

SPECIFICATIES

Algemene specificaties

De 1.8 DI Turbo-motor heeft een brandstofsysteem met directe inspuiting en een hogedrukpomp.
Het motormanagementsysteem heeft één regeleenheid - Bosch Motronic MED 17.3.1 met gasklepactuator - die zowel de ontsteking als de inspuiting sequentieel gefaseerd regelt.
Op basis van de signalen die van diverse sensoren afkomstig zijn, stuurt de regeleenheid de actuatoren aan voor het regelen van:

- brandstofsysteem
- hogedrukbrandstofpomp
- luchttoevoer en turbodrukvulling
- gaspedaal
- motorkoelsysteem
- uitlaatsysteem met katalysator en twee lambdasondes
- brandstofdampopvangsysteem
- ontsteking.

De regeleenheid regelt de werking van de hogedrukpomp m.b.v. een elektrische opbrengstregelaar op de pomp en een bijbehorende druksensor op de verdeelleiding.
Ook het gasklep huis wordt elektronisch door de regeleenheid bediend.
De opening van de gasklep wordt berekend door een specifiek “torque control”-programma (koppelregeling in de regeleenheid; hierdoor ontbreekt niet alleen een mechanische verbinding tussen het gaspedaal en het gasklep huis, maar kan de regeleenheid ook:

- de werkelijk benodigde hoeveelheid brandstof op elk moment regelen
- de brandstofdruk kiezen die per cyclus het meest geschikt is
- het inspuitmoment regelen
- de wastegate-magneetklep regelen
- de nokkenasverstellers regelen.

Hoofdfuncties van het systeem

- zelflerend
- zelfaanpassing van het systeem
- herkenning van CODE (startblokkering)
- regeling van de koude start
- regeling mengselverhouding lucht/benzine m.b.v. lambdasondes
- regeling van de turbodruk
- controle op pingelen
- regeling van mengselverrijking tijdens acceleratie
- inspuitonderbreking tijdens decelereren (cut-off)
- afvoer van brandstofdampen
- maximum-toerenbegrenzing
- regeling van de brandstofpomp
- communicatie met de klimaatregeling
- herkenning van de zuigerstand
- regeling van de optimale inspuitduur
- regeling van de ontstekingsvervroeging
- regeling van het stationair toerental
- regeling van de elektroventilateurs
- communicatie met de ABS/ASR-regeleenheid
- regeling van de nokkenasverstellers.

Inspuiting

Dit type inspuitsysteem spuit de brandstof rechtstreeks in de cilinder.
De belangrijkste voordelen zijn:

- een betere verdamping van de brandstof
- een hoger volumetrisch rendement

omdat de warmte van de verdamping wordt onttrokken aan de inlaatlucht en niet aan de wanden van de inlaatkanalen.
Door de directe inspuiting is het brandstofverbruik ten opzichte van traditionele inspuiting met 20% gedaald, waardoor ook de CO2-emissie lager is.
Het inspuitsysteem moet echter voldoen aan de volgende voorwaarden:

- 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.

De elektronische regeleenheid gebruikt voor een optimale mengselsamenstelling de informatie die door de volgende componenten in de vorm van elektrische signalen wordt geleverd:

- luchtkwantummeter en luchttemperatuursensor voor de bepaling van de hoeveelheid inlaatlucht
- toerentalsensor
- gaspedaal met ingebouwde sensor (potentiometer)
- koelvloeistoftemperatuursensor
- lambdasondes.

Ontstekingssysteem

Bij deze verdelerloze, inductieve ontsteking met statische vervroeging zijn de bekrachtigingsmodules in de elektronische regeleenheid voor de inspuiting/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 regeleenheid.

De elektronische regeleenheid regelt na de startfase de ontstekingsvervroeging door gebruik te maken van kenvelden en de volgende ingangsparameters:

- motortoerental;
- absolute druk
- motortemperatuur.

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

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

REGELSTRATEGIEËN

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, ook bij het loskoppelen van de accu.

Zelfaanpassing

De regeleenheid 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.

Herkenning van code (startblokkering)

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-/contactslet bediend en niet door de regeleenheid.

De communicatie geschiedt via het C-CAN.

Regeling van de koude start

Als gestart wordt bij een koude motor, dan treedt een natuurlijke verarming van het mengsel op door de beperkte verdamping van de brandstof bij lage temperaturen en een dikkere motorolie.

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

- koelvloeistoftemperatuur
- luchttemperatuur
- accuspanning
- motortoerental.

Regeling van de mengselverhouding lucht/benzine m.b.v. lambdasondes

Bij systemen die voldoen aan de EOBD-normen zijn de lambdasondes vóór en achter de katalysator 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 geleidelijk optredende afwijking in de voorste lambdasonde door veroudering of beschadiging te compenseren. Deze controle wordt controle in 2e kring genoemd (closed-loop van achterste sonde).

Regeling van de turbodruk

De turbodruk wordt geregeld door de inspuitregeleenheid m.b.v. een magneetklep voor regeling van de turbodruk.

De verbinding tussen de magneetklep en de onderdrukpomp dient voor het openen van de turbodrukregelklep, zowel tijdens de cut-off fase als wanneer de maximum turbodruk is bereikt.

Voor meer informatie,

[Zie beschrijvingen 1064A TURBOCOMPRESSOR](#)

Pingelen

De regeleenheid kan zonodig door de combinatie van de signalen van de pingelsensoren en de fasesensor, het ontstekingstijdstip selectief per cilinder verlaten.

Tijdens accelereren houdt de regeleenheid een hogere drempel aan om rekening te houden met de hogere geluidsproductie van de motor in deze situatie.

De regeleenheid kan via de zelfaanpassing:

- de meest toegepaste correcties op de vervroeging opslaan
- het kenveld aanpassen aan de bijbehorende bedrijfsomstandigheden van de motor.

Regeling van de mengselverrijking tijdens acceleratie

Als een snelle acceleratie is vereist, dan zal de regeleenheid:

- de inspuitduur aanpassen
- de gasklepstand aanpassen
- de wastegate-magneetklep regelen

Inspuitonderbreking tijdens decelereren (cut-off)

De regeleenheid kan:

- bij herkenning van gaspedaal in ruststand
- motortoerental boven een bepaalde drempel

de inspuiting onderbreken op basis van:

- toerental
- motortemperatuur
- snelheid van de auto.

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.

Onder een bepaald toerental wordt de normale werking hervat.

Afvoer van brandstofdampen

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. De regeleenheid wisselt de fase waarin de klep is geopend (spoelfase van het koolfilter) af met de fase waarin de klep is gesloten (opvangfase van brandstofdeeltjes).

De duty-cycle voor opening van de klep wordt geregeld door de regeleenheid, zodat de brandstofdampen worden afgevoerd zonder dat de mengsamenstelling voor de motor wordt gewijzigd.

Toerenbegrenzing

De regeleenheid begrenst het maximum toerental van de motor:

- boven 6800 /min worden de stuursignalen naar de inspuitsventielen onderbroken (het motortoerental kan nog maximaal 5 seconden oplopen tot 7000 /min);
- onder 6600 /min wordt de inspuiting hervat.

Regeling van de brandstofpomp

De regeleenheid:

- voedt de elektrische brandstofpomp bij contact op MAR (gedurende 5 seconden) of op AVV
- schakelt de brandstofpomp uit bij contact op STOP
- schakelt de brandstofpomp uit als via het CAN informatie over een botsing is ontvangen.

Communicatie met de klimaatregeling

Door het inschakelen van de aircocompressor wordt veel vermogen opgenomen.

Bij stationair toerental past de regeleenheid de benodigde hoeveelheid inlaatlucht aan, zodat de motor meer vermogen levert en de optimale rij-eigenschappen behouden blijven.

De regeleenheid schakelt de compressor uit:

- boven 6300 /min
- boven een bepaalde koelvloeistoftemperatuur (117 °C);
- tijdens het starten.

Herkenning van de krukastand

De regeleenheid herkent tijdens iedere krukastomwenteling welke cilinder in de arbeidsslag is:

- regelt sequentieel en gefaseerd de inspuits- en de ontstekingsvolgorde.

Regeling van het optimale inspuitmoment

Het inspuitmoment varieert van - 50° tot + 10° (t.o.v. BDP) om een homogeen mengsel te verkrijgen.

Bij stationair toerental ligt het inspuitsbegin op circa -45°.

Regeling van het stationair toerental

De regeleenheid kiest voor de stationair-toerentalregeling als het gaspedaal in "ruststand" staat.

De regeleenheid regelt het stationair toerental afhankelijk van de ingeschakelde verbruikers en het signaal van het rempedaal, m.b.v.:

- gasklepactuator
- de inspuitsduur.

Regeling van de elektroventilateurs

De regeleenheid schakelt de elektroventilateurs in afhankelijk van de koelvloeistoftemperatuur:

- op de 1e snelheid bij een temperatuur van 90 °C.
- op de 2e snelheid bij een temperatuur van 105 °C.

Als de airconditioning wordt ingeschakeld, dan schakelt de regeleenheid de elektroventilateur op de 1e snelheid in.

Regeling van de nokkenasverstellers

De regeleenheid, afhankelijk van de ontvangen informatie over:

- motortemperatuur
- het toerental
- motorbelasting
- gaspedaalstand
- signaal lambdasondes

regelt de twee nokkenasverstellers apart en traploos.

Door de twee bedieningsmagneetkleppen van de nokkenasverstellers aan te sturen wordt de distributietiming aangepast en kunnen de emissie van schadelijke stoffen en het motorkoppel beter worden geregeld.

Zie voor meer informatie over de werking van de nokkenasverstellers,

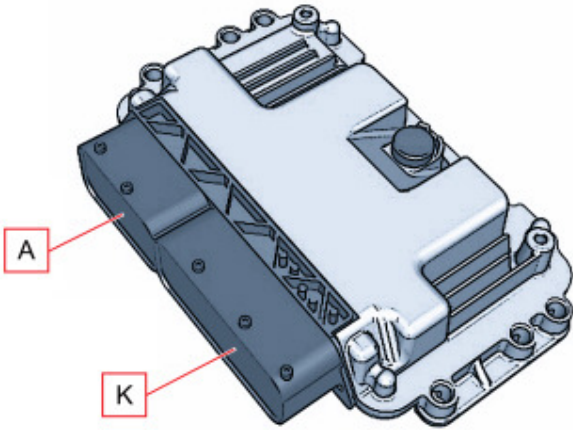
[Zie beschrijvingen 1036 DISTRIBUTIE](#)

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 regeleenheid



- Stekker motorzijde "A" (60 polig)
- 1. Ontstekingssignaal bobine 4
 - 2. Bobine 2
 - 3. Spoel brandstofdrukregelaar (-)
 - 4. Spoel brandstofdrukregelaar (+)
 - 5. Stuursignaal magneetklep van uitlaatnokkenasversteller
 - 8. Fasesensor (-)
 - 9. Motoroliedruksignaal
 - 10. Pingelsensor cilinder 1-2 (-)
 - 11. Pingelsensor cilinder 3-4 (-)
 - 12. Signaal gasklepsensor (+)
 - 13. Luchtdruksensor
 - 14. Koelvloeistoftemperatuursensor (-)
 - 16. Ontstekingssignaal bobine 1
 - 17. Ontstekingssignaal bobine 3
 - 19. Regeling gasklepactuator (+)
 - 20. Regeling gasklepactuator (-)
 - 24. Signaal gasklepsensor “TPS1”
 - 25. Pingelsensor cilinder 1-2 (+)
 - 26. Pingelsensor cilinder 3-4 (+)
 - 27. Fasesignaal (5V)
 - 28. Toerentalsensor (-)
 - 29. Inlaatdruksensor (+)
 - 31. Inspuitsignaal cilinder 1 (+)
 - 32. Inspuitsignaal cilinder 4 (+)
 - 33. Inspuitsignaal cilinder 1 (-)
 - 34. Inspuitsignaal cilinder 3 (-)
 - 35. Brandstofdamp-afsluitklep
 - 38. Temperatuursignaal van inlaatdruksensor
 - 39. Signaal van luchtdruksensor
 - 40. Brandstofdruksignaal
 - 41. Signaal gasklepsensor “TPS2”
 - 42. Motorolieniveausensor
 - 43. Motortoerentalsensor (+)
 - 44. Signaal gasklepsensor (-)
 - 46. Inspuitsignaal cilinder 3 (+)
 - 47. Inspuitsignaal cilinder 2 (+)
 - 48. Sensor inspuiting cilinder 4 (-)
 - 49. Inspuitsignaal cilinder 2 (-)
 - 50. Stuursignaal magneetklep van inlaatkokkenasversteller
 - 53. Signaal fasesensor inlaatzijde
 - 54. Signaal fasesensor uitlaatzijde
 - 55. Signaal van luchtdruksensor
 - 57. Signaal koelvloeistoftemperatuursensor
- Stekker voertuigzijde "k" (94 polig)
- 1. Massa carrosserie
 - 2. Massa carrosserie
 - 3. Voeding zekeringkast motorruimte (SCM)
 - 4. Massa carrosserie
 - 5. Voeding zekeringkast motorruimte (SCM)
 - 6. Voeding zekeringkast motorruimte (SCM)
 - 8. Stuursignaal dumpvalve (-)
 - 11. Referentiemassa potentiometer 2 gaspedaalsensor
 - 14. Referentiemassa voor lineaire druksensor
 - 16. Stuursignaal (-) magneetklep voor wastegate
 - 17. Massa luchtkwantummeter

18. Signaal luchtkwantummeter
19. Signaal van rempedaalschakelaar (+)
20. Plussignaal bedieningsschakelaar airconditioning
24. Signaal van rempedaalschakelaar (+)
25. Signaal MIL-lampje (-)
26. Signaal bedieningsrelais 1e snelheid van elektroventilateurs (-)
27. Stuursignaal bedieningsrelais 2e snelheid van elektroventilateurs (-)
29. Stuursignaal verwarming achterste lambdasonde (-)
34. Massa van achterste lambdasonde
35. Referentiemassa potentiometer 1 gaspedaalsensor
40. Signaal luchttemperatuursensor in luchtkwantummeter
42. Stuursignaal inschakelrelais van aircocompressor (-)
47. Cruise-control "ON"
48. Cruise-control "RESUME"
49. Cruise-control "+/set"
50. Cruise-control "-/set"
58. Voeding lineaire druksensor
60. Signaal vanaf lineaire druksensor
61. Signaal vanaf potentiometer 2 gaspedaalsensor
62. Signaal vanaf achterste lambdasonde
67. C-CAN L
68. C-CAN H
69. Stuursignaal relais motormanagementsysteem (-)
73. Verwarming voorste lambdasonde
76. Signaal voorste lambdasonde
77. Referentiemassa voorste lambdasonde
78. Signaal voorste lambdasonde
79. Signaal voorste lambdasonde
81. Voeding potentiometer 2 gaspedaalsensor
82. Voeding potentiometer 1 gaspedaalsensor
83. Signaal vanaf potentiometer 1 gaspedaalsensor
86. Lijn K
87. Voeding (+) zekeringkast motorruimte (SCM)
93. Stuursignaal (+) brandstofpomprelais

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 toont 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 diepterekking en verschillende wegligging).

Stuurinrichting

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

Wielophanging

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.



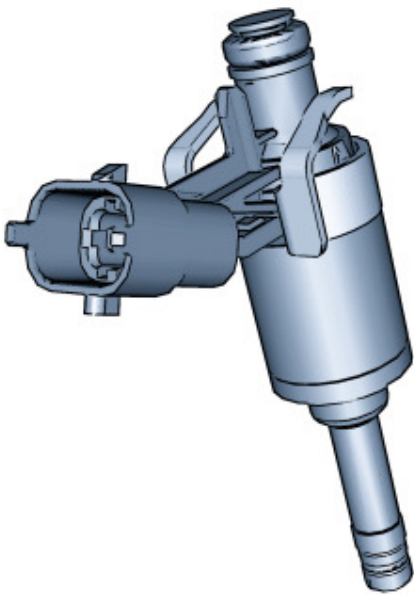
Om de "All weather"-modus in te schakelen is het nodig het hendeltje (overeenkomstig met "A") naar achteren te duwen en het gedurende een halve seconde in die positie te houden, in ieder geval totdat de led oplicht en op het instrumentenpaneel het "All weather ingeschakeld"-signaal verschijnt.



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.

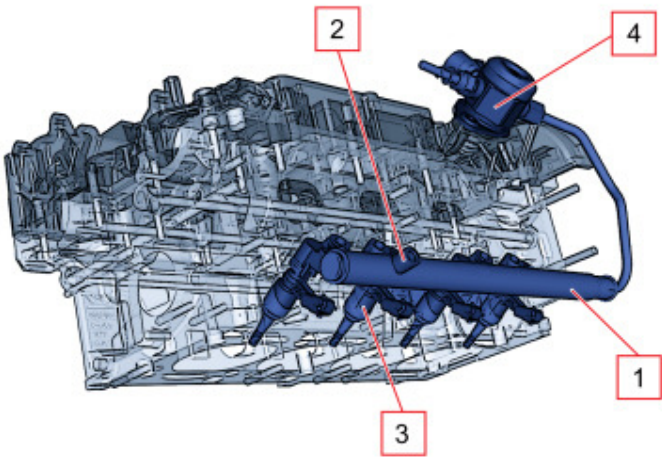
ELEKTRO-INSPUITVENTIELEN

De elektromagnetische hogedruk-inspuitventielen zijn voorzien van zeven verstuiroopeningen. De inspuitventielen zijn direct aangesloten op de brandstofverdeelleiding (rail) en spuiten de brandstof rechtstreeks in de verbrandingskamer. Het moment waarop de inspuitventielen openen en de hoeveelheid in te spuiten brandstof wordt geregeld door de inspuitregeleenheid.



BRANDSTOFVERDEELLEIDING

De brandstofverdeelleiding verdeelt de brandstof over de inspuitventielen en heeft zittingen voor de elektro-inspuitventielen en de druksensor.



1. Brandstofverdeelleiding (rail)
2. Brandstofdruksensor
3. Elektro-inspuitventielen
4. Hogedrukbrandstofpomp

HOGEDRUKPOMP

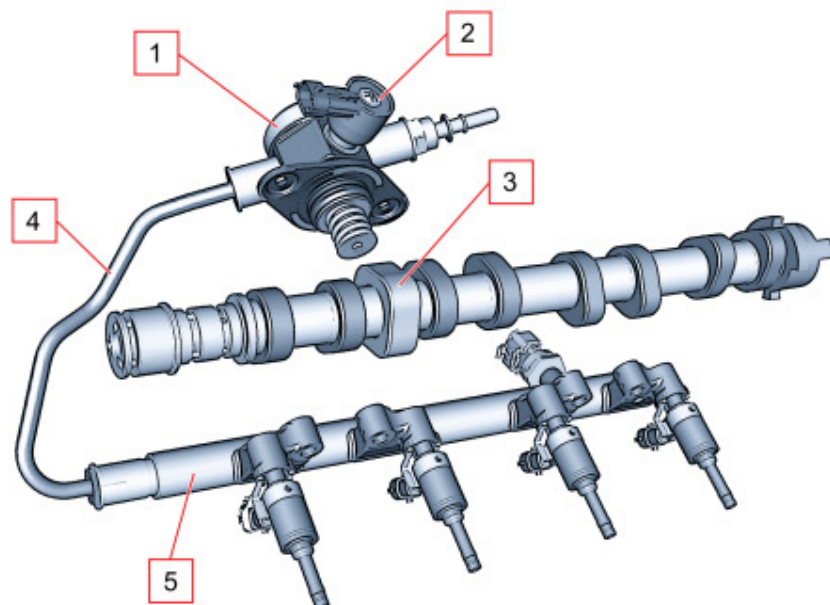
De hogedrukpomp is op het nokkenashuis gemonteerd en verhoogt de toevoerdruk (6 bar) tot een maximum druk van 150 bar, waarmee de verdeelleiding wordt gevoed.

Deze drukwaarde dempt de drukschommelingen in de brandstofverdeel­leiding.

De druk wordt opgebracht door een pompelement dat wordt aangedreven door een vierkante nok op de inlaatnokkenas.

De druk wordt geregeld door een drukregelaar in de pomp die bediend wordt door de inspuitregeleenheid. De druk wordt geregeld door de retour in de pomp af te sluiten tijdens de compressieslag van de pomp. Op deze wijze wordt uitsluitend een hoeveelheid brandstof naar de verdeelleiding geperst, die nodig is om de gewenste druk te handhaven, terwijl de resterende hoeveelheid terugstroomt naar het lagedruk­circuit.

In het toevoerkanaal in de hogedrukpomp is een veiligheidsklep gemonteerd die een inwendig retourcircuit opent als er drukken worden bereikt van 19,5 MPa.



1. Hogedrukpomp
2. Drukregelaar
3. Aandrijfnok van hogedrukpomp
4. Toevoerleiding
5. Brandstofverdeel­leiding (Rail)



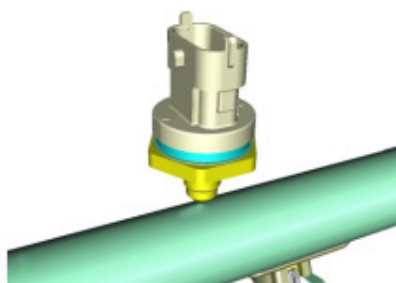
De timing van de hogedrukpomp moet gesynchroniseerd zijn met de motorfase en daarom wordt voor de montage verwezen naar

[Bew. 1056F72 HOGEDRUKPOMP - U.I.](#)

BRANDSTOFDRUKSENSOR

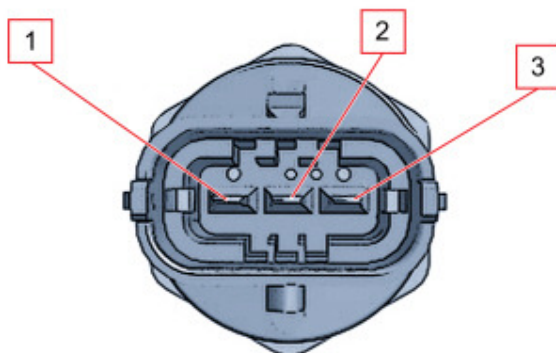
De brandstofdruksensor is direct op de brandstofverdeel­leiding gemonteerd en levert een "feedback"-signaal aan de inspuitregeleenheid dat gebruikt wordt voor:

- regeling van de inspuitdruk
- regeling van de inspuitduur.



Deze piëzo-elektrische sensor heeft inwendig een membraandrukvoeler.

Stekkerpennen



Pen 1: Massa

Pen 2: Uitgangssignaal

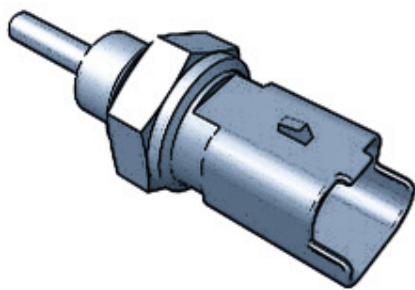
Pen 3: Voeding (5V)

KOELVLOEISTOFTEMPERATUURSENSOR

Deze sensor is op de thermostaat gemonteerd en meet de koelvloeistof­temperatuur via een NTC-weerstand met een negatieve temperatuur coëfficiënt.

De referentiespanning voor de NTC-weerstand van de inspuiting 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.



Elektrische specificaties

- Voeding: 5 V
- Max. stroom: 2,5 mA
- Maximum vermogen bij 25°C: 15 mW
- Weerstand variabel van maximaal 48 kOhm bij -40 °C tot 66 Ohm bij 140 °C.

Elektrische aansluitingen



Pen 1: Signaal
Pen 2: Massa

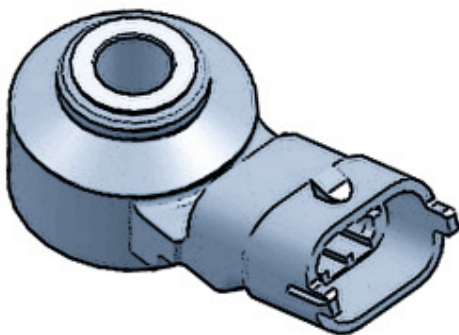
PINGELSENSOREN

Specificaties

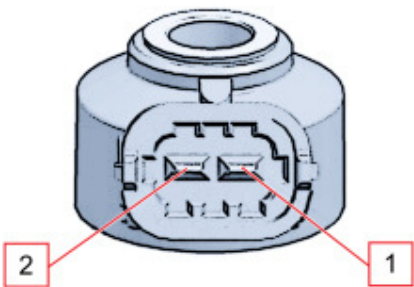
De piëzo-elektrische pingelsensoren zijn op het cilinderblok gemonteerd en registreren de trillingen die het gevolg zijn van detonatieverschijnselen in de verbrandingskamers. Deze trillingen worden mechanisch overgebracht op een piëzo-elektrisch kristal, dat een signaal naar de regeleenheid stuurt. De 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%



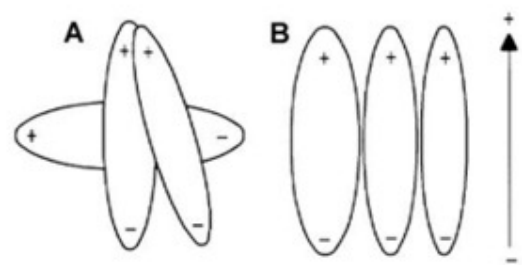
Elektrische aansluitingen



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.



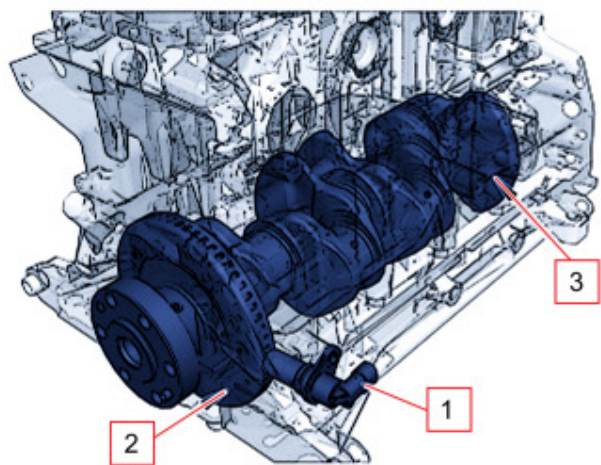
- A. Ruststand
- B. Stand onder druk

TOERENTALSENSOR

Specificaties

De sensor is op het cilinderblok bij een tandkrans op de krukspoelie geplaatst.
De inductieve sensor werkt op basis van wijzigingen in een magnetisch veld, als gevolg van het passeren van de tanden op de tandkrans (60-2 tanden).
De regeleenheid gebruikt het signaal van de toerentalsensor voor:

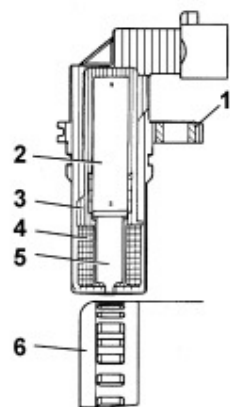
- bepaling van het motortoerental
- bepaling van de krukstand.



- 1. Toerentalsensor
- 2. Tandkrans
- 3. Krukas

Werking

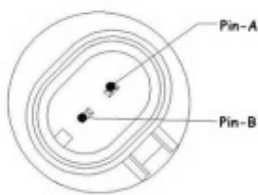
Als de tanden van de tandkrans de sensor passeren, dan wekt de wijziging in het magnetisch veld een inductieve wisselspanning op, waarvan de frequentie overeenkomt met het aantal gepasseerde tanden.
De frequentie van dit signaal wordt door de elektronische regeleenheid gebruikt voor de berekening van het motortoerental.



- 1. Koperen bus
- 2. Permanente magneet
- 3. Kunststof sensorhuis
- 4. Spoel
- 5. Magneetkern
- 6. Tandkrans
- 7. 2-aderige coaxkabel

Voor een juist signaal moet de afstand (luchtspleet) tussen het uiteinde van de sensor en de tanden op de tandkrans liggen tussen 0,8 ÷ 1,5 mm.
Deze afstand is niet afstelbaar. Bij een afwijkende afstand moeten de conditie van de sensor, de sensorsteun en de tandkrans worden gecontroleerd.

Stekkerpennen

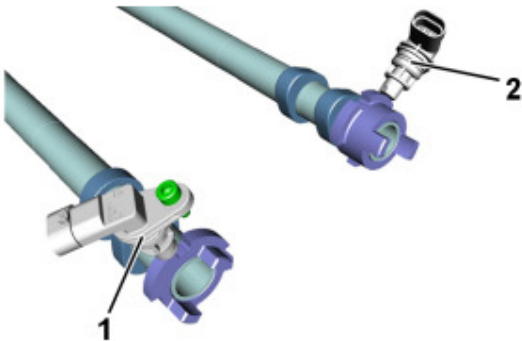


Pen A: Signaal +
Pen B: Signaal -

FASESENSOREN

Specificaties

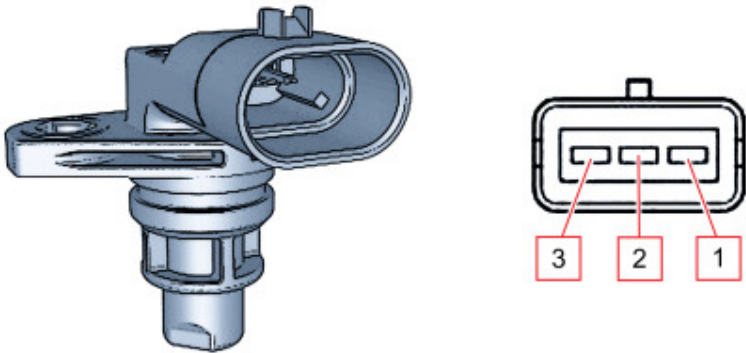
Deze "Hall"-sensoren zijn op het nokkenashuis gemonteerd nabij aparte nokken die in de twee nokkenassen zijn geïntegreerd. De inspuitregeleenheid gebruikt het signaal van de fasesensoren om de stand van de zuigers te herkennen en om het inspuitmoment en het ontstekingstijdstip te bepalen.



- 1. Fasesensor uitlaatzijde
- 2. Fasesensor inlaatzijde

Werking

Als er door een halfgeleiderkristal, dat zich in een normaal magnetisch veld (veldlijnen haaks op de stroomrichting) bevindt, een stroom loopt, dat ontstaat er tussen de polen een potentiaal verschil; 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 wijzigingen worden bereikt door een nok langs de sensor te laten draaien.



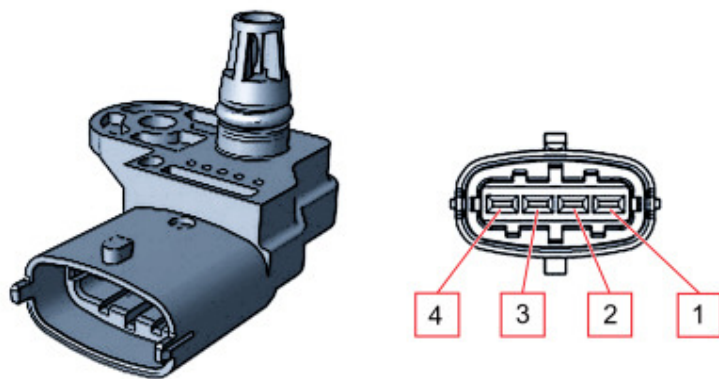
Pen 1: Massa
Pen 2: Signaal
Pen 3: Voeding

LUCHTDRUK-/INLAATLUCHTTTEMPERATUURSENSOR

Specificaties

De luchtdruk-/inlaatluchttemperatuursensor heeft twee functies. De sensor meet de druk én de temperatuur van de lucht in het kanaal na het gasklephuis en levert de signalen aan de regeleenheid die ze gebruikt voor:

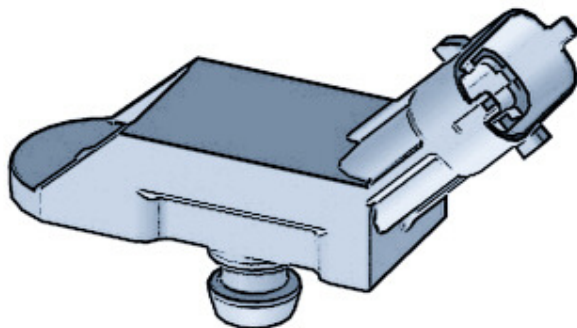
- de "closed loop"-regeling van de turbodruk
- de temperatuurmeting van de lucht met overdruk na de intercooler.



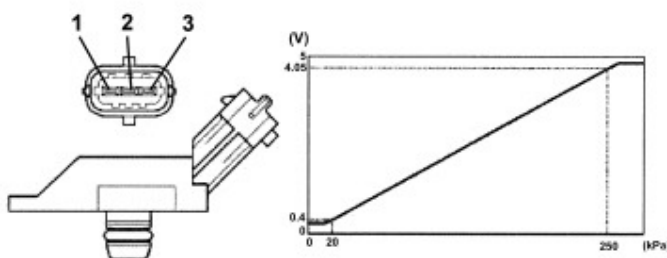
Pen 1: Massa
 Pen 2: Signaal luchttemperatuur
 Pen 3: 5V (vanaf ECU)
 Pen 4: Uitgangssignaal luchtdruk

LUCHTDRUKSENSOR

De druksensor bestaat uit een weerstandbrug (Wheatstone) die op een keramische membraan is bevestigd. De sensor wordt door de inspuitregeleenheid gebruikt om de turbodruk in het spruitstukhuis te meten.



De luchtdruksensor is in het bovenste gedeelte van het spruitstukhuis gemonteerd. De regeleenheid gebruikt het signaal van de luchtdruksensor voor de regeling van de turbodruk en om de luchthoeveelheid te berekenen die voor de dosering van de brandstof wordt gebruikt.

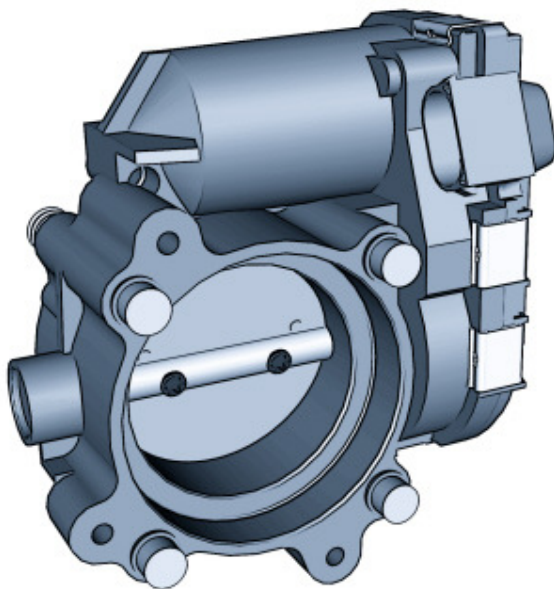


Pen 1: Voeding (5V)
 Pen 2: Massasignaal
 Pen 3: Signaal luchtdruk

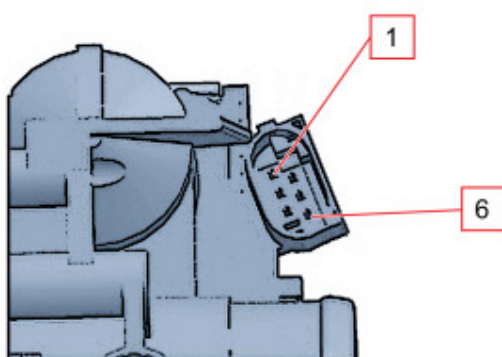
GASKLEPHUIS

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.



Stekkerpennen



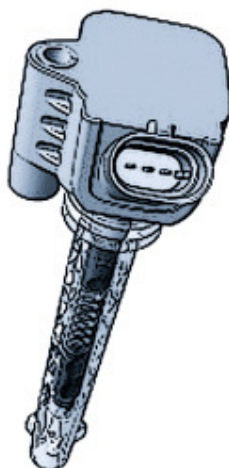
- Pen 1. Massa motor gasklepactuator
- Pen 2. Massa potentiometers TPS1 en TPS2
- Pen 3. Voeding 5 V potentiometers TPS1 en TPS2
- Pen 4. Plus motor gasklepactuator
- Pen 5. Signaal potentiometer TPS2
- Pen 6. Signaal potentiometer TPS1

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.

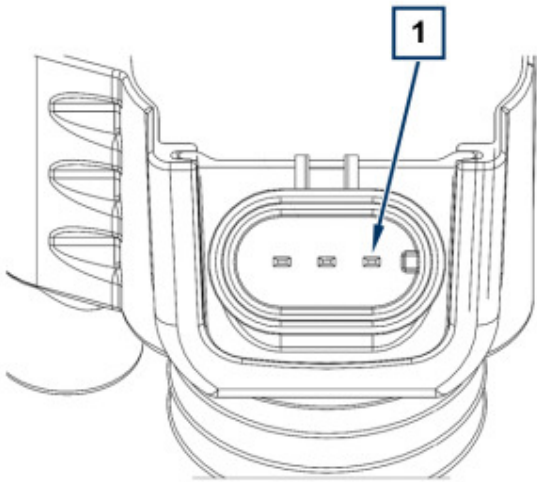
De hoogspanning ontladst naar massa via de elektroden van de bougie, waardoor een vonk ontstaat die het lucht/brandstofmengsel ontsteekt.

Elektrische specificaties

Weerstand primair circuit: $0,53 \, \Omega \pm 5\%$ bij 23°C

Weerstand secundair circuit: $8100\ \Omega \pm 5\%$ bij 23°C.
Nominale stroom door primaire wikkeling: 7,3 A
Spanning in secundaire wikkeling: 27 kV

Elektrische aansluitingen



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

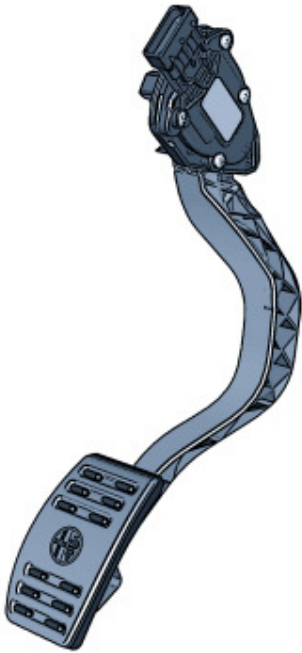
GASPEDAALSENSOR

Specificaties

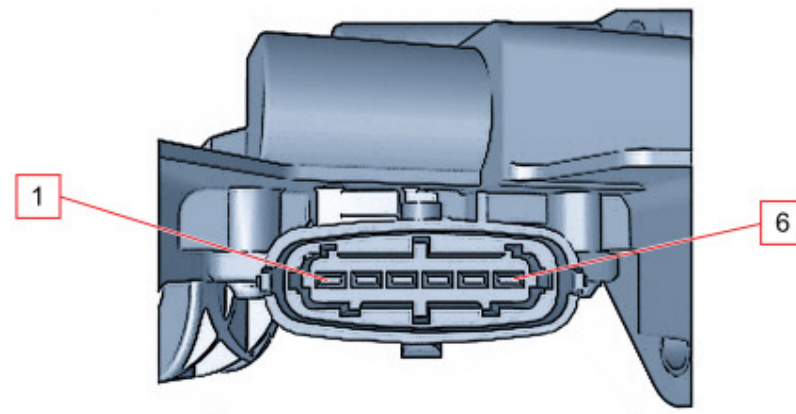
Het gaspedaal is voorzien van twee potentiometers:
- een hoofdpotentiometer
- een beveiligingspotentiometer.
De regeleenheid past de volgende "recovery"-strategie toe:
- bij een storing in één van de twee potentiometers gebruikt de regeleenheid het nog werkende spoor, zonder beperking in de motorprestaties, 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