



Ducati Technica

Ducati DVT ontleed (Desmo Variable Timing)

DucatiParts-Online [ducatiparts-online.com] wist voor mij een complete gebruikte Ducati Multistrada DVT-kop (productiejaar 2014) op de kop te tikken.

DOOR HENK CLOOSTERMAN FOTO'S HENK CLOOSTERMAN

Compleet wil zeggen dat deze zo te monteren is op een Multistrada of Diavel blok. We zien een speciale Testastretta Dual Spark kop met alle Innereien (kleppen, tuimelaars, calibraties, veren, slepers en nokkenassen) deksel met twee DVT-sensoren, twee 'timing belt pulleys' (27-tands) aan de uiteinden van de speciale nokkenassen (o.a. met 4 nokken waar de sensoren op reageren) en de twee elektronisch bediende 'Valves'. Dual Spark: Bougies NGK (Japan) MAR 10A-J (Nb de gewone Multistrada heeft 2 bougies: MAR 9A-J). Deze worden onafhankelijk van elkaar aangestuurd. En uiteraard een ander gietstuk voor de kop met ruimte voor de 'Valves', diverse extra oliekanalen en een ander (magnesium) deksel. Voor een complete nieuwe kop - of een uit onderdelen samengestelde kop - ben je zo'n € 4.000 kwijt. Deze was gelukkig wel wat goedkoper. Alleen de klopsensor ontbreekt.

Ik pretendeer niet om in dit artikel het systeem volledig te doorgronden, maar een aardig stukje in die richting moet toch wel lukken. Lees het als een soort inventariserend verslag van mijn (sleutel)bevindingen, gelardeerd met foto's. Het is zeker niet het zoveelste globale promo-verhaal van het DVT-principe.

Werkingsprincipe

Het kernstuk van de DVT zijn de vier elektro-hydraulische Timing-Variatoren die - één per nokkenas - in de daartoe holle ruimte van de tandriempoele van de tandriem aangedreven nokkenasaandrijving - zijn ondergebracht. Zo'n Timing-variator bestaat uit twee coaxiale onderdelen, waarbij het buitenste onderdeel verbonden is met het poelietandwiel en het binnenste gekoppeld zit aan de nokkenas. Wanneer nu de DVT-computer - na analyse van de parameters nokkenas- en krukaspositie, de oliedruk en toerental - vaststelt dat een aanpassing van de timing ten behoeve van meer of minder overlap wenselijk is, dan gaan er signalen naar de elektronische kleppen in de cilinderkoppen, die de variatoren met motorolie onder druk zetten.

Het kernstuk van de DVT zijn de vier elektro-hydraulische Timing-Variatoren.

De olie komt nu via de interne kanalen in de drie verdringingskamers tussen het buiten- en binnen variatordeel en verdraait dit tezamen met de nokkenas in de gewenste positie. Dit gebeurt in een paar honderdsten van een seconde en geheel traploos, waarbij de in- en uitlaatnokkenassen onafhankelijk van elkaar aangestuurd worden. Moeten de nokkenassen weer in een andere (uitgangs)positie komen, dan wordt eenvoudig de oliedruk gedeuceerd. Een tamelijk sterke veer doet vervolgens de rest.

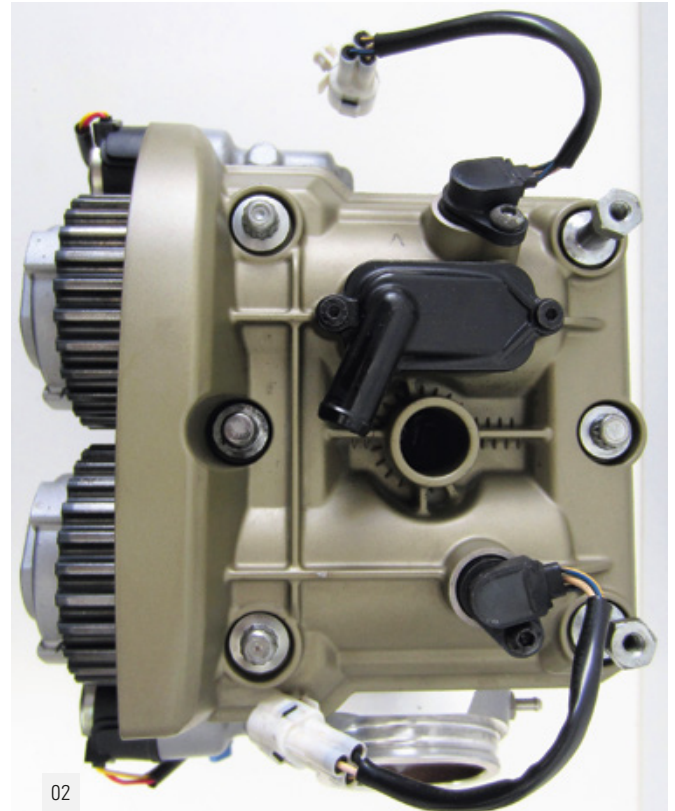
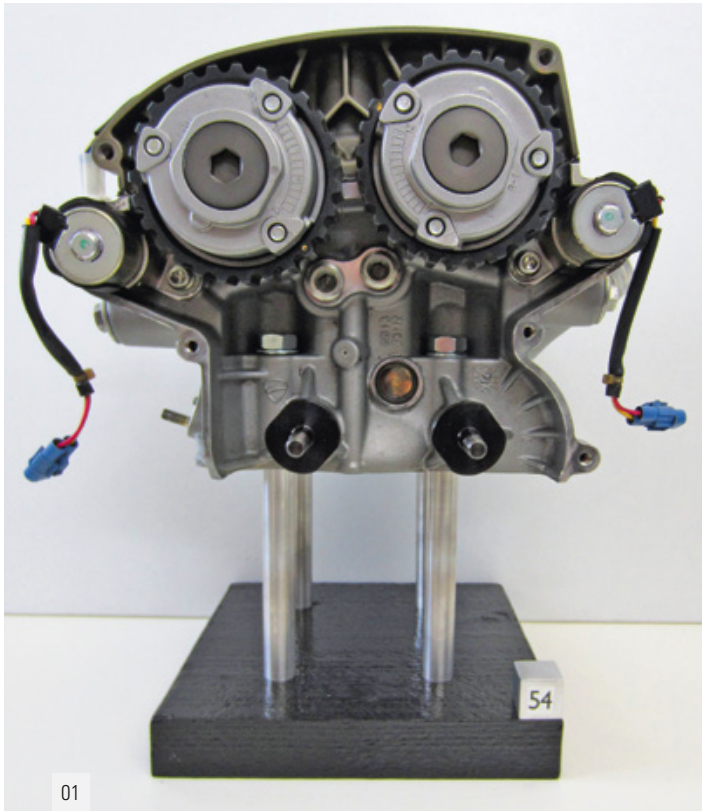
De overlap van de Testastretta laat zich met de DVT over een bereik van 45° variëren. Theoretisch zou een overlap tot 90° haalbaar zijn, wat mechanisch niet realiseerbaar is. Het maximum zou bij 53° liggen.

(aanvulling door de redactie)

DVT?

Heb je echt geen idee wat DVT is, of wil je het principe nog een keer kort bekijken? Check dan deze Ducati (promo)filmpjes nog eens op youtube.



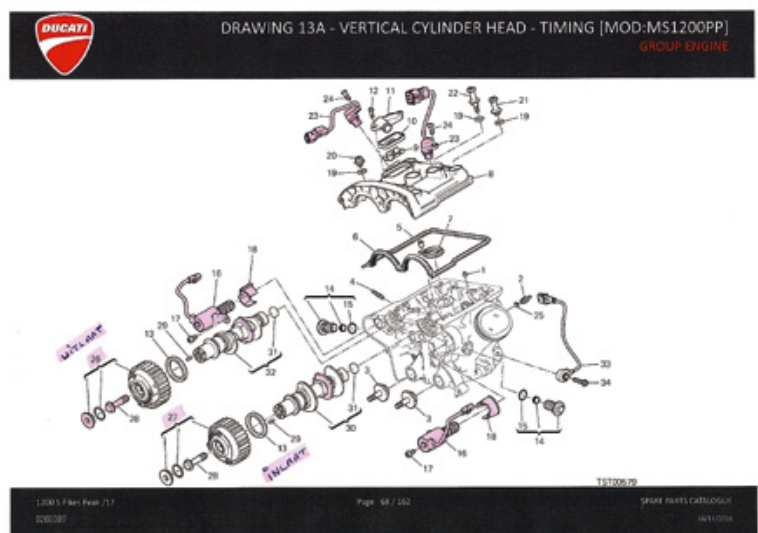
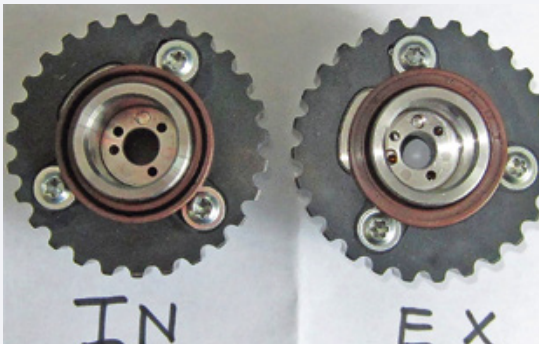


Opmerkingen

Ik heb voornamelijk geen octrooien, technische tekeningen of artikelen kunnen vinden, behalve: 'Ducati's neue Ventilsteuerung' von Daniele Carozza (Chef-redacteur) in het Zwitserse motorblad Töff (19-01-2015).

Searches in <https://nl.espacenet.com> met aanvragers Audi, KTM en Ducati op zoektermen: camshaft, valve, variable in titel/samenvatting leverde geen relevante of lijkende resultaten op. Slechts één Europese patentaanmelding van Audi uit 1993 is enigszins bruikbaar voor begripsopbouw van het onderhavige systeem.

In de onderdelenboeken staat de pulley (gewicht 650 gr.) als één onderdeel weergegeven. D.w.z. dat de interne onderdelen niet zichtbaar zijn en dus ook niet los te bestellen. Een kapotte DVT-unit dient dus als geheel te worden vervangen. De inlaat-DVT is gecodeerd als 27 = 17740032C (op onderdeel zelf: 2421 IN 4Z 26) en de uitlaat-DVT is gecodeerd als 26 = 17740042B (op onderdeel zelf: 441EX 4Z19). Het is mij niet duidelijk waarom deze onderdelen verschillend en niet uitwisselbaar zouden zijn, laat staan welke theorie en praktisch nut achter de eventuele verschillende beïnvloeding van de in- en uitlaattiming zit.



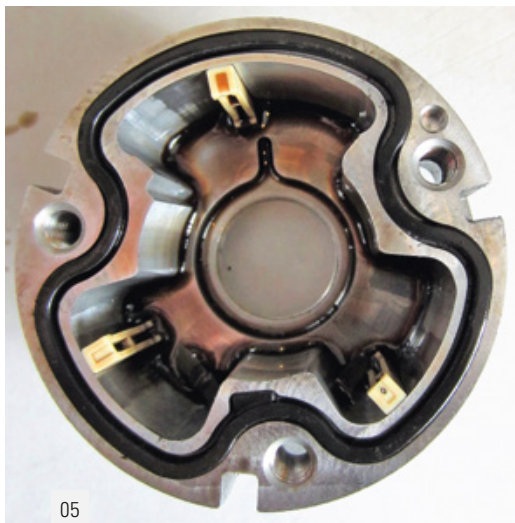
In ieder geval zit er een klein verschil in één van de gaatjes van het drievleugelige segment. Bij de EX is het 2e ronde gat (gezien vanaf de pen) linksonder voorzien van een omheen gefreesd ovaal. The real why van dit minimale verschil is wellicht alleen bij een klein clubje ingenieurs bij Ducati bekend.



(De)montage

Ik heb uitsluitend de uitlaat-DVT gedemonteerd en gefotografeerd. Deze bestaat uit minstens 20 onderdelen:

- Het eigenlijke poelietandwiel (is erg licht uitgevoerd) met drie gaten voor de drie bouten waarmee het aan een aluminium lichaam is gekoppeld. Naast een van die gaten een klein gaatje waar de pin van een binnenlichaam in valt. Aan de zichtbare buitenkant zit een inbus afdekschijf (sleutel 10) met aan de binnenzijde een rubberen (oliekeer) ring. Daarachter zit de (13 mm boutkop nr. 28) bout (metrisch fijn 11 mm), waarmee de complete DVT aan de nokkenas vastzit. Deze bout is niet gelijmd, maar zit zo onmundig vast dat deze alleen met pneumatisch gereedschap was los te draaien. Deze bout kan overigens niet eens spontaan loskomen, want zit opgesloten door die inbus afdekschijf.
- Aan het uiteinde van de nokkenas zitten zeven gaatjes. In één daarvan zit een pen die in het gat van het poelietandwiellichaam valt.
- Drie Torx bouten die niet gelijmd zijn, maar toch ook weer onmundig vast blijken te zitten.
- Tegenschijf (lichaam) en contraschijflichaam waarin het drievleugellichaam zit.
- Hierin zitten drie kunststof 'zuigerveren' of olieafdichtingen die weer onder spanning staan van drie mini veertjes (foto 05).
- Eén poelie, één stalen afdicht-inbusring met één O-ring, één bout om de DVT te verbinden met de nokkenas, drie bouten, drie veertjes, drie plastic olieafdichtingen, één tegenlichaam (staal), één contraschijflichaam (aluminium), één drievleugellichaam (waarin één veer ondersteunde pen) en niet onbelangrijk één grote tamelijk sterke veer.

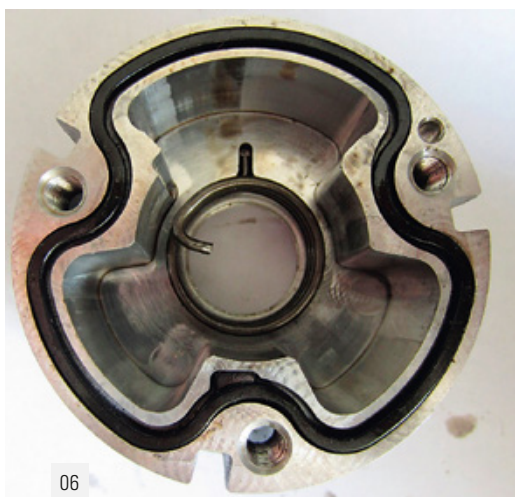


De oliedruk moet aanzienlijk zijn om tegen deze voorspanning in dat binnensegment te kunnen verdraaien.

De (terug)montage was lastig. Het naar buiten stekende uiteinde van de veer (aan de onderkant) valt in een uitsparing van het alu-lichaam. (foto 06). Het andere uiteinde (waar de bout tegenaan gedraaid wordt) heeft het naar binnen gedraaide uiteinde. Dit moet *tegen de veerspanning in* tussen twee nokjes geklemd worden. Het drie-vleugellichaam wordt hierdoor behoorlijk onder spanning gezet. De oliedruk moet aanzienlijk zijn om tegen deze voorspanning in dat binnensegment te kunnen verdraaien. Op de fabriek zullen ze wel montagehulpgereedschap voor dit klusje gebruiken. De dealer begint hier niet eens aan, want die bestelt en monteert gewoon een nieuwe unit.

De functie van deze tamelijk sterke veer in de DVT-poelie is om het drievleugelige segment in de beginpositie terug te brengen. De oliedruk dient die veerspanning op te kunnen heffen om een timingwijziging te kunnen bewerkstelligen.

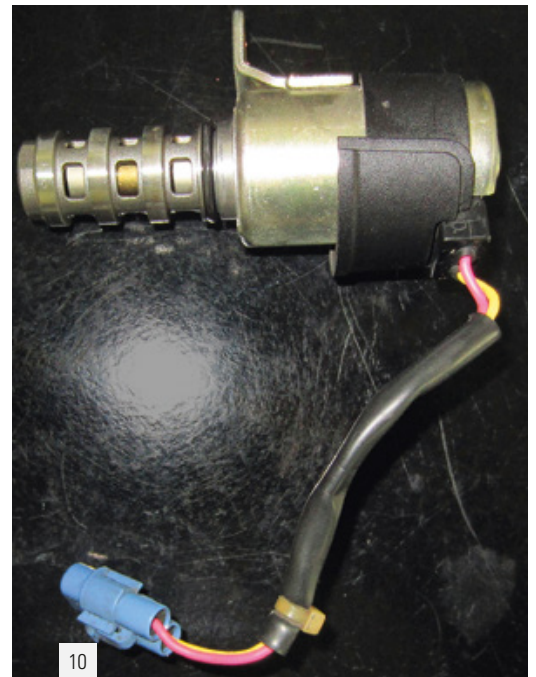
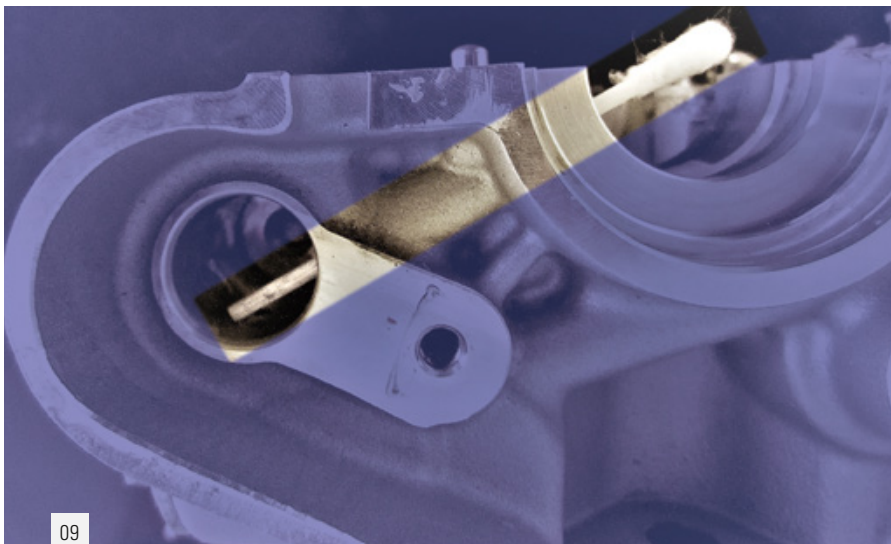
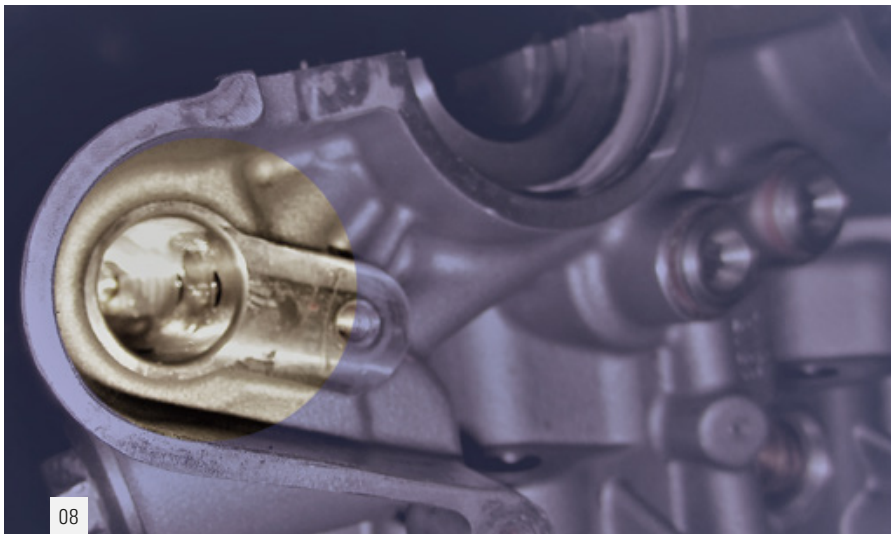
Aan de voorkant op beide alu poelielichamen staan de inscripties: R – 1 en 12 blokjes van 1 – 12 graden (verstelling) (Zie foto 07 bovenaan volgende pagina)

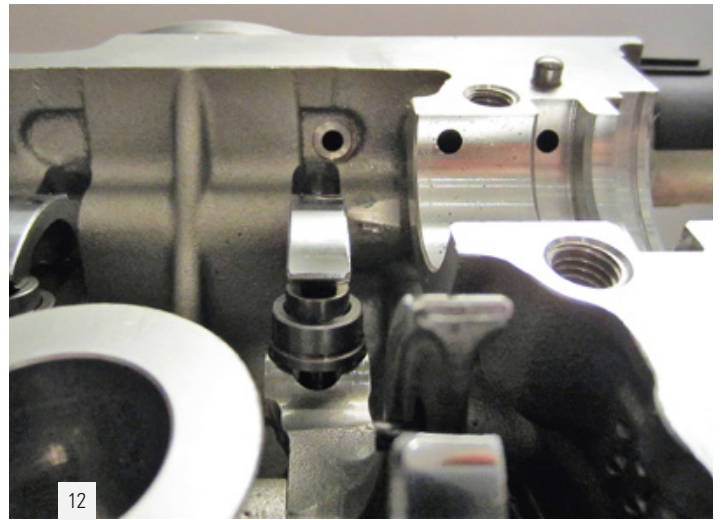




Olievoorziening

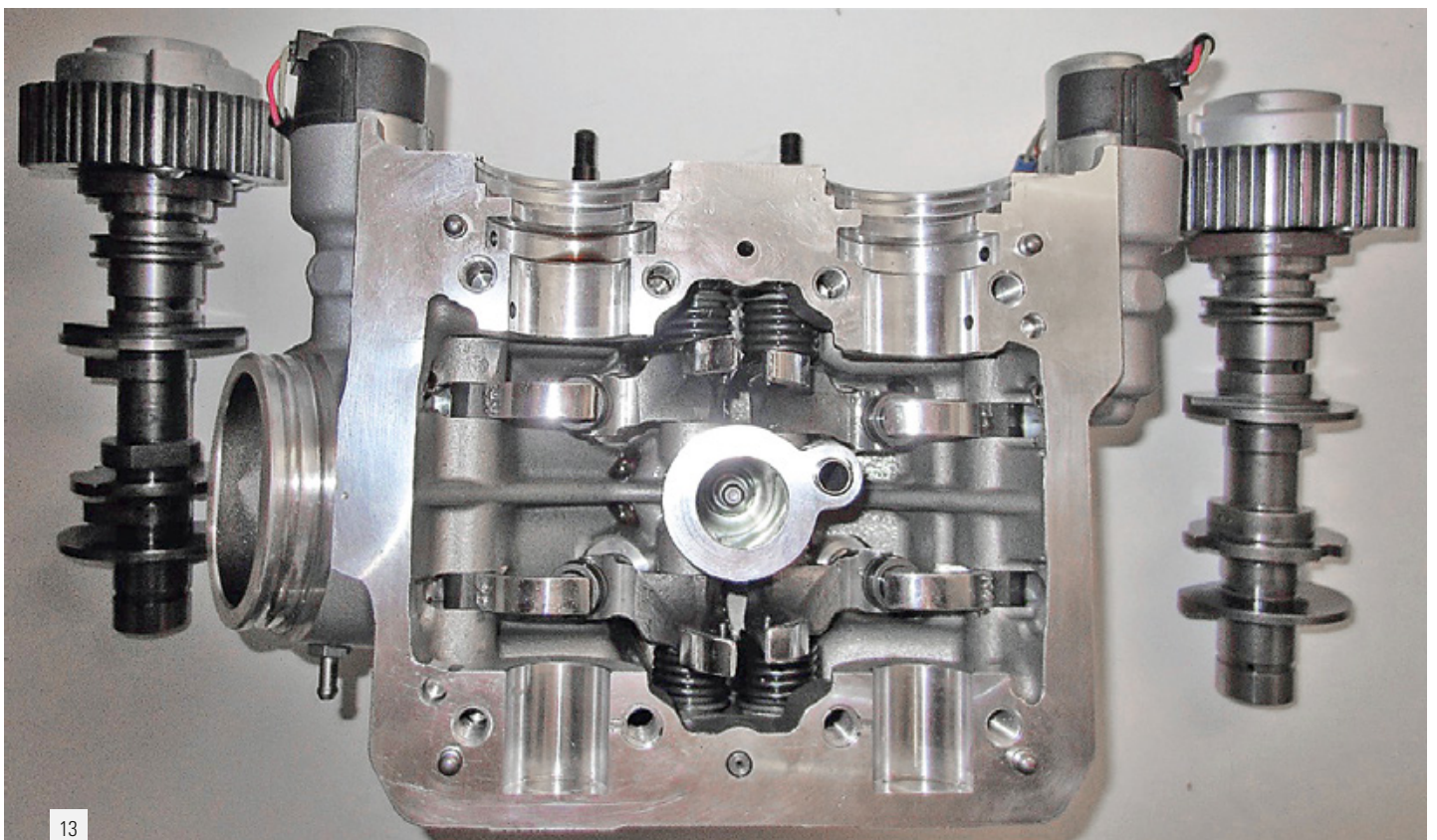
Het DVT-systeem (Duits: **Steuerzeit-Variatoren**) functioneert op elektronisch gestuurde oliepulsen. De olie wordt vanuit de nokkenas (foto 08 en 09) de poelie ingespoten. De elektronische 'klep' (valve pos 16 code 45040023A) heeft drie ringen met olieuitstroomkanalen die corresponderen met de drie ruimtes van het rotor-lichaam (foto 10).



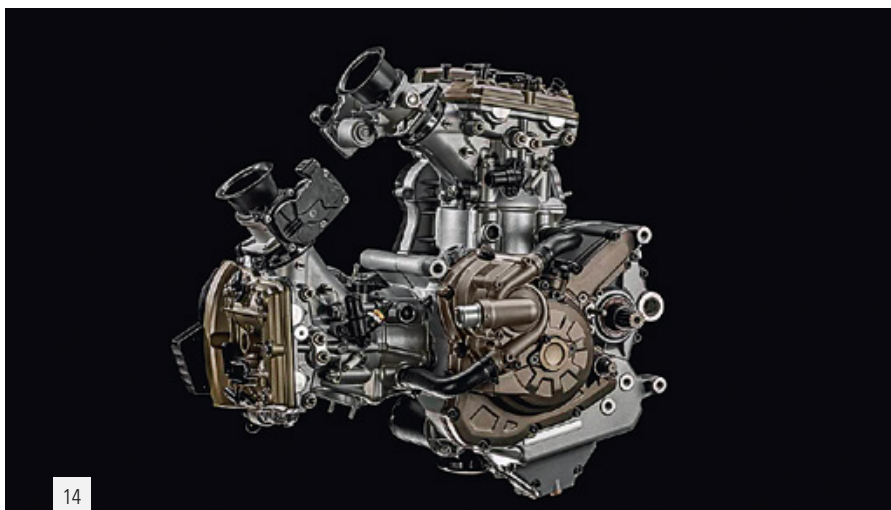


Zie het oliekanaal rechts boven sleper (foto 12). Dit moet een functie hebben in het DVT-hydraulische systeem, want komt niet voor in de andere testastrettakoppen. Mogelijk om wegvloei-olie af te voeren? De nokkenassen (links op foto 11) zijn dus ook geheel aangepast aan het DVT-systeem en niet uitwisselbaar met ander Testastretta's.

De nokkenassen zijn dus ook geheel aangepast aan het DVT-systeem en niet uitwisselbaar met ander Testastretta's.



De DVT Kop is voornamelijk in gebruik bij de volgende typen: Diavel en Multistrada 1200S, D-air (= met airbagsysteem), Multistrada Pikes Peak en Multistrada Enduro. Prijzen (2017) respectievelijk vanaf € 22.190 tot € 28.390 en van € 20.390 tot € 28.190.



14



15

Technische specificaties

Het blok levert 160 pk (bij 9500 rpm) en 136 Nm (13,9 kgm bij 7500 rpm) dat is 10 pk en 11,5 Nm meer dan de gewone Testastretta. Het benzineverbruik zou met zo'n acht procent lager liggen. Deze kop heeft een klopsensor (foto 15) die de motor moet beschermen tegen pingelen bij gebruik van benzines met een te laag octaangetal of bij ritten in de hogere regionen (ijle lucht).

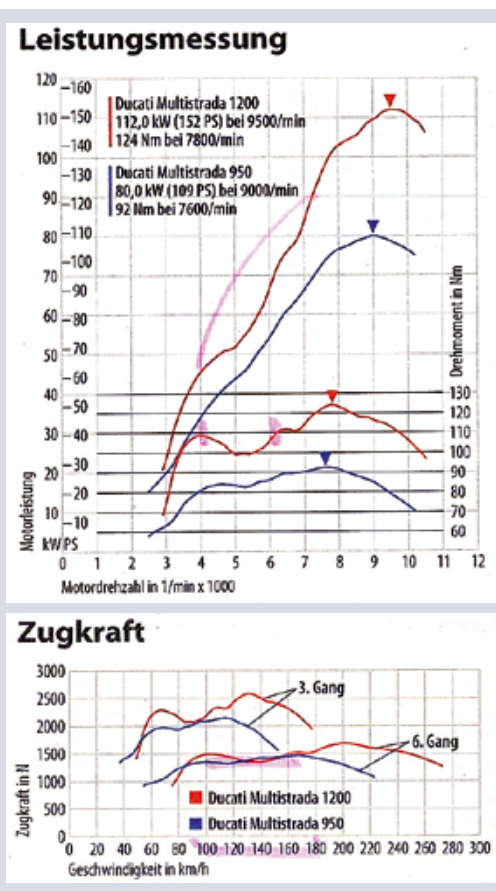
Waardering DVT

Tegenover de hierboven vermelde voordelen zitten dus toch ook weer nadelen. In een belangwekkend 7 pagina's tellend artikel in Motorrad nr. 07 (17.3.2017) pag. 56 – 63 (8 pag's minus 1 pag. reclame): 'Feuer und Flamme' (tekst van Johannes Müller) doet met een vergelijkingstest van de Ducati Multistrada 950 (zonder DVT) en de 1200 met DVT (intro 2014). De nieuwe Multistrada 950 (intro 2016), zonder DVT (!), komt er in deze test als beste uit. Niet zozeer in het eindoordeel (Punktwertung). Daar zijn er bij de onderdelen motor, rijwielgedeelte, dagelijks gebruik en veiligheid amper verschillen en eindigen per saldo in gelijke stand. De uiteindelijke 5 punten verschil zitten in de post 'kosten': 1 punt bij verbruik, 1 punt bij inspectiekosten en 3 punten bij onderhoudskosten. Alle in het nadeel dus van de 1200. Met maar 5 punten op 1000 (713 tegen 708) is natuurlijk niet zo overtuigend. De verschillen zitten vooral in de vermogenskarakteristieken die volgens de testers en aangetoond door de grafieken vooral negatief door de DVT worden veroorzaakt.

De kleine 950'er maakt ondanks haar kleinere vermogen toch veel goed. In de 6e versnelling en tussen de 80 en 160 km/h is er zelfs nauwelijks aantoonbaar verschil.

De 1200 zou aan een duidelijke dip in de koppelkromme lijden en juist in het belangrijke middentoereengebied (4000 – 6000 rpm). Er zou eerst te weinig en dan weer te veel aan vermogen vrijkomen. En de DVT zou dit fenomeen eerder versterken dan afzwakken. Men spreekt van het 'elastiek-effect' vanwege de wat weinig homogene vermogenskromme. De kleine 950'er maakt ondanks haar kleinere vermogen toch veel goed. In de 6e versnelling en tussen de 80 en 160 km/h is er zelfs nauwelijks aantoonbaar verschil. De 1200 met de dure en zware DVT kost ook nog eens € 3.550 meer (€ 16.540 tegen € 12.990). De DVT vraagt ook om meer elektronica en motormanagementcapaciteit. De vraag is inderdaad of de voordelen tegen de nadelen opwegen. Dat zal voor de één een puur rationele en voor de ander een meer emotioneel persoonlijke kwestie zijn.

Voor meer 'desmo' informatie kun je ook altijd terecht op www.desmodromology.nl ◀



16