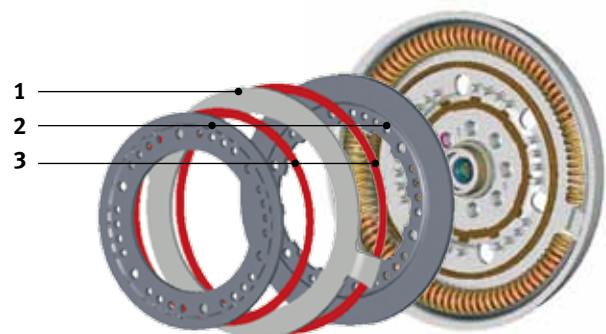
Når omdreiningene er høye blir buefjærer under påvirkning av sentrifugalkraften kraftig trykket utenfor mot glidehylstrene og dette blokkerer for at fjærer skal sno seg. Som en konsekvens av dette, blir buefjærene stive og mister på den måten delvis sin fjæringsevne. For å sikre en god fjæring også ved høye omdreininger, er det inn i flensen lagt trykk- (påtrykkings-) fjærer. Takket være liten vekt og ordning på en liten diameter, utsettes fjærene betraktelig mindre for sentrifugale krefter. Gnidning i fjæråpningene er redusert ytterligere ved hjelp av konvekst bøyde øvre kanter på åpningene. Ved et økende antall omdreininger øker dermed verken gnidningen eller fjærenes kraft.



- 1 Fjæråpning
- 2 Glidehylstre
- 3 Buefjæren støter (butter) imot på det primære svinghjulet
- 4 Trykk- (påtrykkings-)fjær
- 5 Flens

Flens med glideclutch

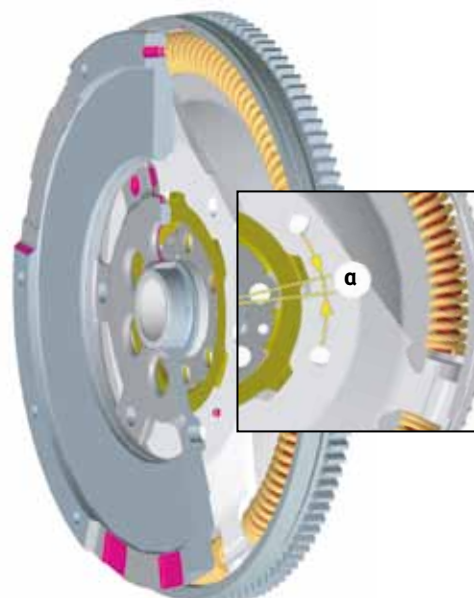
Den tredje typen flens er ikke – til forskjell fra den fastsittende flensen – naglet fast til det sekundære svinghjulet. Flensen er her produsert som en tallerkenfjær. Tallerkenfjæren er plassert mellom kantene på to skiver av metallplater. I et tverrsnitt dreier det seg derfor om en gaffelfesting. Motorens dreiemoment overføres på en pålitelig måte mellom tallerkenfjæren (flensen) og disse bærende skivene av metallplater. Glideclutchen beskytter samtidig svinghjulet av to materialer for overbelastning.



- 1 Flens
- 2 Metallplate til fastholding
- 3 Tallerkenfjær

3.5 Gnidningsskive

I konstruksjonen av enkelte svingjul av to materialer benyttes det et ekstra tredje element – gnidningsskive. Denne gnidningsskiven har en bestemt fri vinkel (α), hvilket betyr at den ekstra gnidningskraften begynner å virke først når den gjensidige vridningsvinkelen blir stor som supplerende demping, f.eks. ved oppstart av motoren eller ved en brå endring i belastning.



3.6 Buefjærer

En spesialutførelse av svinghjulet av to materialers torsale dempere gjør det mulig å på en betydelig måte forbedre kjøretøyets støyforhold.

Et direkte resultat av dette er – foruten at støydannelsen reduseres – også at det forbrukes mindre drivstoff.

Pga. optimal utnyttelse av de konstruksjonsmessige dimensjonene som er til rådighet, er det brukt en fjær som snor seg med et svært høyt antall gjenger, som er bøyd til en halvsirkel. Disse såkalte buefjærene er plassert i glidehylstre inne i svinghjulet av to materialers fjærkanaler. Under drift sklir fjærenes enkeltgjenger bortetter disse glidehylstrene og den gnidningen som oppstår virker som en demper på disse bevegelsene. For å forebygge slitasje er kontaktflatene satt inn med smørefett. Gnidningen reduseres betraktelig ved at fjærrinnleggingen har en optimal form. Foruten bedre vibrasjonsisolasjon er det her også en fordel med mindre slitasje.



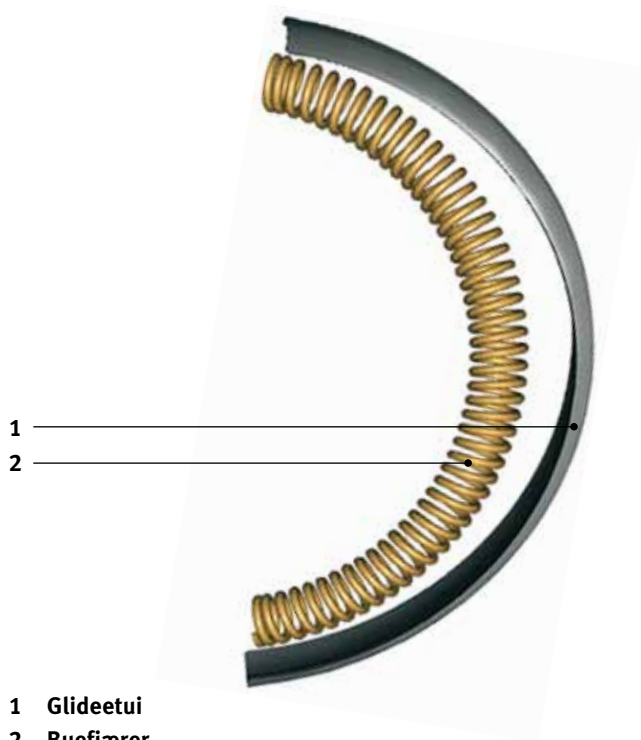
Fordeler med buefjærer:

- høy grad av gnidning når vridningsvinkelen er stor (start) og lav grad av gnidning når vridningsvinkelen er liten (aksellerering)
- lav grad av fjæring takket være en god og fleksibel utnyttelse av konstruksjonsrommet
- mulighet til integrering av støtdemping (dempefjærer)

Et stort antall ulike buefjærer gjør det mulig å skape et nøyaktig innstilt tomaterialssystem for hver kjøretøystype og for enhver belastning. Buefjærer produseres i mange ulike utførelser og med ulike egenskaper. Det brukes framfor alt:

- enfase-fjærer
- Tofasers-fjær enten som parallelle fjær i ulike utførelser eller som
- en rekke av ordnede fjærer
- Dempefjærer

De enkelte fjærtypene blir i praksis benyttet i ulike gjensidige kombinasjoner.



- 1 Glideetui
- 2 Buefjærer

3.6 Buefjærer

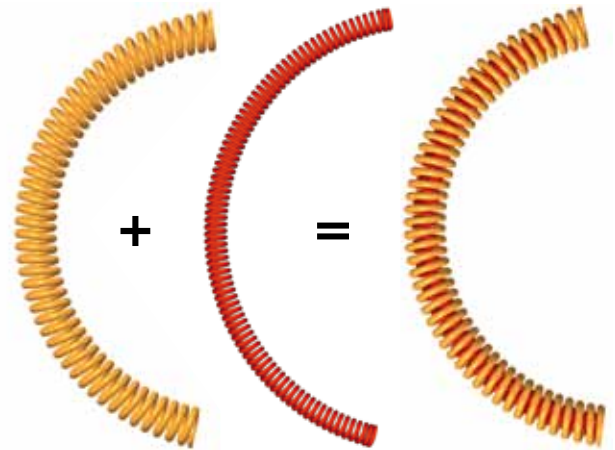
Enkeltfjærer

Den enkleste typen buefjærer er standard enkeltfjærer.



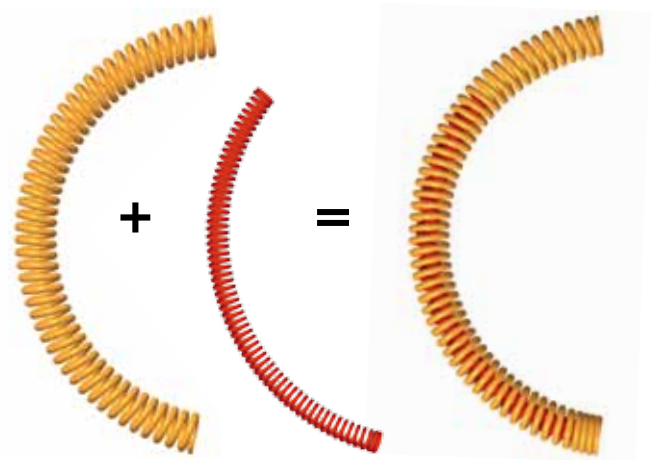
Enfases-parallellfjærer

Standardfjærer i dag er såkalte enfases-parallellfjærer. De er satt sammen av en omtrent like lang ytre og indre fjær. Begge fjærene er ordnet parallelt. De to fjærenes enkelttegenskaper regnes sammen til en felles egenskap.



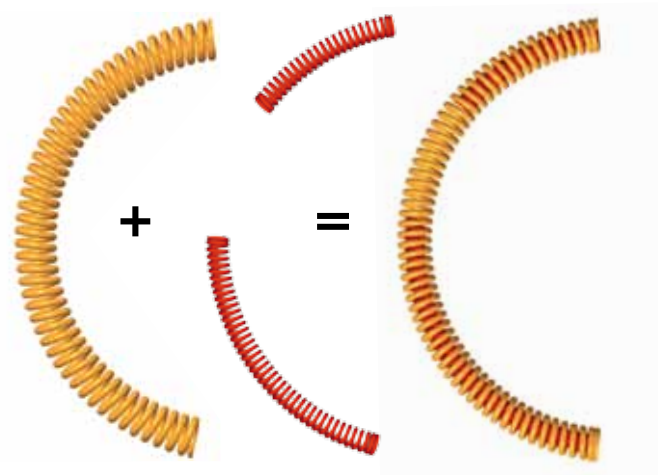
Tofasers-parallellfjærer

Også når det gjelder tofasers-parallellfjærer er to buefjærer plassert inni hverandre. Den fjæren som er plassert inni er imidlertid kortere og den trekker seg derfor sammen senere. Kjennetegnene ved den ytre fjæren er basert på økende belastning ved motorstart. I denne tilstanden er det altså kun den mykere ytre fjæren som belastes, området med problematiske resonnansfrekvenser overvinnes på den måten raskere. Ved høyere omdreininger, inntil motorens maksimumsmoment, belastes også den indre fjæren. Den ytre og den indre fjæren arbeider deretter sammen i 2. trinn. Dette samarbeidet mellom de to fjærene sørger for god vibrasjonsisolasjon uansett omdreiningmodus.



Trefasers-buefjær

Disse buefjærene består av en ytre og to indre, seriekoblede fjærer med forskjellige egenskaper. Her er begge konseptene anvendt i praksis, altså parallell- og seriekobling av fjærer, med det målet å for hvert av motorens momenter sørge for en optimal torsal demping.



3.7 Spesialkonstruksjon av svinghjul av to materialer

Kompakt svinghjul i to materialer (DFC) evt. Damped Flywheel Clutch (DFC)

Denne spesielle utførelsen av et svinghjul i to materialer består av en forhåndsmontert helhet som gjensidig er gjort kompatibel med hverandre, satt sammen av selve svinghjulet i to materialer, en clutchlamell og en påtrykkingsskive.



Påtrykkingskive
og clutchlamell



Et sekundært svinghjul med
en flens

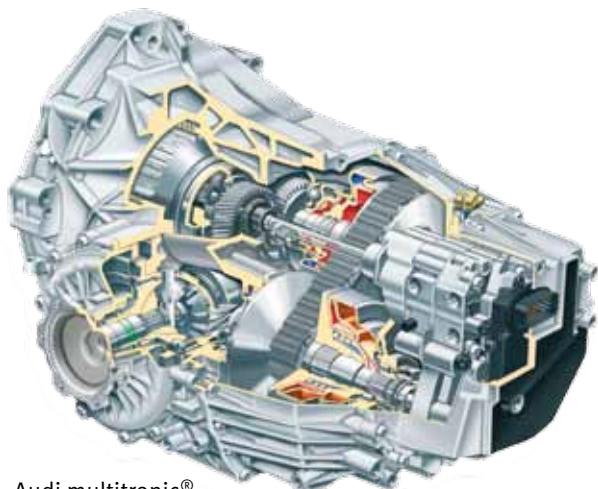


Det primære
svinghjulet



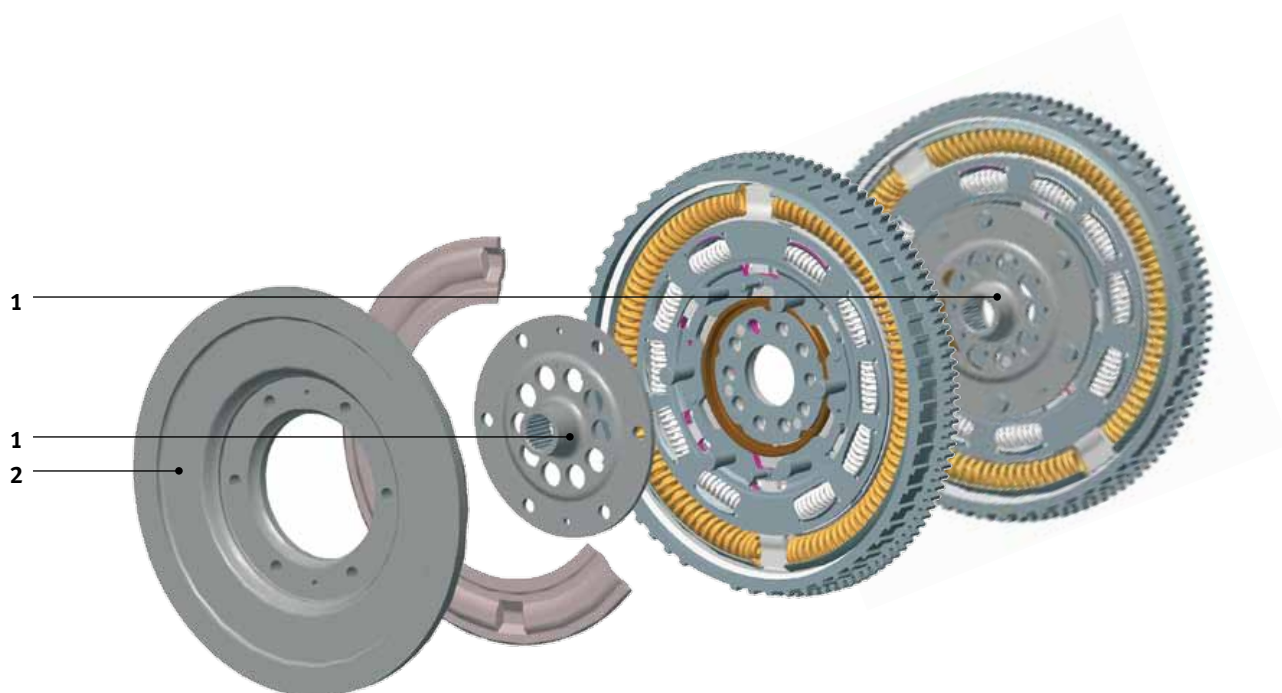
3.7 Spesialkonstruksjon av svinghjul av to materialer

Svinghjul av to materialer til CVT/doble CVT-clutcher = Continuously Variable Transmission



Audi multitronic®

Dette svinghjulet i to materialer anvendes til gir med trinnfri giring eller automatgir. Kraftoverføringen skjer ikke ved hjelp av gnidning mellom det sekundære svinghjulet og clutchlamellen, men gjennom det formede navets direkte drift og girets innlednings-aksel. På denne måten kan det kobles til ulike varianter av gir.



- 1 Navet
- 2 Ekstra-sekundærmasse

4 Diagnostikk av skader på svinghjul av to materialer

4.1 Allmenne henstillinger for testing av ZMS

Når clutchen skiftes ut, er det tvingende nødvendig å kontrollere svinghjulet i to materialer (ZMS). Et slitt, skadet ZMS kan forårsake at den nye clutchen blir ødelagt!

Dersom kunden klager, gjør du det enklere å finne fram til defekten ved å stille målrettede spørsmål som f.eks.:

- Hva er det som ikke virker, hva klager du over?
- Hvor lenge har feilen gjort seg gjeldende?
- Når oppstår problemet?
 - Sporadisk, ofte, alltid?
- I hvilket kjøremodus oppstår problemet?
 - F.eks. ved igangkjøring, økning av hastigheten, girskifte til et høyere eller lavere gir, når kjøretøyet er kaldt eller dersom kjøretøyet er varmet opp til driftstemperatur?
- Har kjøretøyet vansker under start?
- Hvor mange kilometer har kjøretøyet kjørt til sammen og hvor mange km har det kjørt i løpet av et år?
- Finnes det ekstraordinære belastningsforutsetninger for dette kjøretøyet?
 - F.eks. kjøring med tilhenger, tung last, drosje, firmakjøring, kjøreskole, chiptuning?
- Hvordan ser kjøreprofilen ut?
 - I by, over kort avstand, under en lengre kjøretur, på motorvei?
- Har det allerede blitt foretatt reparasjoner av clutch eller gir?
 - Hvis ja, hva var kilometertallet da det skjedde, og hva var årsaken til feilen den gangen?

Generelle tester på kjøretøyet

Før reparasjonen settes igang på kjøretøyet, bør følgende punkt sjekkes:

- Registreringer i minnet over defekter på styrings- (kontroll-)enheten (motor, gir)
- Akkumulatorens ytelse
- Utløserknappens tilstand og funksjon
- Har kjøretøyet blitt trimmet til å yte mer (stikkord: "Chiptuning")?

Riktig håndtering av ZMS

Nedenfor er det angitt enkelte henstillinger for generelle prosedyrer under arbeidet med ZMS:

- ZMS får ikke monteres på dersom det har falt i bakken!
 - Kule- eller glidelagrene kan komme til skade, avtagningsringen kan bli bøyd eller det kan oppstå økt ubalanse.

- Å foreta dreining av ZMS' gnidningsflater er ikke tillatt!
 - Som følge av svekkelse av gnidningsflatene kan ikke de maks.-omdreiningene som kreves garanteres lenger.
- Hva angår ZMS med glidelagre, får ikke det sekundære svinghjulet beveges på i akseretningen med altfor stor kraft!
 - Dermed vil membranen i ZMS' indre del kunne komme til skade
- Det er forbudt å vaske ZMS i vaskemaskiner for deler eller å gjøre dem rene ved hjelp av høytrykksrensere eller damprensere. De får heller ikke rengjøres ved hjelp av trykkluft eller rensespray!

Montering

Ved montering av ZMS er det nødvendig å ta hensyn til følgende punkter:

- Kjøretøysprodusentens forskrifter!
- Sjekk akslens tetningsringer for utetthet (på motorsiden og på girsiden) og skift ringene ut i tilfelle dette viser seg nødvendig.
- Sjekk utløserens tannbesatte krans for hvorvidt den ikke er skadet og for om den sitter som den skal
- Bruk alltid nye festeskruer
- I tråd med kjøretøysprodusentens angivelser er det nødvendig å sørge for riktig avstand mellom omdreiningssensoren og stikkene/sensorringen på ZMS.
- De tilpassede stikkene til clutchen sitter som de skal.
 - De tilpassede stikkene får ikke trykkes inn i ZMS eller trekkes ut.
 - Tilpassede stikker som er stukket inn, gnir mot det primære svinghjulet (med støy til følge).
- Gjør dobbeltclutchens gnidningsflate ren ved hjelp av et stykke stoff som er fuktet med et rengjøringsmiddel som løser opp fett.
 - Det får ikke komme noe rengjøringsmiddel inn i DS!
- Til clutchen er det nødvendig å benytte skruer med riktig lengde!
 - Altfor lange skruer slipes ned på det primære svinghjulet (med støy til følge) eller så kan de t.o.m. blokkere svinghjulet.
 - Altfor lange skruer skader kulelagret eller trekker dem ut fra der de sitter.

Særegenheter

Mht. konstruksjon er det tillatt med følgende tekniske fakta og disse har ingen innflytelse på delens funksjonalitet:

- Mindre spor etter smøreolje på baksiden av svinghjulet av to materialer (på motorsiden) fra tetningslokkene mot kanten
- I frigjort tilstand er det mulig å vri det sekundære svinghjulet noen få centimeter og den gjeninntar ikke opprinnelig posisjon av seg selv.
- Når det gjelder svinghjul av to materialer med gnidningsskive kan man føle og høre høylydt støting.
- Alt etter utførelse er det mulig med et akse-slingringsmonn (-margin) på opptil 2 mm mellom det primære og det sekundære svinghjulet.
- Når det gjelder enkelte typer med glidelagre er det aksiale slingringsmonnet (marginen) inntil 6 mm.
- Hvert svinghjul av to materialer har det sekundære svinghjulets klaff-slingringsmonn (-margin)
- Med kulelagre inntil 1.6 mm, med glidelagre inntil 2.9 mm.
- Det primære og det sekundære svinghjulet får ikke støte borti hverandre!

Flerdelers-løsning for reparasjoner

I den første utrustningen fra kjøretøysprodusenten brukes det i stadig større grad svinghjul av to materialer – tendensen er økende. Årsaken til denne løsningen er de tekniske fordelene med en dobbeltclutch og dessuten behovet for å stadig øke støykomforten og redusere utslippene fra moderne motorer. ZMS er tilpasset kjøretøyet og motoren. Som alternativ til svinghjul av to materialer tilbys det på markedet løsninger for reparasjoner som består av flere deler.

Disse settene består for det meste av følgende deler:

- Et konvensjonelt fastsittende svinghjul
- clutchens påtrykkingskive,
- clutchlamell og
- Avspennings-kulelagret

NB:

Denne alternative løsningen for reparasjoner svarer ikke til kjøretøysprodusentens spesifikasjoner! Clutchens skive kan i dette brukstilfellet ikke i fullt monn fange opp de torsale vibrasjonene som utløses av motoren som følge av liten vridningsvinkel mot ZMS. Som konsekvens av dette, kan det i drivapparatet oppstå støy og i verste fall skader på vilkårlige svingninger.

4.2 Støy

Ved evaluering av svinghjulet av to materialer i kjøretøyet er det generelt nødvendig å sørge for at støyen ikke forårsakes av konstruksjonsmessige deler i nærheten, som f.eks. eksosrøret, varmeisolasjonen av metallplater, silentblokkene til opphenging av motoren, ekstraaggregater, osv. I tillegg er det nødvendig å se til at støyen ikke overføres fra aggregatenes drivverk som f.eks. enheten for remspanner eller aircondition-kompressoren. For å finne støykilden er det mulig å benytte f.eks. stetoskop.

Ideelt sett er det mulig å i tilfelle reklamasjon foreta en sammenlikning med et kjøretøy som er utstyrt på samme eller liknende måte.

Klapring ved påslåing av clutchen, giring og endring i belastning kan komme fra drivtrakten. Den kan oppstå som følge av slingringsmonn (margin) for tannkantene i giret, slingringsmonn (margin) for leddakslene, kardangakslen eller i differensialen. Det dreier seg i dette tilfellet ikke om skade på svinghjulet av to materialer.

Det sekundære svinghjulet er vridbart mot det primære svinghjulet. Også her er det under visse betingelser mulig å finne støy. Denne støyen skyldes enten at flensen kommer borti buefjærene eller at det sekundære svinghjulet støter borti gnidningsskiven. Heller ikke i dette tilfellet er svinghjulet av to materialer skadet.

Brummende lyder kan ha en rekke årsaker; f.eks. resonans i drivtrakten eller utiltellig høy ubalanse for svinghjulet av to materialer. Høy ubalanse kan oppstå f.eks. som følge av manglende utlikningslodd på baksiden av svinghjulet av to materialer eller pga. et skadet glidelager. Hvorvidt denne støyen kommer av høy ubalanse, kan du finne ut av på en relativt enkel måte. La motoren på et kjøretøy som er parkert gå på lave og konstante omdreininger. Dersom vibrasjonene øker når antall omdreininger øker, er det feil med svinghjulet av to materialer. Også her lønner det seg veldig å foreta en sammenlikning med et kjøretøy med samme eller liknende motor.

4.3 Chiptuning

Økning av ytelse, såk. chiptuning, kan foretas raskt og lett og er nå for tiden i tillegg forholdsvis tilgjengelig. For hundre euro er det enkelt å øke motorens ytelse med mer enn 30%! For det meste tas det ikke hensyn til at motoren ikke er tilpasset lengre tids drift med høy ytelse. Det dreier seg f.eks. om termisk overbelastning – og heller ikke de andre komponentene i drivsystemet er konstruert for langvarig belastning på et så høyt dreiemoment og ytelse.

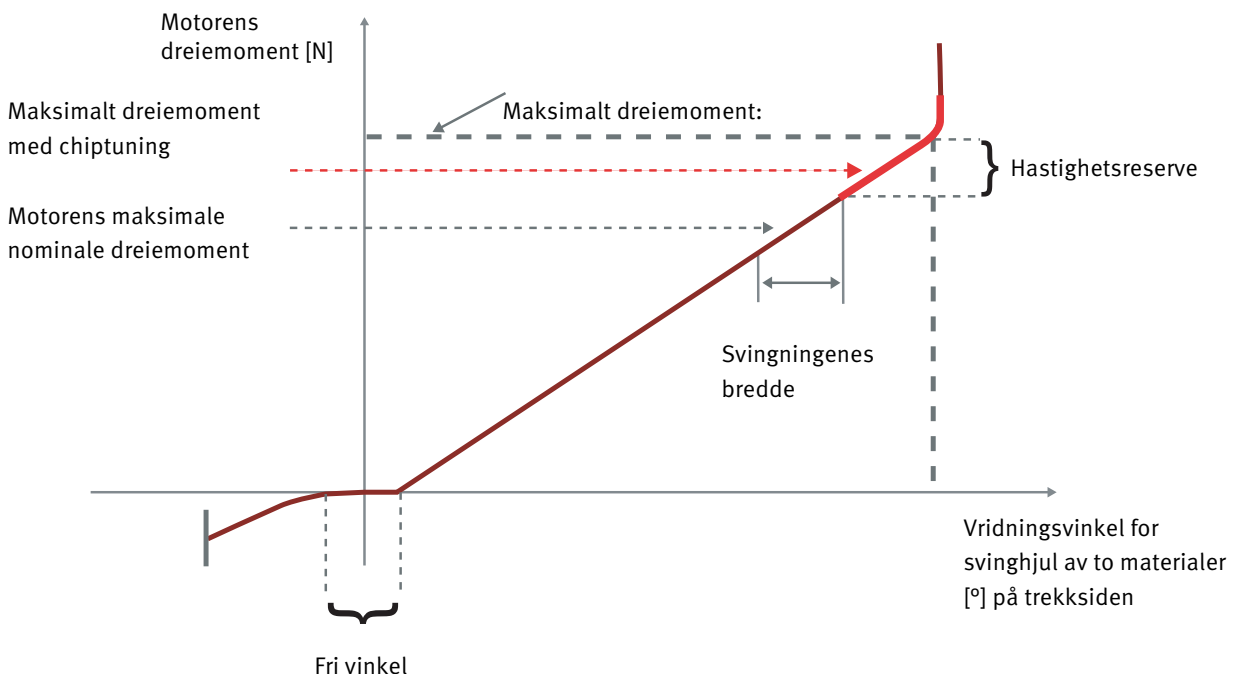
Fjærdempere til svinghjulet av to materialer, i likhet med andre komponenter i drivsystemet er vanligvis dimensjonert til en bestemt motor og et bestemt kjøretøy. Gjennom en økning i dreiemoment på mer enn 30% skjer det i de fleste tilfellene en uttømming og enkelte ganger en overskridelse av sikkerhetsreserven (-marginen) for svinghjulet av to materialer. Som følge av dette, kan buefjærene også under alminnelig drift bli fullstendig sammentrykket, noe som kan føre til forverrede dempeegenskaper (støy) eller til at kjøretøyet „lugger“ når det kjører. Siden dette skjer med halv frekvens av innpumper/injeksjoner, oppstår det

svært raskt en endring i belastning som skader ikke bare svinghjulet av to materialer, men også gir, drivakslar og differensial. Skadeomfanget strekker seg fra økt slitasje til funksjoner som faller ut og dermed høyere utgifter til reparasjon.

Med en høyere motorytelse og et derigjennom øket dreiemoment, forflyttes arbeidspunktet for svinghjulet av to materialer i retning sikkerhetsreserven (-marginen). Under alminnelig drift er altså svinghjulet av to materialer permanent overbelastet. Svinghjulet av to materialers buefjærer setter seg derfor mye oftere enn hva tilfellet er for en serieutførelse for motoren helt nedpå. Konsekvens: Skader på svinghjulet av to materialer!

En rekke firmaer som foretar justering gir riktignok en garanti om at effekten vil øke, men hvordan går det nå egentlig med motoren etter at garantitiden er utløpt? Økningen i ytelse skader riktignok drivsystemets komponenter sakte, men dog permanent. Alt etter omstendighetene, skjer det gjerne feil med delene etter at garantiperioden er over, hvilket betyr at kjøretøyet eier må ta alle utgiftene til reparasjon.

Karakteristikk av buefjærer på trekksiden (som et eksempel)



Viktig!

Som konsekvens av chiptuning og den økningen av ytelsen som er knyttet til den, slutter sertifikatet om kjøretøyet's forsvarlige tekniske stand (traffiksikkerhet) å gjelde!

4.4 Visuell kontroll/Bilder av skaden (skadeomfanget)

1. Clutchlamell

Beskrivelse

- Brent clutchlamell

Årsak

- Varmemessig overbelastning av clutchlamellen, f.eks. som følge av overskridelse av slitasjens grenser

Effekt

- ZMS-varmebelastning

Løsning

- Visuell kontroll av ZMS mht. farging pga. varme
→ Evaluering:
- Varmemessig belastning, liten/middels/høy (side 25)
- Varmemessig belastning, svært høy (side 26)



2. Område mellom det primære og det sekundære svinghjulet

Beskrivelse

- Brente rester av clutchfôr i det ytre området av svinghjulet av to materialer og i ventilasjonsåpningene

Årsak

- Varmeoverbelastning av clutchlamellen

Effekt

- Rester av fôr kan komme inn i svinghjulet av to materialers fjærkanaler og skade svinghjulet

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



3. Friksjonsflate

Beskrivelse

- Riller

Årsak

- Slitt clutch

→ Clutchførets nagler har blitt slipt mot gnidningsflaten

Effekt

- Dreiemomentets overføring begrenset
- Nøyaktigheten for det ønskede vridningsmomentet med clutchen er ikke garantert
- Skader på gnisningsflatene på svinghjulet av to materialer

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



4. Friksjonsflate

Beskrivelse

- Mørk punktfarging - termiske flekker

→ også i større antall

Effekt

- ZMS-varmebelastning

Løsning

- Det er ikke nødvendig å treffe noen tiltak



5. Friksjonsflate

Beskrivelse

- Sprekker

Årsak

- Varmeoverbelastning

Effekt

- Svinghjulet av to materialer er ikke til å stole på for videre drift

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



4.4 Visuell kontroll/Bilder av skaden (skadeomfanget)

6. Kulelagre

Beskrivelse

- Fett renner ut
- Kulelagret har „bitt seg fast“
- Tetning mangler, er skadet eller „fastbrent“ pga. termisk overbelastning

Årsak

- Varmeroverbelastning eller mekanisk skade/overbelastning

Effekt

- Utilstrekkelig smøring av kulelagret
- Svinghjulet av to materialer har falt ut

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



7. Glideplassering

Beskrivelse

- Skadet eller ødelagt

Årsak

- Slitasje og/eller mekanisk ødeleggelse

Effekt

- Svinghjulet av to materialer (ZMS) er skadet

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



8. Glideplassering

Beskrivelse

- Slitasje

→ I løpet av levetiden kan det vokse ved diameteren for radiale slingringsmonn fra ca. 0,0 mm (ny del) opptil maksimalt 0,17 mm.

Årsak

- Slitasje

Effekt

- Mindre enn 0,17 mm. Ingen
- Mer enn 0,17 mm. Større slingringsmonn (margin) i det sekundære svinghjulets klaff (flipp)

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer, dersom lagrets slingringsmonn (margin) er 0,17 mm



9. Varmebelastning, liten

Beskrivelse

- Gnidningsflaten er noe farget (gyllen-gul)
- På den ytre diameteren og på det stedet der det sekundære svinghjulet er naglet fast er det ingen farging

Årsak

- Varmebelastning

Effekt

- Ingen

Løsning

- Det er ikke nødvendig å treffe noen tiltak



10. Varmebelastning, middels høy

Beskrivelse

- Gjennom overoppvarming av kortere varighet (220 °C) er gnidningsflaten farget blå
- uten farging på det stedet der det sekundære svinghjulet er naglet fast

Årsak

- Farging av gnidningsflaten er et resultat av driftsvilkårene

Effekt

- Ingen

Løsning

- Det er ikke nødvendig å treffe noen tiltak



11. Varmebelastning, høy

Beskrivelse

- Misfarging i området rundt fastnaglingen og/eller rundt kanten av det sekundære svinghjulet
- Gnidningsflaten viser ingen tegn på misfarging
- Etter termisk overbelastning har svinghjulet av to materialer vært i drift i ennå en tid

Årsak

- Betydelig termisk overbelastning (280 °C)

Effekt

- Graden av skade på svinghjulet av to materialer er avhengig av den termiske overbelastningens varighet

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



4.4 Visuell kontroll/Bilder av skaden (skadeomfanget)

12. Termisk overbelastning, meget høy

Beskrivelse

- Svinghjulet av to materialer er på sidene og bak farget blå-fiolett og/eller så er det synlige skader - sprekker

Årsak

- Termisk overbelastning av alvorlig grad

Effekt

- Svinghjulet av to materialer (ZMS) er skadet

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



13. Gnidningsskive

Beskrivelse

- Gnidningsskiven er smeltet

Årsak

- Stor indre termisk overbelastning av svinghjulet av to materialer

Effekt

- Forstyrrelse av svinghjulet av to materialers funksjon

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



14. Det primære svinghjulet

Beskrivelse

- Det sekundære svinghjulet slipes (skures mot) det primære svinghjulet

Årsak

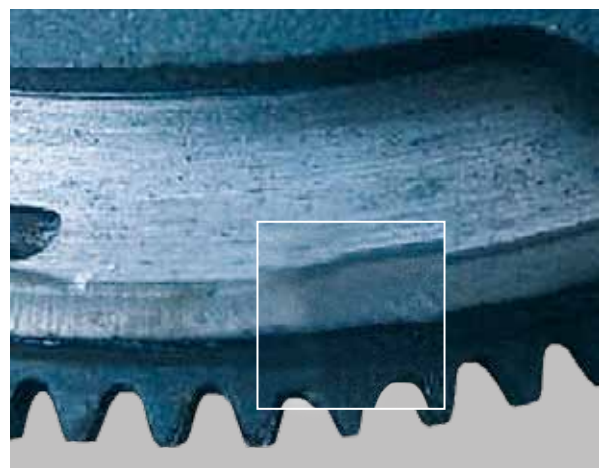
- Slitasje på glidelagret – gnidningsskiven

Effekt

- Støy

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



15. Utløserens tannbesatte krans

Beskrivelse

- Den tannbesatte kransen er meget slitt

Årsak

- Skadet starter

Effekt

- Støy ved start

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)
- Testing av starterens funksjon



16. Omdreiningssensorens signalring

Beskrivelse

- Bøyde tenner på signalringen

Årsak

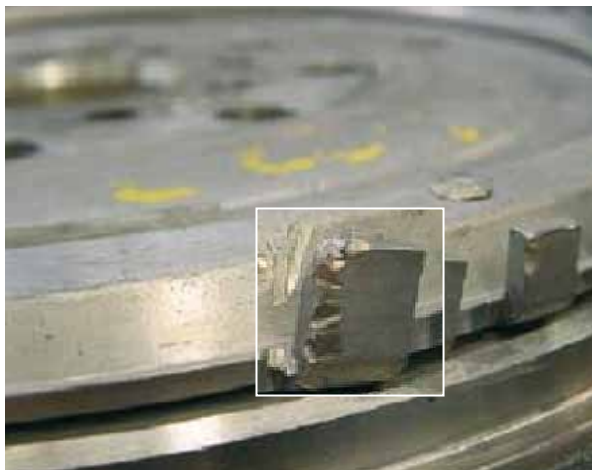
- Mekaniske skader

Effekt

- Påvirkning på motorens gang

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



4.4 Visuell kontroll/Bilder av skaden (skadeomfanget)

17. Litt smøreolje renner ut

Beskrivelse

→ Mindre spor etter smøreolje rundt hullene eller tetningsdekslene på motorsiden av svinghjulet

Årsak

- Et mindre utslipp av smøreolje er konstruksjonsmessig betinget

Effekt

- Ingen

Løsning

- Det er ikke nødvendig å treffe noen tiltak



18. Mye smøreolje renner ut

Beskrivelse

- Utslipp av mer enn 20 g smøremiddel
- Smøreoljen er spredt ut i clutchboksområdet

Effekt

- Utilstrekkelig smøring av buefjærene

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



19. Utligningslegemer

Beskrivelse

- Frigjort eller manglende utligningslodd
- Manglende lodd kan kjennes igjen etter den synlige punktsveisingen (sveisepunktene)

Årsak

- Ukorrekt håndtering

Effekt

- Et ubalansert svinghjul av to materialer
- Kraftige brak

Løsning

- Utskiftning av svinghjulet av to materialer (ZMS)



5 Beskrivelse og omfang av leveranse av spesialverktøy til svinghjul av to materialer

100% kontroll av funksjonen omfatter bl.a. måling av egenskapene ved buefjærene i svinghjulet av to materialer. Overprøving er kun mulig ved hjelp av spesielle testbenker og kan ikke gjennomføres med vanlige verkstedmidler. Med hjelp av LuKs spesialverktøy til svinghjul av to materialer 400 0080 10 er det imidlertid mulig å gjennomføre viktige målinger, som fastsetter rotasjonsvinkelen og slingringsmonnet

(marginen) for nedklapping (som fri rotasjonsvinkel regnes den vinkelen som det primære og det sekundære svinghjulet i svinghjulet av to materialer (ZMS) kan vris mot, inntil buefjærenes kraft begynner å gjøre seg gjeldende. Med betegnelsen klaffens slingringsmonn (margin) menes det at det er mulig å svinge hvert vridt plasserte ZMS-svinghjul mot hverandre og fra hverandre.)



Bestillingsnr. 400 0080 10

Foruten dette bør det f.eks. foretas en evaluering av svinghjulet av to materialer etter følgende kriterier:

- Fett renner ut
- Gnidningsflatenes tilstand (f.eks. varmebelastning, småsprekker som følge av varme)
- Støy
- Clutchens tilstand
- Bruken av kjøretøyet (kjøring med tilhenger, kjøreskolebil, drosje, osv.)

Er du i tvil er det nødvendig å ta en avgjørelse mens clutchen repareres om utskifting av svinghjulet av to materialer.



Bestillingsnr. 400 0080 10

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Holder til måleur | 6 Måleklokke |
| 2 Spake | 7 Vinkelmåler |
| 3 Distansedeler til svinghjulets blokkeringsremedium | 8 blokkeringsmiddel til svinghjul |
| 4 Adapter | 9 Betjeningsanvisning |
| 5 Holder til vinkelmåler | |

6 Testing av svinghjul av to materialer (ZMS)

Med hjelp av LuKs spesialverktøy til svinghjul av to materialer er det mulig å gjennomføre følgende målinger:

- Overprøving av fri vinkel
- Overprøving av klaffens slingringsmonn (margin)

Med begge disse resultatene av overprøvingen og på grunnlag av ulike visuelle kontroller av fett som renner ut, varmebelastning, clutchens tilstand osv. er det mulig å foreta en pålitelig evaluering av svinghjulet av to materialer.

Som vridningens frie vinkel betegner vi den vinkelen som det primære og det sekundære ZMS-svinghjulet kan vrís mot hverandre inntil buefjærenes kraft gjør seg gjeldende. De to stedene på endene som det butter (stanger) mot ved vridning mot venstre/mot høyre angir de to målepunktene. Den målte frie vinkelen gir en forklaring angående slitasjegraden.

NB:

Når det gjelder svinghjul av to materialer med gnidnings-styreskive er en tydelig stopp merkbar ved vridning i en retning. I så fall må det sekundære svinghjulet – med større kraft – vrís enda noen millimeter i begge retninger til tross for denne buttingen imot, inntil kraften fra fjærene kan merkes. Dermed dreier samtidig også gnidnings-styreskiven i svinghjulet av to materialer rundt.

Med betegnelsen klaffens slingringsmonn (margin) menes det et slingringsmonn der det er mulig å slå de to ZMS-svinghjulene sammen (altså mot hverandre) og fra hverandre.

Henstilling:

Vær så vennlig og overhold dessuten instruksjonene i kapittel 4.1. „Allmenne instruksjoner til testing av svinghjul av to materialer”.

6.1 Hvilken overprøving for hvilket ZMS?

Når det gjelder svinghjul av to materialer med et partall som antall festegjenger til clutchens påtrykkingskive, er det mulig å montere spaken på midt på og på den måten ved hjelp av vinkelmåleren fastsette den frie vinkelen. Denne metoden er mulig for nesten samtlige ZMS og bør prioriteres (se kapittel 6.2).



I sjeldne tilfeller er det benyttet et oddetall som antall festegjenger til clutchens påtrykkingskive og i så fall er det ikke mulig å montere spaken på midt på. I disse unntakstilfellene er det nødvendig å finne ut den frie vinkelen ved å telle starterkransens tenner (se kapittel 6.3).



Måling av klaffens slingringsmonn (margin) foretas alltid på samme måte, uavhengig av de forskjellene som er angitt overfor (se kapittel 6.4).

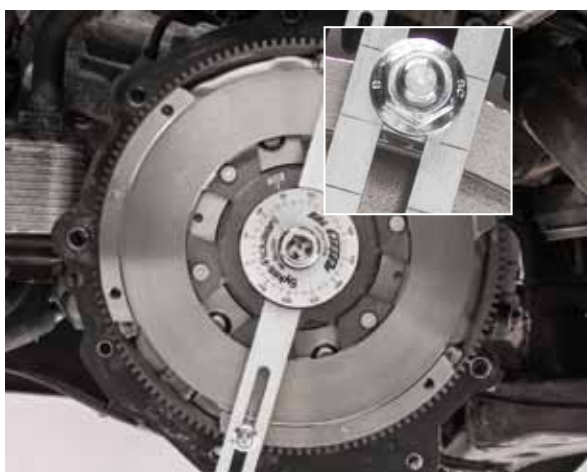
6.2 Kontroll av fri vinkel ved hjelp av vinkelmåler

1. Demonter giret og clutchen etter produsentens anvisninger.
2. Skru det aktuelle adapteret (M6, M7 eller M8) inn i to gjengeåpninger som ligger loddrett mot hverandre til festing av clutchen på svinghjulet av to materialer og dra så til.



3. Monter spaken på adapteret – rett ved hjelp av delingen de avlange åpningene mot midten av adapteret og dra mutrene til.

Vinkelmåleren må befinne seg midt på svinghjulet av to materialer.



4. Blokker ZMS – bruk girskruene og evt. distansedelene til festing av blokkeringsremmediet på høyde med starterkranen.

Dersom de distansedelene som følger med ikke er nok, er det mulig å oppnå nødvendig avstand ved hjelp av ekstraposter.



6.2 Kontroll av fri vinkel ved hjelp av vinkelmåler

Dersom det er mulighet til festing kun på én gjenge på det tilpassede hylstret, er det takket være det hylstret som følger med mulig å bygge om dette tilpassede hylstret.



5. Monter holderen til måleuret på motorens blokk – girets skruer og evt. også hylstrene skal brukes analogisk til blokkeringsremediet



Evt. kan du montere blokkeringsremediet og holderen til måleuret sammen med én skrue.



6. Fest vinkelmåleren med holderen til holderen til måleuret og dra til mutteren med rillet overflate.



7. Vri det sekundære svinghjulet ved hjelp av spaken i retningen mot klokken, inntil kraften fra buefjærene kan merkes.

NB:

Når det gjelder svinghjul av to materialer med gnidnings-styreskive er en tydelig stopp merkbar ved vridning i en retning. I så fall må det sekundære svinghjulet – med større kraft – vis enda noen millimeter i begge retninger til tross for denne buttingen imot, inntil kraften fra fjærene kan merkes. Dermed dreier samtidig også gnidnings-styreskiven i svinghjulet av to materialer rundt.



8. Slipp spaken sakte, til buefjærene slapper av. Still viseren på vinkelmålerens skala inn på „0“.



6.2 Kontroll av fri vinkel ved hjelp av vinkelmåler

9. Vri det sekundære svinghullet ved hjelp av spaken i retningen med klokken, inntil kraften fra buefjærene kan merkes.



10. Slipp spaken sakte, til buefjærene slapper av. Trekk fra verdien på måleuret og sammenlikn med den verdien som kreves – for den verdien som kreves (se kapittel 7).



6.3 Kontroll av den frie vinkelen ved hjelp av starterkransens tenner

1. Demonter giret og clutchen etter produsentens anvisninger.
2. Skru det aktuelle adapteret (M6, M7 eller M8) inn i to gjengeåpninger som ligger omtrent loddrett mot hverandre til festing av clutchen på svinghjulet av to materialer og dra så til.



3. Monter spaken på adapteret – rett ved hjelp av delingen de avlange åpningene mot midten av adapteret og dra mutrene til.

Ettersom det er benyttet et oddetall som antall festegjenger til clutchens påtrykkings-skive, er det ikke mulig å montere den på midt på svinghjulet av to materialer.



4. Blokker ZMS – bruk girskruene og evt. distansedelene til festing av blokkeringsremmediet på høyde med starterkransen.

Dersom de distansedelene som følger med ikke er nok, er det mulig å oppnå nødvendig avstand ved hjelp av ekstraposter.



6.3 Kontroll av den frie vinkelen ved hjelp av starterkransens tenner

Dersom det er mulighet til festing kun på én gjenge på det tilpassede hylstret, er det takket være det hylstret som følger med mulig å bygge om dette tilpassede hylstret.



5. Vri det sekundære svinghjulet ved hjelp av spaken i retningen mot klokken, inntil kraften fra buefjærene kan merkes.

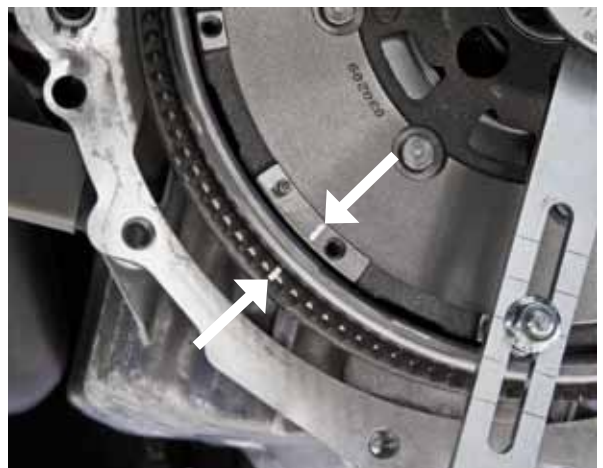
NB:

Når det gjelder svinghjul av to materialer med gnidnings-styreskive er en tydelig stopp merkbar ved vridning i en retning. I så fall må det sekundære svinghjulet – med større kraft – vris enda noen millimeter i begge retninger til tross for denne buttingen imot, inntil kraften fra fjærene kan merkes. Dermed dreier samtidig også gnidnings-styreskiven i svinghjulet av to materialer rundt.



6. Slipp spaken sakte, til buefjærene slapper av.

Merk det sekundære svinghjulet og det primære svinghjulet/starterkransen med et merke i samme høyde.



7. Vri det sekundære svinghjulet ved hjelp av spaken i retningen med klokken, inntil kraften fra buefjærene kan merkes. Slipp spaken sakte, til buefjærene slapper av.



8. Tell antallet tenner på starterkranen mellom de to merkene og sammenlikn med den verdien som kreves (se kapittel 7).



6.4 Kontroll av klaffens slingringsmonn (margin)

1. Monter måleuret med holder på motorens blokk.



2. Rett måleuret mot midten av adapteret og foreta tilsvarende forhåndsspenning.

Viktig:

Målingen må gjennomføres på en forsiktig måte. Er den kraften som utøves altfor stor, fortegner dette resultatet av målingen og kan skade lagret.



3. Skyv lett på spaken i retning motoren, inntil du føler motstand.

Hold spaken i denne posisjonen og still måleuret inn på „0“.



4. Skyv lett (f.eks. med en finger) på spaken i motsatt retning, inntil du føler motstand. Trekk fra verdien på måleuret og sammenlikn med den verdien som kreves – for den verdien som kreves (se kapittel 7).



7 Festeskruer til ZMS og DFC



Til profesjonell utskifting av svinghjulet av to materialer (ZMS), evt. det kompakte svinghjulet av to materialer (DFC), hører også bruk av nye festeskruer.

Hvorfor er det nødvendig å skifte ut festeskruene for ZMS-/DFC-svinghjulet av to materialer?

Med bakgrunn i permanent og intensiv vekselvis belastning, benyttes det spesialskruer til festing av svinghjulet. Det dreier seg for det meste om skruer som kan spennes (er tøyelige), resp. om skruer med mikro-innkapsling.

Skruer som kan spennes (er tøyelige) har en „kropp“ som kan tøyes og som har bare omtrent 90% av gjengegjennomsnittet. Ved tildragning med det tildragningsmomentet som er foreskrevet av kjøretøysprodusenten (i enkelte tilfeller i tillegg med en ekstra tildragning med en bestemt vinkel) blir den tøyelige skruen til en formelastisk skruer. Den trekkraften som oppstår gjennom dette er høyere enn den kraften som virker under driften på svinghjulet og dettes feste. Som konsekvens av denne elastisiteten de tøyelige skruene har, kan skruene slites (anstreges) helt til grensen for deres lengdemessige ekspansjon. Alminnelige bolter ville som følge av denne manglende egenskapen ha blitt brutt av etter en viss tid, siden materialtrøttheten ville ha gjort seg gjeldende, og det selv om de hadde vært betydelig kraftigere dimensjonert.

Skruer med mikro-innkapsling (noe som også elastiske – tøyelige – skruer kan være) tetter clutchområdet mot klinkeakslens område med påfyll av motorolje. Det trengs, for åpninger med gjenger i klinkeakslens flens er åpne i retningen mot klinke- (veive-)mekanismen.

Foruten dette har disse trekkene klebende og klemmende egenskaper og derfor er det ikke lenger behov for noen ytterligere sikring med skruer. Skruer som allerede er brukt får ikke anvendes på nytt. Erfaringsmessig rives de av når de dras til. Foruten dette har de ikke lenger sine tetnings- og klemmeegenskaper i behold. Av disse årsakene leverer bedriften Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG deler til svinghjulet av to materialer (ZMS)/(DFC), inkl. nødvendige festeskruer, evt. kan foretaket tilby kundene separat bestilte sett med festeskruer!

Hvorfor følger det ikke med nødvendige festeskruer til alle svinghjul av to materialer?

Alt nå blir det i en del av det omfattende leveranseprogrammet levert nødvendige festeskruer direkte som en del av leveransen. Likevel er det til konstruksjonsmessig like svinghjul av to materialer alt etter kjøretøysmodell nødvendig med ulike skruer.

Av denne årsaken har samtlige svinghjul av to materialer en relevant informasjons-/bestillingskode som det går fram av hvorvidt festeskruer er med i leveransen eller ikke.

I de tilfellene der skruer ikke er med i leveransen av svinghjul av to materialer, tilbyr Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG alt etter det aktuelle kjøretøyet sett av festeskruer.

Hvor finner jeg informasjon om dette temaet?

Samtlige ZMS, evt. DFC som selges er angitt i vårt kjente salgsmateriell (online-kataloger, RepXpert, Schaefflers katalog-CD, trykte kataloger) og er knyttet til det aktuelle kjøretøyet.

Også separat bestilte sett av festeskruer til svinghjul av to materialer finnes på dette mediet.

De nødvendige dreiemomentene kan i relasjon til det aktuelle kjøretøyet finnes ved hjelp av TecDoc online-katalog og tilgjengelig informasjon ang. reparasjoner finner du på nettstedet www.Repxpert.com.

8 For den verdien som kreves

De verdiene som kreves for fri vinkel og slingringsmonn for klaff er spesifikke for hvert enkelt svinghjul av to materialer. Du kan finne detaljerte verdier på CD'en som er lagt ved kofferten med spesialverktøy, på skiven for måledata for svinghjul av to materialer eller på internett på det følgende nettstedet:

www.schaeffler-aftermarket.no

(under punktet Service, Spesialverktøy, Spesialverktøy til svinghjulet av to materialer (ZMS))

eller [WWW.REPERT.COM](http://www.REPERT.COM)

På grunnlag av regelmessig utvidelse av tabellen over de verdiene som kreves, oppdateres dataene på internett stadig.

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

Reparatur-Hotline: +49 (0) 1801 753-111*
 Tel: +49 (0) 1801 753-333*
 Fax: +49 (0) 6103 753-297
 automotive-aftermarket@schaeffler.no
 www.schaeffler-aftermarket.no