

Slimme cvt van Claas

De hydromechanische cvt is nog steeds te verbeteren. Dat bewijst Claas met zijn eigen EQ 200 voor de Arion 500 en 600. De EQ200 heeft een 'dubbel planetair' en axiale plunjerunits die zowel pomp als motor zijn. Een ingenieus concept met relatief weinig onderdelen. Claas belooft om die reden een hoge efficiëntie.

Om de EQ200 helder te krijgen, gaan we even naar een enkelvoudig planetair stelsel (zie tekening linksonder). Het heeft een ringwiel (1), een aantal satellieten (2) en een zonnwiel (3). De satellieten zijn met elkaar verbonden door een drager (4). Als de beweging van de motor via het zonnwiel binnenkomt en je zet met een hydromotor (5) het ringwiel vast, dan gaan de satellieten draaien om het zonnwiel. Draait de hydromotor het ringwiel mee in dezelfde richting als het zonnwiel, dan bewegen de satellieten en daarmee hun drager sneller. Drijf je het ringwiel in tegengestelde richting aan, dan beweegt (draait) de drager langzamer. Voer je de snelheid van die hydromotor verder op, dan staat de drager op een bepaald moment stil. Door het tegengesteld draaien van zonnwiel en ringwiel met dezelfde omtreksnelheid blijven de satellieten op hun plaats. Monteer je aan die drager de as naar de achterwielen, dan is deze situatie de actieve stilstand. Laat je van daaruit de hydromotor een fractie minder snel draaien, dan rijdt de trekker vooruit. Voer je daarentegen de snelheid van de hydromotor iets op, dan rijdt de trekker achteruit. Dit principe met een hydromotor die via een planetair stelsel een mechanische beweging versnelt of vertraagt,


is de basis van elke hydromechanische cvt. Dat kan, als de pomp verstelbaar is, al met een simpele hydromotor. Is die laatste ook verstelbaar, dan wordt het bereik van het variabele deel een stuk groter. Vanuit dit voorbeeld nu terug naar de nieuwe Claas Cmatic EQ200.

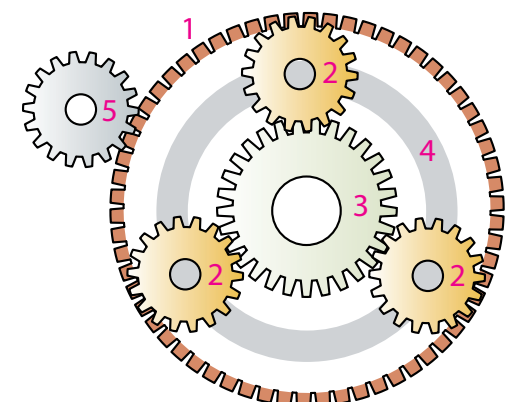
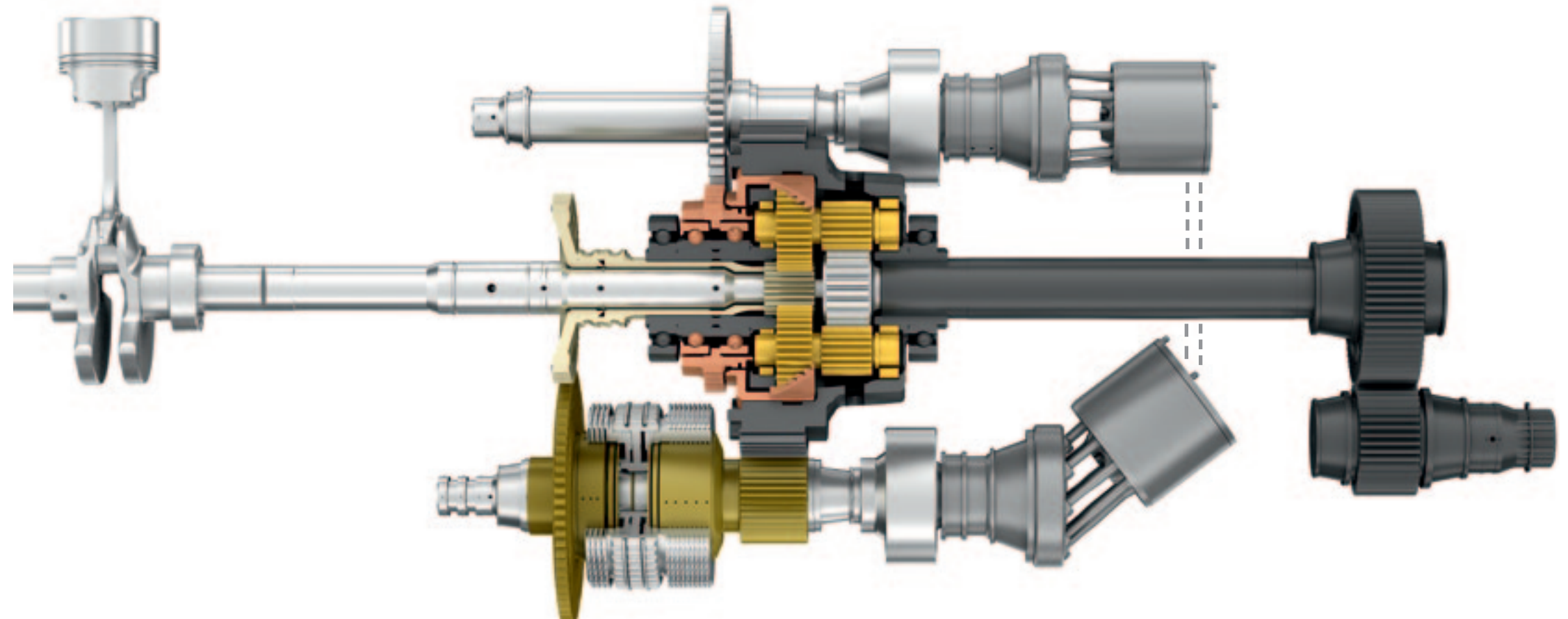
Het trajecten-planetair

De efficiëntie van de EQ200 zit deels in het dubbele planetaire stelsel: één samengebouwde heeft minder onderdelen dan twee afzonderlijke. De satellieten van beide stelsels zijn met elkaar verbonden en van verschillende grootte. In het hart van de tekening hiernaast zijn ze in donkergeel te zien. De zonnwielen zijn uiteraard niet met elkaar verbonden, anders kan de omtreksnelheid niet verschillen en zet het stelsel zichzelf op slot. Beide zonnwielen hebben hun eigen as. Het witte rechts is door het hart van het linker verbonden met de krukas. Het rechter zonnwiel brengt de draaiing van de motor over op de rechter satellieten en dus op de linker. Die staan via hun ringwiel (roze) in verbinding met het grote tandwiel op de bovenste as. Die as drijft de plunjerpomp aan voor het eerste deel van het snelheidstraject. De pomp is via olieleidingen verbonden met de hydromotor rechtsonder

(stippelijntjes in tekening). In het tweede deel van de snelheidsopbouw fungeert de unit rechtsonder als hydromotor en de unit rechtsonder als pomp. Die laatste krijgt zijn aandrijving dan vanaf het linker zonnwiel. Dat is via de holle as en het grote tandwiel links (beide lichtgeel gekleurd) verbonden met de onderste as. Claas schakelt dus niet een mechanische groep, maar integreert twee snelheidstrajecten in het hydraulische deel door de wisseling tussen pomp en motor en vice versa. Ook dat houdt de interne weerstand van de Cmatic EQ200 laag.

het langzame traject is de rechter van de twee koppelingen linksonder gesloten. De draaiing van de oliemotor rechtsonder en de traploze variatie daarin (het hydrostatische deel van de aandrijving) gaat dan via het tandwiel in het midden op de onderste as over op het huis van het planetaire stelsel. Dat is verbonden met de as rechts die naar de achteras gaat. Het mechanische deel vanaf de dieselmotor komt via het rechter zonnwiel op de rechter satellieten, die via hun drager verbonden zijn met het huis. In het snelle deel van het bereik met de beweging vanaf de motor op dezelfde manier binnen als in het langzame. Het ver-

neutraal te zwenken. Per omwenteling neemt hij dan minder olie op, waardoor de draaisnelheid toeneemt en daarmee de rijpsnelheid. Op het moment dat de hydromotor in neutraal komt te staan en dus geen olie en geen koppel levert, wisselen de natte meerplaatskoppelingen: pomp wordt motor en motor wordt pomp. Het hiervoor beschreven proces begint dan opnieuw en gaat naar 50 km/h. Die snelheid wordt gehaald bij 1.500 toeren. De wisseling tussen voor- en achteruit gebeurt bij de EQ200 in de Claas Arion door de oliemotor door z'n neutraalstand heen in de andere richting te zwenken. 



▲ Een planetair stelsel met een hydromotor is de basis van elke hydromechanische cvt.



▲ De Cmatic EQ200 van Claas in doorkijkversie. Het dubbele planetair zit links in het midden.



▲ De opengewerkte EQ200 met onderin op de voorgrond het huis van de dubbele koppeling.

Dubbele natte koppeling

Naast het dubbele planetair en de oliepomp die oliemotor wordt, zit er ook een efficiëntieslag bij twee natte koppelingen in hetzelfde huis. Elk van de twee snelheidstrajecten moet een eigen koppeling hebben, anders zou de bak zichzelf blokkeren. De wisseling tussen de trajecten gebeurt op het moment dat beide assen even snel draaien en de hoeveelheid draaimoment die er op werkt nul is. Het koppelen van het ene platenpakket en het loslaten van de andere (de wisseling van oliepomp naar oliemotor) kan daardoor onder volle motorlast en is toch volledig schokvrij. Het versnellen en vertragen met de Arion 500 of 600 Cmatic is een ononderbroken soepele beweging. In

schil is dan dat de axiale plunjeromotor rechtsonder zijn variatie in draaisnelheid via het ringwiel (roze) overbrengt op de linker satellieten. Die zijn gekoppeld aan de rechter en voegen zo hun variabele deel toe aan het vaste deel vanaf de motor.

Zwenkend bewegen

Bij stilstand staat de hydropomp rechtsonder in z'n neutraalstand. Bij een lichte zwenking begint hij olie te leveren aan de hydromotor rechtsonder en laat die de actieve stilstand los. De trekker komt in beweging. De snelheid neemt toe tot aan de maximale uitslag. Dan begint de hydromotor rechtsonder naar

Zeven types Cmatic EQ200

De Claas Arion 500 en 600 die vanaf de zomer van 2014 verkrijgbaar zijn met een Cmatic EQ200-bak, hebben maximumvermogens van 107 tot 135 kW (145 tot 184 pk). De viercilinder 500-serie telt drie typen van 107 tot 120 kW (145 tot 163 pk) en de zescilinder 600-serie vier typen van 116 tot 135 kW (158 tot 184 pk). Aan het vermogen en de aanduiding verandert niets veranderd ten opzichte van de bestaande Arion-typen met de zestraps Hexashift. De cvt-versie is alleen herkenbaar aan de Cmatic-opdrukken onderop beide portieren.