

928 Tech Talk: Koelsysteem van de 928 (by Theo Jenniskens)

De 928 heeft net als de meeste auto's een vloeistof koeling, voor gemak hier maar "waterkoeling" genoemd. In tegenstelling tot de lucht gekoelde vriendjes geeft de waterkoeling een bijzonder goed en gelijkmatig koelen van de motor. De V8 kan behoorlijk wat warmte ontwikkelen en dat zal toch moeten worden afgevoerd.

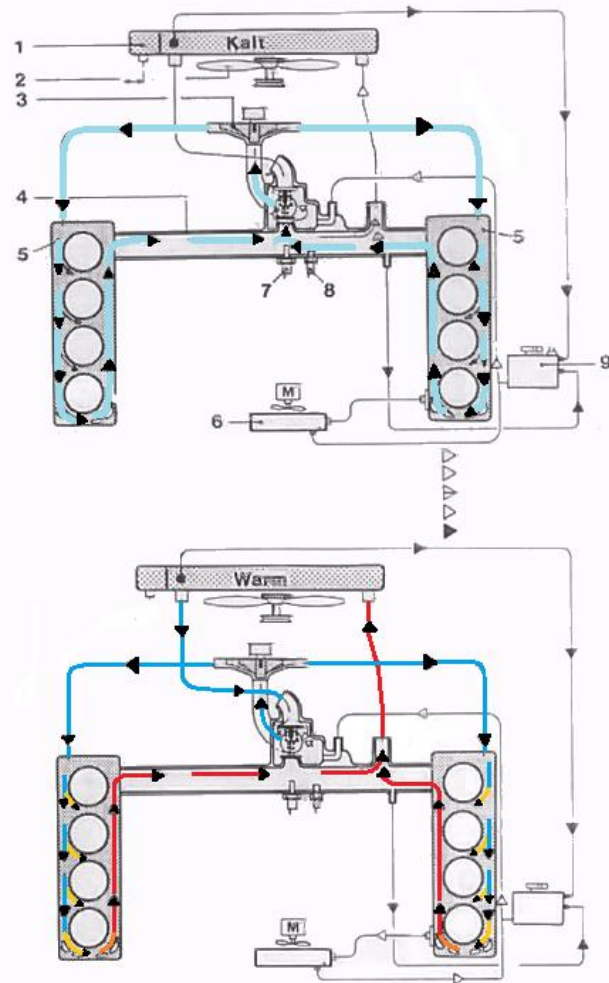
Het koel systeem schematisch

Het koelsysteem is in de afbeelding hiernaast schematisch weergegeven. Je kunt goed herkennen dat bij een koude motor de waterpomp (3) koelwater aanzuigt via de thermostaat. Deze thermostaat heeft de verbinding van de radiator naar de pomp nu afgesloten en het koelwater circuleert in de motor. Zodra bij ca 83C de thermostaat uitzet sluit hij de verbinding van het warme water uit de motor naar de pomp zodat het water gedwongen wordt de route door de radiator te nemen. Het opent de aanzuiging uit de radiator. De thermostaat is zo ontworpen dat



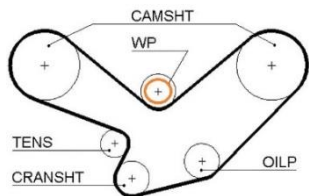
hij door 'n extra veer bij een defect in de "open" toestand staat. Goed om te weten: een defecte thermostaat zal het water altijd door de radiator leiden. Defecte thermostaat eruit halen en even zonder rijden zal niet werken, dan circuleert het water alsof de motor koud is (bij andere auto's is dat vaak andersom).

hij door 'n extra veer bij een defect in de "open" toestand staat. Goed om te weten: een defecte thermostaat zal het water altijd door de radiator leiden. Defecte thermostaat eruit halen en even zonder rijden zal niet werken, dan circuleert het water alsof de motor koud is (bij andere auto's is dat vaak andersom).



De waterpomp

De pomp wordt door frictie aangedreven op de achterkant van de timingbelt. Het is een zeer robuuste impeller pomp die net onder het thermostaat huis is gemonteerd. De pomp bestaat er in twee uitvoeringen: een van voor 1987 model, en een vanaf model 1987. Het verschil dat je niet meteen opmerkt, zit 'm in de montage van de idle roller. Ze zijn niet uitwisselbaar. De pomp is een cruciaal onderdeel van de motor.



Niet eens omdat de koeling stagneert als de pomp het niet doet, maar ook omdat de pomp deel uitmaakt van het pad voor de timingbelt. Als het lager van de pomp stuk gaat of vastloopt, dan kan de riem op de nokkenas wielen verspringen. Het kan zo erg zijn dat de tandjes van de riem eraf worden getrokken. Een defect aan de riem veroorzaakt bij de 32v motoren schade aan de kleppen met grote reparatiekosten ten gevolge. Bij een 16v motor kan hij net vrij lopen en ontstaat geen schade aan de kleppen. De pomp

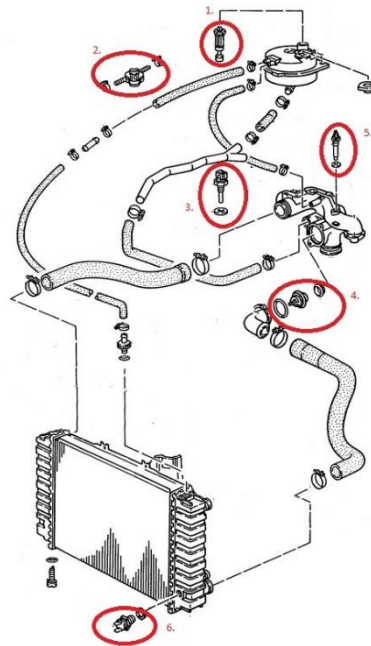


moet zorgvuldig worden geïnspecteerd bij elke riemwissel, en bij geringste twijfel vervangen worden. De riem moet in principe elke 5 jaar vervangen worden of 100k. Persoonlijk vind ik dat bij weinig km de pomp elke 5 a 10 jaar vervangen moet worden. De pompen van Laso zijn het beste (OEM Porsche). Andere pompen zijn Üro, Geba, Hamburg Technic, Hepu, en APA. Kies voor een Laso met kunststof impeller en een wheephole onder bij het lager. Kunststof zal het aluminium blok niet snel beschadigen tov gegoten metaal als de impeller los zou komen van de as (gebeurt echt soms). De "wheephole" is er om lekkend vocht uit het lager weg te laten lopen. Dat zijn de eerste tekenen dat de pomp nu snel vervangen moet worden omdat de keerring lekt en het lager oxideert.

Sensoren in het koelsysteem

De 928 staat erom bekend dat hij nogal wat km elektrische verbindingen heeft. Binnen die traditie heeft de 928 ook in het koelsysteem het nodige. Let op: per modeljaar kan eea wat verschillen, ik beschrijf vooral vanaf 1987 (S4) model.

1. Niveau sensor koelvloeistof
2. Druk sensor koelvloeistof
3. Temp2 sensor motor temp
4. Thermostaat
5. Motor temp tbv dashboard
6. Temp radiator tbv ventilator



Item 1. Is de niveau sensor. Dit is een soort vlotter, die een contact maakt. (Alarm melding dashboard)

Item 2. Is de druksensor schakelt in als er teveel overdruk is in het systeem. (Alarm melding dashboard)

Item 3. Is de Temp2 sensor die informatie over de motor temperatuur doorgeeft aan de ontsteking en injectie computer.

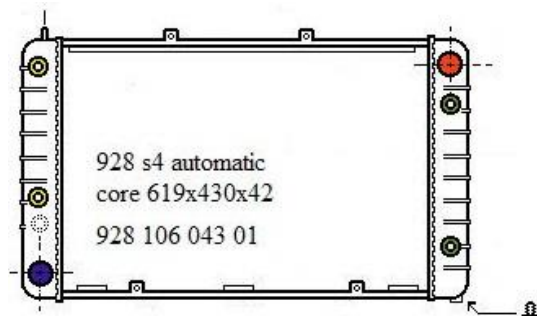
Item 4. Is de reeds besproken thermostaat die in het koele traject zit van de radiator. Hij sluit als de motor koud is een opening af waardoor het water in de motor zelf circuleert.

Item 5. Is de sensor die de temperatuur van het koelwater meet en dit toont in het dashboard. Deze sensor doet dus niets voor het werkelijk koelen, hij is er enkel voor de temperatuur indicatie.

Item 6. Is de sensor die de temperatuur van de radiator meet en dit doorgeeft aan de ventilatie controller bij de pass. Stoel. Deze stuurt op haar beurt de ventilatoren aan om extra te koelen. De oudere modellen hebben een zgn Viscose gekoppelde ventilator voor koeling. Over de koel ventilatoren (geforceerde koeling) in een andere Techtalk meer.

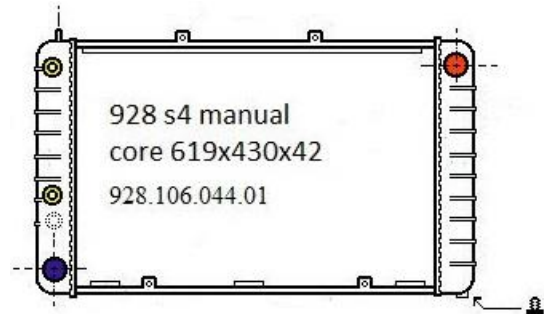
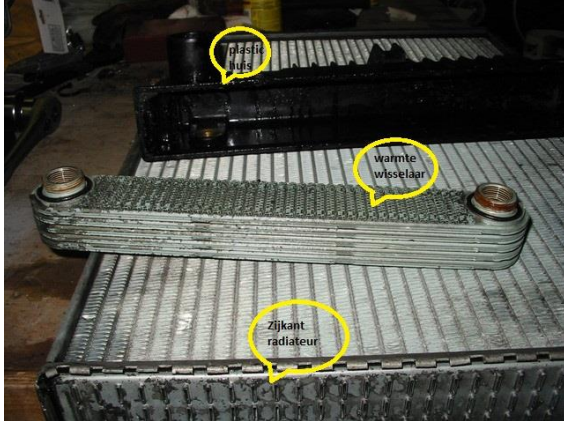
De Radiateur

Zoals misschien wel eens is opgevallen zijn er verschillende radiateurs voor de 928. Ze hebben één ding gemeenschappelijk, het centrale koelblok. Dat is er voor het koelwater. Bovenkant ingang, onderkant uitgang. Aan de zijkanten heeft de 928 radiator de mogelijkheid voor een of twee extra warmte wisselaars. Het verschilt per bouwjaar, de vroege 928 hebben (vanaf 1984 model) bv een aparte ATF olie koeler. De latere automaten hebben een koeler aan de pass.zijde van de radiator. Dit is een volledig gescheiden systeem om de ATF olie van de automaat te koelen. De ATF olie gaat eerst door de smalle lucht koeler boven de radiator, en vervolgens door de "side-tank" van de radiator waar het



koelwater voor de extra koeling zorgt. Bij de manual versie ontbreekt deze transmissie olie koeling uiteraard.

Aan de bestuurder zijde van de radiator bevindt zich nog zo'n "side tank". Deze zit in het motor olie systeem en koelt de olie via de koelwater radiator. Onderstaand een foto van de "side tank" zoals deze voor olie en ATF wordt gebruikt. Herkenbaar als een kleine gescheiden radiator in de zijkant van de grote radiator.



Uiteraard is het zaak dat de olie niet in het erlangs stromende koelwater raakt door bv een breuk in de metalen warmte wisselaar. Dat zou olie in het

koelwater veroorzaken. Er zijn rubber afdichtingen bij de aansluitingen, maar hoewel zeldzaam is een breuk ook denkbaar.

Welke koelvloeistof?

De koelvloeistof moet in principe voor 5 zaken zorgen:

1. Transfer warmte van de motor naar de radiator om daar afgestaan te worden
2. Het moet zorgen dat de motor niet bevriest in de winter
3. Het moet zorgen dat de koelvloeistof niet gaat koken onder warme condities
4. Het moet de bewegende delen in het koelsysteem smeren zoals de water pomp
5. Het moet het koelsysteem beschermen tegen corrosie

Je ziet voornamelijk 3 soorten koelvloeistoffen, gebaseerd op de gebruikte additieven:

Inorganic Additive Technology (IAT). IAT was er al sinds de eerste water gekoelde motoren. Het bevat silicaten en fosfaten die een bescherm laag vormen voor alles binnen het koelsysteem, zelfs de slangen. IAT coolant wordt aanbevolen voor ijzeren en heavy-duty motoren.

Organic Additive Technology (OAT). OAT werkt anders. Aluminium en ijzer achtige metalen vormen door vocht een corrosie laagje aan de oppervlakte. OAT koelvloeistof vormt deze oppervlakte metaaloxide om in een dunne oppervlakte coating die beschermt tegen verdere oxidatie. OAT is bedoeld voor nieuwe (vanaf 1996) vol aluminium systemen.

Hybrid Organic Additive Technology (HOAT). HOAT zijn hybride die zowel silicaat als organische zuur corrosie beschermers hebben, bedoeld voor motoren met deels aluminium en deels ijzer materiaal.

Koelvloeistof is op te delen in kleur groepen:

1. Blauwgroene koelvloeistof: VAG G11 (TL 774 C) en is BMW goedgekeurd. Deze bevat geen amino-, nitriet- en fosfaten, maar Ethyleen Glycol. Dit is een IAT koelvloeistof.
2. Roze/Rood koelvloeistof: VAG G12 (TL 774 D), Mercedes-Benz MB 325.3, MAN 324 SNF. G12 bevat organische bestanddelen en geen nitriet-, nitraat-, fosfaat-, amino- en silicaten. Deze is in gebruik bij VAG sinds ca. 1997. Dit is een OAT koelvloeistof.

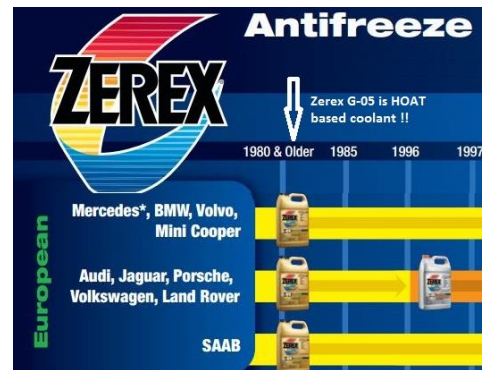
- Paars/Roze gekleurde koelvloeistof: G12 plus (TL 774 F) welke gemengd kan worden met G11. Dit is een OAT koelvloeistof. Er bestaat ook nog G12++.

Meng **nooit** G11 bij G12 koelvloeistof. Deze kan gelei "prut" vormen dat het systeem doet verstopten en ook lastig weer uit de motor is te krijgen. "Bezint eer ge begint"

De motor van de 928 is uit Reynolds 390 silicium en aluminium legering en dat maakt dat koelvloeistof geschikt moet zijn voor dit type motoren.

Wat moet er nu in een 928? Tja, Porsche is daar ook niet echt super duidelijk over. Ze adviseert de dealer shop. Algemeen wordt gesteld dat HOAT prima is voor Porsche motoren tot aan 1996 omdat het geschikt is voor deels ijzer

en deels aluminium gebaseerde systemen. Daarna adviseert men pas OAT voor de Porsche motoren. Zelf gebruik ik 30% Glysantin G48 van BASF, op HOAT technologie gebaseerd. Ook Zerex G-05 van Valvoline wordt veel gebruikt (mn in de USA).



Koelvloeistof vervangen?

De koelvloeistof moet elke 2 jaar of elke 30k km vervangen worden, sommige koelvloeistoffen kunnen echter 3 a 5 jaar mee (zie spec producent). Dit is omdat de anti corrosie bestanddelen haar werk dan minder goed doen en er risico is dat bv de koppakkingen corroderen wat tot forse reparatie zal leiden.

Werkwijze koelvloeistof vervangen:

- Beschermplaat onder motor verwij-deren
- Plaats grote (!) opvangbak onder de radiator.
- Zoek de wat verborgen blauwe plug (schroef) aan de pass. zijde van de radiator. Draai deze los. Probeer het uitlekkende koelwater wat te geleiden zodat het ook (...) in je opvangbak loopt. Na verloop van tijd mag de dop van het reservoir los maken om de flow wat te stimuleren.
- Als het niet meer drupt draai je de plug weer erin. Let op !! Het is van plastic met een rubber ringetje erom. Lijkt niks, maar sluit perfect af. Echter draai hem niet te vast want hij breekt zeker af. 5Nm is de spec en dat is amper vast. Overweeg een nieuwe te nemen want later alsnog vervangen is best lastig ☺.
- Maak rechts de aftap plug in het blok los (bout) om de koelvloeistof uit het blok rond de cilinders weg te laten lopen. Hetzelfde voor links. Doe wat keramisch vet (Optimoly TA) aan de boutjes en draai ze weer vast. Tip: als je geen enorme knoeipartij wil dan maak je met wat karton en plakband heel simpel een geleide gootje onder de bout voordat je hem los maakt. Anders loopt het water overal langs en kun je dweilen.
- Vullen van het systeem moet via het reservoir. Ca 16 liter is nodig. Het systeem ontluicht zichzelf. Houd in het begin het niveau in de gaten en vul bij zodra nodig.
- Wat doe je met de oude koelvloeistof? Afvoeren naar milieu station !! Ethyleen Glycol is niet iets dat je in de afvoer dumpet. (OAT is overigens milieu vriendelijk(er))



Gooi nooit kraanwater dat kalk en andere bestanddelen bevat in je koel systeem. Enkel als noodoplossing. Gebruik indien mogelijk gewoon gedemineraliseerd water om bij te vullen.

Cooling flaps?

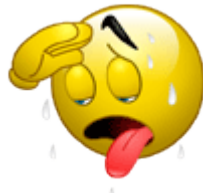
Tussen 1987 en 1992 heeft Porsche nog iets bijzonders geïmplementeerd. Om het opwarmen van de motor bij koud weer te bespoedigen heeft men voor de radiator een "louvre" geplaatst dat met een elektromotor open en dicht gemaakt wordt. Een heel clever systeem, aangestuurd door de ventilatie controller, maar helaas ook een systeem dat wel eens storingen veroorzaakte. In model 1992 is het mechaniek niet meer aanwezig.

Oververhitting?

Het is normaal dat de motor van de 928 heet wordt, zeker bij airco aan en stilstaan in file. De ventilator(en) moeten dan hun werk doen. De olie druk kan door de dunne olie tgv hitte terug lopen naar 1 bar. Dat is net ok, maar het helpt de druk iets hoger te houden door de transmissie in de vrij te zetten en iets gas te geven zodat de motor circa 1000 rpm draait.

Oorzaken voor oververhitting zijn: niet draaien van de ventilator(en), verstopte radiator, impeller op de waterpomp los geraakt, louvre blijft gesloten, thermostaat zit vast (radiator relatief koud).

Let's keep it cool



===//===