

Beschrijving - SLS

Algemeen

De automatische hoogte-instelling (SLS) is een extra leverbaar systeem en bestaat uit een elektronische regeleenheid (ECU), luchttoevoer-eenheid, twee lucht-veren en twee hoogte-sensors. Het SLS-systeem werkt uitsluitend op de achterwiel-oophanging en is zodanig ontworpen dat het voertuig horizontaal wordt gehouden zodat wordt gecompenseerd voor ongelijkmatig verspreide ladingen of wanneer andere voertuigen worden gesleept. Door het systeem wordt de opening tussen het chassis en de achteras beperkt tot een tolerantie van $\pm 0,5$ mm. De rijkhoogte van de achterkant van het voertuig kan op drie manieren worden geregeld: normale rijkhoogte, rijkhoogte in het terrein (ORM) en hoge stand. Een transport-modus die met TestBook wordt geïnitieerd is ook beschikbaar zodat het voertuig op een aanhanger kan worden geplaatst.

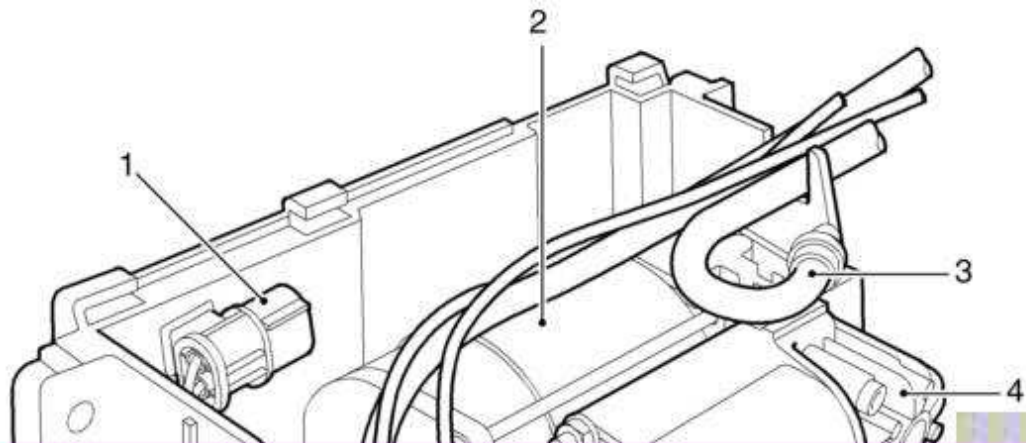
Het systeem wordt elektronisch geregeld door een ECU die wordt gedeeld met het ABS-systeem. Het volledige systeem staat bekend als de ECU voor de automatische hoogte-instelling met antiblokkerend remsysteem (SLABS). De werking van het systeem is gebaseerd op een luchttoevoer-eenheid waardoor de lucht-veren worden opgeblazen of leeglopen zodat een constante rijkhoogte wordt gehandhaafd.

Een accessoire-zender is beschikbaar voor het op afstand bedienen van het SLS-systeem zodat aanhangers makkelijker kunnen worden aangesloten en losgemaakt.

Twee waarschuwinglampjes voor het SLS-systeem zijn ondergebracht in de instrumentengroep. Het waarschuwinglampje in de linker onderhoek van de instrumentengroep is het SLS-waarschuwinglampje. Als in het systeem een storing optreedt, zal het waarschuwinglampje continu geel gaan branden. Het waarschuwinglampje zal ook geel gaan knipperen als de zender wordt gebruikt. Het tweede waarschuwinglampje rechts bovenin de instrumentengroep is het ORM-waarschuwinglampje. Als ORM wordt gekozen blijft het lampje ononderbroken geel branden. Als het SLS-systeem tussen de standaard rijkhoogte en ORM staat of als het in de hoogste stand staat, zal het waarschuwinglampje gaan knipperen. De standaard rijkhoogte die wordt gemeten tussen de punt van de as-aanslagrubber en de as bedraagt 61,5 mm. De ORM-rijhoogte (rijhoogte in het terrein) wordt gemeten tussen de punt van de as-aanslag en de as en bedraagt 100 mm.

In de groep van zes schakelaars op het dashboard is een schakelaar ondergebracht waarmee de terrein-rijhoogte (ORM) kan worden gekozen. Deze schakelaar is een niet-vergrendelende schakelaar. De schakelaar moet minimaal 0,5 seconde worden ingedrukt voordat de ECU het signaal ontvangt dat de terrein-rijhoogte (ORM) is aangevraagd.

Lucht-voedingseenheid



1. Compressor - elektrische connector
2. Elektromotor
3. Lucht-inlaatslang
4. Compressor
5. Lucht-droger
6. Druk-begrenzingsklep
7. Uitlaatslang
8. Uitlaatklep - elektrische connector (zwarte kabelboom-connector)
9. Uitlaatklep
10. Linker luchtklep - elektrische connector (blauwe kabelboom-connector)
11. Linker lucht-klep
12. Linker lucht-veer - toevoerleiding
13. Lucht-toevoer/uitlaatleiding
14. Rechter lucht-veer - toevoerleiding
15. Rechter lucht-klep
16. Rechter luchtklep - elektrische connector (naturel-gekleurde kabelboom-connector)
17. Huis

De lucht-toevoereenheid is middenop de buitenkant v

de lucht-droger en de drukbegrenzings-uitlaatklep zijn over flexibele rubber bevestigingen gemonteerd waardoor minder lawaai wordt geproduceerd.

Door de elektromotor wordt een kruk aangedreven met een excentrische pen waaraan een drijfstang is vastgemaakt. Op de drijfstang is ook een zuiger bevestigd en deze past in de boring van de compressor. Onder invloed van de motor zal de kruk gaan ronddraaien waardoor de zuiger in de boring van de compressor op en neer gaat bewegen.

De compressor is met inbusbouten bevestigd op het motorhuis en afgedicht met een 'O'-ring. Op de compressor is de lucht-droger bevestigd en deze bevat een silicaat-filter waardoor vocht uit de gecompriëerde lucht wordt verwijderd. De lucht voor het opblazen van de lucht-veren gaat door de lucht-droger. Als de lucht-veren leeglopen dan gaat ook de uitgestoten lucht door de lucht-droger zodat vocht vanuit de eenheid wordt verwijderd waarna die wordt afgestoten naar de atmosfeer.

Op het uiteinde van de lucht-droger is de druk-begrenzingsklep bevestigd. Door de klep worden de lucht-veren zodanig beschermd dat deze niet te ver kunnen worden opgeblazen. De druk-begrenzingsklep zal ook werken als de uitlaatklep open staat. De klep wordt pneumatisch bediend en reageert op de lucht-druk die daarop wordt uitgeoefend.

De uitlaatklep is bij de druk-begrenzingsklep geplaatst. De uitlaatklep wordt door de ECU via een solenoïde bediend en door die klep wordt de lucht vanaf de lucht-veren en de regelkleppen, zonodig, naar de atmosfeer geleid.

De twee lucht-regelkleppen voor de linker en rechter lucht-veer bevinden zich in het voorste gedeelte van het huis. De kleppen zijn aangesloten op de compressor/lucht-droger door middel van een gedeelde enkelvoudige leiding waardoor de lucht naar en van de lucht-veren wordt geleid. De regelkleppen worden individueel bediend door de ECU.

Alle lucht-aansluitingen naar en van de lucht-toevoeren gaan via het SLS-luchtleidingssysteem dat langs de linker chassis-longsdraagbalk is geplaatst.

Als moeilijkheden optreden met de lucht-toevoeren worden storingscodes opgeslagen in de SLABS ECU. Deze storingscodes hebben te maken met de voeding van de compressor, de linker en rechter lucht-regelkleppen en de uitlaatklep. De recente en eerder opgeslagen storingscodes kunnen met TestBook worden teruggehaald. Ook is het uit diagnostisch oogpunt mogelijk om met TestBook de compressor en de kleppen te bedienen.

Lucht-inlaatfilter

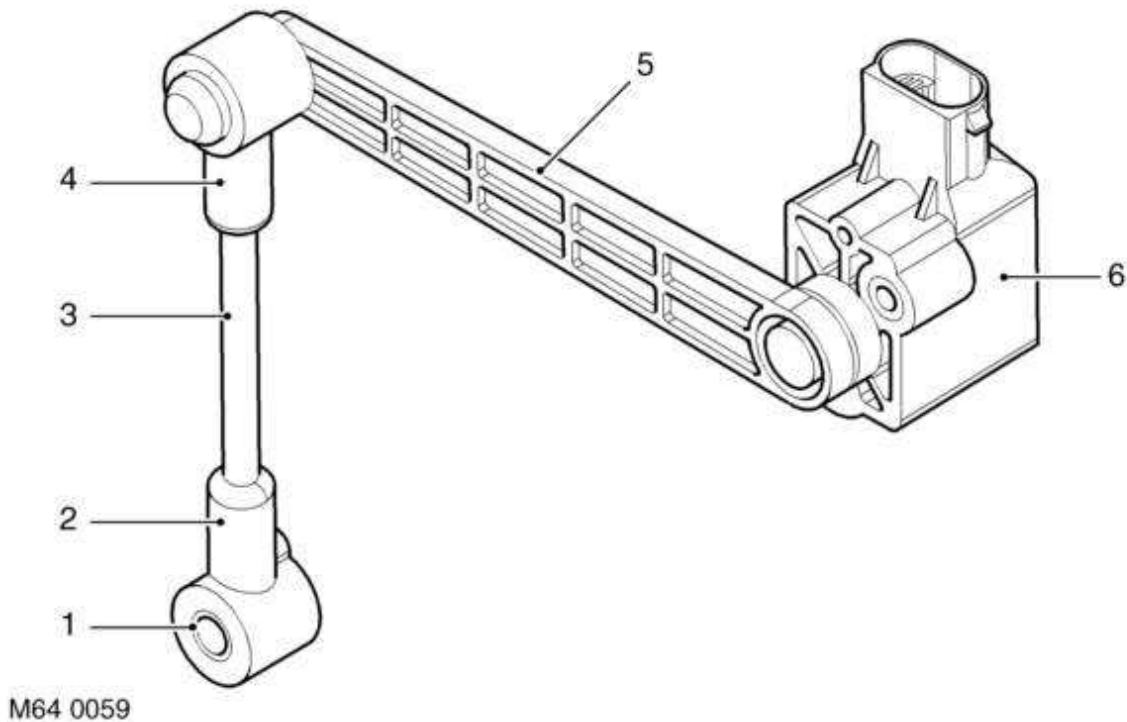
Het luchtinlaatfilter bevindt zich in de linker 'E'-stijl achter het achterlicht. Het filter bestaat uit een plastic voorgevormd huis met twee filters van afwijkende dichtheid waardoor deeltjes worden verwijderd uit de lucht die door de compressor wordt aangezogen. Het luchtinlaatfilter is voorzien van een leiding die door middel van een snelkoppeling is aangesloten op het SLS luchtleiding-systeem. Op vroegere modellen moet het luchtinlaatfilter worden vervangen als een compleet systeem, maar op latere modellen kan dit afzonderlijk worden gerepareerd.

Lucht-inlaat uitlaat - geluiddemper

De geluiddemper voor de lucht-inlaat/uitlaat bevindt zich op de buitenkant van de linker chassis-longsdraagbalk achter de lucht-toevoeren. De geluiddemper vormt een integraal onderdeel van het SLS-luchtleidingssysteem en kan niet afzonderlijk worden gerepareerd/onderhouden.

De inlaat- en de uitlaatlucht naar en van de compressor gaat door de geluiddemper. De voorgevormde plastic geluiddemper is onderverdeeld in twee kamers. Door \diamond \diamond n kamer wordt het uitlaatlawaaai van het systeem gereduceerd, terwijl door de andere kamer de inlaatlucht-pulsen die worden geproduceerd door de compressor worden afgedempt.

Hoogte-sensors



1. Afstandsring
2. Stang-verbinding - uiteinde
3. Verbinding
4. Stang-verbinding - uiteinde
5. Arm
6. Sensor - huis

Op de buitenkant van de chassis-longsdraagarmen voor de achteras zijn twee hoogte-sensors aangebracht. Het sensorhuis is bevestigd op een voorgevormde steun en vastgemaakt met twee schroeven. De sensor is door middel van een arm, een stang-verbinding en twee stangverbinding-uiteinden bevestigd op de reactie-armen. De stangverbinding-uiteinden maken scharnieren van de arm mogelijk waardoor het systeem zich aanpast aan de bewegingen van de wiel-ophanging. De onderste verbindingsarm is bevestigd aan een nok op de bovenkant van de reactie-arm en vastgemaakt met een bout en borgmoer.

Het sensorhuis en de arm zijn vervaardigd uit voorgevormd nylon. De twee stangverbinding-uiteinden zijn vervaardigd uit natuur-rubber en de stang-verbinding is vervaardigd uit zacht staal. De rubber stangverbinding-uiteinde maakt een flexibiliteit van de arm mogelijk en hierdoor ontstaat tevens weerstand tegen beschadiging.

De sensors zijn door middel van een multistekker aangesloten op de hoofdkabelboom van het chassis. De multistekker met drie pennen levert een massa, een 5 Volt voedingsspanning en een uitgangssignaalspanning naar de SLABS-ECU.

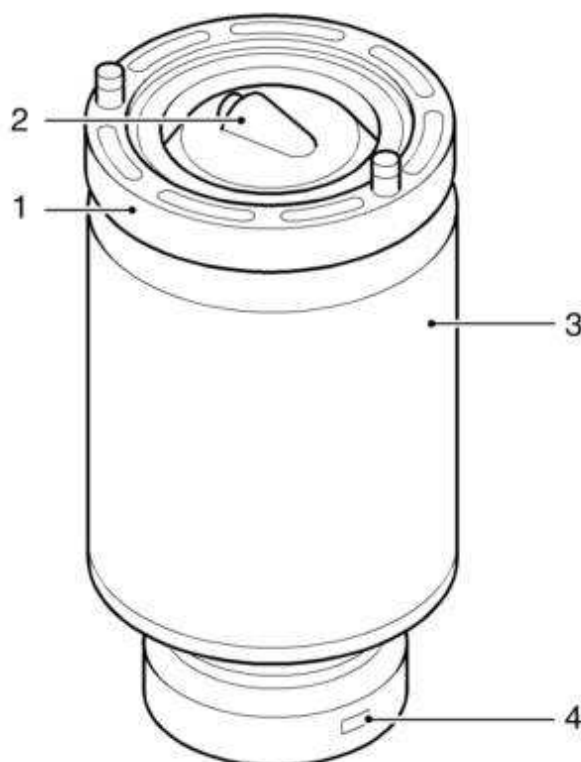
De sensors werken op basis van het principe van het Hall effect. Een magneet is op de as bevestigd en

roteert met de beweging van de arm mee. De opgewekte magnetische flux oefent een invloed uit op de Hall effect sensor en afhankelijk van de positie wordt de stroom door de sensor gevarieerd. Deze stroom wordt gemeten en versterkt en gaat naar de SLABS ECU in de vorm van een lineair uitgangsspanningssignaal dat fluctueert afhankelijk van de hoek-positie van de sensor. De signaal-informatie wordt verwerkt en de ECU is daardoor in staat om de hoogte van het voertuig vast te stellen.

Als de sensors worden vervangen of als die om welke reden dan ook worden verwijderd, moeten de sensors en de SLABS ECU opnieuw worden gekalibreerd. Voor kalibratie-procedure zijn TestBook en kalibratie-blokken nodig teneinde de hoogte tussen de as en het chassis op een bekende waarde in te stellen.

Als moeilijkheden optreden met de hoogte-sensors, worden storingscodes opgeslagen in de SLABS ECU. De recente en eerder opgeslagen storingscodes kunnen met TestBook worden teruggehaald.

Lucht-veren



M64 0060

1. Bovenplaat
2. Voss connector
3. Airbag
4. Zuiger

Op voertuigen zonder SLS worden spiraal-veren gebruikt. Op voertuigen met SLS zijn tussen het chassis en de achteras twee lucht-veren geplaatst waardoor de spiraal-veren worden vervangen. De lucht-veren passen aan de onderkant op voorgevormde platformen op de achteras. De bovenkant van de veer past in een voorgevormde steun die op de buitenkant van de langsdraagarm van het chassis is bevestigd.

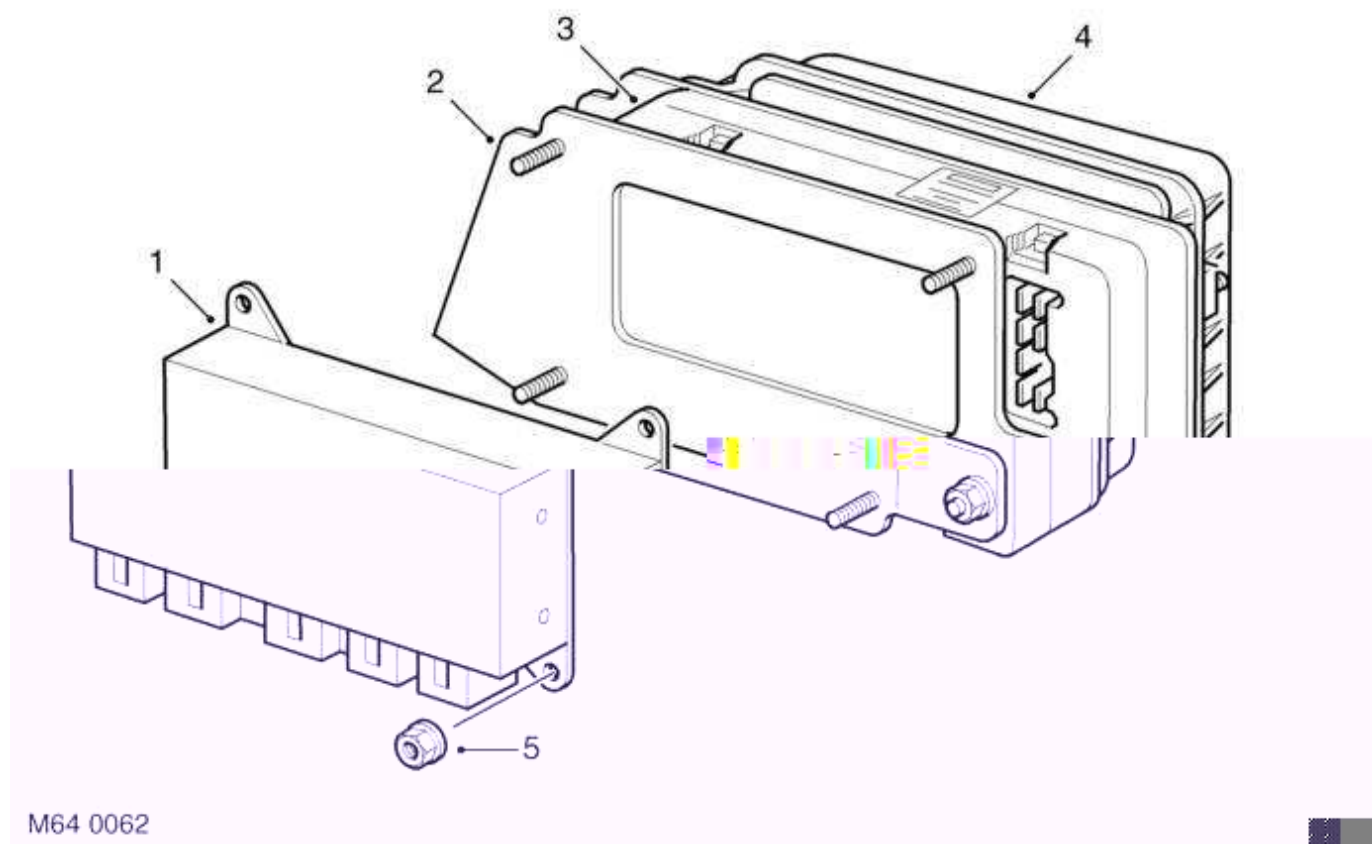
De zuiger met plastic onderkant is voorzien van een uitsparing met een verdikking met twee nokken die in het midden zijn aangebracht en die dienen voor bevestiging op de as. De zuiger wordt bevestigd door de nokken in een gegleufde opening in het as-platform te plaatsen en de veer vervolgens 90 graden rond te draaien waardoor de nokken in de gleuf passen. De plastic bovenplaat is voorzien van twee gegroefde pennen die door openingen passen in de chassis-steun. Twee veerklemmen passen op de gegroefde pennen

en hierdoor wordt de bovenkant van de veer in positie gehouden.

De lucht-veren bestaan uit een bovenplaat, een airbag en een basis-zuiger. De airbag is op de bovenplaat van de zuiger bevestigd door middel van een vastgeklemd ring.

De airbag is vervaardigd uit met fiber versterkte flexibel rubber materiaal waardoor de veer onder invloed van de lucht-druk kan uitzetten en onder belasting kan vervormen. De bovenplaat bestaat uit twee gehechte gegroefde pennen en een vrouwelijke Voss connector in het midden. Door de Voss connector kan de lucht-toevoerleiding vanaf de lucht-toevoereenheid worden aangesloten. De zuiger is ook vervaardigd uit plastic en voorgevormd waardoor de karakteristieken van de veren worden geoptimaliseerd.

SLABS ECU



1. SLABS ECU
2. Steun
3. BCU (aansluitend ref.)
4. ACE ECU (uitsluitend ref.)
5. Bevestigingsmoeren

De SLABS ECU is op een steun bevestigd achter het handschoenenkastje aan de passagierskant en kan van de andere ECU's worden onderscheiden door de vijf connectors. De vijf connectors bevinden zich op de onderkant van de ECU en passen op vijf connectors van de hoofdkabelboom. De 12-, 16- en 18-pens connectors worden gebruikt voor het leveren van invoer- en uitvoersignalen naar en van de ECU. De resterende connectors worden gebruikt voor de bediening van de ABS.

*** Beschrijving ***

De SLABS ECU ontvangt een ononderbroken accu-voeding vanaf zekering 11 in de zekeringkast in de passagiersruimte. Een contact "aan"-signaal gaat vanaf de contact-schakelaar via zekering 28 in de

zekeringkast in de passagiersruimte. De ECU beschikt over een eigen voeding en hoeft niet te vertrouwen op het signaal van het contact om te worden geactiveerd.

De ECU is voorzien van een teller waardoor wordt vastgesteld hoe lang het SLS-systeem werkt en waardoor wordt voorkomen dat de werkcyclus van de compressor wordt overschreden. De ECU kan maximaal 1,5 uur geactiveerd blijven nadat het contact is afgezet zodat de teller kan blijven lopen teneinde te voorkomen dat de teller wordt teruggesteld door een contact-cyclus.

Als $\diamond \diamond$ n van de deuren wordt geopend zal de ECU - ongeacht de stand van het contactslot - worden geactiveerd. Het deur open-signaal wordt geregistreerd door de deur-schakelaar waardoor een massapad wordt voltooid hetgeen weer wordt geregistreerd door de ECU. De ECU kan geen onderscheid maken tussen de deuren. Het deur open-signaal activeert de ECU maximaal 30 minuten zodat het voertuig weer de juiste hoogte kan bereiken nadat een lading is verwijderd of passagiers het voertuig hebben verlaten.

De ECU levert een 5 Volt voeding naar ieder van de hoogte-sensors. De hoogte-sensors gebruiken die voeding voor het leveren van een analog ingangssignaal naar de ECU. De ECU is in staat om op basis van het ingangssignaal dat wordt ontvangen van de hoogte-sensors, de hoogte van het voertuig te berekenen. Zonodig kan dan door de ECU de lucht-toevoerenheid worden geactiveerd teneinde $\diamond \diamond$ n of beide lucht-veren omhoog of omlaag te bewegen tot het voertuig de juiste hoogte bereikt.

Als de SLS-compressor moet worden geactiveerd, levert de ECU een accu-voeding waardoor een SLS-relais wordt bekrachtigd. Dit relais bevindt zich in de zekeringkast in de motorruimte. Als de contacten van het relais worden gesloten gaat een 12 Volt voeding door gezeekerde verbinding 9 in de zekeringkast in de motorruimte en de relais-contacten zodat de compressor voor de lucht-toevoerenheid gaat werken. De ECU levert vervolgens de voeding voor $\diamond \diamond$ n of beide luchtregelklepsoleno \diamond des en/of de uitlaatklepsoleno \diamond de waardoor de lucht-veren worden opgeblazen of leeglopen. De compressor hoeft niet te worden geactiveerd om de lucht-druk van de lucht-veren te reduceren.

De ECU regelt tevens de werking van het hoorbare SLS-waarschuwingssignaal, de SLS-waarschuwinglamp en de ORM-waarschuwinglamp (terrein-hoogte). Als het contact in stand 'II' gedraaid, wordt door de ECU een 3 seconden durende gloeilamp-controle uitgevoerd waardoor de SLS- en ORM-waarschuwinglampjes in de instrumentengroep gaan werken teneinde te controleren of die lampjes ook inderdaad werken. Als het systeem functioneert of als door de ECU een storing wordt geregistreerd, zullen onder invloed van de ECU het betreffende waarschuwinglampje en hoorbare waarschuwingssignaal gaan werken. Dit hoorbare waarschuwingssignaal wordt bediend door de BCU (boord-regeleenheid) wanneer de BCU een signaal ontvangt van de SLABS ECU. Door de luidspreker aan de achterkant van de instrumentengroep wordt een hoorbaar waarschuwingssignaal gegeven.

Als de ORM-schakelaar maximaal 0,5 seconden wordt ingedrukt wordt een massapad voltooid dat door de ECU wordt gebruikt als een signaal voor het opblazen van de ORM (als dat door de condities wordt toegestaan). Als de ORM door de ECU wordt gestart, wordt hetzelfde massapad dat door de ORM-schakelaar werd voltooid, door de ECU naar de massa getrokken waardoor het ORM-waarschuwinglampje gaat branden. De verdere werking van de ORM-schakelaar wordt door de ECU gecontroleerd door het continu en zeer snel opheffen van de massa voor het ORM-waarschuwinglampje. Als de ORM-schakelaar langer dan 0,5 seconden wordt bediend, zal dit door de ECU worden gedetecteerd waardoor de ORM buiten werking wordt gesteld.

Het SLS-gedeelte van de SLABS ECU maakt ook gebruik van gegevens over de wegsnelheid die binnen de SLABS ECU worden geproduceerd door het ABS-systeem. De werking van de ORM-functie en de hoogste stand zijn gevoelig voor de wegsnelheid en deze gebruiken het ABS-signaal waarmee de snelheid van het voertuig wordt gecontroleerd.

Als de zender wordt gebruikt voor de omhoog/omlaag-functie van het SLS-systeem, worden door de

4	Rechter lucht-klep	Uitgangssignaal
5	Uitlaatklep	Uitgangssignaal
6	Lucht-compressor (SLS-relais)	Uitgangssignaal
7	Hoorbare waarschuwing	Uitgangssignaal
8	SLS - waarschuwingslampje	Uitgangssignaal
11	ORM-schakelaar/ORM-waarschuwinglamp	Ingangs/uitgangssignaal
12	Zender - omhoog/omlaag-signaal	Ingangssignaal
Connectors en pennen die niet zijn vermeld worden ofwel niet gebruikt, ofwel gebruikt voor het remsysteem. *** Beschrijving ***		



Storingsmodes

Storingen worden aangegeven door het SLS-waarschuwinglampje in de linker onderhoek van de instrumentengroep. Dit waarschuwingslampje gaat ononderbroken geel branden. In de onderstaande tabellen worden de systeem-storingen en de gevolgen voor de werking van het systeem vermeld.

Hoogte-sensors

Storing	Effect
Sensor-uitgangssignaal blijft hangen op 5 Volt	Voertuig wil niet recht staan
Sensor-uitvoersignaal blijft hangen op 0 Volt	Voertuig wil niet recht staan
Mechanische stang-verbinding tussen reactie-arm en sensor verbroken	Voertuig wil niet recht staan

Deur-schakelaar - ingangssignalen

Storing	Effect
De kabels en kabelboom voor open deuren zijn gebroken of kortgesloten naar accu-spanning.	De lucht-veren komen op niveau als   n of meer deuren worden geopend
De kabels en de kabelboom naar deur(en) kortgesloten naar massa	Door de lucht-vering wordt niet het juiste niveau bereikt

SLS-systeem; terrein-functie - schakelaar

Storing	Effect
Storing in de bedradingskabelboom	De terrein-functie kan niet worden gekozen
Storing in de terrein-schakelaar	De terrein-functie is geactiveerd als de schakelaar niet wordt gebruikt

Lucht-toevoereenheid - lucht-regelkleppen

Storing	Effect
Onderbroken circuit of kortsluiting in de kleppen	Voertuig komt niet op het juiste niveau of bereikt ongelijkmatig niveau

Lucht-toevoereenheid - compressor

Storing	Effect
Defect relais, storing in de kabelboom of compressor	Voertuig bereikt in opwaartse richting niet het juiste niveau