

SPECIFICATIES

ALGEMENE SPECIFICATIES

Bij het Bosch Motronic ME7.9.10 systeem met gasklepactuator zijn de ontsteking en de sequentiële, gefaseerde multipoint inspuiting gecombineerd. De regeleenheid controleert elektronisch de luchttoevoer behorende bij het toerental dat via de gasklepactuator is ingesteld, regelt de inspuiting van brandstof, zodat het lucht/brandstofmengsel binnen een optimaal bereik blijft, en berekent de ontstekingsvervroeging aangepast aan de verschillende omgevingsfactoren en de belasting van de motor.

De verdelerloze ontsteking beschikt over een bobine met drie hoogspanningsuitgangen. De bekrachtigingsmodules zijn in de regeleenheid geplaatst. De regeleenheid beschikt over zelfaanpassing die in staat is wijzigingen in de motorconditie te compenseren waarbij de kenvelden voor de inspuitduur en de luchttoevoer in de regeleenheid worden aangepast.

Er bestaan twee functies voor de zelfaanpassing van de inspuitduur: één voor de werking van de brandstofdamp-afsluitklep (open of dicht) en een functie bij nullast, waarbij efficiënt de gevolgen van eventuele luchtlekkage wordt gecompenseerd.

De continue zelfaanpassing van de brandstofdosering maakt, ongeacht de temperatuur of de hoogte boven zeeniveau een juiste mengselsamenstelling mogelijk. Daarom moet na reparaties ten minste 15 minuten onder verschillende bedrijfsomstandigheden met de auto worden gereden om de afwijkingen in de motorconditie te registreren en de zelfaanpassing uit te voeren.

De belangrijkste functies van het systeem zijn:

- regeling van de inspuitduur
- regeling van de ontstekingsvervroeging;
- regeling van de koude start;
- regeling van de mengselverrijking tijdens acceleratie;
- cut-off brandstofafsluiter (tijdens decelereren)
- regeling van het stationair toerental (ook in relatie tot de accuspanning);
- toerenbegrenzing;
- controle van de verbranding via een lambdasonde;
- afvoer van benzinedampen;
- regeling van de elektrische ventilator voor het motorkoelsysteem;
- communicatie met de klimaatregeling;
- zelfdiagnose;
- regeling slider on/off;
- regeling traploze nokkenasversteller;
- berekening voertuigsnelheid;
- automatische regeling voor het starten van de motor.

Er is bovendien een aparte functie die de verbinding met de bodycomputer via een bidirectionele CAN-verbinding regelt voor:

- motortemperatuur voor instrumentenpaneel (output);
- accuspanning (output);
- motortoerental (output) voor instrumentenpaneel;
- lampje voor te hoge koelvloeistoftemperatuur (output);
- oliedrukcontrolelampje op instrumentenpaneel (output);
- voertuigsnelheid (output) + kilometerteller (input/output);
- Alfa-CODE-startblokkering (input/output);
- status van de sleutels;
- signaal van verbruiksmeter (output) voor tripcomputer
- signaal over brandstofniveau (input)

Inspuitsysteem

De belangrijkste voorwaarden bij de samenstelling van het lucht-/brandstofmengsel bij verbrandingsmotoren met geregelde ontsteking zijn:

- de "dosering" (verhouding lucht/brandstof) moet zo dicht mogelijk bij de stoichiometrische verhouding liggen, zodat de katalysator het maximale rendement haalt;
- de brandstof moet zo fijn en gelijkmatig mogelijk in de inlaatlucht worden verneveld, zodat het rendement en de conditie van de katalysator gedurende een lange tijd gegarandeerd is.

Deze inspuiting/ontsteking gebruikt een indirect meetsysteem van het type "SPEED-DENSITY-LAMBDA".

Hierbij wordt het toerental, dichtheid van de inlaatlucht en de mengselcorrectie gebruikt.

In de praktijk gebruikt het systeem het MOTORTOERENTAL en de DICHTHEID VAN DE LUCHT (luchtdruk/luchttemperatuur) om de hoeveelheid lucht te berekenen die door de motor wordt aangezogen.

De hoeveelheid inlaatlucht per cilinder is voor elke slag afhankelijk van de dichtheid van de inlaatlucht, maar ook van de cilinderinhoud, het volumetrische rendement en de turbodruk.

Met dichtheid van de lucht wordt bedoeld de hoeveelheid inlaatlucht, die wordt berekend uit de absolute luchtdruk en de luchttemperatuur en die beide in het inlaatspruitstuk worden gemeten.

 Het motormanagement is gebaseerd op de regeling van het aandrijfkoppel, waarbij voor de berekening van de hoeveelheid brandstof rekening wordt gehouden met factoren, waardoor het koppel stijgt of daalt.

Met volumetrisch rendement wordt de vullingsgraad van de cilinders aangegeven. Deze vullingsgraad is tijdens tests bij een motor onder alle bedrijfsomstandigheden vastgelegd en vervolgens in het geheugen van de elektronische regeleenheid opgeslagen.

Als de hoeveelheid inlaatlucht door het systeem is bepaald, dan kan het systeem de hoeveelheid brandstof leveren die voor het gewenste mengsel noodzakelijk is.

Het commando voor het afsluiten van een inspuiting is opgeslagen in een kenveld in de regeleenheid en afhankelijk van het motortoerental en de luchtdruk in het inlaatspruitstuk.

In de praktijk betreft dit berekeningen die de regeleenheid uitvoert om elk van de vier inspuiventielen (1 per cilinder) sequentieel en gefaseerd aan te sturen gedurende een periode die lang genoeg is om een optimaal lucht-/brandstofmengsel zo dicht mogelijk bij de stoichiometrische verhouding te verkrijgen.

De brandstof wordt met een druk van circa 3,5 bar boven de inlaatkleppen in het inlaatkanaal ingespoten.

In de praktijk gebruikt het systeem het motortoerental en de dichtheid van de lucht (luchtdruk/luchttemperatuur) om de hoeveelheid lucht te berekenen die door de motor wordt aangezogen zodat de hoeveelheid brandstof voor de gewenste mengselsamenstelling kan worden berekend.

De verschillende sensoren van het systeem (koelvloeistoftemperatuur, gasklepstand, accuspanning enz.) stellen de regelenheid in staat de basis-strategie voor de insputing aan te passen aan bijzondere bedrijfsomstandigheden van de motor.

Ontstekingsysteem

Bij deze verdelerloze, inductieve ontsteking met statische vervroeging zijn de bekrachtigingsmodules in de elektronische regelenheid voor de insputing/ontsteking geplaatst.

De primaire wikkeling van elke bobine krijgt via een relais de voeding van de accu, terwijl de massakant is aangesloten op een pen van de elektronische regelenheid.

De elektronische regelenheid regelt na de startfase de ontstekingsvervroeging door gebruik te maken van kenvelen en de volgende ingangspanners:

- het motortoerental
- de absolute druk (mmHg) in het inlaatspruitstuk;
- motortemperatuur.

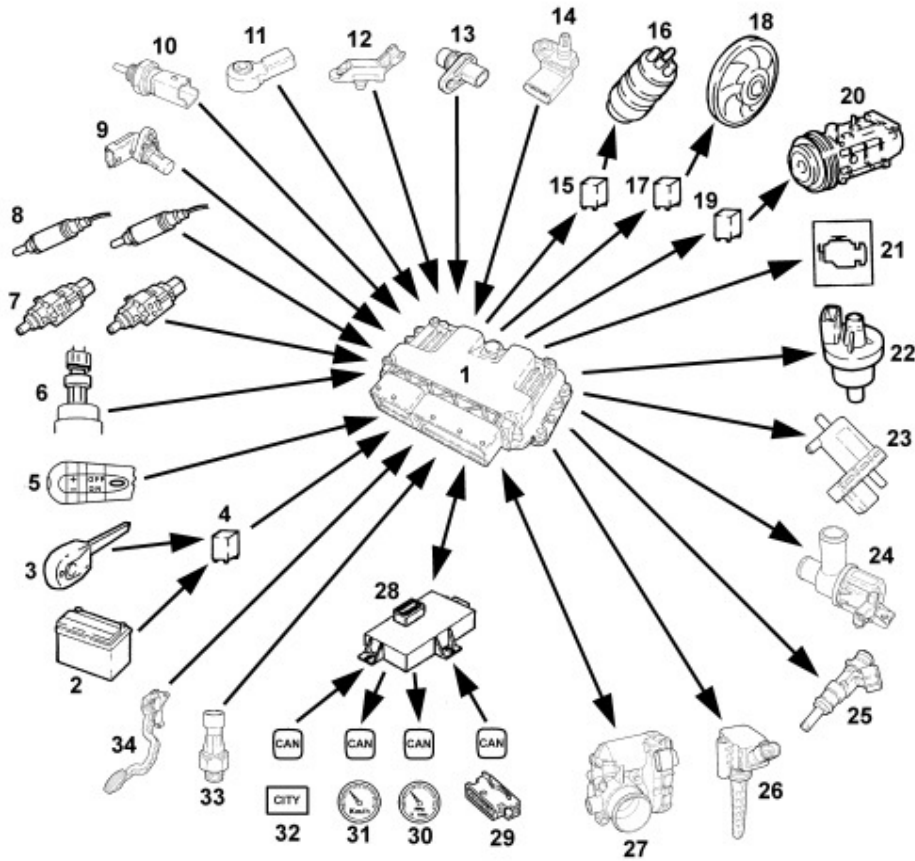
De ontstekingsvervroeging wordt, net als de brandstofinsputing, aangepast door de regelstrategie van het koppel.

De bougies van de cilinders zijn rechtstreeks op de secundaire wikkeling van de bobines (één per cilinder) aangesloten.

WERKING

In- en uitgangssignalen van de regelenheid

Op de volgende afbeelding zijn de in-/uitgaande informatiestromen van de regelenheid weergegeven.



1. Inspuitregelenheid met atmosferische-druksensor
2. Accu
3. Start-/contactslot
4. Relais van insputing/ontsteking
5. Bedieningshendel cruise-control
6. Lineaire druksensor
7. Koppelings- en rempedaalschakelaar
8. Lambdasondes voor en achter de katalysator
9. Fasesensor
10. Koelvloeistoftemperatuursensor
11. Pingelsensor
12. Turbodruksensor
13. Toerental-/BDP-sensor
14. Inlaatluchttemperatuur- en druksensor
15. Relais van brandstofpomp
16. Elektrische brandstofpomp
17. Relais van de elektrische ventilator
18. Elektrische ventilator van motorkoelsysteem
19. Inschakelrelais airco-compressor
20. Airco-compressor
21. Waarschuwingsslampje inspuitsysteem
22. Brandstofdampafsluitklep
23. Waste-gate-magneetklep
24. Shut-off-magneetklep

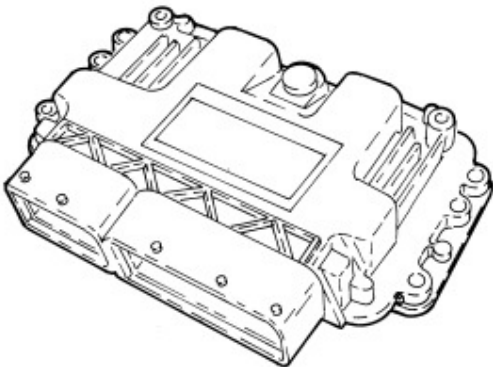
- 25. Elektro-inspuitventielen
- 26. Bobines
- 27. Gasklepactuator en gasklepsensor
- 28. Bodycomputer (verbinding met het C-CAN)
- 29. Verbinding met diagnose-apparatuur (via CAN)
- 30. Toerenteller (via CAN)
- 31. Snelheidssignaal (via CAN en ABS-regeleenheid)
- 32. Toets voor stuurbevestiging (via CAN)
- 33. Oliedruksensor
- 34. Gaspedaalsensor

ZELFLERENDE FUNCTIE

De regeleenheid voert de zelflerende functie onder de volgende omstandigheden uit:

- na uit-/inbouwen of vervangen van de inspuitregeleenheid
- na uit-/inbouwen of vervangen van het gasklephuis

De gegevens in het geheugen van de regeleenheid blijven bewaard bij het loskoppelen van de accu.



ZELFAANPASSING

Het systeem is voorzien van zelfaanpassing, waardoor afwijkingen in de motorspecificaties, als gevolg van veroudering of slijtage, worden geregistreerd en automatisch worden gecompenseerd.

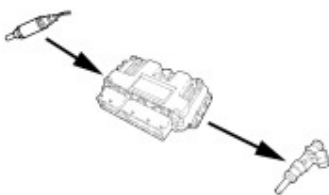
Deze wijzigingen worden in de vorm van aanpassingen op de basis-kenvelden opgeslagen. Hierdoor wordt de werking van het systeem aangepast aan die condities van de motor en de componenten die ten opzichte van de oorspronkelijke specificaties gewijzigd zijn.

Door de zelfaanpassing worden ook de onvermijdelijke verschillen gecompenseerd bij het vervangen van componenten (een gevolg van de productietoleranties). Op basis van de uitlaatgasanalyse verwerkt de regeleenheid de wijzigingen in de basiskenvelden ten opzichte van een nieuwe motor.

De regeleenheid beschikt over de volgende strategieën voor zelfaanpassing:

- vermenigvuldigingsfactor voor regeling van de mengsamenstelling; er wordt rekening gehouden met het verloop in de mengsamenstelling door afwijkingen in de lambdasondes, inspuitventielen, inlaatspruitstuk; deze factor wordt bij draaiende motor permanent aangepast.
- aanpassingfactor voor regeling van de mengsamenstelling; deze corrigeert de lekkage via de inspuitventielen; deze factor wordt bij stationair toerental aangepast.

De parameters van de zelfaanpassing worden niet gewist na het loskoppelen van de accu.



ZELFDIAGNOSE EN RECOVERY

Het zelfdiagnoseprogramma in de regeleenheid controleert de werking van het systeem en geeft eventuele storingen aan via een brandend waarschuwingslampje (mil) op het instrumentenpaneel. De kleur en het symbool van het lampje komen overeen met de Europese voorschriften.

Dit lampje geeft storingen in het motormanagement aan die door het EOBD-diagnoseprogramma zijn gevonden.

De werking van het lampje (mil) is als volgt:

Bij inschakeling van het contact gaat het lampje branden en het blijft branden tot de motor is aangeslagen; het zelfdiagnoseprogramma van de regeleenheid vergelijkt de sensorsignalen met de opgeslagen grenswaarden.

Weergave van storingen tijdens starten:

- als het lampje niet dooft na het aanslaan van de motor, dan is er een storing in het geheugen van de regeleenheid.

Weergave van storingen bij draaiende motor:

- als het lampje gaat knipperen, dan is er het risico op beschadiging van de katalysator door "misfiring" (ontbreken van een ontsteking).
- als het lampje permanent brandt, dan is er een storing in het motormanagement of het EOBD-diagnoseprogramma.

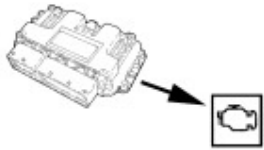
De regeleenheid bepaalt de noodzakelijke recovery-strategie op basis van het geconstateerde defect.

De regeleenheid kiest een recovery-strategie op basis van de normaal werkende componenten.

De recovery-strategieën van de regeleenheid zijn:

- limp home bij een storing in het gasklephuis

- limp home bij een storing in het gaspedaal
 - turbodrukvulling; als bij een stijging van de turbodruk in de overgangsgebieden tijdens accelereren, het verschil tussen de berekende en de gemeten druk groter is dan 200 mbar, dan wordt de gasklep gesloten, terwijl de turbodruk wordt beperkt bij een storing in het gaspedaal of in het gasklephuis.
- De Europese normen vereisen dat het EOBD-systeem ten minste de volgende strategieën toepast op de subsystemen van de motor die direct van invloed zijn op de emissies:
- brandstofsysteem (diagnose "fuel system"); om eventuele defecten in het brandstoftoevoercircuit te registreren.
 - diagnose van lambdasonde; om een eventuele afwijkende werking van de lambdasonde vóór de katalysator te registreren.
 - diagnose van katalysator; waarbij een verminderde werking wordt geregistreerd door een indirecte meting van de zuurstof-opslagcapaciteit.
 - diagnose gericht op het herkennen van een onregelmatige ontsteking (diagnose van misfire), die een goede werking van de katalysator verhindert en tot mogelijk onherstelbare beschadigingen leidt.



CONTROLES EN REGELING VAN HET SYSTEEM

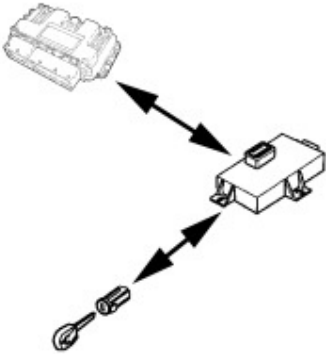
Herkenning alfa code

Op het moment dat de contactsleutel op "MAR" wordt gedraaid, vraagt de inspuitregeleenheid aan de body-computer om toestemming voor het starten.

 De startmotor wordt rechtstreeks door het start-/contactsloot bediend en niet door de regeleenheid.

De communicatie geschiedt via het CAN.

 Bij de modernste systemen wordt geen gebruik meer gemaakt van de recovery-lijn W.



Koude start

Bij een koude motor:

- treedt een natuurlijke verarming van het mengsel op door de beperkte turbulentie van de brandstofdeeltjes bij lage temperaturen
- vermindert de verdamping van de brandstof
- condenseert de brandstof op de koude wanden van het inlaatsysteem
- is de viscositeit van de olie hoog.

De elektronische regeleenheid herkent deze situatie en past de basis-inspuitduur aan op basis van:

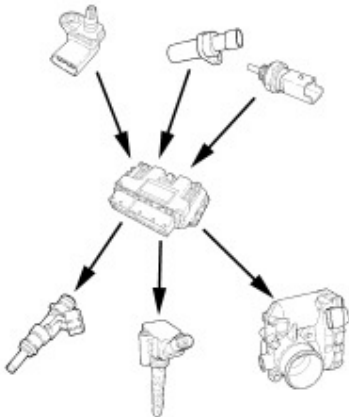
- de koelvloeistoftemperatuur
- de inlaatluchttemperatuur
- de accuspanning
- het motortoerental.

De ontstekingsvervroeging wordt uitsluitend geregeld op basis van het motortoerental en de koelvloeistoftemperatuur.

Onder een in te stellen drempel (van ongeveer 15 °C tot ongeveer - 25 °C) wordt een ontsteking met "meervoudige vonk" toegepast.

Bij deze methode worden de bobines zodanig aangestuurd dat een serie kort opeenvolgende vonken wordt geleverd voor een betere ontbranding van het mengsel.

Het versneld stationair toerental wordt geleidelijk verlaagd naarmate de motor zijn normale bedrijfstemperatuur nadert.



Mengselcorrectie - lambdaregeling

Bij EOBD-systemen zijn de lambdasondes, alle van hetzelfde type, vóór en achter het katalysatorsysteem geplaatst.

De voorste lambdasonde voert de eerste controle (1e kring) op het verloop van de verbranding uit (closed loop van voorste sonde).

De lambdasonde achter de katalysator wordt gebruikt voor de diagnose van de katalysatorwerking en voor een fijnafstelling op de eerste kring.

De aanpassing door de 2e kring heeft tot doel om zowel de productietoleranties, als de trage reactie van de voorste lambdasondes bij veroudering of beschadiging te compenseren.

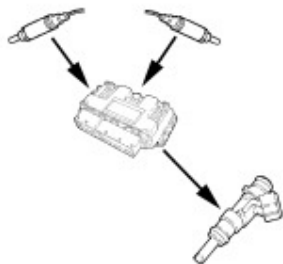
Deze controle wordt controle in 2e kring genoemd (closed-loop van achterste sonde).

De mengselregeling in de eerste kring wordt geactiveerd als de lambdasonde vóór de katalysator een betrouwbaar signaal levert; dit is het geval na een bepaalde tijd nadat de motor is gestart.

De activeringstijd van de sonde is afhankelijk van de begintemperatuur van de motor.

De regeling in de tweede kring wordt veel later dan die van de eerste kring gestart: als de mengselregeling in de eerste kring 80 seconden na het starten van de motor wordt geactiveerd, dan start de mengselregeling in de tweede kring na 450 seconden.

 De spanning van de lambdasonde achter de katalysator is circa 630 mV en is constant (schommelingen duiden op een defecte katalysator).



Pingelregeling

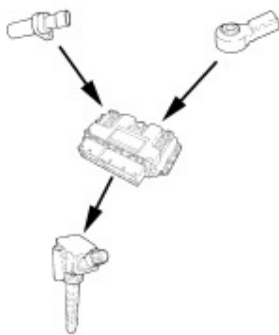
De regeleenheid kan herkennen of de motor pingelt (detoneert) door verwerking van het signaal, dat door de bijbehorende sensor wordt geleverd.

De regeleenheid vergelijkt de signalen van deze sensor continu met een drempelwaarde. Deze drempelwaarde wordt ook continu aangepast aan de geluidsproductie en de veroudering van de motor.

Op deze wijze is de regeleenheid in staat pingelen (zelfs het begin van pingelen) direct te herkennen, waarna de ontstekingsvervroeging wordt beperkt (vanaf 3° tot een maximum van 6°), totdat het fenomeen verdwijnt. Daarna wordt het ontstekingstijdstip weer geleidelijk vervroegd tot de oorspronkelijke waarde (in stappen van 0,8°).

Tijdens accelereren wordt een veel hogere drempel aangehouden om rekening te houden met de hogere geluidsproductie van de motor in deze situatie.

De pingelstrategie beschikt bovendien over zelfaanpassing, waarin de verlating van het ontstekingstijdstip, die het vaakst nodig is, wordt opgeslagen. Hierbij worden de kenvelen aangepast van die bedrijfsomstandigheden, waaronder pingelen optreedt.



Verrijking tijdens acceleratie

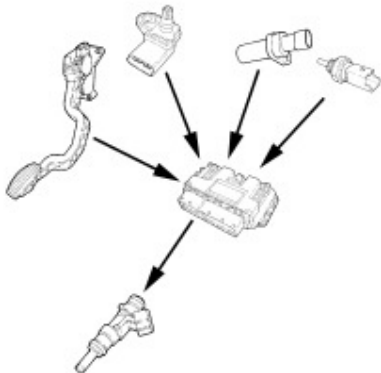
In deze situatie verhoogt de regeleenheid de hoeveelheid in te spuiten brandstof (zodat de motor het maximum koppel kan leveren) op basis van de volgende sensoren:

- gaspedaalsensor en bijbehorende gasklepstand.
- toerental-/BDP-sensor

De "basis"-inspuitduur wordt vermenigvuldigd met een factor op basis van de motortemperatuur, de bewegingssnelheid van de gasklep en de drukverhoging in het inlaatspruitstuk.

Als de inspuitduur snel moet worden gewijzigd, terwijl het inspuitsventiel gesloten is, dan opent de regeleenheid het inspuitsventiel (extra-pulse), zodat het mengsel snel wordt aangepast. De opbrengst tijdens de daarop volgende insputingen wordt verhoogd op basis van de hierboven beschreven vermenigvuldigingsfactor.

 Als de ASR en het VDC om een koppelverlaging vragen aan de regeleenheid, dan wordt de inspuitduur, de gasklepstand en de ontstekingsvervroeging aangepast.



Regeling van de brandstoftoevoer - elektrische brandstofpomp

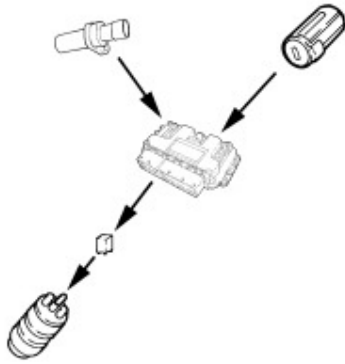
De regeleenheid schakelt de brandstofpomp in bij:

- sleutel op MAR gedurende 0,8 sec.
- sleutel op AVV en toerental > 20 /min

De regeleenheid schakelt de brandstofpomp uit bij:

- sleutel op STOP
- motortoerental < 40 /min.

Het brandstofsysteem heeft een retourleiding en de brandstofverschildruk is constant 3,5 bar.



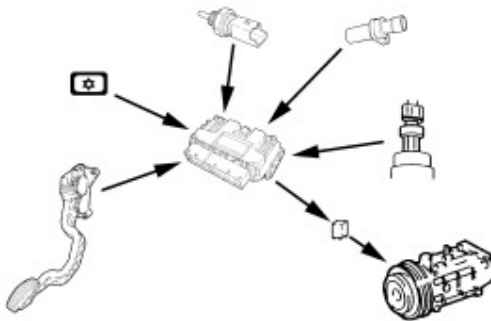
Verbinding met de klimaatregeling

De airconditioning wordt altijd op basis van de koppelregeling geregeld, waarbij aan het door de bestuurder gevraagde koppel, het koppel voor de werking van de compressor wordt toegevoegd:

- als het resultaat onder de gekalibreerde drempel op basis van het motortoerental ligt, dan wordt het inschakelverzoek toegestaan;
- als het resultaat boven de gekalibreerde drempel op basis van het motortoerental ligt en de snelheid is lager dan 10 km/h, dan wordt het inschakelverzoek geweigerd;

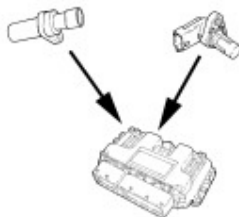
De regeleenheid schakelt de compressor tijdelijk uit:

- tijdens starten
- bij een motortemperatuur > 115 °C; inschakeling vindt weer plaats met een hysteresis van 5,3 °C.
- tijdens met volgas wegrijden.



Herkenning van de krukastand

De regeleenheid gebruikt een signaal in combinatie met het toerental-/BDP-signaal, om het inspuitmoment en de inspuitfase te bepalen. Het fase-signaal voor de regeleenheid wordt geleverd door een "Hall"-sensor, die bij de poelie van de inlaatnokkenas is geplaatst.



Inspuitonderbreking tijdens decelereren (cut-off)

Bij losgelaten gaspedaal en boven een bepaalde toerentaldrempel, zal de inspuitregeleenheid:

- de bekrachtiging van de inspuitventielen onderbreken
- de bekrachtiging van de inspuitventielen herstellen bij 1200/min in de eerste versnelling en bij 1000/min in de overige versnellingen.

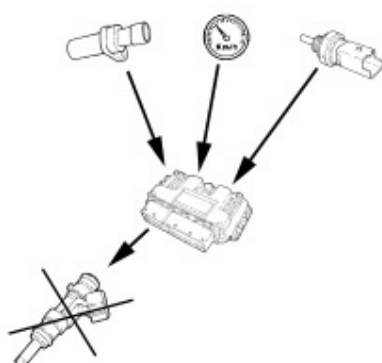
Door het ontbreken van de brandstoftoevoer is de daling van het motortoerental afhankelijk van de gekozen versnelling.

Voordat het stationair toerental wordt bereikt, controleert de regeleenheid het verloop van de toerentaldaling.

Als deze boven een bepaalde drempel is, dan wordt de inspuiting gedeeltelijk hervat, zodat een soepele overgang naar stationair toerental wordt verkregen.

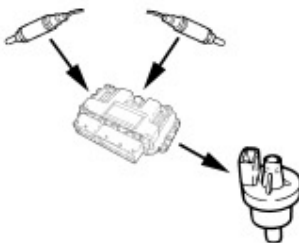
De in- en uitschakeldrempels van de inspuitonderbreker zijn afhankelijk van:

- de koelvloeistoftemperatuur
- de snelheid van de auto
- motortoerental.



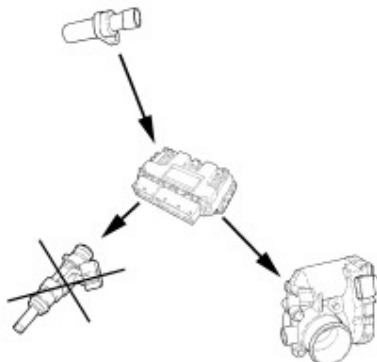
Brandstofdampafvoer

De (verontreinigende) brandstofdampen worden verzameld in een actieve-koolfilter, waaruit de damp wordt aangezogen om in de motor te worden verbrand. Dit wordt geregeld via een magneetklep die door de regeleenheid wordt bediend onder bepaalde bedrijfsomstandigheden van de motor. De regeleenheid beperkt de inspuitduur van de inspuitventielen om de hoeveelheid extra brandstofdamp te compenseren.



Maximum-toerenbegrenzing

De toerenbegrenzing wordt door de regeleenheid uitgevoerd, waarbij het motorvermogen via de gasklepactuator wordt beperkt bij een te hoog toerental. Als eerste actie onderbreekt de regeleenheid de brandstofinspuiting door aanpassing van de inspuitduur; als dit onvoldoende resultaat geeft, dan wordt de gasklep m.b.v. de actuator gesloten. Bij de 120 pk-uitvoering is het maximum toerental 6350/min.



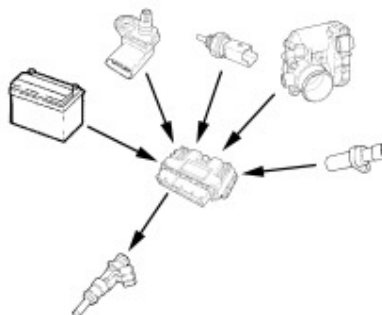
Bepaling van het inspuitmoment per cilinder

De regeleenheid berekent de inspuitduur en bedient de inspuitventielen zeer snel en precies op basis van:

- de motorbelasting (toerental/hoeveelheid inlaatlucht)
- accuspanning
- koelvloeistoftemperatuur.

De hoeveelheid lucht wordt berekend waarbij rekening wordt gehouden met de parameters die door de temperatuur- en luchtdruksensor in het spruitstukhuis worden gemeten. Bovendien worden correctiefactoren gebruikt bij de berekening van de hoeveelheid, zoals de luchtdruk bij de ingang van het gasklephuis en de atmosferische druk die door de sensor in de regeleenheid wordt gemeten.

De inspuiting is sequentieel en per cilinder gefaseerd, waarbij voor iedere inspuitduur het "inspuitbegin" variabel is en het "inspuiteinde" vastligt.

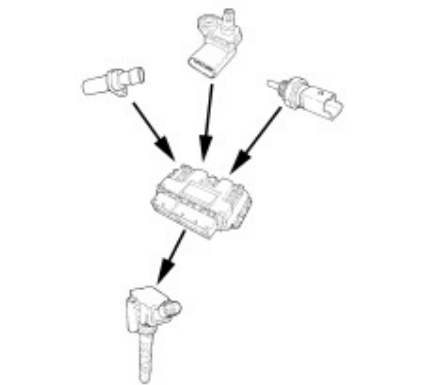


Regeling van de ontstekingsvervroeging

De regeleenheid kiest de ontstekingsvervroeging door gebruik te maken van kenvelden en de volgende ingangsparameters:

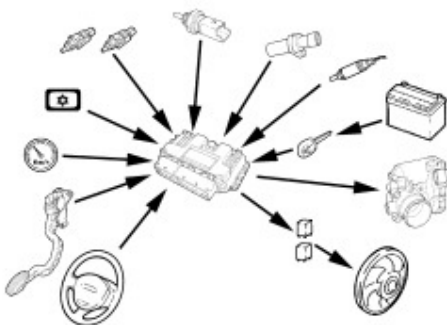
- motorbelasting (nullast, deellast, vollast op basis van toerental/hoeveelheid inlaatlucht)
- de inlaatluchttemperatuur
- de koelvloeistoftemperatuur.

De ontstekingsvervroeging kan per cilinder worden verlaaat als dit nodig is; de noodzaak wordt herkend via een combinatie van de signalen van de toerental-/BDP-sensor en de faseparameter (software fasesensor).



Stationair-toerentalregeling

De regeleenheid kiest voor de stationair-toerentalregeling als het gaspedaal in de "ruststand" staat. De regeleenheid bedient de gasklepactuator afhankelijk van de ingeschakelde verbruikers en de signalen van de schakelaars op het rem- en koppelingspedaal. Het stationair toerental bij warme motor is 750 ± 50 /min. M.b.v. een regelstrategie voor het elektrisch evenwicht verhoogt de regeleenheid het stationair toerental als de accuspanning onder een programmeerbare drempel daalt.

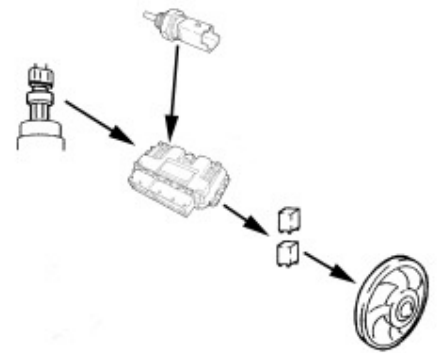


Bediening van de elektrische ventilator

Op basis van de motortemperatuur regelt de regeleenheid de inschakeling van de elektrische ventilator op de volgende wijze:

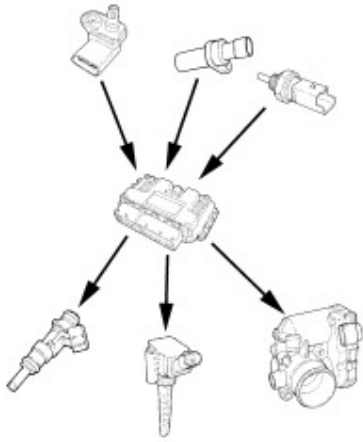
- inschakeltemperatuur 1e snelheid: 97°C
- inschakeltemperatuur 2e snelheid: 102°C

Er is ook een tweede regeling (signaal van lineaire druksensor) waarbij de 1e of 2e snelheid van de elektrische ventilator wordt ingeschakeld op basis van de koelmiddeldruk bij ingeschakelde airconditioning. Als informatie over de koelvloeistoftemperatuur ontbreekt, dan kiest de regeleenheid voor een recovery, waarbij de 2e snelheid van de ventilator wordt gekozen, zolang de storing duurt.



Motor starten

De regeleenheid meet tijdens het starten de motortemperatuur en bepaalt de meest geschikte inspuitsuur en ontstekingsvervroeging. Bij een toerental boven 20/min en als de fase van de motor is herkend, dan bedient de regeleenheid de inspuitventielen en de bobines sequentieel gefaseerd om de uitstoot van onverbrande koolwaterstoffen via de uitlaat te beperken. Als de motor niet aanslaat, dan beperkt de regeleenheid de hoeveelheid in te spuiten brandstof m.b.v. een vermenigvuldigingsfactor om te voorkomen dat de motor verzuipt.



Koppelregeling

De verschillende regelstrategieën van de regeleenheid zijn in hoofdzaak gericht op de regeling van het motorkoppel.

Er wordt gebruik gemaakt voor twee principes voor de koppellevering:

- koppellevering op basis van mechanische wetten, bij hoge motorbelastingen; in de praktijk is dit wanneer de gasklepstand groter is dan de stand voor vollast (95% opening)
- koppellevering volgens gecontroleerde wetten (deze methode wordt gebruikt als de mengselregeling actief is).

De regeleenheid registreert het koppelverzoek m.b.v. het gaspedaal en kiest na berekening, de ontstekingsvervroeging, de gasklepstand en de inspuitduur.

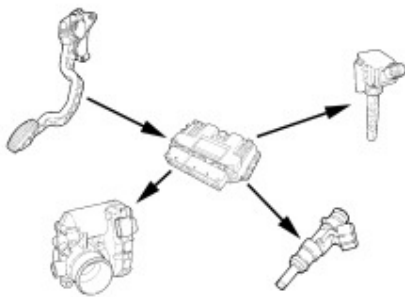
Er zijn drie hoofdtabellen voor de berekening van het motorkoppel:

- berekeningstabel bij lage belastingen
- berekeningstabel bij hoge belastingen
- berekeningstabel bij achteruitrijden

Alleen bij de uitvoering van 155 pk, worden als de functie "Dynamic" is ingeschakeld, worden drie berekeningstabellen gebruikt:

- berekeningstabel bij lage belastingen en ingeschakelde "Dynamic"-functie
- berekeningstabel bij hoge belastingen en ingeschakelde "Dynamic"-functie
- berekeningstabel bij achteruitrijden en ingeschakelde "Dynamic"-functie

 De "Dynamic"-functie kan ingeschakeld worden d.m.v. het "DNA-hendeltje" dat verderop wordt beschreven.



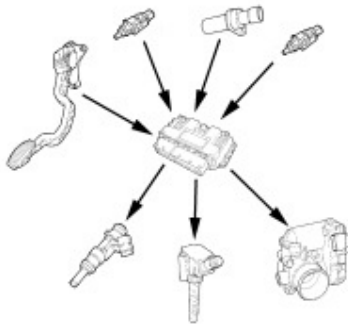
Souplesse van de auto

Onder de "souplesse"-strategie vallen alle acties van de regeleenheid die carrosserieschommelingen in lengterichting in de overgangsgebieden dempen en geleidelijker maken, zodat de rijgedrag van de auto zo comfortabel mogelijk is.

 Met overgangsgebieden worden - al dan niet bruuske - acceleraties en vertragingen bedoeld, die het gevolg zijn van gaspedaalbedieningen en overschakelen.

De regeleenheid herkent de overgangsgebieden bij accelereren en vertragen m.b.v. de gaspedaalsensor en de schakelaars op het rem- en koppelingspedaal; er wordt vervolgens gebruik gemaakt van de koppelregeling m.b.v. de rekenmodules TIP-UP en TIP-DOWN.

Afhankelijk van de situatie kiest de regeleenheid voor een snelle koppelaanpassing door de ontstekingsvervroeging te corrigeren; als dit niet voldoende is, dan wordt de langzame koppelaanpassing geactiveerd, waarbij de gasklepopening en aansluitend de inspuitduur wordt gecorrigeerd.



Turbodrukregeling

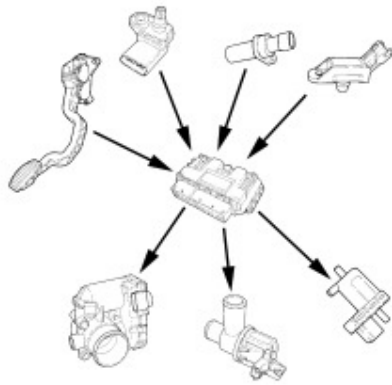
Regeling van de turbodruk

De regeleenheid regelt het motorkoppel rechtstreeks, waarbij ook rekening wordt gehouden met de turbodruk, die rechtstreeks wordt aangepast m.b.v. de Waste-gate-actuator om de gewenste druk in het inlaatkanaal te bereiken op basis van:

- motorbelasting
- atmosferische druk
- druk van de turbocompressor.

Als de gewenste druk hoger is dan de berekende drempel, dan moduleert de regeleenheid via de waste-gate de uitlaatgasstroom op de turbine. Op deze wijze wordt een terugkoppeling bereikt, die de stabiliteit van het systeem garandeert.

Op basis van de gewenste druk wordt het vermogen berekend dat de compressor nodig heeft om deze druk te bereiken. Dit vermogen moet worden geleverd door de turbine en daarom wordt de uitlaatgasstroom zodanig gemoduleerd dat dit vermogen wordt bereikt.



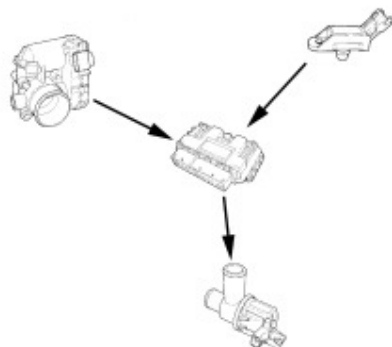
Regeling van de shut-off-magneetklep

Als bij systemen met turbocompressor de gasklep bruusk sluit, dan ontstaat er een overdruk in het kanaal voor de gasklep, waardoor het compressorschoepenwiel wordt afgeremd en er krachtige trillingen en geluid ontstaat.

De shut-off-klep opent een luchtrecirculatiekanaal vanaf de uitgang naar de inlaat van de compressor, waardoor de druk in het kanaal wordt verlaagd.

De regeleenheid bedient de shut-off-klep rechtstreeks afhankelijk van:

- motorbelasting
- atmosferische druk
- druk van de turbocompressor.



NORMAL / DYNAMIC regeling - alleen bij de 155 pk uitvoering

Door het "DNA-hendeltje" (Dynamic-Normal-All weather) te bedienen, kan naast een selectie van elektrische rijstijl en de VDC-functies, een inschakeling van de OVERBOOST-functie bekomen worden.

Het "DNA-hendeltje" is apart verbonden met het Knooppunt Body Computer, dus de informatie over het gekozen programma wordt beschikbaar gesteld aan het Knooppunt Motormanagement d.m.v. het C-CAN-netwerk.

Voor de regeling van de overboost-functie gebruikt het Knooppunt motormanagement in hoofdzaak de gaspedaalstand; de inspuitregeleenheid bedient vervolgens de waste-gate-klep om de turbodruk te regelen en past ook de openingsstrategie van de gasklepactuator aan.

Wanneer de Dynamic-functie is ingeschakeld blijft de toestand van maximum koppel (OVERBOOST) actief voor maximum 80 seconden.

Hieronder worden de belangrijkste kenmerken van de Normal/Dynamic-functies vermeld.

Normal/All weather-functie ingeschakeld

- maximum koppel 201 Nm bij 5000/min.
- maximum vermogen 155 pk
- "soft"-strategie met betrekking tot de rijeigenschappen
- beperkt verbruik bij hoge motorbelastingen.

Dynamic-functie

- maximum koppel 230 Nm bij 3000/min.
- maximum vermogen 155 pk
- "Sportieve" strategie voor de rijeigenschappen
- veel hoger verbruik bij hoge motorbelastingen



De overboost-regeling mag niet worden gezien als een druk die de turbine kan beschadigen, maar moet worden beschouwd als een mogelijkheid de druk tot boven het maximum te verhogen op een bepaald moment.



De werking van het "DNA-hendeltje" wordt verderop beschreven.

Recovery turbodrukvulling

Als bij een stijging van de turbodruk in de overgangsgebieden tijdens accelereren, het verschil tussen de berekende en de gemeten druk groter is dan 200 mbar, dan wordt de gasklep gesloten,

Bij een fout in het gaspedaal of in de gasklepactuator wordt de turbodruk beperkt.

Ter bescherming van de turbocompressor maakt de inspuitregeleenheid m.b.v. een opgeslagen rekenmodel een schatting van de uitlaatgastemperatuur, omdat een overmatige temperatuurstijging de turbine kan beschadigen.

Regeling van de cruise-control

De regeleenheid berekent de inspuitduur op basis van het signaal dat door de hendel voor de cruise-control is gegeven, om de snelheid constant te houden.

De regeleenheid geeft via een lampje op het instrumentenpaneel de werking en de conditie van de cruise-control weer.

Voor de werking van de cruise-control

[Zie beschrijvingen 5580A CRUISE-CONTROL](#)

REGELEENHEID VOOR INSPUITING/ONTSTEKING ME 7.9.10

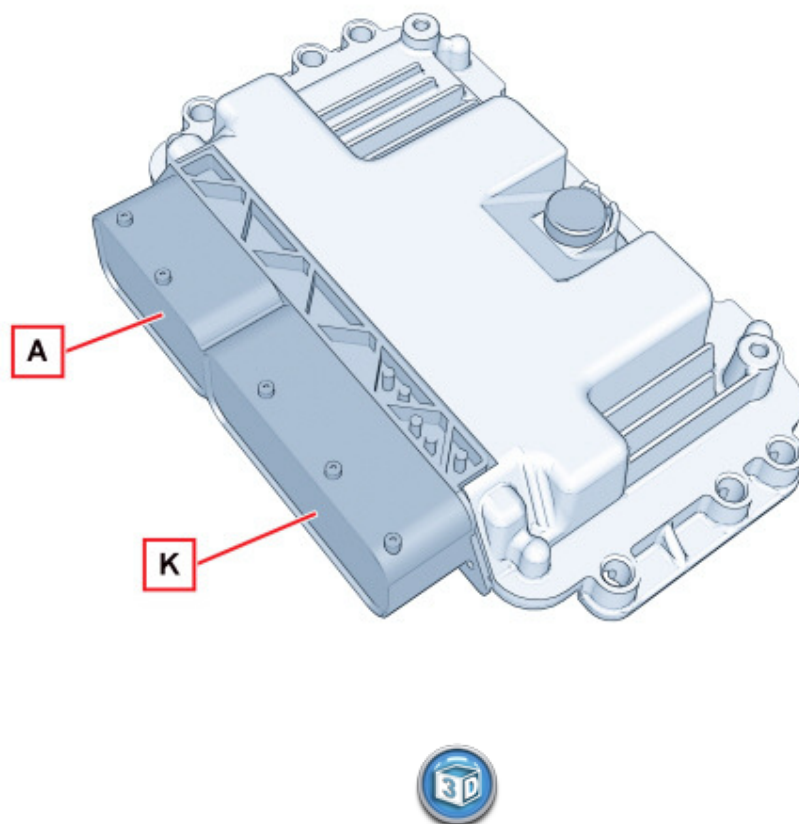
Specificaties

De regeleenheid bevindt zich in de motorruimte op het schutbord.

De regeleenheid beschikt over een "flash"-EPROM die van buitenaf opnieuw kan worden geprogrammeerd, zonder werkzaamheden aan de hardware.

Na vervanging van de inspuitregeleenheid of het gasklephuis moet de reset-procedure worden uitgevoerd.

Stekkerpennen regelenheid



Stekker motorzijde "A"

1. Stuursignaal (-) verwarming achterste lambdasonde.
2. Stuursignaal (-) inspuitventiel 3
3. Stuursignaal (-) benzinedamp-afsluitklep
4. Stuursignaal (-) inspuitventiel 2
5. Stuursignaal (-) shut-off-klep
6. Niet aangesloten
7. Niet aangesloten
8. Niet aangesloten
9. Voeding +5V turbodruksensor en luchtinlaatdruk- en temperatuursensor
10. Voeding +5V gasklepactuator
11. Voeding +5V fasesensor
12. Signaal fasesensor
13. Referentiemassa potentiometers gasklepsensor
14. Niet aangesloten
15. Niet aangesloten
16. Stuursignaal (-) verwarming voorste lambdasonde.
17. Stuursignaal (-) inspuitventiel 1
18. Stuursignaal (-) magneetklep voor waste-gate turbocompressor
19. Stuursignaal (-) inspuitventiel 4
20. Niet aangesloten
21. Signaal turbodruksensor
22. Signaal gasklepsensor
23. Niet aangesloten
24. Inlaatluchttemperatuursignaal
25. Signaal druk inlaatlucht
26. Niet aangesloten
27. Niet aangesloten
28. Referentiemassa fasesensor
29. Referentiemassa koelvloeistoftemperatuursensor
30. Niet aangesloten
31. Stuursignaal bobine cilinder 1
32. Niet aangesloten
33. Niet aangesloten
34. Niet aangesloten
35. Oliedrukschakelaar
36. Massa van pingelsensor
37. Toerentalsensor (-)
38. Toerentalsensor (+)
39. Niet aangesloten
40. Niet aangesloten
41. Niet aangesloten
42. Signaal gasklepsensor
43. Signaal koelvloeistoftemperatuursensor
44. Referentiemassa turbodruksensor en luchttemperatuur-/druksensor
45. Niet aangesloten
46. Stuursignaal bobine cilinder 3
47. Stuursignaal bobine cilinder 4
48. Stuursignaal bobine cilinder 2
49. Voeding (+) gasklepactuator
50. Voeding (-) gasklepactuator

- 51. Signaal pingelsensor
- 52. Referentiemassa voorste lambdasonde
- 53. Signaal lambdasonde achter katalysator
- 54. Massa lambdasonde achter katalysator
- 55. Signaal lambdasonde vóór katalysator
- 56. Niet aangesloten
- 57. Niet aangesloten
- 58. Niet aangesloten
- 59. Niet aangesloten
- 60. Niet aangesloten
- Stekker voertuigzijde "K"
- 1. Systeemmassa motormanagement op min van accu
- 2. Systeemmassa motormanagement op min van accu
- 3. Voeding 12V vanaf F17 (10A)
- 4. Systeemmassa motormanagement op min van accu
- 5. Voeding 12V vanaf F17 (10A)
- 6. Voeding 12V vanaf F17 (10A)
- 7. Referentiemassa lineaire druksensor
- 8. Niet aangesloten
- 9. Niet aangesloten
- 10. Niet aangesloten
- 11. Stuursignaal relais van airco-compressor
- 12. Stuursignaal relais 2e snelheid elektrische ventilator
- 13. Stuursignaal relais 1e of enkelvoudige snelheid van elektrische ventilator
- 14. Stuursignaal relais 3e of PWM-snelheid van elektrische ventilator
- 15. Niet aangesloten
- 16. Niet aangesloten
- 17. Niet aangesloten
- 18. Niet aangesloten
- 19. Niet aangesloten
- 20. Niet aangesloten
- 21. Niet aangesloten
- 22. Niet aangesloten
- 23. Niet aangesloten
- 23. Niet aangesloten
- 24. Niet aangesloten
- 25. Niet aangesloten
- 26. Niet aangesloten
- 27. 5V Voeding potentiometer 2 gaspedaalsensor
- 28. 5V voeding lineaire druksensor
- 29. Referentiemassa potentiometer 2 gaspedaalsensor
- 30. Referentiemassa potentiometer 1 gaspedaalsensor
- 31. Solenoïde van startmotor
- 32. Niet aangesloten
- 33. Signaal (D+) dynamo
- 34. Niet aangesloten
- 35. Niet aangesloten
- 36. Niet aangesloten
- 37. Niet aangesloten
- 38. Niet aangesloten
- 39. Niet aangesloten
- 40. Niet aangesloten
- 41. Niet aangesloten
- 42. Niet aangesloten
- 43. Niet aangesloten
- 44. Niet aangesloten
- 45. Niet aangesloten
- 46. Niet aangesloten
- 47. Niet aangesloten
- 48. Niet aangesloten
- 49. 5V Voeding potentiometer 1 gaspedaalsensor
- 50. Niet aangesloten
- 51. Niet aangesloten
- 52. Niet aangesloten
- 53. Niet aangesloten
- 54. Niet aangesloten
- 55. Signaal potentiometer 2 gaspedaalsensor
- 56. Niet aangesloten
- 57. Signaal lineaire druksensor
- 58. Niet aangesloten
- 59. Niet aangesloten
- 60. Niet aangesloten
- 61. Koppelingspedaalschakelaar
- 62. Niet aangesloten
- 63. Niet aangesloten
- 64. Niet aangesloten
- 65. Niet aangesloten
- 66. Niet aangesloten
- 67. Niet aangesloten
- 68. Stuursignaal brandstofpomprelais
- 69. Niet aangesloten

- 70. Plusvoeding vanaf F18 (10A)
- 71. Stuursignaal MIL-lampje
- 72. Stuursignaal hoofdrelais inspuiting/ontsteking
- 73. Niet aangesloten
- 74. Niet aangesloten
- 75. Niet aangesloten
- 76. Niet aangesloten
- 77. Niet aangesloten
- 78. Niet aangesloten
- 79. Signaal potentiometer 1 gaspedaalsensor
- 80. Niet aangesloten
- 81. Niet aangesloten
- 82. Niet aangesloten
- 83. Niet aangesloten
- 84. Schakelaar voor achteruitrijlichten
- 85. Niet aangesloten
- 86. Niet aangesloten
- 87. Signaal remlichtschakelaar
- 88. C-CAN L
- 89. C-CAN H
- 90. Niet aangesloten
- 91. Niet aangesloten
- 92. Niet aangesloten
- 93. Niet aangesloten
- 94. Niet aangesloten

“DNA” DYNAMISCHE VOERTUIGREGELING (Alleen bij de 155 pk uitvoering)

Het DNA-systeem van Alfa is een mechanisme dat ageert op de dynamische controlesystemen van het voertuig en is elektrisch verbonden met de Body Computer dat de communicatie voorziet met de geïnteresseerde knooppunten over de geselecteerde configuratie.

Inspuitregeleenheid

Het gaspedaal is meer of minder gevoelig afhankelijk van het Alfa DNA-systeem In de "Dynamic"-modus kunt u op een OVERBOOST rekenen.

Instrumentenpaneel

Het scherm toon specifieke informatie over de gekozen modus (bv. turbodruk in "Dynamic"-modus).

VDC

De VDC heeft drie standen voor elk van de drie Alfa DNA-systeemposities (bv. In de "Dynamic"-modus wordt de tussenkomst van de VDC vertraagd om een actievere rijstijl toe te laten; in "All weather" optimaliseert de VDC de diepteremming en verschillende wegligging).

Stuurinrichting

Het stuur biedt meer of minder weerstand afhankelijk van de modus opgevraagd met de "DNA"-schakelaar.

Versnellingsbak

Indien aanwezig wordt er bij automatische schakeling bij een hoger toerental geschakeld en het Alfa DNA-systeem verlaagt ook de schakeltijd.

Werking



Het "hendeltje" is een onvergrendeld hendeltje, d.w.z. dat het altijd in centrale positie blijft. De gekozen configuratie herkent u door de overeenkomstige led die op het scherm verlicht is of door het beschikbare signaal op het instrumentenpaneel, zoals op de volgende figuur:

"Dynamic"-weergave



"All weather"-weergave



"Normal"-weergave

Bij deze configuratie is geen enkele icoon zichtbaar op het display.
Om de "Dynamic"-modus in te schakelen is het nodig om het hendeltje (overeenkomstig met "D") naar voren te trekken en in die positie te houden gedurende een halve seconde en in ieder geval totdat de overeenkomstige led aangaat of het signaal "Dynamic ingeschakeld" op het instrumentenpaneel verschijnt.



Bij het loslaten keert het hendeltje terug naar de centrale positie.
Om terug te naar de "Normal"-modus vanuit de "Dynamic"-modus is het nodig om dezelfde beweging van de hendel uit te voeren en wel in dezelfde tijd, maar in dit geval zal de led oplichten die de "Normal"-modus en zal het signaal "Normal ingeschakeld" op het instrumentenpaneel verschijnen.



Om de "All weather"-modus in te schakelen is het nodig het hendeltje (overeenkomstig met "A") naar achteren te duwen en het gedurende een halve seconde in die positie te houden, in ieder geval totdat de led oplicht en op het instrumentenpaneel het "All weather ingeschakeld"-signaal verschijnt.

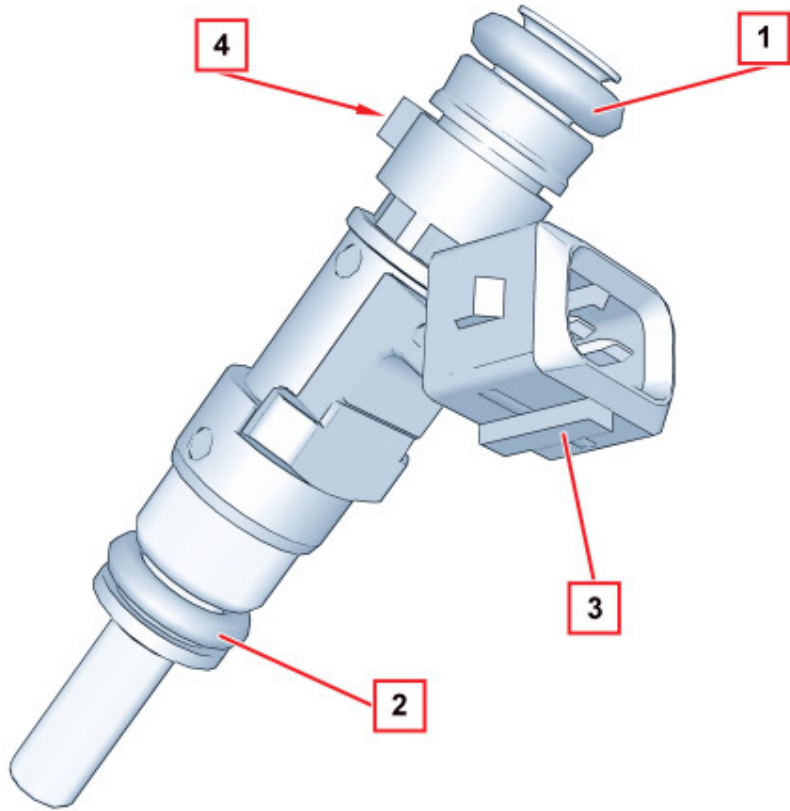


Om terug te keren naar de "Normal"-modus is de procedure gelijkaardig aan die beschreven bij "Dynamic". Het is niet mogelijk vanuit de Dynamic modus direct over te stappen in de All weather modus en omgekeerd. Men moet altijd terugkeren naar de "Normal"-modus. Als voor het key-off de "Dynamic"-modus werd ingeschakeld, zal bij het volgende key-on de configuratie automatisch terugkeren naar de "Normal"-modus. Als echter voor het key-on de "All weather"- of "Normal"-modus werd ingeschakeld, zal bij het volgende key-on de configuratie behouden worden. De "Dynamic"-modus kan alleen ingeschakeld worden bij snelheden lager dan 110 km/u en blijft sowieso ingeschakeld bij hogere snelheden. In geval van defect van het "DNA"-systeem of van de schakelaar (hendeltje) zal geen enkele configuratie kunnen ingeschakeld worden en zal op het instrumentenpaneel de boodschap "modus niet beschikbaar" verschijnen.

INSPUITVENTIELEN

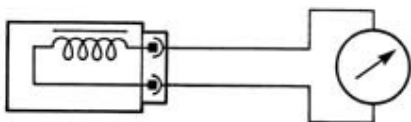
Specificaties

De elektro-inspuitventielen leveren een dubbele straal (onder een bepaalde hoek ten opzichte van de middellijn van het inspuitventiel) en zijn speciaal voor motoren met 4 kleppen per cilinder, waarbij de brandstofstralen direct op de 2 inlaatkleppen zijn gericht. Bij de "top-feed" inspuitventielen wordt de brandstof aan de bovenzijde aangevoerd. Ook de spoel en de stekkeraansluiting (3) zitten aan de bovenkant. Als er door de spoel een stroom loopt, dan trekt het opgewekte magnetische veld de afsluiter omhoog, waardoor het inspuitventiel opent en een bepaalde hoeveelheid brandstof wordt ingespoten. Twee ringen verzorgen de afdichting op de brandstofverdeelleiding (1) en het inlaatspruitstuk (2). Door de nok (4) wordt het inspuitventiel in de juiste stand gemonteerd, waarbij de stralen op de inlaatkleppen zijn gericht.  De verstuurver heeft in totaal 10 gaten onderverdeeld in twee groepen van 5; de 10 kleine inspuitstralen vormen 2 vernevelingsconussen die op de 2 inlaatkleppen zijn gericht.



Elektrische specificaties

De weerstand in het inspuitventiel kan worden gemeten door de stekker los te koppelen en een ohmmeter op de aangegeven wijze aan te sluiten. Weerstand: 14,5 ohm ± 5%



Elektrische aansluitingen



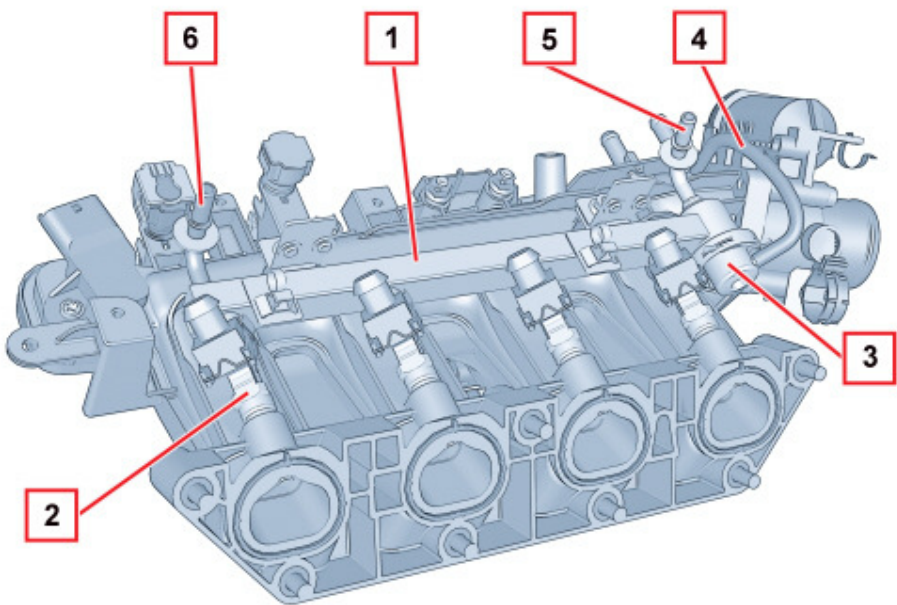
- Pen 1. +12V voeding
- Pen 2. Massastuursignaal vanaf regeleenheid

Werking

De brandstof wordt met een verschildruk van 3,5 bar ingespoten, waarbij de brandstof wordt verneveld in twee conussen.
De inspuitventielen worden "sequentieel gefaseerd" aangestuurd, d.w.z. dat elk van de vier inspuitventielen wordt bekrachtigd in de aanzuigvolgorde van de cilinders, waarbij het inspuiten reeds tijdens de uitlaatslag kan beginnen en kan voortduren tot in de inlaatslag.
De hoeveelheid brandstof die wordt ingespoten is afhankelijk van de openingsduur van de afsluiter, die weer afhankelijk is van de tijd dat de elektromagneet gevoed wordt.
Deze tijd wordt "inspuitduur" genoemd en door de regeleenheid berekend op basis van de bedrijfsomstandigheden van de motor.

BRANDSTOFVERDEELLEIDING

De brandstofverdeelleiding verdeelt de brandstof over de inspuitventielen en heeft zittingen voor de elektro-inspuitventielen en de verschildrukregelaar.
Het toevoer- en retourcircuit wordt aangesloten m.b.v. snelkoppelingen.
De drukregelaar past de brandstofdruk aan op basis van de druk in het spuitstukhuis.



- 1. Brandstofverdeelleiding.
- 2. Elektro-inspuitventiel
- 3. Verschildrukregelaar
- 4. Luchtkanaal
- 6. Nippel voor snelkoppeling van brandstofretour naar tank
- 5. Nippel voor snelkoppeling van brandstoftoevoer

KOELVLOEISTOFTEMPERATUURSENSOR

Specificaties

Deze sensor is op de thermostaat gemonteerd en meet de koelvloeistoftemperatuur via een NTC-weerstand met een negatieve temperatuur coëfficiënt.
De volgende tabel geeft het weerstandverloop in relatie tot de temperatuur weer.

°C	Ω
-20	15971
-10	9620
0	5975
10	3816
20	2502

25	2044
30	1679
40	1152
50	807
60	576
70	418
80	309
90	231
100	176

Elektrische specificaties

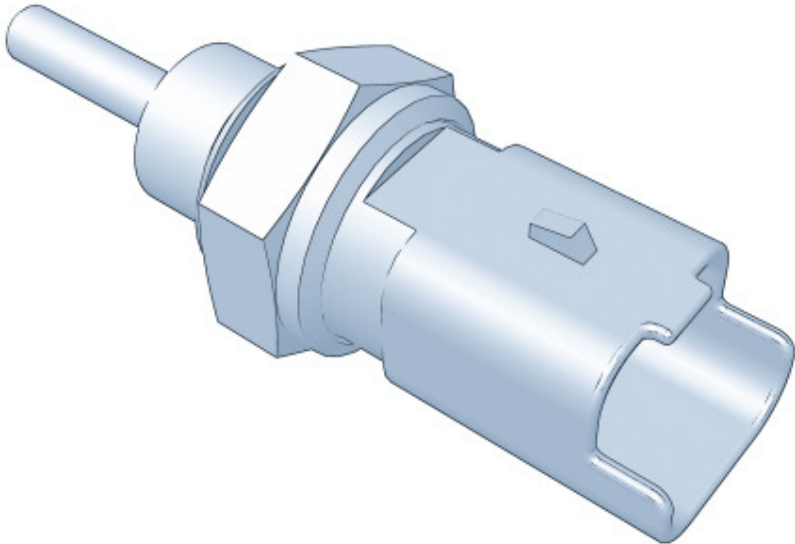
- Voeding: 5V
- Max. stroom: 2,5 mA
- Maximaal vermogen bij 25 °C: 15 mV



Pen 1. Signaal
Pen 2. Massa

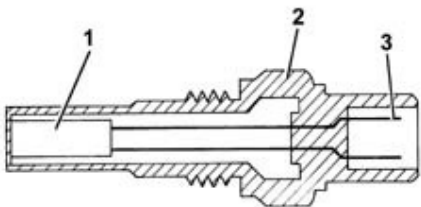
Werking

De referentiespanning voor de NTC-weerstand van de insputing is 5 Volt: omdat het meetcircuit in de regeleenheid is uitgevoerd als spanningdeler, wordt de referentiespanning verdeeld tussen de weerstand in de regeleenheid en de weerstand van de sensor. Hierdoor kan de regeleenheid de wijziging in de sensorweerstand afleiden uit de wijziging in de spanning, waardoor informatie over de temperatuur wordt verkregen.



Opbouw

De volgende afbeelding geeft de constructie van de sensor weer.



- 1. NTC-weerstand
- 2. Sensorhuis
- 3. Stekkeraansluiting

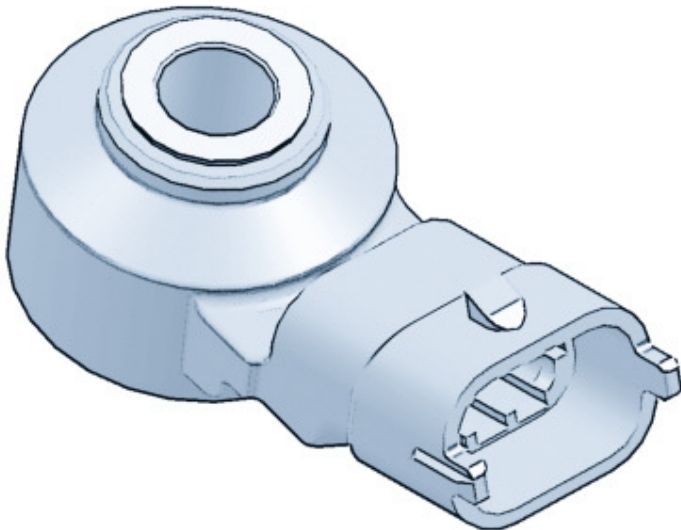
PINGELSENSOR

Specificaties

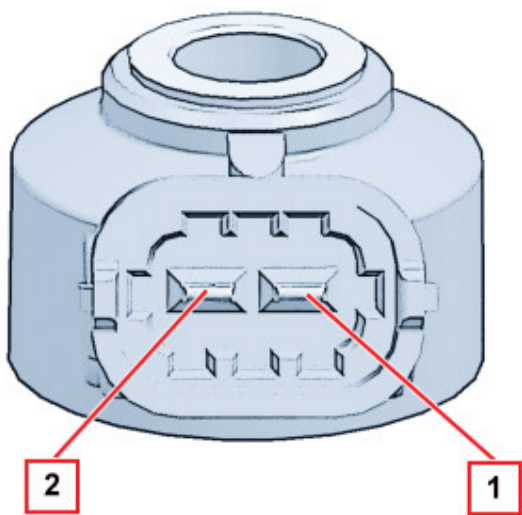
De piëzo-elektrische pingelsensor is op het cilinderblok gemonteerd en registreert de trillingen die het gevolg zijn van pingelverschijnselen in de verbrandingskamers.

Deze trillingen worden mechanisch overgebracht op een piëzo-elektrisch kristal, dat een signaal naar de regeleenheid stuurt. De regeleenheid vermindert afhankelijk van het signaal de ontstekingsvervroeging, totdat het pingelen stopt. Vervolgens wordt geleidelijk de oorspronkelijke vervroeging weer ingesteld.

Elektrische specificaties: weerstand 4,9 MOhm ± 20%.



Elektrische aansluitingen



Pen 1. Signaal
Pen 2. Massa

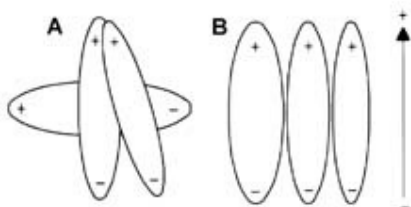
Werking

De moleculen in een kwarts-kristal kunnen elektrische polarisatie vertonen.

In ruststand (A) zijn de moleculen willekeurig gericht.

Als het kristal onder druk wordt gezet of gestoten wordt (B), dan worden de moleculen gericht in een mate die afhangt van de druk op het kristal.

Doordat de moleculen gericht worden, ontstaat er een spanning tussen de polen van het kristal.



A. Ruststand
B. Stand onder druk

TOERENTALSSENSOR

Specificaties

De sensor is op het voorste krukasdeksel bij een tandkrans op de krukspoelie geplaatst.

De sensor is inductief en werkt afhankelijk van de wijziging in het magnetische veld dat wordt opgewekt door het passeren van de tanden op de tandkrans (60-2

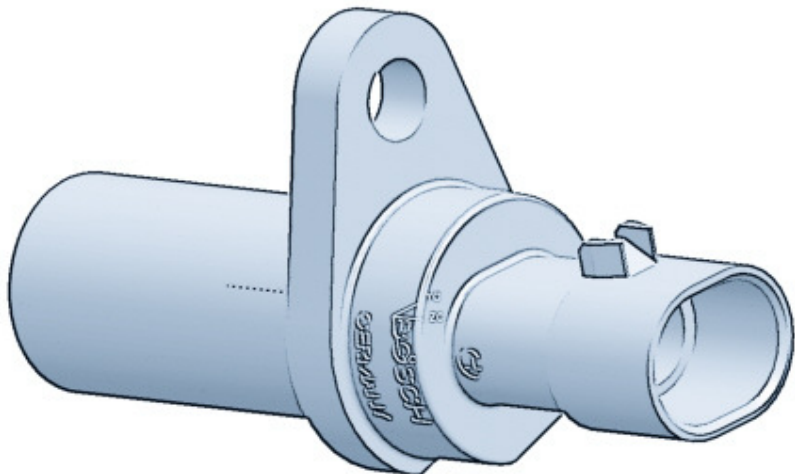
tanden).

De regelenheid gebruikt het signaal van de toerentalsensor voor:

- bepaling van het motortoerental
- bepaling van de krukstand.

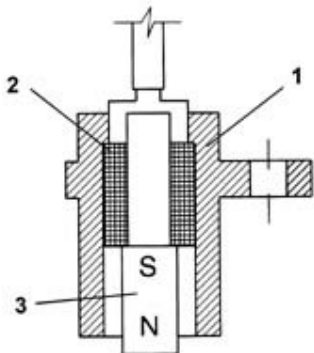
Elektrische specificaties: weerstand $1134 \div 1386 \text{ Ohm}$ bij 20°C .

Voor een juist signaal moet de afstand (luchtspleet) tussen het uiteinde van de sensor en de tanden op de tandkrans liggen tussen $0,5 \div 1,5 \text{ mm}$.



Opbouw

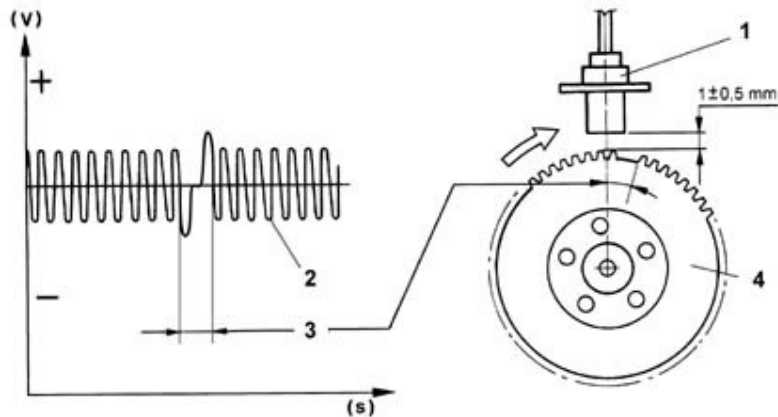
De sensor bestaat uit een hermetisch gesloten buis (1), waarin een permanente magneet (3) en een koperen spoel (2) zijn geplaatst.



Werking

Het magnetische veld (3) ondergaat wijzigingen, doordat de tanden van de tandkrans door het magnetisch veld draaien en de ruimte tussen de spoel en de tanden steeds wijzigt.

Deze wijzigingen wekken een elektromotorische kracht op tussen de aansluitpennen van de spoel (2). Hierdoor ontstaat een positieve spanning (als een tand de sensor nadert) of een negatieve spanning (als een tand de sensor gepasseerd is).



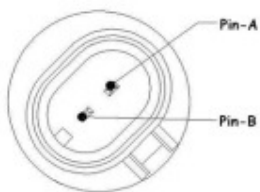
1. Voelerelement
2. Signaal
3. Piek door twee ontbrekende tanden
4. Krukspoelie met tandkrans

De piekspanning van de sensor hangt, naast andere factoren, ook af van de afstand tussen de sensor en de tanden (luchtspleet).

De tandkrans is voorzien van 60 tanden, waarvan twee tanden niet aanwezig zijn, zodat een onregelmatigheid in het signaal ontstaat: iedere 6° passeert er een tand de sensor (360° gedeeld door 60 tanden).

Het synchronisatiepunt wordt herkend als de eerste tand na de uitsparing van de twee ontbrekende tanden passeert: als deze uitsparing de sensor passeert, dan bevinden de zuigers 1-4 zich op 114° voor BDP.

Elektrische aansluitingen

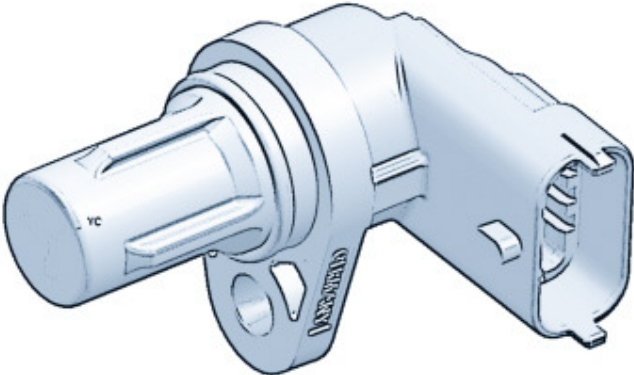


Pen A Signaal +
Pen B, Signaal -

FASESENSOR

Specificaties

De "Hall"-fasesensor levert een signaal dat door de regeleenheid wordt gebruikt in combinatie met het toerental-/BDP-signaal om de stand van de zuigers te herkennen en om het inspuitmoment en het ontstekingsstijdstip te bepalen.
De fasesensor is op het nokkenashuis geplaatst nabij de inlaatkokkenas.

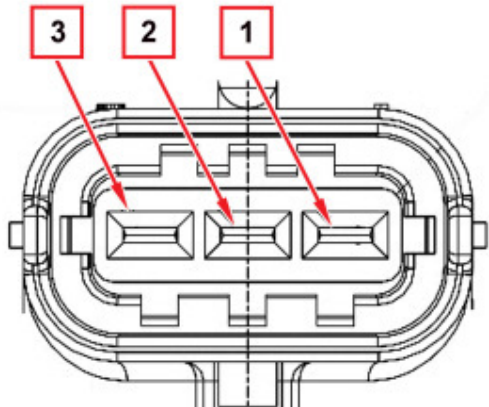


Als door een halfgeleiderkristal, dat zich in een normaal magnetisch veld (veldlijnen haaks op de stroomrichting) bevindt, een stroom loopt, ontstaat er tussen de polen een potentiaalverschil; de zogenaamde "Hall"-spanning.
Als de stroomsterkte constant blijft, is de opgewekte spanning uitsluitend afhankelijk van de sterkte van het magnetische veld. Het is dus voldoende om het magnetische veld te variëren om een gemoduleerd elektrisch signaal te verkrijgen, waarbij de frequentie bepaald wordt door de periodieke wijzigingen in het magnetische veld.
Deze wijziging wordt bereikt door de afstand tussen de sensor en de tandkrans op de inlaatkokkenas te variëren; in dit geval wordt gebruik gemaakt van het merkteken voor het afstellen van de distributietiming.

Elektrische specificaties

Voedingsspanning: 5V +/- 10%
Maximum spanning: 16V
 De sensor wordt rechtstreeks gevoed door de inspuitregeleenheid.

Elektrische aansluitingen



Pen 1. Massa
Pen 2. Signaal
Pen 3. Voeding 5V

GASPEDAALSENSOR

Specificaties

Het gaspedaal is voorzien van twee potentiometers:

- één hoofd
- één voor beveiliging

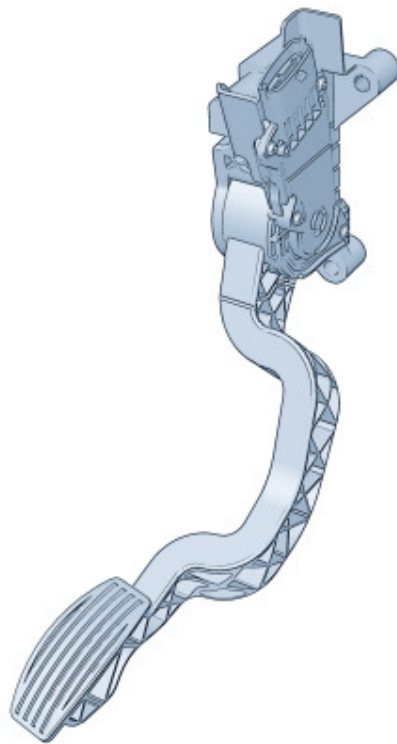
De regeleenheid past de volgende "recovery"-strategie toe:

- bij een storing in één van de twee potentiometers gebruikt de regeleenheid het nog werkende spoor, zonder beperking in de motorprestaties, waarbij de waarschijnlijkheid wordt gecontroleerd op basis van de rempedaalschakelaar.
- als beide potentiometers defect zijn, wordt de gasklep niet geopend.

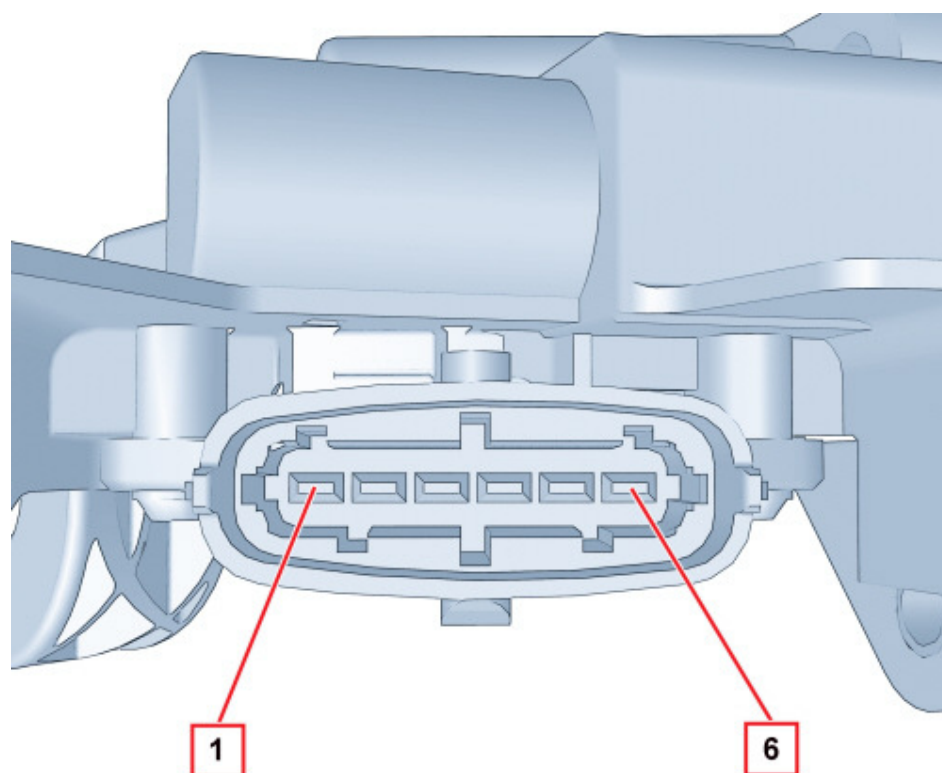
Werking

De gaspedaalsensor bestaat uit een huis op de gaspedaalsteun. In het huis zijn axiaal op een as twee potentiometers aangesloten.

Bovendien is er een veer gemonteerd om de benodigde weerstand aan het gaspedaal te geven en een veer om de sensor in ruststand terug te drukken als het gaspedaal wordt losgelaten.



Elektrische aansluitingen



Pen 1. Voeding 5V potentiometer 2
Pen 2. Voeding 5V potentiometer 1
Pen 3. Massa potentiometer 1
Pen 4. Signaal potentiometer 1
Pen 5. Massa potentiometer 2
Pen 6. Signaal potentiometer 2

GASKLEPHUIS

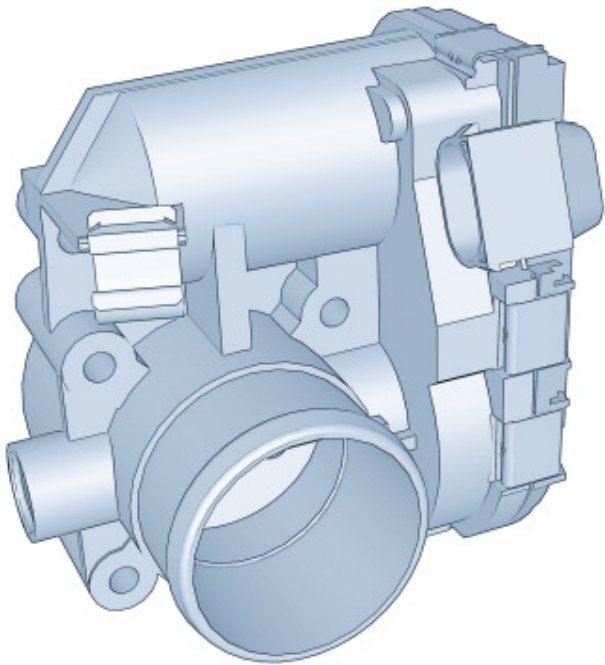
Specificaties

Op het spruitstukhuis is een gasklephuis gemonteerd, dat de hoeveelheid inlaatlucht regelt.
De inspuitregeleenheid bedient de gasklep via een gelijkstroommotor op het gasklephuis op basis van het signaal, dat van de gaspedaalsensor afkomstig is.
De actuator regelt de gasklepopening tussen 0° en 80° en kan tevens het stationaire toerental regelen.
In het gasklephuis zijn twee potentiometers gemonteerd die elkaar controleren.

Bij een storing in de gasklepactuator of ontbreken van de voeding beperkt de inspuitregeleenheid het motorvermogen in relatie tot de gaspedaalstand:

- volgas; onderbreking van de insputing bij één of meer cilinders, waarbij een max. toerental van 2500 /min mogelijk is.
- tussenliggende standen; onderbreking van de insputing bij één of meer cilinders, waarbij een max. toerental lager dan 1200 /min mogelijk is.

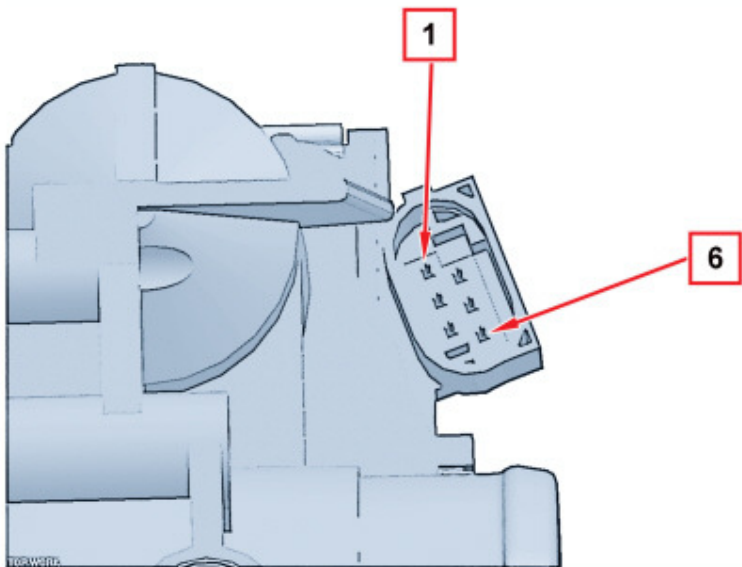
Bij vervanging van het gasklephuis, de inspuitregeleenheid of het spruitstukhuis, moet de "reset"-procedure worden uitgevoerd.



Werking

De inspuitregeleenheid bedient de gasklep op basis van de stand van het gaspedaal. Deze stand wordt gemeten door een potentiometer die een signaalspanning levert aan de regeleenheid. Deze spanning wordt verwerkt tot een openingshoek van de gasklep.

Elektrische aansluitingen

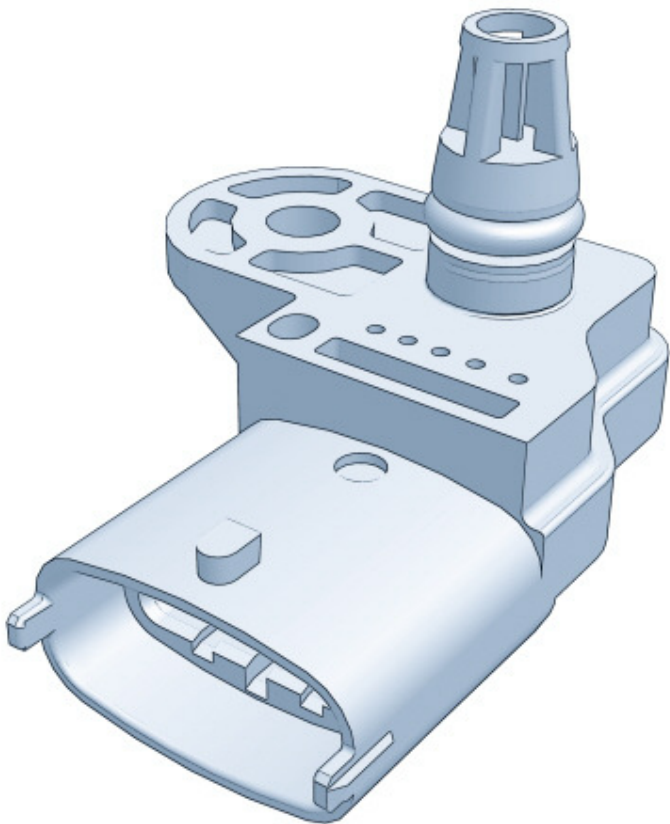


- Pen 1. Massa motor gasklepactuator
Pen 2. Massa potentiometers TPS1 en TPS2
Pen 3. Voeding 5V potentiometers TPS1 en TPS2
Pen 4. Plus motor gasklepactuator
Pen 5. Signaal potentiometer TPS2
Pen 6. Signaal potentiometer TPS1

INLAATLUCHTTEMPERATUUR- EN DRUKSENSOR

Specificaties

De inlaatluichttemperatuur- en druksensor heeft twee functies. De sensor meet de druk in het inlaatspruitstuk én de temperatuur van de lucht in het inlaatspruitstuk.
Met beide gegevens bepaalt de regeleenheid de hoeveelheid door de motor aangezogen inlaatlucht. Deze informatie wordt gebruikt bij het berekenen van de inspuitduur en de ontstekingsvervroeging.
De sensor is op het spruitstukhuis gemonteerd.



Opbouw

De luchttemperatuursensor bestaat uit een thermistor met een negatieve temperatuur coëfficiënt (NTC). De weerstand van de sensor neemt af met het stijgen van de temperatuur.

De referentiespanning voor de NTC is 5 Volt: omdat het meetcircuit in de regeleenheid is uitgevoerd als spanningdeler, wordt de referentiespanning verdeeld tussen de weerstand in de regeleenheid en de weerstand van de sensor. Hierdoor staat de spanning in relatie tot de weerstand en dus tot de temperatuur.

Het voelerelement van de druksensor bestaat uit een weerstandbrug (Wheatstone) die op een zeer dunne, ronde keramische plaat (membraan) is bevestigd. Het membraan scheidt twee kamers: een onderste afgesloten kamer waarin vacuüm heerst en een bovenste kamer die op de onderdruk in het inlaatspruitstuk is aangesloten.

Het signaal (een piëzo-elektrisch principe) dat afhankelijk is van de vervorming van het membraan, wordt in een elektrisch circuit van de sensor versterkt en naar de inspuitregeleenheid gezonden.

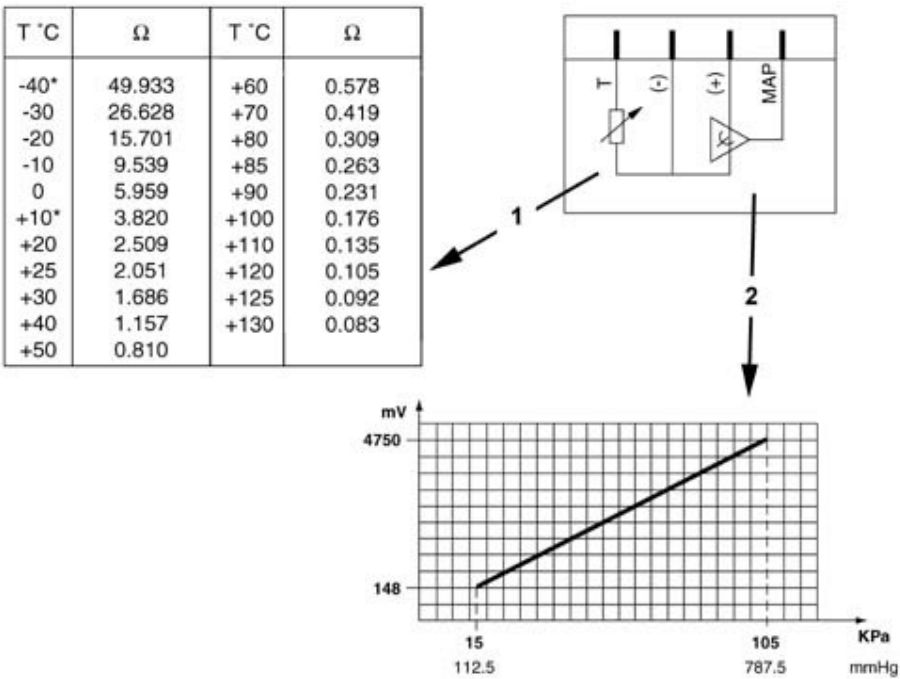
De voelerplaat verbuigt bij stilstaande motor onder invloed van de atmosferische druk. Bij inschakeling van het contact wordt dan ook exacte informatie over de hoogte boven zeeniveau verkregen.

Bij draaiende motor verbuigt de voelerplaat onder invloed van de wisselende onderdruk. Hierdoor wijzigt de weerstand van de brug afhankelijk van de onderdruk.

Omdat de voedingsspanning op de sensor door de regeleenheid constant (5V) wordt gehouden, is de uitgangsspanning afhankelijk van de variabele weerstandswaarde.

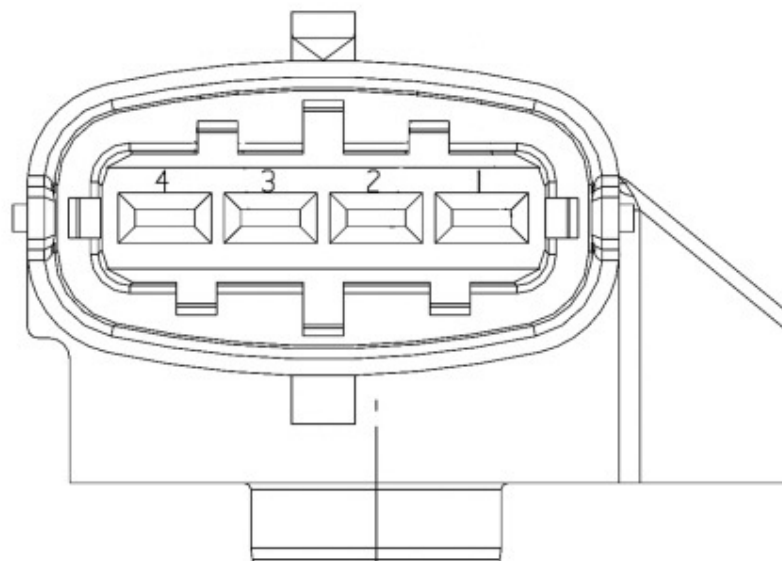
Elektrische specificaties

De volgende afbeelding geeft de elektrische specificaties van de sensor weer.



- 1. Luchttemperatuursensor
- 2. Inlaatluchtdruksensor

Elektrische aansluitingen



Pen 1. Massa

Pen 2. Signaal luchttemperatuursensor

Pen 3. Voeding 5V

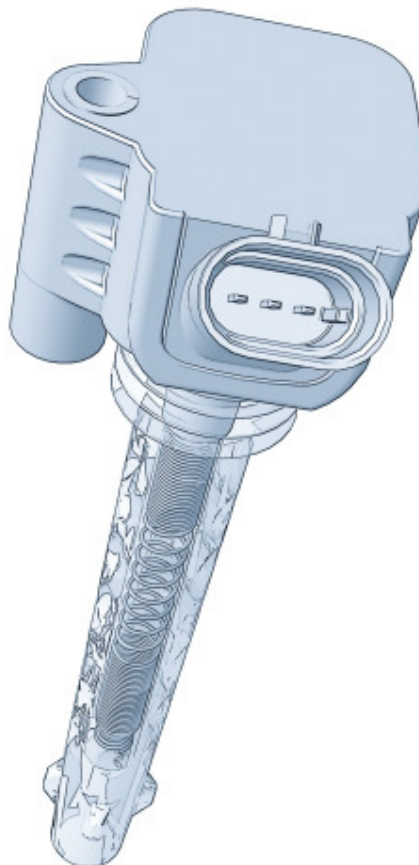
Pen 4. Signaal luchtdruk in inlaatspruitstuk

BOBINES

Opbouw

De bobines zijn rechtstreeks aangesloten op de bougies en van het "PLUG TOP"-type. Ze hebben een inwendige magnetische kern van siliciumstaal, die in de lengterichting van de bobine is geplaatst, en coaxiaal om deze kern gewikkelde secundaire en primaire wikkelingen.

De wikkelingen zijn in een geperste kunststof houder gestoken, waarop de stekkeraansluiting voor de laagspanning en de bus voor montage op de cilinderkop zijn aangebracht. De wikkelingen worden geïsoleerd door een epoxy-hars, die uitstekende diëlektrische en mechanische eigenschappen heeft, maar ook uitstekende thermische specificaties omdat de bobines worden blootgesteld aan hoge temperaturen. Door de opstelling van de primaire wikkeling dicht bij de magnetische kern wordt het magnetische veld optimaal benut, waardoor ook de inductie in de secundaire wikkeling hoog is.



De voet van de bobine is aangesloten op de bougie met een siliconenrubber hoes, waarin een veer is gemonteerd die de hoogspanning van de secundaire wikkeling overbrengt op de bougie-elektrode.

De bobines worden sequentieel en gefaseerd aangestuurd rechtstreeks door de inspuitregeleenheid.

De regeleenheid schakelt het voedingscircuit van de primaire wikkeling aan massa, waardoor een sterk magnetisch veld om de primaire wikkeling ontstaat. Als het circuit van de primaire wikkeling wordt onderbroken, dan ontstaat er door inductie een hoge spanning in de secundaire wikkeling.

De hoogspanning ontladst naar massa via de elektroden van de bougie, waardoor een vonk ontstaat die het lucht/brandstofmengsel ontsteekt.

Elektrische specificaties:

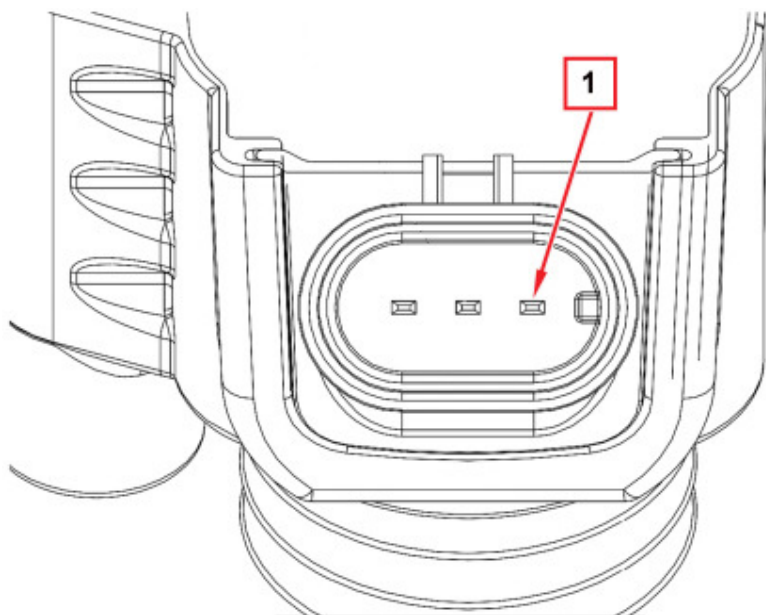
Weerstand primair circuit: $0,53 \text{ Ohm} \pm 5\%$ bij 23°C

Weerstand secundair circuit: $8100 \text{ Ohm} \pm 5\%$ bij 23°C .

Nominale stroom door primaire wikkeling: 7,3 A

Spanning in secundaire wikkeling: 27 kW

Elektrische aansluitingen



Pen 1. Verbinding van secundaire circuit met massa van motor
Pen 2. Voeding + 12V primair circuit
Pen 3. Massastuursignaal vanaf regeleenheid voor primair circuit

Snelheidssensor

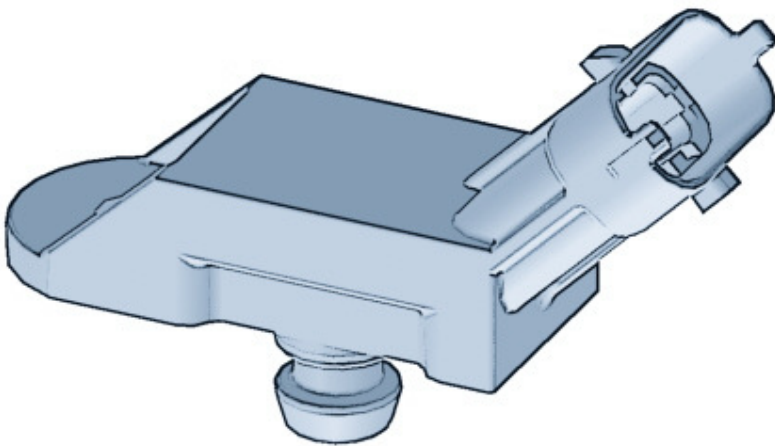
Specificaties

Het snelheidssignaal wordt opgenomen door de ABS-regeleenheid en via het CAN aan de inspuitregeleenheid geleverd.

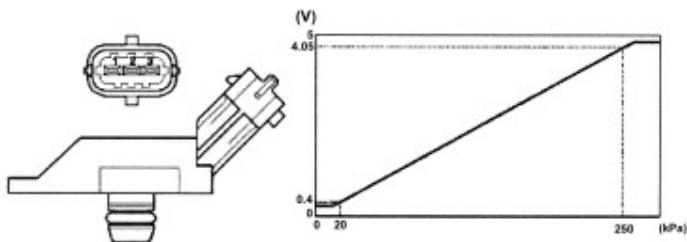
TURBODRUKSENSOR

Specificaties

De turbodruksensor bestaat uit een weerstandbrug (Wheatstone) die op een keramische membraan is bevestigd. De sensor wordt door de regeleenheid gebruikt om de turbodruk na de intercooler te meten.



De sensor is in de luchtinlaatbuis voor het gasklephuis gemonteerd.
De regeleenheid gebruikt het signaal van de sensor voor de regeling van de turbodruk en om de luchthoeveelheid te berekenen die voor de dosering van de brandstof wordt gebruikt.

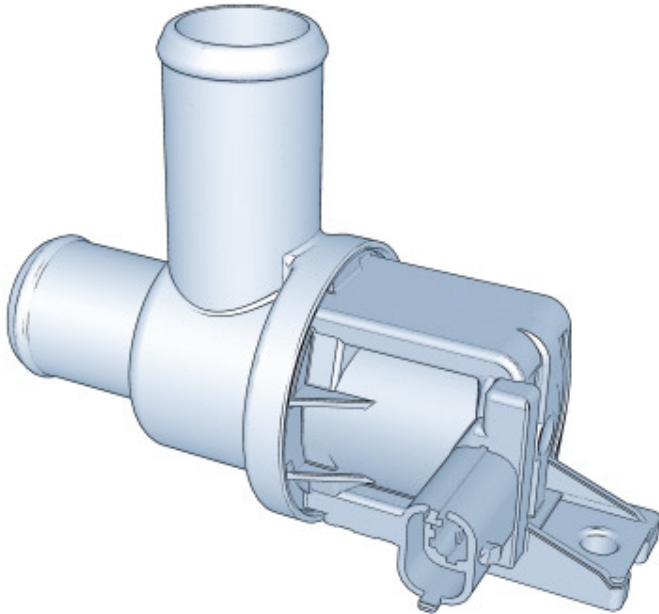


Pen 1. Voeding 5V
Pen 2. Massasignaal
Pen 3. Signaal turbodruk

SHUT-OFF-MAGNEETKLEP

Specificaties

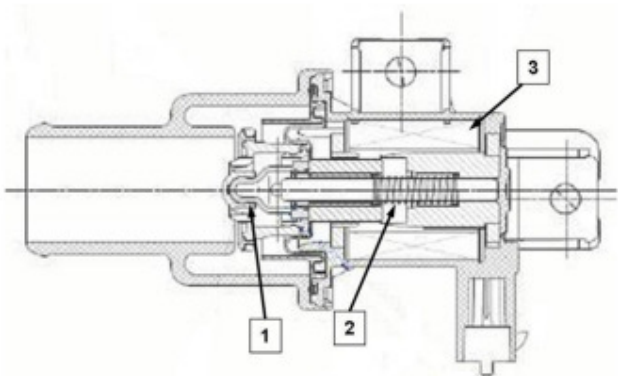
Dit is een by-pass-klep, die m.b.v. een On/Off-elektromagneet elektrisch door de regeleenheid wordt bediend.
De shut-off-magneetklep beperkt de overdruk in het kanaal achter de turbocompressor als de gasklep tijdens afremmen snel sluit.
Deze overdruk kan het compressorschroevenwiel vertragen, waardoor de prestaties afnemen en er sterke trillingen en geluid ontstaat.



De shut-off-magneetklep is op een beugel nabij het gasklephuis gemonteerd.

Werking

De magneetklep bestaat uit een huis, waarin een mechanische membraanklep (1) met een veer (2) is gemonteerd, die door een elektromagneet (3) wordt bediend.
De elektromagneet wordt gevoed door de inspuitregeleenheid.



Tijdens decelereren voedt de inspuitregeleenheid de elektromagneet (3), waardoor de mechanische klep (1) wordt verplaatst en er een by-pass opent. Hierdoor wordt de overdruk achter de turbocompressor afgevoerd naar de inlaat van de turbocompressor.

Elektrische specificaties

Voedingsspanning: 12V
Bedrijfsspanning: 8V - 16V
Stroomopname: 1,4A (bij 13V en 25 °C)

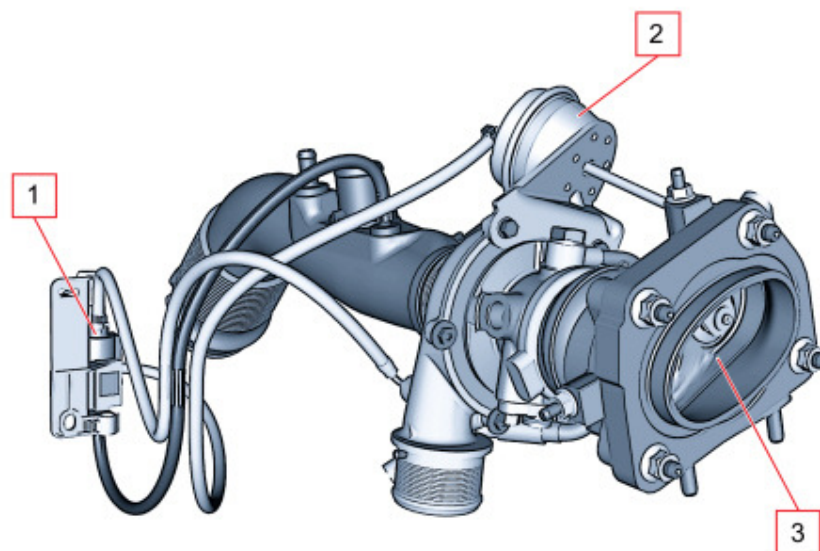
Elektrische aansluitingen

Pen 1. +12V voeding
Pen 2. Massastuursignaal vanaf inspuitregeleenheid

MAGNEETKLEP VOOR WASTE-GATE

Specificaties

De waste-gate-magneetklep wordt door de inspuitregeleenheid gebruikt voor de regeling van de turbodruk. De magneetklep bedient rechtstreeks via pneumatische leidingen de actuator op de turbocompressor.



1. Magneetklep
2. Actuator
3. Waste-gateklep

De magneetklep bestaat uit een kunststof huis waarin zich een afsluiter en een elektromagneet bevinden.

Deze is m.b.v. flexibele leidingen verbonden met:

- afvoer turbocompressor (meetaansluiting hoge druk)
- Waste-gate-actuator
- luchttoevoerbuis van turbocompressor (afvoer overdruk)

De inspuitregeleenheid meet m.b.v. de turbodruksensor de turbodruk onder alle bedrijfsomstandigheden van de motor. Als deze druk boven een vooraf bepaalde waarde komt, dan voedt de regeleenheid de elektromagneet van de magneetklep, waardoor de afsluiter wordt bewogen en de hogedrukdoorvoer naar de actuator wordt geopend; hierdoor wordt de Waste-gateklep geopend.

Als de regeling is beëindigd, dan wordt de magneetklep niet meer van voeding voorzien en wordt de hoge druk voor de turbocompressor afgevoerd.

Elektrische specificaties

Weerstand spoel van elektromagneet: 30 Ohm +/- 10% bij 20 °C

Elektrische aansluitingen

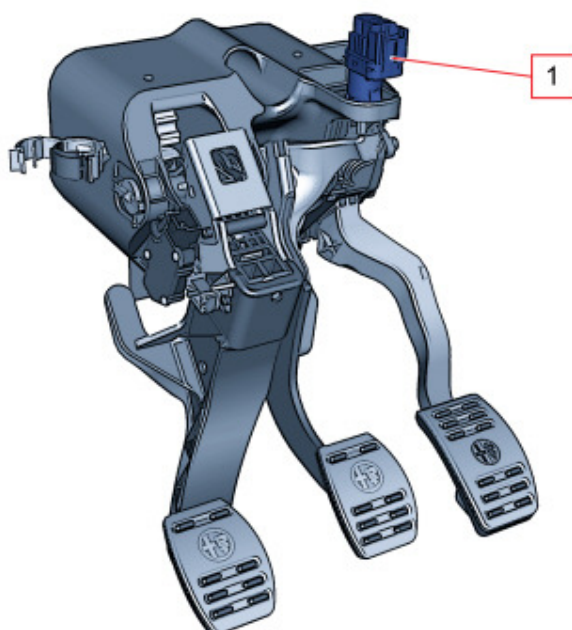
Pen 1. Massastuursignaal vanaf regeleenheid

Pen 2. Voeding +12V

REMPEDAALSCHAKELAAR

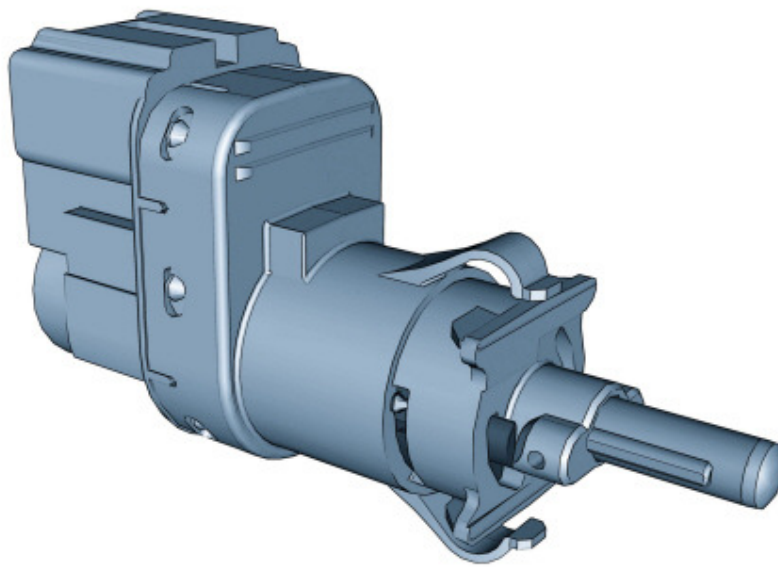
De rempedaalschakelaar, met dubbele inschakeling, wordt gebruikt door het Knooppunt motormanagement om de strategieën voor de rijeigenschappen te regelen.

De rempedaalschakelaar (1) is op de pedaalsteun gemonteerd zoals op de figuur aangegeven.



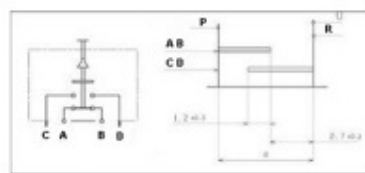
Specificaties en werking

De rempedaalschakelaar bevat twee schakelaars, waarvan de ene normaal open is (N.O.) en de andere normaal gesloten (N.G.).



Tijdens zijn werking sluit schakelaar (N.O.), terwijl de schakelaar (N.G.) opent; de schakelaar (N.G.) dient om het rempedaal in rust te herkennen, terwijl de schakelaar (N.O.) dient om het rempedaal in ingetrapte stand te herkennen.

De onderstaande figuur stelt het interne elektrisch circuit voor wanneer het rempedaal ingedrukt is en het werkingsdiagram.



A - Plus voeding

B. Voeding naar de elektrische gebruiker

C – D. Redundante controleschakelaar

P. Rempedaal in ingedrukte stand

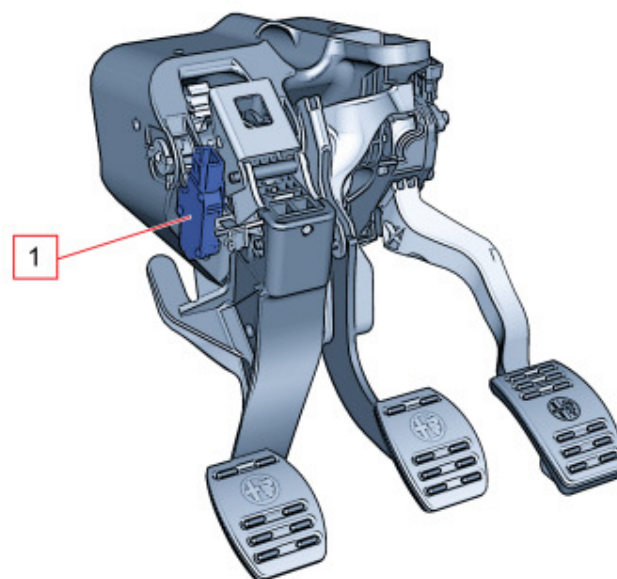
R. Rempedaal in vrije toestand

 Op de helft van het verloop bevinden de twee schakelaars zich beide in gesloten toestand, deze situatie wordt gebruikt als controlefase om de coherentie van het signaal van de twee schakelaars na te gaan.

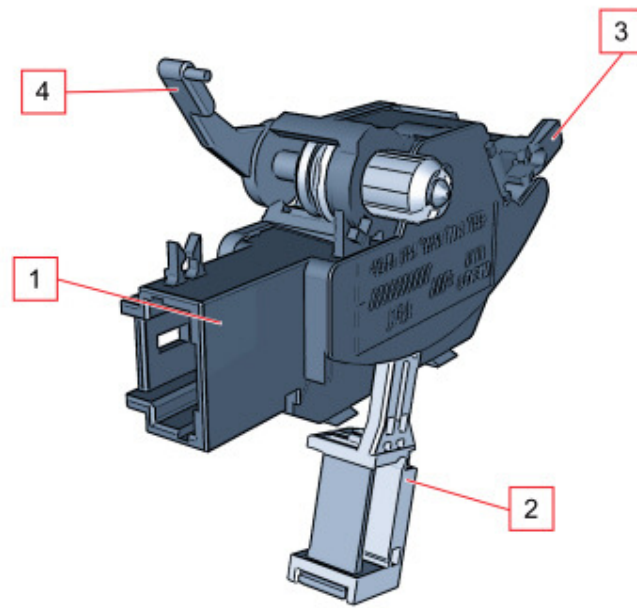
KOPPELINGSPEDAALSCHAKELAAR

De koppelingspedaalschakelaar wordt gebruikt door het Knooppunt motormanagement om de strategieën voor de rijeigenschappen te regelen.

De koppelingspedaalschakelaar (1) is op de pedaalsteun gemonteerd zoals in de figuur aangegeven.

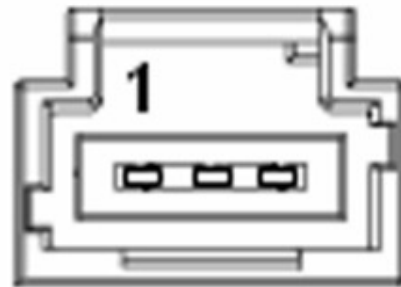


De schakelaar bestaat uit een hoes die een schakelaar (N.O.) bevat, die zich sluit op een glijdende piste wanneer het pedaal wordt gesloten.



- 1. Stekker
- 2. Externe hendel met blokkering sleeppen
- 3. Bevestigingstanden
- 4. Bevestigingshendel

Elektrische aansluitingen



- Pin 1. Verbinding massa op frame
- Pin 2. Niet aangesloten
- Pin 3. Schakelaarsignaal