

# Beschrijving

## Algemeen

Het modulaire motormanagement-systeem versie 3 (MEMS 3) is een sequentieel "Multiport" brandstofinspuitsysteem dat wordt geregeld door de motorregelmodule (ECM).

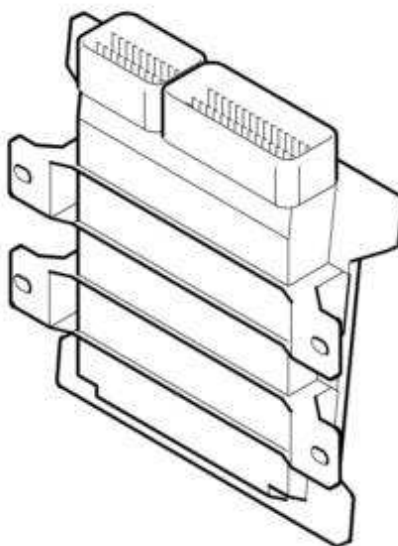
De werking van het brandstofsysteem, het ontstekingsysteem, de damp-emissieregeling, het koelsysteem en de airconditioning worden geregeld door de ECM.

De ECM gebruikt de snelheids/dichtheidsmethode voor het meten van de luchtstroom teneinde de brandstoftoevoer te kunnen berekenen. Met behulp van deze methode wordt de dichtheid berekend van de inlaatlucht door de druk en de temperatuur van die lucht op te meten.

Het dichtheidssignaal gecombineerd met het motortoerental-signaal maken het de ECM mogelijk om een berekening uit te voeren van de aangezogen hoeveelheid lucht. Op dezelfde manier is de ECM ook in staat om exact te bepalen hoeveel brandstof moet worden ingespoten zodat de juiste lucht/brandstofverhouding wordt verkregen.

MEMS 3 werd zodanig ontworpen dat wordt voldaan aan de nieuwe uitlaatemissie-norm; ECD 3 (European Commission Directive Stage 3). Deze norm staat ook bekend als OBD (On Board Diagnostics).

## Motorregelmodule



M18 0603

De ECM is links in de motorruimte, in de "E-box" (Environmental Box) geplaatst. De ECM kan worden bereikt door de vijf kapschroeven los te draaien, waarmee het deksel op de "E-box" is bevestigd.

De "E-box" bestaat uit een van een deksel voorziene container. In die omgeving wordt een beveiligd "milieu" gehandhaafd voor de ECM en de EAT ECU. Een centrifugaal ventilator met open naaf die wordt aangedreven door een elektromotor, zorgt voor de ventilatie van de "E-box" door lucht uit de passagiersruimte. De lucht die de "E-box" verlaat gaat terug naar de passagiersruimte. De lucht die wordt toegevoerd voor het ventileren van de "E-box" en de lucht die de "E-box" verlaat, gaat via plastic buizen en geribbelde rubber slangen heen en weer tussen de passagiersruimte en de "E-box". De werking van de koelventilator wordt geregeld door een thermostatische schakelaar in de "E-box". De thermostatische schakelaar ontvangt een voeding zolang het contactslot in stand 'II' staat. Als de temperatuur in de "E-box"

een waarde bereikt van 35°C, wordt de thermostatische schakelaar gesloten. De voeding wordt nu aangesloten op de ventilator. De ventilator gaat draaien en de "E-box" wordt gekoeld door lucht uit de passagiersruimte. Zodra de temperatuur in de "E-box" is gedaald tot 27°C, wordt de thermostatische schakelaar geopend. De ventilator komt tot stilstand. Teneinde te voorkomen dat de ventilator vastloopt bij lagere temperaturen waarbij de ventilator nooit lang draait, ontvangt de ventilator tevens een voeding vanaf het startcircuit. Iedere keer dat de motor wordt getornd (gestart), gaat dus ook de ventilator draaien.

De elektronische componenten van de ECM zijn ondergebracht in een aluminium huis waardoor hitte wordt verspreid. Tevens worden die componenten hierdoor beschermd tegen elektromagnetische storing.

De ECM is door middel van twee kabelboom-connectors, C0913 en C0914, aangesloten op de hoofdkabelboom. De ECM is met drie draden aangesloten op de massa. Pen 59, 66 en 73 van ECM-connector C0913 zijn respectievelijk via connector C1964, C1947 en C1413 aangesloten op een carrosserie-massa. Als het contact uitstaat ontvangt de ECM permanente accuspanning waardoor de voeding naar het geheugen van de ECM, gehandhaafd blijft. De spanning wordt geleverd vanaf de positieve accupool via gezekerde verbinding 1 en zekering 5 in de motorruimte-zekeringkast en gaat vervolgens naar pen 80 van ECM-connector C0913.

Als het contact in stand 'II' (contact aan) wordt gedraaid, ontvangt de ECM de accuspanning via gezekerde verbinding 3 in de motorruimte-zekeringkast en zekering 6 in de passagiersruimte-zekeringkast. Deze spanning gaat naar pen 61 van ECM-connector C0913. Door de ECM wordt het hoofdrelais bekrachtigd doordat het massapad voor de relaisspoel wordt voltooid. Die relaisspoel is via pen 54 van connector C0913, aangesloten op de ECM. Het hoofdrelais levert de accuspanning naar verschillende periferie-componenten en ook via pen 19 van connector C0914, naar de ECM.

Als het contactslot in stand 'II' wordt gedraaid, wordt door de ECM het brandstofsysteem op druk gebracht doordat de brandstofpomp circa 2 seconden lang, gaat werken. Dit geschiedt naar aanleiding van het voltooiën van het massapad van de brandstofpomp-relaisspoel. De brandstofpomp-relaisspoel is op de accuspanning aangesloten vanaf het hoofdrelais. De massa wordt aan pen 68 van connector C0913, geleverd door de ECM. Voor de start vindt door de ECM synchronisatie plaats van de sensors en de stappenmotor van de IACV.

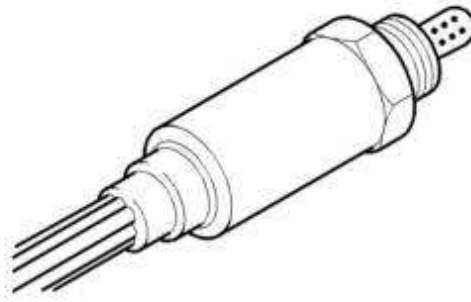
Tussen de ECM en de immobilisatie-ECU wordt informatie over de veiligheidscode uitgewisseld via een draad die is aangesloten op pen 72 van connector C0913 op de ECM.

Als het contact in stand 'III' (starten motor) wordt gedraaid vindt communicatie plaats tussen de ECM en de immobilisatie-ECU. Als door de ECM machtiging wordt ontvangen om te motor te starten, worden zowel de ontsteking als de brandstofdosering door de ECM ingesteld op het moment dat signalen van de CKP- en CMP-sensor worden gesignaleerd. Door de ECM zal de brandstofpomp continue worden gevoed als vanaf de CKP-sensor signalen worden ontvangen (starten motor).

Als het contactslot in stand "0" (uit) wordt gedraaid, worden de ontsteking en brandstofdosering door de ECM afgezet zodat de motor afslaat. Door de ECM wordt het hoofdrelais op "aan" gehouden tot alle uitschakelfuncties zijn voltooid. Deze uitschakelfuncties strekken zich uit tot de motorkoeling, het synchroniseren van de stappenmotor van de IACV, en het memoriseren van gegevens die essentieel zijn voor de volgende keer dat de motor moet worden gestart. Nadat het uitschakelproces is voltooid wordt het hoofdrelais door de ECM uitgezet waarna uitsluitend nog zeer lage spanning wordt geleverd. Gedurende deze periode wordt door de ECM minder dan 1 A verbruikt.

Bij een interne storing van de ECM zoals het defect raken van de processor of driver-circuits, kan niet worden teruggevallen op reservesystemen of de "limp-home" functie. Als door een sensor-circuit geen voeding wordt geleverd wordt, indien mogelijk, een vervangende of standaard waarde toegepast. Het voertuig blijft - bij veel lagere prestaties - dus functioneren.

## Lambdasensors (HO2S)



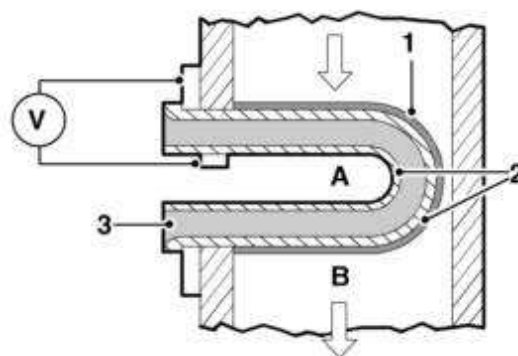
M18 0604

Door het MEMS 3 systeem worden, teneinde te voldoen aan de vereisten van ECD 3, twee Lambdasensoren (HO2S) gebruikt. Een vóór de katalysator geplaatste Lambdasensor (HO2S) is, bovenstrooms van de startkatalysator, in het uitlaatspruitstuk geplaatst. Een na de katalysator geplaatste Lambdasensor (HO2S) is benedenstrooms van de hoofdkatalysator aangebracht in het uitlaatsysteem. De sensors leveren terugkoppelsignalen naar de ECM waardoor de ECM in staat is om de lucht/brandstofverhouding (AFR) te regelen. De principiële functie van de sensors bestaat uit een strakke afregeling van de lucht/brandstofverhouding (AFR) rond 14,7:1 AFR (per gewichtseenheid). Bij deze verhouding worden uitlaatgassen geproduceerd met de beste samenstelling voor piekefficiëncy van de katalytische omvormer.

De primaire (vóór de katalysator geplaatste) sensor is de hoofdsensor die wordt gebruikt voor geregelde brandstofdosering. De secundaire (na de katalysator geplaatste) sensor wordt gebruikt voor het controleren van de prestaties van de hoofdkatalysator. Hiermee wordt tevens de brandstofdosering op basis van de vóór de katalysator geplaatste sensor, aangepast.

Als een Lambdasensor (HO2S) defect raakt, wordt door de ECM een ongeregelde brandstofdoseringsoftwareroutine uitgevoerd, waardoor emissies zo laag mogelijk worden gehouden en storingscodes worden opgeslagen. Deze kunnen met T4 worden teruggehaald. Op voertuigen vervaardigd na de EDC3 compliantie-datum, gaat ook onder invloed van de ECM het storingslampje (MIL) in de instrumentengroep branden.

De Lambdasensor (HO2S) bestaat uit een sensor-element waarvan de buitenkant wordt blootgesteld aan de uitlaatgassen. De binnenkant wordt blootgesteld aan de buitenlucht. De sensor is voorzien van een keramische beschermlaag waardoor het sensor-element wordt beschermd tegen vervuiling en beschadiging door hitte.



M18 0605

A = Buitenlucht; B = Uitlaatgassen

1. Keramische beschermlaag
2. Elektroden
3. Zirconium-oxide



**VOORZICHTIG: Lambdasensoren (HO2S) worden gemakkelijk beschadigd door vervuiling, te hoge temperaturen of door deze componenten te laten vallen. Zorg er dus voor dat het huis van de sensor of de punt niet wordt beschadigd.**

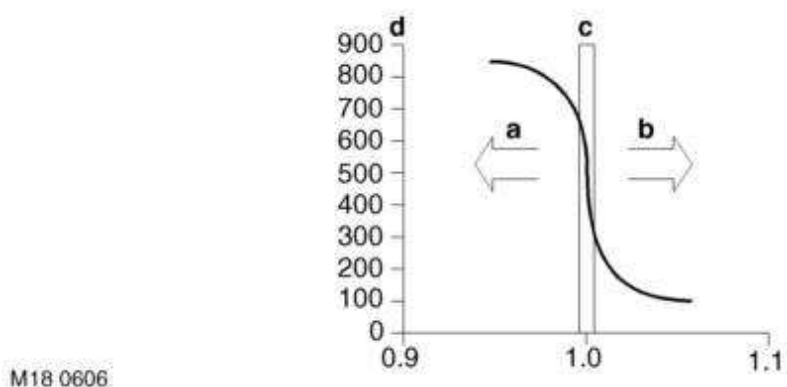
- Lambdasensoren (HO2S) worden zeer heet. Werkzaamheden in de buurt moeten dus voorzichtig worden uitgevoerd.
- De weerstand van het sensor-element mag nooit worden opgemeten.
- Lambdasensoren (HO2S) moeten altijd met het juiste aantrekkoppel worden vastgedraaid.
- Lambdasensoren (HO2S) moeten altijd worden beschermd tegen slagen of stoten.
- Als gelode benzine wordt gebruikt kunnen Lambdasensoren (HO2S) worden beschadigd.

Het zuurstofgehalte van de lucht in de atmosfeer bedraagt constant circa 20%. Het zuurstofgehalte van de uitlaatgassen fluctueert met de lucht/brandstofverhouding (AFR). Een typische waarde voor het zuurstofgehalte in de uitlaatgassen ligt rond de 2%.

Het verschil in zuurstofgehalte in de twee gasmengsels resulteert in een elektrisch potentiaal verschil in het sensor-element. Rijke mengsels waardoor vrijwel alle beschikbare zuurstof wordt verbrand produceren hogere sensor-spanningen. Bij arme mengsels is in het mengsel een overmaat aan zuurstof aanwezig. Een gedeelte van die zuurstof zal de verbrandingskamer dus, onverbrand, verlaten.

Onder dergelijke omstandigheden is het verschil tussen het zuurstofgehalte van de uitlaatgassen en het zuurstofgehalte van de buitenlucht minder groot. Daardoor wordt door de Lambdasensor (HO2S) dus ook een geringer potentiaal verschil (spanning) geproduceerd. De ECM gebruikt de spanning die in het sensor-element van de Lambdasensor (HO2S) wordt geproduceerd om de lucht/brandstofverhouding (AFR) te berekenen. Op basis van deze gegevens kan de brandstofdosering dus zeer nauwkeurig onder controle worden gehouden.

Het materiaal in het sensor-element wordt pas geactiveerd bij een temperatuur van 300°C en hoger. Derhalve is het noodzakelijk dat via een elektrische weerstandselement, extra verhitting plaatsvindt. Het element gebruikt een 12 Volt voeding vanaf het hoofdrelais als door de ECM de relais-spoel wordt bekrachtigd. Dit resulteert in een korte opwarmperiode waardoor dus ook de emissies vanaf het starten van de motor, zoveel mogelijk worden gereduceerd. De weerstand van het verhittingselement kan worden gemeten met een multimeter. Deze weerstand dient 6Ω te bedragen bij 20°C.



1. Rijk lucht/brandstofmengsel (AFR)
2. Arm lucht/brandstofmengsel (AFR)
3. Lambdavenster (0,97 tot 1,03 mV)
4. Door Lambdasensor (HO2S) geproduceerd uitgangssignaal in mV.

## Krukas-positiesensor (CKP)

De CKP-sensor met variabele reluctantie is aan de achterkant van de motor gemonteerd. De punt van de sensor bevindt zich tegenover de motorkant van het vliegwiel. De sensor-punt is met slechts een schroef in

het huis bevestigd. De punt van de CKP-sensor bevindt zich direct naast een geprofileerde doelring op de binnenkant van het vliegwiel.



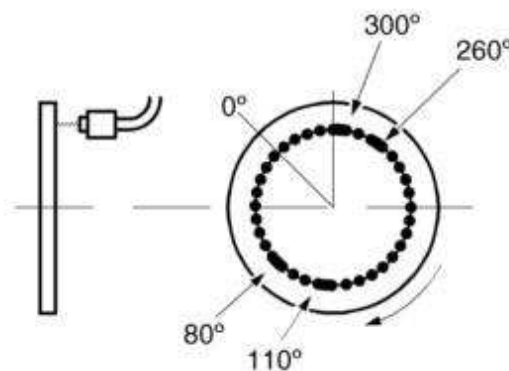
M18 0676

Op basis van het signaal van de CKP-sensor is de ECM in staat om de draaisnelheid en hoekpositie van de krukas, te berekenen. Deze informatie heeft de ECM nodig teneinde het ontstekingsmoment, het inspuitmoment en de brandstofhoeveelheid onder alle bedrijfscondities - gedurende het starten en lopen van de motor - te berekenen. Als door de CKP-sensor geen signaal wordt geleverd, zal de motor ook niet kunnen lopen. Er is geen vervangingssignaal of standaard waarde beschikbaar.

De CKP-sensor is een sensor met variabele reluctantie. Deze sensor produceert een analoge spanning naar pen 4 en 30 van ECM-connector C0914 die proportioneel is met het toerental en de stand van de doelring op het vliegwiel. Door een permanente magneet in de sensor wordt een magnetische flux uitgeoefend op een sensor-wikkeling. Hierdoor wordt een uitgangsspanning gecreëerd die wordt gelezen door de ECM.

De openingen tussen de polen van de doelring passeren de sensor-punt. Hierdoor wordt de magnetische flux onderbroken en als gevolg daarvan vindt een verandering plaats in de uitgangsspanning (e.m.f - elektromotorische kracht).

Het is belangrijk dat niet wordt vergeten dat de ECM niet in staat is om - uitsluitend op basis van gegevens van de CKP-sensor - exact vast te stellen welke cilinder aan het begin staat van de arbeidslag. Derhalve moet ook de CMP-sensor worden geraadpleegd, zodat voldoende gegevens worden verkregen voor sequentiële insputing en de regeling van de ontsteking.



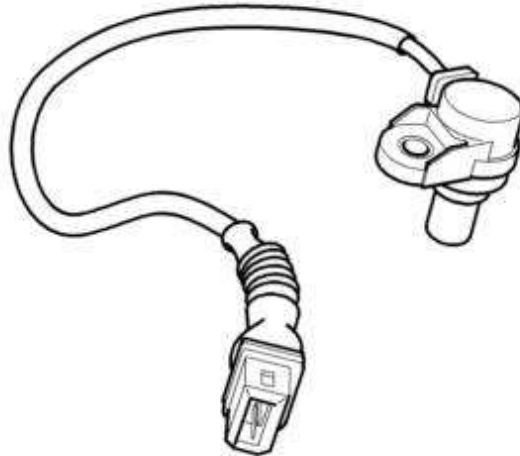
M18 0607

## Nokkenas-sensor (CMP)

De CMP-sensor levert een signaal waardoor de ECM in staat is de nokkenas-positie ten opzichte van de krukas-positie vast te stellen. Als gevolg daarvan is de ECM in staat brandstofinsputing te synchroniseren op het starten en draaien van de motor. De CMP-sensor levert een uitgangssignaal naar pen 16 van ECM-connector C0914. De ECM levert een massa voor de sensor via pen 42 van ECM-connector C0914.

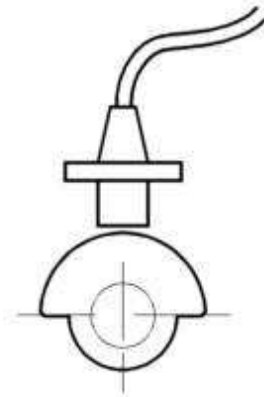
De CMP-sensor bevindt zich op het kleppendeksel (onder het plastic deksel) aan het tegenover gestelde uiteinde van de nokkenas-aandrijving. Hierdoor wordt de reluctor op de uitlaatnokkenas afgelezen.

De sensor is een "Hall Effect" sensor waardoor de aanwezigheid van een reluctor wordt vastgesteld die op de uitlaatnokkenas is gemonteerd. De sensor ontvangt een accuvoeding vanaf het hoofdrelais. De sensor werkt op het principe dat, wanneer de sensor wordt blootgesteld aan een magnetische flux, een elektrische stroom wordt opgewekt. Hierdoor wordt een potentiaal-verschil in spanning veroorzaakt wanneer de reluctor de sensor passeert. Dit wordt door de ECM gedetecteerd in de vorm van een digitaal signaal.



M18 0608

De reluctor is een ontwerp met slechts een "tand" langs een segment van 180° van de nokkenas-rotatie. Om die reden wordt dit een halvmeevormig nokwiel genoemd.



M18 0609

De reluctor (het halvmeevormige nokwiel) stelt de ECM in staat om bij het starten van de motor, sequentiële brandstofinspuiting te leveren. Mocht de CKP-sensor defect raken, dan wordt echter geen reservesignaal geleverd.

Als het signaal van de CMP-sensor afwezig is kan de motor toch worden gestart. Ook zal de motor blijven lopen. De brandstofinspuiting vindt dan hoogstwaarschijnlijk echter niet in de juiste fase plaats. Dit is merkbaar aan lagere prestatie- en rijkaracteristieken gecombineerd met een hoger brandstofverbruik en emissies.

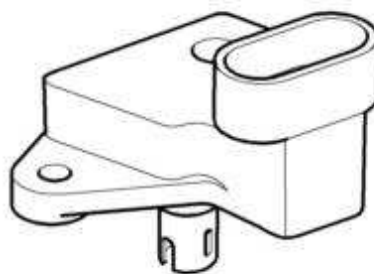
Zolang de krukas ronddraait fluctueert dit signaal tussen de hoge en lage spanningswaarden. De stand van de reluctor (het halvmeevormige nokwiel) ten opzichte van de nokkenas kan niet worden gewijzigd. De lichtspleet tussen de punt de CMP-sensor en de reluctor (halvmeevormige nokwiel) kan niet worden gewijzigd.

## Absolute spruitstukdruk (MAP) - sensor

De MAP-sensor is op de voorkant van het inlaatspruitstuk geplaatst en bevestigd met twee Torx bouten.

De uitgangsspanning van de MAP-sensor, gecombineerd met de uitgangssignalen van de CKP- en IAT-sensor, worden door de ECM gebruikt om te berekenen hoeveel lucht in die cilinders wordt gezogen. Op basis van deze gegevens is de ECM in staat om de waarden te berekenen voor het ontstekingsmoment en de brandstofinspuitduur.

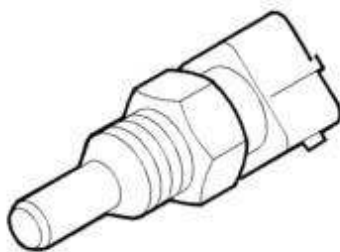
De MAP-sensor ontvangt een 5 Volt  $\pm 4\%$  voedingsspanning vanaf pen 8 van ECM-connector C0914 en levert een analogo signaal naar pen 45 van ECM-connector C0914 dat representatief is voor de absolute spruitstukdruk en waarmee de ECM de belasting kan berekenen die op de motor wordt uitgeoefend. De ECM levert een massa voor de sensor via pen 31 van ECM-connector C0914. Hoewel pen 10 van connector C0914 wel is aangesloten, wordt die door de ECM niet gebruikt. De pen dient uitsluitend voor eventuele toekomstige ontwikkelingen.



M18 0610

Als het signaal van de MAP-sensor niet aanwezig is, wordt door de ECM een standaard waarde "ingevuld" voor de absolute spritstukdruk. Deze waarde is gebaseerd op het krukas-toerental en de smoorklephoek. De motor blijft lopen met lagere rijkaracteristieken en hogere emissies. Het is echter mogelijk dat dit de bestuurder niet onmiddellijk opvalt. Door de ECM worden storingscodes opgeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Motorkoelvloeistof-temperatuursensor (ECT)



M18 0611

De ECT-sensor bevindt zich in het uitlaat-bochtstuk van het koelsysteem op de cilinder-kop. Deze sensor levert een signaal naar pen 33 van ECM-connector C0914 waardoor die ECM in staat is om de motortemperatuur te berekenen. De ECM levert een massa voor de sensor via pen 7 van ECM-connector C0914.

Op voertuigen met airconditioning, wordt de A/C compressorkoppeling buiten werking gesteld als de temperatuur van de koelvloeistof een bepaalde waarde bereikt. De A/C compressorkoppeling wordt pas

weer ingeschakeld als die temperatuur weer daalt tot een andere vooraf bepaalde waarde.

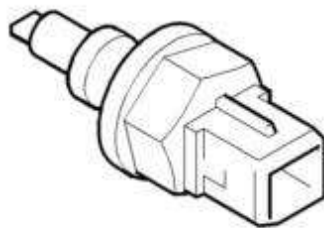
### \*\*\* Werking \*\*\*

De ECT-sensor bestaat uit een vaste NTC-thermistor (NTC - Negatieve Temperatuur Coëfficiënt) die in aanraking komt met de motorkoelvloeistof. De ECM gebruikt de motorkoelvloeistof-temperatuur om, gedurende het starten van de motor, de brandstofdosering en het ontstekingsmoment te berekenen. Op basis hiervan kan tevens een temperatuur-correctie worden uitgevoerd ten behoeve van de brandstofdosering en het ontstekingsmoment zolang de motor warmdraait, normaal loopt of als de temperatuur daarvan te hoog oploopt. Het ECT-signaal wordt tevens door de ECM gebruikt voor het activeren/buiten werking stellen van de motorkoelventilators.

Als de ECT-sensor defect raakt of als de aansluiting wordt verbroken, past de ECM een standaard waarde toe die is gebaseerd op waarden die worden ontvangen van de motorolie-temperatuursensor. Het is mogelijk dat het de bestuurder niet opvalt dat sprake is van een storing. In de ECM wordt echter wel een storingscode opgeslagen die met T4 kan worden teruggehaald. Onder invloed van de standaard waarde zullen, als de motor loopt, de koelventilators op hoog toerental gaan draaien.

### \*\*\* Beschrijving \*\*\*

## Inlaatluchttemperatuur-sensor (IAT)



M18 0612

De IAT-sensor bevindt zich nabij de injector van cilinder 4 in het inlaatspruitstuk. De sensor bestaat uit een NTC-thermistor in een open huis zodat de lucht onbelemmerd over het sensor-element kan stromen.

De IAT-sensor levert een signaal naar pen 44 van ECM-connector C0914 waardoor de ECM in staat is om het ontstekingsmoment en de brandstofhoeveelheid aan te passen aan de temperatuur van de inlaatlucht. Hierdoor blijven optimale prestatie- en rijkarakteristieken en lage emissies gehandhaafd. De ECM levert een massa voor de sensor via pen 18 van ECM-connector C0914.

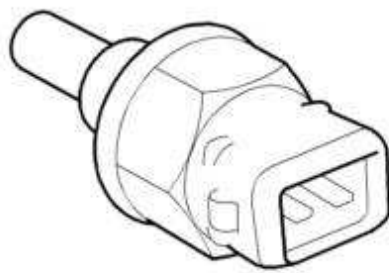
De IAT-sensor is een onderdeel van een spanningsscheidingscircuit dat bestaat uit een afgeregelde 5 Volt voeding, een vaste weerstand (beide bevinden zich in de ECM) en een temperatuur-afhankelijke variabele weerstand (de IAT-sensor).

Als de IAT-sensor defect raakt of als de aansluiting daarvan wordt verbroken, zal de motor blijven lopen. Door de ECM wordt een standaard waarde "ingelast" op basis van informatie van de toerental/belastingssoftware-routine zodat de motor blijft lopen. De aanpassende brandstofdosering wordt echter buiten werking gesteld.

Het is mogelijk dat deze situatie niet onmiddellijk door de bestuurder wordt opgemerkt. Door de ECM zullen echter storingscodes worden opgeslagen die met behulp van T4 kunnen worden teruggehaald.

## Olietemperatuur-sensor





M18 0613

De motorolie-temperatuursensor bevindt zich in het oliefilterhuis. De olietemperatuur die wordt opgemeten door de ECM wordt vervolgens toegepast voor het aanpassen van de brandstof-doseringswaarden en dit geschiedt dus in overeenstemming met de temperatuur van de motorolie.

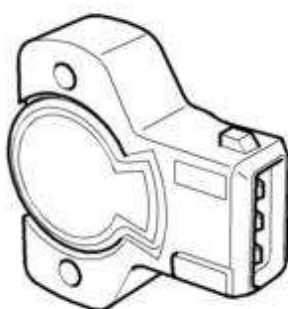
Door toepassing van een motorolie-temperatuursensor is de ECM in staat om gedurende de opwarmingsfase van de motor, optimale motorprestatiekenmerken te combineren met minimale emissies. De sensor levert een signaal naar pen 32 van ECM-connector C0914. De ECM levert een massa voor de sensor via pen 6 van ECM-connector C0914.

De sensor bestaat uit een vaste NTC-thermistor (NTC - Negatieve Temperatuur Coëfficiënt) die in aanraking komt met de motorolie.

Als de sensor defect raakt, wordt door de ECM een standaard waarde ingesteld die oploopt tot 90°C. Het is mogelijk dat de bestuurder deze situatie niet onmiddellijk opvalt.

De motor blijft lopen maar de prestaties kunnen achteruit gaan. Tevens kunnen door het uitvallen van de aanpassende brandstofdosering de emissies oplopen. Door de ECM worden storingscodes opgeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Smookkleppositiesensor (TP)



M18 0614

De TP-sensor is op het smookklephuis gemonteerd. De sensor wordt aangedreven vanaf het uiteinde van het smookklepasje. De TP-sensor bestaat uit een potentiometer die een analoge spanning levert. Deze spanning wordt door de ECM omgezet in informatie over de smookklepstand.

Het signaal van de TP-sensor is essentieel voor de volgende functies van het voertuig:

- Regeling van stationaire toerentallen.
- Smookklep-demping.
- Brandstoftoevoer-onderbreking bij deceleratie.
- Berekeningen voor de op de motor uitgeoefende belasting.
- Acceleratie-verrijking.

- Mengselverrijking bij volle belasting.
- Schakelpunten van de automatische versnellingsbak.

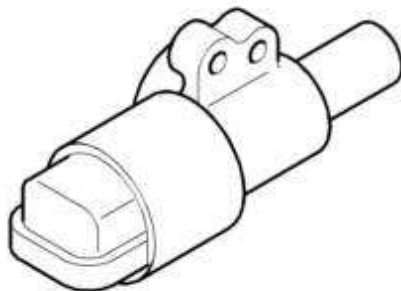
De TP-sensor is een potentiometer die fungeert als een spanningsscheider in een extern ECM-circuit. De potentiometer bestaat uit een  $4\text{ k}\Omega \pm 20\%$  weerstandssleepring en een wisserarm, aangedreven door het smookklep-asje. Deze arm "veegt" over de sleepring.

De contact-baan ontvangt een afgeregelde 5 Volt voeding vanaf pen 46 van ECM-connector C0914 en een massapad vanaf pen 34 van ECM-connector C0914. Als de wisserarm over de contactbaan beweegt wordt die aangesloten op gedeelten met spanningen van 0 - 5 Volt. De "uitgangsspanning" wordt vanaf de wisserarm aangesloten op pen 20 van ECM-connector C0914 zodat een analogoog spanningssignaal wordt geleverd.

De TP-sensor hoeft niet te worden afgesteld daar de ECM in staat is om de onderste spanningslimiet die correspondeert met een gesloten smookklep, "aan te leren".

Bij het uitvallen van het signaal van de TP-sensor blijft de motor lopen. Dit kan echter ten koste gaan van de regeling van de stationaire toerentallen en de smookklepreactie. Door de ECM worden storingscodes opgeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Luchtregelklep voor stationaire toerentallen (IACV)



M18 0615

De IACV bevindt zich op het inlaatspruitstuk. Hiermee kan de ECM het stationaire motortoerental onder controle houden door regeling van de hoeveelheid lucht die de smookklep passeert. Tevens is de ECM in staat om een dempende functie uit te voeren als de smookklep bij vertraging van het voertuig wordt gesloten. Hierdoor wordt het gehalte koolwaterstof-emissies (HC) gereduceerd.

De IACV wordt via een stappenmotor, bediend door de ECM. Deze stappenmotor bestaat uit een kern die roteert onder invloed van magnetische velden die weer worden geproduceerd door twee elektromagnetische spoelen die, ten opzichte van elkaar, onder een hoek staan van  $90^\circ$ .

De stand van de stappenmotor is bepalend van de hoeveelheid lucht die door een buis stroomt. Deze buis gaat van het inlaatspruitstuk naar een leiding die is aangesloten op het smookklephuis. De spoelen zijn aangesloten op de driver-circuits in de ECM.

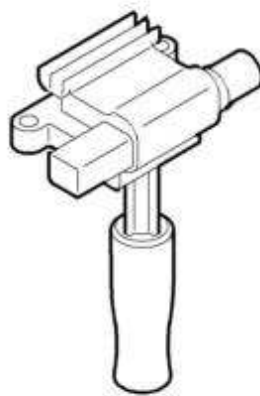
Ieder van de vier aansluitingen kan worden aangesloten op 12 Volt of de massa waardoor vier "fasen" worden verkregen. Door de ECM worden de vier fasen - fase 'A', 'B', 'C' en 'D' - aangedreven vanaf respectievelijk pen 39, 13, 50 en 24 van ECM-connector C0914, zodat het gewenste stationaire toerental wordt verkregen.

Zodra het contact wordt afgezet gaat de ECM over op een uitschakel-procedure inclusief "referentie" van de stappenmotor. Dit wil zeggen dat door de ECM de kern van de stappenmotor zodanig wordt geroteerd dat die motor in staat is om zich de stand "te herinneren" die gedurende de volgende motorstart noodzakelijk is.

De referentie-procedure van de stappenmotor kan 3 - 5 seconden duren. Als referentie-instelling van de stappenmotor door de ECM gedurende de uitschakelprocedure onmogelijk is, dan geschiedt dat wanneer het contact weer aan wordt gezet. Als de stappenmotor defect raakt kan niet worden teruggevallen op ondersteunende systemen voor regeling van de stationaire toerentallen. Het is mogelijk dat het stationaire toerental te hoog of te laag is. Wordt de motor belast, dan kan die afslaan. Door de ECM worden storingscodes opgeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Bobines

Op het kleppendecksel en boven de bougies in cilinder 1 en 3 zijn twee bobines geplaatst. Deze zijn bevestigd met schroeven.



M18 0616

Door de afzonderlijke bobines wordt een paar bougies geactiveerd en dit geschiedt op basis van het "Wasted Spark" principe (verspilde vonk). Op de onderkant van de bobine is een bougie-verbinding aangebracht en een bougiekabel gaat naar de tweede bougie.

Bobine nr. 1 is via pen 52 van ECM-connector C0914 aangesloten op de massa. Bobine nr. 2 is via pen 26 van ECM-connector C0914 aangesloten op de massa. Iedere bobine ontvangt via zekering 2 in de motorruimte-zekeringkast een accuvoeding vanaf het hoofdrelais.

Bobine nr. 1 is boven cilinder 1 geplaatst en deze bobine is bevestigd op de bougie van cilinder 1. De bougie-kabel is aangesloten op de bougie van cilinder 4.

Bobine nr. 2 is boven cilinder 3 geplaatst en deze bobine is bevestigd op de bougie van cilinder 3. De bougie-kabel is aangesloten op de bougie van cilinder 2.



**WAARSCHUWING:** De hoogspanning voor het ontstekingsstelsel is hoger dan 50 kV. Ook de laagspanning is hoger dan 400 Volt. Door dergelijke hoge spanningen kan ernstig letsel worden veroorzaakt. Dit kan zelfs fataal zijn. Als de motor loopt en gedurende het starten mogen componenten van een ontstekingsstelsel nooit worden aangeraakt.

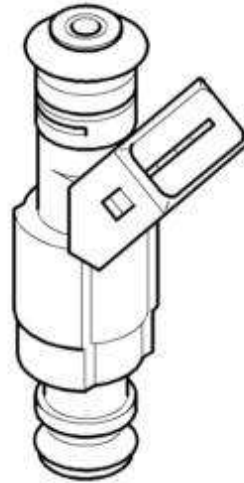


**VOORZICHTIG:** Nadat de bougie-kabels zijn losgemaakt van de bobines mag de motor nooit worden gestart. Ook mag men die motor niet laten draaien; het is dan mogelijk dat de ECM en/of de bobines defect raken. Zet het ontstekingsstelsel altijd uit door de laagspanningsconnectors los te maken van de bobines.

De individuele bobines bestaan uit een paar wikkelingen rond een gelamineerde ijzerkern. De primaire wikkeling heeft een weerstand van  $0,7\Omega$  en de secundaire wikkeling heeft een weerstand van  $10\text{ k}\Omega$ .

## Brandstofinjectors

De injectors zijn direct onder de brandstofgalerij geplaatst. Deze zijn aangesloten op bevestigingen op het inlaatspruitstuk. Individuele injectors leveren exact de juiste hoeveelheid vernevelde brandstof naar de motor (deze brandstof wordt op de koppen van de inlaatkleppen gespoten). Dit geschiedt eenmaal per 4-takt cyclus. Alle injectors worden gedurende de inlaatslag van de cilinder waarop de injector is gemonteerd, geopend.



M19 3315

Een injector bestaat uit een naald en een zitting. Ook is een solenoïde-wikkeling geplaatst waardoor de naald tegen de druk van de retourveer in, omhoog wordt bewogen. De vernevelde brandstof wordt door de injector-mondstukken op exact de juiste gedeelten van de inlaatpoorten gespoten zodat maximaal wordt geprofiteerd van de werveling en turbulentie in het spruitstuk en de poorten in die cilinderkop.

De solenoïde-wikkeling heeft een weerstand van 13 - 16Ω bij 20°C. De injectors werken op een afgeregelde druk van 3,5 bar. Op het uiteinde van de brandstofgalerij is een regulator geplaatst. Overtollige brandstof gaat naar de wervelpot en stroomt via een retourleiding terug naar de tank.

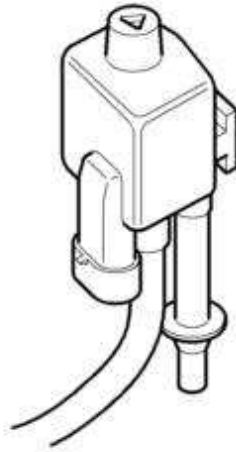
Injectors ontvangen de brandstof onder druk uit de brandstofgalerij. De 12 Volt voeding wordt geleverd vanaf het hoofdrelais. De brandstof kan de motor pas bereiken als door de ECM de naald van de injector-zitting wordt opgetild doordat de solenoïde wordt bekrachtigd.

Om de solenoïde te bekrachtigen levert de ECM een massapad vanaf connector C0914, via de volgende pennen naar de wikkeling van de individuele injectors:

- Injector nr. 1 - pen 25.
- Injector nr. 2 - pen 51.
- Injector nr. 3 - pen 14.
- Injector nr. 4 - pen 40.

Als een injector defect raakt kan dit ten koste gaan van het vermogen en de prestaties van de motor. Door de ECM worden storingscodes opgeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Dampemissie-regeling (EVAP) - spuiklep



M18 0618

De EVAP-spuiklep is in de motorruimte geplaatst en bevindt zich onder de "E-box" op het linker binnenspatbord. De spuiklep is via een flexibele leiding aangesloten op het inlaatspruitstuk. Het EVAP-koolstoffilter is in de rechter achterwielkast en achter de wielkuip geplaatst.

De spuiklep bestaat uit een door een solenoïde bediende klep waarvan de werking wordt geregeld door de ECM op basis van een door de ECM geleverd pulsbreedte-gemoduleerd massa-sigitaal (PWM) via pen 48 van connector C0914. De spuiklep ontvangt een accuvoeding vanaf het hoofdrelais via zekering 1 in de motorruimte-zekeringkast.

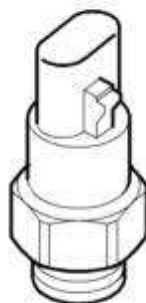
Door de EVAP-spuiklep wordt de stroom van de brandstofdampen vanaf het EVAP-koolstoffilter naar het inlaatspruitstuk van de motor geregeld. Als met het voertuig wordt gereden wordt het EVAP-koolstoffilter door de ECM gespuut doordat de spuiklep wordt geopend. Als gevolg daarvan worden onder invloed van de onderdruk in het inlaatspruitstuk de brandstofdampen uit het koolstoffilter in de cilinders gezogen. In de cilinders worden die brandstofdampen verbrand.

Nadat de benzine-damp uit het koolstoffilter is verwijderd, wordt die vervangen door frisse lucht die via een automatische 1-weg klep het filter binnenstroomt. Het koolstoffilter is nu gereed voor de volgende "absorptie"-fase. De hoeveelheid brandstofdamp die de cilinders binnenstroomt kan van invloed zijn op de totale lucht/brandstofverhouding (AFR). De spuiklep dient derhalve uitsluitend door de ECM te worden geopend als die in staat is om ervoor te compenseren door de injector-inspuitduur te reduceren.

De spuiklep zal uitsluitend kunnen functioneren onder de volgende condities:

- De motor dient de normale bedrijfstemperatuur te hebben bereikt.
- De aanpassende brandstofdosering dient te zijn geactiveerd.
- De geregelde brandstofdosering moet zijn geactiveerd.

## Airconditioning (A C); koelmiddel - druksensor



M18 0619

In het gedeelte van de A/C-leiding vanaf de condensator, rechts voorin de motorruimte, is de druksensor geplaatst. Voor aanvullende informatie over de airconditioning en de schakeldrukken die van toepassing zijn op de druksensors:

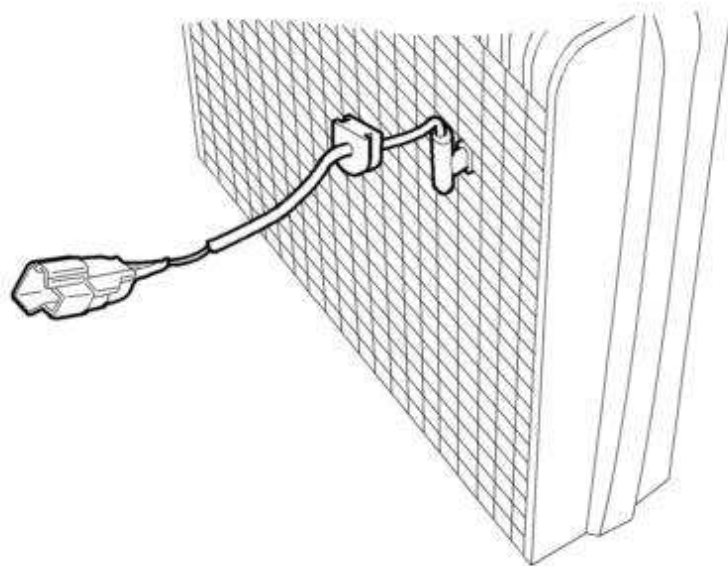
**\*\*\* Beschrijving \*\*\***

De sensor wordt door de ECM in combinatie met de verdamper-sensor gebruikt om de belastingen te berekenen die door de A/C-compressor met variabele belasting, worden uitgeoefend op de motor waardoor berekeningen van de motorbelasting en de stationair-regeling, mogelijk worden. De sensor is aangesloten op ECM-pen 57, 70 en 71 van connector C0913. Pen 57 dient voor een 5 Volt sensor-voeding. Pen 70 dient voor het retoursignaal vanaf de sensor en pen 71 is voor de sensor-massa.

De ECM gebruikt de sensor-signalen om de elektromechanische compressorkoppeling los te zetten als de druk te ver daalt of te hoog oploopt zodat de koelventilators bij vooraf vastgestelde drukken, op hoog of laag toerental gaan draaien.

**\*\*\* Beschrijving \*\*\***

## Airconditioning (A C); verdamper - temperatuur-sensor



M18 0620

De verdamper-temperatuursensor is een zogenaamde NTC-thermistor die in de verdamper is geplaatst. Deze wordt door de ECM in combinatie met de A/C-druksensor gebruikt om de verdamper-temperatuur te controleren en de belastingen te berekenen die op de motor worden uitgeoefend dat door de compressor met variabele belasting, teneinde berekening van de motorbelasting en stationair-regeling mogelijk te maken.

De verdamper-temperatuursensor is aangesloten op ECM-pen 37 en 47 van connector C0914. Het sensor-massapad gaat via pen 37 en vanaf pen 47 gaat het sensor-sigitaal naar de ECM.

Als de temperatuur van de verdamper voldoende daalt doordat op de vinnen ijsvorming plaatsvindt, zal de elektromechanische koppeling van de compressor door de ECM buiten werking worden gesteld tot de temperatuur van de verdamper voldoende is gestegen.

**\*\*\* Beschrijving \*\*\***

## Wisselstroomdynamo

De wisselstroomdynamo bevindt zich op een steun die op de rechter voorkant van de motor is bevestigd op het motorblok. De wisselstroomdynamo wordt vanaf de krukas-poelie aangedreven door een "Poly-V" riem. Door de wisselstroomdynamo wordt mechanische energie omgezet in elektrische energie voor het

elektrische systeem terwijl daardoor tevens de acculading wordt gehandhaafd.

De wisselstroomdynamo produceert een signaal naar pen 35 van ECM-connector C0914. Dit signaal vertegenwoordigt het verbruik van elektrische energie door de systemen van het voertuig en de mechanische belasting die door de wisselstroomdynamo op de motor wordt uitgeoefend. Het door de wisselstroomdynamo geleverde uitgangssignaal is een variabel pulsbreedte-gemoduleerd signaal dat proportioneel is met de belasting die wordt uitgeoefend op de motor.

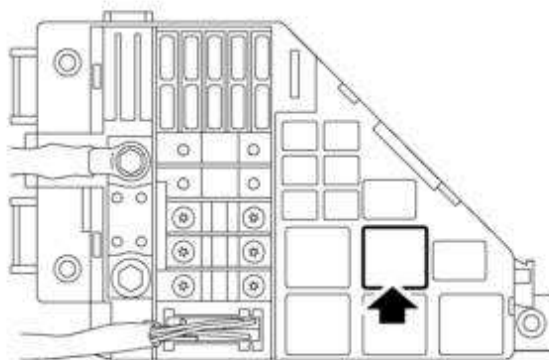
De ECM gebruikt dit belastingssignaal voor compensatie van de stationaire toerentallen terwijl daardoor tevens fluctuaties in het motortoerental worden gereduceerd. Als dit belastingssignaal uitvalt, gebruikt de ECM een standaard waarde terwijl ook een storingscode wordt opgeslagen die met T4 kan worden teruggehaald.

## Contactslot - signaal

Het signaal voor "contact aan" bereikt pen 61 van ECM-connector C0913 in de vorm van een digitaal ingangssignaal via een permanente bedrading. Als de ECM enige tijd op "stationair" heeft gestaan gaat die over op de "slaap"-functie (hierdoor wordt energie bespaard).

Zodra de ECM het signaal "contact aan" ontvangt van het contactslot, wordt de ECM "gewekt". Vervolgens wordt het hoofdrelais bekrachtigd.

## Hoofdrelais



M18 0621

Het hoofdrelais bevindt zich in de zekeringkast die links in de motorruimte is geplaatst.

Het hoofdrelais staat normaal open als het contact uit staat. Als het contact in stand 'II' wordt gedraaid, levert de ECM een massapad voor de relaisspoel. Die spoel wordt bekrachtigd waardoor de contacten worden gesloten.

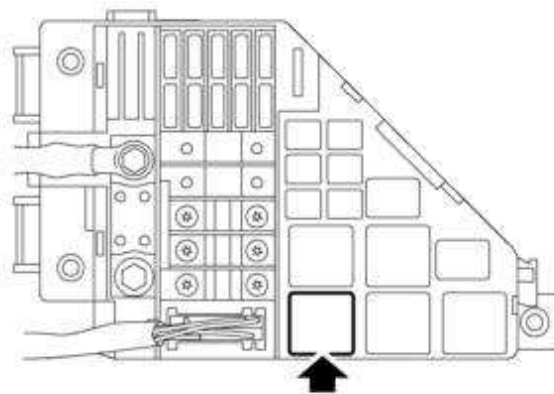
De relais-contacten ontvangen een directe permanente accuvoeding. Door het hoofdrelais wordt de accuspanning aangesloten op de volgende componenten:

- ECM-connector C0914 pen 19
- Voor en na katalysator geplaatste Lambdasensor (HO2S).
- CMP-sensor.
- Spuiklep.
- Brandstofinjectors.
- Bobines.
- A/C - relais-spoel.

- Brandstofpomp - relais-spoel.

Als het hoofdrelais defect raakt zal de voeding de bovenstaande componenten niet bereiken. Derhalve kan ook de motor niet worden gestart. Door de ECM worden storingscodes opgegeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Brandstofpomp-relais



M18 0622

Het brandstofpomp-relais is in de motorruimte-zekeringkast geplaatst. Dit bevindt zich aan de linkerkant van de motorruimte. Het relais staat normaal open als het contact uit staat.

Als het contactslot in stand 'II' (contact aan) staat, levert de ECM via pen 68 van connector C0913 een massapad voor de relaispoel. Als het contact aan staat, ontvangt het relais een voeding vanaf het hoofdrelais, waardoor de relais-spoel wordt bekrachtigd. De contacten worden dus gesloten.

De relais-contacten ontvangen permanente accuvoeding van zekering 10 in de motorruimte-zekeringkast en via de brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar. De voeding gaat door de relais-contacten en daardoor wordt de brandstofpomp bekrachtigd. Die pomp gaat werken waardoor het brandstofsysteem op druk wordt gebracht. Het relais wordt uitsluitend een korte tijd bekrachtigd zodat in het brandstofsysteem voldoende druk wordt opgewekt.

Als het contactslot in stand 'III' (tornen/starten) wordt gedraaid, bekrachtigt de ECM het relais zodra de motor gaat tornen. Het relais blijft bekrachtigd tot de motor afslaat.

Als de motor afslaat en door de ECM niet langer een signaal wordt ontvangen van de CKP-sensor wordt door de ECM, het massapad voor het relais opgeheven. De brandstofpomp uit wordt gezet.

Door de brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar wordt, wanneer die wordt geactiveerd, de voeding naar de relais-contacten onderbroken. Bij een plotselinge vertraging wordt daardoor de brandstofpomp dus buiten werking gesteld. Als de brandstofpomp niet langer werkt moet eerst worden gecontroleerd of de brandstoftoevoer-schakelaar is geactiveerd. De schakelaar wordt teruggesteld door de rubberen dop boven op de schakelaar, in te drukken.

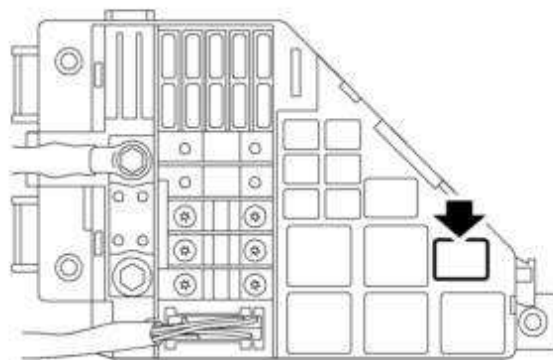


**WAARSCHUWING: Zorg ervoor dat geen brandstoflekkages aanwezig zijn en let tevens zorgvuldig op de integriteit van het brandstofsysteem voordat de brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar wordt teruggesteld.**

Als het brandstofpomp-relais uitvalt zal de voeding de brandstofpomp niet bereiken. De motor kan dus niet worden gestart. Loopt de motor al dan zal die afslaan doordat brandstof niet langer de motor bereikt. Door de ECM worden storingscodes opgegeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.



## A C-compressorkoppeling - relais



M18 0623

Op voertuigen met airconditioning is in de motorruimte-zekeringkast, een A/C-relais geplaatst. Als de motor loopt en de A/C door de bestuurder aan wordt gezet, ontvangt de ECM op pen 56 van ECM-connector C0913 een massa-sigitaal vanaf de A/C-schakelaar.

Onder de juiste omstandigheden wordt door de ECM de A/C-aanvraag toegekend. Dat wil zeggen dat de ECM een massapad voltooid vanaf pen 53 van ECM-connector C0913 naar de spoel van het A/C-koppelingsrelais. De relaisspoel ontvangt een accuvoeding vanaf het hoofdrelais. Als het massapad wordt voltooid zal de spoel worden bekrachtigd waardoor de relais-contacten worden gesloten.

Vanaf gezekerde verbinding 1 en zekering 9 in de motorruimte-zekeringkast gaat een permanente accuvoeding door de relais-contacten waardoor de compressorkoppeling wordt ingeschakeld.

Door de ECM wordt het massapad naar de relaisspoel opgeheven, waardoor de A/C compressorkoppeling buiten werking wordt gesteld, wanneer:

- De koelvloeistoftemperatuur stijgt tot boven een vooraf ingestelde waarde. De A/C compressorkoppeling wordt opnieuw ingeschakeld als de koelvloeistoftemperatuur daalt tot een vooraf ingestelde waarde.
- De A/C koelmiddeldruk te ver daalt of te hoog oploopt. Voor details van koelmiddeldrukken: [\\*\\*\\* Beschrijving \\*\\*\\*](#)

Als het relais van de A/C-koppeling defect raakt zal ook de airco (A/C) niet kunnen werken. Door de ECM worden storingscodes opgeslagen die met T4 kunnen worden teruggehaald.

## Motor - koelventilators

Op voertuigen zonder airconditioning (A/C) is achter de radiator, een koelventilator geplaatst die slechts op één toerental kan draaien. De ventilator wordt via een relais in de "E-box" bediend door de ECM.

Op voertuigen met airconditioning (A/C) bevindt de koelventilator zich achter de radiator, direct naast een tweede soortgelijke koelventilator die door de airconditioning wordt gebruikt voor het koelen van de condensator. Voor het koelen van de motor en de airconditioning, worden beide ventilators door de ECM parallel geschakeld via een koelventilator-ECU.

## Koelventilator - werking - voertuigen zonder A C

Door de ECM wordt het koelventilator-relais in de "E-box" bekrachtigd zodra de koelvloeistoftemperatuur

een waarde heeft bereikt van 102°C. Het relais wordt niet langer bekrachtigd als de koelvloeistoftemperatuur daalt tot onder 96°C.

Als de motor wordt afgezet blijft de koelventilator onder invloed van de ECM minimaal acht minuten lang geactiveerd. Als binnen vier minuten de temperatuur een vooraf ingestelde waarde niet bereikt, zal de actieve periode door de ECM worden beëindigd. Als de ventilator is geactiveerd en de temperatuur daalt tot onder een vooraf ingestelde waarde, zal verdere werking van de ventilator door de ECM worden beëindigd.

## **Koelventilator - werking - voertuigen met A C**

De motorkoelventilator en de condensator-ventilator worden via een koelventilator-ECU door de ECM in parallel geschakeld. De koelventilator-ECU achter de radiator en onder het motorkap-sluitpaneel ontvangt een pulsbreedte-gemoduleerd signaal (PWM) vanaf de ECM. De frequentie van het pulsbreedte-gemoduleerde signaal (PWM) dat wordt gevarieerd door de ECM, wordt door de koelventilator-ECU gebruikt om de uitgangsspanning vast te stellen die door de ventilator-motoren wordt gebruikt.

De werking van de ventilators is tevens afhankelijk van de wegsnelheid van het overtuig. Door de ECM zal het vereiste ventilator-toerental worden aangepast aan de wegsnelheid. Dit geschiedt op basis van CAN-signalen die worden ontvangen vanaf de ABS ECU.

Door de ECM wordt de werkcyclus van het pulsbreedte-gemoduleerde signaal (PWM) gevarieerd tussen 10% en 90%. Bij werkcyclussen tussen 10% en 49% levert de koelventilator-ECU geen voeding naar de ventilator-motoren. Bij een werkcyclus van 50% levert de ECU 6 Volt naar de ventilator-motoren. De ventilators gaan dus draaien op een minimum toerental van circa 1300 rpm. Als de werkcyclus oploopt tot boven 50%, wordt door de ECU de spanning naar de ventilator-motoren - non-lineair - opgevoerd tot 90%. Op dit punt ontvangen de ventilator-motoren 12 Volt. Die gaan dan op een maximum toerental draaien van circa 3.000 rpm.

Als het hoofdrelais wordt bekrachtigd, dient de koelventilator-ECU vanaf de ECM een pulsbreedte-gemoduleerde signaal (PWM) te ontvangen met een werkcyclus van 10% - 90%. Als door de ECU wordt geconstateerd dat dit niet het geval is, gaat de ECU ervan uit dat sprake is van een storing (onderbroken circuit of kortsluiting). De ventilators blijven dan continu op vol toerental draaien als het hoofdrelais wordt bekrachtigd. Daardoor kunnen de motor en het A/C-systeem niet oververhit raken.

De ECM bedient de ventilators op basis van ingangssignalen vanaf de ECT-sensor, de A/C-schakelaar en de A/C-druksensor. Raadpleeg de sectie "A/C-systeem" voor aanvullende details

**\*\*\* [Beschrijving](#) \*\*\***

Als de motor wordt afgezet blijven de koelventilators onder invloed van de ECM minimaal 8 minuten lang geactiveerd. Als binnen 4 minuten de temperatuur een vooraf ingestelde waarde niet bereikt, zal de actieve periode door de ECM worden beëindigd. Zolang de ventilators actief zijn en de temperatuur daalt tot onder een vooraf ingestelde waarde, zal verdere werking van de ventilators door de ECM worden beëindigd.

## **Brandstoftank; peil - sensor**

De ECM ontvangt op de CAN-bus een signaal voor het brandstofpeil in de tank, vanaf de sensor voor het brandstofpeil in de tank. Dit signaal wordt ontvangen via de instrumentengroep en de ABS ECU. Dit signaal wordt door de ECM opgeslagen in de vorm van vaste gegevens naar aanleiding van het overslaan van de motor ten behoeve van motoroverslag-detectie van het boorddiagnosesysteem (OBD) als het peil in de brandstoftank daalt tot onder 15% van de maximum inhoud.

## **Storingslampje (MIL)**

Het storingslampje (MIL) in de instrumentengroep informeert de bestuurder dat een storing aanwezig is in een gedeelte van het motormanagement-systeem dat essentieel is voor de emissie-regeling. Als het contact in stand 'II' wordt gedraaid, zal het storingslampje (MIL) blijven branden tot de motor aanslaat. Dit is een gloeilamp-controle.

Als een storing optreedt van een component waardoor de emissies worden beïnvloed, levert de ECM via de ABS ECU een CAN-bericht naar de instrumentengroep, waardoor de LED van het MIL-storingslampje gaat werken.

## Toerenteller - aandrijving

De toerenteller wordt aangestuurd door een CAN-bericht vanaf de ECM, via de ABS-modulator naar de instrumentengroep.

## Voertuig-immobilisatie

Het immobilisatie-systeem van het voertuig kan gaan functioneren als door de EWS3D immobilisatie-ECU een unieke code wordt doorgegeven naar de ECM zodra het contact aan wordt gezet. Als deze code door de ECM wordt herkend worden door de ECM de injectors bekrachtigd zodat de motor kan worden gestart.

Wordt geen code of een onjuiste code ontvangen dan wordt de motor door de ECM uitgeschakeld doordat de brandstofinjectors niet worden bekrachtigd.

De immobilisatie-ECU controleert tevens het startrelais. Het startrelais wordt passief buiten werking gesteld nadat de sleutel uit het contactslot is verwijderd. Heractivering vindt plaats door het contact aan te zetten. Hierdoor wordt een spoel rond de contactslot-cilinder geactiveerd.

Door de wikkeling wordt een golfvorm-sigitaal verzonden waardoor de zender wordt geactiveerd zodat een hermobilisatie-sigitaal door die zender wordt uitgezonden. Als dit sigitaal wordt ontvangen door de diefstalalarm-ECU wordt het startrelais in werking gesteld.

Vervangings-ECM's worden "leeg" geleverd. Deze ECM's moeten de veiligheidscode van de immobilisatie-ECU voor het voertuig waarop die ECM's worden geplaatst, aanleren. Nadat de ECM is aangesloten op het voertuig moet de ECM met T4 in staat worden gesteld om de immobilisatie-ECU code aan te leren. Als een nieuwe immobilisatie-ECU wordt geplaatst moet de ECM met T4 de nieuwe veiligheidscode aanleren. Bij het vervangen van de ECM of de immobilisatie-ECU moet altijd een bepaalde procedure worden uitgevoerd. Deze procedure wordt in de detail beschreven in het hoofdstuk "Veiligheidssysteem - beschrijving en werking".

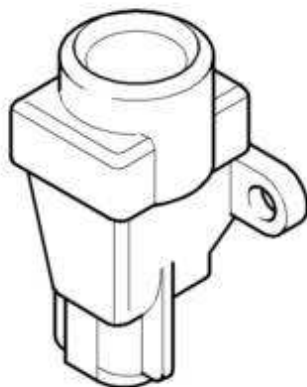
**\*\*\* Beschrijving \*\*\***

## Ruw wegdek detectie

MEMS 3 beschikt over een faciliteit voor detectie van het overslaan van de motor. Deze functie maakt een onderdeel uit van het boorddiagnosesysteem (OBD). Detectie van het overslaan van de motor wordt buiten werking gesteld als door de ECM wordt geconstateerd dat het voertuig op een "ruw wegdek" rijdt. De systeem-software ontvangt uitgangssignalen voor een ruw wegdek vanaf de ABS ECU. Ook kan door het systeem motoroverslag-detectie buiten werking worden gesteld, teneinde te voorkomen dat door de ECM onjuiste storingen worden opgeslagen.

Het sigitaal voor een "ruw wegdek" gaat via de CAN-bus, vanaf de ABS ECU naar ECM-pen 65 en 79. Het CAN-bericht is representatief voor de maximum wiel-acceleratie die wordt aangegeven door minstens één van de vier wiel-sensors. Deze gegevens worden om de 20 ms door de ABS ECU bijgewerkt.

## Brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar



M18 0624

De brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar bevindt zich op de achterkant van de linker koepel van de wielophanging, in de motorruimte. Bij een plotselinge vertraging wordt de voeding naar het brandstofpomp-relais door de schakelaar opgeheven. De brandstofpomp wordt dus afgezet.

Als de brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar is geactiveerd, is het mogelijk om die terug te stellen door de rubber bovenkant van de schakelaar in te drukken. De schakelaar ontvangt de voeding vanaf zekering 10 in de motorruimte-zekeringkast. De voeding gaat door de schakelaar naar de contacten van het brandstofpomp-relais in de motorruimte-zekeringkast. De voeding vanaf de schakelaar gaat tevens naar de centrale regeleenheid (CCU). Als gevolg daarvan worden de deuren bij een botsing van slot gedaan, terwijl ook de brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar wordt geactiveerd.



**WAARSCHUWING: Zorg ervoor dat geen brandstoflekkages aanwezig zijn en let tevens zorgvuldig op de integriteit van het brandstofsysteem voordat de brandstoftoevoer-onderbrekingsschakelaar wordt teruggesteld.**

## Gaspedaal - schakelaar

De gaspedaal-schakelaar is bovenop de pedaal-kast geplaatst. De schakelaar is bevestigd in een in de kast aangebrachte opening. De schakelaar is een "Hall Effect" nabijheidsschakelaar waardoor de aanwezigheid wordt geconstateerd van een "doelpunt" op het gaspedaal. De schakelaar is via een enkele draad aangesloten op pen 77 van ECM-connector C0913.

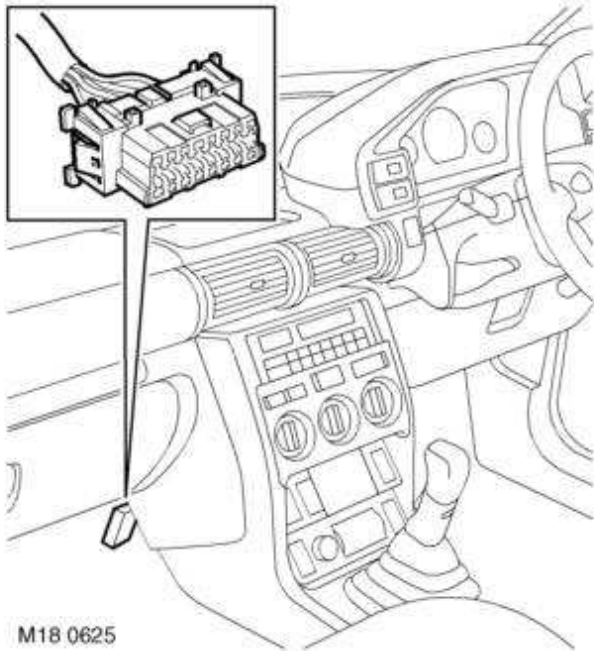
Als het gaspedaal niet wordt ingedrukt, staat de schakelaar open. Als het gaspedaal wordt ingedrukt, wordt de afstand tussen het "doelpunt" op het pedaal en de schakelaar vergroot. De schakelaar wordt dus gesloten. Daardoor wordt vanaf de ECM een massapad voltooid. Dit wordt geregistreerd door de ECM. De ECM gebruikt het signaal als een smoorklep-status, zodat kan worden vastgesteld of de smoorklep blijft hangen als de afdalings-remregeling (HDC) wordt gebruikt. De pedaal-status wordt vergeleken met deingangssignalen vanaf de TP-sensor. Op deze manier wordt bevestigd of het gaspedaal wordt ingedrukt.

## Diagnose

Via een diagnosestekker is uitwisseling mogelijk van informatie tussen de ECM en T4 of een diagnose-hulpmiddel met toepassing van het Keyword 2000 protocol.

De diagnosestekker bevindt zich achter de middenconsole in de voetenruimte voor de bestuurder.

Een speciale diagnose-bus (ISO 9141 K-draad) is aangesloten tussen de ECM en de diagnosestekker zodat het terughalen van diagnose-informatie en programmering van bepaalde functies met T4 mogelijk is.



De ECM gebruikt een 'P'-code diagnose-softwarestrategie waardoor storingen van het motormanagement-systeem kunnen worden opgeslagen. Nadat T4 is aangesloten kunnen via de ECM de 'P'-codes worden bereikt.

## Boorddiagnose (OBD)

De MEMS 3 ECM-software is geprogrammeerd in overeenstemming met de huidige emissie-standaard ECD 3. Deze bepaling zal vanaf het jaar 2000 overal in Europa worden ingevoerd en deze komt sterk overeen met de bepalingen (fase II) die van toepassing zijn op de boorddiagnose die reeds van kracht zijn in Noord-Amerika.

De boorddiagnose (OBD) is bedoeld om bepaalde functies te controleren. Dit zijn dus functies waardoor de uitlaatemissies eventueel zouden kunnen stijgen tot boven de wettelijk toegestane drempel-waarden. De boorddiagnose (OBD) is geconcentreerd op het motormanagement-systeem.

Als een storing optreedt wordt de van toepassing zijnde 'P'-code in het ECM-geheugen opgeslagen. Ook zal het storingslampje (MIL) gaan branden. De storingscodes kunnen worden teruggehaald met T4 en de storingen die door de ECM worden opgeslagen behoren gewoonlijk tot één van de onderstaande storingscategorieën:

- Min - verwachte minimum waarde overschreden
- Max - verwachte maximum waarde overschreden.
- Signaal - het signaal is afwezig.
- Waarschijnlijk - een onwaarschijnlijke conditie werd gedetecteerd.

De boorddiagnose (OBD) werkt in de achtergrond en controleert systemen die worden bediend door de ECM. De systemen worden gecontroleerd zolang het voertuig door de bestuurder wordt bediend. De bestuurder zal zich echter van deze controle-functies niet bewust zijn. Afzonderlijke systeem-testen worden uitgevoerd wanneer de daarop van toepassing zijnde omstandigheden optreden.

## Diagnostische storingscodes (DTC)

In de onderstaande tabel staan de P-codes, de betreffende componenten en de beschrijving van de storing

vermeld.

<b>P-code</b>	<b>Component</b>	<b>Beschrijving</b>
P0106	Spruitstukdruk - ingangssignaal	Circuitstoring
P0107	Spruitstukdruk - ingangssignaal	Circuitstoring
P0108	Spruitstukdruk - ingangssignaal	Circuitstoring
P0111	Inlaatlucht-temperatuur (IAT) - ingangssignaal	Circuitstoring
P0112	Inlaatlucht-temperatuur (IAT) - ingangssignaal	Circuitstoring
P0113	Inlaatlucht-temperatuur (IAT) - ingangssignaal	Circuitstoring
P0116	Koelvloeistof-temperatuur - ingangssignaal	Circuitstoring
P0117	Koelvloeistof-temperatuur - ingangssignaal	Circuitstoring
P0118	Koelvloeistof-temperatuur - ingangssignaal	Circuitstoring
P0121	Smoorklep-potentiometer (TP) - ingangssignaal	Circuitstoring
P0123	Smoorklep-potentiometer (TP) - ingangssignaal	Circuitstoring
P0130	Primaire (vóór katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Schakelfrequentie te laag
P0131	Primaire (vóór katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Elektrische storing
P0132	Primaire (vóór katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Elektrische storing
P0133	Primaire (vóór katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Signaal buiten bereik
P0135	Primaire (vóór katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Elektrische storing
P0136	Secundaire (na katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Onwaarschijnlijk signaal
P0137	Secundaire (na katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Elektrische storing
P0138	Secundaire (na katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Elektrische storing

P0140	Secundaire (na katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Ontbrekend signaal
P0141	Secundaire (na katalysator) Lambdasensor - ingangssignaal	Elektrische storing
P0170	Brandstofsysteem	Aanpassingen buiten bereik
P0197	Olietemperatuur - ingangssignaal	Circuitstoring
P0198	Olietemperatuur - ingangssignaal	Circuitstoring
P0261	Injector 1 - aandrijving	Circuitstoring
P0262	Injector 1 - aandrijving	Circuitstoring
P0264	Injector 2 - aandrijving	Circuitstoring
P0265	Injector 3 - aandrijving	Circuitstoring
P0267	Injector 3 - aandrijving	Circuitstoring
P0268	Injector 3 - aandrijving	Circuitstoring
P0270	Injector 4 - aandrijving	Circuitstoring
P0271	Injector 4 - aandrijving	Circuitstoring
P0301	Cilinder 1	Overslaan van motor
P0302	Cilinder 2	Overslaan van motor
P0303	Cilinder 3	Overslaan van motor
P0304	Cilinder 4	Overslaan van motor
P0335	Krukas-positiesensor (CKP)	Geen signaal
P0340	Nokkenas-positiesensor (CMP)	Geen signaal
P0351	Bobine 1	Ontbrekend signaal
P0352	Bobine 2	Ontbrekend signaal
P0420	Katalytische hoofdomvormer	Katalysator - algemene storing
P0444	Spuiklep - aandrijving	Circuitstoring
P0445	Spuiklep - aandrijving	Circuitstoring

P0462	Brandstoftank; peil - ingangssignaal	Circuitstoring
P0463	Brandstoftank; peil - ingangssignaal	Circuitstoring
P0480	Radiator-ventilator - aandrijving	Circuitstoring
P0481	Condensator-ventilator - aandrijving	Circuitstoring
P0500	Voertuig-snelheidssensor	Signaal-storing
P0501	Wegsnelheid - ingangssignaal	Onwaarschijnlijk signaal
P0505	Stationair toerental - stappenmotor (IACV)	Kortsluiting naar accu of massa of onderbroken circuit
P0532	Airconditioning - druksensor	Circuitstoring
P0533	Airconditioning - druksensor	Circuitstoring
P0562	Accuspanning - ingangssignaal	Circuitstoring
P0563	Accuspanning - ingangssignaal	Circuitstoring
P0650	Storingslampje (MIL)	Circuitstoring
P1185	Primaire (vóór katalysator) verwarmde Lambdasensor	Elektrische storing
P1186	Primaire (vóór katalysator) Lambdasensor - verwarmingselement	Elektrische storing
P1191	Secundaire (na katalysator) Lambdasensor - verwarmingselement	Elektrische storing
P1192	Secundaire (na katalysator) verwarmde Lambdasensor	Elektrische storing
P1231	Brandstofpomp-relais	Circuitstoring
P1232	Brandstofpomp-relais	Circuitstoring
P1300	Katalytische hoofdomvormer	Overslaan van motor waardoor katalysator wordt beschadigd
P1316	Motorblok	Overslaan van motor resulterend in hogere emissies
P1506	Stationaire luchtregelklep (IACV); stappenmotor - aandrijving	Circuitstoring



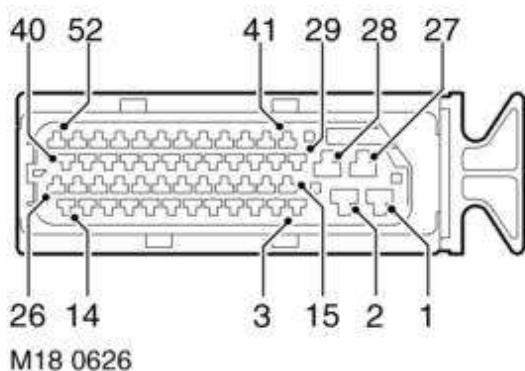
P1507	Stationaire luchtregelklep (IACV); stappenmotor - aandrijving	Circuitstoring
P1508	Stationaire luchtregelklep (IACV); stappenmotor - aandrijving	Circuitstoring
P1537	Airconditioning - aandrijving	Circuitstoring
P1538	Airconditioning - aandrijving	Circuitstoring
P1590	Sensor voor ruw wegdek	Signaal-storing
P1610	Hoofdrelais - aandrijving	Circuitstoring
P1611	Hoofdrelais - aandrijving	Circuitstoring
P1640	CAN-bus	CAN-bericht - storing

## ECM-kabelboom - connector-details

De onderstaande tabellen bevatten informatie over de ingangs/uitgangssignalen voor de twee kabelboom-connectors op de ECM.

### Connector C0914 (zwart) - 52-pens

Connector C0914 wordt gebruikt voor het leveren van ingangs- en uitgangssignalen van en naar de ECM. Hierop werken de motorsensors.



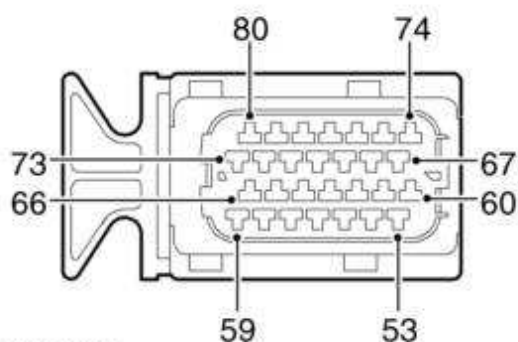
Pen-nr.	Beschrijving	Ingangs uitgangssignaal
1	Lambdasensor (HO2S) (vóór katalysator) - verwarmingselement; voeding	Uitgangssignaal
2	Niet gebruikt	-
3	Lambdasensor (HO2S) (na katalysator) - positief	Uitgangssignaal

4	CKP-sensor - positief	Uitgangssignaal
5	Niet gebruikt	-
6	Motorolie-temperatuursensor - massa	Ingangssignaal
7	ECT-sensor - massa	Ingangssignaal
8	MAP-sensor - $\pm 5$ Volt voeding	Uitgangssignaal
9	Niet gebruikt	-
10	MAP-sensor; inlaatlucht-temperatuur - signaal	Niet gebruikt
11	Niet gebruikt	-
12	Niet gebruikt	-
13	IACV; stappenmotor - fase B	Ingangs/uitgangssignaal
14	Injector 3 - massa	Ingangssignaal
15	Lambdasensor (HO2S) (vóór katalysator) - positief	Uitgangssignaal
16	CMP-sensor - signaal	Ingangssignaal
17	CKP-sensor - afgeschermdde massa	Ingangssignaal
18	IAT-sensor - massa	Massa
19	Hoofdrelijs - 12 Volt voeding	Ingangssignaal
20	TP-sensor - signaal	Ingangssignaal
21	Niet gebruikt	-
22	Niet gebruikt	-
23	Niet gebruikt	-
24	IACV; stappenmotor - fase D	Ingangs/uitgangssignaal
25	Injector 1 - massa	Ingangssignaal
26	Bobine 2 - massa	Ingangssignaal
27	Lambdasensor (HO2S) (na katalysator) - verwarmingselement; voeding	Uitgangssignaal
28	Lambdasensor (HO2S) (na katalysator) - afgeschermdde massa	Ingangssignaal

29	Lambdasensor (HO2S) (na katalysator) - negatief	Ingangssignaal
30	CKP-sensor - negatief	Ingangssignaal
31	MAP-sensor - massa	Ingangssignaal
32	Olietemperatuur-sensor - signaal	Ingangssignaal
33	ECT-sensor - signaal	Ingangssignaal
34	TP-sensor - massa	Ingangssignaal
35	Wisselstroomdynamo; belasting - signaal	Ingangssignaal
36	Niet gebruikt	-
37	A/C-verdamper; temperatuur-sensor - massa	Ingangssignaal
38	EVAP-spuiklep - aandrijving	Uitgangssignaal
39	IACV; stappenmotor - fase A	Ingangs/uitgangssignaal
40	Injector 4 - massa	Ingangssignaal
41	Lambdasensor (HO2S) (vóór katalysator) - negatief	Ingangssignaal
42	CMP-sensor - massa	Ingangssignaal
43	Niet gebruikt	-
44	IAT-sensor - signaal	Ingangssignaal
45	MAP-sensor - signaal	Ingangssignaal
46	TP-sensor - $\pm 5$ Volt voeding	Uitgangssignaal
47	A/C-verdamper; temperatuur-sensor - signaal	Ingangssignaal
48	Niet gebruikt	-
49	Niet gebruikt	-
50	IACV; stappenmotor - fase C	Ingangs/uitgangssignaal
51	Injector 2 - massa	Ingangssignaal
52	Bobine 1 - massa	Ingangssignaal

## Connector C0913 (zwart) - 28-pens

Via connector C0913 worden ingangs- en uitgangssignalen geleverd van en naar de ECM ten behoeve van de A/C, de immobilisatie, de ABS ECU en diagnose-doeleinden (informatie).



M18 0627

Pen-nr.	Beschrijving	Ingangs uitgangssignaal
53	A/C-koppeling - relais-spoel; massa	Ingangssignaal
54	Hoofdreliais; spoel - massa	Ingangssignaal
55	Niet gebruikt	
56	Niet gebruikt	-
57	A/C-druksensor - voeding +5 Volt	Uitgangssignaal
58	Diagnostische ISO 9141 K-draad	Ingangs/uitgangssignaal
59	Hoofdmassa - 1x	Ingangssignaal
60	Koelventilator; relais-spoel - massa (zonder A/C)	Ingangssignaal
61	Contactsloot - signaal	Ingangssignaal
62	Niet gebruikt	-
63	Niet gebruikt	-
64	Niet gebruikt	-
65	CAN - positief	Ingangs/uitgangssignaal
66	Hoofdmassa 3	Ingangssignaal
67	Pulsbreedte-gemoduleerd (PWM) - ventilator-aandrijving (uitsluitend voertuigen met A/C)	Ingangssignaal
68	Brandstofpomp-relais; relais-spoel - massa	Ingangssignaal

69	Niet gebruikt	-
70	A/C-druksensor - signaal	Ingangssignaal
71	A/C-druksensor - massa	Ingangssignaal
72	EWS3D immobilisatie - gecodeerd signaal	Ingangssignaal
73	Hoofdmassa 2	Ingangssignaal
74	Niet gebruikt	-
75	Niet gebruikt	-
76	Niet gebruikt	-
77	Gaspedaal - schakelaar	Ingangssignaal
78	Niet gebruikt	-
79	CAN - negatief	Ingangs/uitgangssignaal
80	Accu - permanente voeding - Motorruimte-zekeringkast - zekering 2	Ingangssignaal