4 | SAC-koppeling

4.1 | Voordelen van de SAC-koppeling

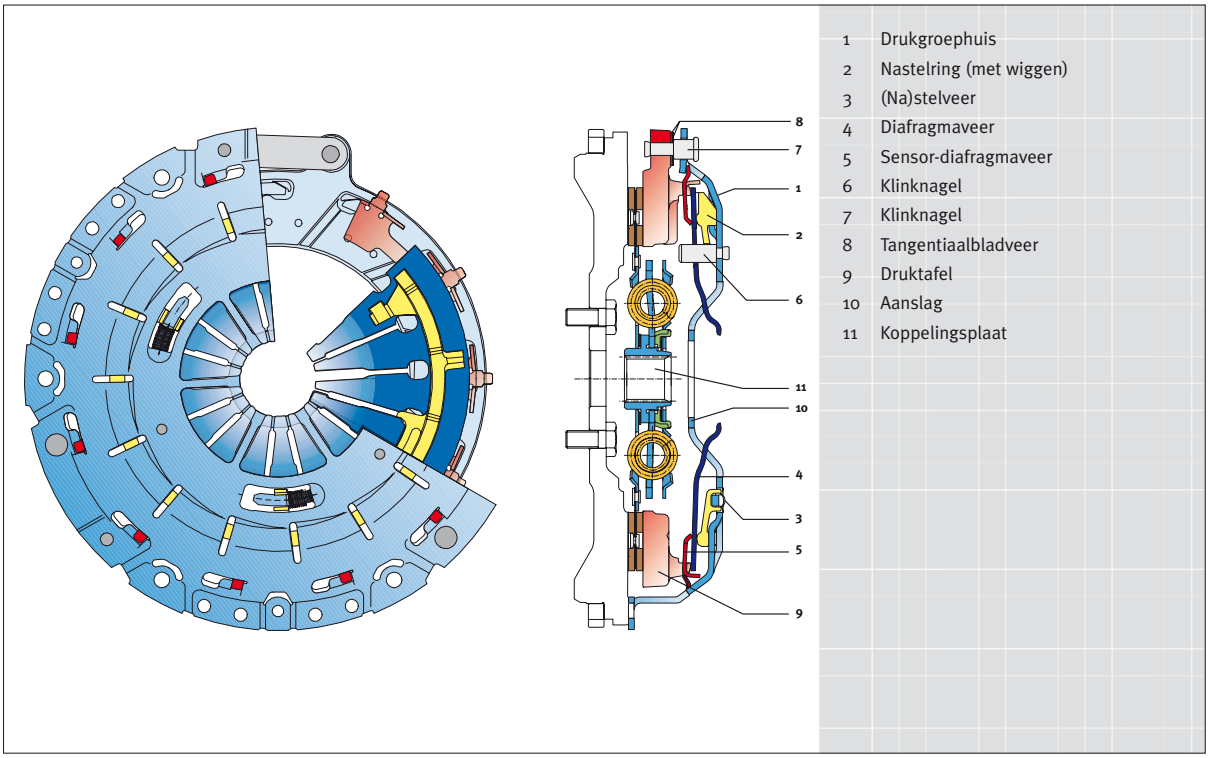

Fig. 4.1: Schematische afbeelding van een SAC-koppeling

De ontwikkelingen in de klassieke koppelingen kenden de laatste decennia een grote evolutie. Zo heeft de schroefveerkoppeling plaatsgemaakt voor de schotelveer- of diafragmakoppeling. Deze werd voor het eerst in grote oplage gebouwd voor de Opel Record in 1965. Sindsdien zijn er uiteraard verschillende verbeteringen en moderniseringen doorgevoerd.
Zo is men via de veerluskoppeling uitgekomen bij de SAC-koppeling.
Deze **Self Adjusting Clutch** of zelfnastellende koppeling werd voor het eerst gemonteerd in serie in 1995.

Motoren met hoge vermogens, die tegenwoordig veelal toegepast worden, vragen om een koppeling die een groot koppel over kan dragen. Daardoor is de benodigde pedaalkracht gestegen. Door diverse maatregelen, zoals verbeterde bedieningssystemen, kon dit lange tijd binnen de perken blijven, maar ook hier heeft men de grenzen bereikt. Dit terwijl de vraag naar een lagere bedieningskracht en meer comfort bleef stijgen. De SAC-koppeling brengt hier uitkomst.

De belangrijkste voordelen van een SAC-koppeling ten opzichte van een “conventionele” koppeling.

- Lagere bedieningskracht, die ook nog eens gelijk blijft gedurende de hele levensduur van de koppeling.
- Hierdoor meer comfort gedurende de gehele levensduur van de koppeling.
- Door de nastelinrichting kan er meer voering gebruikt worden, dit ten gunste van de levensduur van de koppeling.

Dit geeft de volgende secundaire voordelen:

- Servosysteem kan in sommige gevallen vervallen.
- Eenvoudigere bedieningssystemen.
- Kortere pedaalweg.
- Gelijke bedieningskracht bij de diverse motorvarianten.
- Voor het overbrengen van eenzelfde koppel volstaat een kleinere diameter van de koppeling.
- Plaatswinst bij de constructie omdat het druklager gedurende de gehele levensduur van de koppeling een kortere weg aflegt.

4.2 | Werking van de SAC-koppeling

4.2.1 | Krachtensensor

Bij een zelfnastellende koppeling wordt voorkomen dat de drukkacht van de diafragmaveer stijgt door slijtage van de koppelingsplaat. Daardoor stijgt de bedieningskracht van het koppelingspedaal niet. De afbeelding toont een schematische weergave van een SAC-koppeling. Het wezenlijke verschil zit in de bevestiging van het diafragma aan het deksel.

Bij een conventionele diafragmakoppeling zit het diafragma door middel van klinknagels aan het deksel geklonken. Bij een zelfnastellende koppeling is dit niet zo. Hier wordt het diafragma via een sensorveer ondersteund. Deze sensorveer vertoont een lange curve met quasi constante kracht, dit in tegenstelling tot de sterk degressieve diafragmaveer.

Het horizontale krachtenbereik van de sensorveer is net iets hoger dan de gewenste bedieningskracht afgesteld. Zolang de bedieningskracht lager is dan de kracht van de sensorveer blijft het kantelpunt van het diafragma op dezelfde plaats liggen.

Wanneer door slijtage van het frictiemateriaal op de koppelingsplaat de bedieningskracht stijgt en daardoor de kracht van de sensorveer wordt overschreden schuift het kantelpunt van het diafragma in de richting van het vliegwiel. Dit net zover tot de bedieningskracht weer onder de kracht van de sensorveer ligt. Door het verschuiven van het kantelpunt ontstaat er een holle ruimte tussen het diafragma en het deksel van de drukgroep. De verschuiving van de wiggen van de nastelring ten opzichte van de wiggen in het deksel vullen deze holle ruimte.

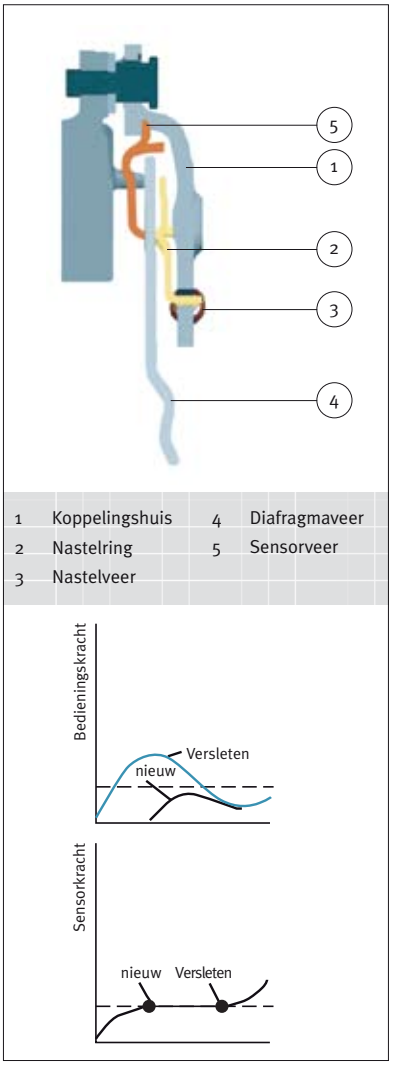

Fig. 4.2: Het principe van de zelfnastellende SAC-koppeling

4.2.2 | Werking van een slijtage-afhankelijk nastellende koppeling met krachtensensor

De sensorveer en de nastelring zijn vrij eenvoudig te realiseren. Figuur 4.2 toont deze constructie. In vergelijking met een conventionele koppeling worden slechts de sensorveer (rood) en een nastelring (geel) toegevoegd. De sensorveer zit in het deksel gehaakt en ondersteunt door middel van haar binnenste tongen de diafragmaveer. De nastelring, die voor de eigenlijke nastelling zorgt, is vanwege de middelpuntvliedende kracht niet conisch in radiale richting, maar in de omtreksrichting. Hiervoor loopt een ring met wiggen over tegenovergestelde wiggen in het deksel. Deze nastelring wordt door 3 kleine nastelveertjes in de omtrekrichting voorgespannen. Op deze manier wordt de holle ruimte tussen diafragma en deksel opgevuld, wanneer de sensorveer verschuift. Figuur 4.2 toont het verloop (rechtse grafiek onderaan) van de bedieningskracht van een conventionele koppeling in zowel nieuw als versleten toestand (van de koppelingsplaat). Ter vergelijking hiermee de veel lagere bedieningskracht van de zelfnastellende koppeling. Bij deze is de kenlijn over de gehele levensduur zo goed als gelijk.

Als extra voordeel kan er een hogere slijtagereserve toegepast worden. Deze is, in tegenstelling tot een conventionele koppeling, niet afhankelijk van de diafragma kenlijn (drukkracht) maar van de hoogte van de wiggen. Op deze manier kan tot 4 mm bij een kleine koppeling en tot 10 mm bij grotere koppelingen, meer voering gebruikt worden. Dit is een zeer grote stap in het verhogen van de levensduur van de koppeling.

4.2.3 | Systeemoptimalisaties door specifieke uitvoeringen: SAC II

Bij de nieuwe SAC II wordt de krachtsensor niet door een afzonderlijke sensorveer uitgevoerd. De sensorveer wordt uit de diafragmaveer gevormd.

Een maatregel tot verdere vermindering van de bedieningskracht bijvoorbeeld ter optimalisering van het bedieningskrachtenverloop is de ontwikkeling van het iets gewijzigde concept van de SAC II. Bij dit koppelingstype is de krachtsensor met betrekking tot de kenlijn voorzover veranderd, dat de koppeling bij grote krachtverschuivingen een mindere afstelgevoeligheid vertoont. Dit wordt bereikt door bladveren met degressieve kenlijnen en een sensorveer met lineaire kenlijn, die buiten het draaipunt de diafragmaveer aanspreekt. In veel gevallen kan deze sensorveer ook direct uit de diafragmaveer in de vorm van sensorboogveren ontwikkeld worden. Daardoor valt de de sensorveer compleet weg. Met deze SAC II kan de energiekracht bij een gelijk overdraagbaar draaimoment met 15% verlaagd worden.

4.3 | Montage van een SAC-koppeling

Bij montage van een conventionele koppeling wordt deze vastgezet door de bevestigingsbouten stap voor stap aan te draaien. Elke bout een kwartslag, net zo lang totdat deze op moment aangehaald kunnen worden. Dit om de spanning die bij het monteren op het koppelingshuis komt zoveel mogelijk te beperken.

Bij een SAC-koppeling is het belangrijk dat deze spanningsloos gemonteerd wordt. Dit vanwege de draaiende en bewegende onderdelen. Een te grote spanning tijdens montage kan de koppeling beschadigen. Dit kan onzichtbare schade zijn die pas na enkele duizenden kilometers aan het licht komt.

Fig. 4.3: Montage met tool

Ook wanneer de koppeling gedemonteerd wordt in verband met reparatie aan bijvoorbeeld de keerring van de krukas, moet het speciale gereedschap gebruikt worden. Indien dit niet gebruikt wordt, kan de drukgroep vervormen tijdens het demonteren, wat schade kan veroorzaken.

Probeer een SAC-koppeling niet in ongemonteerde toestand of zonder koppelingsplaat te bedienen. De nastelring zal zich gaan stellen, de koppeling is dan niet meer bruikbaar.

Fig. 4.4: Art. nr. set compleet 400023710

4.3.1 | Monteer een SAC-koppeling op de juiste wijze met behulp van het speciale SAC-gereedschap!

Het SAC-gereedschap is nodig bij montage van een zelfnastellende koppeling. Dit speciale gereedschap is bruikbaar voor alle type voertuigen. Bij BMW dient u de speciale centreerdoorn te gebruiken (fig 4.12). Probeer een SAC-koppeling niet in ongemonteerde toestand of zonder koppelingsplaat te bedienen. De nastelring zal zich gaan stellen, de koppeling is dan niet meer bruikbaar. **Montage van een SAC-koppeling zonder gereedschap kan schade aan de koppeling opleveren.**

Fig. 4.5: Centreer de koppelingplaat ten opzichte van het vliegwiel met behulp van de centreerdoorn en plaats de drukgroep op de centreerpunten.

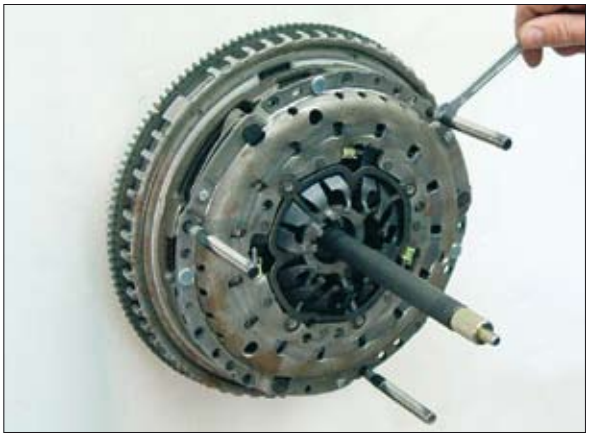

Fig. 4.6: Draai nu de 3 lange bouten in het vliegwiel onder een hoek van 120 graden (elke keer 1 gat overslaan).

Fig. 4.7: Zet het drukstuk (kruis) over de centreerstift en de 3 lange bouten.

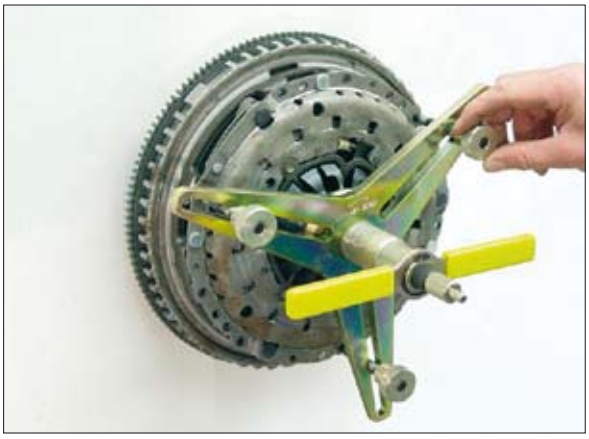

Fig. 4.8: Draai de 3 geribbelde moeren op de bouten, let erop dat ze alle 3 even hoog zitten.

Fig. 4.9: Draai nu de spindel van het drukstuk in, zodat het diafragma ingedrukt word. De koppeling staat nu in bediende toestand, de behuizing van de drukgroep raakt het vliegwiel.

Fig. 4.10: Draai nu de 3 bevestigingsbouten erin, deze kunnen gelijk op moment aangehaald worden.

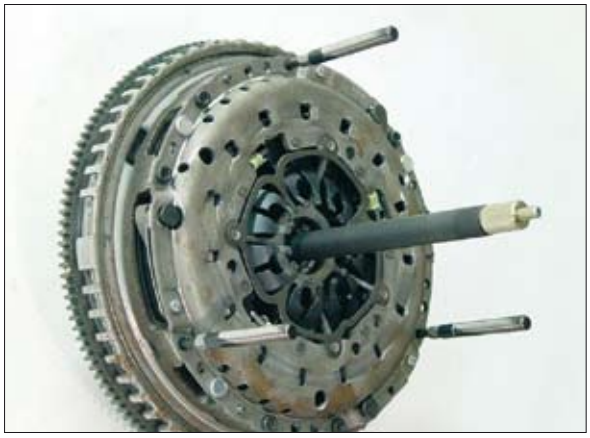

Fig. 4.11: Verwijder nu het speciaal gereedschap, de 3 lange bouten en de centreerdoorn. De 3 overgebleven bouten kunnen nu ingedraaid worden en aangehaald op moment.

Fig. 4.12: Bij BMW dient u enkel deze speciale centreerdoorn te gebruiken.

Fig. 4.13: Na montage het speciale vergrendelstuk verwijderen.

Fig. 4.14: Bij VW, Audi, Seat en Skoda dient men na montage het speciale vergrendelstuk te verwijderen.

Fig. 4.15: Deze tang, die ook in de kofferset zit, dient men hiervoor te gebruiken.