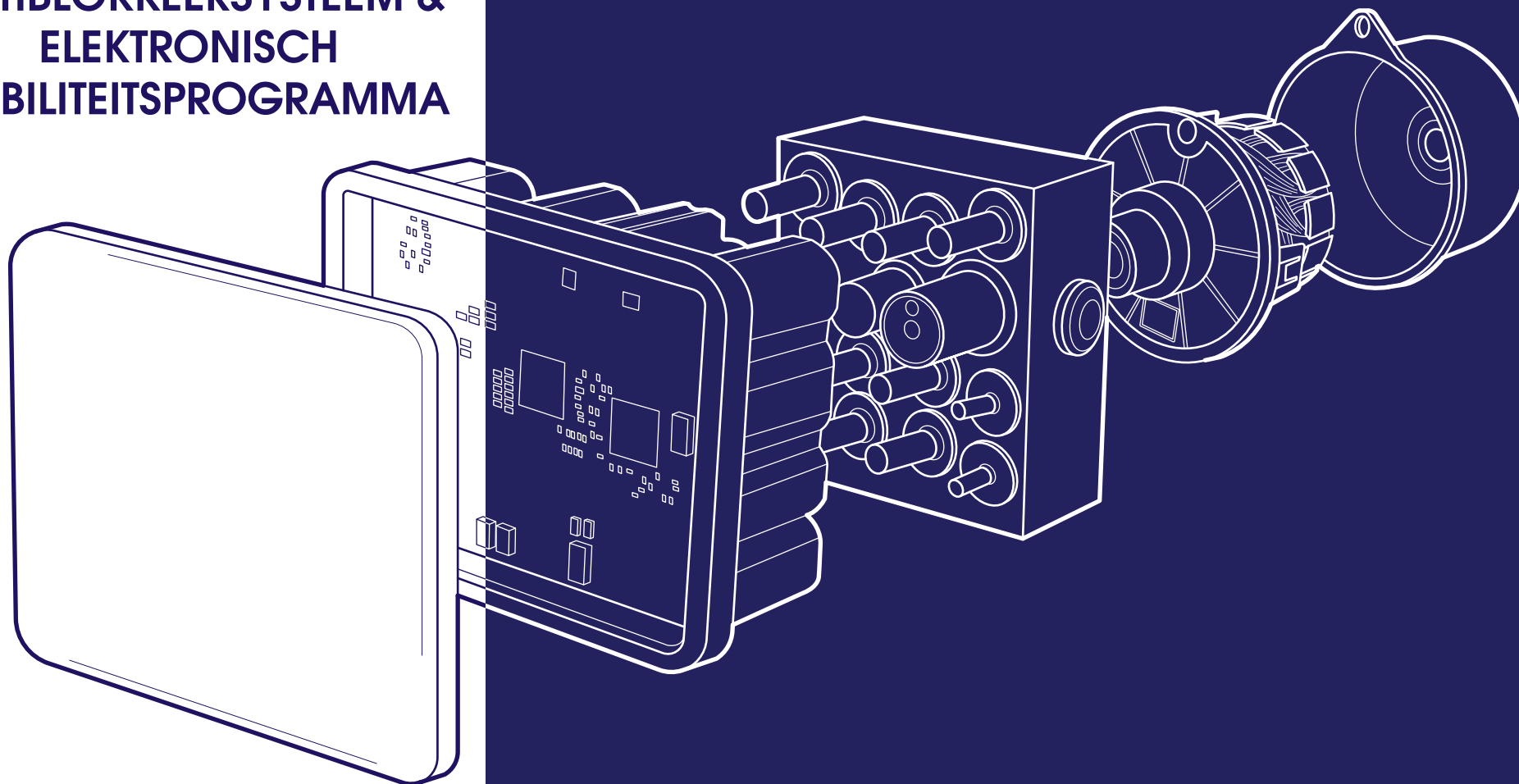


# DIAGNOSEWIJZER ANTIBLOKKEERSYSTEEM & ELEKTRONISCH STABILITEITSPROGRAMMA



**ALLE RELEVANTE INFORMATIE  
IN ÉÉN NASLAGWERK**

EDITIE 2

**In deze editie vind je onder andere:**

Allerlei tips en tricks voor diagnose en (de)montage van de ABS unit en bekende klachten bij automerken zoals:

- › Audi
- › Mazda
- › Opel
- › Seat
- › Ford
- › Mercedes
- › Škoda
- › Volkswagen

<b>INTRODUCTIE</b> .....	3
<b>ALGEMENE WERKING: ABS</b> .....	4
Het rempedaal.....	5
De rembekrachtiger.....	6
De hoofdremcilinder.....	8
Het hydraulisch verdeelblok.....	9
De pompmotor.....	11
De ABS-ECU.....	12
De remklauwen.....	14
Snelheidssensoren en sensorringen.....	15
<b>ALGEMENE WERKING: ESP</b> .....	20
De stuurhoeksensor.....	22
Acceleratiesensoren.....	25
Verschillende rijmodi.....	27
Toekomst.....	28
<b>HET UITBOUWEN VAN DE ABS-UNIT</b> .....	30
<b>AANBIEDEN VOOR REVISIE</b> .....	34
<b>HET INBOUWEN VAN DE ABS-UNIT NA REVISIE</b> .....	35
<b>PROGRAMMEREN</b> .....	39
<b>EINDCONTROLE</b> .....	41
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK20</b> .....	44
Klachten en foutcodes.....	46
Pinbezettingen.....	48
Elektrische schema's.....	50
Diagnosetips.....	51
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK25</b> .....	52
Klachten en foutcodes.....	54
Pinbezettingen.....	56
Elektrische schema's.....	57

Diagnosetips.....	58
Inleren / programmeren.....	59
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK26</b> .....	60
Klachten en foutcodes.....	62
Pinbezettingen.....	64
Elektrische schema's.....	66
Diagnosetips.....	68
Inleren / programmeren.....	69
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK60</b> .....	70
Klachten en foutcodes.....	72
Pinbezettingen.....	75
Elektrische schema's.....	78
Diagnosetips.....	80
Inleren / programmeren.....	82
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK60E (MK61)</b> .....	84
Klachten en foutcodes.....	86
Pinbezettingen.....	90
Elektrische schema's.....	94
Diagnosetips.....	96
Inleren / programmeren.....	97
<b>SPECIAL: ONZE NIEUWE REVISIELIJN</b> .....	98
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK70</b> .....	100
Klachten en foutcodes.....	102
Pinbezettingen.....	104
Elektrische schema's.....	106
Diagnosetips.....	108
<b>ATE TEVES (CONTINENTAL) MK100</b> .....	110
Klachten en foutcodes.....	112
Pinbezettingen.....	113
Elektrische schema's.....	115
Diagnosetips.....	117
Inleren / programmeren.....	117

<b>BOSCH 8 ABS / ESP</b> .....	118
Klachten en foutcodes.....	120
Pinbezettingen.....	123
Elektrische schema's.....	127
Diagnosetips.....	130
Inleren / programmeren.....	131
<b>BOSCH 9 ABS / ESP</b> .....	132
Klachten en foutcodes.....	134
Pinbezettingen.....	135
Elektrische schema's.....	137
Diagnosetips.....	139
Inleren / programmeren.....	139
<b>INDEX: ZOEKEN OP AUTOMERK EN TYPE</b> .....	140
<b>DISCLAIMER EN COPYRIGHT</b> .....	151

## ABS-PROBLEMEN? ACTRONICS HELPT JE GRAAG!

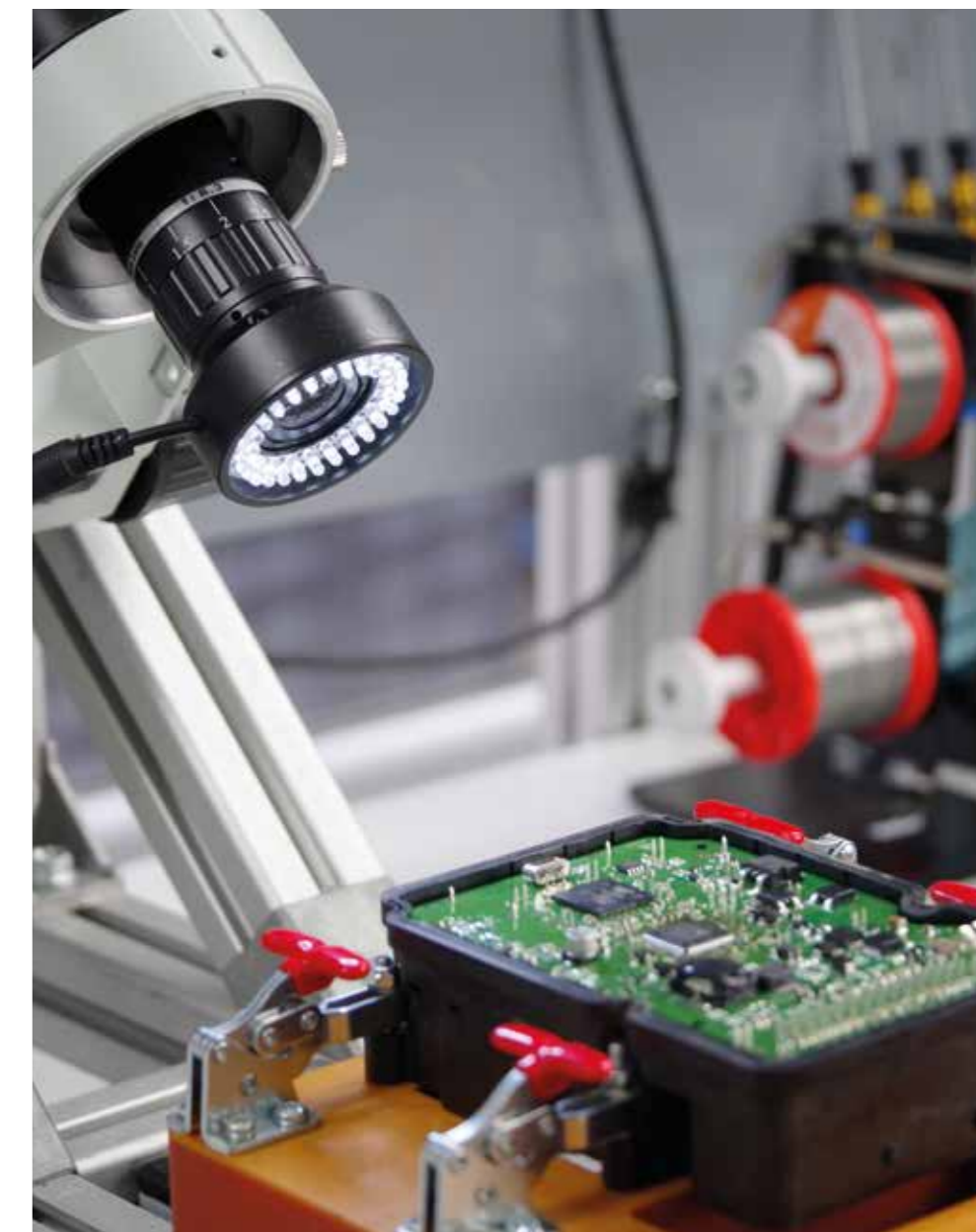
Het werk van een automonteur bestaat tegenwoordig voor een significant deel uit diagnose stellen en elektronische problemen oplossen. Wij realiseren ons maar al te goed dat dit in bepaalde gevallen erg lastig kan zijn. Een modern ABS-systeem is natuurlijk prachtige techniek zolang het goed werkt, maar hoe nu verder als er problemen ontstaan? En waar kun je de benodigde informatie en instructies terugvinden? Online zoeken wil vaak nog wel een oplossing bieden, maar ook daar is niet alle relevante informatie op één centrale plaats vindbaar.

Hoog tijd dus om hier eens verandering in te brengen. ACtronics presenteert daarom een diagnosewijzer die speciaal op ABS-units gericht is.

Wat kun je in deze diagnosewijzer vinden?

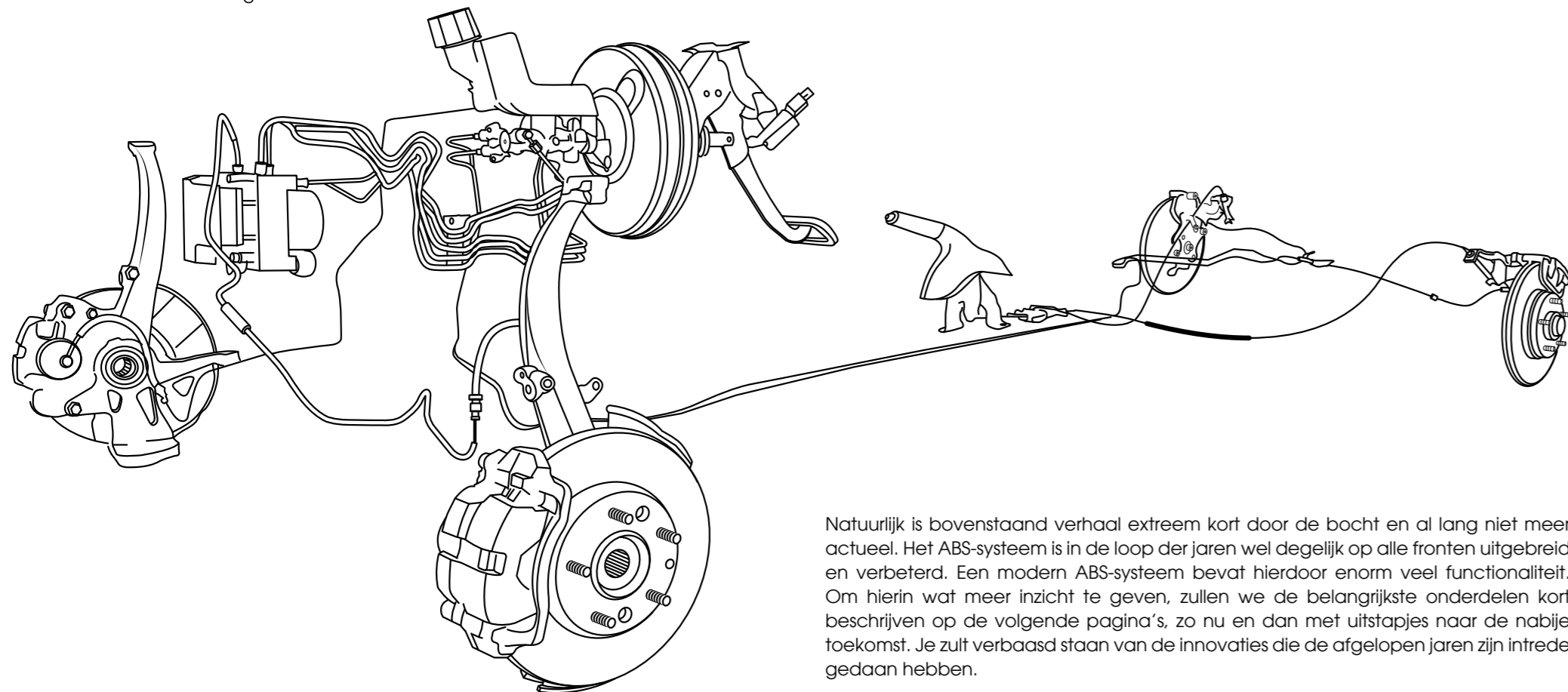
- › Bekende klachten
- › Relevante foutcodes
- › Pinbezettingen
- › Elektrische schema's
- › Uit- en inbouw instructies
- › Gedetailleerde technische informatie
- › Hoe kun je het product goed aanbieden voor revisie?

Deze diagnosewijzer begint met een deel algemene kennis. Daarin worden ook de nieuwste technieken besproken. Daarna behandelen we elke ABS-unit volgens een vaste structuur, zodat je de benodigde informatie altijd snel bij de hand hebt. De ACtronics diagnosewijzer is daarmee het ideale naslagwerk voor elke werkplaats.



## ALGEMENE WERKING ABS

Sinds de jaren 90 zijn er eigenlijk geen grote wijzigingen meer doorgevoerd aan het standaard ABS-systeem, toch? Het hart bestaat tenslotte nog steeds uit een pompmotor, een hydraulisch verdeelblok en een elektronische control unit, die zijn informatie krijgt van diverse sensoren. Vanuit dit centrale systeem wordt de remvloeistof via leidingen naar de remcilinders in elk wiel gedistribueerd. Het verplaatsen van remvloeistof naar de remcilinders start al bij het rempedaal: zodra het pedaal wordt ingedrukt, zal een stift in de hoofdremcilinder de remvloeistof via het hydraulisch verdeelblok door de leidingen drukken.



Om deze handeling voor de bestuurder te verlichten, is er tussen het rempedaal en de hoofdremcilinder een rembekrachtiger geplaatst. De remvloeistof wordt daardoor krachtiger richting de wielremcilinders gedrukt. De control unit kan indien nodig kleppen aansturen in het hydraulisch verdeelblok om zo de remdruk kortstondig te onderbreken. Hierdoor wordt voorkomen dat de wielen blijvend blokkeren en de auto in een slip raakt: de remweg is in bepaalde gevallen iets langer, maar de auto blijft ten alle tijden controleerbaar. Tot zover de algemene werking van het ABS-systeem.

Natuurlijk is bovenstaand verhaal extreem kort door de bocht en al lang niet meer actueel. Het ABS-systeem is in de loop der jaren wel degelijk op alle fronten uitgebreid en verbeterd. Een modern ABS-systeem bevat hierdoor enorm veel functionaliteit. Om hierin wat meer inzicht te geven, zullen we de belangrijkste onderdelen kort beschrijven op de volgende pagina's, zo nu en dan met uitstapjes naar de nabije toekomst. Je zult verbaasd staan van de innovaties die de afgelopen jaren zijn intrede gedaan hebben.

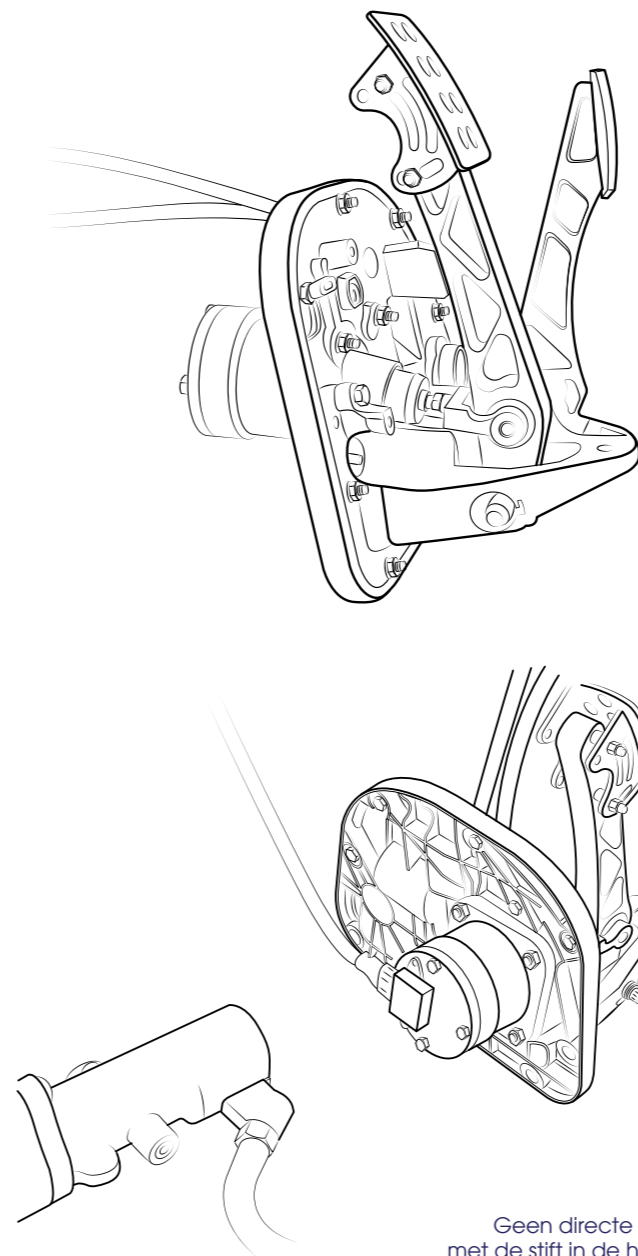
## HET REMPEDAAL

De werking van een rempedaal is voor velen vanzelfsprekend: het rempedaal drukt een stang door de rembekrachtiger heen en beweegt zo de stift in de hoofdremcilinder. Het pedaal heeft wel een remlichtschakelaar, maar verder valt er weinig innovatiefs te ontdekken.

Echter, niet iedereen zal zich realiseren dat het rempedaal een enorme ontwikkeling heeft doorgemaakt. Er wordt steeds meer gebruik gemaakt van 'brake by wire', waarbij het rempedaal geen directe verbinding meer heeft met de stift in de hoofdremcilinder. Om het gevoel van een conventioneel rempedaal na te bootsen, wordt er nog wel gebruik gemaakt van een stift en een cilinder die gevuld is met vloeistof, echter verder heeft deze cilinder geen directe remfunctie meer. Een 'pedal travel sensor' meet hoever het pedaal wordt ingedrukt. De waarde wordt veel contactloos gemeten middels het Hall-principe en vervolgens doorgegeven naar de ABS-unit. De output varieert: een analoog signaal of een PWM-sigitaal (= Pulse Width Modulation).



Deze sensoren werken in veel gevallen met een 5V voedingsspanning. Dit is eenvoudig zelf na te meten. Voor het correct controleren van het signaal is wel echt een scoop en specifieke signaal-informatie nodig.

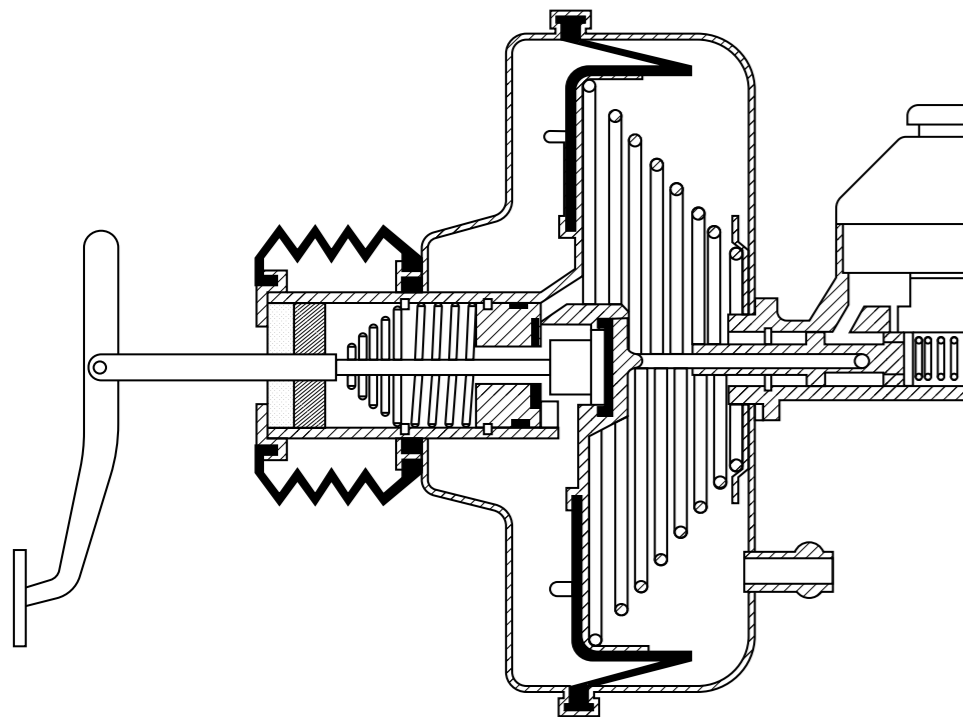


Brake by wire:  
Geen directe verbinding meer  
met de stift in de hoofdremcilinder.

## DE REMBEKRACHTIGER

Een conventionele rembekrachtiger is bedoeld om de pedaaldruk met een factor 3 tot 4 te verhogen. Om dit te realiseren, wordt er handig gebruik gemaakt van het vacuüm dat ontstaat bij een draaiende motor. Een membraan verdeelt de rembekrachtiger in twee ruimtes: de pedaalzijde en cilinderzijde. Beide ruimtes beschikken in rust over dezelfde onderdruk. Wordt het rempedaal ingedrukt, dan zal de ruimte aan de pedaalzijde openen, waardoor er buitenlucht naar binnen stroomt: er ontstaat overdruk. Deze overdruk ondersteunt de pedaalkracht zo goed, dat de uiteindelijke remdruk 3 tot 4 keer zo hoog is als bij een systeem zonder rembekrachtiger.

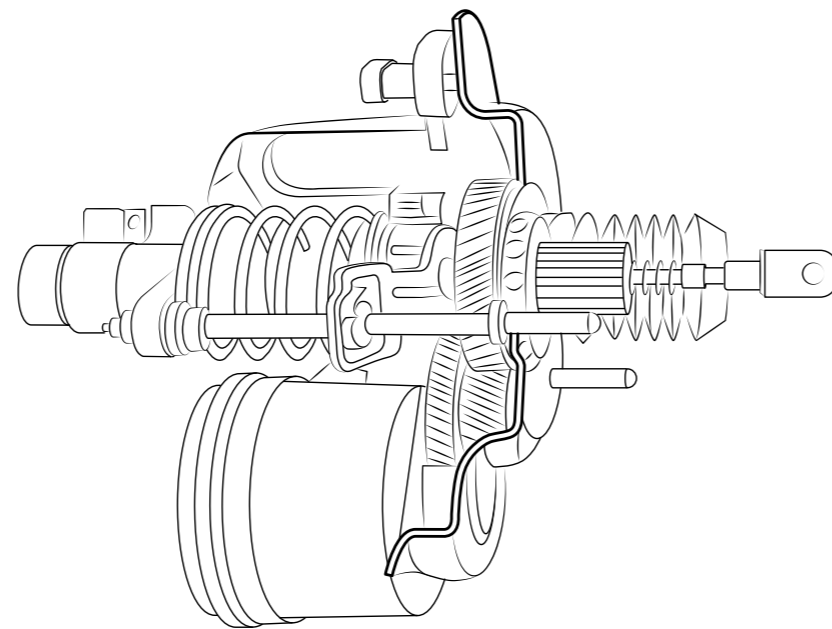
Helaas heeft dit type rembekrachtiger wel één groot nadeel: het principe is volledig gebaseerd op het vacuüm van een draaiende verbrandingsmotor. Een elektromotor creëert geen vacuüm.



Een conventionele mechanische rembekrachtiger.

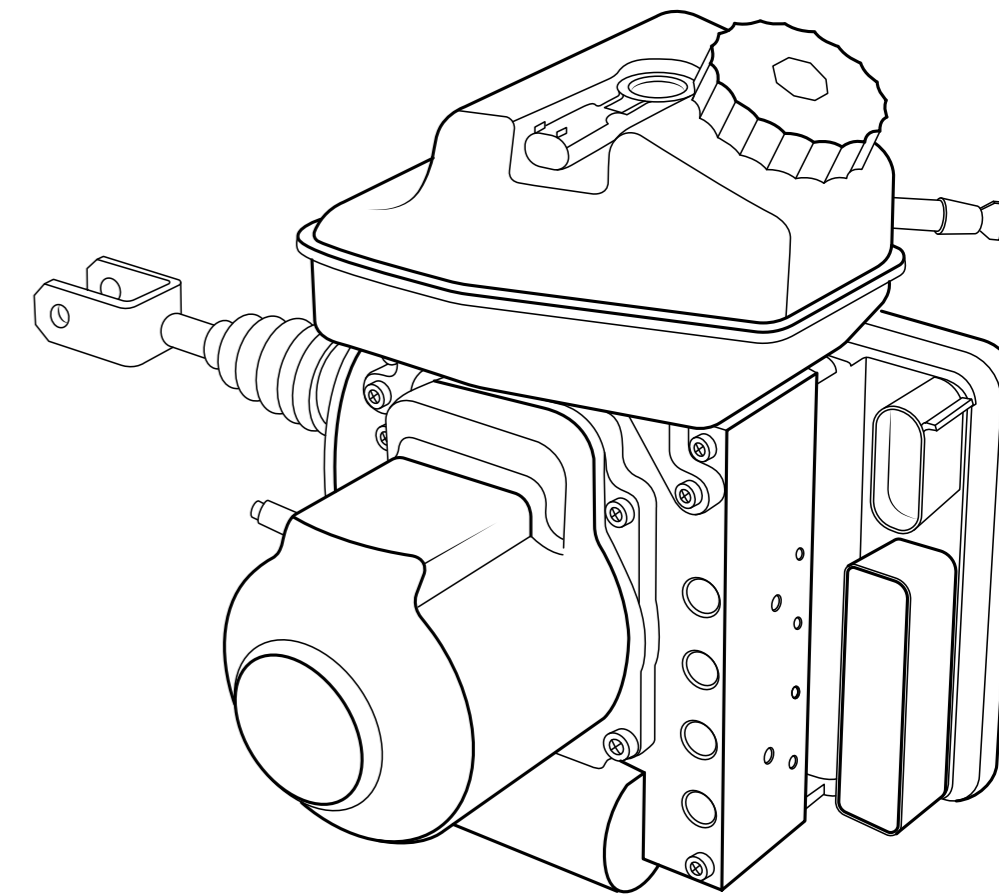
Om dit probleem te verhelpen, is er een nieuwe generatie rembekrachtiger ontwikkeld. Bosch noemt het iBooster, maar de officiële term is 'elektromechanische rembekrachtiger'.

Bij dit systeem heeft de stift van de hoofdremcilinder nog wel een directe verbinding met het rempedaal, maar de pedaalkracht wordt in dit geval versterkt door een elektromotor met een ingenieus vrijlopend tandwielstelsel. Daarmee is de rembekrachtiger niet langer een statisch, maar dynamisch systeem geworden: de mate van bekrachtiging kan in theorie per situatie aangepast worden, oplopend tot een ondersteuning van maar liefst 8 kN (ruim 10x pedaaldruk!). Autonom remmen behoort zo ook tot de mogelijkheden. Dit systeem is inmiddels te vinden in meerdere modellen van Tesla.



De elektromechanische rembekrachtiger van Bosch, genaamd 'iBooster'.

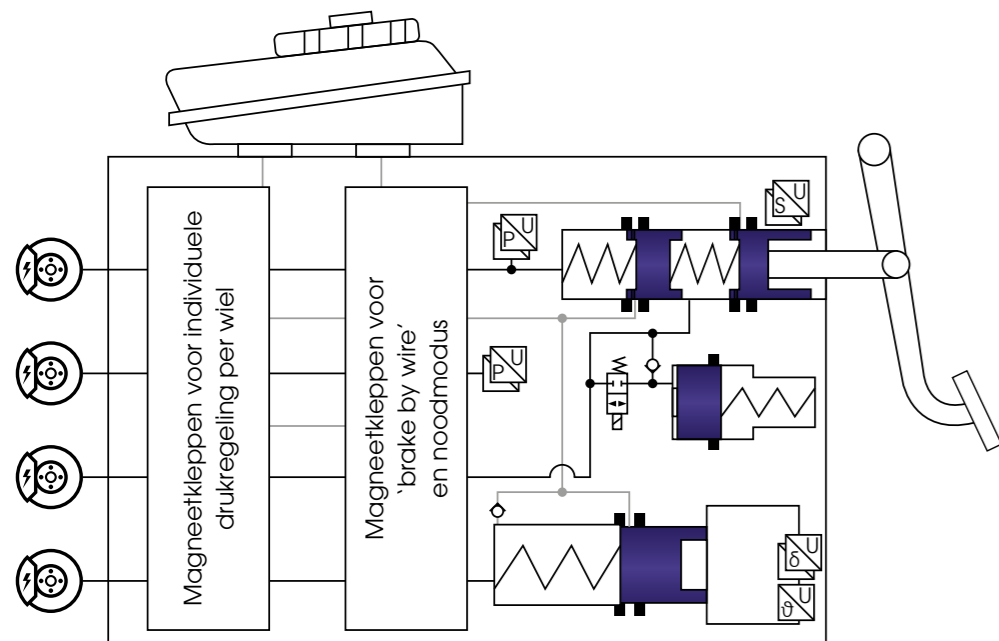
Bosch is echter niet de enige fabrikant met nieuwe ideeën. Ook Continental heeft een doeltreffende oplossing gevonden. Het nieuwe ABS-systeem heet MK C1. Eenvoudig uitgelegd is dit een conventionele Continental MK 100 die gebruik maakt van de hydraulische pomp om het rempedaal te bekrachtigen. In tegenstelling tot het systeem van Bosch heeft de stift van de hoofdremcilinder geen directe verbinding meer met het rempedaal. De hoofdremcilinder is in dit geval namelijk geïntegreerd in het bestaande ontwerp en in twee delen opgedeeld: het gedeelte dat het kenmerkende hydraulische gevoel in het pedaal geeft en het gedeelte dat daadwerkelijk de remfunctie verzorgt. De ECU krijgt input van de pedal travel sensor (zoals eerder beschreven bij het rempedaal) en bepaalt vervolgens zelf óf en hoeveel remdruk er opgebouwd moet worden. Een rembekrachtiger is daardoor compleet overbodig geworden. De MK C1 is niet goedkoop en veel mensen moeten wennen aan het 'brake by wire'-idee, maar het eindproduct is licht, klein en heeft weinig bewegende delen. Bovendien kan de remdrukopbouw zeer snel en zeer nauwkeurig geregeld worden. Zowel Audi (E-tron) als Alfa Romeo (Giulia) hebben inmiddels al voor dit systeem gekozen.



De Continental MK C1 heeft geen externe rembekrachtiger meer nodig.

## DE HOOFDREMCIJLINDER

Het is belangrijk om te beseffen dat dit ooit zo cruciale onderdeel van het remsysteem langzaam aan het verdwijnen is. De functionaliteit van een modern hydraulisch verdeelblok is namelijk zo omvangrijk, dat de functie van de hoofdremcilinder goed over te nemen is. We nemen de Continental MK C1 nog eens als voorbeeld om te laten zien waar de toekomst naartoe gaat:

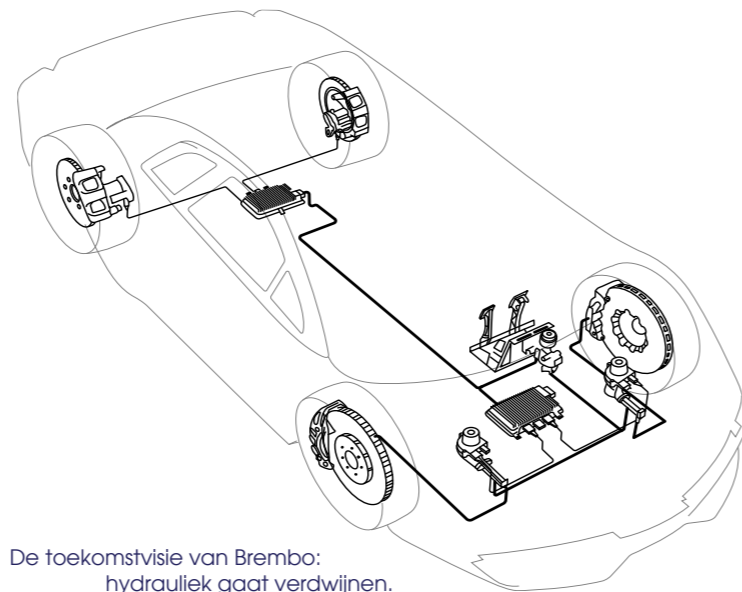


Je had de conclusie waarschijnlijk al zelf getrokken: de integratie van de hoofdremcilinder in het hydraulisch verdeelblok zorgt voor een systeem met veel meer mogelijkheden. De 'hoofdremcilinder' (rechtsonder) wordt in deze nieuwe situatie niet meer direct aangestuurd door het rempedaal, waardoor de ECU zelf kan bepalen wanneer en hoeveel deze cilinder remdruk moet opbouwen. Het stoppen van een voertuig is hiermee niet meer alleen afhankelijk van de reactie van de bestuurder: systemen zoals pre-collision en adaptive cruise control kunnen ingrijpen zodra de bestuurder niet op tijd reageert.



Diagnose stellen aan deze nieuwe systemen lijkt misschien een onmogelijke opgave, maar probeer altijd zo systematisch mogelijk te blijven denken. Begin daarom altijd bij voeding en massa en stuur de pomp motor eens aan. Definieer daarna welke inputs de ABS-ECU zou moeten ontvangen en via welke pinnen deze signalen bij de ABS-ECU binnen zouden moeten komen. Veel signalen zijn bovendien zichtbaar in live-data van moderne diagnosesystemen. Door middel van het uitsluitingsprincipe is de bron van de storing in veel gevallen dan toch snel te vinden, ook al lijkt het systeem nog zo complex.

Wie net een beetje begon te wennen aan de MK C1 van hiernaast, moeten we helaas teleurstellen: ook andere fabrikanten werken hard aan hun eigen oplossingen en die kiezen niet altijd dezelfde richting. Een mooi voorbeeld is Brembo. In november 2019 bracht dit merk een alternatief ontwerp uit waarbij de remmen achter volledig elektrisch bekrachtigd worden en de remmen aan de voorzijde over ieder hun eigen elektrohydraulische actuator beschikken. Deze opstelling heeft nog maar weinig gemeen met het ABS-systeem zoals we dat nu kennen.



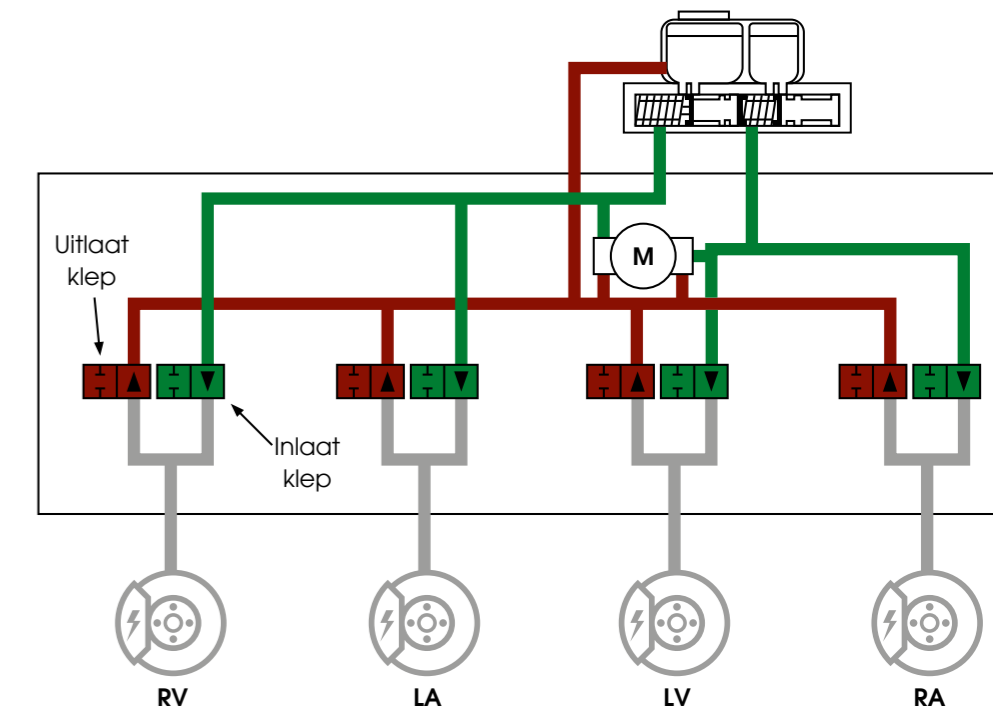
De toekomstvisie van Brembo: hydrauliek gaat verdwijnen.

## HET HYDRAULISCH VERDEELBLOK (DE HCU)

Het hydraulisch verdeelblok is bij een conventioneel ABS-systeem het eerste onderdeel waar de remvloeistof doorheen stroomt nadat het de hoofdremcilinder heeft verlaten. In dit blok zitten magneetkleppen die de stroom van remvloeistof naar het rempedaal kortstondig kunnen blokkeren. Het blok wordt daarom ook wel 'hydraulische control unit' (HCU) genoemd. Elke wielremcilinder heeft zijn eigen inlaatklep en uitlaatklep. Wanneer het ABS-systeem spanningsloos is, staat de inlaatklep altijd open en de uitlaatklep altijd gesloten. Beide kleppen worden tegelijkertijd aangestuurd wanneer de remdruk onderbroken moet worden. De vloeistof kan dan weglopen uit de wielremcilinders. Zodra deze aansturing weer wegvalt, schiet de inlaatklep weer open en de uitlaatklep weer dicht. De HCU is expres op deze manier ontworpen zodat het remsysteem gewoon zijn werk kan blijven doen zodra de spanning wegvalt, bijvoorbeeld in het geval van een storing in de ABS ECU. Een uitgevallen ABS-systeem heeft dus geen invloed op de primaire remfunctie.

Naast de 4 inlaatkleppen en 4 uitlaatkleppen voor elk wiel, hebben de meer uitgebreide ABS-systemen ook nog 4 extra kleppen. Deze kunnen de hoofdremcilinder afsluiten van het systeem en de pomp druk op laten bouwen voor één specifieke wielremcilinder: cruciaal voor ABS-systemen met ESP. Bovendien bevatten veel systemen ook 2 drukaccumulatoren, welke we voor de eenvoud uit het hydraulisch schema hebben gelaten. Hier vertellen we later meer over.

Omdat we in het vorige hoofdstuk al stil hebben gestaan bij de integratie van de hoofdremcilinder én rembekrachtiger in de HCU, zullen we dit niet nogmaals behandelen. Het is wel goed om te weten dat het principe van opbouwen en aflaten van druk via de HCU door middel van kleppen, momenteel nog steeds hetzelfde werkt bij de nieuwere systemen. Bovenstaand verhaal blijft voorlopig dus nog actueel.



Vereenvoudigde weergave van het hydraulisch circuit.

Het is niet eenvoudig om zelf de werking van een HCU te controleren. De magneetkleppen/ventielen worden aangestuurd door spoelen die om de uitstekende stiften (bovenop de HCU) heen vallen. Voor een correcte test zal daarom gebruik gemaakt moeten worden van een testopstelling die elke klep afzonderlijk kan bedienen en daarna de verschillende vloeistofdrukken kan detecteren én beoordelen. ACtronics beschikt inmiddels over een dergelijk testsysteem.

Je kunt in theorie wel zelf de weerstand door elke magneetklep meten (in veel gevallen ligt deze waarde tussen 2 en 8 Ohm), maar dit vertelt je niet of een magneetklep ook daadwerkelijk kan bewegen of is vastgelopen. Een aantal diagnosesystemen beschikt wel over een actuator-test waarmee de magneetkleppen aangestuurd kunnen worden.

#### De druksensor

Aangezien de HCU eigenlijk wel als het hydraulisch epicentrum van het ABS-systeem bestempeld mag worden, is dit ook de perfecte plaats voor het meten van de systeemdruk. De druksensor is daarom in 99% van de gevallen ergens op de HCU terug te vinden. Het komt ook voor dat een systeem gebruik maakt van meerdere sensoren. De extra sensoren bevinden zich dan meestal op de hoofdremcilinder.

Vrijwel alle hydraulische componenten binnen het remsysteem zijn berekend op een druk van meer dan 250 bar, maar normaal gesproken zal zo'n 70 bar gehaald worden bij een stevige remactie. Om vast te stellen of de druksensor nog goed functioneert, heb je echter weinig aan deze informatie. Het is veel belangrijker om de pinbezetting van de sensor te kennen om daarmee het signaal te kunnen opvangen. Echter, ook dit is in de praktijk veelal onmogelijk, omdat de druksensor tegenwoordig vaak midden tussen de ABS-ECU en de HCU gepositioneerd is: de sensor is niet zomaar te bereiken. Gelukkig kan vaak via diagnosesoftware de actueel gemeten druk afgelezen worden. Mocht de druksensor niet goed reageren, dan zal de ABS-unit gereviseerd of vervangen moeten worden.



Een HCU met 12 magneetkleppen en een druksensor: geschikt voor ESP.

## DE POMPMOTOR

De hoofdtaak van de pompmotor is het afvoeren van het overschot aan remdruk. Zodra het ABS-systeem één of meerdere remmen deblokkeert, moet de remvloeistof namelijk zo snel mogelijk kunnen wegstromen. Doordat de pompmotor deze remvloeistof onmiddellijk wegpompt, heeft het deblokkeren dan ook direct effect. Daardoor kan een ABS-systeem dus ook meerdere malen per seconde de druk opbouwen en weer afbouwen.

Naast deze hoofdtaak, vervult de pompmotor ook een belangrijke functie bij systemen met ESP: het is dan ook de taak van de pompmotor om zelf opnieuw druk op te bouwen in het systeem na een onderbreking van de remdruk.

De pompmotor zit direct op de HCU gemonteerd en maakt daar deel uit van het hydraulisch circuit. De werking van dit onderdeel is in de loop der jaren wel geoptimaliseerd, maar in basis onveranderd gebleven.

Een pompmotor is daarom in een aantal gevallen eenvoudig zelf te testen: zorg voor een 12V voedingsspanning om de pompmotor te laten draaien. Of en hoe dit mogelijk is, zullen we per type ABS-systeem uitleggen. Bij de nieuwere systemen loopt de voeding van de pompmotor namelijk direct vanaf de ECU door de HCU naar de pompmotor, een modificatie die zelf meten en aansturen onmogelijk maakt. Het uitvoeren van een actuator-test via diagnose-apparatuur is dan natuurlijk nog wel mogelijk.



Een pompmotor.

## DE ABS-ECU

De ABS-ECU is het brein van het ABS-systeem. De ECU bestuurt zowel de HCU als de pompmotor. De ECU beschikt over spoelen aan de onderzijde die een inductiespanning af kunnen geven. De magneetkleppen in de HCU hebben namelijk aansturing nodig om te kunnen functioneren. De ECU bepaalt aan de hand van diverse input (o.a. snelheidssensoren) wanneer een magneetklep aangestuurd moet worden. Omdat de ABS ECU steeds meer input te verwerken krijgt, is de rekenkracht inmiddels flink toegenomen: in 1995 was een geheugen van 56 kB nog ruim voldoende, maar inmiddels is 2048 kB geen overbodige luxe meer (Bosch ESP 9).

Behalve directe informatie van de snelheidssensoren, ontvangt een moderne ABS ECU steeds meer informatie via het CAN-netwerk, zeker bij uitvoeringen met ESP. Bovendien beschikken moderne ECU's inmiddels ook over interne sensoren. Dit maakt goed diagnosticeren wel lastig, want wanneer weet je nu zeker of de ECU mankementen heeft?

Door middel van uitsluiting kun je overigens wel een heel eind komen. Geef de ECU bijvoorbeeld aan dat het signaal van een wielsensor niet aankomt, meet dan op de betreffende draden van de ECU-stekker of dit signaal aanwezig is. (voor pinbezettingen, kijk bij het desbetreffende type in deze diagnosewijzer) Heb je communicatieproblemen? Sluit dan een scoop aan op de CAN-H- en de CAN-L-verbindingen en controleer of er wel een plausibel signaal aankomt. (Let ook goed op het voltage! Min 1,25V max 3,75V.) Bij uitval van het ABS-systeem is het verstandig om alle voedings- en massadraden door te meten. In 90% van de gevallen kan al snel een conclusie getrokken worden na het uitvoeren van deze metingen. En tot slot een open deur: controleer de zekeringen goed. Niet alleen visueel, maar meet ze ook door.

Om je nog iets verder op weg te helpen en om je nog meer begrip van de complexiteit in een ABS ECU te geven, hebben we een lijst van parameters samengesteld waarmee veel ABS ECU's tegenwoordig minimaal werken:



Een kijkje in de ECU van een Bosch 8 ABS-systeem met ESP.

### Vaste waarden ABS-ECU

Hardware-nummer:	het onderdeelnummer van de ECU
Hardware-versie:	welk type printplaat de ECU gebruikt
Software-versie:	hieraan kun je ook zien of de laatste update geïnstalleerd is
Coding-data:	de Volkswagen Auto Group (VAG) gebruikt deze coding bijvoorbeeld om specifieke functies van de ECU wel of niet te laten werken, omdat bepaalde hardware wel of niet in het voertuig is geïnstalleerd
VIN:	het chassisnummer van het voertuig



De magneetkleppen van de HCU worden aangestuurd door de 12 spoelen in de ECU

### Inputs naar ABS-ECU

Referentiespanning:	5V
Voedingsspanning:	12V
Contactspanning:	12V
Wielsnelheid LV	
Wielsnelheid RV	
Wielsnelheid LA	
Wielsnelheid RA	
Toerental motor	
Gaskleppositie	
Stand van het gaspedaal	
Stand van het rempedaal (of activering via remlichtschakelaar)	
Automaat: stand van de versnellingspook	
Niveau remvloeistof	
Systeemdruk remvloeistof	

Diverse andere berichten via CAN, zoals informatie van externe ESP-sensoren en bij terreinauto's de stand van de "Hill Descent Control"-knop.

### Outputs vanuit ABS-ECU

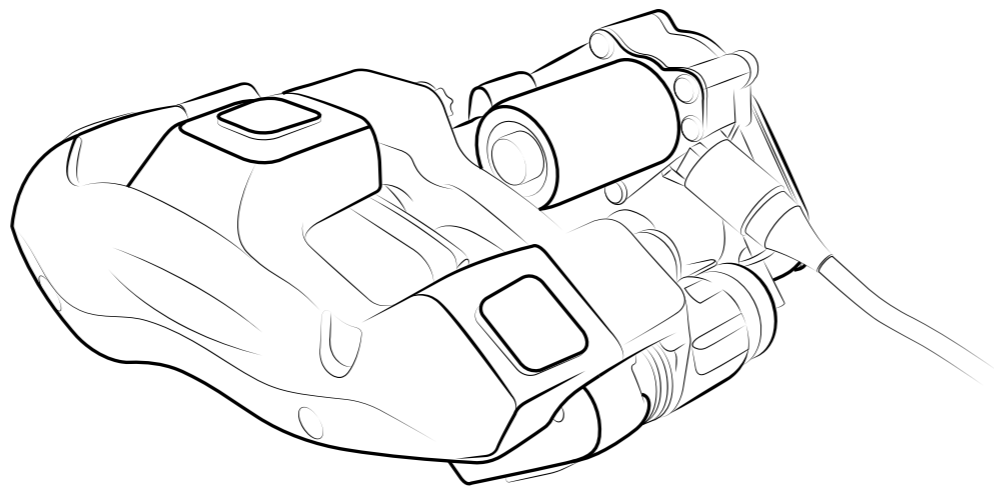
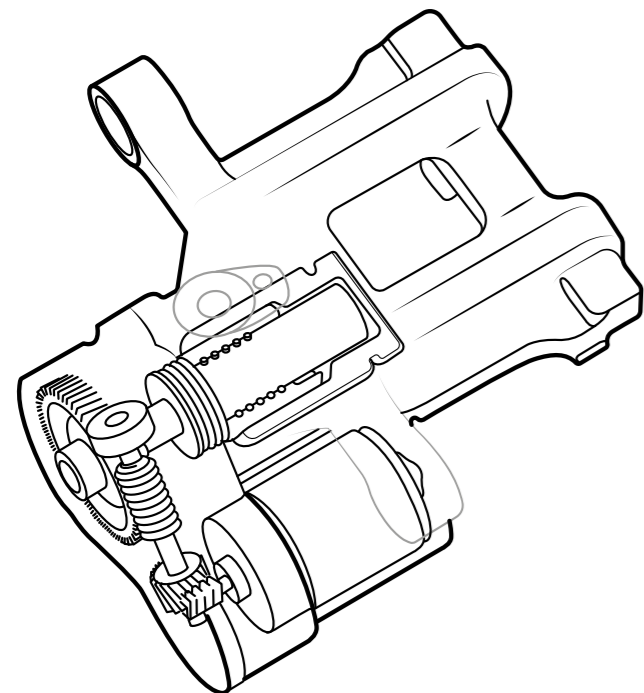
Aansturing van de ABS-pomp, vaak door middel van een intern relais
Een signaal naar het ABS-lampje op het dashboard
Een signaal naar het ASR-lampje op het dashboard
Een snelheidssignaal
Het activeren van kleppen in de HCU middels het aansturen van de spoelen:
› Remcircuit LV inlaat/uitlaat
› Remcircuit RV inlaat/uitlaat
› Remcircuit LA inlaat/uitlaat
› Remcircuit RA inlaat/uitlaat
› Scheidingskleppen (vaak 2 stuks in geval van ESP)
› Afsluitkleppen (vaak 2 stuks in geval van ESP)

## DE REMKLAUWEN

Over de werking van een conventionele remklauw hoeven we je waarschijnlijk niets te vertellen, maar het wordt al snel interessanter als we kijken naar de technologie er omheen en de technologie die nog gaat komen:

### Automatische parkeerrem

Het begon in 2002 als luxe-optie in de BMW 7 serie, maar tegenwoordig is een automatische parkeerrem heel normaal. Er zijn meerdere varianten in omloop, zoals de systemen die de handremkabels elektronisch aantrekken en geïntegreerde systemen die via de ABS-ECU worden aangestuurd. In veel gevallen worden de remklauwen van de remmen achter gebruikt als parkeerrem, maar er zijn ook varianten bekend waarbij een kleine extra klauw gemonteerd wordt. De afbeelding hieronder laat zien hoe de meest gebruikte optie functioneert: een elektromotor maakt gebruik van 2 wormwielen om een plunjer richting de remschijf te bewegen. Op deze manier klemt de klauw de remschijf op dezelfde wijze vast zoals dat bij een remactie zou gebeuren.



Een remklauw met elektronische actuator.



Mocht er zich dus een storing in de EPB (Electric Parking Brakes) bevinden, dan is het erg belangrijk om eerst het type parkeerrem te definiëren. Let op! Ook problemen t.b.v. Hill Holder zijn gerelateerd aan dit systeem!

Overigens is het ook aan te raden om niet zomaar zonder voorkennis de remblokken te vervangen: er zijn systemen waarbij de parkeerrem eerst via diagnose-apparatuur gedeactiveerd dient te worden.

### Elektronische actuator

We beschreven dit fenomeen al kort bij het hoofdstuk over de hoofdremcilinder: er is sinds november 2019 een systeem van Brembo beschikbaar waarbij de remklauwen van de achterremmen volledig elektromechanisch bediend worden. Het gebruik van hydrauliek is daarbij dus niet meer noodzakelijk. Deze elektromechanische caliper is om uiteenlopende redenen voorlopig nog niet geschikt voor de voorste remklauwen.

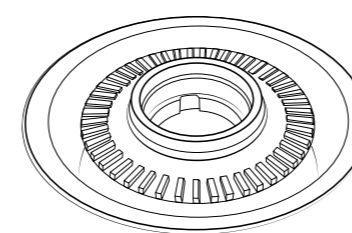
## SNELHEIDSSENSOREN EN SENSORRINGEN

We zijn er inmiddels aan gewend geraakt dat de snelheidssensoren zich rondom het wielager bevinden, maar dit was lang niet altijd het geval. Voordat ABS zijn intrede deed, werd de snelheid vaak direct vanuit de versnellingsbak of het differentieel gemeten. Later verplaatsten de sensoren zich via de aandrijfassen naar de wielagers. In de loop der jaren zijn er tal van varianten verschenen. We zullen deze varianten en hun eigenschappen daarom per stuk behandelen.

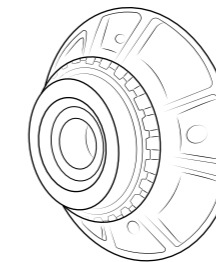
### Verschillende soorten sensorringen

Om de snelheidssensor de rotatie te laten meten, maakt het ABS-systeem gebruik van sensorringen. Deze ringen hebben metalen tanden of wisselende magnetische polen om een signaal te kunnen genereren.

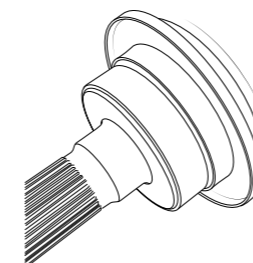
Tot ongeveer 2003 werd er vooral gebruik gemaakt van getande sensorringen. Er zijn meer varianten bekend. De 3 meest gebruikte varianten staan hieronder beschreven:



Vast gemonteerd op de binnenzijde van de remschijf.

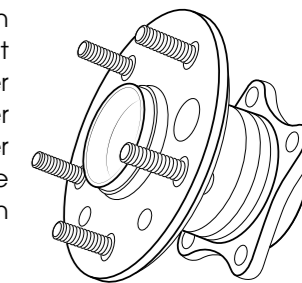


Op de 'hub' van het wielager, daar waar de remschijf en het wiel bevestigd worden.

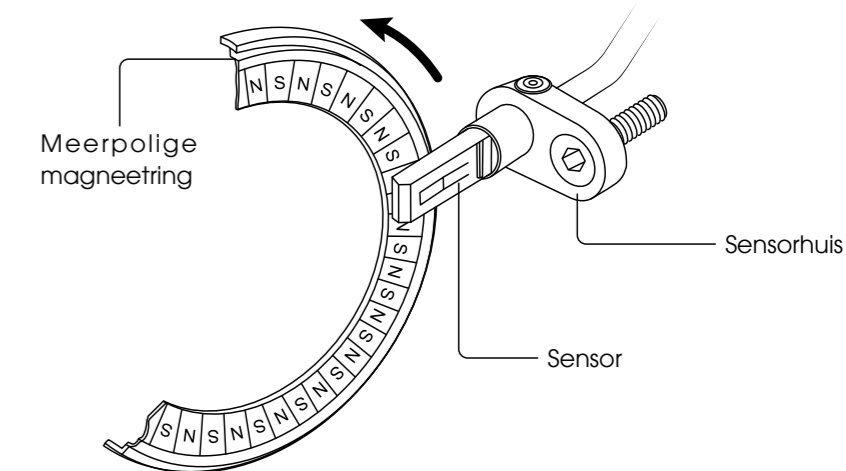


Op de aandrijf-as, bij de homokineet aan de wielzijde.

Echter, omdat de getande ring toch wel wat nadelen had (gewicht, verstoring door vuil en schade) en omdat er na verloop van tijd dankzij doorontwikkeling meer nauwkeurigheid en functionaliteit gewenst was, werd er overgestapt naar een magnetische ring op het wielager zelf. De ring is zo mooi weggewerkt in het ontwerp, dat je aan een wielager tegenwoordig niet eens meer kan zien dat deze over een ABS-functie beschikt.



Doordat het magnetisme zich nu verplaatst had van de sensor naar de sensorring, bood dit bovendien mogelijkheden voor verdere ontwikkeling van de snelheidssensor. Hierover vertellen we op de volgende pagina's meer.



Meerpolige magneetring

Sensorhuis

Sensor



Door vervuiling of beschadiging van de sensorringen kan het signaal af gaan wijken, wat tot vreemde storingen kan leiden. Wij raden daarom dringend aan om bij elke storing eerst de sensorringen grondig te controleren!

Normaal

Gebroken

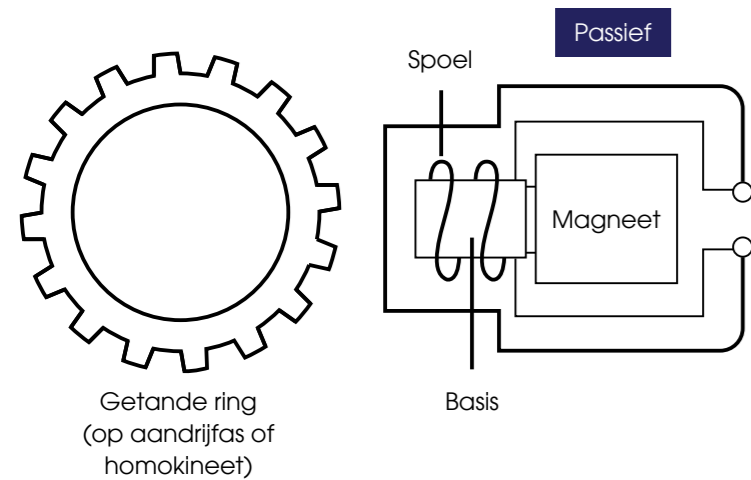
Beschadigd

Vervuild

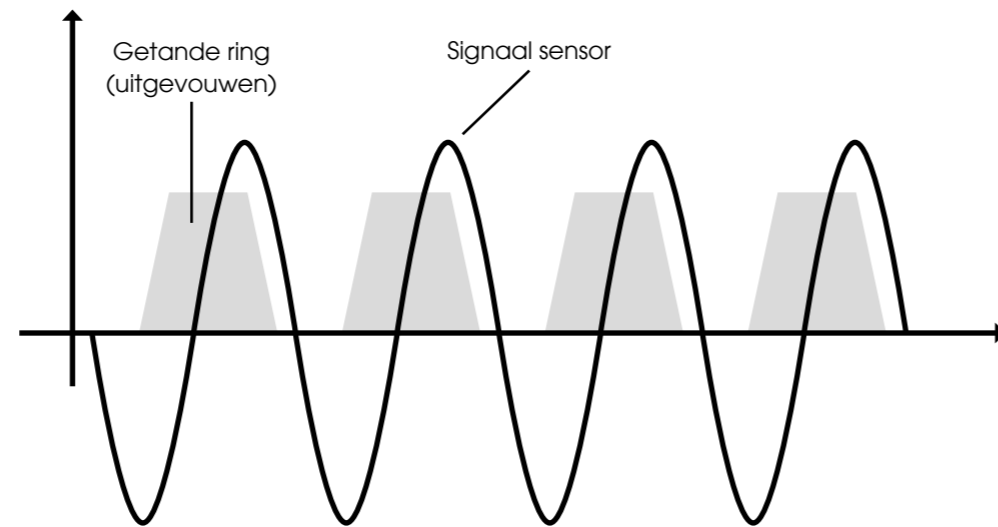


**Passieve sensoren (DF6)**

Zo ongeveer tot 2003 werden voertuigen vooral uitgerust met passieve wielsensoren, ook wel DF6-sensoren genoemd. Dit type sensoren werkt eigenlijk altijd met getande metalen sensorringen. De sensor zelf is voorzien van een permanente magneet met daar omheen een spoel.



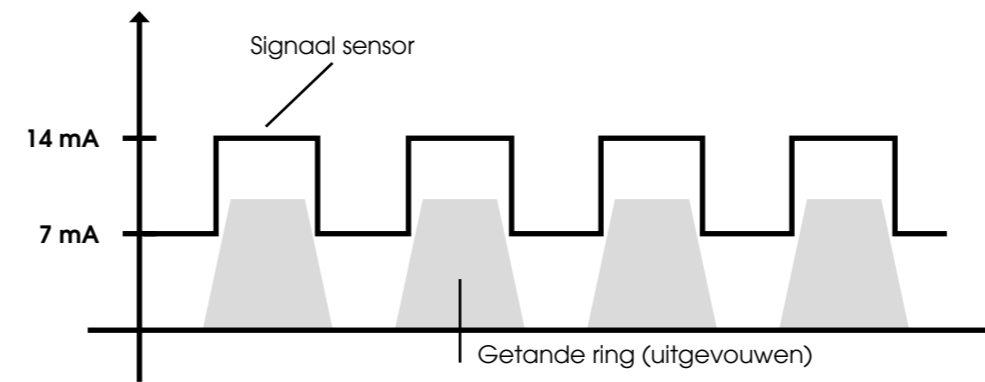
Zolang het wiel draait, zorgen de tanden van de ring voor een variabel magnetisch veld, dat een steeds wisselend voltage genereert in de spoel: een sinusvormig analoog voltage-sigitaal wordt verstuurd naar de ABS-ECU. Hoe hoger de draaisnelheid, hoe hoger de amplitude van het signaal. Bij erg lage snelheden is de amplitude echter zo klein, dat de ABS-ECU geen signaal opmerkt. Ga er dus vanuit dat het signaal pas vanaf zo'n 30 km/h sterk genoeg is.



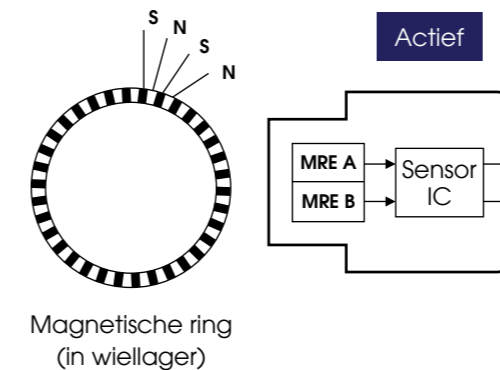
Zowel de passieve sensor als de getande sensorring zijn vrij eenvoudig zelf te testen. Veel diagnose-apparatuur kan liveness van de wielsnelheid laten zien. Beschik je niet over dergelijke diagnose-apparatuur, dan kan een scoop ook uitkomst bieden: controleer het signaal van de sensor door de signaaldraad van de sensor te verbinden aan de scoop. Draai nu aan het wiel: er zou een sinusvormig signaal moeten verschijnen (meestal 0,5V - 1,0V). Let goed op afwijkingen in het signaal, veroorzaakt door beschadigingen aan één of meerdere tanden. Wil je alleen de sensor controleren, beweeg dan snel meermaals met een metalen schroevendraaier langs de sensor. Hoewel de vorm van het signaal niet veel zegt, kun je zo wel controleren of de sensor überhaupt reageert.

**Actieve sensoren (DF10)**

Sinds 2003 zijn veel autofabrikanten op actieve wielsensoren overgestapt. Bij de kenners staat de eerste versie hiervan bekend als DF10-sensor. Dit type sensor heeft een veel grotere nauwkeurigheid en is niet meer snelheidsafhankelijk: iedere puls heeft een gelijke amplitude waardoor iedere snelheid (dus zelfs stilstand) meetbaar is. Zo'n signaal wordt ook wel een bloksigitaal genoemd.



Hoewel DF10-sensoren al veel voordelen hebben ten opzichte van de oudere DF-6 standaard, gebruikten deze sensoren in het begin nog wel tandringen. Daarom beschikten deze sensoren ook nog over een interne magneet om zo zelf een magnetisch veld te kunnen genereren. Vanaf 2006 verschenen er steeds meer systemen waarbij wel al gebruik gemaakt werd van een magneetring. Deze sensoren hebben dan ook geen interne magneet meer nodig.

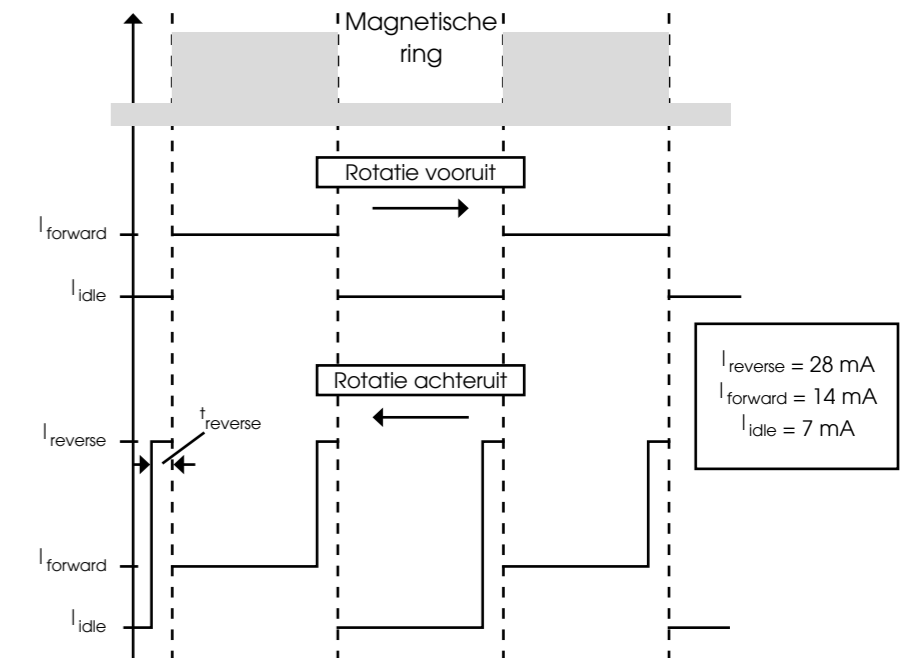


De DF10-sensor heeft spanning nodig om te functioneren, daarom worden ze actieve sensoren genoemd. De sensor beschikt daarom over twee draden: de eerste voor voeding (vaak 12V, maar 5V komt ook af en toe voor) en de tweede voor massa. De signaal-output naar de ABS ECU loopt over één van deze draden: dit verschilt per auto. In de sensor vinden we een halfgeleider, ook wel een Magneto Resistive Element (MRE) genoemd, die zowel als geleider of als isolator kan functioneren. Door het draaien van de sensorring zal de halfgeleider de output afwisselend in- en uitschakelen. Dit genereert een digitaal bloksigitaal dat naar de ABS ECU wordt verstuurd. Met een scoop is het mogelijk om dit signaal te bestuderen.

**Handige waarden voor diagnose:**

Zoals in de diagram hieronder te zien is, heeft het bloksigitaal een vaste waarde van 7 mA, 14 mA of 28 mA.

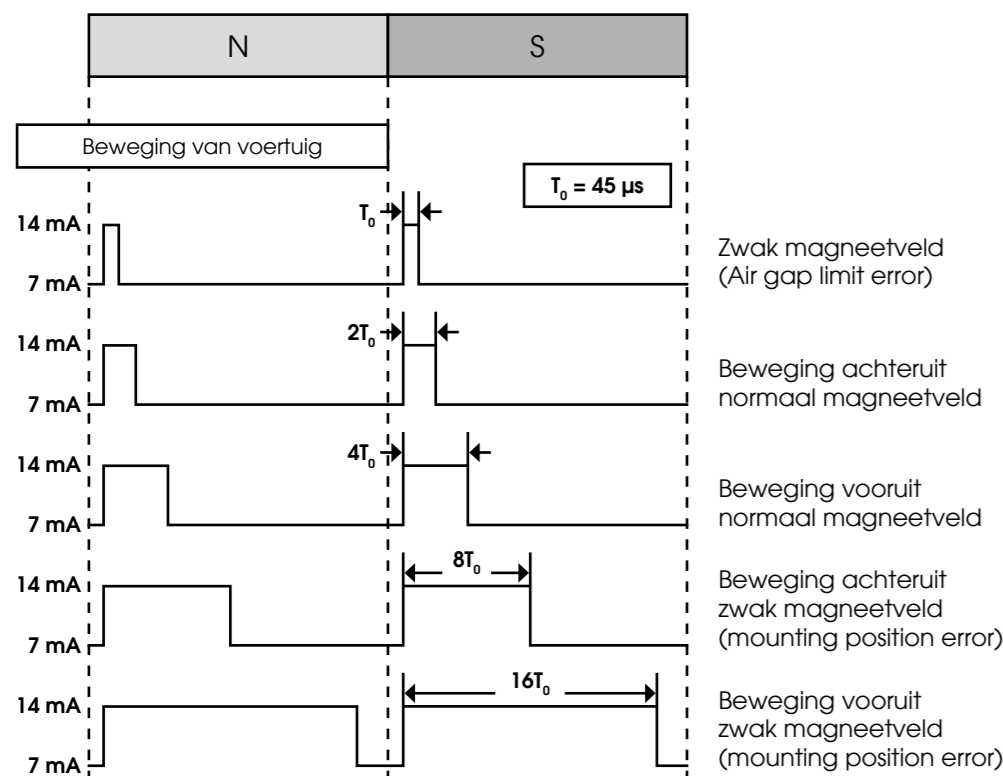
Een welkome aanvulling op de bestaande functionaliteit, was het zichtbaar maken van achteruit rijden. Daarom werd de DF10-RotDir in het leven geroepen. Deze sensor is in staat om, naast het standaard bloksigitaal, een extra signaal mee te sturen zodra er achteruit gereden wordt. Het signaal ziet er dan als volgt uit:



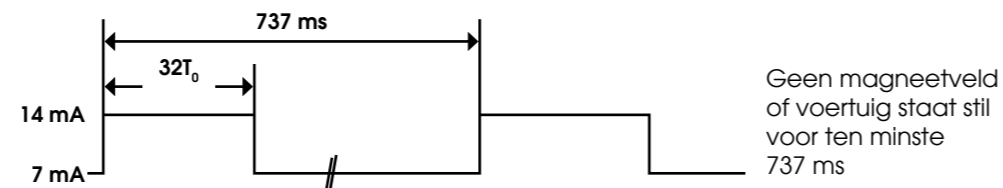
**Meer intelligentie (DF11i)**

Door veelvuldig gebruik van CAN en andere communicatiesystemen elders in het voertuig, besepte men dat een signaal vanaf een snelheidssensor veel meer informatie zou kunnen geven dan slechts de rotatiesnelheid. Naast de draairichting, waarvoor de DF10-RotDir al een mooie oplossing had, kon bijvoorbeeld ook een extra controle van het beschikbare magnetische veld in het signaal ingebouwd worden.

Om dit mogelijk te maken moest de snelheidssensor daarom verschillende signalen kunnen genereren voor verschillende situaties. Men koos daarom voor PWM: Pulse Width Modulation. Het principe van dit protocol is eigenlijk heel simpel: er wordt een standaardlengte voor de puls bepaald (in het geval van DF11i is dit doorgaans 45  $\mu$ s) en door deze puls met een factor 2, 4, 8 of 16 te verlengen, krijgt de ABS-ECU meer informatie mee dan alleen het pulsmoment zelf. Wellicht dat dit schema het principe nog net iets duidelijker maakt:

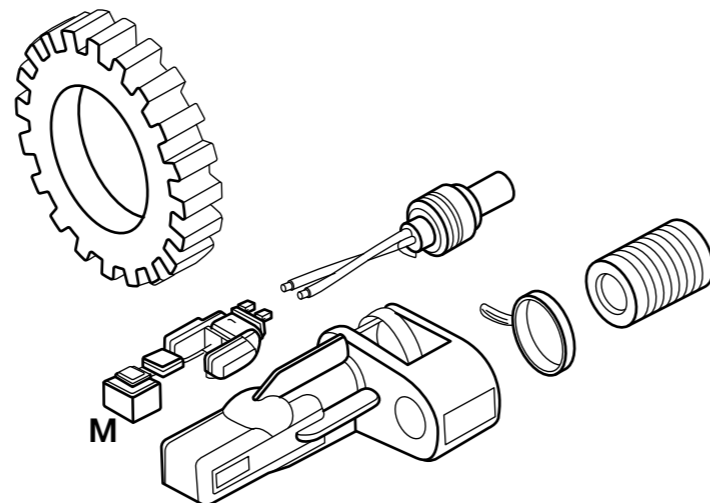


Daarnaast kregen DF11i-sensoren nóg een slimme functie 'ingeprogrammeerd': het verschil tussen nulnelheid en een niet functionerende sensor. Staat het voertuig stil, dan zal een DF11i nog steeds periodiek een puls verzenden naar de ABS ECU om zo te laten weten dat de sensor nog operationeel is. Dit gebeurt doorgaans elke 737 ms met een puls die een factor 32 is verlengd.

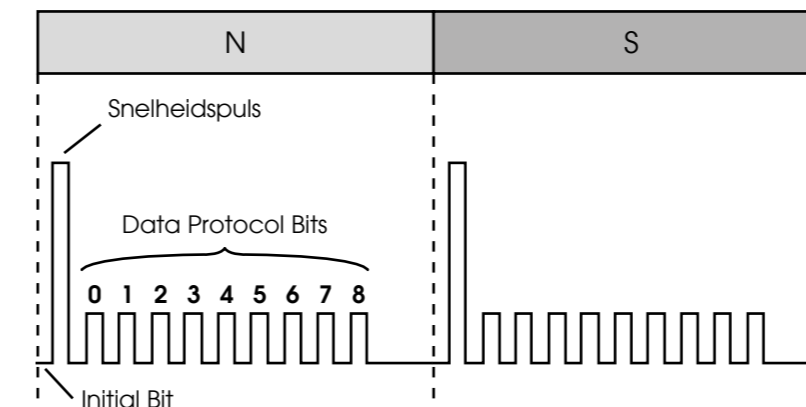
**Leuke weetjes:**

We hebben geen idee of het je al opgevallen was, maar is het niet vreemd dat al deze types met de letters 'DF' beginnen? Dat komt doordat de knappe koppen van Bosch GmbH aan de basis staan van deze moderne sensortechnologie: 'DF' staat voor 'Drehzahlfühler', wat Duits is voor toerentalsensor.

Zelfs van DF11i is nog een versie gemaakt met een interne magneet, zodat deze (net zoals een aantal versies van DF10) met de ouderwetse tandring kan werken. Dit type wordt DF11iM genoemd. Hieronder een exploded view van zo'n sensor, 'M' is de magneet:

**De nieuwe standaard (VDA)**

Door ontwikkelingen als 'PSI5' voor onder andere het airbagsysteem, heeft ook de snelheidssensor de volgende stap kunnen maken. Een VDA-sensor stapt definitief af van het geven van 1 puls. In plaats daarvan genereert deze sensor een bericht van een 9 bits na de puls, waarvan de puls-amplitude overigens 2x zo hoog is als die van de bits. Daarmee wordt niet alleen het versturen van zeer specifieke informatie mogelijk, maar maakt het de sensor ook programmeerbaar. Het protocol dat hiervoor gebruikt wordt, heet het 'AK-protocol'. Er is bekend dat bepaalde sensoren van Infineon werken volgens AK-protocol 4.0 dat in februari 2008 door Daimler AG is uitgebracht, maar inmiddels worden er ook al nieuwere varianten gebruikt.



Je bent vast nieuwsgierig naar de functie van deze 9 bits, maar hier kunnen we slechts gedeeltelijk antwoord op geven. De meeste bits zijn namelijk vrij programmeerbaar, waardoor de functie per automerk en model kan verschillen.

Bit 0	Error bit voor air gap limit	0 = correct, 1 = air gap limit
Bit 1	Vrij programmeerbaar	
Bit 2	Vrij programmeerbaar	
Bit 3	Validatie draairichting	0 = correct, 1 = fout
Bit 4	Draairichting	0 = positief, 1 = negatief
Bit 5	Vrij programmeerbaar	
Bit 6	Vrij programmeerbaar	
Bit 7	Vrij programmeerbaar	
Bit 8	Parity bit, wordt 0 of 1 om gelijke pariteit te behouden	

**Zelf meten aan wielsensoren**

Al deze soorten wielsensoren zijn gelukkig nog steeds zelf met een scoop testbaar. Door een flinke slinger aan een wiel te geven bij ingeschakeld contact (belangrijk!) kun je relatief eenvoudig beoordelen of de sensoren en sensorringen nog naar behoren werken. Het gebruiken van een metalen (=tandring) of magnetische (=magneetring) schroevendraaier kan natuurlijk ook uitkomst bieden. Een goede beoordeling van het gegeven signaal is daarbij wel heel belangrijk. Gebruik daarom altijd een voorbeeldsignaal om goed te kunnen vergelijken. Om verder een beetje duidelijkheid te geven in de onderlinge verschillen tussen deze signalen, hebben we een korte samenvatting voor je:

**DF6**

Een sinussignaal, meestal tussen 0,5V en 1,0V. De amplitude stijgt naarmate het wiel sneller draait.

**DF10**

Een bloksignaal met een vaste amplitude van 7 mA, 14 mA of 28 mA. De frequentie van de bloksignalen stijgt naarmate het wiel sneller draait. Types met RotDir-functie genereren bij achteruit draaien een tweetraps-bloksignaal.

**DF11i**

Een PWM-signaal met een signaallengte van 45  $\mu$ s. Bij vooruit draaien is dit signaal een factor 4 verlengd, dus zou het 'signaalblok' 180  $\mu$ s lang moeten zijn. Bij achteruit draaien is het signaalblok met een factor 8 verlengd, dus 360  $\mu$ s lang. Staat het wiel stil, dan genereert de sensor elke 737 ms een signaalblok van 1440  $\mu$ s lang (32x de signaallengte). Er is dus altijd een signaal meetbaar.

**VDA**

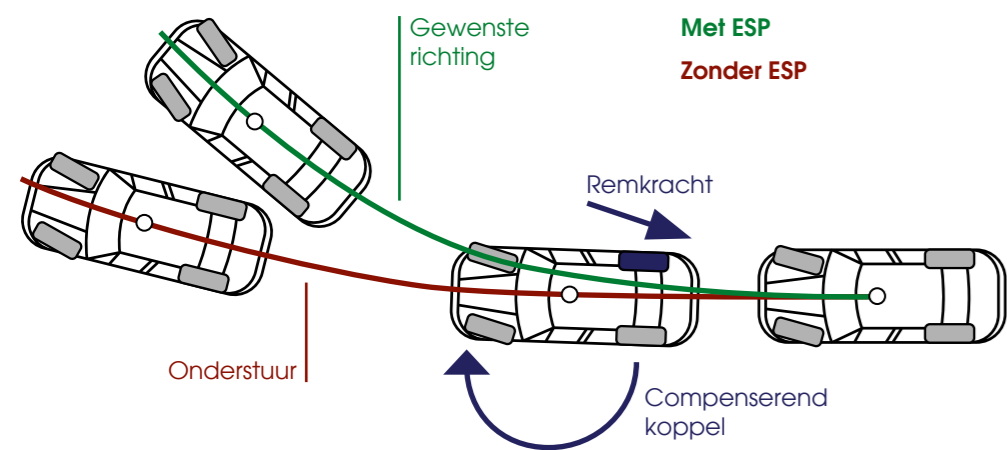
Een VDA-sensor genereert bij het draaien van het wiel een snelheidspuls, gevolgd door een signaal met 9 bits. Factoren zoals draairichting worden in dit signaal meegezonden. Draait het wiel niet, dan zal dit signaal nog steeds verzonden worden, echter dan zonder de snelheidspuls. Er is dus altijd een signaal meetbaar.

**LET OP:**

Er zijn gevallen bekend waarbij er verschil zit tussen het type sensor dat gebruikt wordt bij de voorwielen en bij de achterwielen. Wissel deze sensoren dan ook niet onderling met elkaar uit!

## ALGEMENE WERKING: ESP

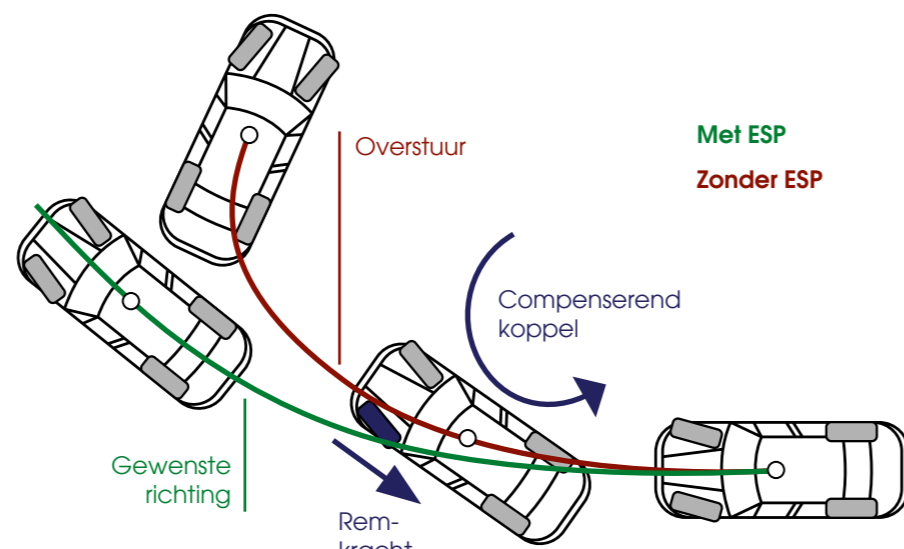
ESP (Electronic Stability Program) begon ooit als uitbreiding op het bestaande ABS-systeem, maar is sindsdien behoorlijk geëvolueerd. ESP maakt gebruik van meerdere sensoren om te kunnen berekenen of de auto nog 'op koers' voortbeweegt. Denk bijvoorbeeld aan de stuurhoeksensor, de gierhoeksensor en diverse andere acceleratiesensoren. Alle modellen vanaf 2008 opereren via het Class 3 Controller Area Network (CAN). Dit betekent dat de sensoren het signaal als CAN-bericht richting de ECU versturen. Wellicht maakt dit het controleren en testen van de diverse sensoren iets lastiger, maar het heeft ook zo zijn voordelen: de signalen zijn minimaal iedere 10 ms beschikbaar. ESP kan daardoor dus zeer alert reageren op een naderende kritieke situatie.



Onderstuur-correctie ESP.

Mocht de ECU na het beoordelen van de diverse signalen besluiten om een wiel af te remmen, dan zal deze via spoelen de kleppen in de HCU aansturen. Dit gebeurt als volgt:

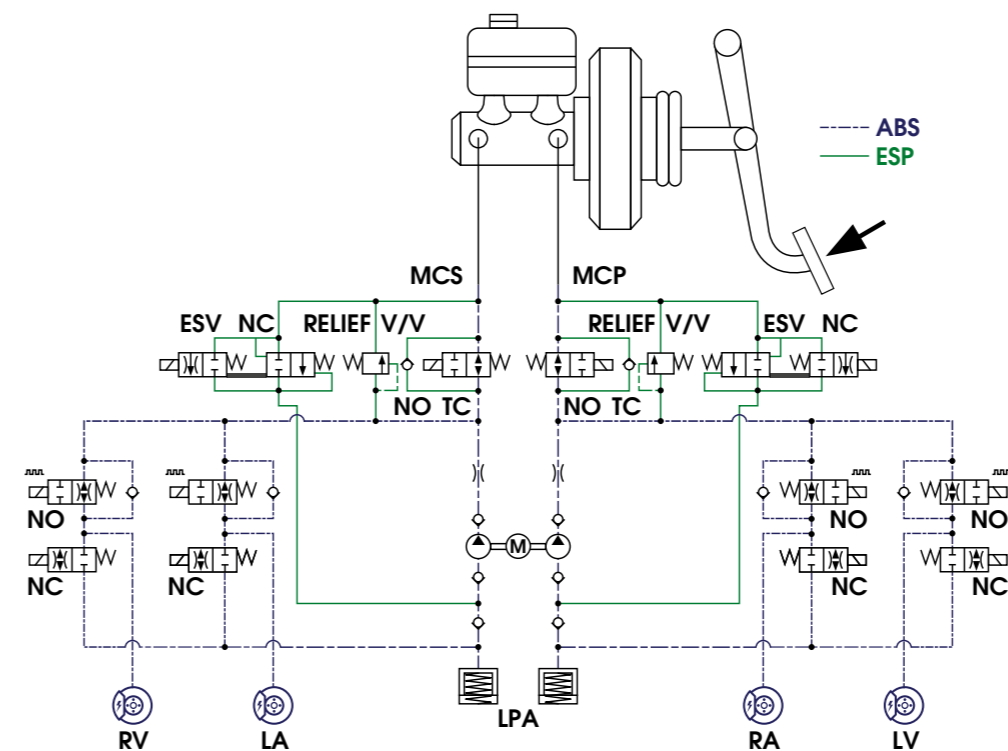
In de HCU van een ABS-systeem met ESP vind je 12 kleppen terug: 8 voor de ABS-functie van en naar elke remklauw en 4 extra die het ingrijpen van ESP mogelijk maken. Zodra 1 wiel omwille van de stabiliteit afgeremd dient te worden, gaat de pompmotor draaien. Twee plunjers aan weerszijde van de pompmotor zullen hierdoor openen, waardoor er remdruk opgebouwd kan worden. 2 van de 4 'ESP-kleppen' openen zich om remvloeistof vanuit het reservoir aan te kunnen voeren naar beide vloeistofcircuits. De andere 2 'ESP-kleppen' zijn tijdens deze situatie gesloten. Nu er remdruk beschikbaar is, kan het bewuste wiel worden afgeremd door de 2 remklauwspecifieke kleppen aan te sturen. Na deze actie zullen de 2 open ESP-kleppen sluiten en de 2 gesloten ESP-kleppen weer openen: de remdruk kan nu weer normaal via het rempedaal opgebouwd worden.



Overstuur-correctie ESP.

## Extra functionaliteit

Hoewel het verhaal op pagina 20 de basis van ESP goed weergeeft, is het belangrijk om te weten dat moderne ESP-systemen ook samenwerken met andere componenten in de auto, zoals bijvoorbeeld de elektronische gasklep of elektrische stuurbekrachtiging. Dit maakt functies als ASR (Anti Slip Regulation) veel dynamischer van aard. Ook de communicatie naar deze componenten verloopt via CAN. Vooraf geprogrammeerde protocollen geven een prioriteit aan ieder bericht, waardoor alle op het CAN-netwerk aangesloten controllers de belangrijkste berichten eerst zullen behandelen. Je kunt je misschien voorstellen dat ESP-berichten een hoge prioriteit genieten.



Een hydraulisch schema van een ABS-systeem met ESP.

## Diverse benamingen

Hoewel 'ESP' de meest gebruikte term is voor een stabiliteitssysteem, hebben veel autofabrikanten ook hun eigen benaming. Mocht je onderstaande termen dus tegenkomen, bedenk dan dat dit afgeleiden van ESP zijn:

[ESP: Electronic Stability Program](#)

Audi, Chrysler, Citroën, Fiat, Ford, Hyundai, Jeep, Kia, Mercedes-Benz, Opel, Peugeot, Renault, Saab, Seat, Škoda, Smart, Suzuki, Volkswagen, Chevrolet, Cadillac, Alfa Romeo, Nissan, Mitsubishi

[VSA: Vehicle Stability Assist](#)

Honda

[DSC: Dynamic Stability Control](#)

BMW, Jaguar, Land Rover, Mazda, Mini, Rover

[ASC+T: Automatische Stabiliteits- en Tractie Controle](#)

BMW (oude benaming tot ±1996)

[VSC: Vehicle Stability Control](#)

Lexus, Toyota

[DSTC: Dynamic Stability and Traction Control](#)

Volvo

[VDC: Vehicle Dynamic Control](#)

Alfa Romeo, Subaru

[PSM: Porsche Stability Management](#)

Porsche



De oplettende kijker heeft waarschijnlijk ook de twee drukaccumulators in het schema opgemerkt. Vooral door deze drukaccumulators is het erg belangrijk om een eventuele ontfluchtprocedure echt in samenwerking met daarvoor geschikte diagnose-apparatuur uit te voeren. Er kan namelijk lucht in deze accumulators blijven zitten als er op de ouderwetse manier (dus zonder aansturing van de componenten in de HCU) ontflucht wordt.

## DE STUURHOEKSENSOR

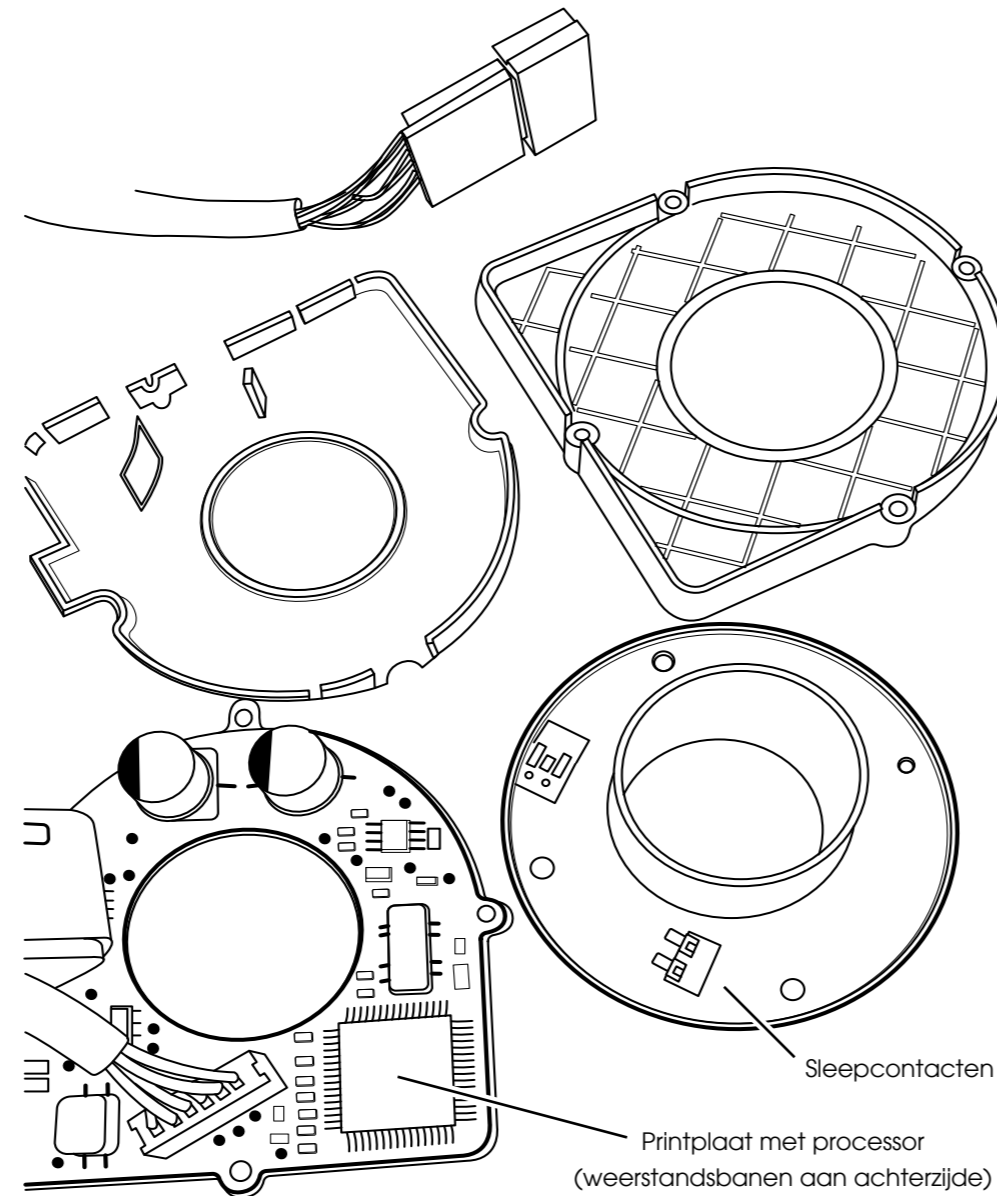
De stuurhoeksensor zit meestal precies gemonteerd waar je deze ook zou verwachten: achter het stuur, rondom de stuurkolom. Zo nu en dan kiest een fabrikant ervoor om de sensor vlakbij het stuurhuis te plaatsen, maar dit komt vrij weinig voor. Er zijn meerdere types in omloop. Het type op basis van het Hall-effect is het populairst, maar versies met sleepcontacten komen ook nog steeds voor. Daarnaast bestaan er ook nog digitale optische sensoren die een specifiek signaal afgeven voor de op dat moment gemeten draaihoek. We zullen de onderlinge verschillen kort benoemen.

### Analoog met sleepcontact

De analoge stuurhoeksensor is opgebouwd uit twee potentiometers, ook wel spanningsdelers genoemd. Deze spanningsdelers gebruiken een vaste weerstandsbaan, vaak van koolstof, waar de spanning doorheen loopt. Een bewegend sleepcontact beweegt over deze weerstandsbaan en de positie waarin het contact zich op dat moment bevindt, bepaalt hoeveel spanning er wordt doorgegeven. Er zijn versies die met een referentiespanning van 5 volt werken en versies die 12 volt gebruiken. De tweede spanningsdeler is overigens niet bedoeld als controlemiddel, maar om de draairichting van het stuur te bepalen: linksom of rechtsom. Door de spanningsdelers tegengesteld te plaatsen, kan door het onderlinge verschil in spanning bepaald worden of het stuur met de klok mee of tegen de klok in draait. De afgegeven spanning in de nulpositie (als het stuur en de wielen recht staan) kan per spanningsdeler verschillen. Dit is expres gedaan zodat na te meten is of de stuurhoeksensor correct functioneert. Er bestaan inmiddels erg veel varianten van dit type stuurhoeksensor, dus we kunnen helaas geen specifieke meetwaarden noemen.



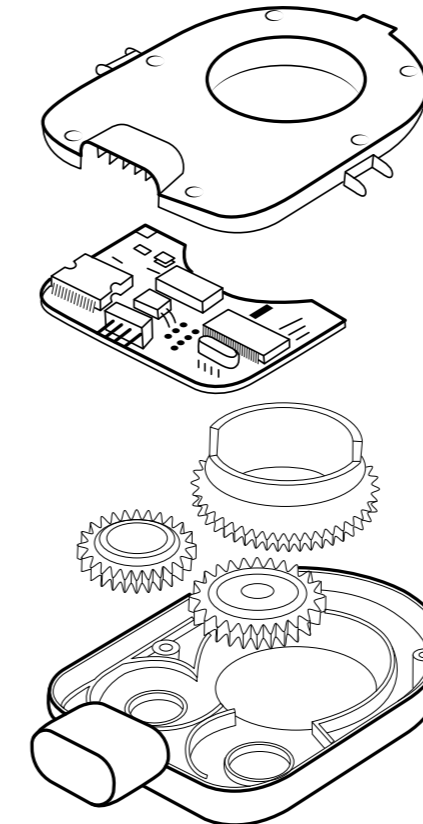
Het komt voor dat de sleepcontacten zover verslijten dat er geen permanent contact meer mogelijk is. Om die reden worden sleepcontacten steeds minder gebruikt in de auto-industrie. Mocht zo'n stuurhoeksensor dus uitvallen of af en toe het signaal verliezen, controleer dan eerst die sleepcontacten.



Een stuurhoeksensor die gebruik maakt van sleepcontacten

### Hall-effect

Stuurhoeksensoren die gebruik maken van het Hall-effect (zoals de Bosch LWS5 en LWS6) werken contactloos en hebben daarom dus geen last van slijtage. Net als bij actieve wielsensoren het geval is, maakt deze stuurhoeksensor gebruik van een meerpole ring. De Hall-sensoren (inderdaad, meerdere) detecteren iedere beweging met een nauwkeurigheid van 1,5 graad en genereren bloksignalen richting de control unit. De fase van het signaal van elke Hall-sensor is verschillend zodat direct de draairichting bepaald kan worden en uitgesloten kan worden dat de sensor niet naar behoren werkt. Wat volgt is een berekening van de actuele stuurhoek, de draairichting en de draaisnelheid. Het resultaat wordt omgezet in een CAN-signaal en direct daarna verstuurd naar de ESP-ECU.



Een stuurhoeksensor die gebruik maakt van het Hall-effect.

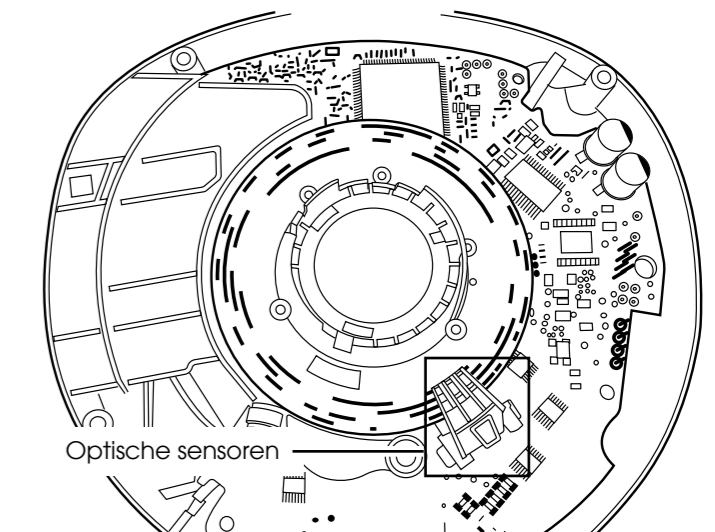
### Optisch

Vooral Mercedes-Benz was een tijd lang groot fan van optische stuurhoeksensoren. Ook dit type sensor genereert meerdere bloksignalen, maar in plaats van magnetisme wordt er nu gebruik gemaakt van licht. Door gebruik te maken van meerdere banen met elk een eigen gatenpatroon, worden er verschillende signalen gecreëerd. Deze signalen worden door de controller vergeleken en het resultaat wordt omgezet in een bruikbaar digitaal signaal.

In eerste instantie zou je denken dat dit type sensor eigenlijk net zo goed werkt als een Hall-sensor, maar optische sensoren hebben één grote vijand: vervuiling. Een beetje stof kan al voldoende zijn om de lichtstraal te blokkeren en zo het signaal te verstoren. Optische sensoren zijn daardoor eigenlijk alleen geschikt voor een volledig afgesloten omgeving.



Controleer bij stringen met optische sensoren dus altijd eerst op stof en andere vervuiling. Het wegblazen van deze vervuiling kan al genoeg zijn om de storing op te lossen!



Een stuurhoeksensor die gebruik maakt van optische sensoren.

**Kalibratie**

Het kalibreren van de stuurhoeksensor is met behulp van goede diagnoseapparatuur heel eenvoudig. Vaak is één keer volledig naar links en naar rechts sturen genoeg om de sensor volledig in te leren. Er zijn ook zelflerende sensoren bekend. Daarbij is één keer volledig naar links en naar rechts sturen bij ingeschakeld contact al voldoende. Het ESP-systeem kan in veel gevallen ook zelf detecteren of kalibratie nodig is door de waarden van de stuurhoeksensor te vergelijken met die van de diverse acceleratiesensoren. Mocht het systeem merken dat de auto continu rechtdoor rijdt, maar de stuurhoek toch teveel afwijkt, dan zal ESP zich uitschakelen en het storingslampje gaan branden.

**Elektrische stuurbekrachtiging**

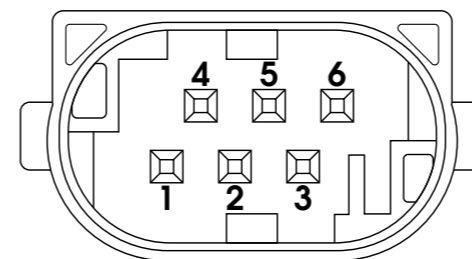
De stuurhoeksensor wordt niet alleen gebruikt om het ESP aan te sturen, maar ook voor de regeling van elektrische stuurbekrachtiging. Een elektromotor bekrachtigt de sturbeweging zodra een verandering in stuurhoek gedetecteerd wordt. Hydraulische bekrachtiging wordt hiermee overbodig. Het voordeel van dit systeem zit hem niet alleen in de ruimte- en gewichtsbesparing, maar ook in de instelmogelijkheden van de stuurinrichting. Hierdoor kan bijvoorbeeld een comfortabel of juist sportief gevoel gecreëerd worden. Ook kan het heel handig zijn bij inparkeren, denk bijvoorbeeld aan de 'city'-knop van Fiat die het insturen extreem licht laat aanvoelen. Een nadeel van elektrische bekrachtiging is wel het gebrek aan gevoel: doordat de elektromotor de beweging bepaalt, worden reacties van de wielen op het wegdek nog maar nauwelijks voelbaar doorgegeven naar het stuur.



De City-knop van een Fiat 500.

**ACCELERATIESENSOREN**

Naast de stuurhoek heeft de 'ESP-ECU' ook actuele waarden nodig die vertellen welke beweging het voertuig maakt. Hiervoor zijn de acceleratiesensoren bedoeld. Deze sensoren zijn in twee varianten op te delen: de laterale acceleratiesensoren en de gierhoeksensoren. Toch zul je deze sensoren in de praktijk bijna nooit gescheiden tegenkomen: zowel Continental als Bosch hebben deze sensoren namelijk in één behuizing gebouwd. We zullen de sensor van de iets oudere Bosch 5.7 ESP als voorbeeld nemen om de werking uit te leggen.

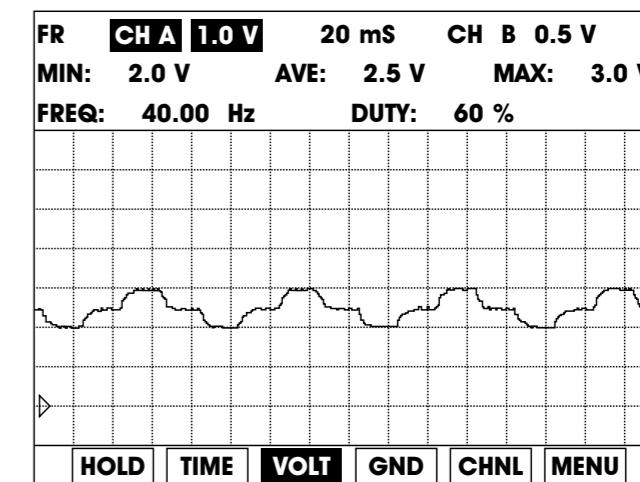


Stekker van de ESP-sensor

**Pin configuration**

Pin	Functie
1	Referentiespanning
2	Bite
3	12V
4	Signaal gierhoek
5	Signaal laterale acceleratie
6	Massa

De ESP-sensor maakt gebruik van een voeding (12V), massa en een bite (bloksignaal, 0 - 6,8V). De bite wordt gebruikt als controlemiddel en weer meegestuurd met het uitgangssignaal van de gierhoeksensor. Verder maakt de gierhoeksensor ook gebruik van een referentiespanning (2,5V). De gierhoeksensor zal deze referentiespanning positief of negatief beïnvloeden: positief bij een positieve gierhoek, negatief bij een negatieve gierhoek. De output varieert hierdoor van 0,7V tot 4,3V. Doordat de controle-bite dit signaal beïnvloed, moet het uitgangssignaal er als volgt uitzien:

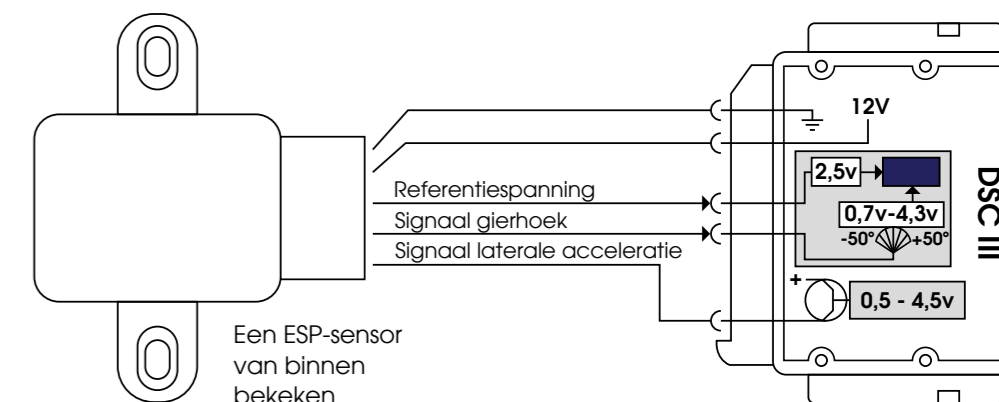


Pin4 - Signaal gierhoek

**LET OP:**

Bij een rechtlijnig signaal is de sensor dus defect!

De laterale acceleratiesensor maakt geen gebruik van de referentiespanning en de controle-bite. Het uitgangssignaal is rechtlijnig en varieert van 0,5V tot 4,5V. Om deze waarden te halen zal een gravitatiekracht van -1,5 G of +3,5 G gehaald moeten worden.



Een ESP-sensor van binnen bekeken

**Evolutie**

Hoewel voorgaand verhaal veel inzicht geeft in de werking van ESP-sensoren, is er inmiddels wel veel veranderd. Net zoals de rest van de elektronica in voertuigen, werd er ook bij ESP langzaam overgestapt van analoge signalen naar CAN-berichten. Eén centraal netwerk biedt immers veel voordelen. Om twee voorbeelden te noemen: het signaal is in het gehele voertuig beschikbaar en er wordt enorm bespaard op bekabeling. Dit scheelt ruimte én gewicht.

Ook de techniek in de sensoren zelf is erop vooruitgegaan. Maken we de vergelijking tussen Bosch 5.7 ESP en Bosch 8.0 ESP, dan zien we duidelijke verschillen. Zowel de laterale sensor als de gierhoeksensor maken nu gebruik van piëzo-elektrisch materiaal dat een steeds grotere spanning afgeeft naarmate de acceleratiekracht groter wordt:

In het midden van het piëzo-elektrisch materiaal is een afgeveerde massa geplaatst. Zodra de auto in een bepaalde richting versnelt of draait, doet de massa dit ook. De kracht die ervoor nodig is om deze massa uit de rustpositie te krijgen, genereert een bepaald voltage in het piëzo-elektrisch materiaal. Het is waarschijnlijk overbodig om uit te leggen dat dit voltage stijgt naarmate de massa meer uit zijn rustpositie wordt bewogen.

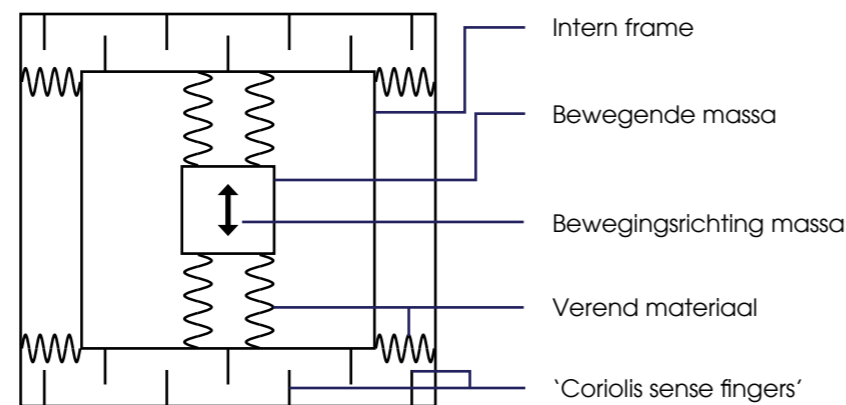
Dit voltage wordt op zijn beurt weer omgezet in een elektrisch signaal. Door een berekening los te laten op de waarden van de laterale versnelling en de draiversnelling, kan hiermee ook de beweging van de auto met de stuurhoek worden vergeleken.

**Een leuk weetje:**

De nieuwere generatie gierhoeksensor wordt ook wel iMEMS genoemd: integrated Micro Electro-Mechanical System. De gierhoeksensor is door deze techniek zo klein geworden dat integratie in de ECU geen enkel probleem meer is. Moderne ABS ECU's, zoals bepaalde types van de ATE Teves MK60E, hebben hierdoor dus helemaal geen externe ESP-sensoren meer nodig.

Denk hier dus goed over na bij storingen met betrekking tot ESP: de storing kan zich tegenwoordig ook binnenin de ECU bevinden.

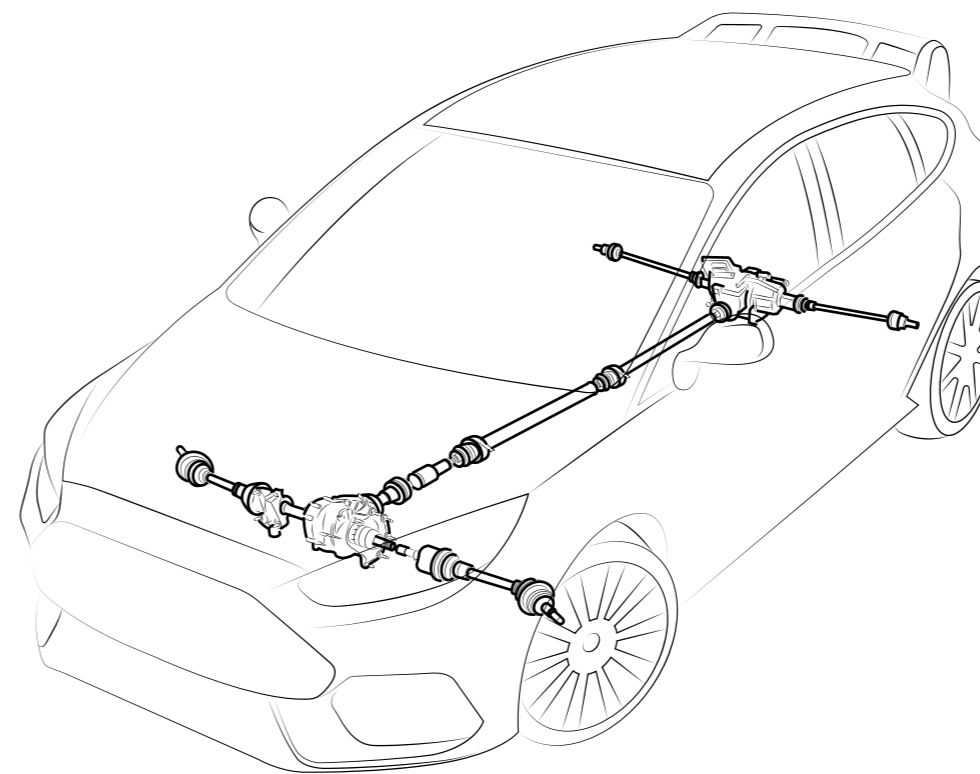
Hieronder een schematische weergave van zo'n sensor:

**Active Steering**

Auto's die zijn uitgevoerd met Active Steering, zoals BMW en Mercedes-Benz, hebben twee ESP-sensoren: een hoofdsensor onder de bestuurdersstoel en een secundaire sensor onder de passagiersstoel. De tweede sensor is grotendeels gelijk aan de hoofdsensor, maar heeft een afsluitweerstand (dit heeft de hoofdsensor niet) en gebruikt ook een ander CAN-ID. Je kunt de sensoren dus niet onderling uitwisselen. De manier waarop beide sensoren door het ESP-systeem worden gebruikt, verschilt nogal. De waarden van de tweede sensor worden puur gebruikt als controlemiddel voor de waarden van de hoofdsensor. De tweede sensor kan de functie van de hoofdsensor dus niet overnemen. Zodra er een verschil tussen beide sensoren wordt gemeten, gaat het systeem in storing. Overigens werken beide sensoren passief: er wordt pas een signaal verzonden zodra de ECU van het ESP-systeem dit vraagt. Zoals al eerder is vermeld, gebeurt dit gelukkig wel elke 10 milliseconden.

**VERSCHILLENDE RIJMODI**

We hebben ons tot nu toe vooral gefocust op ABS en ESP zelf, maar het is erg belangrijk om te beseffen dat een modern voertuig al lang niet meer bestaat uit een verzameling van op zichzelf staande systemen. Om dit statement iets duidelijker uit te leggen, nemen we een interessante auto als voorbeeld: de Ford Focus RS MK3, een hot hatch met AWD én driftmodus.



We hebben deze auto natuurlijk niet zomaar uitgekozen. De Focus RS beschikt namelijk over 4 verschillende rijmodi en maakt daarbij gebruik van 6(!) verschillende systemen. Het AWD-systeem, de actieve wielophanging, de elektrische stuurbekrachtiging, het motorblok, het actieve uitlaatsysteem én ESP werken allen continu samen.

**BESCHIKBARE VOERTUIGINSTELLINGEN**

Stelsel	Instelling
All-wheel-drive	<b>Normal</b> - dagelijks gebruik <b>Sport</b> - geoptimaliseerd voor het circuit <b>Drift</b> - unieke instelling die gecontroleerde wielspin toelaat
Dampers	<b>Normal</b> - dagelijks gebruik <b>Sport</b> - geoptimaliseerd voor het circuit: stugger
Sturing	<b>Normal</b> - dagelijks gebruik <b>Sport</b> - zwaardere instelling voor meer feedback
Electronic Stability Control	<b>Normal</b> - dagelijks gebruik <b>Sport</b> - gereduceerde instelling die meer slip toelaat <b>Off</b> - volledig uitgeschakeld (via aparte knop te selecteren)
Engine	<b>Normal</b> - dagelijks gebruik <b>Sport</b> - reageert directer en feller op gaspedaal-input
Exhaust valve	<b>Normal</b> - dagelijks gebruik <b>Sport</b> - ingesteld op maximaal vermogen

Dit betekent dat sensoren vanuit alle uithoeken van de auto alsmat informatie het CAN-netwerk opsturen voor algemeen gebruik. Kijk maar eens naar de waslijst hierboven met betrekking tot AWD. Er wordt echt gigantisch veel data over en weer verstuurd. De systemen kunnen dus onmogelijk nog als gescheiden segmenten gezien worden.

Je zou zeggen dat dit het erg lastig kan maken om diagnose te stellen, maar in de meeste gevallen valt dit erg mee. Elk component dat CAN-berichten kan versturen, heeft namelijk zijn eigen CAN-ID en kan daarmee relatief eenvoudig geïdentificeerd worden. In de praktijk zal een storing een reeks foutcodes genereren in de verschillende voertuigsystemen. Door elk systeem apart uit te lezen en alle foutcodes naast elkaar te leggen, kan logisch beredeneerd worden waar de storing zijn oorsprong heeft.

## TOEKOMST: VOLLEDIG ELEKTRISCH REMMEN BINNEN 20 JAAR

We doen een gewaagde uitspraak: het traditionele hydraulische remsysteem met remklauwen, remschijven en remblokken zal uiteindelijk helemaal gaan verdwijnen. Dit lijkt misschien een extreme gedachte, maar denk er maar eens goed over na:

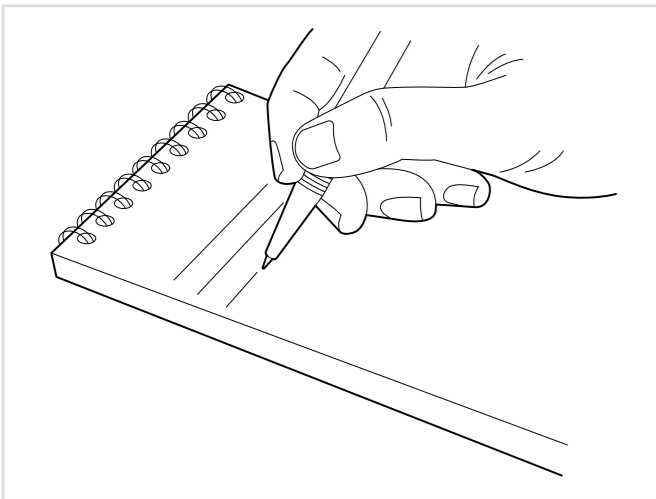
Elektrisch rijden wordt door de grote autofabrikanten nu al gezien als de toekomstige standaard. Bovendien beschikken alle elektrische auto's inmiddels over een deels regeneratief remsysteem. Op dit moment wordt die techniek flink doorontwikkeld, waardoor zowel de remkracht als de opslagcapaciteit van remenergie enorm worden vergroot. Er komt een punt waarop dit systeem zo sterk en zo gedoseerd kan remmen, dat de hulp van conventionele systemen helemaal niet meer nodig is. Waarom zou je dan nog blijven kiezen voor slijtagedelen zoals remblokken en remschijven?

Misschien wel een mooie ontwikkeling die deze theorie ondersteunt, is de samenwerking tussen Lamborghini en MIT: in november 2019 brachten zij een persbericht naar buiten waarin stond dat beide partijen samenwerken aan een nieuw type supercondensator dat met hetzelfde volume en gewicht toch dubbel zoveel opslagcapaciteit zal hebben in vergelijking tot de huidige accutechnologie. Er is namelijk een manier bedacht waardoor er in de supercondensator meer beschikbare oppervlakte gecreëerd kan worden waarop elektriciteit opgeslagen kan worden. Deze ontwikkeling toont wel aan dat de opslagtechnologie zich snel ontwikkelt. En dat betekent ook dat een mechanische vorm van afremmen binnen niet al te lange tijd niet meer nodig zal zijn.

Ben je toch nog niet overtuigd van onze voorspelling? Dat geeft niet. De ideeën van pioniers worden immers altijd zeer kritisch bekeken. Echter, bedenk wel dat we dankzij deze pioniers nu beschikken over zeer moderne remtechnologie en dat de techniek echt nooit stil blijft staan, zeker niet in dit digitale tijdperk. De toekomst kan er daarom wel eens heel anders uit gaan zien dan we ons nu kunnen voorstellen.

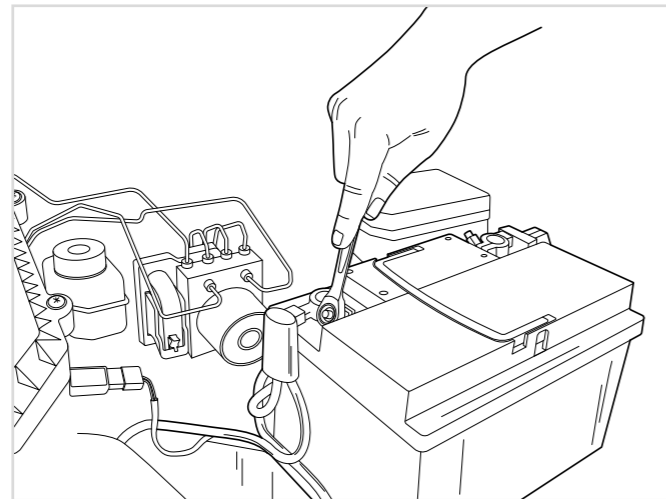


HET UITBOUWEN VAN DE ABS-UNIT

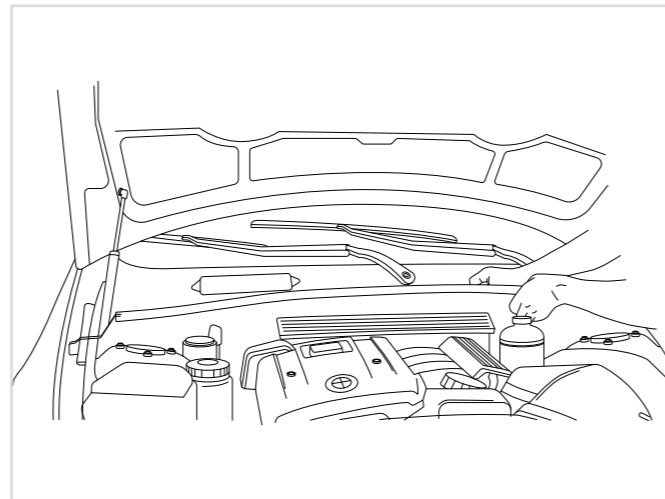


1. Het is niet noodzakelijk bij revisie en ook lang niet altijd voor vervanging (zeker niet bij gebruik van officiële dealerssoftware), maar we geven de tip toch: noteer vooraf de ECU coding of maak hiervan een foto met je mobiele telefoon.

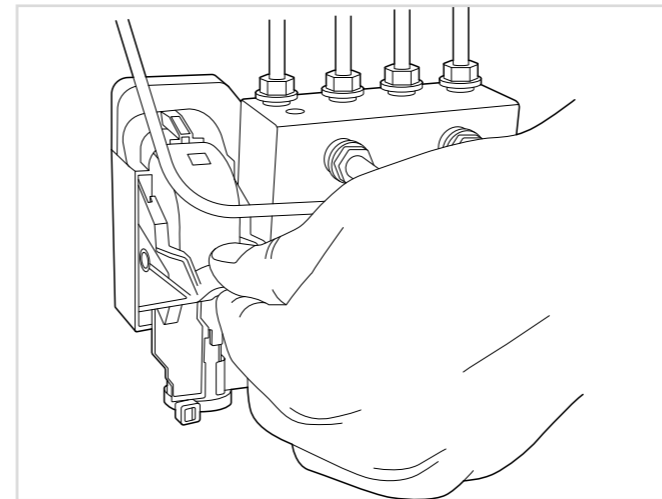
Deze coding dient na montage van de nieuwe ABS ECU namelijk weer ingeprogrammeerd te worden. In bepaalde gevallen kan het daarom handig zijn als deze coding vooraf genoteerd is.



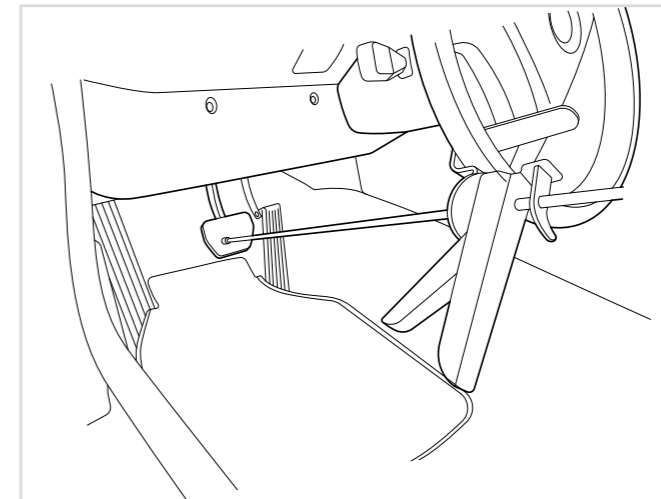
2. Zet het contact uit en ontkoppel de minpool van de accu.



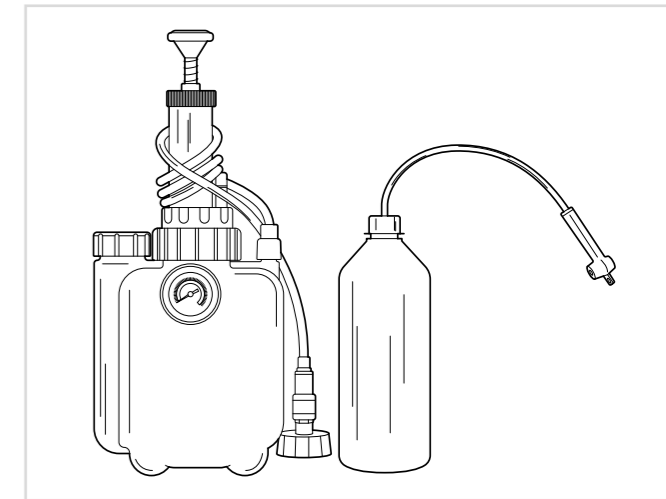
3. Verwijder alle motordelen die het lastig maken om de ABS-unit te demonteren. Vaak is dit de accubak of een luchtinlaatslang.



4. Ontkoppel en demonteer de stekker.



5. Gebruik een pedaaldrukstang om het rempedaal minimaal 60 mm in te drukken.



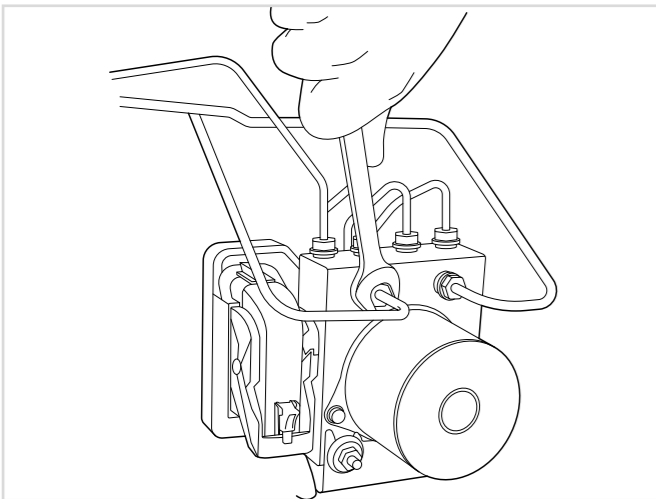
6. Bevestig de ontluichtingsfles aan 1 van de remklauwen.

Open nu de ontluichtingsnippel van de betreffende remklauw om de druk weg te laten vloeien en draai de nippel daarna weer dicht.

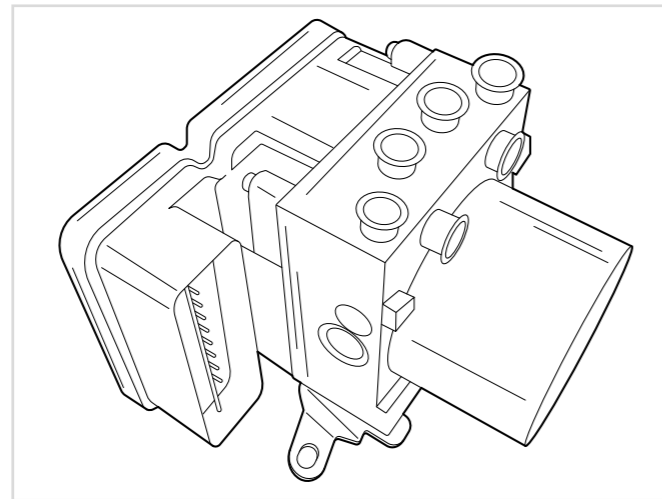
Herhaal deze stap voor iedere remklauw.



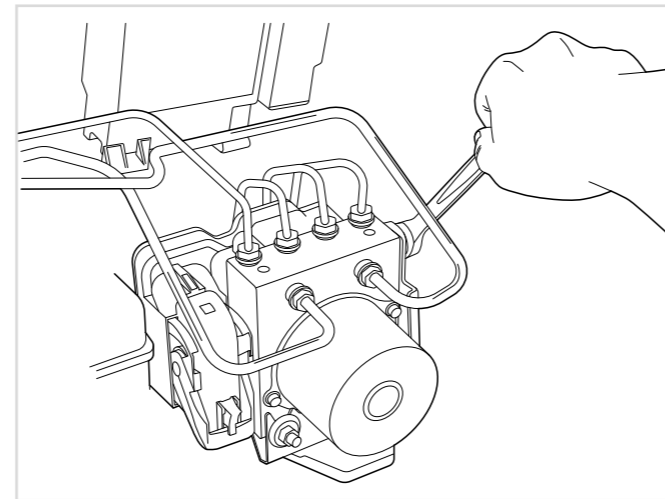
HET UITBOUWEN VAN DE ABS-UNIT



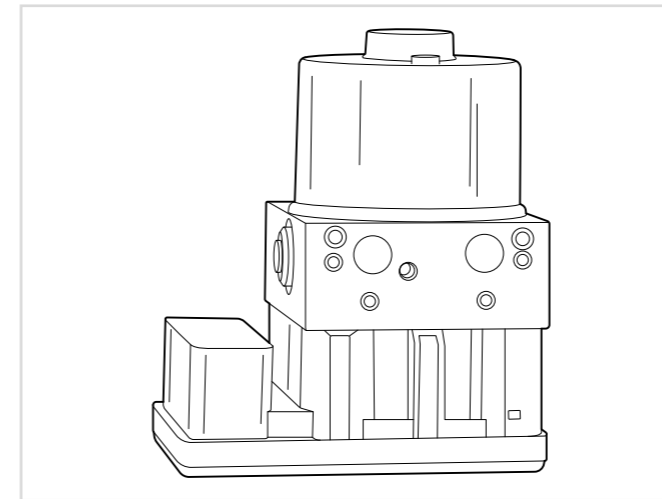
7. Markeer de 6 remleidingen die naar de ABS-unit lopen met een voor jou logische identificatie en ontkoppel deze van de ABS-unit.



8. Sluit de openingen in de HCU direct af met beschermingsdoppen. Er mag absoluut geen vuil in deze openingen komen! Ook mag er geen remvloeistof meer uit de HCU lopen.

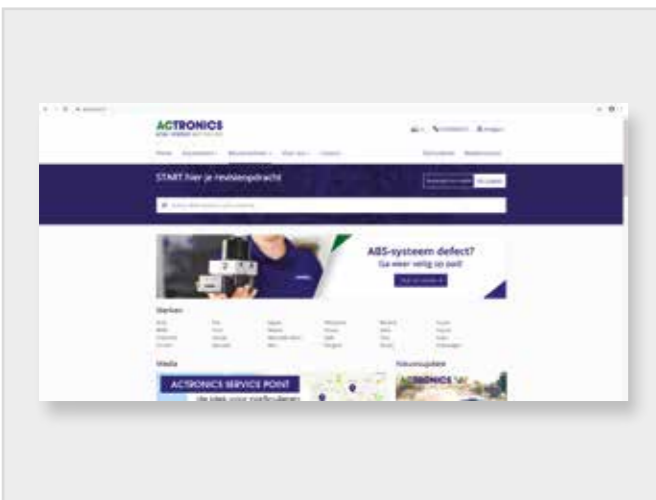


9. Ondersteun de ABS-unit en verwijder de bevestigingsbouten die de ABS-unit aan de montagebeugel bevestigen.



10. Neem de ABS-unit nu uit de montagebeugel.

## AANBIEDEN VOOR REVISIE



### Online aanmelden

- › Ga naar [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl) en klik op "Vrij zoeken".
- › Type vervolgens de onderdeelnaam in (bijvoorbeeld "Bosch 8") en klik het juiste product aan.
- › Klik nu op "product bekijken" en volg het dropdown menu. Je hebt nu het juiste product geselecteerd.
- › Van de meeste producten in ons assortiment bestaan meerdere types. Kijk goed welk type je aan wilt bieden voor revisie en selecteer deze. (Selecteren op basis van OE-nummer is de veiligste keuze)
- › Klik op "VOLGENDE" en log in om het Revisie Opdracht Formulier in te vullen.
- › Print het ingevulde Revisie Opdracht Formulier uit.

### Verzenden

Om transportschade te voorkomen, dient de ABS-unit zeer schokbestendig ingepakt te worden. Gebruik altijd een ruime doos waardoor de ABS-unit rondom goed tegen een impact beschermd kan worden.

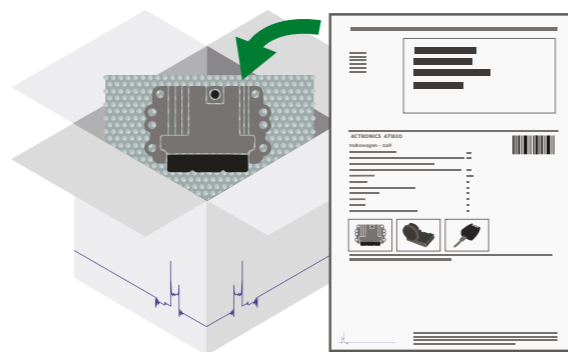
### LET OP: LEKKAGE VAN REMVLOEISTOF

Zorg ervoor dat alle uitstroomopeningen van het ABS-systeem goed zijn afgedicht, dit om lekkage van remvloeistof tijdens transport te voorkomen. Remvloeistof is niet alleen verontreinigend, maar ook bijtend en kan daardoor diverse (verpakkings)materialen ernstig beschadigen en daarmee verzwakken.

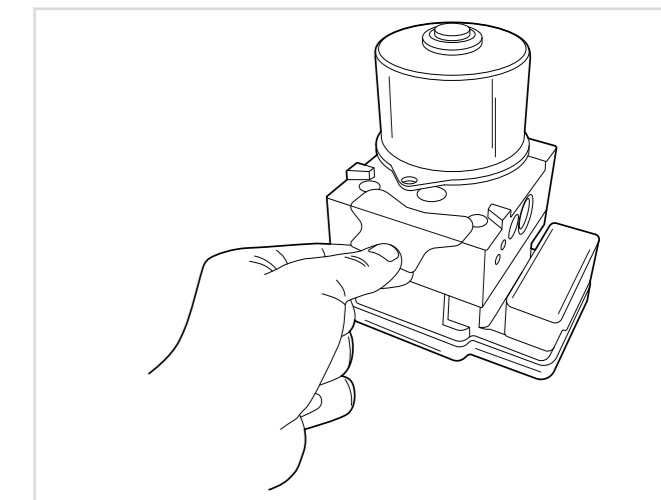
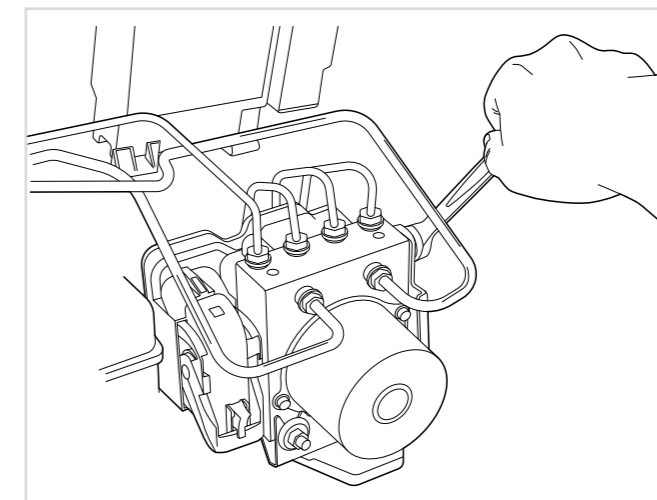
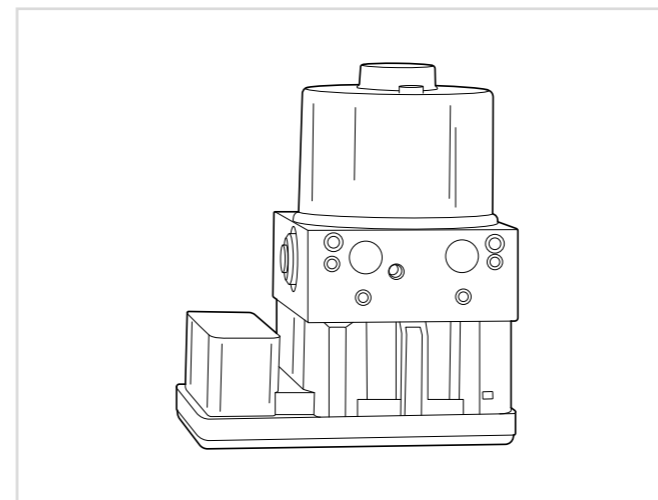


### LET OP:

Stop het geprinte Revisie Opdracht Formulier bij het product in de transportverpakking. Dit is cruciaal voor identificatie bij binnenkomst.



## HET INBOUWEN VAN DE ABS-UNIT NA REVISIE



1. Controleer de ABS-unit grondig voor montage: Is het onderdeel onbeschadigd? Zijn de pomp en de HCU goed op de ECU gemonteerd? Zijn alle montageschroeven aanwezig en goed aangedraaid? Zijn de pinnen van de stekker nog recht?

2. Plaats de ABS-unit in de montagebeugel en draai de bevestigingsbouten vast.

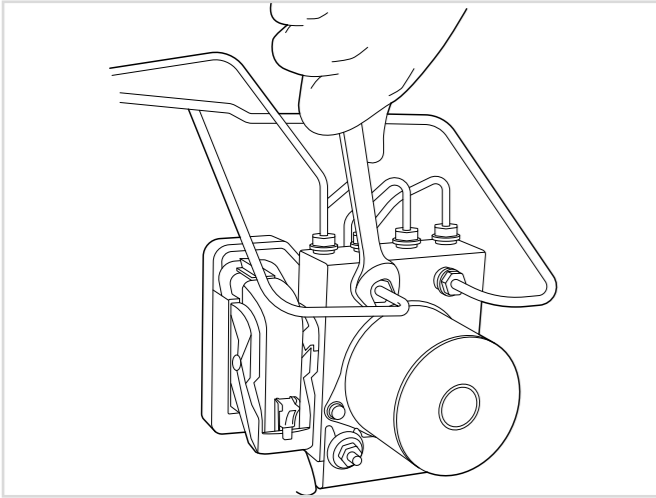
Aanhaalmoment: 8 - 10 Nm

3. Verwijder de doppen of stickers die de aansluitpoorten van de HCU afdekken en sluit de 6 remleidingen handvast aan.



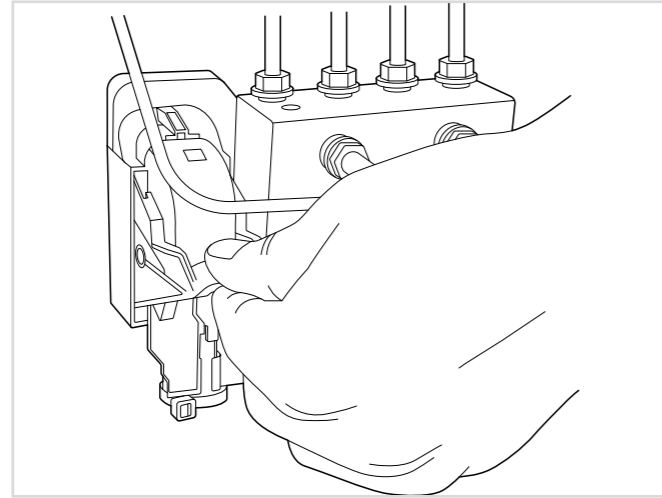
### LET OP:

Bij demontage zijn de remleidingen voorzien van een identificatie. Zorg ervoor dat de juiste remleiding op de juiste poort wordt aangesloten!

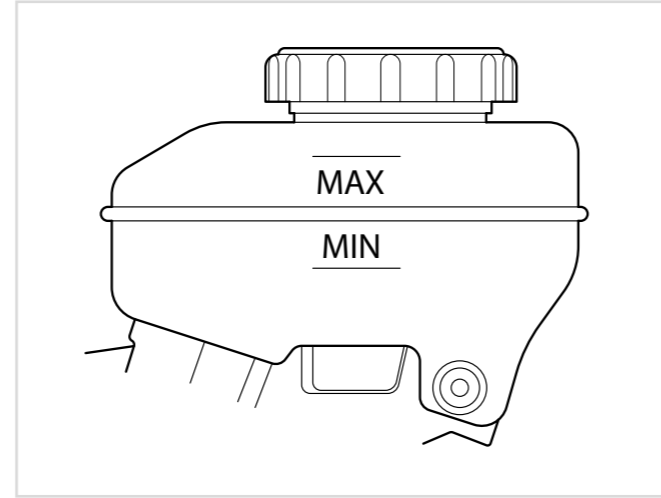


4. Draai nu de montagemoer van iedere remleiding aan.

Aanhaalmoment: 13 – 20 Nm



5. Plaats de stekker op de ABS-unit en sluit deze: druk het schuifmechanisme naar binnen, zodat de stekker zichzelf vastzet.

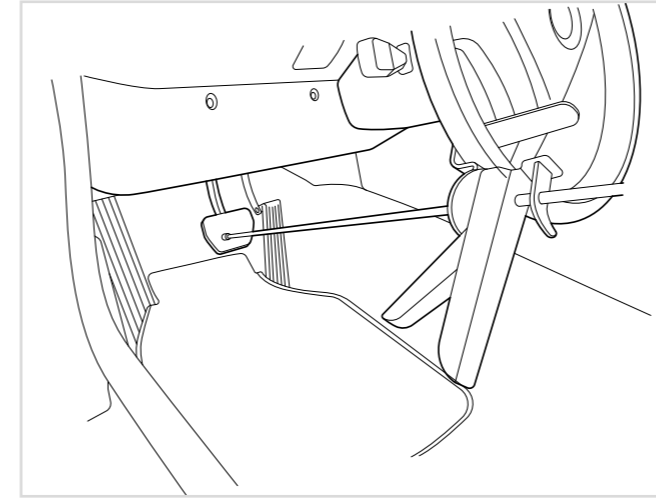


6. Vul nu het remvloeistofreservoir tot "MAX".

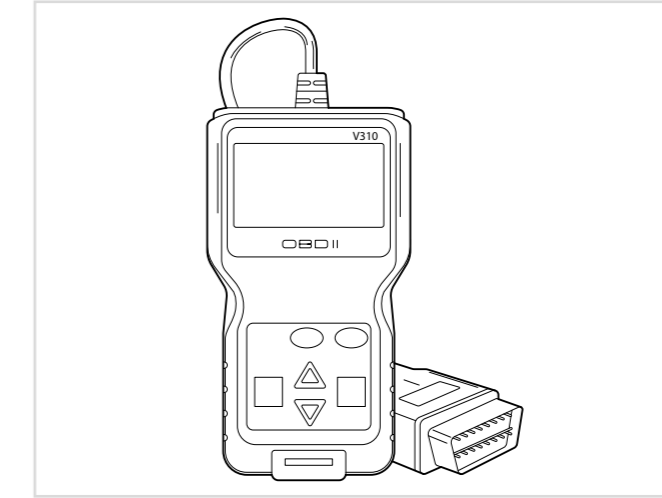


**LET OP:**

Gebruik hiervoor altijd de voorgeschreven remvloeistof. Vaak staat de voorgeschreven remvloeistof met een sticker op het reservoir beschreven: meestal DOT 4 of DOT 5.1.



7. Indien je een pedaaldrukstang hebt gebruikt, verwijder deze dan nu.

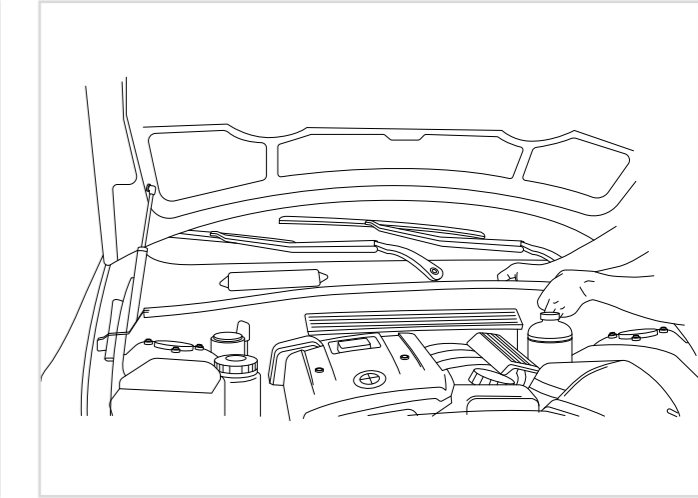


8. Ontlucht nu het remsysteem volgens de voorschriften van de fabrikant met behulp van diagnoseapparatuur.

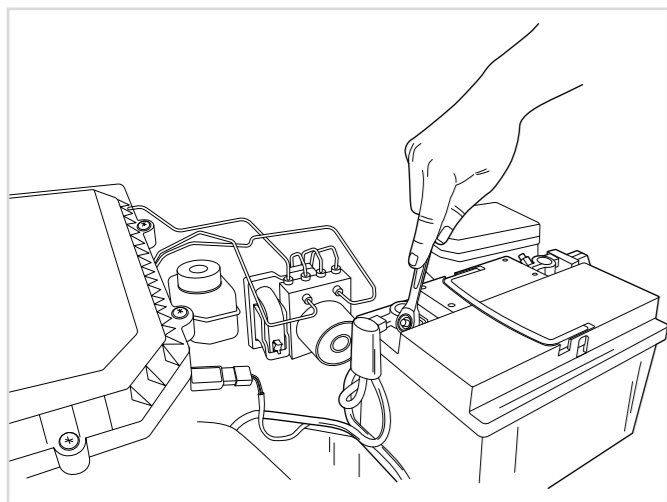


**LET OP:**

Ouderwets ontluchten zonder diagnoseapparatuur wordt afgeraden omdat de vloeistof in bepaalde delen van de HCU op die manier niet ververst zullen worden én omdat er lucht kan blijven zitten op bepaalde plaatsen in de HCU, zoals bijvoorbeeld in de drukaccumulatoren. Door de kleppen in de HCU met diagnoseapparatuur te activeren, loop je deze risico's niet.

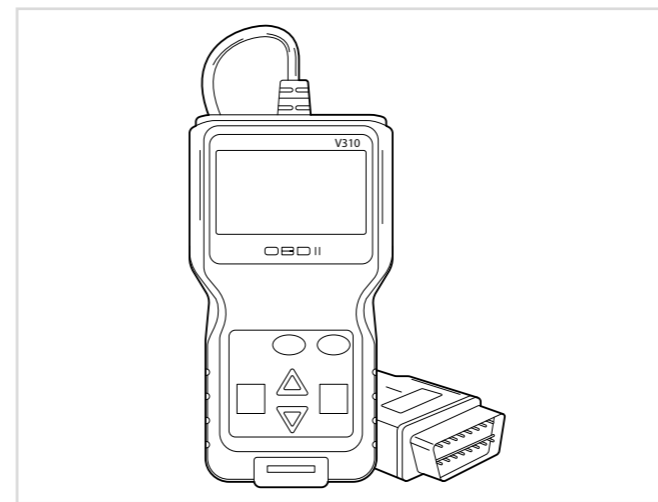


9. Monteer nu alle vooraf verwijderde motordelen terug.



10. Monteer de minpool weer op de accu.

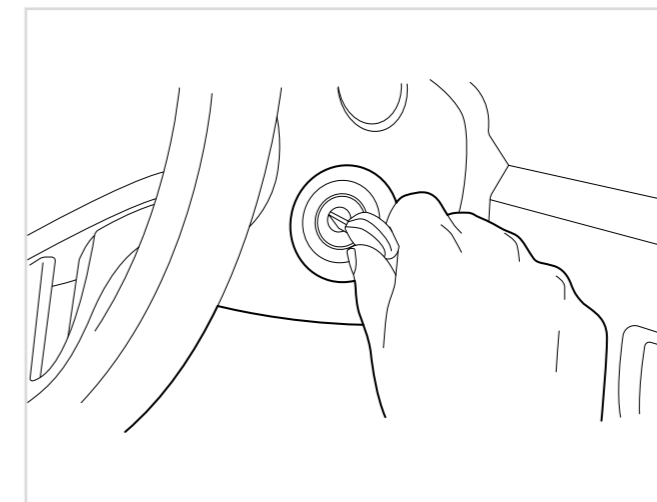
PROGRAMMEREN



**LET OP:**

De procedure voor het inprogrammeren verschilt per type ABS-systeem en per type voertuig. Raadpleeg daarom altijd de instructies van de fabrikant. We zullen bovendien per type ABS-systeem enkele specifieke programmeertips geven.

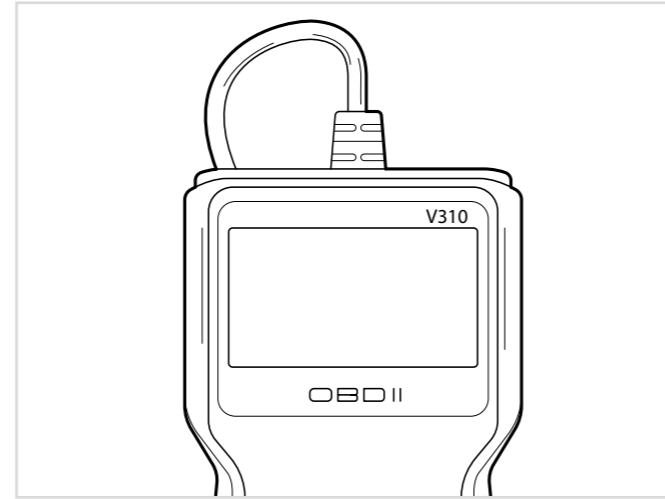
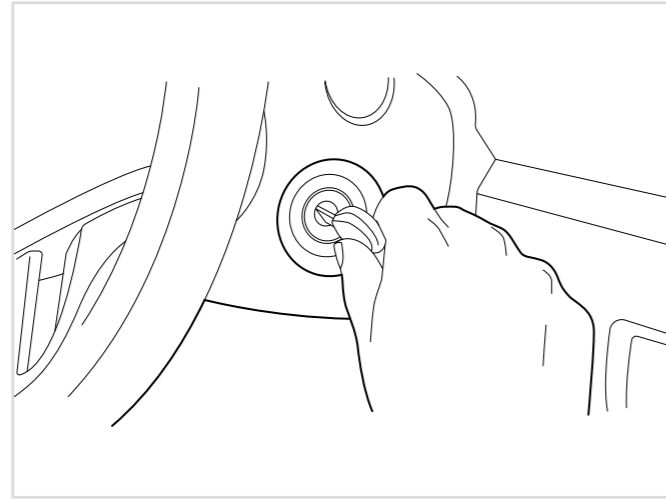
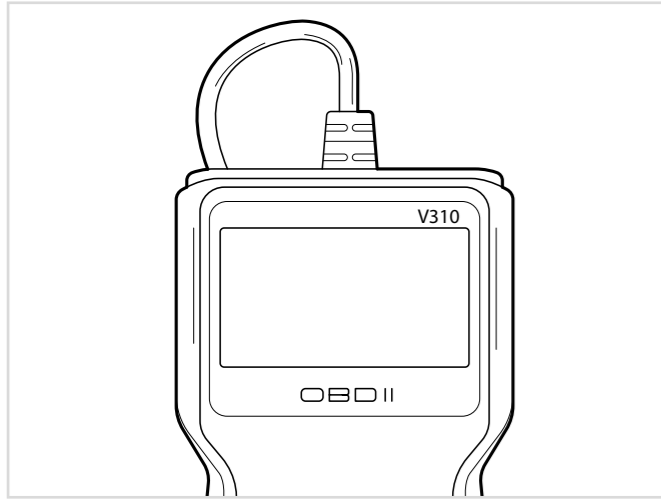
Zie dit hoofdstuk dus alleen als een algemene instructie, gebaseerd op het programmeren zoals dat bij VAG gebruikelijk is.



1. Zet het contact aan. Indien de ABS-unit niet gereviseerd maar vervangen is, programmeer dan eerst de (long) code in de ECU.



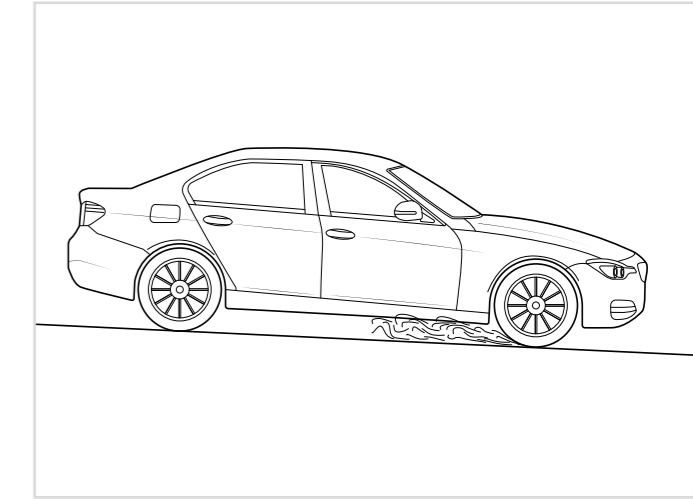
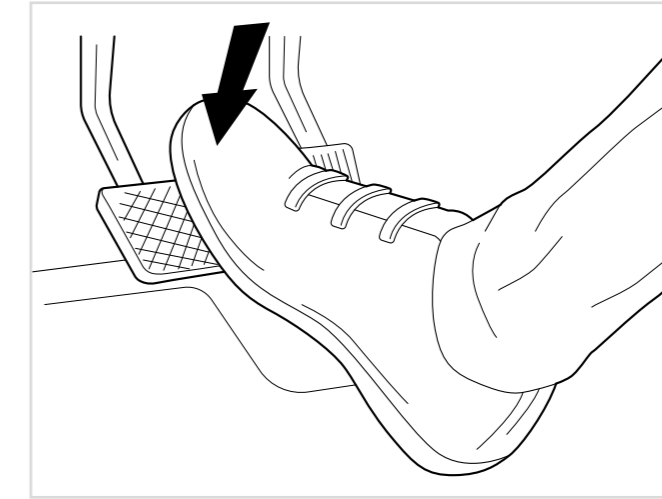
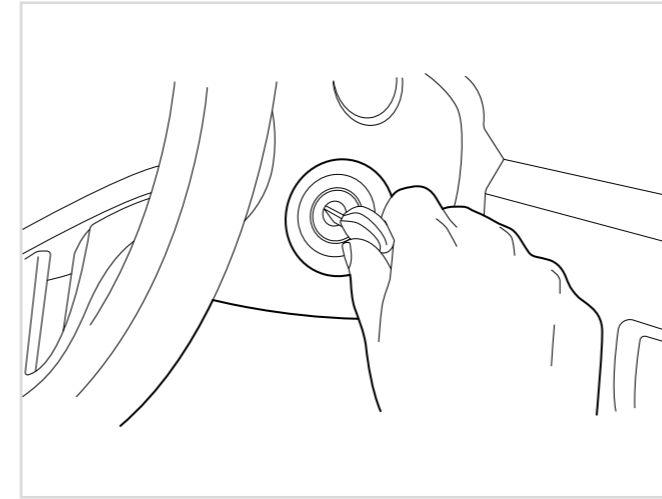
2. Kalibreer nu de kleppen en (indien nodig) de druksensor(en) van de HCU.


**VOOR VOERTUIGEN MET ESP:**

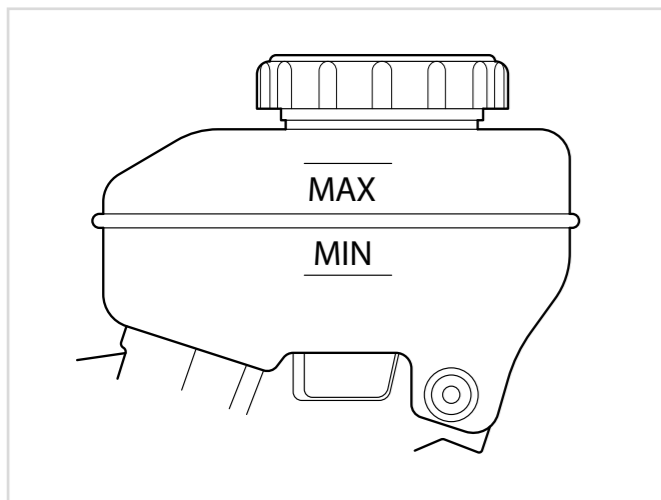
Kalibreer nu alle overige gerelateerde sensoren, zoals bijvoorbeeld de stuurhoeksensor en/of de ESP-sensor. Volg daarbij de stappen op het diagnoseapparaat.

3. Zet het contact uit en na 30 seconden weer aan. Het ABS-lampje zou na 2 seconden uit moeten gaan.
4. Verwijder alle opgeslagen foutcodes en lees nogmaals uit om er zeker van te zijn dat er geen foutcodes terugkomen.

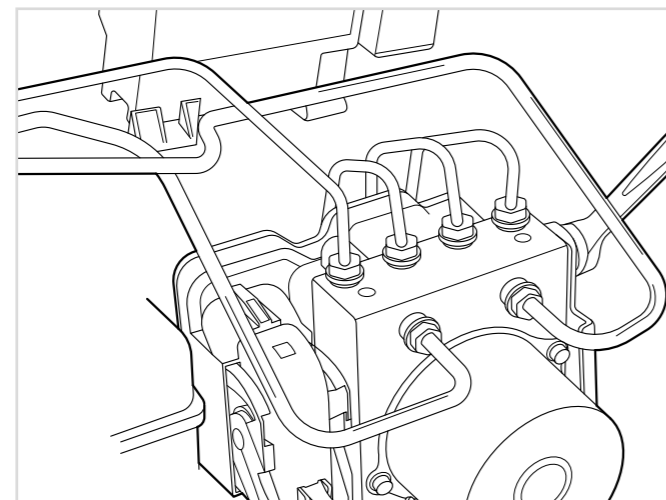
## EINDCONTROLE



1. Zet het contact aan. Het ABS-lampje zou na 2 seconden uit moeten gaan. Start nu de motor.
2. Controleer of het intrappen of het rempedaal niet sponsig aanvoelt. Voer anders opnieuw de ontluchtingsprocedure uit.
3. Maak een proefrit waarbij meermaals een remactie wordt uitgevoerd die het ABS-systeem moet activeren.



4. Controleer na de proefrit het remvloeistofniveau.

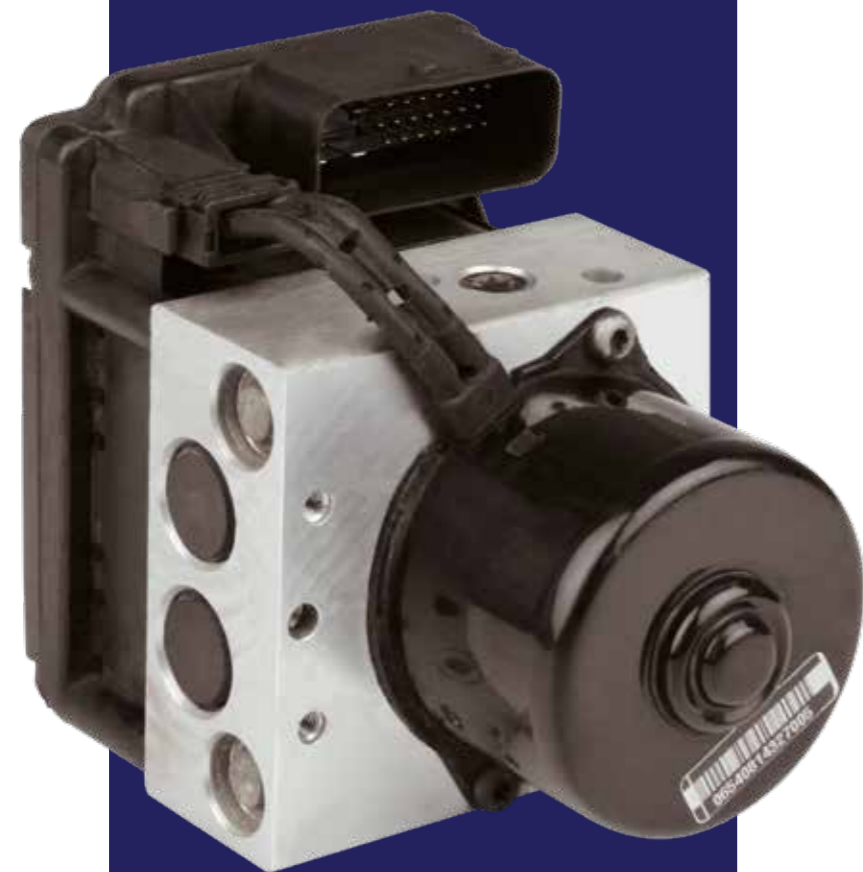


5. Controleer na de proefrit op vloeistoflekkages, vooral rondom de leiding-aansluitingen van de ABS-unit en bij ontluchtingsnippels van de remklauwen.



6. Controleer tot slot nog een laatste keer op foutcodes.

Het voertuig is nu klaar voor gebruik.



ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK20**

## INTRO

De MK20 was van 1995 tot 1999 het beste dat ATE Teves te bieden had. Het systeem was 40% lichter geworden dan zijn voorganger (de MK4) en had nu ook traction control als extra functie gekregen. Bovendien was dit voor ATE Teves het eerste model dat de ECU, de HCU en de pompmotor combineerde tot 1 geïntegreerd ontwerp. De MK20 was geschikt voor configuraties met 3 en 4 kanalen, waardoor het systeem op zeer veel autotypes toegepast kon worden. De MK20 was daarom ook erg populair. Er werd gebruik gemaakt van analoge (passieve) wielsensoren, ook wel DF6-sensoren genoemd.

### MK20E

De vanaf 1999 geleverde ATE Teves MK20E is een doorontwikkeling van de succesvolle MK20. Hoewel dit ABS-systeem erg lijkt op zijn voorganger, zijn er toch enkele technische verschillen te ontdekken. Een opmerkelijke nieuwe functie is het overnemen van de functionaliteit van een mechanische remkrachtverdelers. Om deze elektronische vorm van remkrachtverdeling (EVBPS) mogelijk te maken, zal de wielsnelheid van elk wiel wel zeer nauwkeurig gemeten moeten worden. Daarom is er bij de MK20E overgestapt naar actieve wielsensoren, misschien ook wel bekend als DF10-sensoren. Deze sensoren genereren bij elke beweging direct een digitaal bloksignaal, iets dat de oude passieve wielsensoren zeker niet konden.

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |                                   |   |                                  |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------|
|    | <b>AUDI A3 1996-2003</b>          |  | <b>VOLKSWAGEN GOLF 1991-2004</b> |
|    | <b>AUDI TT 1998-2006</b>          |  | <b>VOLKSWAGEN POLO 1994-2001</b> |
|    | <b>BMW 3 SERIE 1990-2005</b>      |  | <b>VOLVO S60 2000-2009</b>       |
|    | <b>FORD FIESTA 1995-2002</b>      |  | <b>VOLVO V70 1996-2007</b>       |
|    | <b>FORD FOCUS 1998-2004</b>       |  | <b>VOLVO XC70 1997-2007</b>      |
|    | <b>FORD KA 1996-2008</b>          |  | <b>VOLVO XC90 2002-2014</b>      |
|    | <b>OPEL MOVANO 1998-2010</b>      |   |                                  |
|    | <b>RENAULT MASTER 1998-2010</b>   |   |                                  |
|   | <b>SEAT AROSA 1997-2004</b>       |   |                                  |
|  | <b>SEAT IBIZA 1993-2002</b>       |   |                                  |
|  | <b>SEAT LEON 1999-2006</b>        |   |                                  |
|  | <b>ŠKODA OCTAVIA 1996-2008</b>    |   |                                  |
|  | <b>TOYOTA COROLLA 1997-2002</b>   |   |                                  |
|  | <b>VOLKSWAGEN CADDY 1995-2004</b> |   |                                  |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

## ! BEKENDE KLACHTEN

- › Diverse pompmotorklachten
- › Diverse CAN-fouten
- › Geen communicatie met regeleenheid
- › Diverse wielsensorklachten
- › Geen remolie of doorstroming op één van de wielen
- › Vreemd gevoel in het rempedaal (heel zacht of heel hard)
- › Lekkage in / bij het hydraulisch verdeelblok

Bovenstaande klachten zijn in principe allemaal reviseerbaar.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

## ✓ REVISEERBAAR

### BMW

Foutcode	Omschrijving
71	Pump motor / engine relay faulty
113	Pump motor / engine relay faulty

### FIAT

Foutcode	Omschrijving
701	Pump motor faulty (with hydraulic aggregate)

### JAGUAR

Foutcode	Omschrijving
C1095	Motor relay faulty

### RENAULT

Foutcode	Omschrijving
DF096	Control unit malfunction

### VOLVO

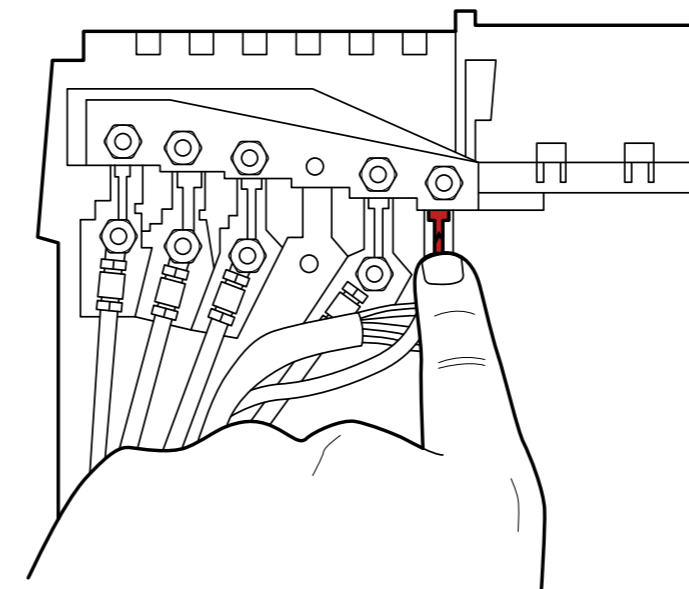
Foutcode	Omschrijving
112	Pump motor
443	Pump motor
BCM-0050	Control unit signal incorrect / no communication with BCM
BCM-0070	Pump motor supply voltage
BCM-0072	Pump motor mechanical failure
BCM-0116	No communication with AYC sensor
BCM-0139	Pre-pressure valve, brake-pressure booster
BCM-C00201C	Pump motor
ECM-940-F	Brake pressure sensor error
P0070	Pump motor relay incorrect

## 🔍 MOGELIJK REVISEERBAAR EXTRA DIAGNOSE NODIG

### VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)

Foutcode	Omschrijving
01130	Unacceptable permanent signal
01276 (04FC)	ABS hydraulic pump
16352	Control module fault

Bij diverse modellen van Volkswagen zien we nog wel eens dat één van de schroefzekeringen defect raakt. De ABS-unit krijgt in dat geval geen spanning meer. Controleer deze zekering eerst en vervang indien nodig. Mocht de zekering daarna alsnog weer doorbranden of blijft de ABS-unit desondanks foutmeldingen geven, dan is revisie alsnog nodig.



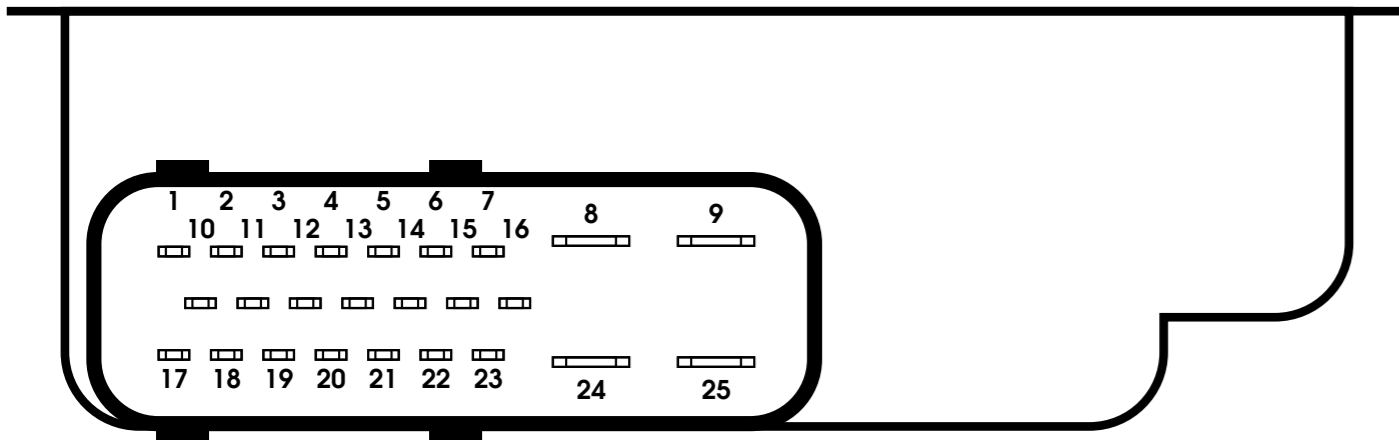
Neem hiervoor contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

## ✗ NIET REVISEERBAAR

**ATE Teves MK 20 IE ESP (Mercedes Benz):** dit is een afwijkend type welke wij helaas niet kunnen reviseren.



## PINBEZETTING 25-PINS



## Pinbezetting 25-pins algemeen

STANDAARD PINBEZETTING MK20 25 PINS	
Funcie	Pin
Massa	8
Massa	24
Voeding	9
Voeding	25
Voeding contact	4
ABS / ASR lampje	16

UITZONDERINGEN VOEDING CONTACT	
Funcie	Pin
Ford, Jeep Cherokee ZJ	7
Fiat Doblo 119/123	13
Jaguar	20
VAG zonder CAN	23

UITZONDERING ABS / ASR LAMPJE	
Funcie	Pin
Volvo met CAN	14

**! LET OP:**  
Door het grote aantal varianten, kunnen we helaas niet alle mogelijke pinbezettingen hier weergeven. Om je toch een beetje op weg te helpen, tonen we de meest voorkomende soorten.

## Pinbezetting 25-pins per merk

BMW MET RONDE PINNEN	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	1-2
Wielsensor RV	19-20
Wielsensor LA	5-6
Wielsensor RA	22-23
Diagnose	7
Schakelaar rempedaal	15
Signaal rijsnelheid voor radio	12
Signaal rijsnelheid voor nav	21

CHRYSLER, JEEP	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	1-2
Wielsensor RV	19-20
Wielsensor LA	5-6
Wielsensor RA	22-23
Diagnose	10

FORD	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	11-20
Wielsensor RV	2-19
Wielsensor LA	10-18
Wielsensor RA	1-17
Diagnose	13
Schakelaar rempedaal	12

RENAULT MASTER/LAGUNA, OPEL MOVANO	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	1-2
Wielsensor RV	5-6
Wielsensor LA	19-20
Wielsensor RA	22-23
K-lijn	7
L-lijn	14

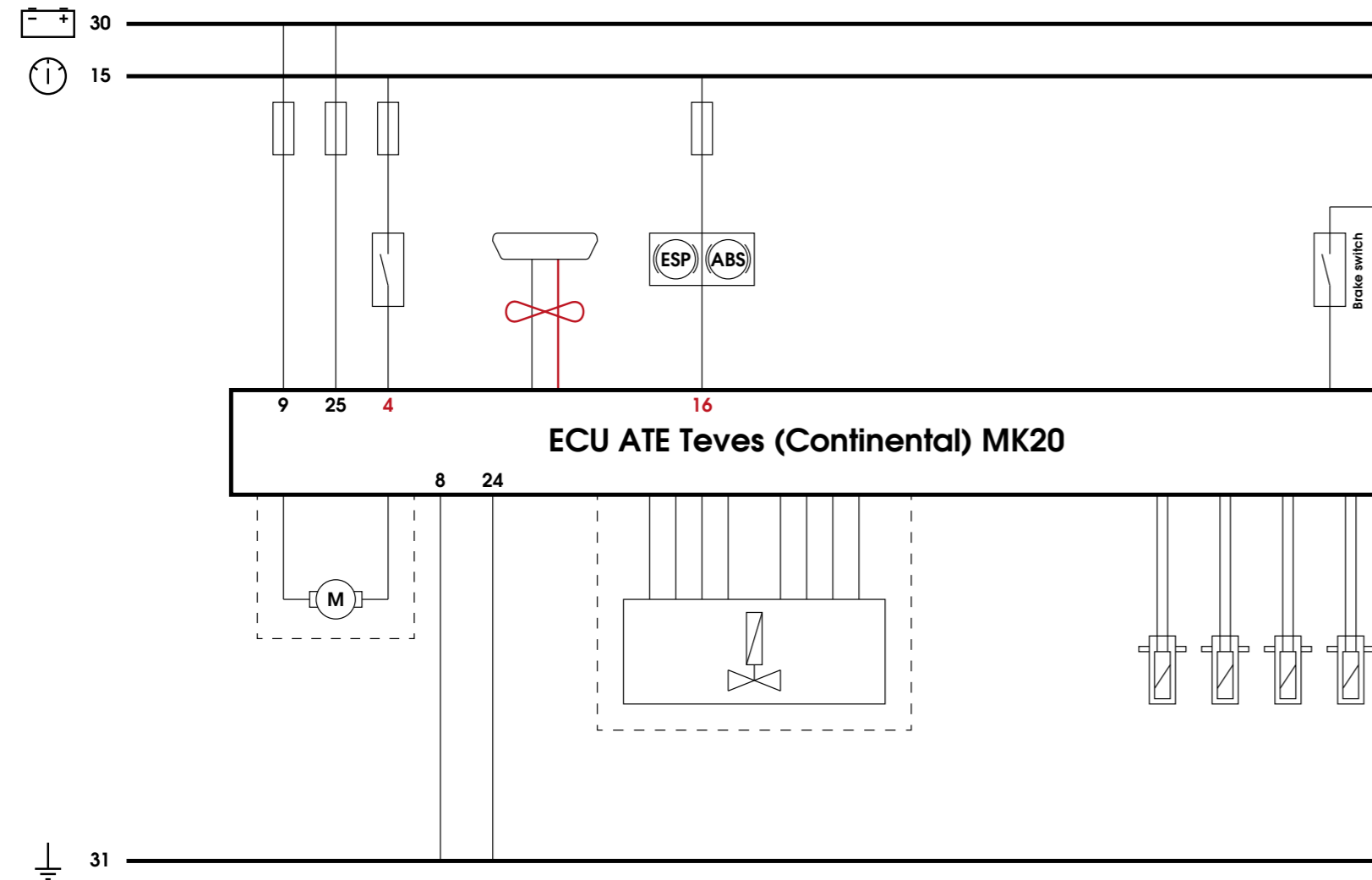
TOYOTA COROLLA ZZ-FE	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	1-2
Wielsensor RV	19-20
Wielsensor LA	5-6
Diagnose <b>LET OP: geen CAN / OBD-aansluiting!</b>	14
Diagnose <b>LET OP: geen CAN / OBD-aansluiting!</b>	16

VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN) MET CAN	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	1-2
Wielsensor RV	19-20
Wielsensor LA	5-6
Wielsensor RA	22-23
CAN L	10
CAN H	11
Diagnose K-lijn	7
Schakelaar rempedaal	18
Schakelaar traction control	15
Signaal rijsnelheid voor radio	12
Signaal rijsnelheid voor nav	21

VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN) ZONDER CAN	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	4-11
Wielsensor RV	3-18
Wielsensor LA	2-10
Wielsensor RA	1-17
Diagnose K-lijn	13
Diagnose L-lijn	14
Schakelaar rempedaal	12
Signaal rijsnelheid	6

VOLVO MET CAN	
Funcie	Pin
Wielsensor LV	1-2
Wielsensor RV	19-20
Wielsensor LA	5-6
Wielsensor RA	22-23
CAN L	10
CAN H	11
Schakelaar rempedaal	18

## ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA

**LET OP:**

Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

**Recalls**

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

**Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!**

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

**Vervuiling, schade en speling op wiellagers**

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

**Voedingskabel van pompmotor defect**

Bijna elke ATE Teves MK 20 met een kunststof kap heeft last van verweerde kabels. Dit veroorzaakt in veel gevallen kortsluiting met tal van andere problemen tot gevolg. Controleer dit goed en herstel de bekabeling indien nodig. Wordt dit probleem niet aangepakt, dan is de kans groot dat de ABS-ECU binnen de kortste keren defect raakt.

**Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!**

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corrosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.











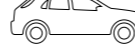
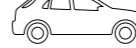










ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK25**

## INTRO

De ATE Teves MK25 is eigenlijk niet meer dan een tussenmodel dat wel al een aantal technische updates heeft gekregen ten opzichte van de MK20, maar niet volledig opnieuw ontworpen werd, zoals dat met de latere MK60 wel gebeurde. Naast het gebruik van actieve wielsensoren, zoals de MK20E, is de MK25 ook te herkennen aan de voeding van de pompmotor: deze loopt in tegenstelling tot de MK20 nu intern, door de HCU heen. Verder is zowel de HCU als de pompmotor net iets kleiner en lichter geworden. Niet zichtbaar (maar wel belangrijk) is de andere communicatiestructuur in de MK25. Hier merk je als bestuurder en als diagnosespecialist weinig van, maar het maakt de ECU sneller in zijn reacties en geeft het meer functionaliteit.

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |  |   |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
|    | <b>FORD FOCUS 1998-2004</b>                |  | <b>VOLVO S60 2000-2009</b>  |
|    | <b>FORD TRANSIT CONNECT 2002-2013</b>      |  | <b>VOLVO S70 1996-2000</b>  |
|    | <b>MERCEDES-BENZ C-KLASSE 2000-2007</b>    |  | <b>VOLVO S80 1998-2016</b>  |
|    | <b>MERCEDES-BENZ CLK 1997-2009</b>         |  | <b>VOLVO V70 2000-2007</b>  |
|    | <b>MERCEDES-BENZ SLK 2004-2011</b>         |  | <b>VOLVO XC70 2000-2007</b> |
|    | <b>NISSAN PATHFINDER 2005-2012</b>         |  | <b>VOLVO XC90 2002-2014</b> |
|    | <b>PORSCHE CAYENNE 2002-2010</b>           |   |                             |
|    | <b>SEAT ALHAMBRA 1996-2010</b>             |   |                             |
|    | <b>SSANGYONG ACTYON 2005-2020</b>          |   |                             |
|  | <b>VOLKSWAGEN MULTIVAN 2003-2015</b>       |   |                             |
|  | <b>VOLKSWAGEN SHARAN 1995-2010</b>         |   |                             |
|  | <b>VOLKSWAGEN TOUAREG 2002-2010</b>        |   |                             |
|  | <b>VOLKSWAGEN TRANSPORTER T5 2003-2015</b> |   |                             |
|  | <b>VOLVO C70 1997-2005</b>                 |   |                             |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

 **BEKENDE KLACHTEN**

- › Diverse pompmotorklachten
- › Diverse CAN-fouten (Volvo)
- › Geen communicatie met regeleenheid
- › De snelheidsmeter werkt niet (geen snelheidssignaal)

Bovenstaande klachten zijn in principe reviseerbaar.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

 **REVISEERBAAR****FORD**

Foutcode	Omschrijving
C1267	ABS temporarily disabled

**JEEP PATRIOT**

Foutcode	Omschrijving
C2116	ABS pump motor power supply

**MERCEDES BENZ (SSANGYONG)**

Foutcode	Omschrijving
C1001	Control unit N47-5 ESP and BAS faulty
C1002	CAN communication with the engine system is faulty
C1027	Fault in CAN communication with control unit N15/3 (ETC)
C1038	Engine control unit not identified or incorrect control module
C1045	Fault in CAN communication with control unit N78 (Transfer case control module)
C1046	Fault or defect in CAN communication
C1310	Pump motor, engine relay faulty
C1967 (5967, 22887)	High pressure pump

**VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)**

Foutcode	Omschrijving
01435 (059B)	Brake pressure sensor (G201)
01276 (04FC)	ABS Hydraulic pump
01435	Signal implausible

**VOLVO**

Foutcode	Omschrijving
BCM-0070	Pump motor supply voltage, faulty signal
BCM-0072	Pump motor mechanical fault
BCM-0108	Communication fault between Control Units
BCM-0109	Communication problems with SAS/SWM, internal fault

 **NIET REVISEERBAAR****VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)**

Foutcode	Omschrijving
00003	Control module adaptation
01130	ABS operation: implausible signal

Beide foutcodes hebben betrekking op het coderen van de ABS-unit. Voer in dit geval de codering uit, bij voorkeur met Vagcom, en maak daarna een proefrit. Beide foutcodes zullen verdwijnen en niet terugkomen.

N.B.: Normaal gesproken is coderen alleen nodig na het vervangen van de ABS-unit. Coderen is dus niet nodig na uit- en inbouwen, ook niet na revisie.

**VOLVO**

Foutcode	Omschrijving
BCM-0130	Brake pressure sensor 1 signal to low
BCM-0133	Brake pressure sensor 2 signal to low
BCM-0136	Brake pressure sensor 1&2 outside permitted range
ECM-9400	Brake Pedal Sensor: Faulty Signal

BCM-0114	No communication with Acceleration sensor
BCM-0138	No communication with Yaw rate sensor
ECM-A02B	ECM communication with ABS-faulty signal

 **MOGELIJK REVISEERBAAR  
EXTRA DIAGNOSE NODIG****VOLVO**

Foutcode	Omschrijving
CEM-1A5F	CEM communication with ABS-faulty signal

Er zijn veel problemen met de CEM-module, vooral bij Volvo's na 2005. Mocht deze foutcode verschijnen i.c.m. foutcodes die wijzen op de ABS-unit, controleer dan toch eerst de CEM-module. In veel gevallen is de ABS-unit namelijk helemaal niet defect.

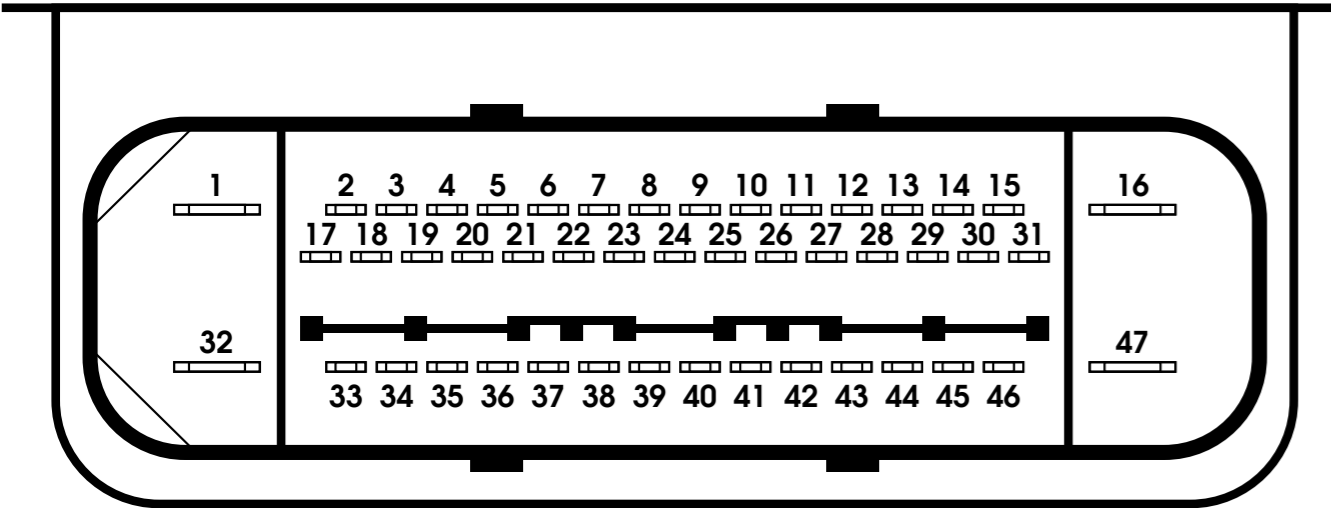
**Diverse kleine vrachtauto's Nissan en Renault:**

Deze ABS-units lijken sterk op de ATE Teves MK 25, maar kijken intern wel af. Klachten met betrekking tot de pompmotor zijn reviseerbaar.

Voor andere klachten, neem eerst contact op met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

PINBEZETTING 47-PINS



STANDAARD PINBEZETTING MK25

Functie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
Voeding contact	4
Wielensensor LV	45-46
Wielensensor RV	33-34
Wielensensor LA	36-37
Wielensensor RA	42-43
CAN L	15
CAN H	11

Voeding 5V sensor 1 remdruk	18
Massa sensor 1 remdruk	19
Signaal sensor 1 remdruk	20

Indien 2x sensor remdruk

Voeding 5V sensor 2 remdruk	22
Massa sensor 2 remdruk	21
Signaal sensor 2 remdruk	23

Diagnose	2
Signaal positie rempedaal	3

Uitzondering signaal positie rempedaal

Jaguar S-type	40
---------------	----

UITVOERINGEN MET ESP

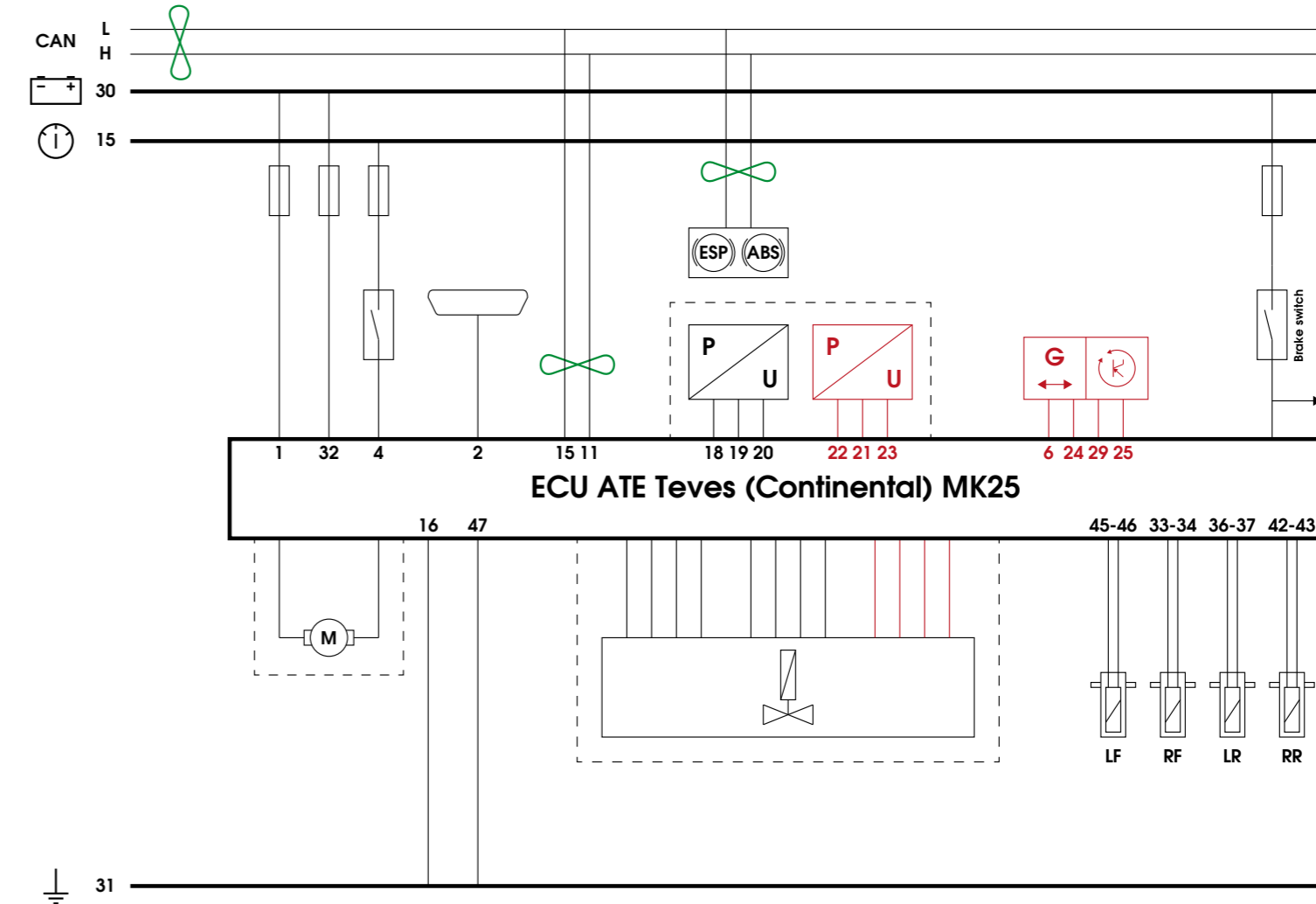
Functie	Pin
CAN ESP sensor	25
CAN ESP sensor	29



LET OP:

Elk merk heeft naast deze lijst, ook nog eigen specifieke pinbezettingen. Als deze ook nodig zijn, raadpleeg dan de documentatie van de fabrikant.

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



LET OP:

Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

### Recalls

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekkage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

### Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

### Vervuiling, schade en speling op wiellagers

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

### Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

## INLEREN / PROGRAMMEREN

### ABS-systeem uitwisselen Volvo

Een gebruikte ATE Teves MK 25 van een Volvo kan (bij gelijk OEM-nummer!) vrij eenvoudig weer in een andere auto gebruikt worden. Monteer de unit hiervoor eerst in de nieuwe auto. Voer dan met de originele Volvo-testapparatuur "RESETTEN VAN DE CONFIGURATIE" uit. De ABS-unit meldt zich dan af en reageert daarna alsof het een nieuw onderdeel is: de unit zal zichzelf weer in de nieuwe auto aanmelden. Het is overigens wel verstandig om even op beschikbare software-updates te controleren.

### ABS-systeem uitwisselen Volkswagen Auto Group

Kijk uit met het uitwisselen van een ATE Teves MK 25 uit een Audi, Seat, Skoda of Volkswagen: zelfs ABS-units met gelijk OEM-nummer kunnen onderling verschillen in uitvoering. De 7H0 907 379 E is er bijvoorbeeld in ASR- en ESP-uitvoering. Alleen al daarom is reviseren verstandig: je behoudt het originele onderdeel en je hoeft je dus geen zorgen te maken over verschillende uitvoeringen.



ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK26**

## INTRO


De ATE Teves MK 26 is een beetje een vreemde eend in de reeks. Officieel gebruikt men niet eens de benaming 'MK 26', maar aangezien het onderdeelnummer eindigt op '26', noemen wij dit type ABS-systeem bij ACtronics wel 'MK 26'.

De MK 26 lijkt van buiten sterk op de MK 61. Niet alleen de vorm van de ECU en de HCU tonen gelijkenissen, maar ook de stekker (26-pins of 47-pins) ziet er hetzelfde uit en heeft in basis een gelijke pinbezetting. Qua technologie past de naam 'MK 26' ook niet helemaal. Om een voorbeeld te geven: er zijn versies bekend die samenwerken met de intelligente DF11i-wielsensoren (zie 'ALGEMENE WERKING' voor meer uitleg). Dat is technologie die je nog niet in de '20-serie' verwacht, maar wel vanaf de latere '60-serie'.

Hoewel de MK 26 dus erg veel lijkt op de MK 61, zijn er intern toch grote verschillen. Verwar deze types dus niet met elkaar: de klachten die we bij de MK 26 tegenkomen, wijken dan ook sterk af van de klachten bij de MK 61. De enige goede manier om beide versies uit elkaar te houden, is het onderdeelnummer:

De MK26 is te herkennen aan een onderdeelnummer, beginnend met 10.0926. Het onderdeelnummer van een MK61 begint met 10.0961. Er bestaan gek genoeg ook systemen waar beide nummers op staan. Dit is intern dan een MK26 ESP, geen MK61!

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|    | <b>AUDI Q7 2006-2015</b>                       |  | <b>PORSCHE CAYENNE 2002-2010</b>           |
|    | <b>CHRYSLER VOYAGER 2000-2008</b>              |  | <b>VOLKSWAGEN MULTIVAN 2003-2015</b>       |
|    | <b>CHRYSLER GRAND VOYAGER 2007-2014</b>        |  | <b>VOLKSWAGEN TRANSPORTER T5 2003-2015</b> |
|    | <b>DODGE CALIBER 2006-2012</b>                 |  | <b>VOLVO S60 / V60 2010-2018</b>           |
|    | <b>DODGE RAM 2008-2018</b>                     |  | <b>VOLVO V70 / XC70 2007-2016</b>          |
|    | <b>FORD F150 2008-2014</b>                     |  | <b>VOLVO XC60 2008-2017</b>                |
|    | <b>HONDA INSIGHT 2009-2020</b>                 |   |  |
|    | <b>JEEP (GRAND) CHEROKEE 2001-2010</b>         |   |  |
|   | <b>LAND ROVER FREELANDER 2 2006-2014</b>       |   |  |
|  | <b>LAND ROVER RANGE ROVER EVOQUE 2011-2020</b> |   |  |
|  | <b>MERCEDES-BENZ C-KLASSE 2007-2014</b>        |   |  |
|  | <b>MERCEDES-BENZ S-KLASSE 2005-2013</b>        |   |  |
|  | <b>NISSAN PATHFINDER 2005-2012</b>             |   |  |
|  | <b>OPEL ANTARA 2006-2013</b>                   |   |  |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

 **BEKENDE KLACHTEN**

- › Diverse wielsensorklachten
- › Geen communicatie mogelijk met ABS-unit
- › Diverse pompmotorklachten
- › Diverse druksensorklachten

Bovenstaande klachten kunnen we in veel gevallen reviseren.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

 **REVISEERBAAR****CHEVROLET**

Foutcode	Omschrijving
C0110	Pump motor
C0550	Schakelapparaat functiestoring

**CHRYSLER**

Foutcode	Omschrijving
C0020	Pump motor
C2116	Pump motor
C2200	Antilock brake module internal

**CITROËN**

Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor

**DODGE**

Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor
C2200	Antilock brake module internal

**HONDA**

Foutcode	Omschrijving
3401	Pump motor
3501	Pump motor
3601	Pump motor

**JEEP**

Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor
C2200	Antilock brake module internal

 **NIET REVISEERBAAR**

Vocht- en waterschade: Audi Q7, Porsche Cayenne, Volkswagen Touareg.

**MERCEDES-BENZ**

Foutcode	Omschrijving
C1001	Control unit N47-5 ESP and BAS faulty
5001	Control unit N30/4 ESP internal fault
5944	ESP control unit internal fault
7266	CAN communication with distance control

**MITSUBISHI**

Foutcode	Omschrijving
C2104	Faulty valve power supply circuit
C2116	Pump motor

**NISSAN**

Foutcode	Omschrijving
C1061	Pump motor

**OPEL**

Foutcode	Omschrijving
C0110	Pump motor
C0550	Schakelapparaat functiestoring

**PEUGEOT**

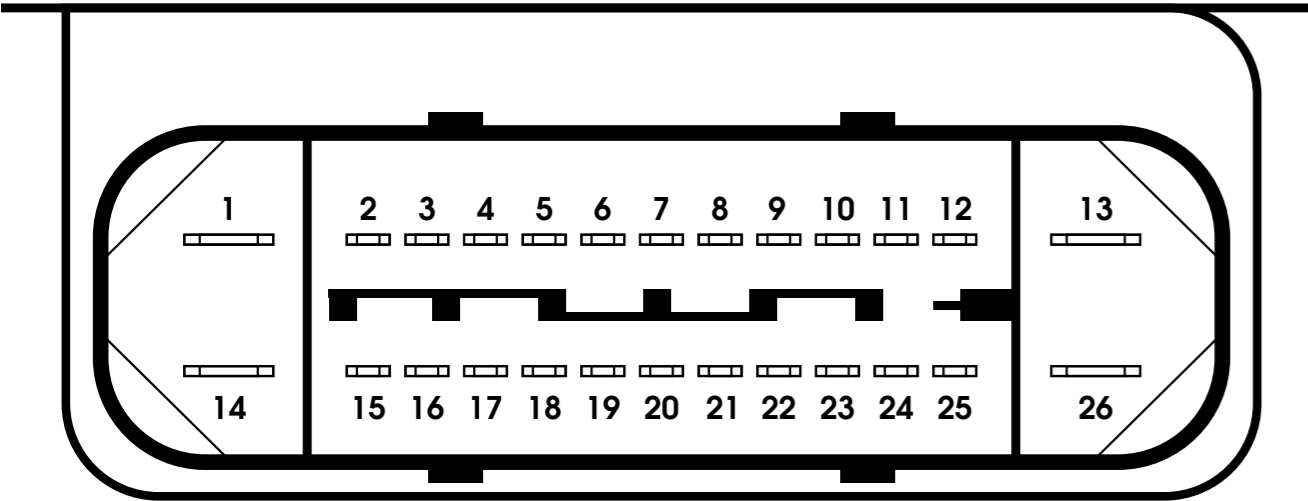
Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor

**VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)**

Foutcode	Omschrijving
01130	Regelmodule, elektrische fout
16352	Control module faulty



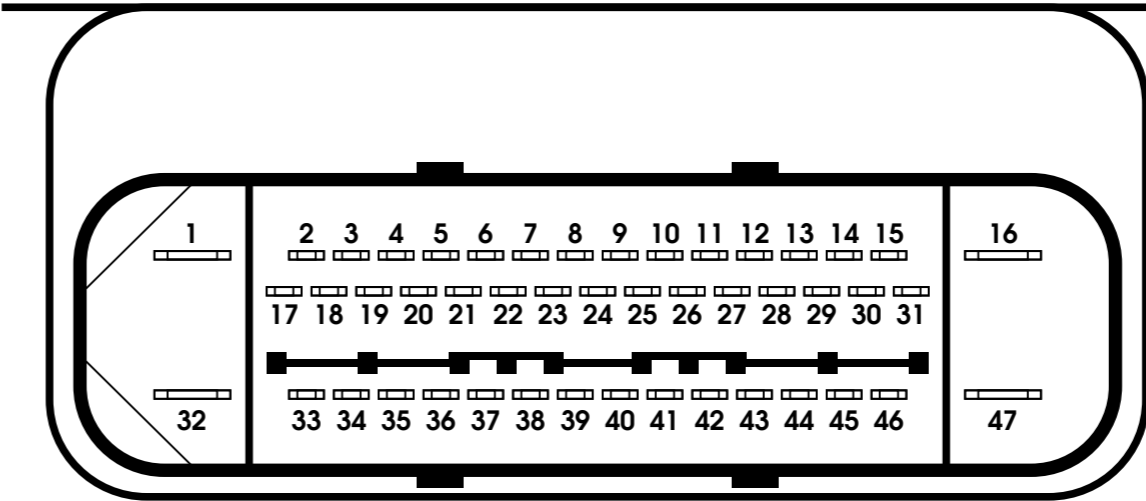
## PINBEZETTING 26-PINS



## STANDAARD PINBEZETTING MK26 26-PINS

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	26
Voeding	1
Voeding	14
Voeding	24
Voeding contact	20
Wielsensor LV	8-9
Wielsensor RV	5-6
Wielsensor LA	2-3
Wielsensor RA	11-12
CAN L	21
CAN H	23
CAN L ESP sensor	19
CAN H ESP sensor	25
Diagnose	17
Voeding 12V ESP sensor	4
Massa ESP sensor	10
Schakelaar rempedaal	7
Schakelaar rempedaal	22

## PINBEZETTING 47-PINS



## STANDAARD PINBEZETTING MK26 47-PINS

Funcie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
Voeding contact	2
Voeding contact	8
Wielsensor LV	45-46
Wielsensor RV	33-34
Wielsensor LA	36-37
Wielsensor RA	42-43
CAN L	13
CAN H	12

## DODGE, JEEP, OPEL, ESP 47-PINS

Funcie	Pin
Diagnose	11
CAN L ESP sensor	19
CAN H ESP sensor	18
Voeding 12V ESP sensor	22
Massa ESP sensor	29
Voeding 5V positiesensor rempedaal	26
Massa positiesensor rempedaal	27
Signaal positiesensor rempedaal	38
Wielsensor RA	42-43

## HONDA ESP 47-PINS

Funcie	Pin
Diagnose	10

## MERCEDES ESP 47-PINS

Funcie	Pin
CAN L stuurhoek	19
CAN H stuurhoek	18
Voeding 12V stuurhoek	22
Massa stuurhoek	29

## NISSAN 47-PINS

Funcie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
Voeding contact	29

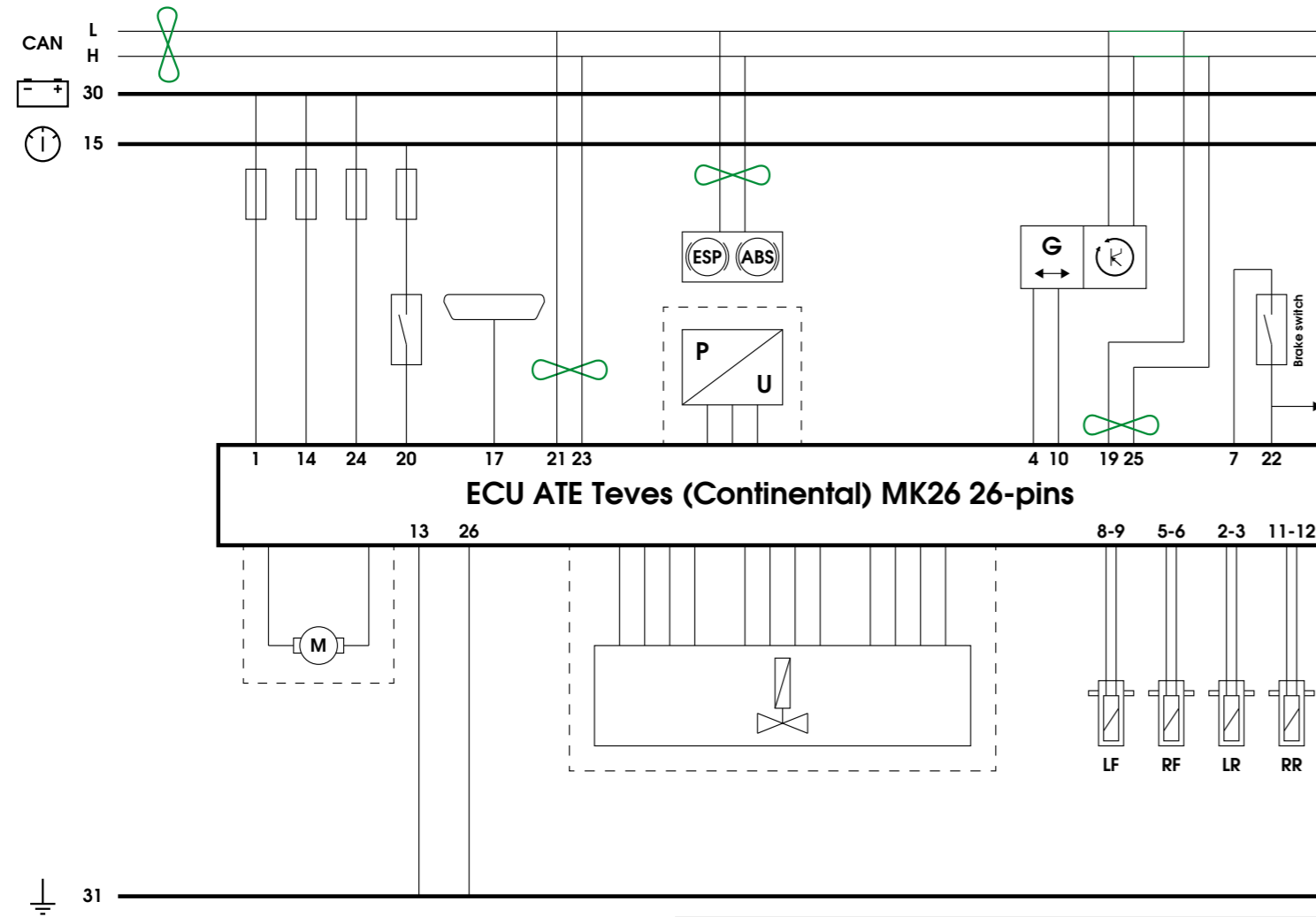
Wielsensor LV	45-46
Wielsensor RV	33-34
Wielsensor LA	36-37
Wielsensor RA	42-43

CAN L	15
CAN H	30
CAN L2	26
CAN H2	11

## VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN) ABS 47-PINS

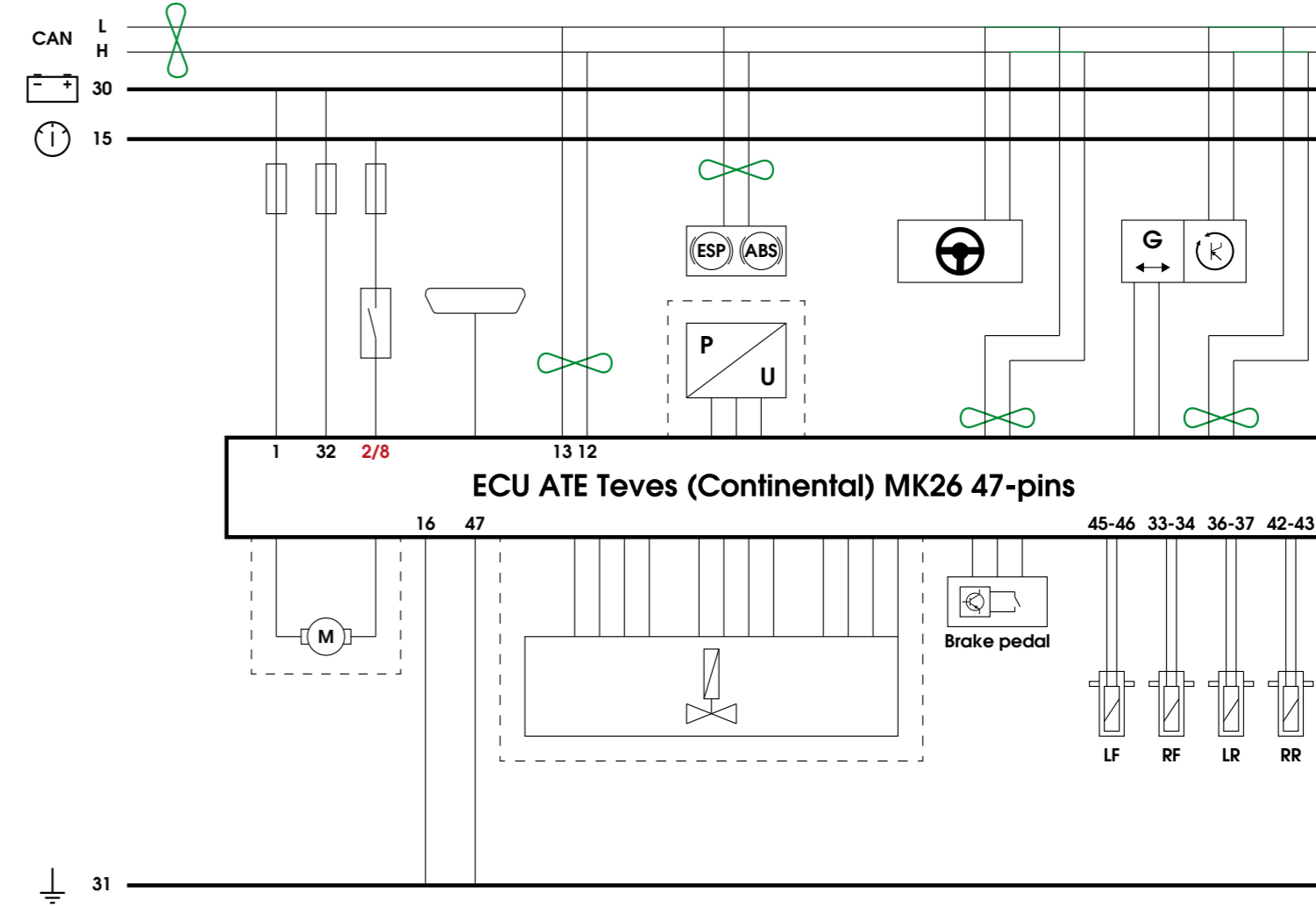
Funcie	Pin
Diagnose	10
Voeding 5V vacuümsensor	41
Massa vacuümsensor	40

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

### Recalls

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekkage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

### Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

### Volvo met foutcodes C003401, C00344A en/of U012100 (geen communicatie met BCM)

Een mooi praktijkvoorbeeld: bij een Volvo met deze foutcodes bleek een niet originele wielsensor gemonteerd te zijn. Nadat deze wielsensor was vervangen door een origineel exemplaar, verdwenen de klachten direct.

### Vervuiling, schade en speling op wiellagers

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

### Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corrosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

## INLEREN / PROGRAMMEREN

### Opnieuw programmeren gebruikte ABS ECU

Na revisie is dit natuurlijk nooit nodig, maar het opnieuw programmeren van een gebruikte ATE Teves MK 26 is wel mogelijk. Althans, bij bepaalde merken. Bij Ford, Renault en BMW is dit bijvoorbeeld geen probleem met behulp van (dealer)software.

Echter, bij voertuigen van VAG zal dit niet gaan lukken. Een gebruikte ABS ECU is dus niet werkend te krijgen in een ander voertuig. Het reviseren van de ABS ECU of het vervangen voor een nieuw onderdeel zijn de enige reparatie-opties.

### Kalibratie ESP-sensoren

Belangrijk voor systemen met ESP: na montage dienen altijd alle ESP-sensoren opnieuw gekalibreerd te worden. De betere universele diagnoseapparatuur heeft deze functie ook. Gebeurt dit niet, dan zullen er gegarandeerd storingen optreden.



ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK60**

## INTRO

De ATE Teves MK60 (2002) is een echte opvolger van de MK20. Naast de verbeteringen die al in de MK25 te zien waren, is er nu ook flink gesleuteld aan het systeemgewicht: deze is bij het standaardmodel van 3,7 kg naar 2,3 kg gedaald. Bovendien hebben ze eens goed gekeken naar de connector. De voedingsdraden en massadraden zijn daarom bewust ver uit elkaar gepositioneerd om zo eventuele kortsluiting te voorkomen, zelfs bij waterschade of slijtage van de bedrading. Een slimme vondst, die we bij de grote concurrent Bosch bijvoorbeeld nog niet zien.

Het grote minpunt van de ATE Teves MK60 is toch wel de interne druksensor gebleken. De fora staan vol met klachten en in diverse media is uitgebreid verslag gedaan van de storingen die de MK60 veroorzaakt. Een modificatie vanuit ATE Teves zelf is er nooit gekomen, maar ACtronics heeft wel een mooie revisie-oplossing voor deze klacht. Een MK60 met storingen is dus goed te herstellen.

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |                                       |   |   |
|---|---------------------------------------|---|---|
|    | <b>AUDI A3 1996-2012</b>              |  | <b>TOYOTA YARIS 2005-2011</b>           |
|    | <b>BMW 1 SERIE 2004-2011</b>          |  | <b>VOLKSWAGEN CADDY 2004-2015</b>       |
|    | <b>BMW 3 SERIE 1998-2012</b>          |  | <b>VOLKSWAGEN GOLF (PLUS) 1997-2014</b> |
|    | <b>CITROËN C3 (PICASSO) 2002-2017</b> |  | <b>VOLKSWAGEN POLO 1994-2009</b>        |
|    | <b>FORD FIESTA 2001-2017</b>          |  | <b>VOLVO C30 2006-2013</b>              |
|    | <b>FORD FOCUS / C-MAX 2004-2011</b>   |  | <b>VOLVO V50 2004-2012</b>              |
|    | <b>MINI MINI 2001-2006</b>            |   |   |
|    | <b>OPEL AGILA 2008-2015</b>           |   |   |
|    | <b>OPEL ASTRA 2004-2015</b>           |   |   |
|   | <b>PEUGEOT 207 2006-2014</b>          |   |   |
|  | <b>RENAULT LAGUNA 2001-2007</b>       |   |   |
|  | <b>SEAT LEON 1999-2012</b>            |   |   |
|  | <b>ŠKODA OCTAVIA 1996-2013</b>        |   |   |
|  | <b>SUZUKI SWIFT 2005-2010</b>         |   |   |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

 **BEKENDE KLACHTEN**

- › Druksensorklachten
- › Diverse wielsensorklachten
- › Geen communicatie mogelijk met ABS-unit
- › Diverse CAN-fouten
- › Diverse pompmotorklachten
- › Mini: geen voeding op de DSC-sensor

Bovenstaande klachten kunnen we in veel gevallen reviseren.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

**LET OP:**

Voor de ATE Teves MK60 zijn twee aparte revisietrajecten ontwikkeld:  
- 1 voor de klachten met betrekking tot de druksensor in de HCU  
- 1 voor klachten met betrekking tot de ECU

**Bij druksensorklachten**

Stuur alleen de HCU in (zie: Algemene Werking)

**Bij ECU-gerelateerde klachten**

Stuur alleen de ECU in

**Bij overige klachten of bij twijfel**

Stuur de complete unit in (ECU, HCU en pompmotor)

Je mag bij twijfel natuurlijk ook altijd contact opnemen met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

 **REVISEERBAAR****BMW**

Foutcode	Omschrijving
24096 / 24100 / 5E20	Brake pressure sensor

**CITROËN / PEUGEOT**

Foutcode	Omschrijving
C1301 / C1302	Brake pressure sensor
C1350	Valve relay / Solenoid valve internal failure

**DAIHATSU**

Foutcode	Omschrijving
C1246	Brake pressure sensor

**FORD**

Foutcode	Omschrijving
C1267	ABS Function temporarily disabled
C1288	Brake pressure sensor

**MAZDA**

Foutcode	Omschrijving
0130 / C0044/28,64 / C1288	Brake pressure sensor

**MINI**

Foutcode	Omschrijving
5DF5	Internal fault

**MITSUBISHI**

Foutcode	Omschrijving
C121D / C1364	Brake pressure sensor

**OPEL**

Foutcode	Omschrijving
C0131	Brake pressure sensor
C0550	Internal write / checksum failure
C056D 00	Hardware electronic malfunction control unit
C1028	Brake pressure sensor
C1300	Left front axle solenoid valve A7/3y6 open/shortened

**RENAULT**

Foutcode	Omschrijving
20675 / 50C3 / C10C3 / DF017	Valve relay / Solenoid valve internal failure
5131 / C1131 / DF185	Brake servo solenoid valve circuit / Internal feed brake booster
DF010 / DF088	Brake pressure sensor

**SUZUKI**

Foutcode	Omschrijving
C1028	Brake pressure sensor

**VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)**

Foutcode	Omschrijving
16352	Control unit electrical fault

**VOLVO**

Foutcode	Omschrijving
P0130 / P0134	Brake pressure sensor

**MOGELIJK REVISEERBAAR  
EXTRA DIAGNOSE NODIG****CITROËN / PEUGEOT**

Foutcode	Omschrijving
C1314	Yaw rate sensor plausibility

Dit probleem heeft vaak een externe oorzaak. Controleer de werking van de draai-versnellingsensor en wees er zeker van dat het signaal correct bij de ABS ECU aankomt. Is alles in orde? Neem dan contact op met onze Customer Service.

**RENAULT**

Vochtschade komt vaak voor. Wij kunnen pas na onderzoek bepalen of dit te herstellen is.

Neem bij twijfel contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

**TOYOTA**

Foutcode	Omschrijving
C1223 / C1246	Brake pressure sensor

Het kan voorkomen dat het ABS-systeem na het verversen de foutcodes C1203, C1246 en/of C1336 genereert. Om deze foutcodes weer te kunnen wissen, zullen de magneetkleppen van het ABS-systeem opnieuw gekalibreerd moeten worden. Komt C1246 alleen in beeld of in combinatie met C1223, dan is revisie wel nodig.

## MOGELIJK REVISEERBAAR (vervolg) EXTRA DIAGNOSE NODIG

### VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)

Foutcode	Omschrijving
00810	Sensor 1 / 2 brake pressure
01435 / 059B	Sensor 1 brake pressure - G201
01542	Yaw rate sensor - G202
02543	Vacuüm sensor for brake booster - G483
18322	Pressure sensor for brake booster - G294

Deze problemen hebben vaak een externe oorzaak. Controleer de werking van de sensoren en wees er zeker van dat het signaal correct bij de ABS ECU aankomt. De sensoren zijn in veel gevallen ook opnieuw te coderen en/of te kalibreren. Volg deze procedure uit, wis de foutcodes en controleer of het probleem verholpen is. Nog steeds klachten? Neem dan contact op met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

Foutcode	Omschrijving
01130	ABS signal implausible
01276	Hydraulic ABS pump

Deze foutcodes wijzen vaak op een defecte schroefzekering op de accu. Controleer deze eerst heel goed! Is de zekering nog intact, neem dan contact op met onze Customer Service.

### VOLVO

Foutcode	Omschrijving
BCM-0052	Control unit internal failure

Deze fout wijst in eerste instantie naar de CEM module, verdenk dus niet direct de ABS-ECU! Controleer de voeding, massa en zekering F15 goed.

## NIET REVISEERBAAR

### FORD

Foutcode	Omschrijving
C1277	Steering angel sensor, incorrect or missing information

Het signaal van de stuurhoeksensor is helaas niet in onze testopstelling te reproduceren. We kunnen een ABS ECU met deze klacht dan ook niet reviseren, aangezien we niet kunnen garanderen dat de revisie de klacht verhelpt.

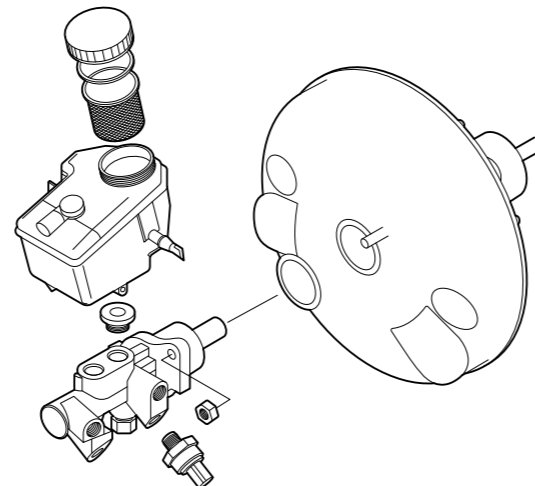
### VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)

Foutcode	Omschrijving
01486	System function test activated

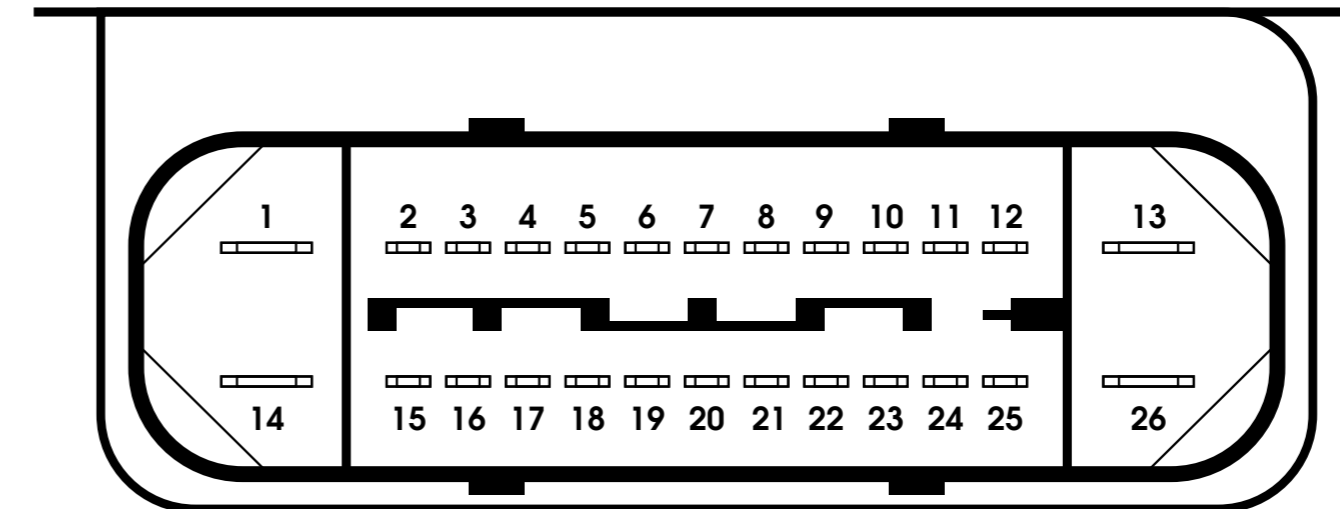
De systeemfunctietest dient nog uitgevoerd te worden. Volg hiervoor de aanwijzingen op de testapparatuur.

### Types met 2 externe druksensoren

Wanneer dit type met druksensorklachten bij ons binnenkomt, is de ABS-unit in 99% van de gevallen gewoon in orde. Een dringend advies om beide sensoren goed te controleren:



## PINBEZETTING 26-PINS



### LET OP:

Door het grote aantal varianten, kunnen we helaas niet alle mogelijke pinbezettingen hier weergeven. Om je toch een beetje op weg te helpen, tonen we de meest voorkomende soorten.

### STANDAARD PINBEZETTING MK60 26-PINS

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	26
Voeding	1
Voeding	14
Voeding contact	20
Wielsensor LV	8-9
Wielsensor RV	5-6
Wielsensor LA	2-3
Wielsensor RA	11-12

### OPEL ESP 26-PINS

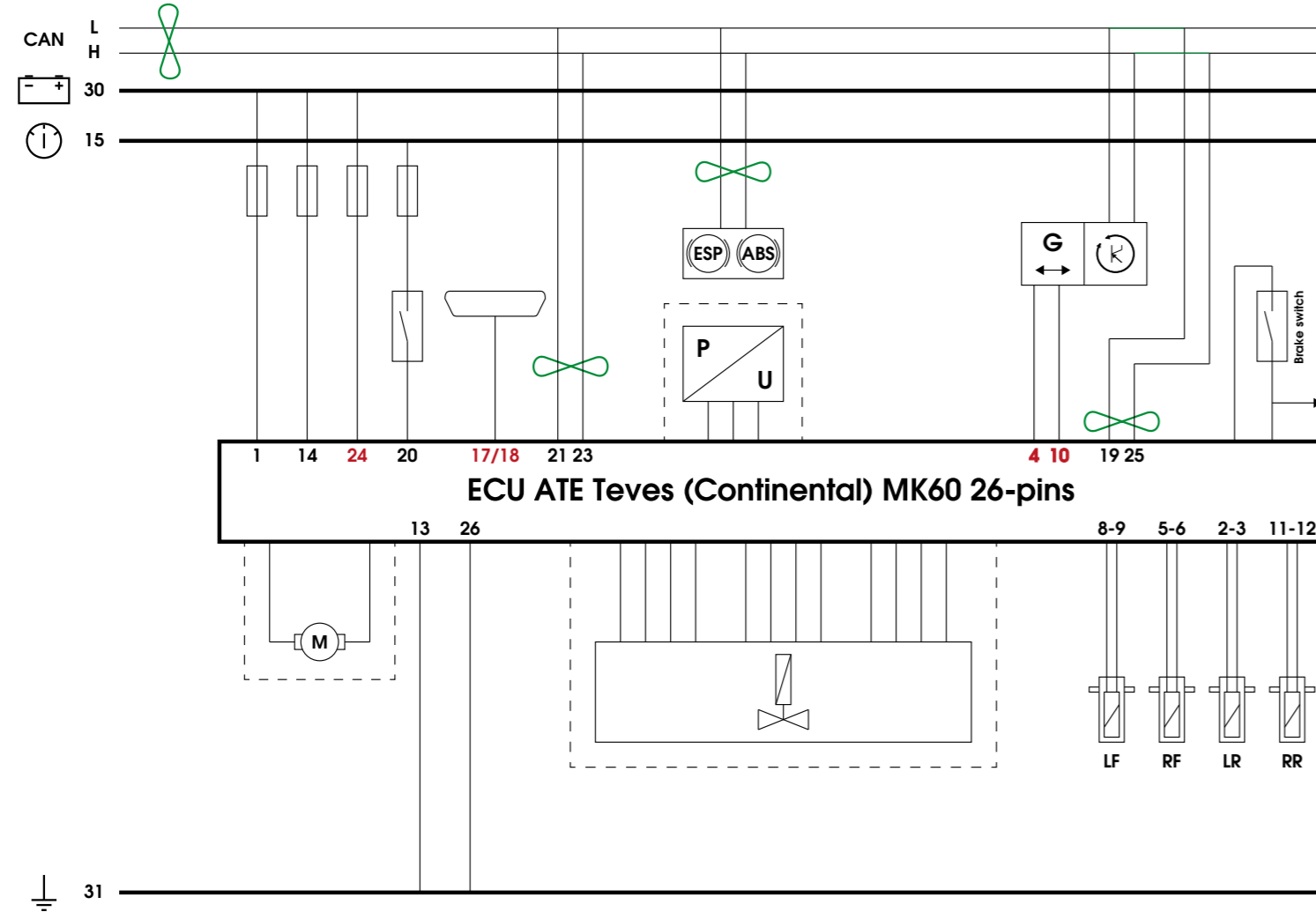
Funcie	Pin
Voeding	24
CAN L	21
CAN H	23
CAN L ESP sensor	25
CAN H ESP sensor	19
Diagnose	17
Voeding 12V ESP sensor	4
Massa ESP sensor	10
Schakelaar rempedaal	7
Schakelaar rempedaal	22

### RENAULT ESP 26-PINS

Funcie	Pin
CAN L	21
CAN H	23
CAN L ESP sensor	25
CAN H ESP sensor	19
Diagnose	18
Schakelaar rempedaal	16
Schakelaar ESP	7

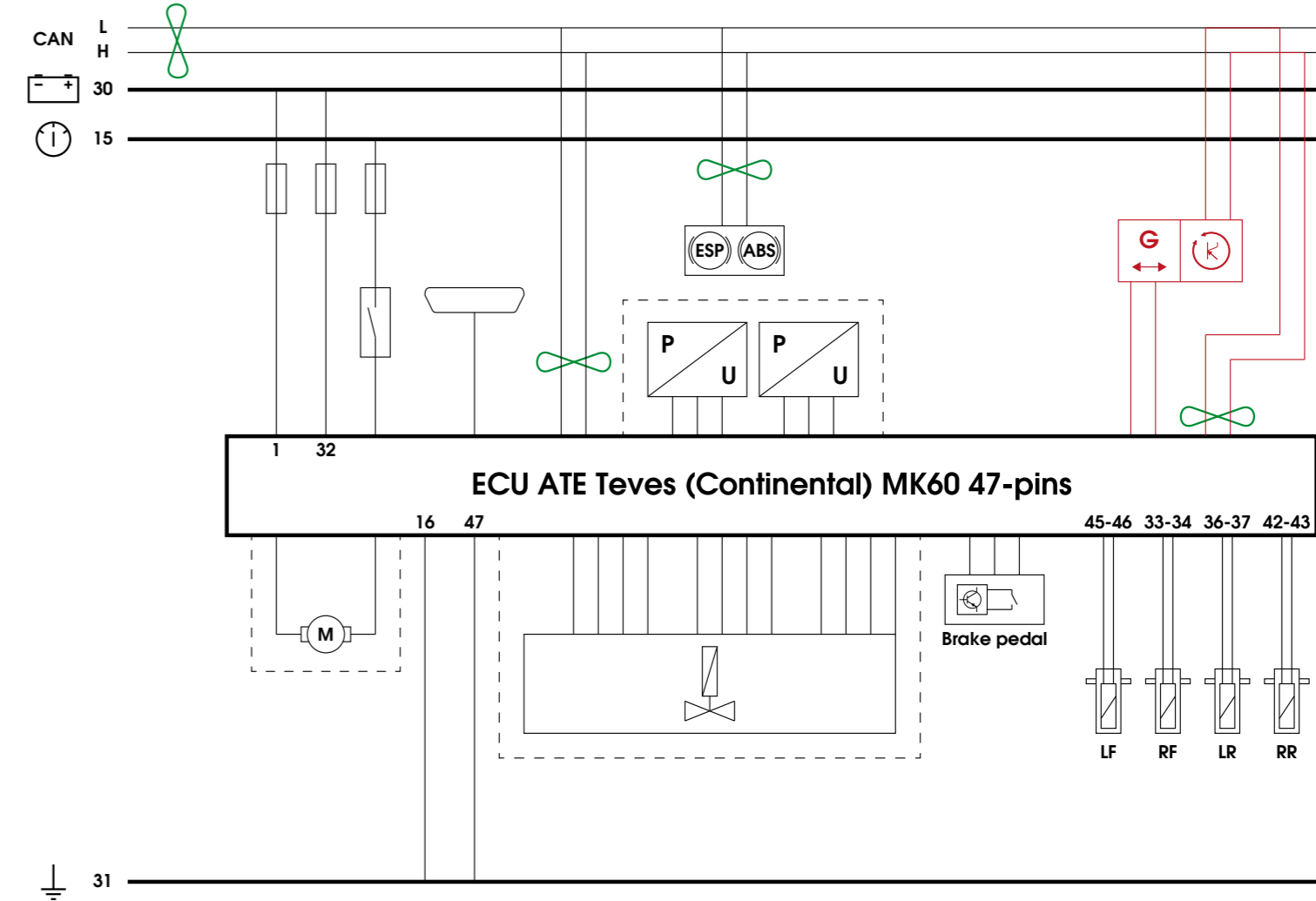


ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.



## DIAGNOSETIPS

### Recalls

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.



### LET OP:

Voor de ATE Teves MK60 zijn twee aparte revisietrajecten ontwikkeld:  
- 1 voor de klachten met betrekking tot de druksensor in de HCU  
- 1 voor klachten met betrekking tot de ECU

#### Bij druksensorklachten

Stuur alleen de HCU in (zie: Algemene Werking)

#### Bij ECU-gerelateerde klachten

Stuur alleen de ECU in

#### Bij overige klachten of bij twijfel

Stuur de complete unit in (ECU, HCU en pompmotor)

Je mag bij twijfel natuurlijk ook altijd contact opnemen met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

### Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

### Vervuiling, schade en speling op wielagers

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wielagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

### Tips bij problemen na demontage van de HCU

1. Ontlucht het remsysteem uitsluitend volgens de officiële procedure, dus met behulp van diagnose-apparatuur.
2. Codeer/kalibreer altijd de druksensor opnieuw na revisie! Controleer daarna de livedata: de remdruk hoort in ruststand tussen -1 en 1 bar te liggen. Bij het intrappen hoort de druk op te lopen.

### Toyota met storingen na het verversen en ontluchten van het remsysteem

Het kan voorkomen dat het ABS-systeem na het verversen de foutcodes C1203, C1246 en/of C1336 genereert. Om deze foutcodes weer te kunnen wissen, zullen de magneetkleppen van het ABS-systeem opnieuw gekalibreerd moeten worden. Overigens raden we het kalibreren van alle kleppen en sensoren sowieso aan na het opnieuw monteren van een ABS-ECU. Niet alleen bij Toyota, maar bij ieder automerk.

### BMW 1-serie van 2004 tot 2011

Controleer bij deze auto altijd eerst de kabelboom op slijtage. Er is geen duidelijke foto te maken van de exacte locatie van de slijtage, maar volg de kabelboom vanaf de ABS ECU en controleer de gedeeltes waar de kabelboom langs de carrosserie kan schuren. Doordat de isolatie wegslijt, kan er kortsluiting ontstaan. Dit zorgt vaak voor vreemde storingen en/of het doorbranden van zekeringen.

### Volkswagen met foutcode 02543 en/of 18322

Deze foutcodes verwijzen naar sensor G483 en G294: sensoren die het vacuüm en de druk in de rembekrachtiger meten. Deze zitten daarom ook extern geplaatst in de buurt van die rembekrachtiger. Tip: G294 lijkt op een MAP-sensor.

### BMW 3 serie E90: kortstondige foutmeldingen DSC

Stel: af en toe verschijnt er kort een DSC-melding op het dashboard, maar deze verdwijnt net zo plotseling als deze gekomen is. Uitlezen werkt niet, want de fout wordt niet opgeslagen. Toch komt de melding zo nu en dan terug. Wat doe je dan? De enige optie die je dan hebt, is alles te controleren dat intermitterende klachten kan veroorzaken. Een tip die we in het geval van de BMW 3 serie E90 kunnen meegeven: controleer de stuurhoeksensor. Er zijn meerdere gevallen bekend waarbij de stuurhoeksensor zo erg verweerd was, dat deze klachten veroorzaakte. We weten niet waarom dit zo specifiek bij de E90 voorkomt.

### Ford S-Max: rempedaal blijft geblokkeerd staan na koude start

Dit is een bekend probleem bij Ford, maar het kan je flink wat zoekwerk opleveren. Het probleem zit hem in dit geval niet in de ABS-unit zelf, maar in de extra vacuümpomp voor de rembekrachtiger. Daarop zit namelijk een klep met een leiding naar de rembekrachtiger zelf. Deze klep kan in koude toestand blijven hangen, waardoor er tijdelijk geen rembekrachtiging is. Het rempedaal voelt daardoor hard aan en kan zelfs vast blijven staan in een bepaalde positie. Gelukkig is er bij Ford een gemodificeerd klepje te koop voor een paar euro.

### Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corrosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

**INLEREN / PROGRAMMEREN****Kalibratie ESP-sensoren**

Belangrijk voor systemen met ESP: na montage dienen altijd alle ESP-sensoren opnieuw gekalibreerd te worden. De betere universele diagnoseapparatuur heeft deze functie ook. Gebeurt dit niet, dan zullen er gegarandeerd storingen optreden.

**Coding tabel VW****ENCODING TABLE FOR ABS WITH CONTROL UNIT IDENTIFICATION NUMBER 1C0 907 379 C**

Engine	Engine code letters	Vehicle version	Code
1.4i	APE; AXP	Front-wheel drive	01025
1.6i	ATN; AUS; AZD	Front-wheel drive	01025
1.6i	AVU	Front-wheel drive	01025
1.8i	AGN	Front-wheel drive	01025
1.8i	ARZ; AUM	Front-wheel drive	01025
2.0i	APK; AQY	Front-wheel drive	04097
2.0i	AZH	Front-wheel drive	01025
2.3i	AGZ	Front-wheel drive	04097
2.3i	AQN	Front-wheel drive	01025
2.8i	AQO; AUE	Front-wheel drive	01025
1.9i SDI	AGP; AQM	Front-wheel drive	01025
1.9i TDI	AGR; ALH	Front-wheel drive	01025
1.9i TDI	ATD	Front-wheel drive	01025
1.9i TDI	AHF; ASV	Front-wheel drive	01025
1.9i TDI-PD	AJM; AUY	Front-wheel drive	01025
1.9i TDI-PD	ASZ	Front-wheel drive	01025
1.9i TDI-PD	ARL	Front-wheel drive	01025

**ENCODING TABLE FOR ABS/EDL/TCS WITH CONTROL UNIT IDENTIFICATION NUMBER 1C0 907 379 D**

Engine	Engine code letters	Vehicle version	Code
1.4i	APE; AXP	Front-wheel drive	13313
1.6i	ATN; AUS; AZD	Front-wheel drive	13313
1.6i	AVU	Front-wheel drive	13313
1.8i	AGN	Front-wheel drive	13313
1.8i	ARZ; AUM	Front-wheel drive	13313
2.0i	AZH	Front-wheel drive	21505
2.3i	AON	Front-wheel drive	21505
2.8i	AGP; AUE	Front-wheel drive	21505
1.9i SDI	AGP; AQM	Front-wheel drive	21505
1.9i TDI	AGR; ALH	Front-wheel drive	21505
1.9i TDI	ATD	Front-wheel drive	21505
1.9i TDI	AHF; ASV	Front-wheel drive	21505
1.9i TDI-PD	AJM; AUY	Front-wheel drive	21505
1.9i TDI-PD	ASZ	Front-wheel drive	21505
1.9i TDI-PD	ARL	Front-wheel drive	21505

**ENCODING TABLE FOR ABS/EDL/TCS/ESP WITH CONTROL UNIT IDENTIFICATION NUMBER 1C0 907 379E**

Engine	Engine code letters	Vehicle version	Adverse weather package	Code
1.4i	APE; AXP	FS III	No	11266
			Yes	11394
1.6i	ATN; AUS; AZD	FS III	No	11266
			Yes	11394
1.6i	AVU	FS III	No	11266
			Yes	11394
1.8i	AGN	FS III	No	11266
			Yes	11394
1.8i	ARZ; AUM	FS III	No	19970
			Yes	20096
2.0i	APK; AQY	FS III	No	22530
			Yes	22658
2.0i	AZH	FS III	No	19458
			Yes	19586
2.0i	AGZ	FN 3	No	23042
			Yes	23170
2.3i	AON	FN 3	No	19970
			Yes	20098
2.8i	AQP; AUE	FN 3	No	19970
			Yes	20098

**ENCODING TABLE FOR ABS/EDL/TCS/ESP WITH CONTROL UNIT IDENTIFICATION NUMBER 1C0 907 379E**

Engine	Engine code letters	Vehicle version	Adverse weather package	Code
1.9i SDI	AGP; AQM	FS III	No	19458
			Yes	19586
1.9i TDI	AGR; ALH	FS III	No	19458
			Yes	19586
1.9i TDI	ATD	FS III	No	19458
			Yes	19586
1.9i TDI	AHF; ASV	FS III	No	19458
			Yes	19586
1.9i TDI-PD	AJM; AUY	FS III	No	19458
			Yes	19586
1.9i TDI-PD	ASZ	FS III	No	19458
			Yes	19586
1.9i TDI-PD	ARL	FN 3	No	19970
			Yes	20098

**ENCODING TABLE FOR ABS/EDL/TCS/ESP FOUR-WHEEL DRIVE VEHICLES WITH HALDEX COUPLING WITH CONTROL UNIT IDENTIFICATION NUMBER 1C0 907 379 F**

Engine	Engine code letters	Brake version	Adverse weather package	Code
1.8i	AGN	FS III	No	14342
			Yes	14470
1.8i	ARZ; AUM	FN 3	No	23046
			Yes	23174
2.0i	AZH	FS III	No	22534
			Yes	22662
2.8i	AQP; AUE	FN 3	No	23046
			Yes	23174
1.9i TDI	AGR; ALH	FS III	No	22534
			Yes	22662
1.9i TDI	ATD	FS III	No	22534
			Yes	22662
1.9i TDI-PD	AZJM; AUY	FS III	No	22534
			Yes	22662
1.9i TDI-PD	ASZ	FS III	No	22534
			Yes	22662
1.9i TDI-PD	ARL	FN3	No	23046
			Yes	23174



ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK60E (MK61)**

## INTRO

De ATE Teves MK61 mag dan relatief kort geproduceerd zijn (in 2005, daarna kwam al snel de MK 70), maar doordat grote merken zoals Audi, BMW, Ford en Volkswagen dit type in populaire modellen gebruikten, komt de MK61 toch erg veel voor.

















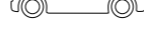
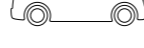


De MK61 is ontstaan als doorontwikkeling: net zoals van de MK20 een MK20E verscheen, besloot ATE Teves de MK60 ook door te ontwikkelen tot MK60E. Wij noemen dit binnen ACtronics de MK61, omdat ATE Teves de onderdeelnummers voor de MK60E wijzigde van '60' naar '61'. ATE Teves gebruikt de naam 'MK61' overigens niet.

### Let op:

De MK61 lijkt sterk op een Mk26 ESP, maar wijkt intern sterk af. Dit is dus niet hetzelfde ABS-systeem! De MK26 is te herkennen aan een onderdeelnummer, beginnend met 10.0926. Het onderdeelnummer van een MK61 begint met 10.0961. Er bestaan gek genoeg ook systemen waar beide nummers op staan. Dit is intern dan een MK26 ESP, geen MK61!

De interne druksensor geeft in de MK61 veel minder problemen dan in de MK60, maar verder kent de MK61 nog wel zijn zwakke punten. De defecten zijn echter vrij divers. Dit alles maakt het ABS-systeem wel bijzonder interessant voor een moderne revisielijn: de combinatie van een nog groot aantal dagelijks gebruikte voertuigen met tal van mankementen geeft een mooi uitgangspunt voor automatisering op hoog niveau. Hoe ACtronics deze uitdaging precies heeft aangepakt, kun je zien en lezen in de special op pagina 98.

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|    | <b>AUDI A3 2003-2012</b>                |  | <b>SUZUKI ALTO 2009-2014</b>               |
|    | <b>AUDI A4 2008-2015</b>                |  | <b>VOLKSWAGEN CADDY 2004-2015</b>          |
|    | <b>BMW 1 SERIE 2004-2011</b>            |  | <b>VOLKSWAGEN GOLF (PLUS) 2003-2014</b>    |
|    | <b>BMW 3 SERIE 2005-2012</b>            |  | <b>VOLKSWAGEN TRANSPORTER T5 2003-2015</b> |
|    | <b>BMW 5 SERIE 2003-2010</b>            |  | <b>VOLVO S40 / V40 2004-2012</b>           |
|    | <b>FORD FIESTA 1995-2017</b>            |  | <b>VOLVO V70 2007-2016</b>                 |
|    | <b>FORD FOCUS 2011-2018</b>             |   |  |
|    | <b>MERCEDES-BENZ C-KLASSE 2007-2014</b> |   |  |
|    | <b>OPEL ASTRA 2009-2015</b>             |   |  |
|   | <b>RENAULT MÉGANE 2008-2016</b>         |   |  |
|  | <b>RENAULT SCÉNIC 2009-2016</b>         |   |  |
|  | <b>SEAT IBIZA 2008-2017</b>             |   |  |
|  | <b>SEAT LEON 2005-2012</b>              |   |  |
|  | <b>ŠKODA OCTAVIA 2004-2013</b>          |   |  |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

 **BEKENDE KLACHTEN**

- › Diverse wielsensorklachten
- › Geen communicatie mogelijk met ABS-unit
- › Geen remdruk bij één of meerdere remmen
- › Diverse CAN-fouten
- › Diverse pompmotorklachten
- › Diverse druksensorklachten

Bovenstaande klachten zijn in principe allemaal reviseerbaar.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

 **REVISEERBAAR****BMW**

Foutcode	Omschrijving
5DF0 / 5DF1	Pump motor

**CHEVROLET**

Foutcode	Omschrijving
C0110	Pump motor
C056D 00	Control unit electronic failure

**CHRYSLER**

Foutcode	Omschrijving
C0020 / C2116	Pump motor

**CITROËN**

Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor

**FORD**

Foutcode	Omschrijving
C0010	Left front inlet control

**MAZDA**

Foutcode	Omschrijving
C0010	Left front inlet control
C0200	Pump motor

**MITSUBISHI**

Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor

 **MOGELIJK REVISEERBAAR  
EXTRA DIAGNOSE NODIG****BMW**

Foutcode	Omschrijving
5DD0	
5DD2	

Voer bij het ontstaan van deze foutcodes alle kalibratieprocedures nogmaals uit. Dit lost vaak het probleem op. Blijven de foutcodes aanwezig, neem dan contact op met onze Customer Service.

**RENAULT**

Foutcode	Omschrijving
40201C	Pump motor

Deze klacht is in principe reviseerbaar, maar helaas zien we ook vaak vochtschade bij de pompmotor waardoor revisie niet meer wenselijk is.

**VOLKSWAGEN**

Foutcode	Omschrijving
01130	ABS signal implausible
01276	Hydraulic ABS pump

Deze foutcodes wijzen vaak op een defecte schroefzekering op de accu. Controleer deze eerst heel goed! Is de zekering nog intact, neem dan contact op met onze Customer Service.

Foutcode	Omschrijving
01423	Yaw rate sensor

Bij incorrect basic setting / adaptation: voer de basissetting nogmaals uit. Bij electric circuit failure: controleer de bedrading naar de yaw rate sensor (G200) en controleer de voedingsspanning naar de sensor toe. Alles in orde? Vervang dan de sensor. Blijft de foutcode daarna nog aanwezig, neem dan contact op met onze Customer Service.

**NISSAN**

Foutcode	Omschrijving
C1061	Pump motor

**OPEL**

Foutcode	Omschrijving
C0110	Pump motor
C056D 00	Control unit electronic failure

**PEUGEOT**

Foutcode	Omschrijving
C2116	Pump motor

**RENAULT**

Foutcode	Omschrijving
5050-49	Control unit

**SUZUKI**

Foutcode	Omschrijving
C1061 / C1062	Pump motor
C1063	Relais supply voltage

**VOLKSWAGEN**

Foutcode	Omschrijving
01130 icm 16352	Control module faulty
16372	Control module internal error

**VOLVO**

Foutcode	Omschrijving
C002 01C	Pump motor

**✘ NIET REVISEERBAAR****NISSAN**

Foutcode	Omschrijving
C1161	Air pressure
C1162	Park brake switch

Nissan heeft een software-update beschikbaar voor deze klacht.

**VOLKSWAGEN**

Foutcode	Omschrijving
03366	Vacuümsensor 012

Deze vacuümsensor bevindt zich extern en staat erom bekend dat deze storingen geeft. Controleer in dit geval dus bedrading, zekeringen en de externe vacuümsensor. Mocht dit allemaal in orde zijn, controleer dan de VAP klep (ontluchtingsklep voor actief koolstoffilter). In de praktijk is gebleken dat ook deze wel eens defect raakt, met bovenstaande foutcode tot gevolg.

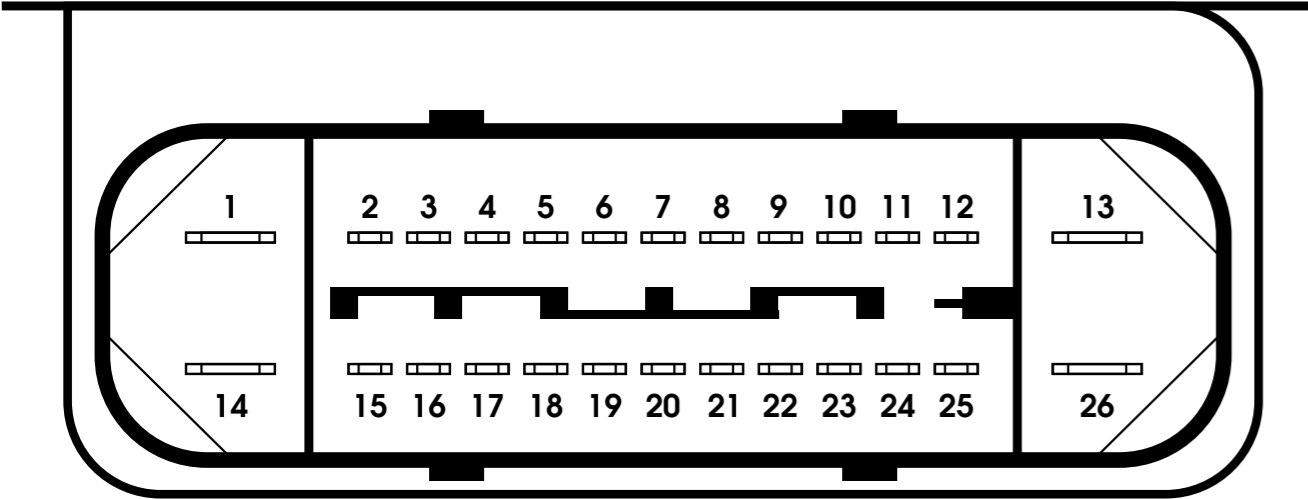
Foutcode	Omschrijving
00003	No or incorrect basic setting
I.c.m 01486	System function test activated

Voer bij deze foutcodes eerst de ESP-functietest uit. Voer daarna de basisinstelling uit. De foutcodes zullen daarna wisbaar zijn en niet terugkomen.



Benieuwd naar het revisieproces van de ATE Teves MK60E? Kijk dan eens op pagina 98!

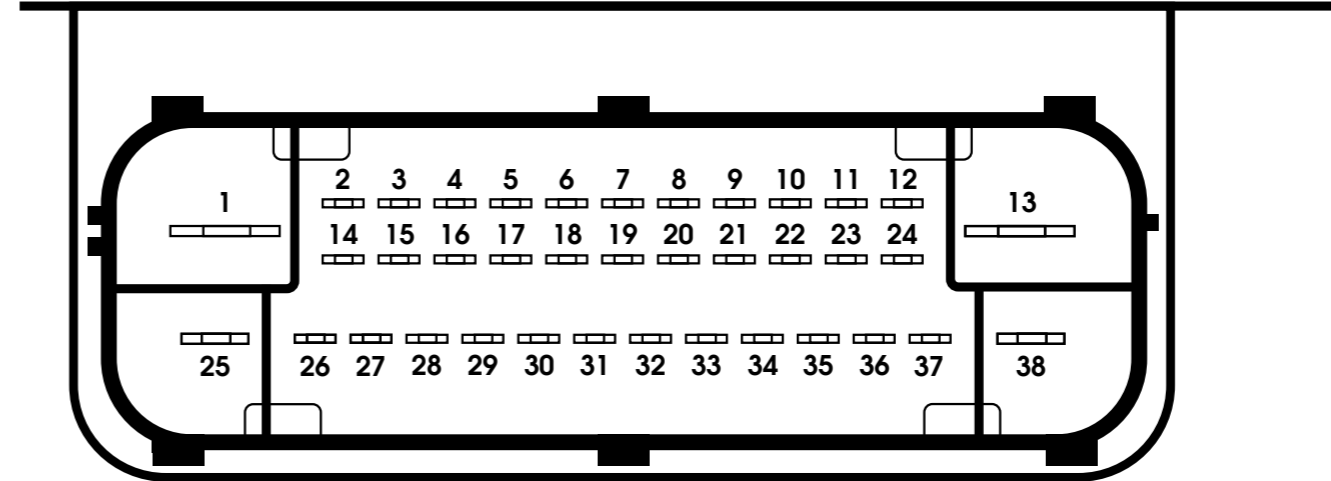
## PINBEZETTING 26-PINS



## RENAULT ESP 26-PINS

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	26
Voeding	1
Voeding	14
Voeding contact	20
Wielsensor LV	8-9
Wielsensor RV	5-6
Wielsensor LA	2-3
Wielsensor RA	11-12
CAN L	21
CAN H	23
CAN L2	17
CAN H2	15
Diagnose	18
Voeding 12V stuurhoek	4
Massa stuurhoek	10

## PINBEZETTING 38-PINS



## FIAT DOBLO (MK61 EN MK70) 38-PINS

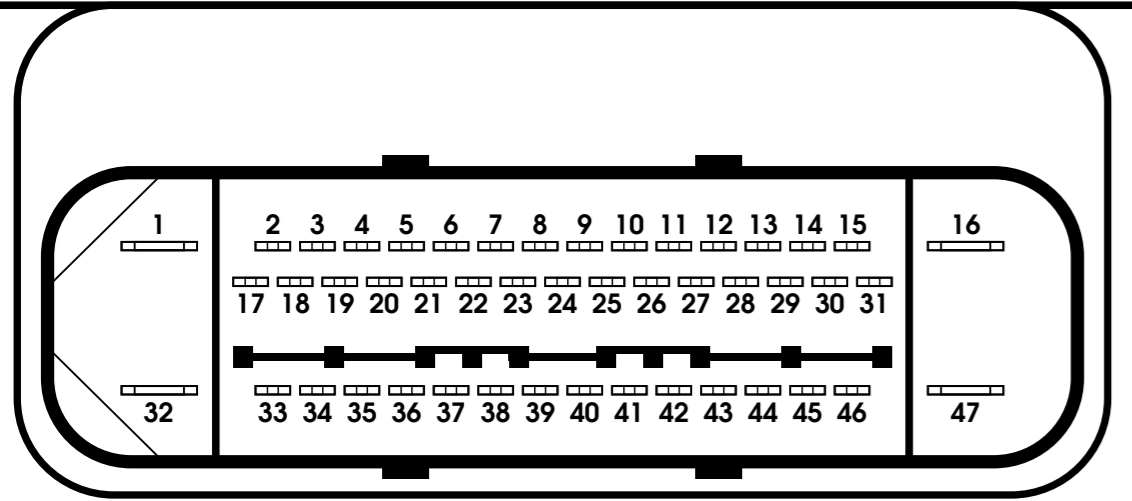
Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	16
Wielsensor LV	32-36
Wielsensor RV	26-27
Wielsensor LA	30-31
Wielsensor RA	33-34
CAN L	18
CAN H	17
CAN L2	6

CAN H2	5
ESP lampje	22
Schakelaar ESP	19
Schakelaar ESP	19

## OPEL ESP 38-PINS

Funcie	Pin
Massa	13
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	8
Voeding contact	15
Wielsensor LV	36-37
Wielsensor RV	26-27
Wielsensor LA	29-30
Wielsensor RA	33-34
CAN L	10
CAN H	12
CAN L2	6
CAN H2	5
Schakelaar niveau remvloeistof	28
Relais brake assist	35
<b>Voor versies met vacuümsensor</b>	
Voeding 5V vacuümsensor	17
Massa vacuümsensor	24
Signaal vacuümsensor	22
Signaal vacuümsensor	22
Signaal vacuümsensor 2	41
Voeding 5V positie rempedaal	26
Massa positie rempedaal	27
Signaal positie rempedaal	38

## PINBEZETTING 47-PINS



## BMW ESP 47-PINS

Funcie	Pin		
Massa	16	CAN L2	26
Massa	47	CAN H2	11
Voeding	1	Diagnose	2
Voeding	17		
Voeding	32	Schakelaar rempedaal	4
Voeding contact	29	Schakelaar parkeerrem	38
Wielsensor LV	45-46	Voeding 12V ESP sensor	39
Wielsensor RV	33-34	Massa ESP sensor	27
Wielsensor LA	36-37		
Wielsensor RA	42-43	Signaal slijtage remblok voor	5
		Massa slijtage remblok voor	9
CAN L	15	Signaal slijtage remblok achter	40
CAN H	30	Massa slijtage remblok achter	21

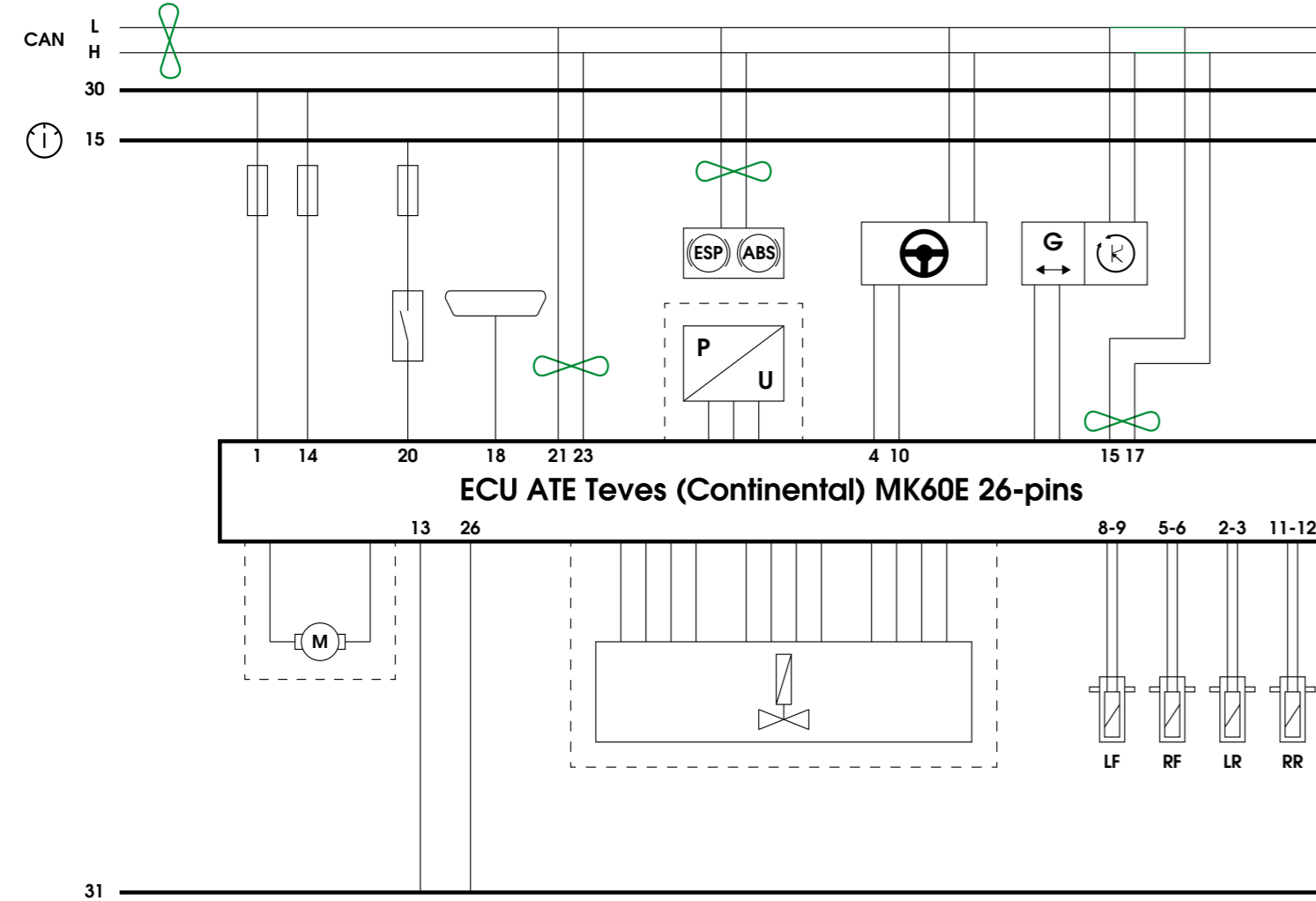
## VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN) ESP 47-PINS

Funcie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
Voeding contact	2
Voeding contact	8
Wielsensor LV	45-46
Wielsensor RV	33-34
Wielsensor LA	36-37
Wielsensor RA	42-43
CAN L	13
CAN H	12
Diagnose	10
Schakelaar rempedaal	38
Schakelaar traction control	39
Schakelaar bandendruk check	35
Voeding 5V vacuümsensor	5
Massa vacuümsensor	40
Signaal vacuümsensor	41

## VOLVO, MERCEDES, FORD ESP 47-PINS

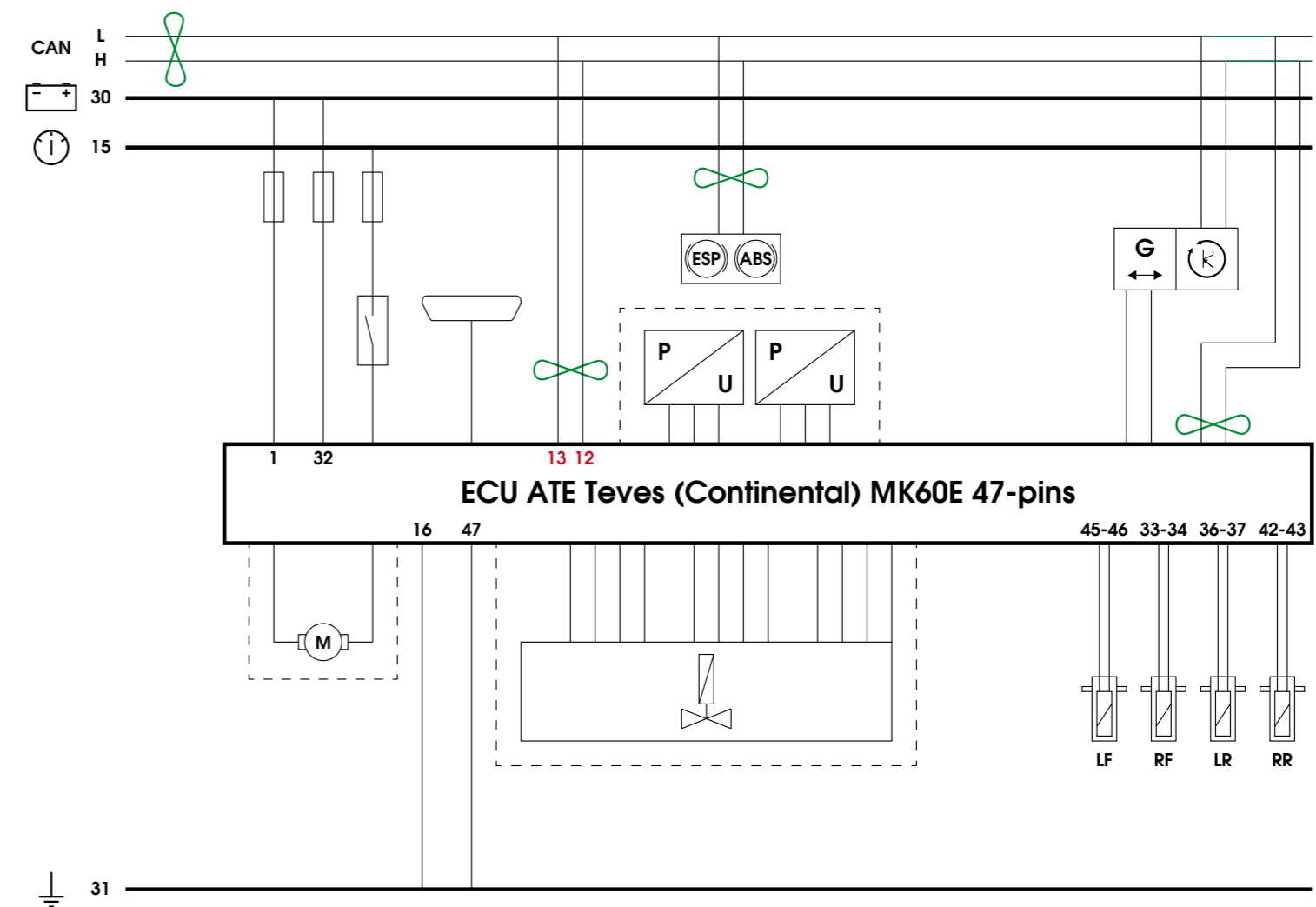
Funcie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
<b>Voeding contact: alleen Volvo</b>	8
<b>Voeding contact: alleen Mercedes, Ford</b>	2
Wielsensor LV	45-46
Wielsensor RV	33-34
Wielsensor LA	36-37
Wielsensor RA	42-43
CAN L	13
CAN H	12
ESP sensor CAN / analoog	18
ESP sensor CAN / analoog	19
Diagnose	11
Voeding 12V ESP sensor	22
Massa ESP sensor	29
Voeding 5V vacuümsensor	5
Massa vacuümsensor	40
Signaal vacuümsensor 1	30
Signaal vacuümsensor 2	41
Voeding 5V positie rempedaal	26
Massa positie rempedaal	27
Signaal positie rempedaal	38

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.



## DIAGNOSETIPS

### Recalls

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

### Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

### BMW reset remblok-indicator

1. Zet de auto op contact en wacht tot alle meldingen weg zijn. De tijd klok wordt zichtbaar.
2. Druk de linkerknop op het instrumentenpaneel 10 seconden in. De melding "service reset" komt nu in beeld.
3. Scrol met de linker stuurhendel naar "remmen".
4. Druk de knop op de linkerstuurhendel 3 seconden in totdat de melding "reset?" in beeld komt.
5. Laat nu de knop los en druk deze daarna direct weer in. Laat de knop pas weer los als de tijd klok weer in beeld is.

Deze procedure is ook met testapparatuur uit te voeren. Soms volstaat het resetten van de remblok-indicator niet: er is dan ook een CIP nodig (= Coding Individualisation & Programming) om de melding te laten verdwijnen. De BMW-dealer dient bij een CIP namelijk alle modules die een update nodig hebben van nieuwe software te voorzien.

### Vervuiling, schade en speling op wiellagers

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

### BMW 3 serie E90: kortstondige foutmeldingen DSC

Stel: af en toe verschijnt er kort een DSC-melding op het dashboard, maar deze verdwijnt net zo plotseling als deze gekomen is. Uitlezen werkt niet, want de fout wordt niet opgeslagen. Toch komt de melding zo nu en dan terug. Wat doe je dan? De enige optie die je dan hebt, is alles te controleren dat intermitterende klachten kan veroorzaken. Een tip die we in het geval van de BMW 3 serie E90 kunnen meegeven: controleer de stuurhoeksensor. Er zijn meerdere gevallen bekend waarbij de stuurhoeksensor zo erg verveerd was, dat deze klachten veroorzaakte. We weten niet waarom dit zo specifiek bij de E90 voorkomt.

### Ford S-Max: rempedaal blijft geblokkeerd staan na koude start

Dit is een bekend probleem bij Ford, maar het kan je flink wat zoekwerk opleveren. Het probleem zit hem in dit geval niet in de ABS-unit zelf, maar in de extra vacuümpomp voor de rembekrachtiger. Daarop zit namelijk een klep met een leiding naar de rembekrachtiger zelf. Deze klep kan in koude toestand blijven hangen, waardoor er tijdelijk geen rembekrachtiging is. Het rempedaal voelt daardoor hard aan en kan zelfs vast blijven staan in een bepaalde positie. Gelukkig is er bij Ford een verbeterd klepje te koop voor een paar euro.

### BMW met foutcodes 5DD0 en/of 5DD2

Voer bij het ontstaan van deze foutcodes alle kalibratieprocedures nogmaals uit. Dit lost vaak het probleem op. Blijven de foutcodes toch actief, neem dan contact op met onze Customer Service.

### Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corrosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

## INLEREN / PROGRAMMEREN

### Kalibratie ESP-sensoren

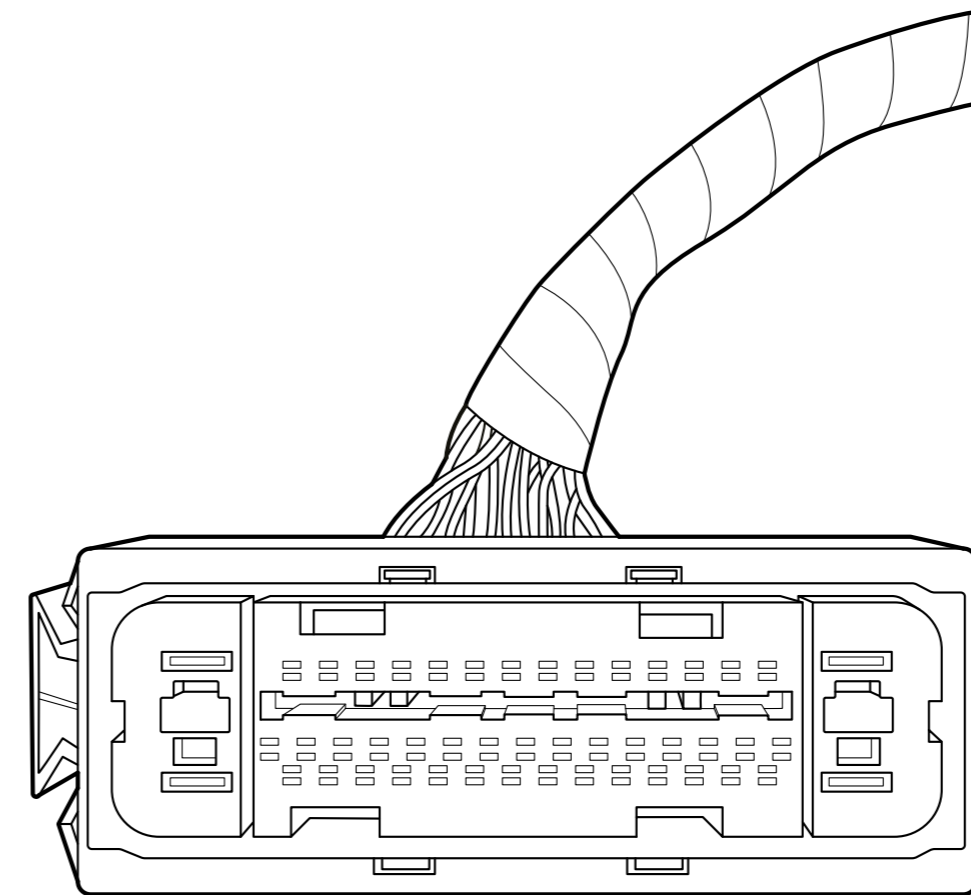
Belangrijk voor systemen met ESP: na montage dienen altijd alle ESP-sensoren opnieuw gekalibreerd te worden. De betere universele diagnoseapparatuur heeft deze functie ook. Gebeurt dit niet, dan zullen er gegarandeerd storingen optreden.

### Long coding calculator VAG

In bepaalde gevallen is het opnieuw invoeren van de long coding nodig na het verwijderen of vervangen van de ABS ECU. Gelukkig is er een gratis online tool beschikbaar waarmee deze long coding bepaald kan worden:  
<https://www.carprogonline.com/smallsoft/vag-abs-esp-MK60EC1-long-coding-calculator/>

### Renault Megane en Scenic vanaf 2008

Er komt vaak vocht in de ECU waardoor deze niet meer te herstellen is. Controleer bij een defect goed op waterschade in de stekker (witte/groene aanslag).



## SPECIAL: ONZE NIEUWE REVISIELIJN

Dit is natuurlijk een diagnosewijzer, maar we konden het toch niet laten om dit mooie nieuws hier te delen: ACtronics heeft een nieuwe revisielijn geopend die speciaal is ontworpen om het revisietraject volledig geautomatiseerd te laten verlopen. Tijdens de optimalisatie-fase is de ATE Teves MK60E als pilot-onderdeel gebruikt en nu de revisielijn naar wens functioneert, wordt deze ook gereed gemaakt voor de revisie van andere ABS-systemen. Naast de MK60E, zullen er in de nabije toekomst dus ook de andere types geautomatiseerd gereviseerd worden. We zullen op deze dubbelpagina kort uitleggen (en laten zien) hoe het revisietraject binnen deze nieuwe lijn verloopt.

### De-assembleren

Het begint allemaal met het openen van het ABS-systeem en het verwijderen van de te vervangen componenten. Een voorgeprogrammeerde CNC-machine opent de ECU (of in sommige gevallen delen van de HCU) en verwijdert materiaal daar waar het nodig is om de interne componenten goed te kunnen bereiken. Daarna wordt het soldeertin op specifieke plaatsen verhit en afgezogen: de elektronische componenten die vervangen worden, kunnen nu van de printplaat verwijderd worden. Wat daarna volgt, is een uitgebreid schoonmaakproces van de printplaat.

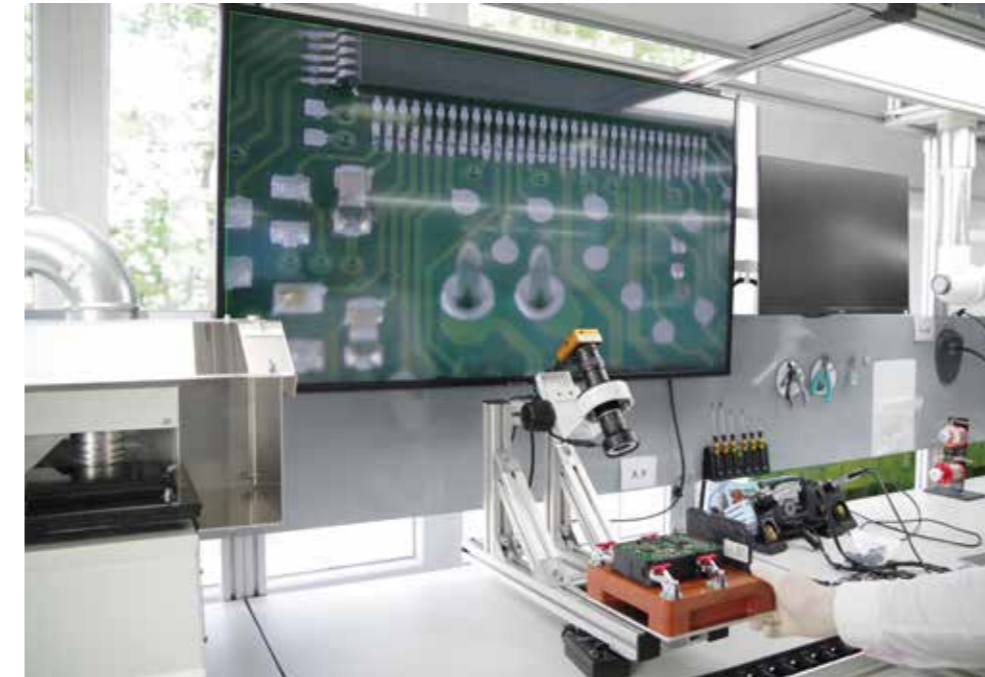
### Assembleren

De assemblage begint met het plaatsen van nieuwe elektronische componenten. Een voorgeprogrammeerde pick-and-place machine plaatst deze componenten met extreme precisie op de juiste positie. Doordat deze componenten vooraf al voorzien zijn van de juiste hoeveelheid soldeertin, hoeft de printplaat alleen nog op specifieke plaatsen duurzaam verhit te worden. De stappen daarna zijn iets te omvangrijk om kort te benoemen en/of te bespreken, maar het proces eindigt in ieder geval met een nieuw (in eigen huis gemaakt) afdekkapje.

### EOL en verpakken

Het ABS-systeem zou nu weer helemaal in orde moeten zijn, maar dit betekent niet dat het revisietraject hier eindigt. Alvorens het gereviseerde onderdeel wordt ingepakt, ondergaat deze eerst een uitgebreide End Of Line test. Deze test controleert niet alleen de elektronica, maar maakt ook echt gebruik van een geavanceerd vloeistofcircuit waarmee ook de pompmotor en de diverse kleppen binnen de HCU grondig getest kunnen worden. Als uiteindelijk blijkt dat het ABS-systeem echt volledig in orde is, wordt het onderdeel netjes ingepakt, uiteraard voorzien van een inbouw instructie.

*Voor wie graag bewegende beelden van de revisielijn zou willen zien: Een video is in de maak, deze zal vanaf begin 2021 op ons YouTube-kanaal te bewonderen zijn.*





ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK70**

## INTRO

Sinds de ATE Teves MK 60 is er flink aan het gewicht en de processorsnelheid gewerkt. De ATE Teves MK 70, die vanaf 2006 geleverd werd, is daardoor een stuk compacter en lichter dan zijn voorgangers: de complete unit inclusief pomp weegt nu slechts 1,6 kg. ATE Teves heeft vooral gewicht bespaard door de HCU en de pompmotor te verkleinen. De pompmotor heeft hierdoor gelukkig niets ingeleverd op pompvermogen: nieuwe technieken hebben ervoor gezorgd dat de nieuwe pompmotor zelfs sterker is geworden dan zijn voorganger.

In tegenstelling tot concurrent Bosch, is ATE Teves (Continental) bij de MK 70 nog steeds niet overgestapt naar keramische printplaten. Voor het fabriceren van keramische printplaten is speciale apparatuur nodig die wel veel meer mogelijkheden biedt, maar daardoor ook een stuk duurder is. Echter, keramische printplaten hebben erg veel voordelen: ze zijn veel kleiner en lichter, ze geleiden warmte veel beter en ze laten zeer ingewikkelde structuren met zeer kleine (vaak embedded) componenten toe. Met het oog op besparing van gewicht en materiaal, is dit dus zeker een stap vooruit. We verwachten dan ook dat ATE Teves binnen niet al te lange tijd ook overstapt op keramische printplaten.

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |                                     |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|
|    | <b>AUDI A3 2003-2012</b>            |  | <b>SUZUKI ALTO 2009-2014</b>            |
|    | <b>CITROËN C3 PICASSO 2008-2017</b> |  | <b>SUZUKI SWIFT 2005-2010</b>           |
|    | <b>CITROËN C4 PICASSO 2007-2013</b> |  | <b>TOYOTA YARIS 2005-2011</b>           |
|    | <b>FORD FIESTA 1995-2017</b>        |  | <b>VOLKSWAGEN CADDY III 2004-2015</b>   |
|    | <b>FORD FOCUS / C-MAX 2004-2011</b> |  | <b>VOLKSWAGEN GOLF (PLUS) 2003-2014</b> |
|    | <b>MINI MINI 2001-2014</b>          |  | <b>VOLKSWAGEN TOURAN 2003-2010</b>      |
|    | <b>OPEL ASTRA 2004-2010</b>         |   |   |
|    | <b>PEUGEOT 207 2006-2014</b>        |   |   |
|    | <b>PEUGEOT 307 2001-2009</b>        |   |   |
|   | <b>RENAULT MÉGANE 2008-2016</b>     |   |   |
|  | <b>RENAULT SCÉNIC 2009-2016</b>     |   |   |
|  | <b>RENAULT TWINGO 2007-2014</b>     |   |   |
|  | <b>SEAT LEON 2005-2012</b>          |   |   |
|  | <b>ŠKODA OCTAVIA 1996-2013</b>      |   |   |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

 **BEKENDE KLACHTEN**

- › Diverse wielsensorklachten
- › Diverse pompmotorklachten
- › Diverse CAN-fouten
- › Geen communicatie met regeleenheid
- › Geen remdruk op één van de wielen

Bovenstaande klachten zijn in principe allemaal reviseerbaar.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service.  
Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

 **REVISEERBAAR****CITROËN / PEUGEOT**

Foutcode	Omschrijving
D000	No communication CAN
C1350	Valve relay fault

**FORD**

Foutcode	Omschrijving
U3000	Control unit failure

**MINI**

Foutcode	Omschrijving
5DF5	Internal fault

**RENAULT**

Foutcode	Omschrijving
C10C3 / DF017	Unit faulty / Voltage faulty

**SUZUKI**

Foutcode	Omschrijving
C1051	Right rear inlet solenoid circuit failure
C1057	Control module power supply
C1063	Solenoid valve power supply driver
C1071	Control module internal defect

 **MOGELIJK REVISEERBAAR  
EXTRA DIAGNOSE NODIG****VOLKSWAGEN**

Foutcode	Omschrijving
01130	ABS signal implausible
01276	Hydraulic ABS pump

Deze foutcodes wijzen vaak op een defecte schroefzekering op de accu. Controleer deze eerst heel goed! Is de zekering nog intact, neem dan contact op met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

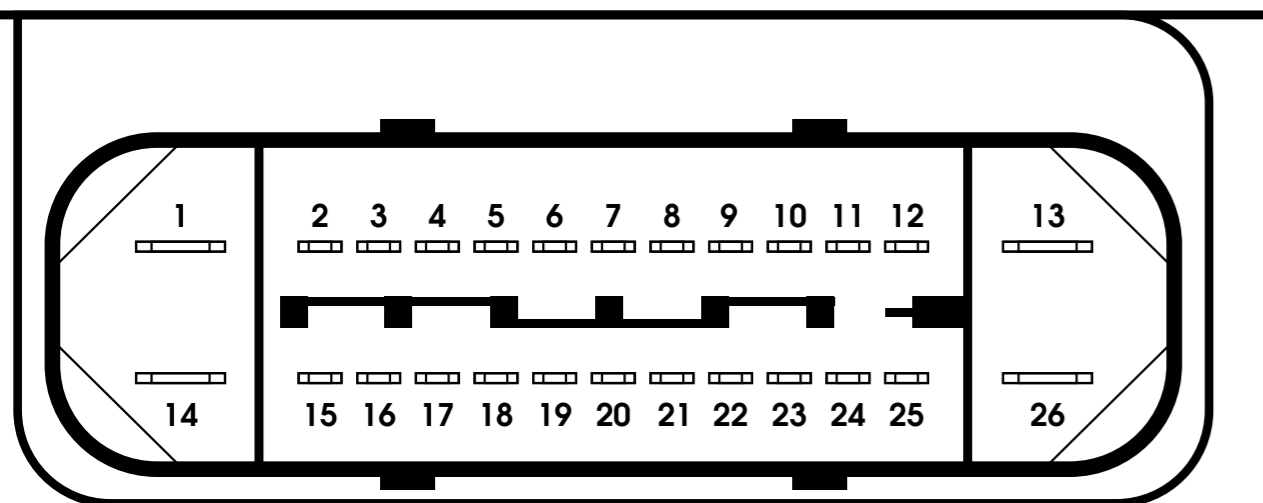
 **NIET REVISEERBAAR****VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)**

Foutcode	Omschrijving
00003	Control module adaptation
01130	ABS operation: implausible signal

Beide foutcodes hebben betrekking op het coderen van de ABS-unit. Voer in dit geval de codering uit, bij voorkeur met Vagcom, en maak daarna een proefrit. Beide foutcodes zullen verdwijnen en niet terugkomen.

N.B.: Normaal gesproken is coderen alleen nodig na het vervangen van de ABS-unit. Coderen is dus niet nodig na uit- en inbouwen, ook niet na revisie.

## PINBEZETTING 26-PINS



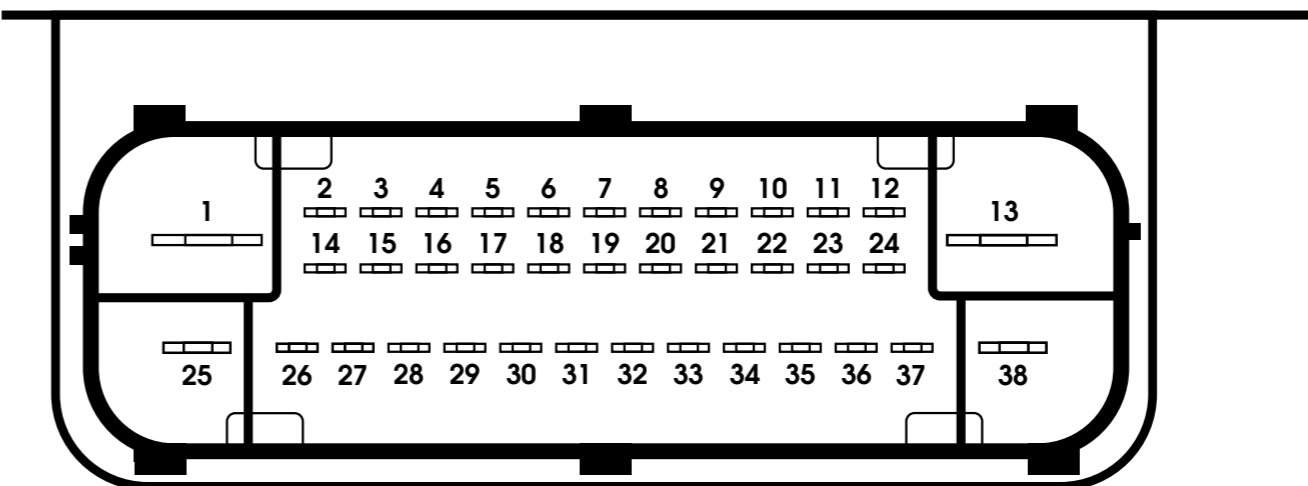
## STANDAARD PINBEZETTING MK70 26-PINS

Functie	Pin
Massa	13
Massa	26
Voeding	1
Voeding	14
Voeding contact	20
Wielsensor LV	8-9
Wielsensor RV	5-6
Wielsensor LA	2-3
Wielsensor RA	11-12
CAN L	21
CAN H	23
CAN L2	19
CAN H2	25
Diagnose	18
Schakelaar rempedaal type 1	22
Schakelaar rempedaal type 1	7
Schakelaar rempedaal type 2	16

**LET OP:**

Elk merk heeft naast deze lijst, ook nog eigen specifieke pinbezettingen. Als deze ook nodig zijn, raadpleeg dan de documentatie van de fabrikant.

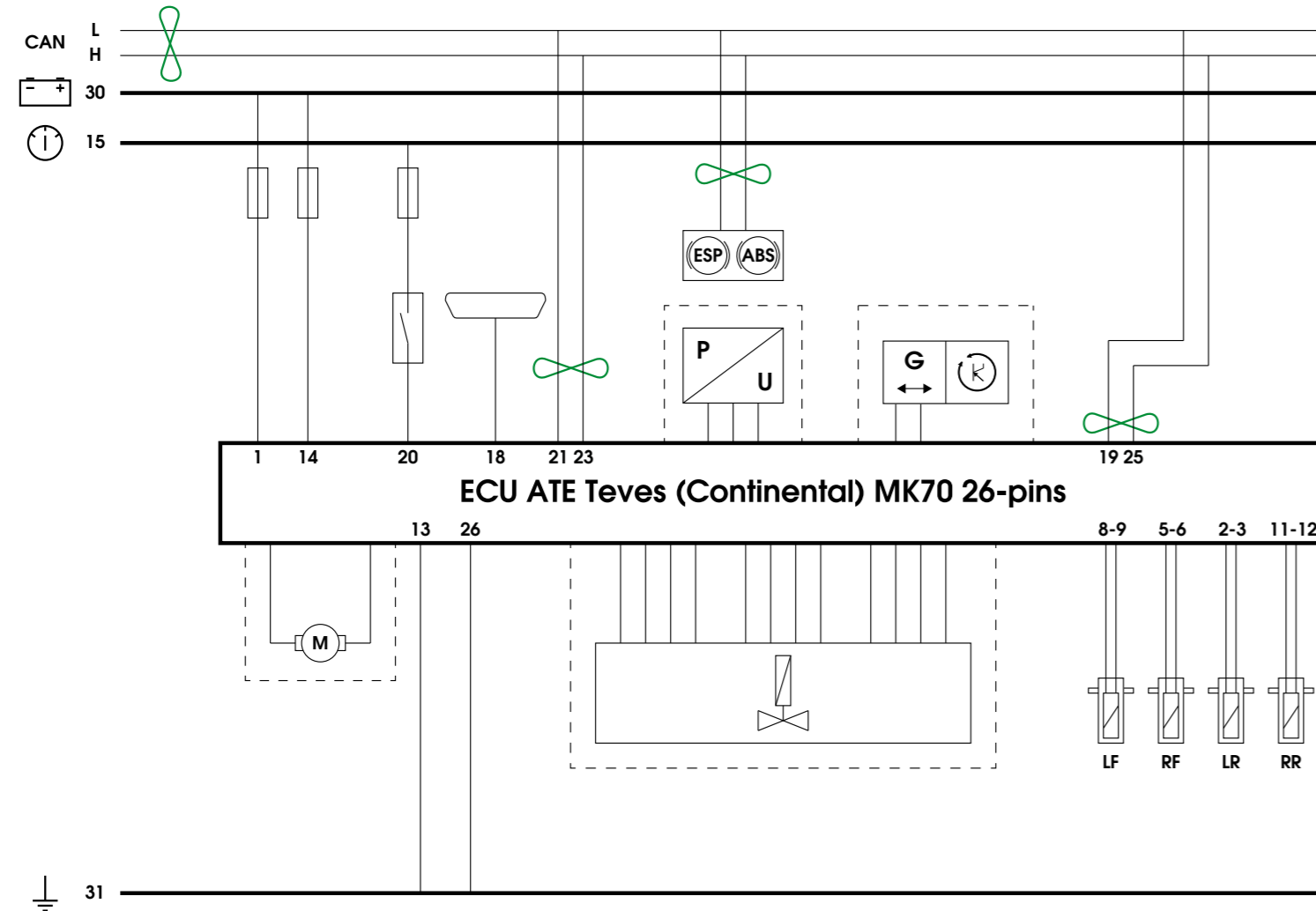
## PINBEZETTING 38-PINS



## FIAT DOBLO (MK61 EN MK70) 38-PINS

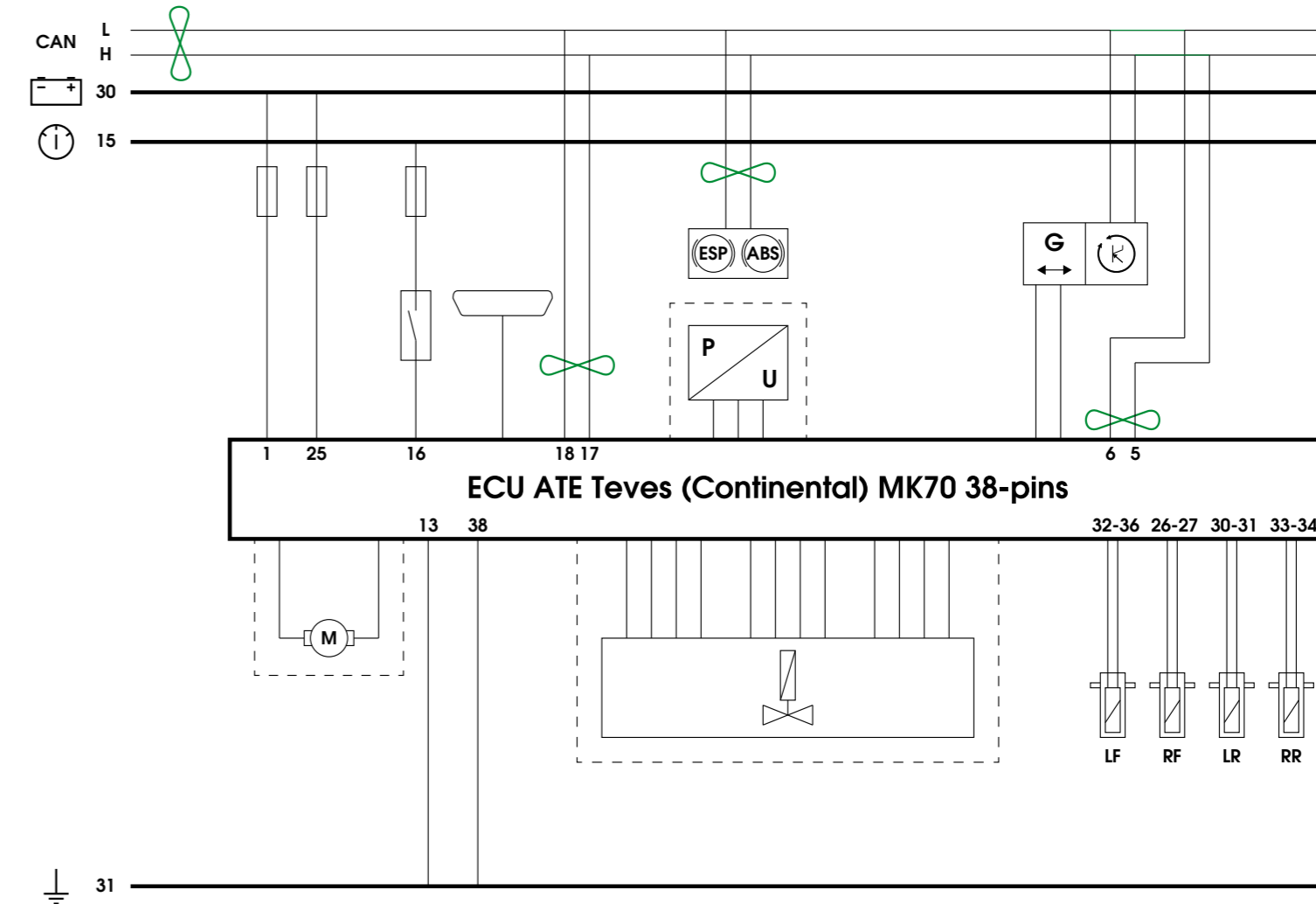
Functie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	16
Wielsensor LV	32-36
Wielsensor RV	26-27
Wielsensor LA	30-31
Wielsensor RA	33-34
CAN L	18
CAN H	17
CAN L2	6
CAN H2	5
ESP lampje	22
Schakelaar ESP	19

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:**  
Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

### Recalls

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

### Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

### Vervuiling, schade en speling op wiellagers

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

### Geen communicatie

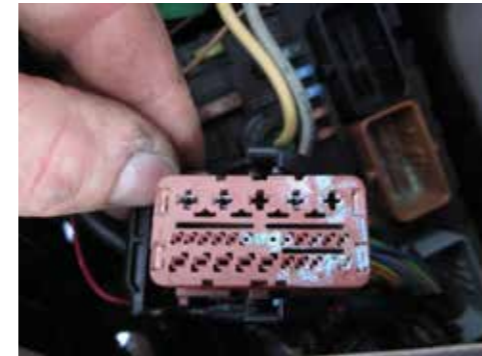
Wanneer er geen communicatie mogelijk is, controleer dan eerst de voedingszekering van het ABS-systeem. Deze raakt bij de ATE Teves MK 70 vaker defect.

### Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corrosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

### Tip voor Citroën C3 FC

ACtronics heeft enkele gevallen gehad waarbij de oorzaak van een ABS-storing een lekke ruitensproeierpomp was. Door de lekkage liep er vloeistof via de bedrading richting de zekeringkast in de motorruimte (BSM). Dit veroorzaakte waterschade en dus kortsluiting.



### Ford S-Max: rempedaal blijft geblokkeerd staan na koude start

Dit is een bekend probleem bij Ford, maar het kan je flink wat zoekwerk opleveren. Het probleem zit hem in dit geval niet in de ABS-unit zelf, maar in de extra vacuümpomp voor de rembekrachtiger. Daarop zit namelijk een klep met een leiding naar de rembekrachtiger zelf. Deze klep kan in koude toestand blijven hangen, waardoor er tijdelijk geen rembekrachtiging is. Het rempedaal voelt daardoor hard aan en kan zelfs vast blijven staan in een bepaalde positie. Gelukkig is er bij Ford een verbeterd klepje te koop voor een paar euro.




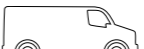




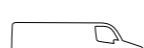

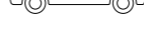


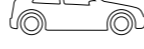
## INTRO

Geïntegreerde ESP-sensoren, protocollen voor zowel DF11i- als VDA-wielsensoren, interne aansturing voor de automatische parkeerrem... de ATE Teves MK100 heeft de modernste technologie aan boord. Ook aan hybridevoertuigen is gedacht: de MK 100 ESC High Plus Hybrid is volledig voorbereid op auto's met regeneratieve remfunctie. Het systeem heeft slechts het signaal van de rempedaal-positiesensor nodig om zelf te bepalen in welke mate er afgeremd kan worden door te regenereren en hoeveel extra remkracht er nog nodig is. De MK 100 zou daarom wel eens een heel populair ABS-systeem kunnen worden dat we nog jaren in allerlei auto's terug gaan vinden.



ATE TEVES  
(CONTINENTAL)  
**MK100**

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|    | <b>AUDI A3 2012-2020</b>                |  | <b>SEAT LEON 2012-2020</b>                      |
|    | <b>AUDI Q3 2018-2020</b>                |  | <b>ŠKODA OCTAVIA 2013-2020</b>                  |
|    | <b>BMW 1 SERIE 2010-2019</b>            |  | <b>VOLKSWAGEN CADDY 2015-2020</b>               |
|    | <b>BMW 3 SERIE 2011-2018</b>            |  | <b>VOLKSWAGEN GOLF 2012-2020</b>                |
|    | <b>CITROËN C3 PICASSO 2008-2017</b>     |  | <b>VOLKSWAGEN PASSAT 2014-2020</b>              |
|    | <b>FIAT TALENTO 2016-2020</b>           |  | <b>VOLKSWAGEN TRANSPORTER T5 / T6 2003-2020</b> |
|    | <b>FORD (GRAND) C-MAX 2010-2019</b>     |   |   |
|    | <b>FORD FOCUS 2011-2018</b>             |   |   |
|    | <b>MAZDA CX-5 2011-2017</b>             |   |   |
|   | <b>MERCEDES-BENZ C-KLASSE 2014-2020</b> |   |   |
|  | <b>MINI MINI 2014-2020</b>              |   |   |
|  | <b>PEUGEOT 208 2012-2019</b>            |   |   |
|  | <b>RENAULT MÉGANE 2016-2020</b>         |   |   |
|  | <b>RENAULT (GRAND) SCÉNIC 2016-2020</b> |   |   |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)



## ! BEKENDE KLACHTEN

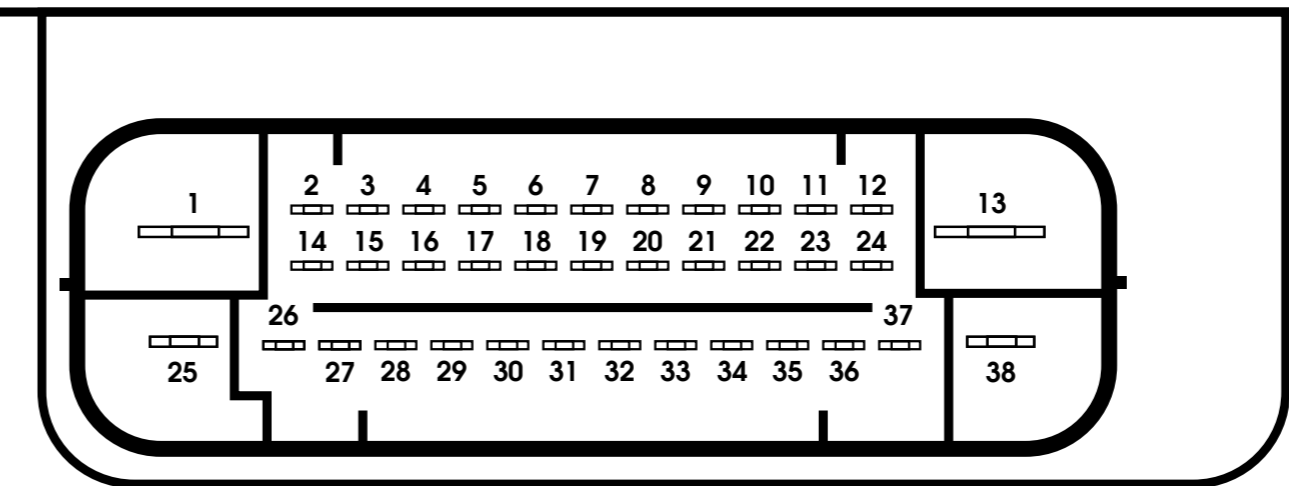
- › Diverse klachten/foutcodes t.b.v. druksensor
- › Eén of meerdere remmen blijven geblokkeerd staan  
Voor deze klacht is inmiddels een revisie-oplossing beschikbaar  
Deze klacht komt vooral voor bij Ford

## PRODUCT NOG IN ONTWIKKELING

De MK100 is pas enkele jaren verkrijgbaar. Daardoor is het aantal klachten buiten de garantieperiode nog relatief laag. We verwachten dan ook dat de lijst met bekende klachten en foutcodes nog flink zal groeien. Zodra wij nieuwe informatie hebben, zullen wij dit uiteraard gelijk met jullie delen.

Mocht je zelf tegen een klacht aanlopen, laat het ons dan weten. Dit geeft ons niet alleen de kans om deze kennis met iedereen te delen, maar veel functies binnen dit ABS-systeem zijn inmiddels testbaar gemaakt. Wellicht kunnen we dus al een revisie-oplossing aanbieden voor deze specifieke gevallen.

## PINBEZETTING 38-PINS



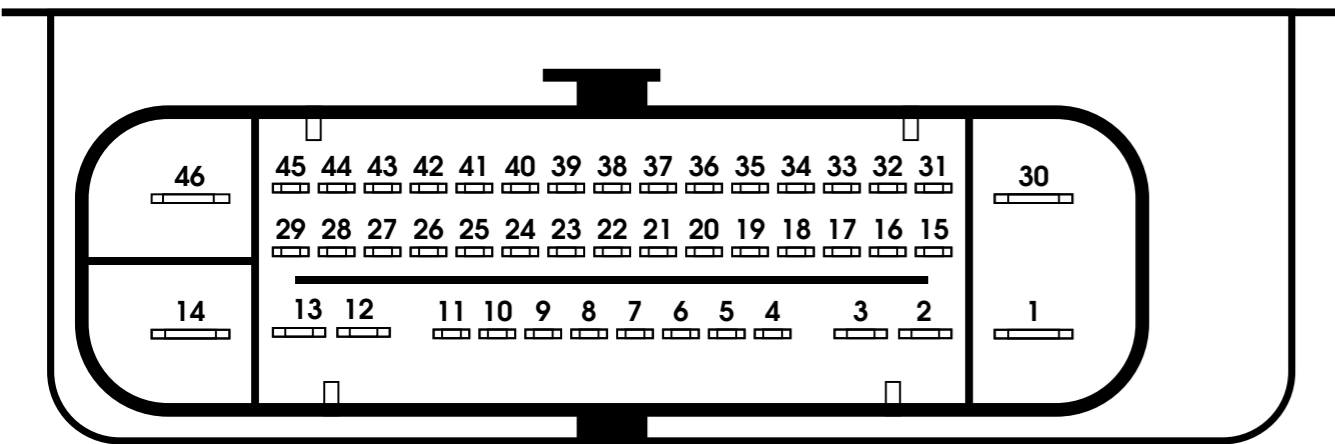
### LET OP:

Dit product is nog in ontwikkeling, daarom hebben wij nog relatief weinig informatie tot onze beschikking. Zodra er meer pinbezettingen bij ons bekend zijn, zullen wij dit uiteraard met jullie delen. Het is ons wel bekend dat de MK 100 wordt geleverd met EuCon 38-, 46- en 58-pinsconnector.

### STANDAARD PINBEZETTING MK100 38-PINS

Functie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	2
Voeding contact	6
Wielsensor LV	36-37
Wielsensor RV	26-27
Wielsensor LA	29-30
Wielsensor RA	33-34
CAN L	10
CAN H	11
Schakelaar niveau remvloeistof	32
<b>Uitzondering op CAN: Peugeot 208, Honda Civic IX</b>	
CAN L	9
CAN H	12
<b>Uitzondering op CAN: BMW Flexray</b>	
Flexray 1	10
Flexray 2	22

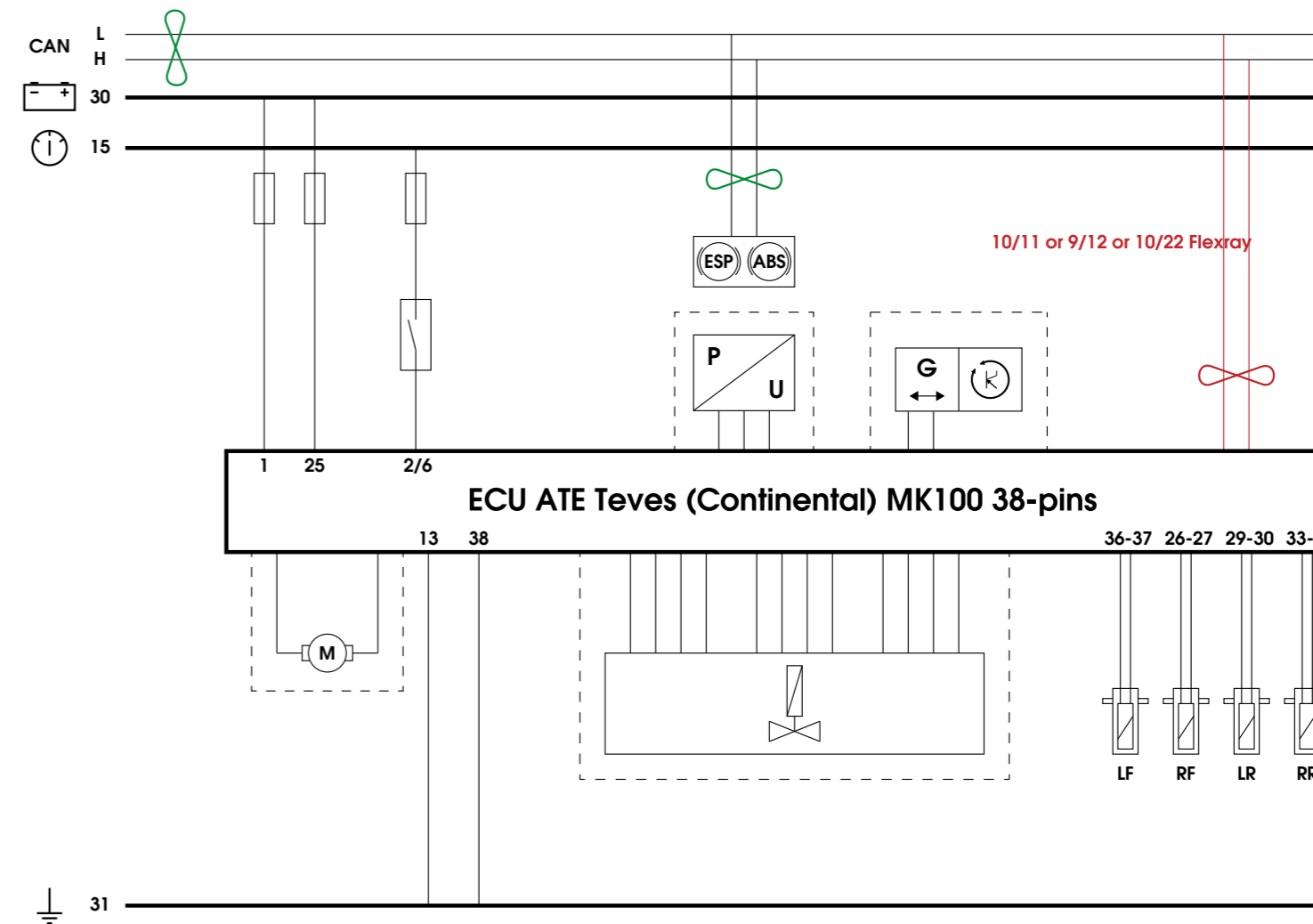
## PINBEZETTING 46-PINS



## STANDAARD PINBEZETTING MK100 46-PINS (O.A. FORD)

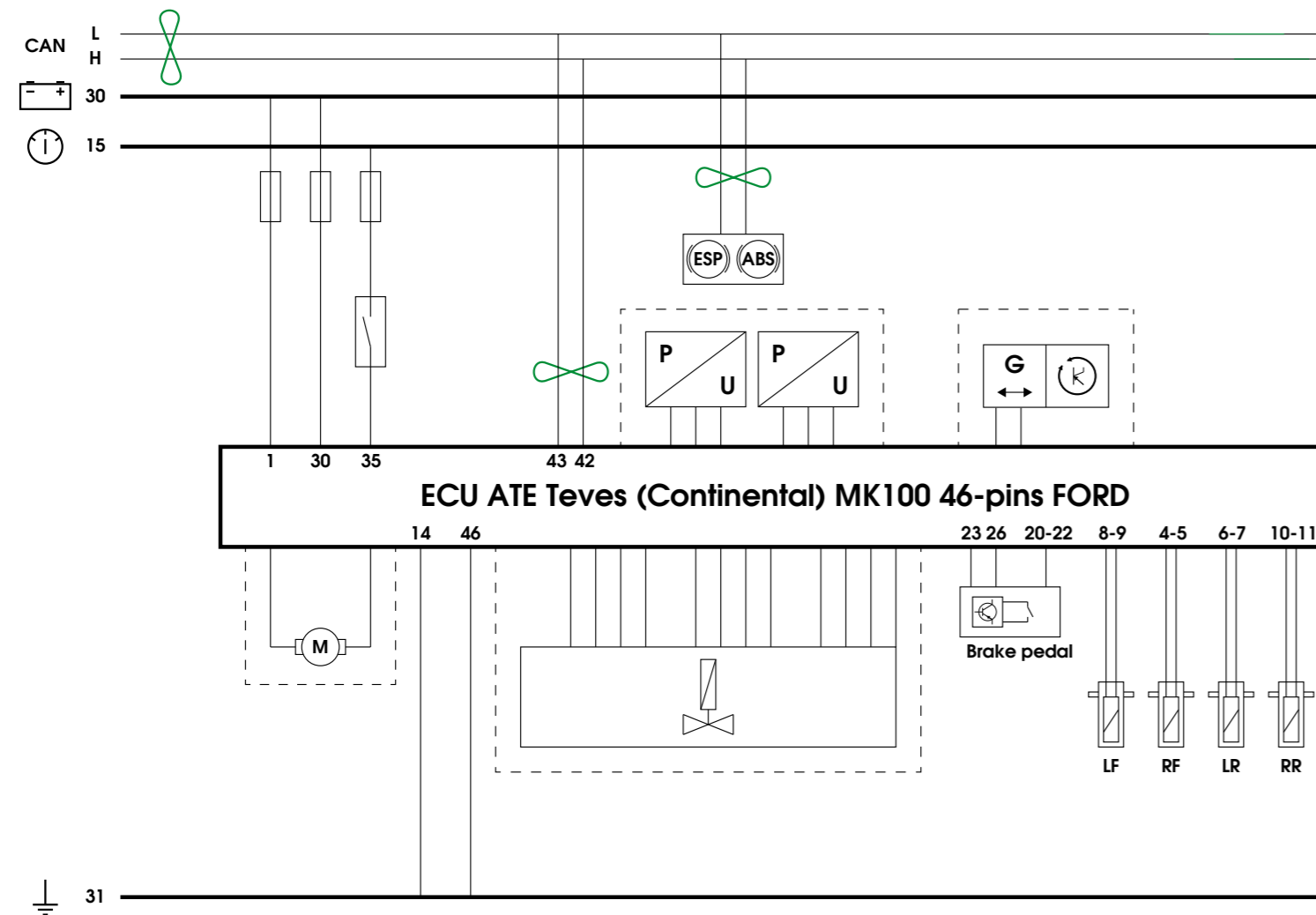
Functie	Pin
Massa	14
Massa	46
Voeding	1
Voeding	30
Voeding contact	35
Wielsensor LV	8-9
Wielsensor RV	4-5
Wielsensor LA	6-7
Wielsensor RA	10-11
CAN L	43
CAN H	42
Signaal positiesensor rempedaal	20-22
Voeding positiesensor rempedaal	23
Massa positiesensor rempedaal	26

## ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA

**LET OP:**

Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA

**LET OP:**

Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

**Recalls**

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekkage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

**Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!**

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

**Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!**

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

**Tips bij problemen na demontage van de HCU**

1. Ontlucht het remsysteem uitsluitend volgens de officiële procedure, dus met behulp van diagnose-apparatuur.
2. Codeer/kalibreer altijd de druksensor opnieuw na revisie! Controleer daarna de liveness: de remdruk hoort in ruststand tussen -1 en 1 bar te liggen. Bij het intrappen hoort de druk op te lopen.

**Vervuiling, schade en speling op wiellagers**

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

**Audi A6 3.0 Quattro 2009: indirecte TPMS en foutcode 03542**

Hoewel deze auto voorzien is van een Bosch 8 ESP, is deze tip ook toepasbaar op andere moderne ABS-systemen met intelligente wielsensoren. De foutcode 03542 (Wheel Diameter Implausible) bleef in dit geval aanwezig, ondanks dat zowel de bandenmaat als de profieldiepte van elke band ruim binnen de marges vielen. N.B.: de marge in profieldiepte is volgens Audi maximaal 2,0 millimeter. Ook de bandenspanning was correct. Er zou dus geen significant verschil in wieldiameter gemeten moeten worden. Waarom denkt het systeem dan toch dat er iets mis is?

Na een ouderwetse test met krijtstreepjes en afstand meten, bleek er toch inderdaad een afwijking te zitten in wielomtrek. Het ABS-systeem had dus gelijk, maar hoe kan 1 wiel nu afwijken als de bandenmaat, de bandenspanning en de profieldiepte allemaal in orde zijn? Het probleem bleek achteraf kinderlijk eenvoudig: 1 van de velgen bleek een deuk opgelopen te hebben. Dat had dus blijkbaar genoeg invloed op de rolomtrek van het wiel om een storing te veroorzaken.

## INLEREN / PROGRAMMEREN

**Kalibratie ESP-sensoren**

Belangrijk voor systemen met ESP: na montage dienen altijd alle ESP-sensoren opnieuw gekalibreerd te worden. De betere universele diagnoseapparatuur heeft deze functie ook. Gebeurt dit niet, dan zullen er gegarandeerd storingen optreden.

## INTRO

De Bosch 8 is een logische en waardige opvolger van de welbekende Bosch 5.7 die al sinds 1998 in gebruik is. Bosch heeft een goede poging gedaan om het systeem op alle vlakken te verbeteren en te moderniseren en het zal je dan ook niet verbazen dat de Bosch 8 sneller, uitgebreider en lichter is geworden. Net als bij de Bosch 5.7 wordt er gebruik gemaakt van een keramische printplaat die door middel van hybride-verbindingen met de connector is verbonden. Dit maakt het ontwerp klein, licht en laat complexe constructies toe.

### Meerdere varianten

Naast de standaard Bosch 8 ABS, zijn er ook een aantal variaties uitgebracht, om zo aan specifieke wensen te kunnen voldoen. Naast de speciale versie voor motorfietsen, is er bijvoorbeeld ook een Bosch 8 ESP en een Bosch 8 Premium uitgebracht. Ook zien we verschillen in formaat en in connector.



# BOSCH 8 ABS / ESP

## TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |  |   |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|
|    | <b>AUDI A1 2010-2018</b>                     |  | <b>RENAULT MÉGANE 2002-2008</b>     |
|    | <b>AUDI Q5 2008-2016</b>                     |  | <b>SEAT IBIZA 2002-2017</b>         |
|    | <b>BMW 3 SERIE 2005-2012</b>                 |  | <b>SUBARU FORESTER 2002-2008</b>    |
|    | <b>BMW 5 SERIE 2003-2016</b>                 |  | <b>TOYOTA AYGO 2005-2014</b>        |
|    | <b>CITROËN C1 2005-2014</b>                  |  | <b>VOLKSWAGEN CRAFTER 2006-2016</b> |
|    | <b>FIAT 500 2007-2020</b>                    |  | <b>VOLKSWAGEN POLO 2001-2017</b>    |
|    | <b>FIAT DUCATO 2006-2020</b>                 |   |                                     |
|    | <b>MERCEDES-BENZ E-KLASSE 2002-2016</b>      |   |                                     |
|    | <b>MERCEDES-BENZ SPRINTER 2006-2018</b>      |   |                                     |
|   | <b>NISSAN QASHQAI / QASHQAI +2 2007-2013</b> |   |                                     |
|  | <b>OPEL VIVARO 2001-2014</b>                 |   |                                     |
|  | <b>PEUGEOT 107 2005-2014</b>                 |   |                                     |
|  | <b>PEUGEOT 308 2007-2020</b>                 |   |                                     |
|  | <b>RENAULT CLIO 1998-2012</b>                |   |                                     |



Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website  
[www.actronics.nl/ABS-ECU](http://www.actronics.nl/ABS-ECU)

## ! BEKENDE KLACHTEN

- › Diverse wielsensorklachten
- › Diverse pompmotorklachten
- › Problemen met de voedingsspanning
- › Problemen met het ventielrelais (valve relay)
- › Diverse CAN- en communicatieproblemen

Bovenstaande klachten hebben ook vaak een oorzaak buiten de ABS-unit. Bekijk daarom eerst de volgende foutcode-lijsten goed voordat je een Bosch 8 instuurt.

Bij twijfel, neem contact op met onze Customer Service. Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

## ✓ REVISEERBAAR

### DACIA / RENAULT

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
Diverse nrs.	20675	Valve relay internal fault
	50C3	
	C10C3	
	DF017	

### NISSAN

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 616	C1110	Controller failure
0 265 950 674	C1111	Pump motor failure
0 265 951 223		
0 265 951 224		
0 265 951 528		
0 265 951 743		

### OPEL

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 402		
0 265 950 460		
0 265 950 475		Eén of meerdere wielen staan permanent geblokkeerd of geen remdruk op één van de wielen.
0 265 950 820		Dit wordt veroorzaakt in de HCU.
0 265 951 015		
0 265 951 440		
0 265 951 597		
0 265 951 752		

### VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 429	01418	Solenoid valve 1 N225 failure
0 265 950 430	01421	Solenoid valve 2 N228 failure
0 265 950 506	01435	
	P059B	Pressure sensor G201 Failure

## 🔍 MOGELIJK REVISEERBAAR EXTRA DIAGNOSE NODIG

We behandelen alle types van de Bosch 8 Premium in principe wel, maar de klachten bij deze types wijken sterk af van de normale Bosch 8 ABS / ESP. Neem daarom altijd eerst contact op met onze Customer Service.

Contactinformatie is te vinden op: [www.actronics.nl](http://www.actronics.nl)

## ✗ NIET REVISEERBAAR

### BMW

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
Diverse nrs.	5D95	Valve relay
		Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.

### CITROËN / PEUGEOT

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 330	C1301	Foutcodes m.b.t. samenhang tussen
0 265 950 407	4040	rempedaalschakelaar en druksensor.
0 265 950 560	5301	
0 265 951 178		
0 265 951 245		Tip: Dit word vaak veroorzaakt door een onjuist afgestelde of defecte remlichtschakelaar
0 265 951 325		
0 265 951 326		
0 265 951 829		
0 265 950 636	C1381	Return pump
0 265 950 963	5381	
0 265 951 134		
0 265 951 178		Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.
0 265 951 186		
0 265 951 218		
0 265 951 325		
0 265 950 370	C1385	Supply relay solenoid valves, permanent failure
0 265 950 464	5385	
0 265 950 560		
0 265 950 962		
0 265 951 104		
0 265 951 134		
0 265 951 178		Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen. Ook het externe relais geeft vaak problemen.
0 265 951 326		
0 265 951 422		
0 265 951 434		
0 265 951 475		
0 265 952 294		

## ✘ NIET REVISEERBAAR (vervolg)

### FIAT

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
Diverse nrs.	C1115	Solenoid valve supply fault Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.
0 265 950 461		Diverse druksensorklachten
0 265 950 815	C1121	Valve relay Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.

### MERCEDES-BENZ

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 884	C03C0	Pump motor voltage
0 265 951 520	43C0	Pump motor voltage
0 265 951 521		Tip: wordt vaak veroorzaakt door zekering.
0 265 951 522		
0 265 951 106	4260	Valve relay Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.

### OPEL

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 820		
0 265 951 597		
0 265 951 793		Wielsensorfouten zoals bijv. C0040 vanwege koelvloeistoflekkage niet meer herstelbaar.
0 265 951 794		
0 265 952 104		

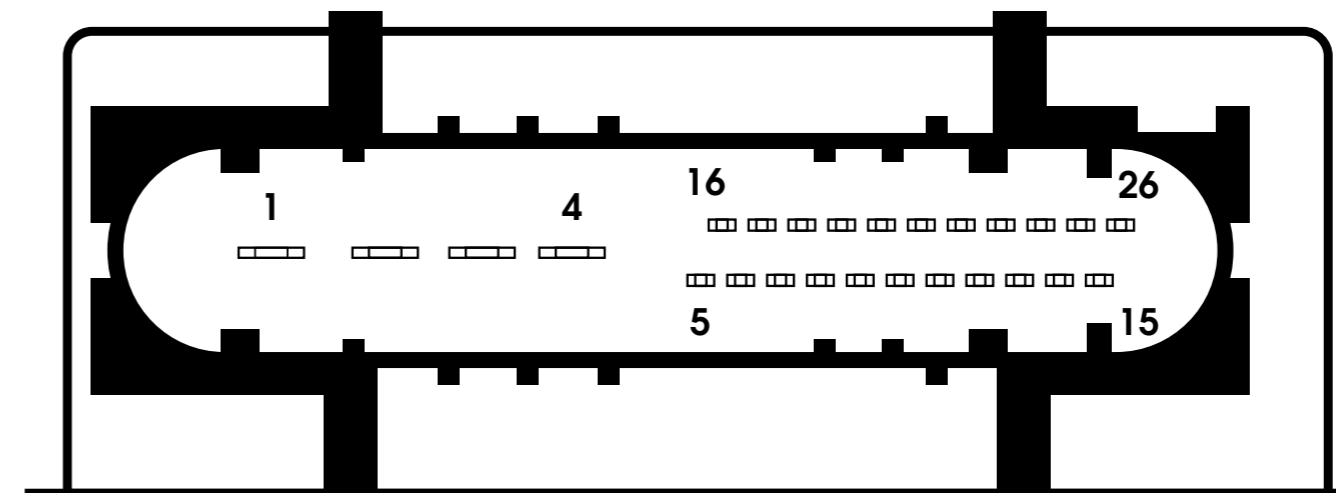
### SUZUKI

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
0 265 950 462	C1028	Pressure sensor fault
0 265 951 309		
0 265 951 311		

### VAG (AUDI / SEAT / ŠKODA / VOLKSWAGEN)

Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
Diverse nrs.	01276	ABS hydraulic pump Tip: controleer de schroefzekeringen op de accu.
0 265 950 353	C03C0	Pump motor voltage
0 265 951 520	43C0	Pump motor voltage Tip: wordt vaak veroorzaakt door zekering.
0 265 950 689	00301	Return pump V39
	1201	Pump motor voltage Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.
0 265 955 000	1200	
0 265 955 025	4B0	Solenoid valve supply failure
0 265 955 347		Tip: controleer, voeding, massa en zekeringen.

## PINBEZETTING 26-PINS



### LET OP:

Door het grote aantal varianten, kunnen we helaas niet alle mogelijke pinbezettingen hier weergeven. Om je toch een beetje op weg te helpen, tonen we de meest voorkomende soorten.

### STANDAARD PINBEZETTING 26-PINS

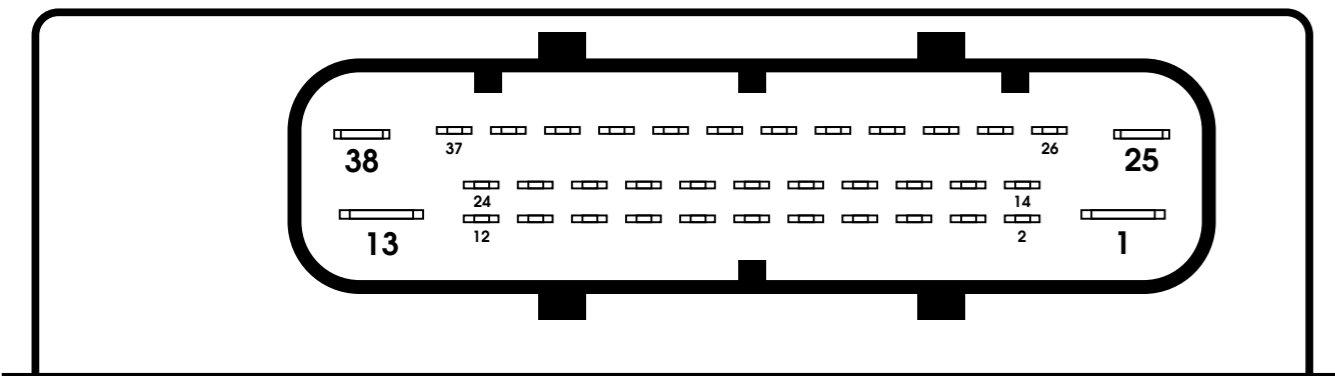
Funcie	Pin
Massa	1
Massa	4
Voeding	2
Voeding	3
Voeding contact	18
Wielsensor LV	5-16
Wielsensor RV	9-10
Wielsensor LA	6-17
Wielsensor RA	8-19
<b>Wielsensor RV Opel/Suzuki</b>	<b>7</b>
Diagnose	11

Schakelaar rempedaal	20
Schakelaar niveau remvloeistof	21
Controlelampje ABS	22
Controlelampje remvloeistof/parkeerrem	12
Signaal rijnsnelheid naar dashboard	23

### Versies met CAN

CAN L	15
CAN H	26
CAN L2	25
CAN H2	14

## PINBEZETTING 38-PINS



## FORD, VAG E.A., ABS 38-PINS TYPE 2

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	32

Wielsensor LV	22-34
Wielsensor RV	6-18
Wielsensor LA	20-33
Wielsensor RA	19-31

CAN L	14
CAN H	26

Schakelaar rempedaal	30
----------------------	----

## FORD, VAG E.A., ESP 38-PINS TYPE 2

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	7
Voeding	25
Voeding contact	32
Voeding contact	35

Wielsensor LV	22-34
Wielsensor RV	6-18
Wielsensor LA	20-33
Wielsensor RA	19-31

<b>Wielsensor LV Fiat Sedici</b>	21-22
CAN L	14
CAN H	26
CAN L ESP-sensor	24
CAN H ESP-sensor	37
Diagnose	11
Schakelaar rempedaal	30
Schakelaar ESP	5

## MERCEDES, VAG, ABS 38-PINS TYPE 1

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	7
Voeding	25
Voeding contact	32
Voeding contact	35

Wielsensor LV	21-22
Wielsensor RV	6-18
Wielsensor LA	20-33
Wielsensor RA	19-31

CAN L	24
CAN H	37
Diagnose	11
Schakelaar rempedaal	8
Schakelaar rempedaal	30

## Types met DF11-wielsensoren hebben andere voeding / massa:

Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	7

## PINBEZETTING 38-PINS (vervolg)

## MERCEDES, VAG, ESP 38-PINS TYPE 1

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	7

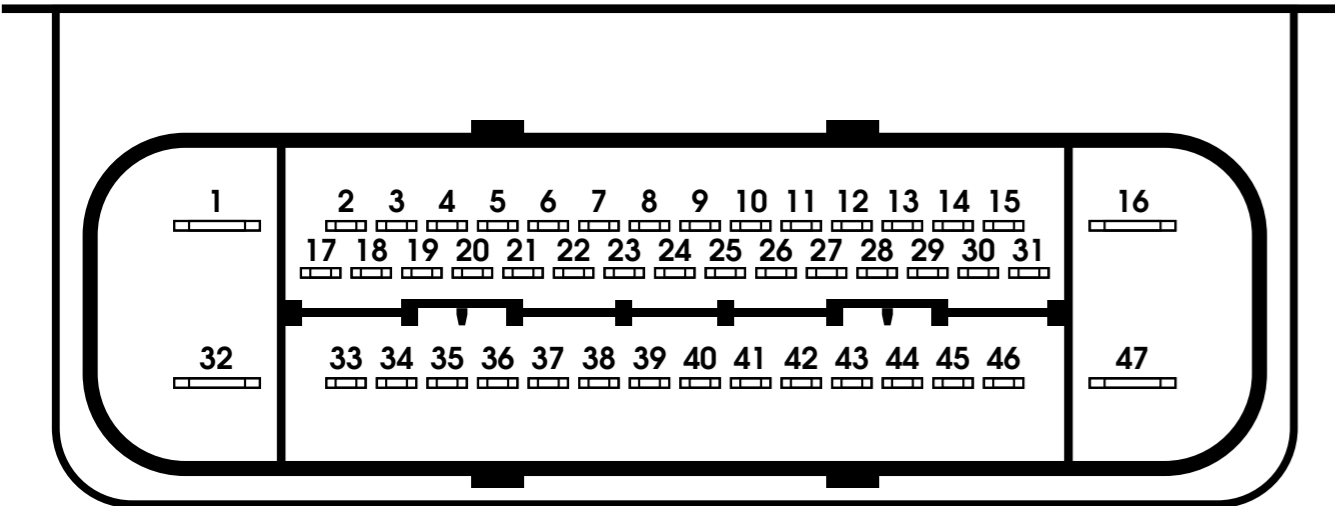
Wielsensor LV	21-22
Wielsensor RV	6-18
Wielsensor LA	20-33
Wielsensor RA	19-31

CAN L	24
CAN H	37
CAN L ESP-sensor	14
CAN H ESP-sensor	26
Diagnose	17

Schakelaar rempedaal	8
Schakelaar rempedaal	30

Signaal rijsnelheid	28
Voeding 12V ESP-sensor	21
Massa ESP-sensor	5
Voeding 12V remdruksensor	10
Massa remdruksensor	2
Signaal remdruksensor	29

**PINBEZETTING 47-PINS**



**PREMIUM AUDI 47-PINS**

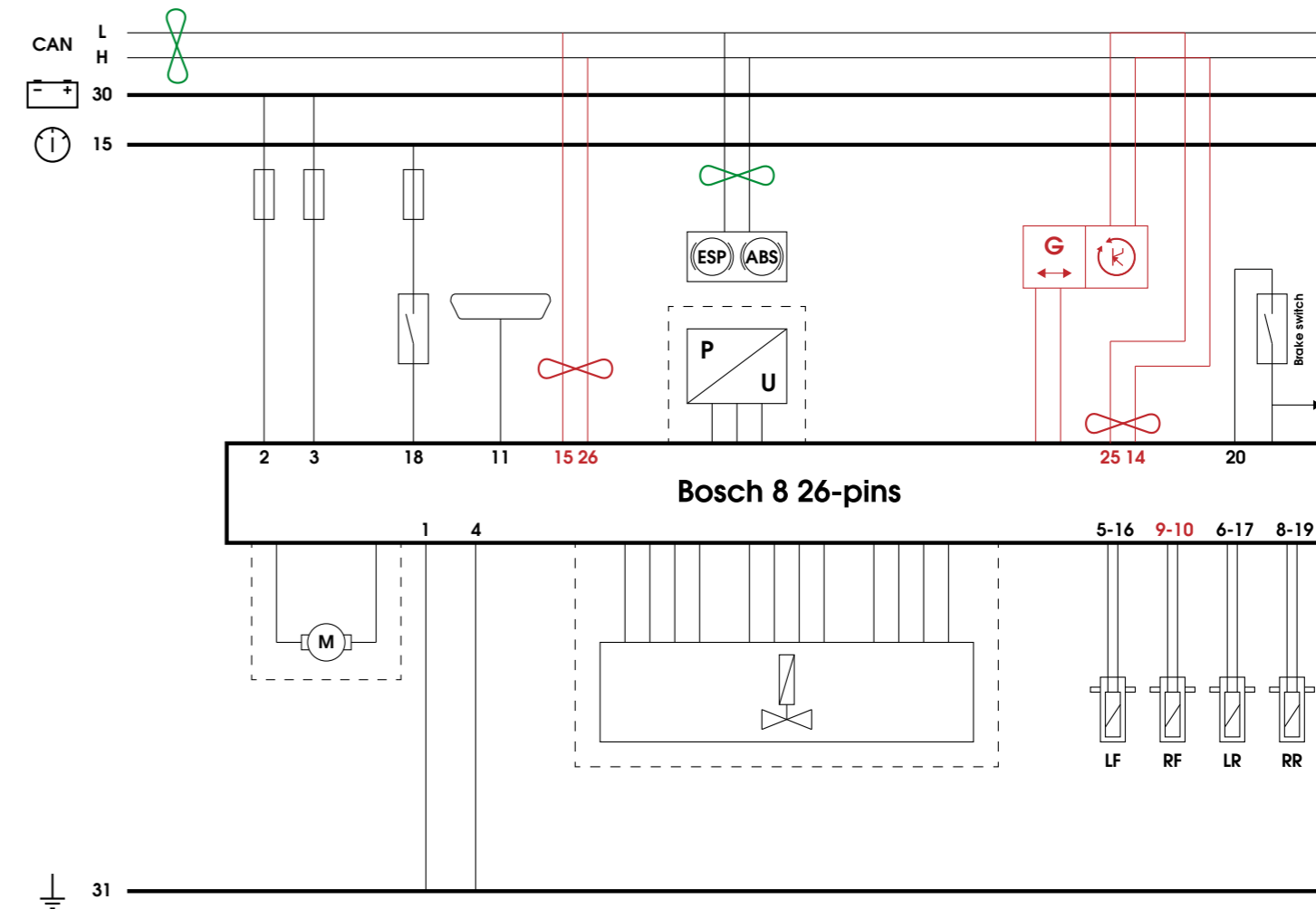
Funcie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
Voeding contact	14
Voeding contact	45
Wielsensor LV	11-27
Wielsensor RV	26-41
Wielsensor LA	13-29
Wielsensor RA	43-44
CAN L	19
CAN L2	25

CAN H	3
CAN H2	40
Schakelaar ESP/ASR	36
Schakelaar 'auto hold'	30
Lampje 'auto hold'	34
Schakelaar 'deur open'	37
Schakelaar 'mountain decline'	33
Lampje 'mountain decline'	4
Voeding 5V remdruksensor	31
Massa remdruksensor	7
Signaal remdruksensor	9

**PREMIUM BMW 47-PINS**

Funcie	Pin
Massa	16
Massa	47
Voeding	1
Voeding	32
Voeding contact	14
Voeding contact	45
Wielsensor LV	27-43
Wielsensor RV	11-26
Wielsensor LA	13-29
Wielsensor RA	28-44
Flexray	3
Flexray	19
Schakelaar 'auto hold'	46
Schakelaar rempedaal	41
Schakelaar niveau remvloeistof	5
CAS	31
Elektrische parkeerrem	4
Massa slijtage remblokken	7
Signaal slijtage remblokken LV	20
Signaal slijtage remblokken RA	33

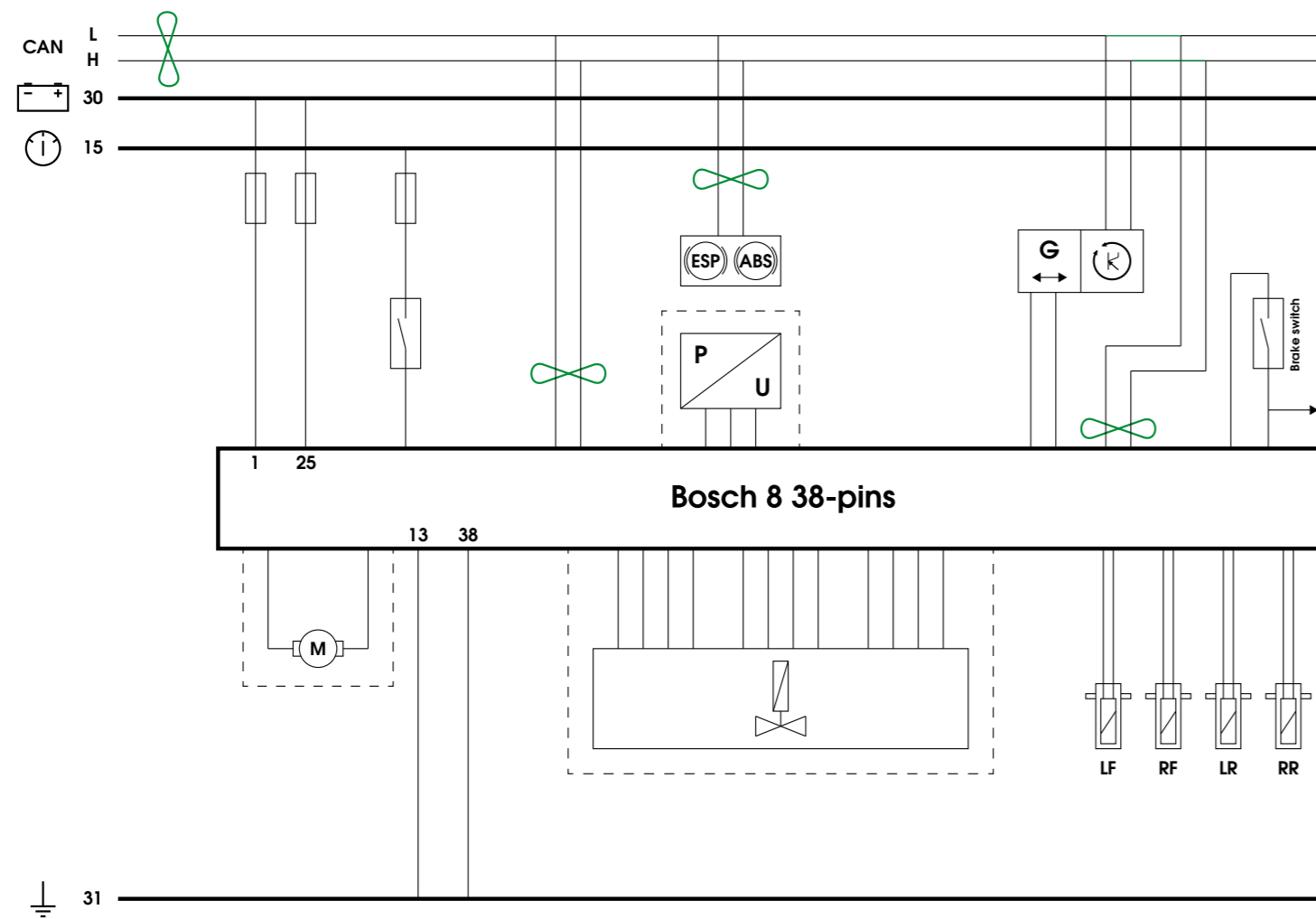
**ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA**



**LET OP:** Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

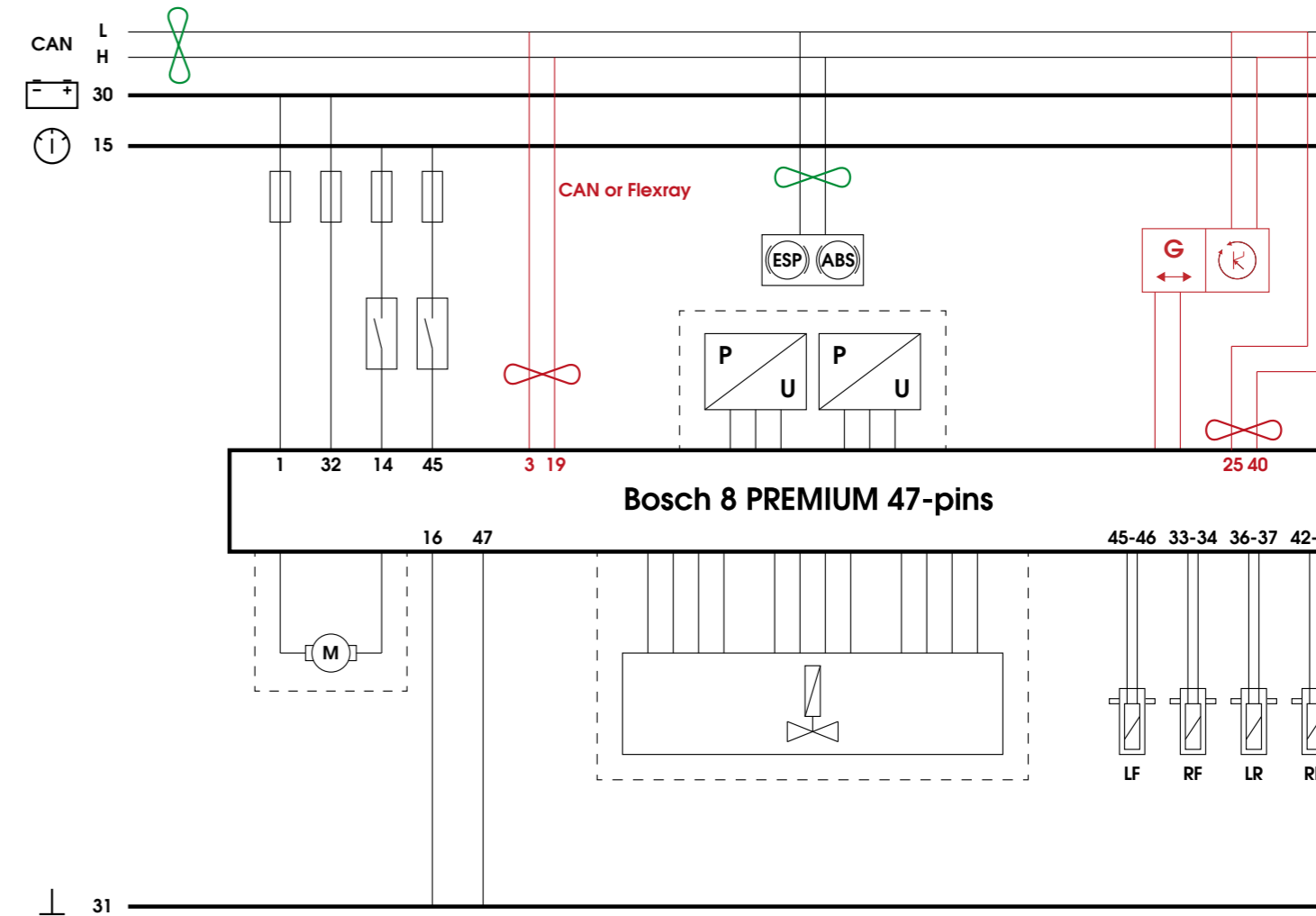


ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:** Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA



**LET OP:** Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

### Recalls

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

### Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

### Vervuiling, schade en speling op wiellagers

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

### Volkswagen Auto Group: geen communicatie

Wanneer er geen communicatie mogelijk is, controleer dan eerst de voedingszekering van het ABS-systeem. Deze zit bovenop de accu geschroefd en staat er om bekend snel in te scheuren of te breken.

### Bosch 8 Premium: niet altijd CAN

De BMW 6-serie E63/E64, X5 E70, X6 E71 en 7-serie F01 gebruiken Flexray als communicatie-protocol, dus niet CAN! Zie ook bij "PINBEZETTINGEN".

In de BMW 5-serie E61 en in de Audi A6 C7 wordt er wel CAN gebruikt.

### Kabelboom PSA

Bij PSA (Peugeot, Citroën) komen relatief vaak defecten in de stekker van de

kabelboom voor. Denk bijvoorbeeld aan kortsluiting door waterschade. Controleer deze stekker dus goed voordat de unit voor revisie naar ons opgestuurd wordt.

### Tips bij problemen na demontage van de HCU

1. Ontlucht het remsysteem uitsluitend volgens de officiële procedure, dus met behulp van diagnose-apparatuur.
2. Codeer/kalibreer altijd de druksensor opnieuw na revisie! Controleer daarna de liveness: de remdruk hoort in ruststand tussen -1 en 1 bar te liggen. Bij het intrappen hoort de druk op te lopen.

### BMW 3 serie E90: kortstondige foutmeldingen DSC

Stel: af en toe verschijnt er kort een DSC-melding op het dashboard, maar deze verdwijnt net zo plotseling als deze gekomen is. Uitlezen werkt niet, want de fout wordt niet opgeslagen. Toch komt de melding zo nu en dan terug. Wat doe je dan? De enige optie die je dan hebt, is alles te controleren dat intermitterende klachten kan veroorzaken. Een tip die we in het geval van de BMW 3 serie E90 kunnen meegeven: controleer de stuurhoeksensor. Er zijn meerdere gevallen bekend waarbij de stuurhoeksensor zo erg verveerd was, dat deze klachten veroorzaakte. We weten niet waarom dit zo specifiek bij de E90 voorkomt.

### Smart City-Coupé vanaf 1999: let op waterschade

Een bekend probleem bij dit type Smart is waterschade in de ECU's onder de voorstoelen. Dit heeft vaak de meest vreemde elektrische storingen als gevolg. Ook ABS-storingen worden zo nu en dan veroorzaakt hierdoor. Controleer bij iedere elektrische storing dus altijd eerst of daar geen waterschade aanwezig is, ook niet in de stekkers.

### Audi A6 3.0 Quattro 2009: indirecte TPMS en foutcode 03542

Hoewel deze auto voorzien is van een Bosch 8 ESP, is deze tip ook toepasbaar op andere moderne ABS-systemen met intelligente wielsensoren. De foutcode 03542 (Wheel Diameter Implausible) bleef in dit geval aanwezig, ondanks dat zowel de bandenmaat als de profieldiepte van elke band ruim binnen de marges vielen. N.B.: de marge in profieldiepte is volgens Audi maximaal 2,0 millimeter. Ook de bandenspanning was correct. Er zou dus geen significant verschil in wieldiameter gemeten moeten worden. Waarom denkt het systeem dan toch dat er iets mis is?

Na een ouderwetse test met krijtstreepjes en afstand meten, bleek er toch inderdaad een afwijking te zitten in wielomtrek. Het ABS-systeem had dus gelijk, maar hoe kan 1 wiel nu afwijken als de bandenmaat, de bandenspanning en de profieldiepte

## INLEREN / PROGRAMMEREN

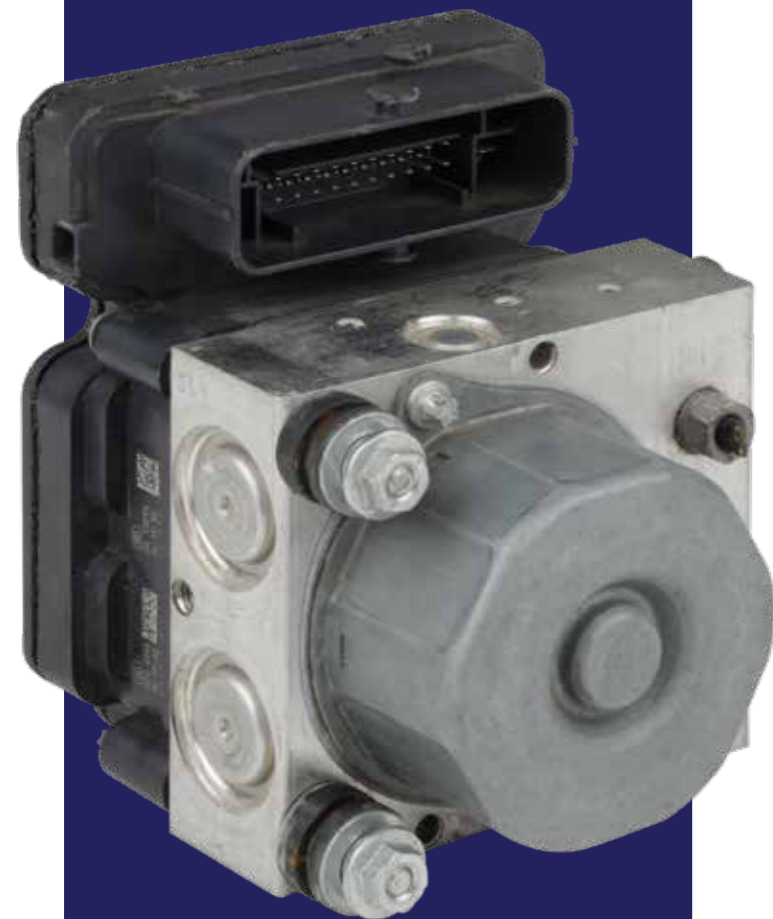
### Kalibratie ESP-sensoren

Belangrijk voor systemen met ESP: na montage dienen altijd alle ESP-sensoren opnieuw gekalibreerd te worden. De betere universele diagnoseapparatuur heeft deze functie ook. Gebeurt dit niet, dan zullen er gegarandeerd storingen optreden.

allemaal in orde zijn? Het probleem bleek achteraf kinderlijk eenvoudig: 1 van de velgen bleek een deuk opgelopen te hebben. Dat had dus blijkbaar genoeg invloed op de rolomtrek van het wiel om een storing te veroorzaken.

### Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscoopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.



## BOSCH 9 ABS / ESP

### INTRO









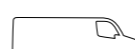
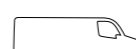






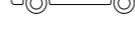
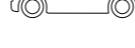
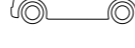
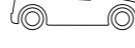
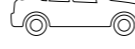
De Bosch 9 borduurt voort op het succes van de Bosch 8: de software is modulair opgebouwd en voor elke toepassing is een andere variant beschikbaar. Bosch claimt dat generatie 9 opnieuw 30% lichter is geworden, waarmee de kleinste variant nu slechts 1,1 kg weegt. Verder vertellen de persberichten weinig over de techniek in het ABS-systeem, maar nadat we een Bosch 9 Premium hadden geopend, waren we toch echt even verbaasd: we zagen een groene printplaat?!?

Bovenstaande moeten we wellicht even toelichten. In de Bosch 5.3, 5.4, 5.7 en 8 werd er altijd gebruik gemaakt van een zeer kleine keramische printplaat die gegoten was op een aluminium koellichaam. Door middel van kleine flexibele verbindingdraadjes werd deze printplaat met de connectorpinnen verbonden. Aangezien deze manier van printplaten maken ook veel in andere compacte elektronische apparaten wordt toegepast en bovendien zeer ingewikkelde multi-layer architectuur toelaat, hadden we echt verwacht dat concurrent ATE Teves ooit ook op deze techniek zou overstappen.

Maar keramische printplaten hebben ook zo hun nadelen. Niet alleen liggen de fabricagekosten iets hoger, maar blijken de flexibele hybride verbindingen in de praktijk ook wel eens defect te raken. Wellicht dat Bosch daarom weer voor conventionele techniek heeft gekozen.

We hebben echter ook nog een andere theorie voor de keuze van Bosch: standaardiseren. Het was je misschien nog niet opgevallen, maar ATE Teves gebruikt al sinds de MK 25 dezelfde 47-pinsconnector. Sinds de MK 61 is daar ook een universele 38-pinsconnector bijgekomen. Sinds generatie 8 heeft Bosch ook 'heel toevallig' een standaard 38-pinsconnector én een 47-pinsconnector. Deze 'EuCon'-connectoren hebben ook dezelfde vormgeving als ATE Teves, waarmee een autofabrikant dus nog relatief laat in het ontwerpproces nog kan kiezen voor ATE of Bosch. Wij hebben sterk het vermoeden dat deze keuze de denkwijze van Bosch enigszins heeft beïnvloed: de groene printplaat van Bosch heeft enige gelijkenissen met die van concurrent ATE.

### TOP 20 MEEST VOORKOMENDE AUTO'S

- |   |  |   |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|
|    | <b>AUDI A1 2010-2018</b>                     |    | <b>SEAT IBIZA 2008-2017</b>         |
|    | <b>BMW 5 SERIE 2010-2016</b>                 |    | <b>SUZUKI SWIFT 2010-2017</b>       |
|    | <b>CITROËN BERLINGO 2008-2018</b>            |    | <b>TESLA MODEL S 2012-2020</b>      |
|    | <b>FIAT DUCATO 2006-2020</b>                 |    | <b>TOYOTA AYGO 2005-2020</b>        |
|    | <b>FORD TRANSIT (CUSTOM) 2012-2020</b>       |    | <b>VOLKSWAGEN CRAFTER 2006-2016</b> |
|    | <b>MAZDA CX-3 2015-2020</b>                  |    | <b>VOLKSWAGEN POLO 2009-2017</b>    |
|    | <b>MERCEDES-BENZ E-KLASSE 2009-2016</b>      |  Bekijk alle ABS-units en auto's op onze website<br><a href="http://www.actronics.nl/ABS-ECU">www.actronics.nl/ABS-ECU</a> |                                     |
|    | <b>MERCEDES-BENZ SPRINTER 2006-2018</b>      |   |                                     |
|    | <b>NISSAN QASHQAI / QASHQAI +2 2014-2020</b> |   |                                     |
|   | <b>OPEL ASTRA 2015-2020</b>                  |   |                                     |
|  | <b>PEUGEOT 107 2005-2014</b>                 |   |                                     |
|  | <b>PEUGEOT 308 2013-2020</b>                 |   |                                     |
|  | <b>RENAULT CAPTUR 2013-2019</b>              |   |                                     |
|  | <b>RENAULT CLIO 2012-2019</b>                |   |                                     |

## ! BEKENDE KLACHTEN

- › Diverse wielsensorklachten
- › Diverse pompmotorklachten
- › Diverse CAN- en communicatieproblemen
- › Snelheidsmeter werkt niet meer (geen snelheidssignaal)

## ✓ REVISEERBAAR

### DIVERSE MERKEN

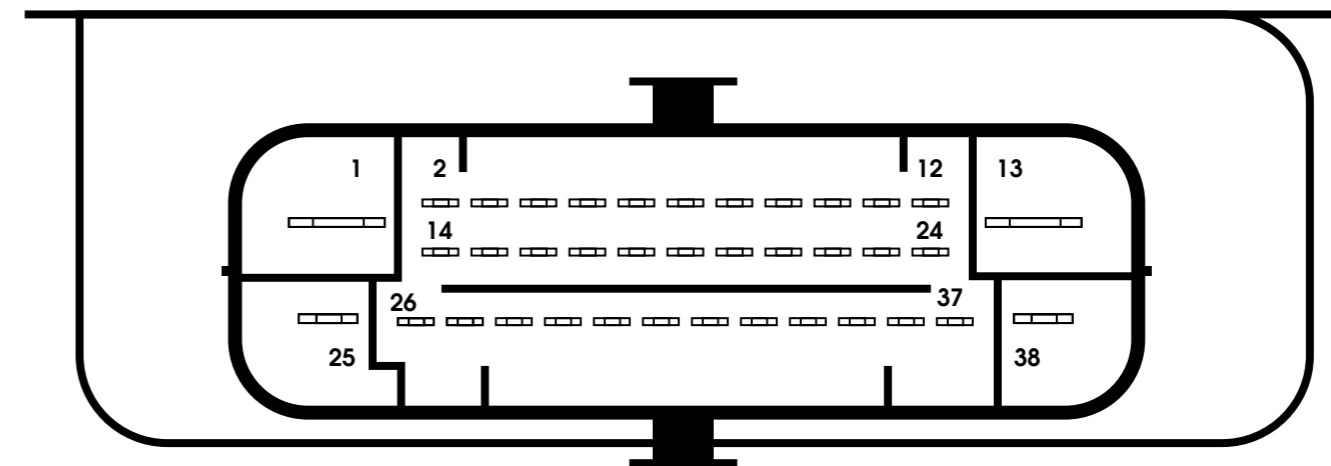
Artikelnr.	Foutcode	Omschrijving
Diverse nrs.	P0500	Vehicle speed sensor malfunction
	C1301	Pressure sensor
	B12C9	Vehicle speed signal incorrect

## PRODUCT NOG IN ONTWIKKELING

De ABS-systemen van Bosch 9 zijn pas enkele jaren verkrijgbaar. Daardoor is het aantal klachten buiten de garantieperiode nog relatief laag. We verwachten dan ook dat de lijst met bekende klachten en foutcodes nog flink zal groeien. Zodra wij nieuwe informatie hebben, zullen wij dit uiteraard gelijk met jullie delen.

Mocht je zelf tegen een klacht aanlopen, laat ons dat dan weten. Dit geeft ons niet alleen de kans om deze kennis met iedereen te delen, maar veel functies binnen dit ABS-systeem zijn inmiddels testbaar gemaakt. Wellicht kunnen we dus al een revisie-oplossing aanbieden voor deze specifieke gevallen.

## PINBEZETTING 38-PINS



### LET OP:

Dit product is nog in ontwikkeling, daarom hebben wij nog relatief weinig informatie tot onze beschikking. Zodra er meer pinbezettingen bij ons bekend zijn, zullen wij dit uiteraard met jullie delen.

### STANDAARD PINBEZETTING BOSCH 9 38-PINS

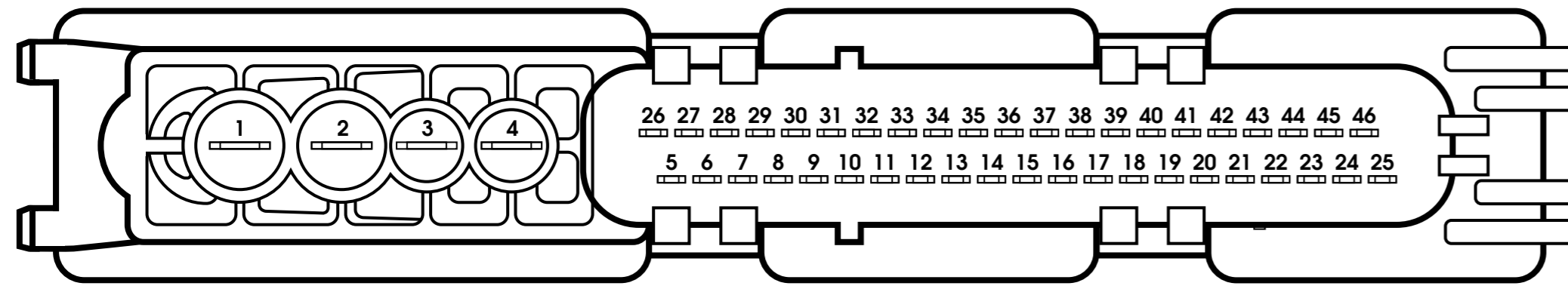
Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	28
Wielsensor LV	8-19
Wielsensor RV	4-16
Wielsensor LA	18-31
Wielsensor RA	17-29
CAN L	14
CAN L2	15
CAN H	26

CAN H2	27
VW Crafter	
Voeding	7
Voeding 12V schakelaar rempedaal	35
Massa schakelaar rempedaal	32
Signaal schakelaar rempedaal	30
Signaal schakelaar rempedaal	23

### PREMIUM MET FLEXRAY 38-PINS

Funcie	Pin
Massa	13
Massa	38
Voeding	1
Voeding	25
Voeding contact	28
Voeding contact	7
Wielsensor LV	8-19
Wielsensor RV	4-16
Wielsensor LA	18-31
Wielsensor RA	17-29
Flexray	11
Flexray	23

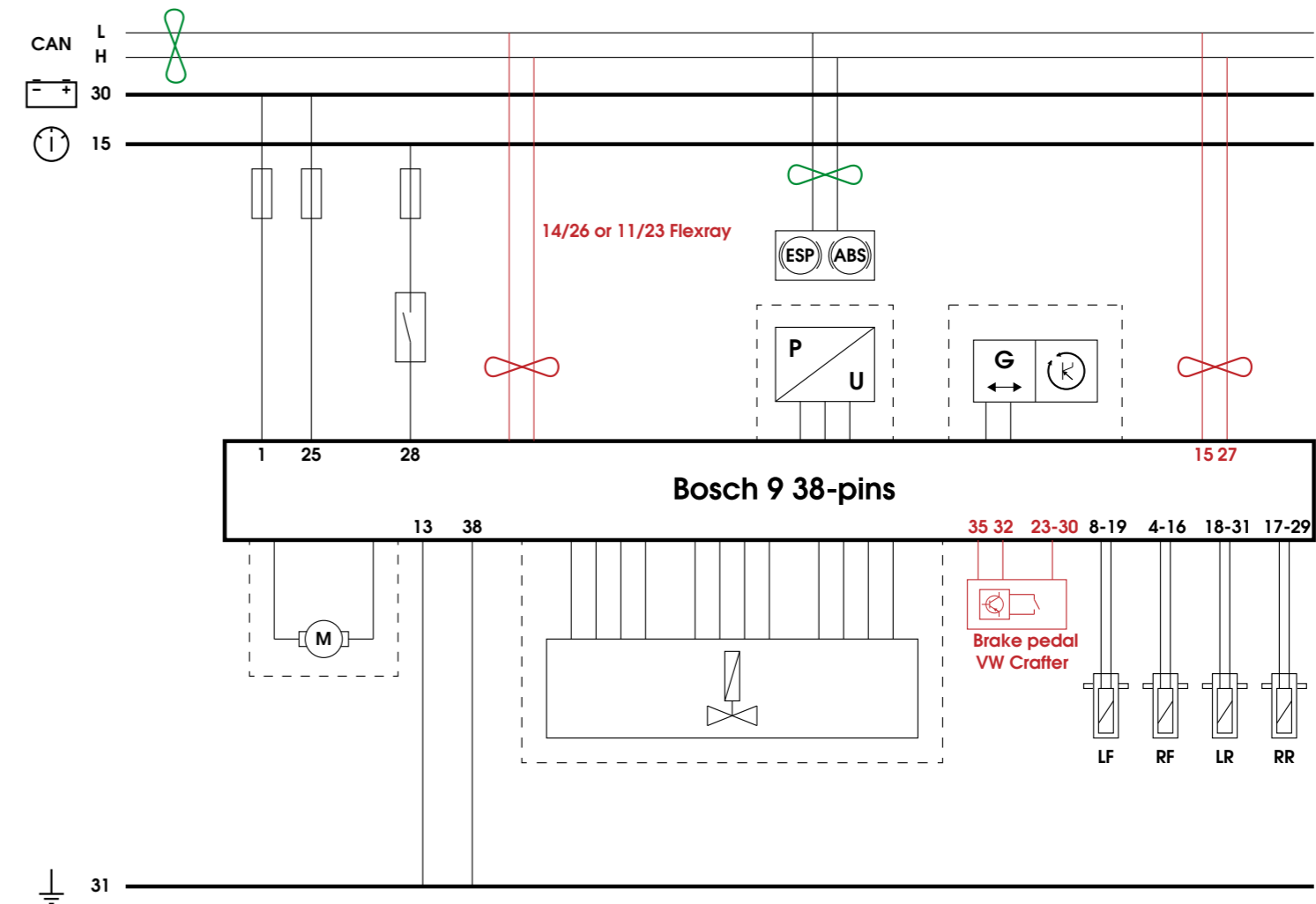
**PINBEZETTING 46-PINS**



**STANDAARD PINBEZETTING BOSCH 9 46-PINS**

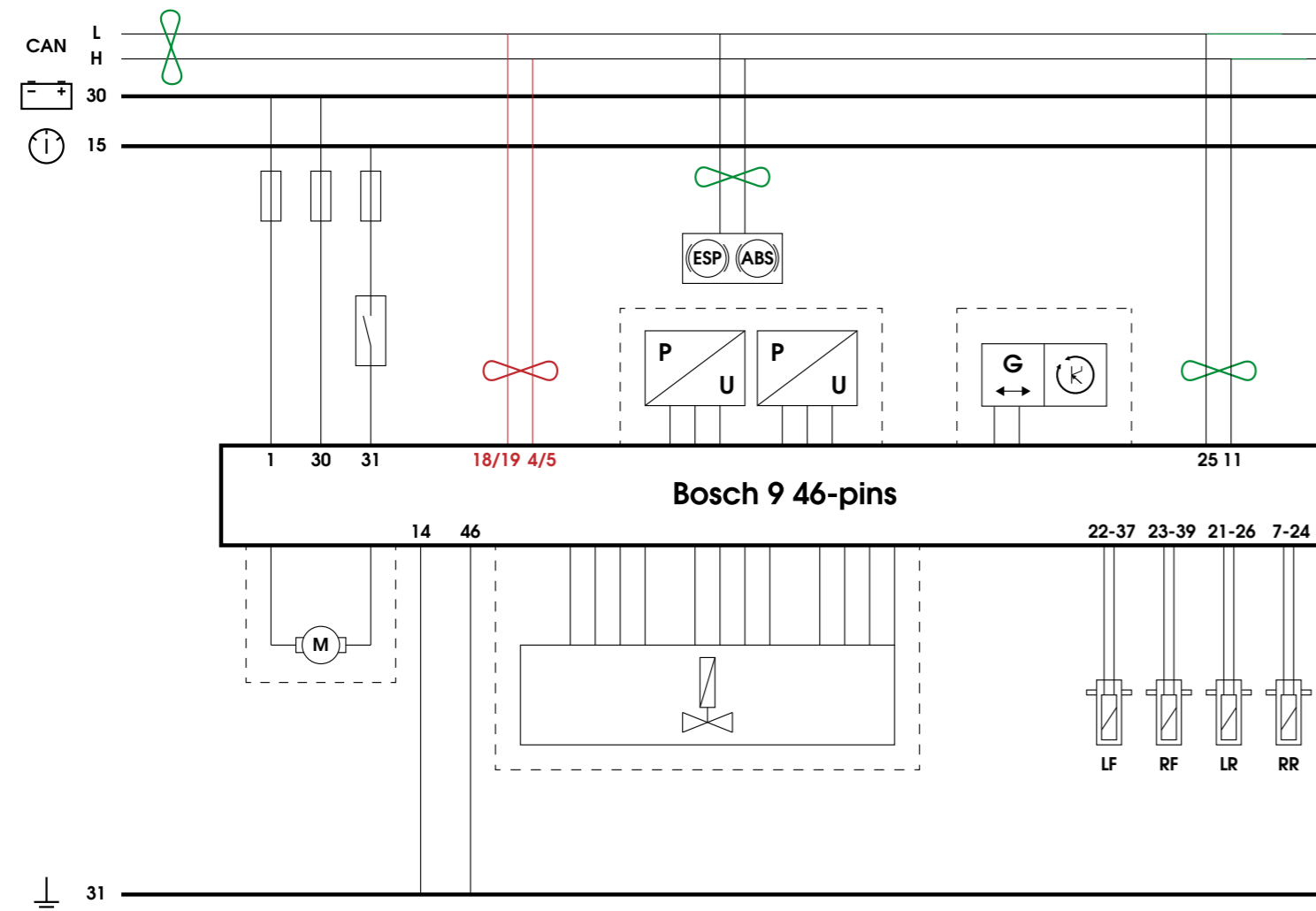
Funcie	Pin
Massa	14
Massa	46
Voeding	1
Voeding	30
Voeding contact	31
Wielsensor LV	22-37
Wielsensor RV	23-39
Wielsensor LA	21-26
Wielsensor RA	7-24
CAN L	18-19
CAN L2	25
CAN H	4-5
CAN H2	11

**ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA**



**LET OP:**  
 Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## ALGEMEEN ELEKTRISCH SCHEMA

**LET OP:**

Dit schema is slechts bedoeld om inzicht te geven in de systeemopbouw. Raadpleeg bij gericht storing zoeken altijd het specifieke schema van de fabrikant.

## DIAGNOSETIPS

**Recalls**

Controleer voordat je aan diagnose, reparatie of vervanging begint altijd eerst op recalls! Dit kan veel tijd, geld en moeite schelen. Recalls zijn in veel gevallen voertuigspecifiek: zorgt waterlekkage voor kortsluiting bij auto 1, dan hoeft dit niet het geval te zijn voor auto 2. Controleer daarom altijd op merk en type.

Mocht je niet aangesloten zijn bij een dealernetwerk, dan is deze internationale website bijzonder handig: <https://car-recalls.eu/>  
De website wordt wekelijks vernieuwd.

**Bij vervanging altijd originele wielsensoren gebruiken!**

ACtronics raadt aan om bij het vervangen van de wielsensoren altijd voor OEM te kiezen. Tevens dienen deze sensoren op chassisnummer of kenteken uitgezocht te worden, dit omdat er veel verschillende types verkrijgbaar zijn die aan de buitenzijde allemaal op elkaar lijken. Het monteren van een foutieve wielsensor kan de monteur op een dwaalspoor zetten, omdat de sensor in principe wel functioneert, maar het signaal afwijkt van wat de ECU verwacht te ontvangen. De ECU zal dan meestal foutcodes gaan geven met betrekking tot 'impedantie' van de wielsensor.

**Het verversen van remvloeistof is extreem belangrijk!**

We hoeven waarschijnlijk niet uit te leggen dat remvloeistof hygroscopisch is en daardoor van nature vocht aantrekt. Toch wordt de schade die dit vocht kan veroorzaken vaak onderschat. Het vocht in de remvloeistof komt namelijk ook voorbij de kleppen in de HCU en deze gaan daardoor naar verloop van tijd vastzitten (corrosie). ABS-units met vastgelopen kleppen in de HCU worden dan ook regelmatig ter revisie aangeboden.

**Tips bij problemen na demontage van de HCU**

1. Ontlucht het remsysteem uitsluitend volgens de officiële procedure, dus met behulp van diagnose-apparatuur.
2. Codeer/kalibreer altijd de druksensor opnieuw na revisie! Controleer daarna de liveness: de remdruk hoort in ruststand tussen -1 en 1 bar te liggen. Bij het intrappen hoort de druk op te lopen.

**Vervuiling, schade en speling op wiellagers**

Controleer bij wielsensorklachten altijd de wiellagers op vervuiling, schade en speling. Het signaal dat de magneetring of tandring dient te genereren heeft weinig tolerantie en een kleine afwijking kan daarom al direct een storing veroorzaken.

**Audi A6 3.0 Quattro 2009: indirecte TPMS en foutcode 03542**

Hoewel deze auto voorzien is van een Bosch 8 ESP, is deze tip ook toepasbaar op andere moderne ABS-systemen met intelligente wielsensoren. De foutcode 03542 (Wheel Diameter Implausible) bleef in dit geval aanwezig, ondanks dat zowel de bandenmaat als de profieldiepte van elke band ruim binnen de marges vielen. N.B.: de marge in profieldiepte is volgens Audi maximaal 2,0 millimeter. Ook de bandenspanning was correct. Er zou dus geen significant verschil in wiel diameter gemeten moeten worden. Waarom denkt het systeem dan toch dat er iets mis is?

Na een ouderwetse test met krijtstreepjes en afstand meten, bleek er toch inderdaad een afwijking te zitten in wielomtrek. Het ABS-systeem had dus gelijk, maar hoe kan 1 wiel nu afwijken als de bandenmaat, de bandenspanning en de profieldiepte allemaal in orde zijn? Het probleem bleek achteraf kinderlijk eenvoudig: 1 van de velgen bleek een deuk opgelopen te hebben. Dat had dus blijkbaar genoeg invloed op de rolomtrek van het wiel om een storing te veroorzaken.

## INLEREN / PROGRAMMEREN

**Kalibratie ESP-sensoren**

Belangrijk voor systemen met ESP: na montage dienen altijd alle ESP-sensoren opnieuw gekalibreerd te worden. De betere universele diagnoseapparatuur heeft deze functie ook. Gebeurt dit niet, dan zullen er gegarandeerd storingen optreden.

**ABARTH**

<b>ABARTH 500 2008-2020</b>	
Bosch 8 ESP .....	118

**ALFA ROMEO**

<b>ALFA ROMEO 147 2000-2010</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>ALFA ROMEO GIULIETTA 2010-2020</b>	
ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110
<b>ALFA ROMEO GT 2003-2010</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>ALFA ROMEO MITO 2008-2020</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**ASTON MARTIN**

<b>ASTON MARTIN DB7 1994-2003</b>	
ATE MK20 .....	44
<b>ASTON MARTIN DB9 2004-2017</b>	
ATE MK25 .....	52
<b>ASTON MARTIN V8 VANTAGE COUPÉ 2005-2020</b>	
ATE MK25 .....	52
<b>ASTON MARTIN V8 VANTAGE ROADSTER 2007-2020</b>	
ATE MK25 .....	52
<b>ASTON MARTIN VANQUISH 2012-2020</b>	
ATE MK26 ESP .....	60

**AUDI**

<b>AUDI A1 2010-2018</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>AUDI A2 2000-2005</b>	
ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK60 .....	70
<b>AUDI A3 1996-2003</b>	
ATE MK20 .....	44
ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK60 .....	70
<b>AUDI A3 2003-2012</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100
<b>AUDI A3 2012-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110

**AUDI A4 2004-2008**

Bosch 8 ESP .....	118
<b>AUDI A4 2008-2015</b>	
ATE MK61 .....	84
Bosch 8 ESP .....	118
<b>AUDI A5 2007-2016</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>AUDI A6 2004-2011</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>AUDI A6 2010-2018</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>AUDI A7 2010-2018</b>	
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>AUDI A8 2009-2017</b>	
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>AUDI Q2 2016-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>AUDI Q3 2018-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>AUDI Q5 2008-2016</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>AUDI Q7 2006-2015</b>	
ATE MK26 ESP .....	60
<b>AUDI R8 2007-2015</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>AUDI TT 1998-2006</b>	
ATE MK20 .....	44
ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK60 .....	70
<b>AUDI TT 2006-2014</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>AUDI TT 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110

**BMW**

<b>BMW 1 SERIES 2004-2011</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
<b>BMW 1 SERIES 2010-2019</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>BMW 2 SERIES 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>BMW 3 SERIES 1990-1998</b>	
ATE MK20 .....	44
ATE MK20 ESP .....	44

**BMW 3 SERIES 1998-2005**

ATE MK20 .....	44
ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK60 .....	70
<b>BMW 3 SERIES 2005-2012</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
Bosch 8 ESP .....	118
<b>BMW 3 SERIES 2011-2018</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>BMW 4 SERIES 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>BMW 5 SERIES 2003-2010</b>	
ATE MK61 .....	84
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>BMW 5 SERIES 2010-2016</b>	
Bosch 8 ESP Premium .....	118
Bosch 9 ESP Premium .....	132
<b>BMW 6 SERIES 2004-2010</b>	
ATE MK61 .....	84
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>BMW 7 SERIES 2008-2016</b>	
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>BMW X1 2009-2015</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>BMW X3 2004-2010</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>BMW X5 2000-2007</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>BMW X5 2007-2013</b>	
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>BMW X6 2008-2014</b>	
Bosch 8 ESP Premium .....	118
<b>BMW Z3 1995-2003</b>	
ATE MK20 .....	44
ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK60 .....	70
<b>BMW Z4 2003-2009</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
<b>BMW Z4 2009-2017</b>	
Bosch 8 ESP .....	118

**CHEVROLET**

<b>CHEVROLET AVEO 2003-2008</b>	
ATE MK70 .....	100
<b>CHEVROLET AVEO 2008-2011</b>	
ATE MK70 .....	100
<b>CHEVROLET CAPTIVA 2006-2014</b>	
ATE MK26 .....	60
ATE MK26 ESP .....	60
ATE MK61 .....	84
<b>CHEVROLET CRUZE 2009-2015</b>	
ATE MK60 .....	70
<b>CHEVROLET EPICA 2005-2011</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>CHEVROLET MATIZ 1998-2005</b>	
ATE MK70 .....	100
<b>CHEVROLET MATIZ 2005-2011</b>	
ATE MK70 .....	100
<b>CHEVROLET NUBIRA 2005-2013</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

**CHRYSLER**

<b>CHRYSLER 300 C 2004-2010</b>	
ATE MK25 .....	52
ATE MK26 ESP .....	60
ATE MK61 .....	84
<b>CHRYSLER 300 C 2011-2020</b>	
ATE MK26 ESP .....	60
<b>CHRYSLER CROSSFIRE 2003-2008</b>	
ATE MK25 .....	52
<b>CHRYSLER GRAND VOYAGER V 2007-2014</b>	
ATE MK26 ESP .....	60
<b>CHRYSLER PT CRUISER 2000-2010</b>	
ATE MK20 .....	44
ATE MK26 ESP .....	60
<b>CHRYSLER VOYAGER IV 2000-2008</b>	
ATE MK20 .....	44
ATE MK26 .....	60
ATE MK26 ESP .....	60

**CITROËN**

<b>CITROËN BERLINGO 1996-2008</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>CITROËN BERLINGO 2008-2018</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132

**CITROËN C1 2005-2014**

Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ABS Small.....	132
<b>CITROËN C1 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>CITROËN C2 2003-2010</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>CITROËN C3 2002-2009</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>CITROËN C3 2009-2016</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
ATE MK100 ABS .....	110
ATE MK100 ESP .....	110
<b>CITROËN C3 2016-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>CITROËN C3 PICASSO 2008-2017</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
ATE MK100 ESP .....	110
<b>CITROËN C4 2004-2010</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN C4 AIRCROSS 2012-2020</b>	
ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110
<b>CITROËN C4 CACTUS 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>CITROËN C4 PICASSO 2007-2013</b>	
ATE MK70 .....	100
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN C4 PICASSO 2013-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>CITROËN C5 2001-2004</b>	
ATE MK60 .....	70
<b>CITROËN C5 2004-2008</b>	
ATE MK60 .....	70
<b>CITROËN C5 2008-2017</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN C8 2002-2014</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN C-CROSSER 2007-2012</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84

**CITROËN DS3 2009-2020**

ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
ATE MK100 ESP .....	110
<b>CITROËN DS4 2011-2020</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN DS5 2011-2020</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN JUMPER 2006-2020</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ABS.....	132
Bosch 9 ESP .....	132
<b>CITROËN JUMPY 2007-2016</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>CITROËN JUMPY 2016-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>CITROËN NEMO 2007-2020</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>CITROËN RELAY 2006-2020</b>	
Bosch 9 ABS.....	132
<b>CITROËN XSARA PICASSO 1999-2010</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**DACIA**

<b>DACIA DOKKER 2012-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>DACIA DUSTER 2010-2018</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>DACIA LODGY 2012-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>DACIA LOGAN 2004-2013</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>DACIA LOGAN 2013-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>DACIA SANDERO 2007-2012</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>DACIA SANDERO 2012-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132

**DAIHATSU**

<b>DAIHATSU MATERIA 2006-2012</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
Bosch 8 ESP .....	118

**DAIHATSU SIRION 2005-2011**

ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

**DODGE****DODGE CALIBER 2006-2012**

ATE MK26 ESP .....	60
ATE MK61 .....	84

**DODGE JOURNEY 2008-2020**

ATE MK26 ESP .....	60
--------------------	----

**DODGE NITRO 2007-2012**

ATE MK26 ESP .....	60
--------------------	----

**DODGE RAM 2002-2008**

ATE MK20 .....	44
----------------	----

**DODGE RAM 2008-2018**

ATE MK26 ESP .....	60
--------------------	----

**DODGE RAM VAN 2001-2003**

ATE MK26 ESP .....	60
--------------------	----

**FERRARI****FERRARI CALIFORNIA 2008-2014**

Bosch 8 ESP Premium .....	118
---------------------------	-----

**FERRARI F430 2005-2009**

Bosch 8 ESP .....	118
-------------------	-----

**FIAT****FIAT 500 2007-2020**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT BRAVA 1995-2002**

ATE MK20 .....	44
----------------	----

**FIAT BRAVO I 1995-2001**

ATE MK20 .....	44
----------------	----

**FIAT BRAVO II 2006-2014**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT DOBLO 2001-2009**

ATE MK20 .....	44
ATE MK70 .....	100

**FIAT DOBLO 2009-2020**

ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100

**FIAT DUCATO 3 2006-2020**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ABS .....	132
Bosch 9 ESP .....	132

**FIAT FIORINO 2007-2020**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132

**FIAT FREEMONT 2011-2016**

ATE MK26 ESP .....	60
--------------------	----

**FIAT GRANDE PUNTO 2005-2020**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132

**FIAT IDEA 2003-2012**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT PANDA 2003-2012**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT PANDA 2012-2020**

Bosch 9 ABS Small .....	132
Bosch 9 ESP .....	132

**FIAT PUNTO 1999-2012**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT PUNTO 2012-2020**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132

**FIAT QUBO 2008-2020**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT SCUDO 2007-2016**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT SEDICI 2006-2014**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT STILO 2001-2008**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FIAT STRADA 2006-2013**

Bosch 8 ABS .....	118
-------------------	-----

**FIAT TALENTO 2016-2020**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**FIAT TIPO 2015-2020**

Bosch 9 ESP .....	132
-------------------	-----

**FIAT ULYSSE 2002-2011**

Bosch 8 ESP .....	118
-------------------	-----

**FORD****FORD B-MAX 2012-2017**

ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110

**FORD C-MAX 2003-2010**

ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100

**FORD C-MAX II 2010-2019**

ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110

**FORD COURIER 1998-2007**

ATE MK25 .....	52
----------------	----

**FORD ECOSPORT 2014-2020**

ATE MK61 .....	84
----------------	----

**FORD ESCAPE 2001-2007**

ATE MK25 .....	52
----------------	----

**FORD ESCORT VII 1995-2002**

ATE MK20 .....	44
----------------	----

**FORD EXPLORER 2002-2005**

ATE MK25 .....	52
----------------	----

**FORD F150 2008-2014**

ATE MK26 ESP .....	60
Bosch 8 ESP .....	118

**FORD FIESTA IV 1995-2002**

ATE MK20 .....	44
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100

**FORD FIESTA V 2001-2008**

ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

**FORD FIESTA VI 2008-2017**

ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100
ATE MK100 ESP .....	110

**FORD FOCUS 1998-2004**

ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK25 .....	52

**FORD FOCUS II 2004-2011**

ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

**FORD FOCUS III 2011-2018**

ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110

**FORD FUSION 2002-2012**

ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

**FORD GALAXY 1995-2006**

ATE MK20 .....	44
ATE MK20 ESP .....	44
ATE MK25 .....	52

**FORD GALAXY 2015-2020**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**FORD GRAND C-MAX 2010-2019**

ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110

**FORD KA 1996-2008**

ATE MK20 .....	44
ATE MK70 .....	100

**FORD KA 2008-2016**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FORD KA+ 2016-2019**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**FORD KUGA 2008-2012**

ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84

**FORD KUGA 2013-2019**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**FORD MAVERICK 2001-2007**

ATE MK20 .....	44
ATE MK25 .....	52

**FORD MONDEO III 2000-2007**

Bosch 8 ABS .....	118
-------------------	-----

**FORD MONDEO V 2015-2020**

ATE MK100 ABS .....	110
---------------------	-----

**FORD PUMA 1997-2002**

ATE MK20 .....	44
----------------	----

**FORD RANGER 2006-2011**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 9 ESP .....	132

**FORD RANGER 2011-2020**

Bosch 9 ESP .....	132
-------------------	-----

**FORD SCORPIO II 1994-1998**

ATE MK20 .....	44
----------------	----

**FORD S-MAX 2015-2020**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**FORD TRANSIT 2006-2014**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**FORD TRANSIT 2014-2020**

Bosch 9 ESP .....	132
-------------------	-----

**FORD TRANSIT CONNECT 2002-2013**

ATE MK25 .....	52
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100

**FORD TRANSIT CONNECT 2013-2020**

ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110

**FORD TRANSIT COURIER 2014-2020**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**FORD TRANSIT CUSTOM 2012-2020**

Bosch 9 ESP .....	132
-------------------	-----

**HONDA****HONDA ACCORD IX 2008-2015**

ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
ATE MK100 ESP .....	110

**HONDA ACCORD VIII 2003-2008**

ATE MK60 .....	70
----------------	----

**HONDA CIVIC IX 2012-2016**

ATE MK100 ESP .....	110
---------------------	-----

**HONDA CIVIC VII 1999-2006**

ATE MK60 .....	70
Bosch 8 ESP .....	118

**HONDA CIVIC VIII 2005-2012**

ATE MK60 .....	70
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 8 ESP Premium .....	118

**HONDA CR-V II 2001-2006**

ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

**HONDA CR-V III 2006-2012**

ATE MK60 .....	70
Bosch 8 ESP .....	118

**HONDA CR-V IV 2012-2020**

Bosch 9 ESP .....	132
-------------------	-----

**HONDA CR-Z 2010-2020**

ATE MK61 .....	84
----------------	----

**HONDA FR-V 2004-2009**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**HONDA INSIGHT 2009-2020**

ATE MK26 ESP .....	60
ATE MK60 .....	70

**HONDA JAZZ II 2002-2008**

Bosch 8 ESP .....	118
-------------------	-----

**HONDA JAZZ III 2008-2015**

Bosch 8 ESP .....	118
-------------------	-----

**HONDA JAZZ IV 2015-2020**

Bosch 9 ESP .....	132
-------------------	-----

**HONDA ODESSEY III 2005-2010**

ATE MK60 .....	70
----------------	----

**HONDA S2000 1999-2009**

ATE MK60 .....	70
----------------	----

**HYUNDAI****HYUNDAI ELANTRA 2006-2011**

Bosch 8 ABS .....	118
-------------------	-----

**HYUNDAI EQUUS 2009-2016**

ATE MK61 .....	84
----------------	----

**HYUNDAI GENESIS 2008-2013**

ATE MK61 .....	84
----------------	----

**HYUNDAI GETZ 2002-2009**

Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

**HYUNDAI GRANDEUR 2005-2011**

Bosch 8 ESP .....</
---------------------



**IVECO**

<b>IVECO DAILY IV 2006-2011</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>IVECO DAILY V 2011-2014</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ABS.....	132
Bosch 9 ESP.....	132
<b>IVECO DAILY VI 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132

**JAGUAR**

<b>JAGUAR S-TYPE 1999-2007</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK25.....	52
ATE MK26 ESP.....	60
<b>JAGUAR XE 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>JAGUAR XF 2008-2015</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>JAGUAR XF 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>JAGUAR XJ 1994-1997</b>	
ATE MK20.....	44
<b>JAGUAR XJ 1997-2003</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK25.....	52
<b>JAGUAR XJ 2003-2009</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>JAGUAR XK 2006-2014</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>JAGUAR XK 8 1996-2005</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK25.....	52
<b>JAGUAR X-TYPE 2001-2009</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118

**JEEP**

<b>JEEP CHEROKEE 2001-2008</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK25.....	52
ATE MK26.....	60
ATE MK26 ESP.....	60
<b>JEEP CHEROKEE 2008-2012</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

<b>JEEP COMPASS 2006-2016</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>JEEP GRAND CHEROKEE I 1991-1999</b>	
ATE MK20.....	44
<b>JEEP GRAND CHEROKEE II 1998-2005</b>	
ATE MK20.....	44
<b>JEEP GRAND CHEROKEE III 2005-2010</b>	
ATE MK26.....	60
ATE MK26 ESP.....	60
<b>JEEP PATRIOT 2007-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
ATE MK61.....	84
<b>JEEP WRANGLER III 2007-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
ATE MK61.....	84

**KIA**

<b>KIA CARNIVAL / GRAND CARNIVAL III 2005-2010</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>KIA CEE'D 2007-2012</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>KIA SORENTO 2002-2009</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>KIA VENZA 2010-2020</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

**LADA**

<b>LADA NIVA (4X4) 1977-2020</b>	
Bosch 9 ABS Small.....	132

**LANCIA**

<b>LANCIA MUSA 2004-2012</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LANCIA PHEDRA 2002-2010</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LANCIA THEMA 2011-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>LANCIA VOYAGER MPV 2011-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
Bosch 9 ESP.....	132
<b>LANCIA YPSILON 2011-2020</b>	
Bosch 9 ABS Small.....	132
Bosch 9 ESP.....	132

**LAND ROVER**

<b>LAND ROVER DEFENDER 1990-2017</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LAND ROVER DISCOVERY III 2004-2009</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LAND ROVER DISCOVERY IV 2009-2016</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LAND ROVER FREELANDER 1998-2006</b>	
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK25.....	52
<b>LAND ROVER FREELANDER 2 2006-2014</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
ATE MK61.....	84
<b>LAND ROVER RANGE ROVER EVOQUE 2011-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>LAND ROVER RANGE ROVER III 2002-2012</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LAND ROVER RANGE ROVER IV 2012-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>LAND ROVER RANGE ROVER SPORT 2005-2013</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>LAND ROVER RANGE ROVER SPORT 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132

**LOTUS**

<b>LOTUS EXIGE 2001-2020</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

**MASERATI**

<b>MASERATI Ghibli 2013-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MASERATI GRAN TURISMO 2008-2019</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

**MAZDA**

<b>MAZDA 2 2003-2007</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>MAZDA 2 2007-2014</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>MAZDA 2 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>MAZDA 3 2003-2009</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100

<b>MAZDA 3 2009-2013</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
<b>MAZDA 3 2013-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>MAZDA 5 2005-2010</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>MAZDA 5 2010-2020</b>	
ATE MK61.....	84
<b>MAZDA 6 2007-2012</b>	
ATE MK60.....	70
<b>MAZDA BT-50 2006-2011</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>MAZDA CX-3 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MAZDA CX-5 2011-2017</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>MAZDA CX-7 2006-2012</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MAZDA MX-5 NC 2005-2014</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MAZDA MX-5 ND 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MAZDA TRIBUTE 2000-2008</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK25.....	52

**MERCEDES-BENZ**

<b>MERCEDES-BENZ A-CLASS 2004-2012</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MERCEDES-BENZ A-CLASS 2012-2018</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MERCEDES-BENZ B-CLASS 2005-2011</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MERCEDES-BENZ B-CLASS 2011-2018</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MERCEDES-BENZ C-CLASS 2000-2007</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ C-CLASS 2007-2014</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
ATE MK61.....	84
<b>MERCEDES-BENZ C-CLASS 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>MERCEDES-BENZ CITAN 2012-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132

<b>MERCEDES-BENZ CLA-CLASS 2013-2019</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MERCEDES-BENZ CL-CLASS 2006-2013</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>MERCEDES-BENZ CLK 1997-2002</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ CLK 2002-2009</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ CLS 2011-2018</b>	
Bosch 8 ESP Premium.....	118
<b>MERCEDES-BENZ E-CLASS 2002-2008</b>	
Bosch 8 ESP Premium.....	118
<b>MERCEDES-BENZ E-CLASS 2009-2016</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 8 ESP Premium.....	118
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MERCEDES-BENZ GLA-CLASS 2013-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MERCEDES-BENZ GLC-CLASS 2015-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>MERCEDES-BENZ GL-CLASS 2006-2012</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ GLK-CLASS 2008-2015</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>MERCEDES-BENZ M-CLASS 1998-2005</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ M-CLASS 2005-2011</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ R-CLASS 2006-2014</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ S-CLASS 2005-2013</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>MERCEDES-BENZ SLK 2004-2011</b>	
ATE MK25.....	52
<b>MERCEDES-BENZ SLK 2011-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>MERCEDES-BENZ SPRINTER 2006-2018</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ESP.....	132
<b>MERCEDES-BENZ VARIO 1996-2020</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MERCEDES-BENZ VIANO 2003-2014</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MERCEDES-BENZ VITO 2003-2014</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MERCEDES-BENZ VITO 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132

**MINI**

<b>MINI MINI 2001-2006</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>MINI MINI 2006-2014</b>	
ATE MK70.....	100
<b>MINI MINI 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110

**MITSUBISHI**

<b>MITSUBISHI ASX 2010-2020</b>	
ATE MK61.....	84
ATE MK100 ESP.....	110
<b>MITSUBISHI COLT VII 2002-2013</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MITSUBISHI ECLIPSE IV 2005-2012</b>	
ATE MK60.....	70
<b>MITSUBISHI GRANDIS 2003-2011</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>MITSUBISHI I MIEV 2009-2020</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>MITSUBISHI LANCER 2008-2017</b>	
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>MITSUBISHI LANCER VII 2000-2007</b>	
ATE MK61.....	84
<b>MITSUBISHI OUTLANDER II 2006-2012</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
<b>MITSUBISHI OUTLANDER III 2012-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110

**NISSAN**

<b>NISSAN ALMERA II 2000-2006</b>	
ATE MK60.....	70
Bosch 8 ABS.....	118
<b>NISSAN ALMERA TINO 2000-2006</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>NISSAN CABSTAR 2007-2013</b>	
ATE MK25.....	52
<b>NISSAN CABSTAR 2014-2020</b>	
ATE MK26 ESP.....	60
<b>NISSAN CUBE 2003-2005</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

<b>NISSAN GT-R 2008-2020</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>NISSAN INTERSTAR 2002-2014</b>	
ATE MK20 .....	44
Bosch 8 ABS .....	118
<b>NISSAN KUBISTAR 2003-2009</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
<b>NISSAN MAXIMA 2008-2014</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
<b>NISSAN MICRA III 2003-2010</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>NISSAN MICRA IV 2010-2016</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>NISSAN MICRA V 2016-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>NISSAN MURANO 2003-2007</b>	
ATE MK25 .....	52
<b>NISSAN MURANO 2007-2020</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>NISSAN NAVARA 2004-2015</b>	
ATE MK25 .....	52
ATE MK26 ESP .....	60
Bosch 8 ABS .....	118
<b>NISSAN NOTE 2006-2013</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>NISSAN NV200 2009-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>NISSAN NV300 2016-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>NISSAN NV400 2010-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>NISSAN PATHFINDER 2005-2012</b>	
ATE MK25 .....	52
ATE MK26 ESP .....	60
<b>NISSAN PIXO 2009-2013</b>	
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100
<b>NISSAN PRIMASTAR 2001-2014</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>NISSAN PRIMERA 2002-2008</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>NISSAN PULSAR 2014-2018</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>NISSAN QASHQAI / QASHQAI +2 2007-2013</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>NISSAN QASHQAI / QASHQAI +2 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>NISSAN TIIDA 2008-2010</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>NISSAN TITAN 2003-2015</b>	
ATE MK25 .....	52
<b>NISSAN X-TRAIL 2013-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132

**OPEL**

<b>OPEL ADAM 2012-2019</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL AGILA 2000-2007</b>	
ATE MK70 .....	100
<b>OPEL AGILA 2008-2015</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>OPEL ANTARA 2006-2013</b>	
ATE MK26 ESP .....	60
ATE MK61 .....	84
<b>OPEL ASTRA 2004-2010</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>OPEL ASTRA 2009-2015</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
<b>OPEL ASTRA 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL CASCADA 2013-2018</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>OPEL COMBO 2001-2011</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
<b>OPEL COMBO 2012-2018</b>	
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100
<b>OPEL COMBO 2018-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132

<b>OPEL CORSA 2000-2006</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>OPEL CORSA 2006-2014</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>OPEL CORSA 2014-2019</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL CROSSLAND X 2017-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL GT CONVERTIBLE / CABRIOLET 2007-2020</b>	
ATE MK26 ESP .....	60
<b>OPEL KARL 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL MERIVA 2003-2010</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>OPEL MERIVA 2010-2017</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL MOVANO 1998-2010</b>	
ATE MK20 .....	44
<b>OPEL MOVANO 2010-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>OPEL TIGRA TWINTOP 2004-2009</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>OPEL VECTRA 2002-2008</b>	
ATE MK60 .....	70
<b>OPEL VIVARO 2001-2014</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>OPEL VIVARO 2015-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>OPEL ZAFIRA 2005-2011</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>OPEL ZAFIRA 2011-2019</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>PEUGEOT</b>	
<b>PEUGEOT 107 2005-2014</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ABS Small .....	132
<b>PEUGEOT 108 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>PEUGEOT 206 1998-2008</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 207 2006-2014</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>PEUGEOT 208 2012-2019</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>PEUGEOT 307 2001-2009</b>	
ATE MK70 .....	100
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 308 2007-2013</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 308 2013-2020</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>PEUGEOT 407 2004-2011</b>	
ATE MK60 .....	70
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 508 2010-2018</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 607 2000-2010</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 807 2002-2014</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 1007 2005-2009</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>PEUGEOT 2008 2013-2019</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>PEUGEOT 3008 2008-2016</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 4007 2007-2012</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK61 .....	84
<b>PEUGEOT 5008 2009-2016</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT 206+ 2009-2012</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100

<b>PEUGEOT BIPPER 2007-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT BOXER 2006-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ABS .....	132
Bosch 9 ESP .....	132
<b>PEUGEOT EXPERT 2007-2016</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PEUGEOT EXPERT 2016-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>PEUGEOT PARTNER 2003-2009</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
<b>PEUGEOT PARTNER 2009-2018</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>PEUGEOT RCZ 2010-2015</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PORSCHE</b>	
<b>PORSCHE 911 2004-2011</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PORSCHE BOXSTER 2004-2012</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>PORSCHE CAYENNE 2002-2010</b>	
ATE MK25 .....	52
ATE MK26 ESP .....	60
<b>PORSCHE CAYMAN 2005-2013</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>RENAULT</b>	
<b>RENAULT CAPTUR 2013-2019</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>RENAULT CLIO 1998-2005</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
<b>RENAULT CLIO 2005-2012</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>RENAULT CLIO 2012-2019</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>RENAULT ESPACE 2002-2015</b>	
ATE MK60 .....	70
<b>RENAULT ESPACE 2015-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>RENAULT FLUENCE 2010-2020</b>	
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100
<b>RENAULT GRAND SCÉNIC 2004-2009</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>RENAULT GRAND SCÉNIC 2009-2016</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>RENAULT GRAND SCÉNIC 2016-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>RENAULT KADJAR 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP .....	132
<b>RENAULT KANGOO 1997-2008</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
<b>RENAULT KANGOO 2008-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ABS Small .....	132
Bosch 9 ESP .....	132
<b>RENAULT LAGUNA 1993-2001</b>	
ATE MK20 .....	44
<b>RENAULT LAGUNA 2001-2007</b>	
ATE MK60 .....	70
ATE MK70 .....	100
<b>RENAULT LAGUNA 2007-2015</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>RENAULT LATITUDE 2011-2020</b>	
ATE MK61 .....	84
<b>RENAULT MASCOTT 2004-2010</b>	
Bosch 8 ESP .....	118
<b>RENAULT MASTER 1998-2010</b>	
ATE MK20 .....	44
<b>RENAULT MASTER 2010-2020</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
Bosch 9 ESP .....	132
<b>RENAULT MÉGANE 2002-2008</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118
<b>RENAULT MÉGANE 2008-2016</b>	
ATE MK61 .....	84
ATE MK70 .....	100
<b>RENAULT MÉGANE 2016-2020</b>	
ATE MK100 ESP .....	110
<b>RENAULT MODUS 2004-2012</b>	
Bosch 8 ABS .....	118
Bosch 8 ESP .....	118

<b>RENAULT SCÉNIC 2003-2009</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>RENAULT SCÉNIC 2009-2016</b>	
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>RENAULT SCÉNIC 2016-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>RENAULT TALISMAN 2015-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>RENAULT THALIA 1998-2008</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>RENAULT TRAFIC 2001-2014</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>RENAULT TRAFIC 2014-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>RENAULT TWINGO 1993-2007</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>RENAULT TWINGO 2007-2014</b>	
ATE MK70.....	100
Bosch 8 ESP.....	118
<b>RENAULT TWINGO 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>RENAULT VEL SATIS 2002-2010</b>	
ATE MK60.....	70
<b>RENAULT WIND 2010-2013</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>RENAULT ZOE 2012-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>SAAB</b>	
<b>SAAB 43960 1998-2010</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SEAT</b>	
<b>SEAT ALHAMBRA 1996-2010</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK25.....	52
<b>SEAT ALTEA 2004-2015</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>SEAT AROSA 1997-2004</b>	
ATE MK20.....	44
<b>SEAT ATECA 2016-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>SEAT CORDOBA 1993-1999</b>	
ATE MK20.....	44
<b>SEAT CORDOBA 1999-2002</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
<b>SEAT CORDOBA 2002-2009</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SEAT EXEO 2008-2013</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SEAT IBIZA II 1993-1999</b>	
ATE MK20.....	44
<b>SEAT IBIZA III 1999-2002</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
<b>SEAT IBIZA IV 2002-2008</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SEAT IBIZA V 2008-2017</b>	
ATE MK61.....	84
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ESP.....	132
<b>SEAT INCA 1995-2003</b>	
ATE MK20.....	44
<b>SEAT LEON 1999-2006</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK60.....	70
<b>SEAT LEON 2005-2012</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>SEAT LEON 2012-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>SEAT TOLEDO I 1991-1998</b>	
ATE MK20.....	44
<b>SEAT TOLEDO II 1998-2004</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK60.....	70
<b>SEAT TOLEDO III 2004-2009</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100

**ŠKODA**

<b>ŠKODA FABIA 1999-2007</b>	
ATE MK60.....	70
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>ŠKODA FABIA 2007-2014</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ABS Small.....	132
Bosch 9 ESP.....	132
<b>ŠKODA FABIA 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>ŠKODA FELICIA I 1994-1998</b>	
ATE MK20.....	44
<b>ŠKODA KAROQ 2017-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>ŠKODA KODIAQ 2017-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>ŠKODA OCTAVIA 1996-2008</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>ŠKODA OCTAVIA 2004-2013</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>ŠKODA OCTAVIA 2013-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>ŠKODA ROOMSTER 2006-2015</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ABS Small.....	132
Bosch 9 ESP.....	132
<b>ŠKODA SUPERB 2008-2015</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>ŠKODA SUPERB 2015-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>ŠKODA YETI 2009-2017</b>	
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100

**SMART**

<b>SMART CITY-COUPE (FORTWO) 1998-2007</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SMART FORFOUR 2004-2006</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SMART FORFOUR 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>SMART FORTWO 2007-2014</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

**SSANGYONG**

<b>SSANGYONG ACTYON 2005-2020</b>	
ATE MK25.....	52
<b>SSANGYONG KYRON 2005-2012</b>	
ATE MK25 ESP.....	52
<b>SSANGYONG REXTON 2001-2017</b>	
ATE MK25 ESP.....	52
<b>SSANGYONG RODIUS 2005-2013</b>	
ATE MK25 ESP.....	52

**SUBARU**

<b>SUBARU FORESTER 2002-2008</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
<b>SUBARU FORESTER 2008-2013</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SUBARU FORESTER 2012-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>SUBARU IMPREZA 2011-2020</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SUBARU JUSTY III 2003-2007</b>	
ATE MK70.....	100
<b>SUBARU JUSTY IV 2007-2011</b>	
ATE MK70.....	100
<b>SUBARU LEGACY IV 2003-2009</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SUBARU OUTBACK 2003-2009</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

**SUZUKI**

<b>SUZUKI ALTO V 2009-2014</b>	
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>SUZUKI GRAND VITARA I 1998-2005</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100

**SUZUKI GRAND VITARA II 2005-2015**

ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>SUZUKI IGNIS 2000-2008</b>	
ATE MK70.....	100
<b>SUZUKI JIMNY 1998-2018</b>	
ATE MK60.....	70
<b>SUZUKI LIANA 2001-2008</b>	
ATE MK70.....	100
<b>SUZUKI SPLASH 2008-2015</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>SUZUKI SWIFT III 2005-2010</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100
<b>SUZUKI SWIFT IV 2010-2017</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>SUZUKI SX4 2006-2014</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>SUZUKI SX4 2013-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>SUZUKI VITARA 2003-2005</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
<b>SUZUKI WAGON R+ 2000-2008</b>	
ATE MK70.....	100

**TESLA**

<b>TESLA MODEL S 2012-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>TESLA MODEL X 2015-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132

**TOYOTA**

<b>TOYOTA AURIS 2006-2012</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>TOYOTA AURIS 2012-2019</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
Bosch 8 ABS.....	118
<b>TOYOTA AVENSIS 2009-2020</b>	
Bosch 8 ESP.....	118

**TOYOTA AYGO 2005-2014**

Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ABS Small.....	132
<b>TOYOTA AYGO 2014-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>TOYOTA COROLLA 1997-2002</b>	
ATE MK20.....	44
<b>TOYOTA COROLLA 2001-2007</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>TOYOTA COROLLA 2007-2013</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>TOYOTA COROLLA VERSO 2004-2009</b>	
Bosch 8 ABS.....	118
Bosch 8 ESP.....	118
<b>TOYOTA PROACE 2013-2016</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>TOYOTA PROACE 2016-2020</b>	
Bosch 9 ESP.....	132
<b>TOYOTA VERSO 2009-2018</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
<b>TOYOTA YARIS 2005-2011</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK70.....	100

**VOLKSWAGEN**

<b>VOLKSWAGEN ARTEON 2017-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>VOLKSWAGEN BORA 1998-2005</b>	
ATE MK20.....	44
ATE MK20 ESP.....	44
ATE MK60.....	70
<b>VOLKSWAGEN CADDY II 1995-2004</b>	
ATE MK20.....	44
<b>VOLKSWAGEN CADDY III 2004-2015</b>	
ATE MK60.....	70
ATE MK61.....	84
ATE MK70.....	100
<b>VOLKSWAGEN CADDY IV 2015-2020</b>	
ATE MK100 ESP.....	110
<b>VOLKSWAGEN CRAFTER 2006-2016</b>	
Bosch 8 ESP.....	118
Bosch 9 ABS Small.....	132
Bosch 9 ESP.....	132

<b>VOLKSWAGEN EOS 2006-2015</b>	<b>VOLKSWAGEN NEW BEETLE 2011-2019</b>
ATE MK60.....70	ATE MK61.....84
ATE MK61.....84	<b>VOLKSWAGEN PASSAT 1988-1996</b>
ATE MK70.....100	ATE MK20.....44
<b>VOLKSWAGEN FOX 2005-2011</b>	<b>VOLKSWAGEN PASSAT 2014-2020</b>
Bosch 8 ABS.....118	ATE MK100 ESP.....110
Bosch 8 ESP.....118	<b>VOLKSWAGEN POLO 1994-2001</b>
<b>VOLKSWAGEN GOLF III 1991-1998</b>	ATE MK20.....44
ATE MK20.....44	ATE MK20 ESP.....44
<b>VOLKSWAGEN GOLF IV 1997-2004</b>	ATE MK60.....70
ATE MK20.....44	<b>VOLKSWAGEN POLO 2001-2009</b>
ATE MK20 ESP.....44	ATE MK60.....70
ATE MK60.....70	Bosch 8 ABS.....118
<b>VOLKSWAGEN GOLF PLUS 2005-2014</b>	Bosch 8 ESP.....118
ATE MK60.....70	<b>VOLKSWAGEN POLO 2009-2017</b>
ATE MK61.....84	Bosch 8 ABS.....118
ATE MK70.....100	Bosch 8 ESP.....118
<b>VOLKSWAGEN GOLF SPORTSVAN 2014-2020</b>	Bosch 9 ABS Small.....132
ATE MK100 ESP.....110	Bosch 9 ESP.....132
<b>VOLKSWAGEN GOLF V 2003-2009</b>	<b>VOLKSWAGEN SCIROCCO 2008-2014</b>
ATE MK60.....70	ATE MK61.....84
ATE MK61.....84	<b>VOLKSWAGEN SHARAN 1995-2010</b>
ATE MK70.....100	ATE MK20.....44
<b>VOLKSWAGEN GOLF VI 2008-2012</b>	ATE MK20 ESP.....44
ATE MK60.....70	ATE MK25.....52
ATE MK61.....84	<b>VOLKSWAGEN TIGUAN 2007-2016</b>
ATE MK70.....100	ATE MK60.....70
<b>VOLKSWAGEN GOLF VII 2012-2020</b>	ATE MK61.....84
ATE MK100 ESP.....110	<b>VOLKSWAGEN TIGUAN 2016-2020</b>
<b>VOLKSWAGEN JETTA III 2005-2011</b>	ATE MK100 ESP.....110
ATE MK60.....70	<b>VOLKSWAGEN TOUAREG 2002-2010</b>
ATE MK61.....84	ATE MK25.....52
ATE MK70.....100	ATE MK26 ESP.....60
<b>VOLKSWAGEN JETTA IV 2011-2020</b>	<b>VOLKSWAGEN TOURAN 2003-2010</b>
ATE MK61.....84	ATE MK60.....70
ATE MK70.....100	ATE MK61.....84
<b>VOLKSWAGEN LUPO 1998-2005</b>	ATE MK70.....100
ATE MK20.....44	<b>VOLKSWAGEN TOURAN 2010-2015</b>
ATE MK20 ESP.....44	ATE MK60.....70
<b>VOLKSWAGEN MULTIVAN V 2003-2015</b>	ATE MK61.....84
ATE MK25.....52	<b>VOLKSWAGEN TOURAN 2015-2020</b>
ATE MK26.....60	ATE MK100 ESP.....110
ATE MK26 ESP.....60	
<b>VOLKSWAGEN NEW BEETLE 1997-2010</b>	
ATE MK20.....44	
ATE MK20 ESP.....44	
ATE MK60.....70	

<b>VOLKSWAGEN TRANSPORTER T5 2003-2015</b>	<b>VOLVO</b>
ATE MK25.....52	<b>VOLVO 850 1991-1997</b>
ATE MK26.....60	ATE MK20.....44
ATE MK26 ESP.....60	<b>VOLVO C30 2006-2013</b>
ATE MK61.....84	ATE MK60.....70
ATE MK100 ESP.....110	ATE MK61.....84
<b>VOLKSWAGEN TRANSPORTER T6 2015-2020</b>	<b>VOLVO C70 I 1997-2005</b>
ATE MK100 ESP.....110	ATE MK20.....44
<b>VOLKSWAGEN T-ROC 2017-2020</b>	ATE MK25.....52
ATE MK100 ESP.....110	<b>VOLVO C70 II 2006-2013</b>
<b>VOLKSWAGEN VENTO 1991-1998</b>	ATE MK60.....70
ATE MK20.....44	ATE MK61.....84
	<b>VOLVO C70 I 1997-2005</b>
	ATE MK20.....44
	ATE MK25.....52
	<b>VOLVO C70 II 2006-2013</b>
	ATE MK60.....70
	ATE MK61.....84
	<b>VOLVO S40 II 2004-2012</b>
	ATE MK60.....70
	ATE MK61.....84
	<b>VOLVO S60 2000-2009</b>
	ATE MK20.....44
	ATE MK20 ESP.....44
	ATE MK25.....52
	<b>VOLVO S60 2010-2018</b>
	ATE MK26 ESP.....60
	<b>VOLVO S70 1996-2000</b>
	ATE MK20.....44
	ATE MK25.....52
	<b>VOLVO S80 1998-2006</b>
	ATE MK20.....44
	ATE MK20 ESP.....44
	ATE MK25.....52
	<b>VOLVO S80 II 2006-2016</b>
	ATE MK20.....44
	ATE MK25.....52
	ATE MK26 ESP.....60
	ATE MK61.....84
	<b>VOLVO V40 2012-2020</b>
	ATE MK61.....84

<b>VOLVO V50 2004-2012</b>	<b>DISCLAIMER</b>
ATE MK60.....70	ACtronics besteedt de grootste zorg aan de betrouwbaarheid en actualiteit van de gegevens in deze diagnosewijzer.
ATE MK61.....84	Onjuistheden en onvolledigheden in de getoonde gegevens kunnen echter voorkomen. ACtronics wijst iedere vorm van aansprakelijkheid van de hand voor onvolkomenheden dan wel onjuistheden in de via deze diagnosewijzer weergegeven informatie en behoudt zich het recht voor de inhoud van de informatie in de diagnosewijzer te wijzigen.
<b>VOLVO V60 2010-2018</b>	ACtronics is niet aansprakelijk voor schade als gevolg van onjuistheden of onvolledigheden in de aangeboden informatie en diensten. Bij twijfel, raadpleeg dan altijd de officiële documentatie van de fabrikant.
ATE MK26 ESP.....60	
ATE MK61.....84	<b>COPYRIGHT</b>
<b>VOLVO V70 I 1996-2000</b>	Alle publicaties en uitingen van ACtronics B.V. zijn beschermd door auteursrecht en andere intellectuele eigendomsrechten. Alle rechten voorbehouden. Behalve voor persoonlijk en niet commercieel gebruik, mag niets uit deze publicaties en uitingen op welke manier dan ook verveelvoudigd, gekopieerd of op een andere manier openbaar woden gemaakt, zonder dat ACtronics B.V. daar vooraf schriftelijke toestemming voor heeft gegeven.
ATE MK20.....44	
ATE MK20 ESP.....44	
<b>VOLVO V70 II 2000-2007</b>	
ATE MK20.....44	
ATE MK20 ESP.....44	
ATE MK25.....52	
<b>VOLVO V70 III 2007-2016</b>	
ATE MK26 ESP.....60	
ATE MK61.....84	
<b>VOLVO XC60 2008-2017</b>	
ATE MK26 ESP.....60	
<b>VOLVO XC70 1997-2000</b>	
ATE MK20.....44	
<b>VOLVO XC70 2000-2007</b>	
ATE MK20.....44	
ATE MK20 ESP.....44	
ATE MK25.....52	
<b>VOLVO XC70 II 2007-2016</b>	
ATE MK26 ESP.....60	
<b>VOLVO XC90 2002-2014</b>	
ATE MK20 ESP.....44	
ATE MK25.....52	
<b>WIESMANN</b>	
<b>WIESMANN GT 2004-2013</b>	
ATE MK61.....84	
<b>WIESMANN GT 2009-2013</b>	
ATE MK61.....84	

# ACTRONICS

KOM VERDER MET REVISIE

 [WWW.ACTRONICS.NL](http://WWW.ACTRONICS.NL)

 +31 (0)546 660410

 [INFO@ACTRONICS.NL](mailto:INFO@ACTRONICS.NL)

 BORNERBROEKSESTRAAT 459F  
7609 PK ALMELO, NEDERLAND

POSTADRES: POSTBUS 153  
7600 AD ALMELO, NEDERLAND