

# ■ **Vario Compact ABS**

**EMC - certificatie**  
**e1 021058**

■ **Beschrijving van het systeem**  
**Installatie**  
**Leveringsprogramma**

■ **2de uitgave**

■ © Copyright WABCO 2002

**WABCO**

**Vehicle Control Systems**  
An American Standard Company



<b>Het concept van Vario Compact ABS</b> .....	4
<b>1. Beschrijving van het ABS systeem</b>	
1. Montage van het ABS systeem .....	6
1.1 Montage modulair systeem .....	6
1.2 Mogelijke systeemconfiguraties en ABS regelprincipes.....	7
1.3 Controle van storingen .....	8
1.4 Beschrijving van een ABS regelcyclus .....	8
1.5 ABS regeling van een retarder .....	9
2. Combineren van systemen .....	9
3. Diagnoseprocedure .....	10
4. Herkenning van liftassen .....	10
5. Snelheidssignaal C3 .....	10
6. Kilometer teller .....	10
7. Geïntegreerde snelheidsafhankelijke schakelaar ( ISS) .....	11
8. Spanningsvoorziening .....	12
9. Signaleringslampen en hun functies .....	12
9.1 Werking van de signaleringslampen .....	12
9.2 Functies van de signaleringslampen .....	13
10. ABS modulators .....	14
11. Bepalen van bandenmaat en poolwielen .....	14
11.1. Verschillende bandenmaten per as .....	15
12. Speciale functies .....	15
12.1 Servicesignaal.....	15
12.2 Geïntegreerde notebook .....	16
12.3 Spanningsuitgang klem 15.....	16
13. Hulp bij eventuele storingen.....	16
14. Afkortingen .....	17
<b>2. Planning van een systeem</b> .....	18
<b>3. Componenten</b>	
Elektronica .....	21
Verkabeling .....	24
Het VCS stekersysteem .....	26
ABS magneetrelaisklep .....	27
ABS magneetregelklep .....	29
Geluiddemper .....	30
Sensoren .....	30
Standaard kabels .....	32
Voedingskabels .....	32
Magneet- en sensorkabels.....	33
Kabelverbinder .....	35
<b>4. Diagnose</b> .....	36
<b>5. Aanhangsel</b> .....	39
A. Standaard parameterlijst.....	40
B. Bandentypes voor kilometer teller .....	41
C. Vergelijkingsprincipe / ABS magneetregelklep en ABS magneetrelaisklep .....	43
D. Bepaling van bandenmaat en aantal tanden van de poolwielen .....	44
E. Index .....	45
F. Lijst van VCS documenten en documentatie .....	48

## Het systeem

In het begin van de jaren tachtig werden de eerste bedrijfsvoertuigen in serie met WABCO ABS uitgerust. Na motorwagens kwam snel de vraag om ook getrokken voertuigen van ABS te voorzien. De eerste aanhangwagens waren met het **Vario-B** ABS systeem uitgerust, dat tot 6S/6M - 6 kanalen - mogelijk was. Vanaf 1989 wordt het verkabelingsconcept van Vario-B overgenomen in het Va-

rio-C systeem. **Vario-C** was een groot succes, dankzij de makkelijke montage en de verbeterde diagnosemogelijkheden.

Op verzoek van de trailerbouwers om het inbouwen van ABS systemen op getrokken voertuigen te standaardiseren, heeft WABCO besloten het **Vario Compact Systeem (VCS)** te ontwikkelen.

## Mogelijkheden en systemen

VCS is een ABS systeem voor getrokken voertuigen (aanhangwagens en opleggers), dat direct gereed is voor montage en voldoet aan alle wettelijke voorschriften van de **categorie A** (A van advanced in tegenstelling tot categorie B van basic).

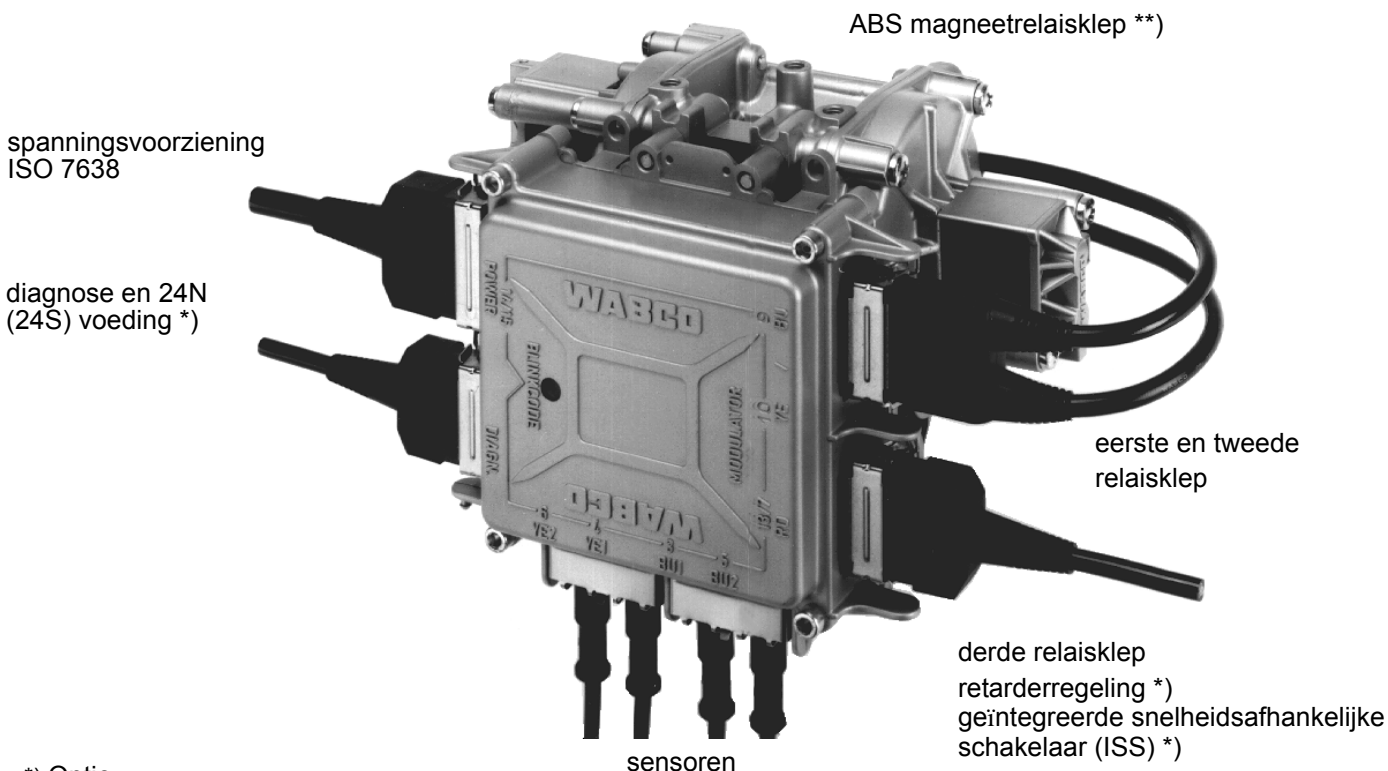
Het systeemoverzicht begint vanaf:

2S/2M voor opleggers tot

4S/3M voor aanhangwagens en opleggers met naloopas.

Overeenkomstig de voorschriften van de trailerbouwers is VCS leverbaar als compact systeem (elektronica samengebouwd met de ABS magneetrelaiskleppen) of als losse componenten (elektronica en kleppen worden afzonderlijk ingebouwd).

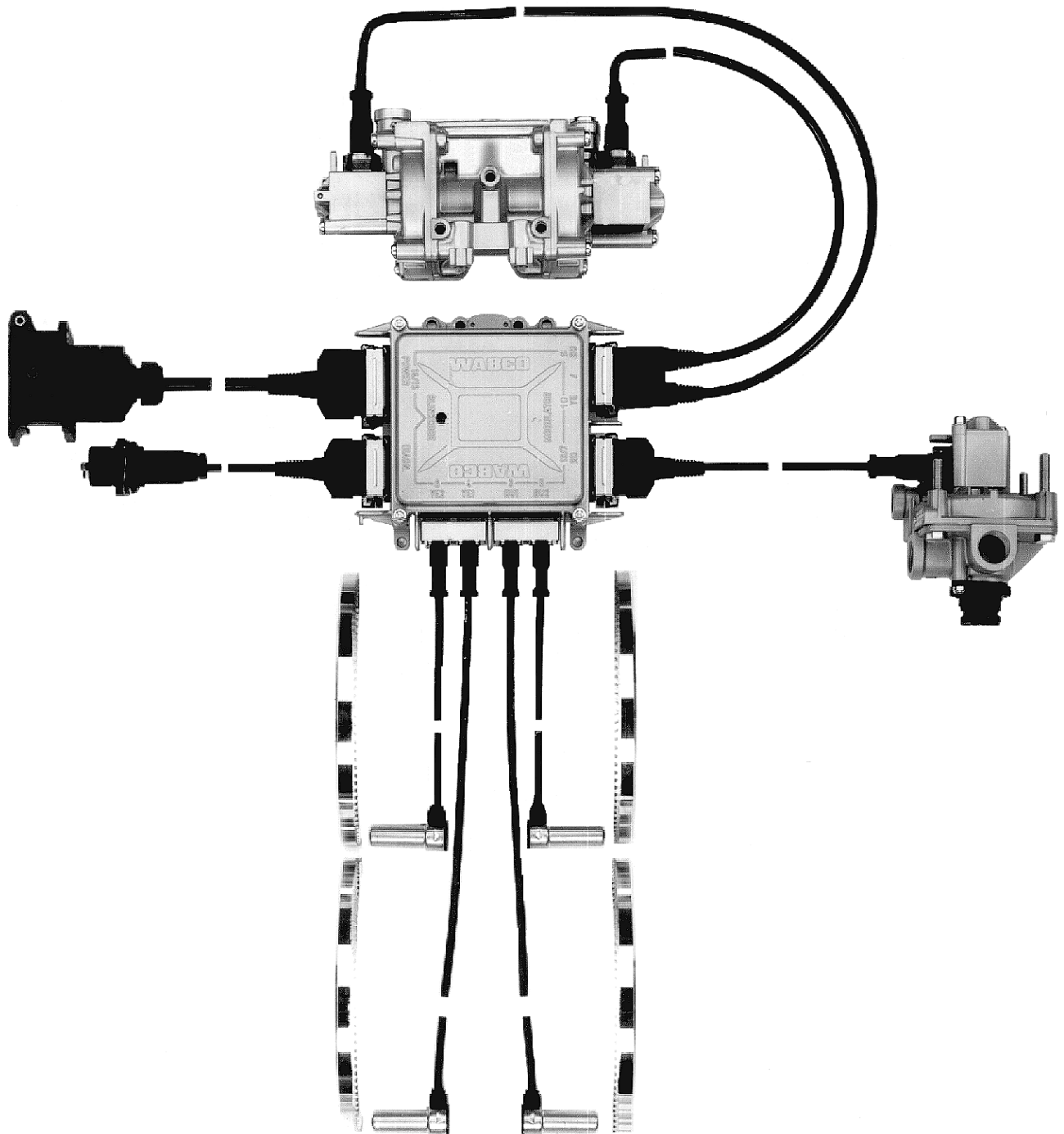
## Compacte bouwwijze



\*) Optie

\*\*) Optie: aangebouwd aan Compact elektronika

## Afzonderlijke elektronica

**Opmerking:**

De trailerbouwer ontvangt met het VCS systeem (als compact systeem of als losse componenten) direct te monteren elektronica, die volledig is afgedicht en voorzien van unieke stekerverbindingen, wat een snelle en betrouwbare montage mogelijk

maakt. Dit geldt ook voor het uitvoeren van diagnose en reparatiewerkzaamheden.

Het openen van de elektronica is niet meer nodig en ook niet toegestaan.

### 1. Montage van het ABS systeem

Het Vario Compact Systeem (VCS) is universeel bestemd voor getrokken voertuigen voorzien van luchtdrukremmen. De beschikbare systemen gaan van 2S/1M tot 4S/3M.

Het ABS systeem is een uitbreiding van het conventionele remsysteem en bestaat uit de volgende componenten:

- twee tot vier elektromagnetische wielsensoren met getande poolwielen gemonteerd op de wielnaven om de wielsnelheid te kunnen meten
- één, twee of drie elektropneumatische kleppen, die de volgende functies hebben:
  - ◆ remdruk verminderen
  - ◆ remdruk houden
  - ◆ remdruk verhogen

Men kan zowel ABS magneet-**relais**kleppen als ABS magneet-regelkleppen (zonder relaisfunctie) gebruiken. Het bepalen van het model hangt af van het bedrijfsvoertuig en vooral van de reactietijden. De juiste elektronica (zie hoofdstuk 10) moet met betrekking tot de gekozen modulators worden ingebouwd.

Zolang de elektropneumatische kleppen niet worden aangestuurd, is de remdruk, die door de chauffeur wordt op- of afgebouwd, ongewijzigd. Door de speciale functie «remdruk houden» is het rendement van het ABS verbeterd en het luchtverbruik verminderd.

- een ECU (Electronic Control Unit) is elektronica voor één, twee of drie regelkringen

- ◆ ingaande schakelkring
- ◆ hoofdschakelkring
- ◆ veiligheidsschakeling
- ◆ klepregeling

In de ingaande schakelkring worden de signalen, die op dat ogenblik door de elektromagnetische sensoren worden geproduceerd, gefilterd en ter bepaling van de periodeduur in digitale informatie omgezet.

De hoofdschakelkring bestaat uit een microcomputer. Deze heeft een complex programma voor de berekening en logische verbinding van de regelsignalen alsmede voor de output van de klepregeling.

De veiligheidsschakeling controleert bij het wegrijden alsmede bij geremd en ongeremd rijden het ABS systeem, d.w.z. de sensoren, magneet-regelkleppen, elektronica en verkabeling.

Deze signaleert mogelijk voorkomende storingen door een waarschuwingslamp en schakelt het systeem of een deel daarvan uit. Het conventioneel remmen blijft behouden, alleen de blokkeer-beveiliging is gedeeltelijk resp. volledig uitgeschakeld.

De klepregeling bevat transistoren, die door signalen komend van de hoofdschakelkring worden aangestuurd en de stroom voor de bediening van de regelkleppen schakelen.

De elektronische regeling van het Vario Compact ABS is een verdere ontwikkeling van het betrouwbare Vario-C ABS en gaat verder op die beproefde principes.

### 1.1 Montage modulair systeem

Het Vario Compact ABS is modulair en omvat de volgende systemen 2S/1M, 2S/2M, 4S/2M en 4S/3M. Daardoor kunnen praktisch alle type voertuigen worden uitgerust volgens de behoeften van de klant. Men moet

wel weten, dat een regelkring altijd de volgende componenten bevat:

- ◆ sensor
- ◆ modulator

## 1.2 Mogelijke systeemconfiguraties en ABS regelprincipes

Bij een **2S/1M configuratie** bestaat het ABS systeem uit twee sensoren en een modulator. Eén as, dus twee wielen worden geregeld. Eén van de wielen van deze as die het eerst de neiging heeft om te blokkeren domineert de ABS regeling en de regeling vindt plaats volgens het principe van **MAR = geModificeerde As Regeling**. Het 2S/1M systeem is dus een minimale configuratie, die alleen bij lichte éénassige opleggers of middenas-aanhangwagens kan worden toegepast. Wanneer men een dergelijk systeem inbouwt, moet men in ieder geval overwegen of de remweg, de veiligheid en de betrouwbaarheid voldoende zijn.

Bij een **2S/2M configuratie** zijn een sensor en een modulator aan iedere zijde van het bedrijfsvoertuig aan een regelkring verbonden. Alle andere wielen van iedere zijde, indien aanwezig, worden indirect meegestuurd. De remkrachten worden volgens het zogenoemde principe **IR = Individuele Regeling** geregeld. Daardoor krijgt iedere zijde van het bedrijfsvoertuig de maximale remdruk die past bij het wegdek en het remsysteem. Wanneer op een meerassig getrokken voertuig, met deze configuratie, de niet gesenseerde wielen worden meegeregeld, dan spreekt men van een **InIR = Indirecte Individuele Regeling**.

Bij een **4S/2M configuratie** worden aan iedere zijde van het bedrijfsvoertuig twee sensoren ingebouwd. De signalen van de beide wielen worden door de elektronica verwerkt om één modulator voor die zijde aan te sturen. Ook hier vindt een zijdelingse regeling plaats. De remdruk is, aan één

kant van het bedrijfsvoertuig, op alle wielen gelijk. De twee gesenseerde wielen van deze zijde worden volgens het principe van **MSR - geModificeerde Zijdelingse Regeling** geregeld.

Daardoor is één van de wielen, die het eerst de neiging heeft om te blokkeren, van één zijde van het bedrijfsvoertuig bepalend voor de ABS regeling van die zijde van het bedrijfsvoertuig. De beide modulatoren worden individueel geregeld. Aangezien per voertuigzijde wordt geregeld, kunnen wij van individuele regeling spreken.

Wanneer, bij meerassige bedrijfsvoertuigen voorzien van deze configuratie, niet gesenseerde wielen worden meegeregeld, dan spreekt men van een **InZR - Indirecte Zijdelingse Regeling**.

Een **4S/3M configuratie** moet worden gemonteerd op aanhangwagens met twee of drie assen en op opleggers met een nalooipas (fusee; niet gedwongen gestuurd). Op de stuurass worden twee sensoren en een modulator gemonteerd.

Dus hier heeft men een asregeling die gelijke drukken op beide wielen garandeert. De wielen van de nalooipas worden door modulator A aangestuurd.

De regeling gebeurt volgens het **MAR - geModificeerde As Regeling** - principe.

Op een andere as worden sensoren ingebouwd en een modulator garandeert een zijdelingse regeling. Deze wielen worden dus **IR (Individuele Regeling)** geregeld.

### Overzicht van systeemconfiguraties :

	2S/1M	2S/2M	4S/2M	4S/3M
aantal sensoren	2	2	4	4
aantal modulatoren	1	2	2	3
regelprincipe	MAR	IR	MSR	MAR + IR
aantal direct geregelde assen	1	1	2	2
retarderregeling	–	–	X	X
Liftas gesenseerd	–	–	X	X
ISS schakeluitgang	X	X	X	X



Daardoor kan men de volgende 4S/3M regelfilosofie beschrijven:

Een **MAR 2S/1M** combinatie voor de naloopas en een **IR 2S/2M** combinatie voor de andere as of assen.

De configuraties 4S/3M en 4S/2M kunnen ook een retarderregeling aansturen. In de brochure «Systemvorschläge» (nummer 815 020 007 3) zijn verschillende voorbeelden van systeemconfiguraties beschre-

ven. Bij alle configuraties kunnen aan de aanwezige modulatoren, naast de remcilinders van de gesen- seerde wielen, andere remcilinders worden verbonden.

Deze indirect meegeregelde wielen geven natuurlijk geen informatie aan de ECU. Daardoor kunnen wij ook niet garanderen, dat deze wielen niet zullen blokkeren.

### 1.3 Controle van storingen

Gedurende de werking wordt de ECU door een geïntegreerde veiligheidsschakeling bewaakt.

Wanneer een storing in het ABS systeem wordt gesignaleerd, zal óf een defect onderdeel (men spreekt van een selectieve uitschakeling) óf het volledige ABS systeem worden uitgeschakeld.

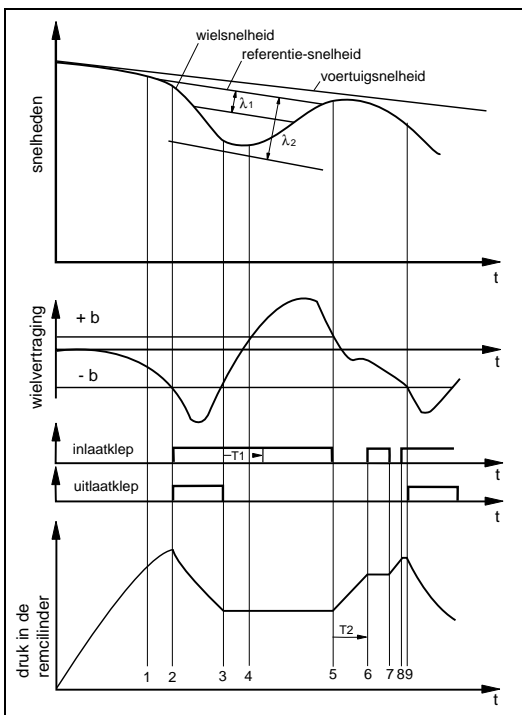
De normale remfunctie van de pneumatische bedrijfsrem blijft onveranderd.

De soort storing en het aantal keren dat deze storing voorkomt blijven steeds opgeslagen in het EEPROM geheugen van de elektronica (= niet vluchtig geheugen).

Door het selectieve uitschakelen van een defect component stelt men een restwerking van het ABS systeem veilig. Dit garandeert niet alleen een zo kort mogelijke remweg, maar ook een betere stabiliteit van het bedrijfsvoertuig.

### 1.4 Beschrijving van een ABS regelcyclus

De volgende afbeelding toont een regelcyclus met als belangrijkste waarden *wielvertragingsgrens* -b, *wielversnellingsgrens* +b en de *slipgrenzen*  $\lambda_1$  en  $\lambda_2$ .



afb. 1

Bij toenemende remdruk wordt het wiel sterker vertraagd. Bij punt 1 passeert de wielvertraging de grens, die de voertuigvertraging niet kan volgen. De referentiesnelheid die tot nu toe overeenkwam met de wielsnelheid wordt nu losgekoppeld van de wielsnelheid en verder bepaald volgens een proefondervindelijk gevonden gedrag. Uit de vastgestelde referentiesnelheden wordt de waarde opgebouwd en deze wordt in het algemeen als gezamenlijke referentiesnelheid van de wielen gebruikt. De slip wordt nu berekend uit de wielsnelheid en zijn maximale referentiesnelheid en die van een ander wiel.

Bij punt 2 wordt de vertraginggrens -b bereikt, hierdoor komt het wiel in

een instabiel gebied van de  $\mu$ - $\lambda$ -slipgrafiek. Het wiel is nu boven zijn maximale remkracht gekomen, iedere verdere toename van het remmoment verhoogt uitsluitend de wielvertraging

Daarom wordt de remdruk snel verminderd en neemt de wielvertraging na korte tijd af. De vertragingstijd wordt hoofdzakelijk bepaald door de hysteresis van de rem. Hierna leidt iedere drukverlaging ook tot afname van de wielvertraging. Bij punt 3 valt het vertragingssignaal -b weg en wordt de remdruk voor een bepaalde tijd T1 constant gehouden. Op wegen met een normale wrijvingscoëfficiënt komt de wielversnelling binnen deze tijd T1 boven de grens +b uit, punt 4. Zolang deze versnellingsgrens overschreden blijft, wordt de remdruk verder constant gehouden.

Wordt het signaal +b niet binnen de tijd T1 bereikt, bij zeer lage wrijvingscoëfficiënt, dan wordt de remdruk verminderd via het signaal  $\lambda_1$ . De hogere slipgrens  $\lambda_2$  wordt bij dit regelspel niet bereikt. Bij punt 5 valt het signaal +b weg. Het wiel bevindt



zich nu weer in het stabiele gebied van de  $\mu$ - $\lambda$ -splitkromme en de benutte  $\mu$ -waarde ligt iets onder de maximale waarde.

De remdruk wordt nu voor een bepaalde tijd T2 steil verhoogd om de hysteresis van de rem te overwinnen. Deze tijd T2 is voor de eerste regelcyclus vast ingesteld, maar wordt voor elke volgende regeling opnieuw berekend. Na deze steile instuurfase wordt de remdruk pulserend - afwisselend druk houden en druk verhogen - met kleine drukverschillen verhoogd

Deze weergegeven werking van de elektronica is niet vast voorgeschre-

ven, wordt echter aan het dynamische wielgedrag op de verschillende wrijvingscoëfficiënten van dat ogenblik aangepast, d.w.z. het systeem werkt adaptief. De grenzen voor de wielvertraging, -versnelling resp. - slip zijn eveneens niet constant, maar van meerdere parameters, bijv. de voertuig snelheid, afhankelijk.

Het aantal regelcycli komt voort uit het dynamisch gedrag van de totale regelkring - ABS-regelklep - wielrem - wiel - rijweg. Daarbij is de wrijvingscoëfficiënt van betekenis. Gebruikelijk zijn 3 tot 5 cycli per seconde, op nat ijs minder.

### 1.5 ABS regeling van een retarder

Het Vario Compact ABS heeft de mogelijkheid om de werking van een retarder mee te regelen. Deze regeling gebeurt door een aan-/ uitschakeling. Het systeem, ingebouwd in de elektronica, stuurt een relais aan. Dit relais schakelt de retarder uit en weer aan. Om de retarder uit te schakelen stuurt de elektronica +24 Volt uit. Dit relais is niet geïntegreerd in de elektronica, maar moet gemonteerd worden in een aparte verbindingsdoos of in het deksel van de ECU van de retarder. Op pagina 22 vindt u het aansluitschema als voorbeeld voor een dergelijke schakeling.

Wanneer een getrokken voertuig gelijktijdig voorzien is van een VCS systeem en een retarder, dan komen alleen de systemen 4S/3M en 4S/2M in aanmerking. De as uitgerust met de retarder moet altijd met de sensoren c en d worden verbonden. Het is belangrijk dat niet alleen de as met retarder sensoren heeft, maar dat ook nog een extra as is voorzien van

sensoren, omdat de as uitgerust met retarder veel zwaarder is en dus een ander dynamisch gedrag heeft dan een normale as. Als het voertuig naast een retarder ook nog een liftas heeft, dan mag deze niet worden gesenseerd.

Wanneer de retarder bediend wordt en wanneer één of twee wielen de neiging hebben om te blokkeren, dan wordt de retarder uitgeschakeld. Wanneer de wielen weer vrijlopen wordt de retarder weer ingeschakeld tot er een nieuwe blokkering of te grote wielvertraging wordt bereikt of tot de chauffeur de retarder uitschakelt.

Wanneer de chauffeur de retarder bedient en ook de bedrijfsrem en indien één van de gesenseerde wielen de neiging heeft om te blokkeren (ten gevolge van de remkracht) wordt de retarder gedurende de ABS regeling van de bedrijfsrem volledig uitgeschakeld.

## 2. Combineren van systemen

Alle componenten van het Vario-C systeem, zoals sensoren, magneet-regelkleppen en magneetrelais-kleppen, zijn ook te gebruiken met het nieuwe VCS systeem.

Maar omdat bij VCS een nieuw systeem insteekkoppelingen wordt gebruikt, moeten de voedingskabels, verlengkabels voor sensor- en magneetklep worden gewisseld.

### 3. Diagnoseprocedure

De VCS elektronica heeft een diagnoseprocedure volgens ISO standaard 9141.

Hierdoor is het mogelijk:

- de storingen te lezen: soort en aantal
- de storingen na reparatie te wissen

- een functietest uit te voeren
- een diagnose te maken en systemen te parametren
- de kilometerteller te lezen en te kalibreren.

### 4. Herkenning van liftassen

Wanneer het bedrijfsvoertuig met een liftas is uitgerust en deze as van sensoren is voorzien, herkent de elektronica automatisch of de as gehoeven is of niet.

In de VCS brochure «Systemvorschläge» (nummer 815 020 007 3) zijn verschillende voorbeelden van bedrijfsvoertuigen met liftas of liftassen beschreven.

<b>Belangrijk:</b> de liftas moet verbonden zijn met de sensoren e en f, de sensoren c en d mogen dus niet met een liftas zijn verbonden!
---

### 5. Snelheidssignaal C3

Het Vario Compact ABS beschikt over een C3 snelheidssignaal. Hiermee kunnen alle systemen, die dergelijke informatie nodig hebben, worden aangestuurd, bijv. ECAS. Het gaat hierbij om blokspanning conform het signaal van de tachograaf. De juiste technische informatie van de VCS elektronica is te

vinden in de afzonderlijke specificatie.

Bij stilstand wordt een minimale snelheid van 1,8 km/u uitgestuurd.

Dit is nodig om de verbinding tussen ABS en ECAS actief te controleren.

### 6. Kilometerteller

Het VCS systeem heeft een geïntegreerde kilometerteller die, wanneer het ABS systeem onder spanning staat, de afgelegde afstand in miles of kilometers opneemt. Twee afzonderlijke functies zijn mogelijk:

- Totaal kilometerteller: deze geeft de afstand aan, die door het bedrijfsvoertuig sinds de in bedrijfstelling is afgelegd. Deze waarde kan regelmatig worden afgelezen met óf de Compact Tester óf de Diagnostic Controller.
- Dagteller: deze kan zodanig worden gewist, dat men bijv. de afstand tussen twee onderhoudsbeurten kan aflezen. Het

lezen en wissen van deze teller is alleen met de Diagnostic Controller mogelijk.

Om deze functies te kunnen gebruiken, moet de elektronica de nodige informatie gekregen hebben in verband met omtrek van de band, aantal tanden van de poolwielen van de as waar de sensoren c en d verbonden zijn. Alleen bij aanhangwagens met retarder worden de sensoren e en f verbonden met de kilometerteller. De standaardinstelling van de kilometerteller is aangegeven in aanhangsel A. De nauwkeurigheid van het systeem is in dit geval 100 meter.

Om nauwkeurige informatie te krijgen, moeten deze gegevens worden veranderd wanneer er een te groot verschil is met de gemonteerde banden. De bandenfabrikanten geven tabellen uit die de dynamische bandenometrek vermelden. Wanneer deze waarden niet feilloos zijn, is het altijd mogelijk deze naderhand te corrigeren. De aangegeven kilometerstand wordt automatisch met de nieuwe waarde geactualiseerd. Er kan een zeer grote nauwkeurigheid worden bereikt. Deze nauwkeurigheid ligt tussen de 1% en 3% en is alleen afhankelijk van de fabricagetoleranties en van de slijtage van de banden. In aanhangsel B vindt u de mogelijke afwijkingen, wanneer een verschil bestaat tussen de parametring en de gemonteerde banden.

Het kalibreren van de kilometerteller gebeurt met de WABCO Diagnostic Controller aan de hand van het aantal tanden van de poolwielen en de bandenmaat.

Wanneer speciale poolwielen worden gebruikt is een speciale kalibrering (sk) nodig.

$$SK = 59,76 \frac{1}{\text{mm}} \times \frac{\text{Bandenometrek [mm]}}{\text{Aantal tanden van het poolwiel [-]}}$$

Voorbeeld:

Aantal tanden van het poolwiel  
= 64  
Bandenometrek = 2.075 mm  
( bandenmaat 185/75r16c )

$$SK = 59,76 \frac{1}{\text{mm}} \times \frac{2075\text{mm}}{64} = 1938$$

Men moet dus deze speciale kalibreringsconstante (in dit geval 1938) ingeven met de WABCO Diagnostic Controller.

Om de kilometerteller te kunnen gebruiken, heeft men een constante voeding nodig volgens ISO 7638. Wanneer de ECU niet constant met stroom gevoed wordt, werkt de kilometerteller niet correct. Wanneer de ECU spanning krijgt via de remlichten, werkt de kilometerteller alleen als men de remmen bedient. De kilometerteller zal dus niet correct werken, omdat deze alleen de afgelegde afstand zal optellen gedurende het remmen (remwegmeter).

Ook met een dubbele voeding ISO 7638 + 24N remlichten is de nauwkeurigheid niet gegarandeerd.

## 7. Geïntegreerde snelheidssafhankelijke schakelaar ISS

Enkele modellen VCS elektronica hebben een schakeluitgang (integrated speed swithc, **ISS**), die afhankelijk van de snelheid van het bedrijfsvoertuig werkt. Wanneer het voertuig een voorgeparametreeerde snelheid overschrijdt of onderschrijdt, verandert de schakeling van deze uitgang. Hiermee is het mogelijk, bijv. magneetrelais- of magneetkleppen, afhankelijk van de snelheid, in of uit te schakelen.

Als toepassing kan deze functie in aanmerking komen bij bedrijfsvoertuigen waar de schakeling afhankelijk van de snelheid moet gebeuren:

- automatische terugkeer naar rijniveau bij een conventioneel luchtveersysteem

- liftassen die afhankelijk van de snelheid moeten worden geheven of neergelaten

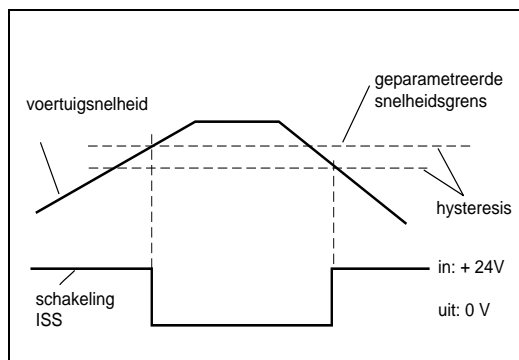
- stuurassen of naloopassen die afhankelijk van de snelheid moeten worden geblokkeerd

Om de ISS functie te activeren moet de elektronica eerst op een configuratie met ISS geparametreeerd worden (bijv. 4S/3M + ISS), anders is deze niet werkzaam.

De snelheid is regelbaar tussen 4 en 120 km/uur.

In aanhangsel A vindt u de standaardinstelling van deze schakelaar.

Door te parametren kan de functie van de schakeluitgang (ISS) worden vastgelegd. Daarbij zijn twee werkwijzen (afb. 2) "standaardfunctie" en "impulsfunctie" mogelijk:



afb. 2

### Standaardfunctie

Onder de geparametreerde snelheidsgrens is de schakeluitgang ingeschakeld. In deze stand wordt +24 V uitgestuurd. Bij het bereiken van de grens wordt de uitgang uitgeschakeld. Wanneer weer onder de grens wordt gekomen, is er eerst nog een hysteresis van 2 km/u, voordat de uitgang weer wordt ingeschakeld.

### Impulsfunctie

Onder de geparametreerde snelheidsgrens is de schakeluitgang uitgeschakeld. Bij het bereiken van de grens wordt de uitgang gedurende 10 seconden (impuls) ingeschakeld. Na afloop van deze tijd wordt de uit-

gang weer onafhankelijk van het rijgedrag weer uitgeschakeld.

De impuls wordt pas een tweede maal uitgevoerd, wanneer het voertuig daarvoor heeft stilgestaan ( $v = 0$  km/u).

Met de Diagnostic Controller of de PC diagnose wordt deze functie geparametreerd.

In geval van foutmelding moet worden vastgesteld, dat de door de schakeluitgang aangestuurde instellingen op een veilige wijze zijn geschakeld. Bij uitval van de spanningsvoorziening moet bijv. een gestuurde as worden geblokkeerd, omdat dit de veilige wijze voorstelt. De voertuigfabrikant moet de aan te sturen instellingen zo vastleggen, dat dit is gewaarborgd.

Op pagina 23 vindt u de verkabeling van de geïntegreerde snelheidsafhankelijke schakelaar (ISS).

## 8. Spanningsvoorziening

Het VCS werkt met een nominale spanning van 24 Volt gelijkstroom.

De belangrijkste spanningsbron wordt aangesloten door een 5-polige voedingsaansluiting volgens ISO 7638, die de voorkeur van WABCO en andere grote leveranciers heeft.

Enkele elektronica's kunnen ook met andere spanningsbronnen werken, o.a. ISO 1185 (remlichten 24N) en ISO 3731 (permanente voeding 24S).

Deze kunnen naar believen worden gebruikt. Wanneer 24N / 24S / ISO 7638 tegelijkertijd moeten worden ingezet, dan is een extra externe schakeling over een relais vereist. Een aansluitschema vindt u op pagina 24. Wanneer meerdere voorzieningen zijn aangesloten, kiest het ECU die, die het eerst ter beschikking staat. Wanneer een voorziening uitvalt, wordt automatisch op de volgende overgeschakeld.

## 9. Signaleringslampen en hun functies

### 9.1 Werking van de signaleringslampen

Het Vario Compact ABS kan maximaal drie signaleringslampen aansturen:

- signaleringslamp **SILA** (Sicherheitslampe) in de cabine van de motorwagen over de ISO 7638 verbinding
- geïntegreerde signaleringslamp **LED** (Light Emitting Diode) van de ECU
- bij dubbele voeding ISO 7638/

24N of bij drievoudige voeding ISO 7638/24N/24S wordt een externe groene SILA lamp op het kopschot van het getrokken voertuig gemonteerd, zichtbaar door de achteruitkijkspiegel

De geïntegreerde SILA van de ECU is altijd aanwezig.

De SILA lampen in motorwagens en de groene externe SILA lamp op het getrokken voertuig werken volgens het parametren van de ECU.

De WABCO elektronica wordt als volgt geparametreerd:

- in stilstand gaat de geïntegreerde lamp uit na ongeveer 3 seconden, wanneer het systeem geen storingen bevat
- een actueel aanwezige storing wordt automatisch en permanent aangegeven door blinkcodes

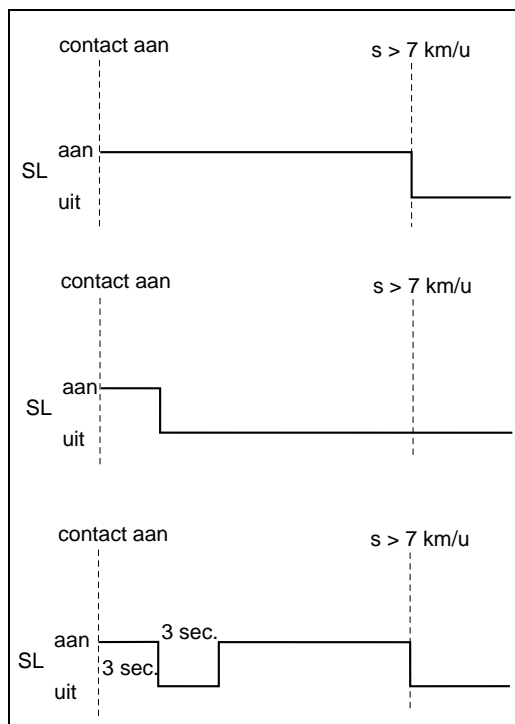
De externe groene SILA aan het getrokken voertuig is alleen actief wanneer het systeem stroom krijgt via ISO 1185 /24N bij bediening van het rempedaal of via ISO 3731 die een permanente voeding heeft. Alleen dan is de werking van deze SILA synchroon met de werking van de SILA in de motorwagen.

Wanneer de blinkcode geactiveerd is, werken de signaleringslampen synchroon en worden identiek aangestuurd. Na het aflopen van de blinkcode komt het systeem in de aanvangsfase terug. In geval van een storing gebeurt dus het volgende:

- na het herkennen van de storing door de ECU wordt de SILA in de motorwagen ingeschakeld en, indien gevoed, de externe groene SILA van het getrokken voertuig
- de interne SILA LED van de ECU begint automatisch te branden, indien de storing nu aanwezig is.

## 9.2 Functies van de signaleringslampen

Het VCS kan drie verschillende functies van de signaleringslamp (SL) uitvoeren (zie afzonderlijke afbeelding). Deze drie verschillende functies worden hierna beschreven en kunnen te allen tijde geparametreerd worden:



afb. 3

oplossing 1:  
is de door WABCO standaard geparametreerde functie van de SILA aansturing. Wanneer het systeem in orde is, gaat de lamp uit vanaf ongeveer 7 km/uur.

oplossing 2:  
de tweede mogelijkheid wordt ook bij personenwagens toegepast. De lamp gaat onmiddellijk uit wanneer geen statische storing aanwezig is.

oplossing 3:  
is een afwijkende functie. Bij deze oplossing gaat de lamp gedurende 3 seconden uit wanneer geen statische storing aanwezig is. Dan gaat deze lamp aan en weer uit boven de 7 km/uur wanneer geen dynamische storing ontdekt wordt.

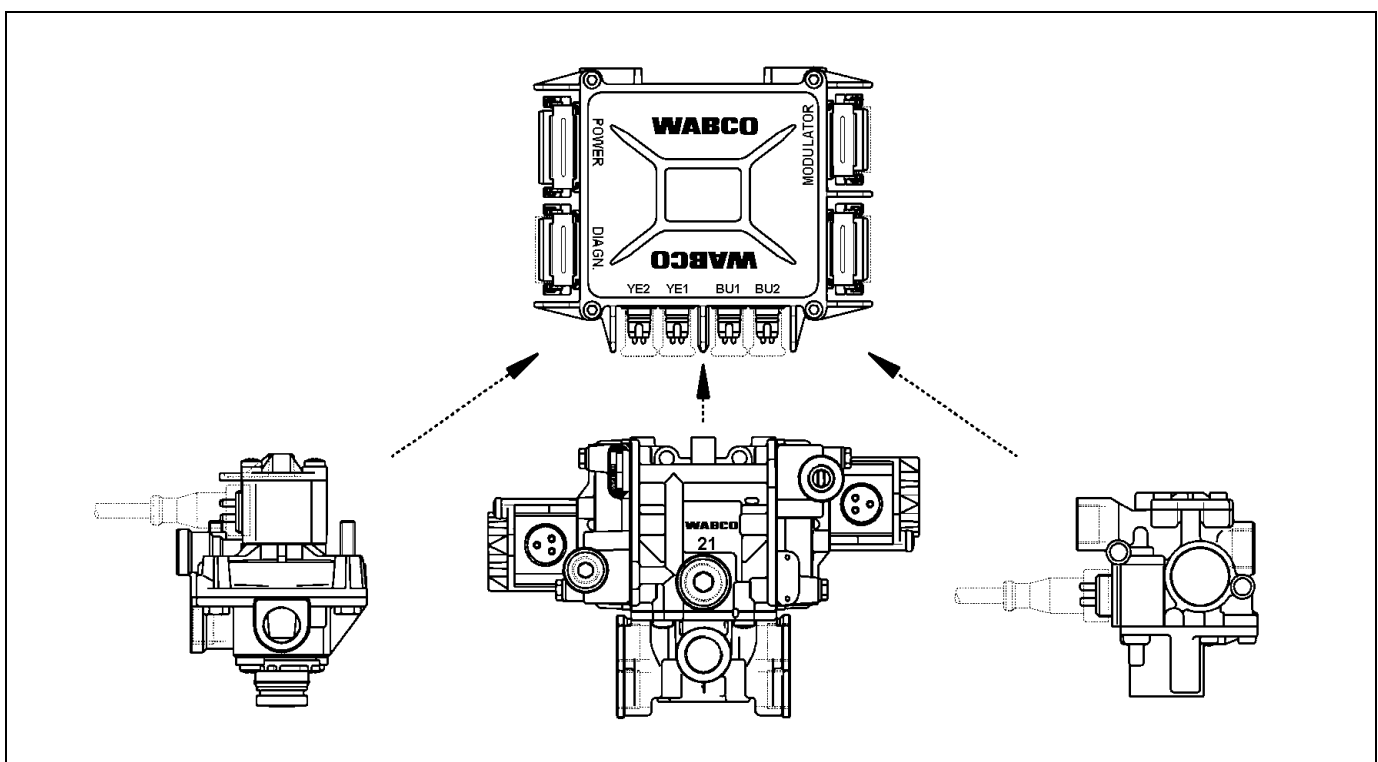
Doordat er ook configuraties bestaan met alleen twee sensoren bestaat het gevaar (wanneer beide sensoren een zeer grote luchtspleet hebben bijv. na onderhoudswerkzaamheden en/of vernieuwing van de remvoering), dat dit bij oplossing 2 niet wordt herkend. Dus het ABS systeem is niet operationeel en toch blijven de signaleringslampen niet branden tijdens het rijden. Dit nadeel hebben de oplossingen 1 en 3 niet. Deze hebben dus bij getrokken voertuigen de voorkeur.

De WABCO parametring vindt u in aanhangsel A.

### 10. ABS modulatoren

Het Vario Compact ABS kan magneetrelaiskleppen (bijv. 472 195 031 0 of 472 195 041 0) aansturen. De ABS magneetrelaiskleppen werden speciaal voor getrokken voertuigen ontwikkeld. Deze kunnen gewone relaiskleppen zonder ABS functie vervangen om de voorgeschreven reactietijden te halen. Ze zijn ontwikkeld om een zo klein mogelijk stroomverbruik (1,65A per klep) te verbruiken. Dit is bijzonder belangrijk voor de bedrijfsvoertuigen die geen permanente stroomvoeding hebben;

die via 24N (remlichten of ISO 1185) of via 24S (ISO 3731) gevoed worden, dus zonder ISO 7638. In veel gevallen zal een ABS magneetregelklep, bijv. 472 195 018 0, voldoende zijn voor kleine aanhangwagens of middenas-aanhangwagens die met kleine membraencilinders uitgerust zijn en die dus zonder relaisklep voldoende reactietijd kunnen halen. Met één of meerdere relaiskleppen zouden de remmen te snel aanspreken, waardoor blokkeren van de wielen het gevolg kan zijn.



afb. 4

In dit geval moet men een ECU gebruiken die kan werken met deze kleppen 472 195 018 0. Deze elektronica kan ook werken met magneetrelaiskleppen of met een combinatie van beide type kleppen.

Wanneer (motorwagen) magneetregelkleppen 472 195 018 0 verbonden zijn, is het stroomverbruik aanmerkelijk hoger, omdat bij het ontlichten de twee magneten gelijktijdig aangestuurd kunnen worden. In

dit geval is het sterk aan te raden de permanente voeding volgens ISO 7638 te gebruiken; met twee maal vier mm<sup>2</sup> draaddoorsnede voor VCS. De elektronica's die in aanmerking komen, hebben de nummers 446 108 031 en 446 108 041 0. Aanhangsel C geeft een overzicht van de functiewerking van beide type modulatoren.



## 11. Bepalen van bandenmaat en poolwielen

Voor een goede werking van ABS is het belangrijk, dat een juiste keuze wordt gemaakt van het aantal tanden van de poolwielen en de gebruikte bandenmaat.

Voor één bepaalde bandenmaat is, theoretisch, maar één bepaald aantal tanden van het poolwiel mogelijk. Om het aantal poolwielen te beperken, is het mogelijk binnen de toegelaten toleranties voor ieder poolwiel een zekere reeks bandenmaten te

monteren. Daardoor kan men met één bepaald poolwiel een redelijk grote variatie van bandenmaten monteren. Dit is te zien in aanhangsel D.

In het gearceerde gebied vindt u de mogelijke combinaties tussen het aantal tanden van de poolwielen en de bandenmaten.

### 11.1 Verschillende bandenmaten per as

In uitzonderlijke gevallen kan het nodig zijn verschillende bandenmaten op een bestaand bedrijfsvoertuig te monteren.

Wanneer het verschil van de rolomvang niet groter is dan 6,5 % is dit toegestaan en heeft dit geen invloed op de ABS functies. Als het verschil groter is dan 6,5 % kan de VCS elektronica worden gerepareerd. Daardoor wordt er vermeden dat andere of speciale poolwielen moeten worden gebruikt (dit was het geval bij het Vario-C systeem).

Deze nieuwe parametrisering gebeurt uitsluitend met de WABCO Diagnostic Controller en alleen door bevoegd personeel met een speciale programmakaart en toestemming van WABCO. Doordat er belangrijke parameters in de elektronica worden veranderd, heeft men een **pin** (persoonlijke identificatie nummer) nodig, dat alleen op aanvraag door WABCO wordt vrijgegeven en op naam wordt geregistreerd.

## 12. Speciale functies.

### 12.1 Servicesignaal

Het servicesignaal is een functie, die de chauffeur informeert als het voertuig een ingeprogrammeerde afstand heeft afgelegd. Deze functie kan benut worden om na een vastgelegde afstand de chauffeur te informeren dat het voertuig een servicebeurt nodig heeft.

Met behulp van de Diagnostic Controller of PC Diagnose kan deze functie geactiveerd worden. Af fabriek is in de elektronica deze functie niet geactiveerd. De afstand is vrij programmeerbaar. Nadat het voertuig de afstand heeft afgelegd, zal na het inschakelen van het contact de ABS lamp 8 x knipperen. Dit is voor

de chauffeur het teken dat het voertuig een servicebeurt moet hebben. Elke keer na het inschakelen van het contact zal de ABS lamp gaan knipperen.

Als de servicebeurt is verricht, kan de service-interval met de Diagnostic Controller, PC Diagnose of Compact Tester teruggezet worden. Het servicesignaal zal na het (wederom) overschrijden van deze afstand weer worden geactiveerd.

De af fabriek ingeprogrammeerde afstand is in aanhang A aangegeven.



### 12.2 Geïntegreerde Notebook

De ABS elektronica beschikt over een geheugendeel dat als geïntegreerd notebook gebruikt kan worden. Men kan hier data invoeren voor eigen gebruik. Met behulp van de PC Diagnose kan men dit geheugendeel invullen.

De gebruiker heeft de keuze tussen twee structuren van het notebook, die als alternatief, maar niet tegelijkertijd gebruikt kunnen worden:

- WABCO schema
- vrij notebookgeheugen

Het WABCO schema is een vastgelegd deel waar voertuigrelevante gegevens kunnen worden inge-geven. Hieronder valt informatie over het voertuig, zoals chassisnummer,

luchtveer en ALR gegevens. Deze gegevens staan weliswaar ook in de handboeken behorende bij de voertuigen, echter deze gegevens zijn niet altijd vrij beschikbaar.

Als alternatief kan ook het vrij toegankelijke notebook-geheugen worden gekozen. Hier staat een geheugen van 340 tekens ter beschikking, waar naar believen tekst met cijfers kan worden ingevoerd.

Beide geheugens kunnen via een password, dat uit vier cijfers of letters bestaat, beschermd worden. Zonder de invoer van een password kunnen de gegevens wel gelezen, maar niet gewijzigd worden.

Af fabriek zijn beide geheugens niet beschreven.

### 12.3 Spanningsuitgang klem 15

Enkele VCS elektronica's bezitten een uitgang, die de geschakelde boordspanning uitstuurt (klem 15). Hiermee kunnen bepaalde nevenfuncties geschakeld worden. Deze uitgang bevindt zich op pin 5 van de rode modulator uitgang (RD), zie het aansluitschema van bladzijde 24.

De maximale belasting is begrensd op 1 ampère. Alle geschakelde ver-

bruikers moeten afzonderlijk geze-kerd worden. Om de uitgang op de verbruikers aan te sluiten heeft WABCO de kabels 449 454 000 0 of 449 402 000 0 in het programma (zie voor het volledige overzicht bladzijde 32).

### 13. Hulp bij eventuele storingen

Hierbij enige voorbeelden van storingen.

Alle wijzigingen moeten zonder stroom plaatsvinden.

storingsafbeelding	mogelijke oorzaak	oplossing
het systeem laat zich niet parametren; geïntegreerde lamp blijft permanent branden	de storing is aanwezig	storing herstellen; systeem uit- en inschakelen
men kan de storing niet wissen; geïntegreerde lamp blijft branden	de storing is aanwezig	storing herstellen; systeem uit- en inschakelen
storing snelheidssprong; direct na het inschakelen	sensorkabel te dicht bij een voedingskabel of magneetkabel gemonteerd	deze afstand vergroten
SILA in motorwagen en geïntegreerde lamp blijven permanent aan; storing is aanwezig	de «L»leiding is aan de massa verbonden	herstellen; verbinding van «L» leiding onderbreken
storing is ook na herstel aanwezig	het herstel van de storing wordt alleen na «reset» herkend	systeem uit- en inschakelen «reset»
geen functie van de Diagnostic Controller in combinatie met ABS met dubbele voeding	de stroomvoorziening van de Diagnostic Controller bij dubbele voeding moet via de remlichten gebeuren	bedrijfsrem bedienen
ISS functie is niet aanwezig	ISS is niet geconfigureerd	systeem configuratie op ISS instellen (4S/3M met ISS)

## 14. Afkortingen

$\mu$	wrijvingscoëfficiënt	InSR	indirecte zijdelingse regeling
$\lambda_1$	slippgrens 1		
$\lambda_2$	slippgrens 2	IR	individuele regeling
+b	wielversnellingsgrens	ISO	Internationale Standaardisatie Organisatie
-b	wielvertragingsgrens		
2S/1M	2 sensoren en 1 modulator	ISS	geïntegreerde snelheidsafhankelijke schakelaar
2S/2M	2 sensoren en 2 modulatoren		
4S/2M	4 sensoren en 2 modulatoren	MAR	gemodificeerde asregeling
4S/3M	4 sensoren en 3 modulatoren	MSR	gemodificeerde zijdelingse regeling
ABS	Anti Blokkeer Systeem	PIN	persoonlijk identificatienummer
C3	snelheidssignaal		
ECAS	elektronisch geregelde luchtvering	SK	speciale kalibratie constante voor kilometerteller
	<b>Electronically Controlled Air Suspension</b>	VCS WL	Vario Compact ABS signaleringslamp ("Warnlampe")
ECU	elektronica		
	<b>Electronic Control Unit</b>		
InAR	indirecte asregeling		
InIR	indirecte individuele regeling		

### Planning van een systeem

De ECU 446 108 030 0 kan als universele variant dienen voor de systemen vanaf 4S/3M tot 2S/2M. De «vereenvoudigde» versie 446 108 040 0 kan toegepast worden voor de

systemen vanaf 4S/2M tot 2S/2M. De aansluiting voor de derde modulator is hier niet aanwezig. Beide elektronica's kunnen op 2S/ 1M worden geparametreerd.

### Het senseren

Alleen gesenseerde wielen blijven in alle omstandigheden vrij van blokkering.

Om kosten te besparen kan men twee wielen van één kant van een 3-assige oplegger bijv. samen verbinden. Een blokkering van de niet ge-

senseerde wielen kan niet worden uitgesloten. Indien men kiest voor een compromis tussen ABS regeling en kosten, dan gaat men naar een 2S/2M systeem voor een 3-assige oplegger.

### Serie-uitvoering / inbouw achteraf

Het is beter één as meer te voorzien van sensoren bij nieuwbouw (met de daarbij behorende beproevingen), dan achteraf een bedrijfsvoertuig te moeten ombouwen.

Het is bewezen, dat om achteraf één as meer te voorzien van sensoren de kosten aan arbeidslon en materiaal hoger zijn dan de meerprijs bij nieuwbouw.

### «GGVS» bedrijfsvoertuigen

Sedert 1990 zijn de voorschriften TRS 002 (Technische Richtlinie Strasse) niet meer geldig. Deze zijn vervangen door de «GGVS» of «ADR» voorschriften. Alle WABCO

componenten, zowel voor Vario-C als voor VCS, zijn volgens de GGVS / ADR voorschriften goedgekeurd.

ADR is ongeveer gelijk met GGVS reglementering.

**ADR** in het Engels:

European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road.

**ADR** in het Frans:

Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route.

### OPGELET !!!!

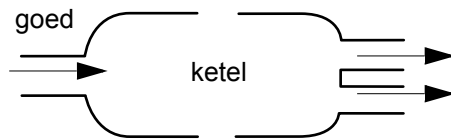
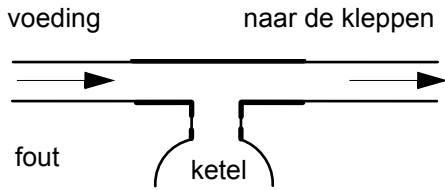
Men vergelijkt dikwijls GGVS met explosievrije voorschriften.

Dit is niet juist.

Op bepaalde plaatsen, bijv. in de nabijheid van tankstations waar explo-

sievrije onderdelen voorgeschreven zijn, mogen geen ABS componenten ingebouwd worden

## Luchtleidingen

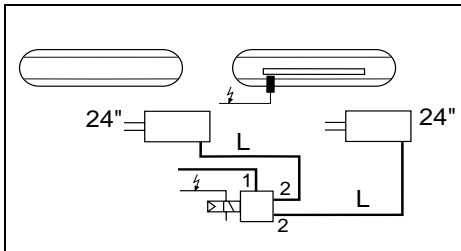


Lange bedrijfsvoertuigen en grote remcilinders kunnen met betrekking tot de reactietijd kritisch worden. Gelieve in zulke gevallen aandacht te besteden aan de volgende punten: gebruik zo weinig mogelijk T-stukken, ellebogen en te kleine remleidingen. Voor de inhoud van de

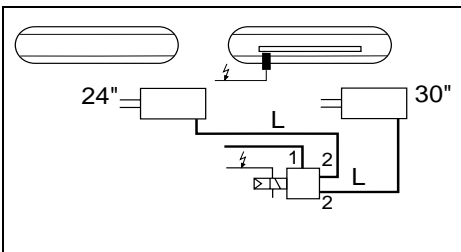
ketels zie onze brochure TÜV-goedkeuring.

Voor een reactietijdmeting kunt u altijd gebruik maken van de testapparatuur van WABCO.

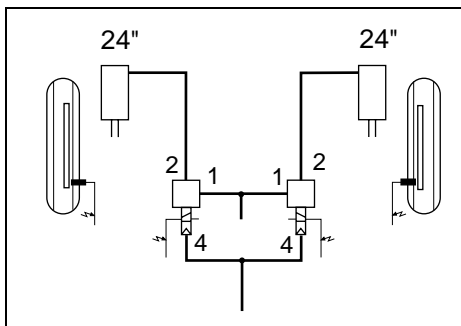
## Schakeling van de ABS magneetrelaiskleppen 472 195 03. 0



**afb. 5**  
gelijke L maat met gelijke remcilinders



**afb. 6**  
bij verschillende remcilinders L naar kleinere cilinder groter kiezen



**afb. 7**  
stuur - en voedingsleidingen zo veel mogelijk gelijk houden

De ABS magneetrelaisklep moet aan het chassis worden gemonteerd. Montage op de as is niet toegestaan.

Voor een correcte werking van de ABS functies in verbinding met de gespecificeerde WABCO remcomponenten is het in principe noodzakelijk dat de remdruk in de aangesloten remcilinders de stuurdruk in de ABS magneetrelaiskleppen snel genoeg kan volgen. Een ABS magneetrelaisklep kan in het algemeen 2 liter lucht (twee membraancilinders type 30") snel genoeg beluchten.

De lengte van de leidingen tussen de remcilinders en de ABS magneetrelaiskleppen moet zo kort mogelijk zijn: m.a.w. niet langer dan 2,5 meter.

Wanneer er twee remcilinders door een ABS magneetrelaisklep worden aangestuurd, moet men zorgen dat de leidingen verbonden aan de aansluitpoorten 2 dezelfde lengte hebben. Zie afbeelding 5.

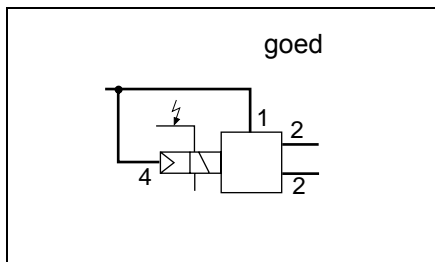
De inwendige diameter van de leidingen moet tussen 9 en 11 mm liggen.

De voedingsleiding naar de ABS magneetrelaisklep aansluitpoort 1 moet zo groot mogelijk zijn; tenminste 9 mm doorgang.

Wanneer twee ABS magneetrelaiskleppen door een voedingsleiding verbonden zijn (afbeelding 7) moet men ervoor zorgen, dat de leidinglengten en de leidingdiameters gelijk zijn om gelijkwaardige reactietijden te garanderen. Dit geldt ook bij gebruik van T-stukken.

De stuurleidingen (aansluitpoort 4) naar de ABS magneetrelaiskleppen moeten een diameter hebben van tenminste 6 mm en, indien mogelijk, dezelfde afmetingen naar alle commando-aansluitpoorten.

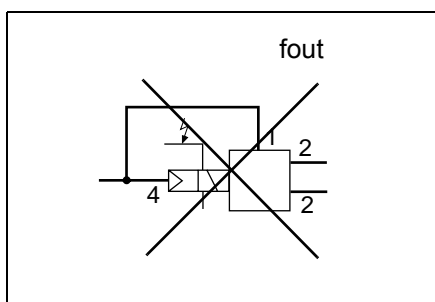
Wanneer men kleine remcilinders gebruikt, kan een sterke overberemming optreden (m.a.w. eventuele korte blokkeerfasen bij het remmen, omdat de elektronica sneller reageert dan het mechanisch gedeelte van het remsysteem). Men kan dan aansluitpoort 4 van een smoring voorzien, bijv. een kleinere doorsnede van de stuurleiding.



**afb. 8**

wanneer de relaisfunctie niet gebruikt wordt, verzet men de stuur-aansluiting (4) van de voedingsleiding (1).

Bij deze «add-on» schakeling is de voorraadruk enkele milliseconden sneller dan de stuurdruk.



**afb. 9**

door de directe verbinding is de stuurdruk sneller dan de voorraadruk. Resultaat: klep is overstuurd.

In uitzonderlijke gevallen kan men ook een «add-on» schakeling realiseren door een ABS magneetrelaisklep te gebruiken waarvan de relaisfunctie niet meer wordt gebruikt.

In dit geval wordt stuurleiding 4 met voedingsleiding 1 verbonden, wanneer geen andere componenten zijn gemonteerd. Is er een automatische lastafhankelijke remkrachtregelaar (ALR) of een aanpassingsklep aanwezig, dan moet deze by-pass tussen aansluitpoort 1 en aansluitpoort 4 van de ABS magneetrelaisklep worden gerealiseerd.

In dit geval wordt de relaisfunctie geblokkeerd. De stuur- en voedingsleidingen zijn hetzelfde. De voorraadruk moet enkele milliseconden voor de stuurdruk aanwezig zijn.

Bij inbouw achteraf (retrofit) moet op het volgende worden gelet:

Bij een normaal remsysteem gebruikt men één of meerdere relaiskleppen. Deze kleppen kunnen vervallen, wanneer men een ABS systeem met magneetrelaiskleppen toevoegt.

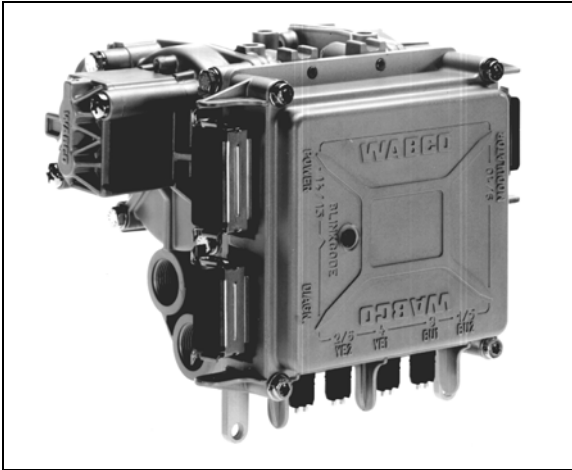
Bij het inbouwen van een 4S/2M ABS systeem op een 3-assige oplegger worden de drie membraancilinders van één zijde door een magneetrelaisklep aangestuurd. Men moet dus voor het inbouwen van de relaisklep de blokkeerprocedure van de wielen bepalen (beladen en leeg). De twee remcilinders van de assen die het eerst blokkeren zullen samen op één aansluitpoort 2 verbonden worden met leidingen van dezelfde lengte en afmetingen.

Zijn de noodzakelijke testen niet mogelijk op een testbaan, dan kunt u de asleverancier raadplegen.

Afbeelding 8 is correct.

Afbeelding 9 is niet correct, omdat in dit geval de stuurdruk op aansluitpoort 4 voor de voedingsdruk aanwezig is. Dit veroorzaakt een oversturing.

Met behulp van bovengenoemde informatie moet het mogelijk zijn een correcte montage toe te passen, die een goede werking van het rem- en ABS systeem garandeert.

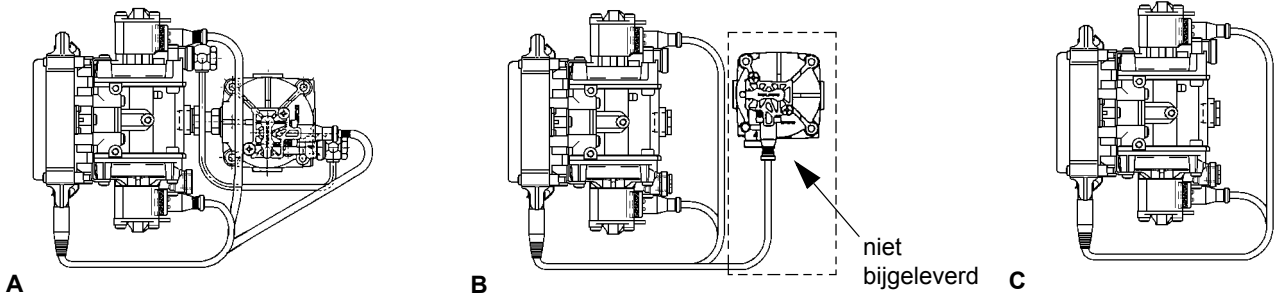


**De ECU 446 108 ... 0**

In vergelijking met Vario-C is de VCS elektronica aanmerkelijk kleiner en lichter. De belangrijkste voordelen van VCS zijn:

- alle stekerverbindingen zijn aan de buitenzijde gemonteerd
- men kan en mag de ECU niet meer openen
- geïntegreerde blinkcode LED
- storingscode af te lezen vanaf het deksel

Hierbij een samenvatting van de verschillende modellen.

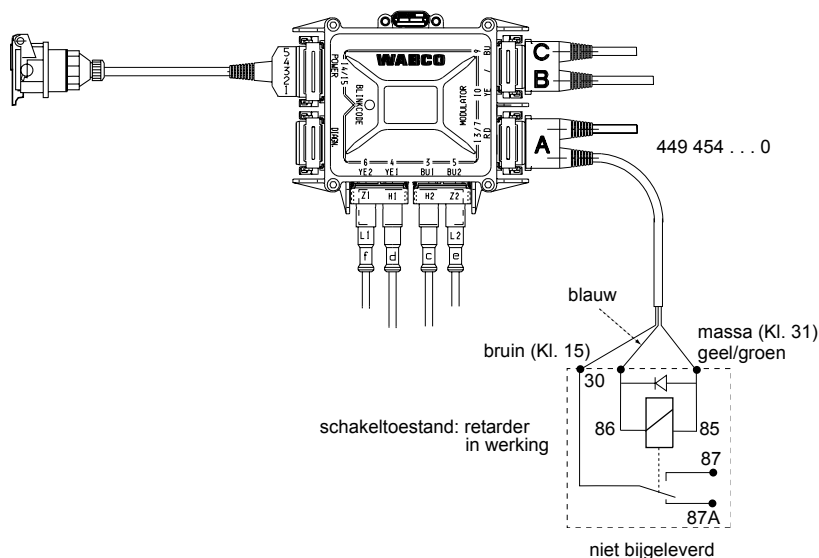


WABCO bestelnummer			mogelijke systemen					kenmerken					opmerkingen	
<b>Uitvoering A</b>														
compacte bouwwijze	compacte bouwwijze gespoten	aparte elektronica	4S/3M	4S/2M	2S/2M	ISO	24N	RV	MRV	ISS	RET	C3		
400 500 030 0	-	446 108 030 0	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	3 MOD	
-	-	446 108 031 0	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	VCS-Plus	
400 500 037 0	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	3 MOD	
400 500 038 0	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	3 MOD	
<b>Uitvoering B</b>														
400 500 032 0	-	446 108 032 0	+RET	X	X	X	-	X	X	-	X	X	2 MOD, 4S/3M+RET	
400 500 034 0	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	m. Stehb., 2 MOD	
400 500 035 0	400 500 063 0	446 108 035 0	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	2 MOD	
400 500 036 0	400 500 064 0	-	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	2 MOD	
400 500 050 0	-	446 108 050 0	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	12 V-ECU	
<b>Uitvoering C</b>														
400 500 040 0	400 500 066 0	446 108 040 0	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X		
-	-	446 108 041 0	-	X	X	X	-	X	X	-	-	X	VCS-Plus	
400 500 042 0	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X		
400 500 045 0	400 500 067 0	446 108 045 0	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X		
400 500 046 0	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X		

## Afkortingen:

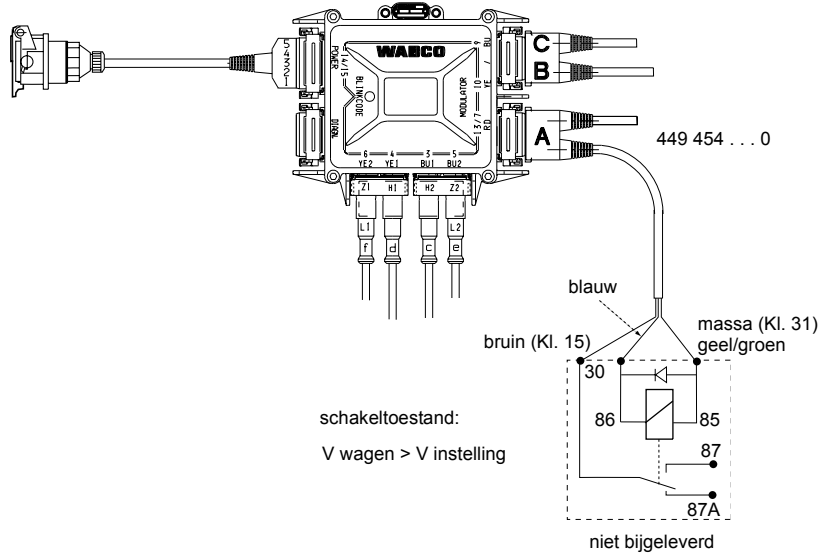
- 4S/3M, 4S/2M, 2S/2M      mogelijke systemen. In het grijs zijn de fabrieksinstellingen aangegeven;  
2S/1M is altijd mogelijk
- ISO                                voeding volgens ISO 7638; bij alleen ISO voorziening komt de voeding van de diagnose-  
apparatuur via de diagnose-aansluiting
- 24N                                spanningsvoorziening via de 24N (ISO 1185) connector of via een dubbele voeding  
ISO/24N
- RV                                 aansturing door ABS magneetrelaiskleppen 472 195 031 0 of 472 195 041 0
- MRV                                aansturing door ABS magneetregelkleppen; zonder relaisfunctie 472 195 018 0  
bijvoorbeeld
- RET                                aansturing van een retarder mogelijk
- C3                                 uitgang van snelheidssignaal aan diagnosestekker
- ISS                                geïntegreerde snelheidsafhankelijke schakelaar (Integrated Speed Switch)
- 2 MOD                            de derde modulator wordt **niet** meegeleverd
- 3 MOD                            de derde modulator wordt meegeleverd
- VCS plus:                        kan magneetregelkleppen bijv. 472 195 018 0 aansturen die op motorwagens worden  
gebruikt, d.w.z. zonder relaisfunctie
- m. Stehb.                        met bevestigingsbouten M8 in ABS boxermodulator

## met retarderaansturing

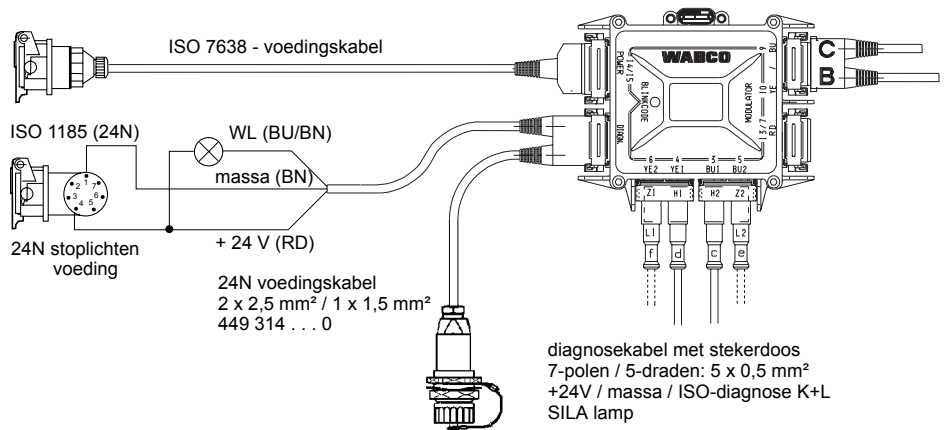




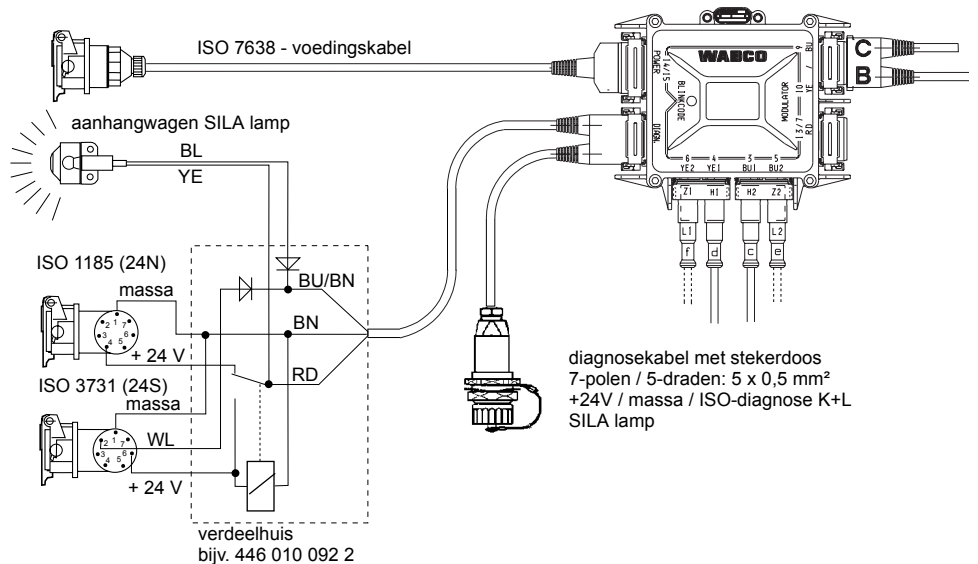
verkabeling met snelheidsafhankelijke  
schakelaar (ISS)



met dubbele voeding ISO 7638 + 24N (optie)



met drievoudige voeding ISO 7638 + 24N + 24S



# 3. Vario Compact ABS

# Componenten aansluitschema

**ALLGEMEIN:**  
**GENERAL:**  
**UEBERSICHT:**  
**SURVEY OF DESIGNATIONS:**

MODULATOR A = L  
MODULATOR B = H1  
MODULATOR C = H2

SENSOR o = H2  
SENSOR a = H1  
\* SENSOR e = Z2/L2  
\* SENSOR f = Z1/L1

WL = WARNLAMPE  
WARNING LIGHT

GROUND = MASSE  
VALVES = VENTILE

\* DURCH STECKEN DES KABELS AN MODUL. A(L) -4S/3M- WERDEN DIE SENSORSIGNALE VON e+f ZUR MAR-REGELG. DIESER ACHSE HERANGEZOGEN.

\* CONNECTING THE CABLE TO MODULATOR A(L) -4S/3M- THE SENSOR SIGNALS OF e+f ARE USED FOR MAR-CONTROL.

**ZUORDNUNG:**  
1. REGELKANAELE  
SIEHE UEBERSICHT SYSTEMBEISPIELE GUTACHTEN "VARIO C" ODER "VARIO COMPACT"

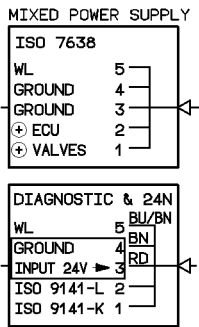
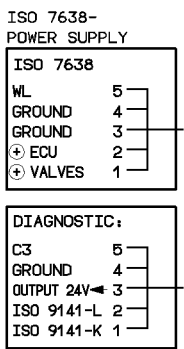
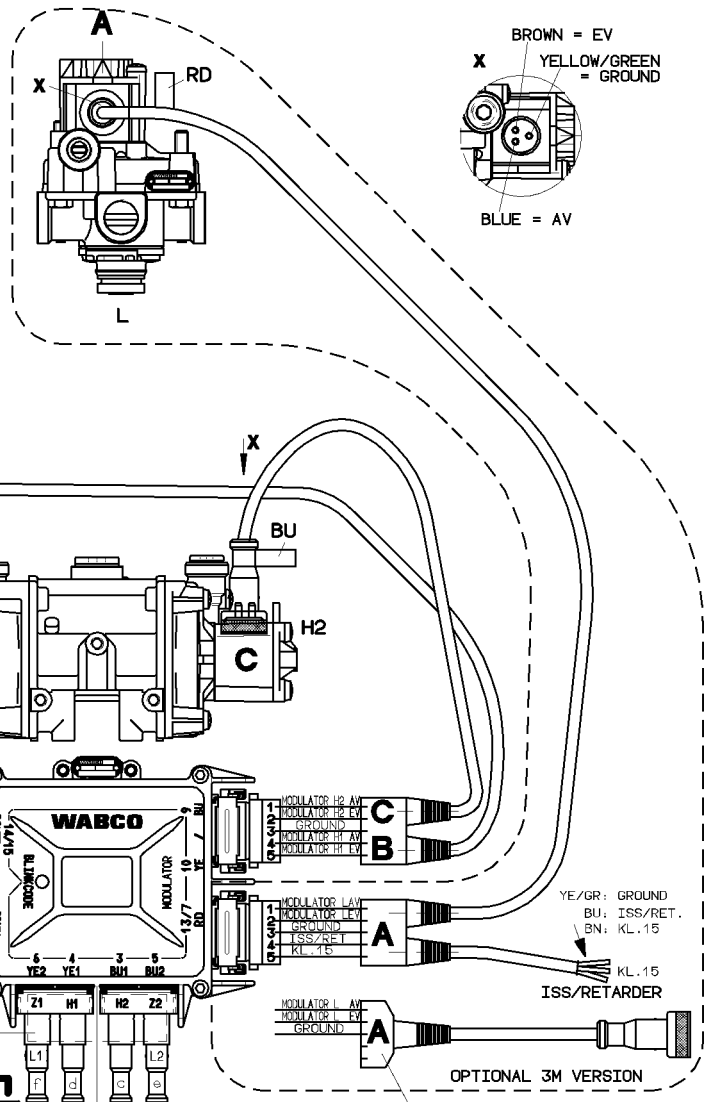
2. FARBEN  
WICHTIG IST: FUER JEDE FAHRZEUGSEITE DIESELBE FARBE ZU WAELHEN. DAMIT IST IMMER DIE RICHTIGE PNEUMATISCHE UND ELEKTRONISCHE ZUORDNUNG GEWAERHEISTET. (BEISPIELE SIEHE UNTEN)

YE IN FAHRTRICHTUNG RECHTS  
GILT AUCH FUER VCS.

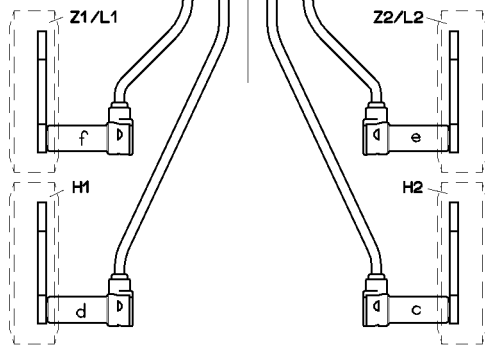
**ALLOCATION:**  
1. CONTROL CHANNELS  
PLEASE SEE SYSTEM EXAMPLES CERTIFICATION "VARIO COMPACT"

2. COLOURS  
IT IS IMPORTANT TO CHOOSE THE SAME COLOUR FOR EACH SIDE OF THE VEHICLE. THUS THE CORRECT PNEUMATIC AND ELECTRONIC ALLOCATION IS ALWAYS GUARANTEED. (EXAMPLES SEE BELOW)

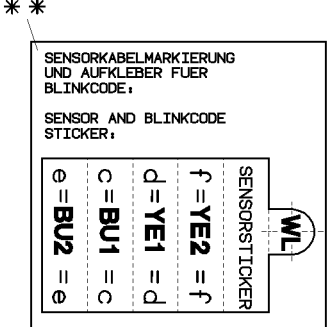
YE IN DRIVING DIRECTION TO THE RIGHT ALSO APPLIES TO VCS.



**BEISPIEL:**  
**EXAMPLE:**  
4S/3M F. SATTELANH./ZENTRALACHS-ANH.  
4S/3M F. SEMITRAIL./CENTRE-AXLE TRAILER



NUR 3M- AUSFUEHRUNG OHNE RETARDER  
ONLY 3M- VERSION WITHOUT RETARDER

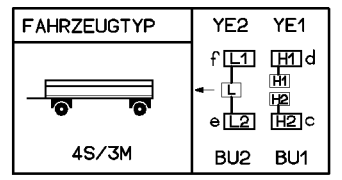
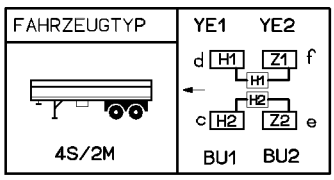
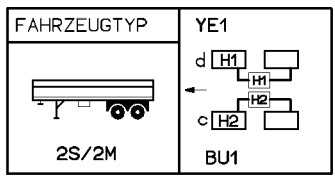


BEISPIELE:  
EXAMPLES:

**MODULATOREN:**  
YE  $\triangle$  H1  $\triangle$  B  
BU  $\triangle$  H2  $\triangle$  C

**MODULATOREN:**  
YE  $\triangle$  H1  $\triangle$  B  
BU  $\triangle$  H2  $\triangle$  C

**MODULATOREN:**  
RD  $\triangle$  L  $\triangle$  A  
YE  $\triangle$  H1  $\triangle$  B  
BU  $\triangle$  H2  $\triangle$  C



051066	A	95-01-16	DATE	REP.	DDN-NO.
051085	C	95-06-27			
051083	B	95-06-19			
051100	D	95-12-11			
059924	E	96-06-17			
059825	F	98-06-18			
059897	G	99-03-16			
STANDARDBILDER					
DRAWN					
94-07-13 MAUR/APATHY					
CHECKED					
94-07-13 GROSSKURTH					
STANDARDBILDER					
WIRING DIAGRAM "VARIO COMPACT"					
SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE					
PRODUCT IDENTIFICATION NO.					
841 801 188 0					
CODE FOR DOCUMENT SHEET					
511 01					
CODE FOR FUNCTION					
0101					
CODE FOR SIZE					
A 3					
REPLACEMENT FOR					

**Aansluitschema nummer**  
**841 801 188 0**

Dit schema toont de maximale configuratie 4S/3M met retarderaan- sluiting. De systemen 4S/2M en 2S/2M kunnen hieruit makkelijk worden afgeleid.

### Voedingsaansluiting

De voedingsaansluiting met het kenmerk **POWER** op het deksel moet volgens ISO 7638 worden aangesloten. De stekker is groter dan alle andere en kan dus niet op een andere plaats worden gemonteerd. Deze verbinding moet altijd aanwezig zijn.

### Moduloraansluiting

Aan de aansluiting met kenmerk **modulator BU/YE** op het deksel worden twee modulatoren verbonden met een y-kabel van de serie 449 444 ... 0, **bu** voor blauw en **ye** voor geel (= yellow in het Engels).

Deze kabel verbindt de modulatoren B en C. Deze connector moet altijd aangesloten zijn.

Aan de aansluiting met kenmerk **modulator RD** (rd voor rood = red in het Engels) op het deksel kan alleen de derde modulator A van een 4S/3M systeem of een retarderaan- sturing worden verbonden (zie ook bladzijde met schakelschema's).

Deze aansluiting is alleen aanwezig bij de elektronica's nummers 446 108 030 0 tot 035 0.

Wanneer deze elektronica's als 4S/ 2M of 2S/2M aangesloten worden, moet deze aansluiting afgesloten worden met een beschermkap, zoals

aanwezig op de diagnose-aanslui- ting.

### Sensoraansluitingen

Met een 2S/2M systeem worden al- leen de connectors **ye1** en **bu1** aan- gesloten.

Wanneer een 4S/2M of 4S/3M sys- teem wordt aangesloten, moeten ook de connectors **ye2** en **bu2** worden aangesloten.

De niet gebruikte connectors moeten afgesloten blijven door de meegele- verde beschermkappen (bestelnum- mer 441 032 043 4).

### Diagnose-aansluiting

Met de aansluiting met kenmerk **dia- gn** op het deksel mag een kabel ver- bonden worden voor het aansluiten van een diagnose-apparaat.

Aan deze aansluiting zijn de leidin- gen K en L verbonden die nodig zijn voor de Compact Tester of Diagnos- tic Controller.

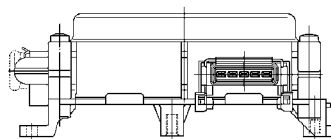
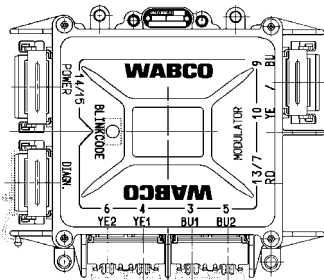
Voor de elektronica's die alleen met ISO 7638 verbonden zijn, geeft deze aansluiting de voeding voor de dia- gnose-apparatuur en het snelheids- signaal C3. Het C3 signaal is niet beschikbaar bij dubbele voeding ISO 7638/24N.

### Belangrijke opmerking

Bij dubbele stroomvoeding ISO 7638 + 24N moet men op het rempedaal duwen om spanning via de remlich- ten op de diagnose-apparatuur te krijgen.

Als alternatief kan de ECU ook hori- zontaal gemonteerd worden met de blinkcodelamp naar boven wijzend.

## MONTAGE



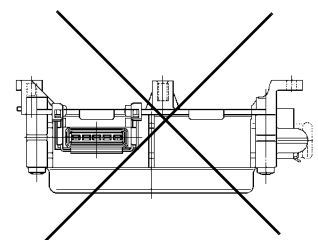
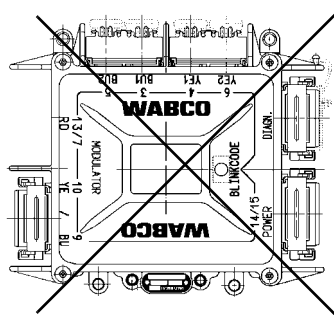
### Montage

Normaal gesproken wordt de ECU vertikaal gemonteerd met de sensor- aansluitingen naar beneden wijzend.

### Opgelet

Niet toegelaten montages:

In deze gevallen kan er water op on- gunstige plaatsen tussen deksel en aansluitingen binnendringen !!



#### Het VCS stekersysteem

De VCS verkabeling is aanmerkelijk anders in vergelijking met de Vario-C verkabeling. De ECU is bij VCS

voorzien van externe aansluitingen. Ook de diagnose-aansluiting zit aan de buitenzijde.

#### Opgelet

**Het openen van de elektronica is niet toegestaan !**

De stekerverbindingen voor de stroomvoorziening, modulators en diagnose-apparatuur zijn gecodeerd en kunnen dus niet verkeerd worden aangesloten.

Voor de sensoraansluitingen zijn ook codeerhulzen beschikbaar.

Alle connectors zijn voorzien van speciale klemmen. Om een kabel aan te sluiten moet men de klem omhoog schuiven, de connector insteken en de klem naar beneden duwen.

Wanneer, na lange gebruikperiode, een klem moeilijk te bewegen zou

zijn, kan men met een schroevendraaier **voorzichtig** de klem omhoog duwen.

Indien het bedrijfsvoertuig na inbouw van de ECU nog gespoten moet worden, dan moet men ervoor zorgen, dat er geen verf in de buurt van de stekerverbindingen komt. Hiervoor is een beschermplaat beschikbaar (bestelnummer 830 902 402 4), die deze zone beschermt. Men kan deze kartonnen beschermplaat maar eenmaal gebruiken en deze moet na het spuiten worden verwijderd.

#### Codeerhulzen

De sensorverlengkabels kunnen van codeerhulzen worden voorzien om verwisseling van sensoren te voorkomen, bijv. in geval van demontage bij reparatie-werkzaamheden. Daarvoor worden, bij de eerste montage, de codeerhulzen op de connectors van de sensorverlengkabels gemonteerd. Deze codeerhulzen worden op de connectors geklemd en kunnen er eventueel worden afgehaald.

Men kan dus normaal gesproken niet verkeerd aansluiten.

Zie afbeelding 10. De codeerhulzen zijn verkrijgbaar in een set, bestelnummer 441 032 374 2. Deze set bevat:

1x 441 032 370 4 nummer 6 ( ye2 )

1x 441 032 371 4 nummer 4 ( ye1 )

1x 441 032 372 4 nummer 3 ( bu1 )

1x 441 032 373 4 nummer 5 ( bu2 )

Er bestaat ook een set van gekleurde stickers, bestelnummer 899 200 822 4.

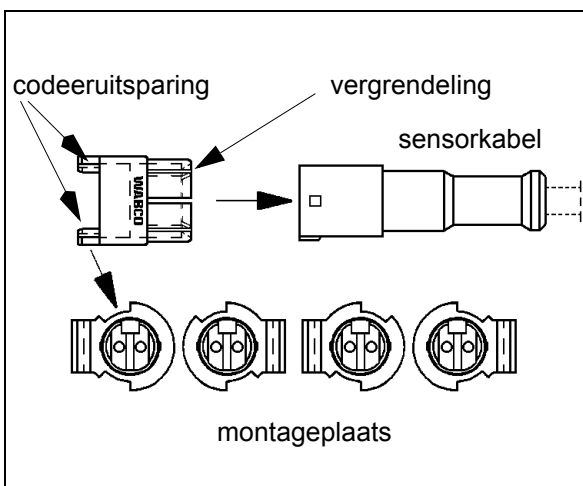
Deze set bevat vier zelfklevende stickers:

1x ye2 voor sensor f

1x ye1 voor sensor d

1x bu1 voor sensor c

1x bu2 voor sensor e

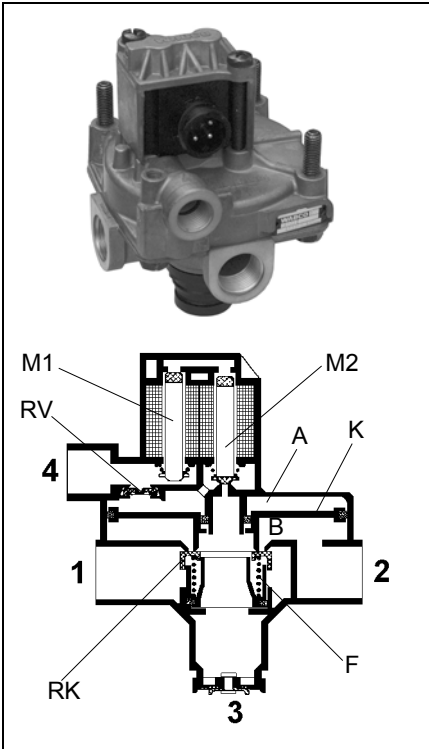


De codeerhulzen bevatten gecodeerde pennen die alleen in de omgekeerde gecodeerde uitsparingen van de ECU kunnen worden gemonteerd. Iedere codeerhuls past maar op één plaats.

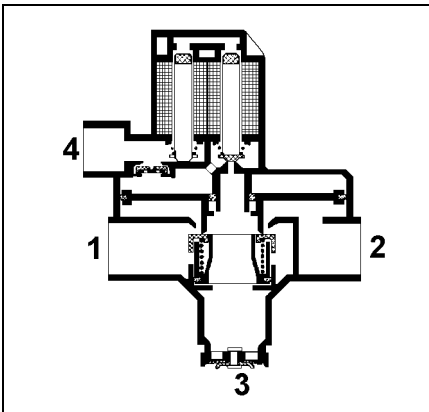
In de respectievelijke codeerhulzen is een nummer gegoten, dat overeenkomt met het nummer dat in het deksel van de ECU is gegoten.

afb. 10

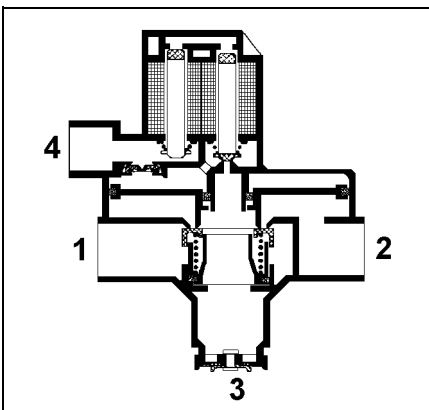
## ABS magneetrelaisklep 472 195 03. 0



afb. 11



afb. 12



afb. 13

Deze bestaat uit twee bouwgroepen:

- de relaisklep
- het elektro-pneumatische stuurgedeelte

Hierbij een korte functiebeschrijving

- 1 voorraadleiding
- 2 twee aansluitpoorten voor de remcilinders
- 3 ontluchting
- 4 stuurpoort of commando
- K zuiger
- RV terugslagklep
- M1 magneet 1
- M2 magneet 2
- A bovenste zuigerkamer
- B onderste zuigerkamer
- RK ringzuiger
- F veer

### Opmerking :

De terugslagklep RV heeft de volgende functie:

Laat de chauffeur zijn rempedaal los, dan komt kamer A zonder druk, onafhankelijk van de werkingstoestand van het ABS magneetklepgedeelte.

### Doel:

De magneetrelaisklep heeft tot taak om tijdens het remmen, afhankelijk van de regesignalen van de elektronische regeleenheid, de remcilinderdruk snel te verhogen, te verlagen of op druk te houden. Voordeel van deze klep ten opzichte van de ABS magneetregelklep 472 195 018 0 voor motorwagens is de ingebouwde relaisfunctie van snel be- en ontlichten en het lagere stroomverbruik. Er wordt altijd maar één magneetspoel tegelijk aangestuurd. Wanneer het ABS systeem niet in werking is, werkt deze klep als een normale relaisklep.

### Functiebeschrijving:

#### Voorbeeld 1

Voorraadruk aanwezig.  
Geen stuurdruk.

De ringzuiger RK wordt door de veer F tegen de zitting gedrukt en sluit de aansluitpoort 1 van kamer B en daarvoor aansluitpoort 2 af.

#### Voorbeeld 2

Voorraadruk aanwezig.  
Stuurdruk bijvoorbeeld 1 bar.  
De stuurdruk aanwezig bij aansluitpoort 4 stroomt door de magneten M1 en M2 in de bovenste zuigerkamer en duwt de zuiger K naar beneden. De verbinding tussen aansluitpoort 1 en kamer B wordt geopend. De druk verhoogt aan aansluitpoort 2 (de aangesloten remcilinders zijn niet getekend). Doordat de bovenste en de onderste oppervlaktes van de zuiger gelijk zijn, wordt een evenwichtstoestand bereikt zodra de drukken bij de aansluitpoorten 2 en 4 gelijk zijn. De zuiger komt in zijn oorspronkelijke positie terug. De ringzuiger komt terug tegen de zitting en de doorgang van aansluitpoort 1 naar kamer B wordt afgesloten.

Wordt de druk afgebouwd, dan wordt zuiger K naar boven geduwd en de druk ontsnapt over aansluitpoort 2 en kamer B naar ontluchting 3.

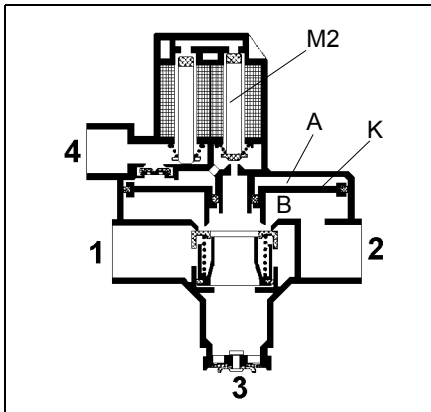
### Werking bij ABS regeling:

#### Drukverhoging (afb. 12)

De magneten zijn zonder stroom en de stuurdruk is in kamer A aanwezig. De opening tussen ringzuiger en zitting is zichtbaar. De lucht stroomt van aansluitpoort 1 naar aansluitpoort 2.

#### Druk houden (afb. 13)

Magneet 1 wordt aangestuurd. Het anker wordt omhooggetrokken. Daardoor is de verbinding van aansluitpoort 4 naar kamer A onderbroken. De drukken tussen A en B worden gelijk. Ringzuiger zet zich tegen de zitting. De lucht kan noch van 1 naar 2 (binnen) noch van 2 naar 3 (buiten) gaan. De druk wordt dus «gehouden».



afb. 14

#### Ontluchten (afb. 14)

Magneet 2 wordt aangestuurd.

Stuurdruk kan niet in kamer A.

De geopende zitting aan de onderkant van het anker van M2 ontluicht kamer A door de centrale opening

#### Montage-instructies

Men moet vermijden, dat aluminium delen op onbeschermde stalen onderdelen worden gemonteerd. Dus: stalen onderdelen goed afwerken en met een speciale anti-roest verf be-

van de ringzuiger RK naar buiten. Daardoor wordt zuiger K omhoog getrokken en door de zichtbare opening tussen de ringzuiger kan de lucht ontsnappen uit kamer B via aansluitpoort 2 en de aangesloten remcilinders.

schermen. Dan de klep monteren. U vermijdt dan contactcorrosie tussen twee verschillende metalen. Ongeveer 50 mm vrij laten onder de klep om een goede snelle ontluchting te garanderen.

#### Tweevoudig opgebouwde ABS modulator 472 195 041 0 (boxermodulator)

Deze klep is uit twee samengebouwde magneetrelais- kleppen 472 195 031 0 ontstaan.

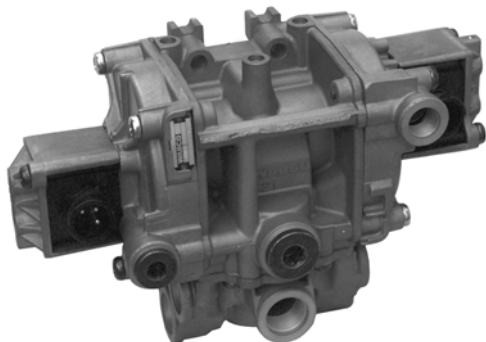
De reactietijden zijn gelijk.

**Opgelet:** de voedingsleiding moet leiding 18x2 mm zijn.

Vergeet niet dat u op een 3-assige oplegger 6 membraancilinders gaat beluchten!

Om een derde modulator te voeden, is aansluitpoort 21 voorzien (bij levering is aansluitpoort 21 gesloten door een stop).

De elektrische aansluiting, de lengten voor kunststof leiding en slang zijn gelijk aan die voor 472 195 031 0.

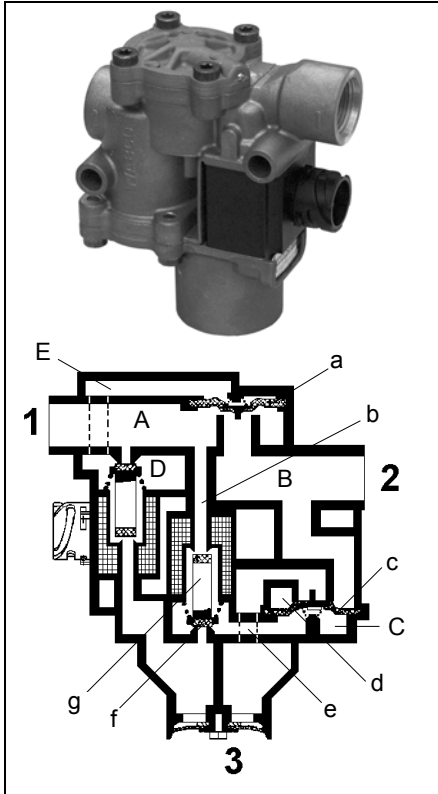


#### ABS magneetrelaisklep

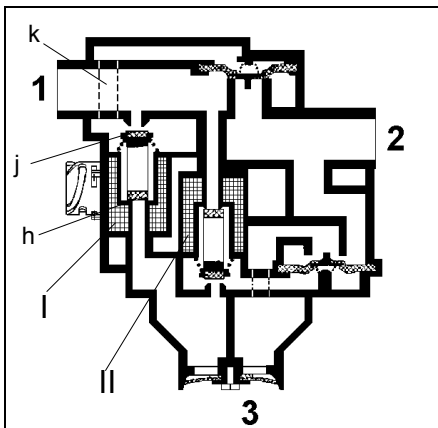
bestelnummer	stuuraansluiting	in/uitlaat	Volt	gebruik	opmerkingen
472 195 031 0	1 x M 16x1,5	3 x M 22x1,5	24	standaard	met DIN bajonet (DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1)
472 195 033 0	1 x 3/8"-18 NPTF	2 x 3/4"-14 NPTF 4 x 3/8"-18 NPTF	12	USA / Austr.	met DIN bajonet (DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1) Stuurdruk 4 psi hoger
472 195 034 0	1 x M 16x1,5	3 x M 22x1,5	12	12 V Europa	met DIN bajonet (DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1)
472 195 041 0	1 x M 16x1,5	7 x M 22x1,5	24	boxerklep	met DIN bajonet (DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1)
472 195 044 0	1 x M 16x1,5	7 x M 22x1,5	12	boxerklep	met DIN bajonet (DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1)



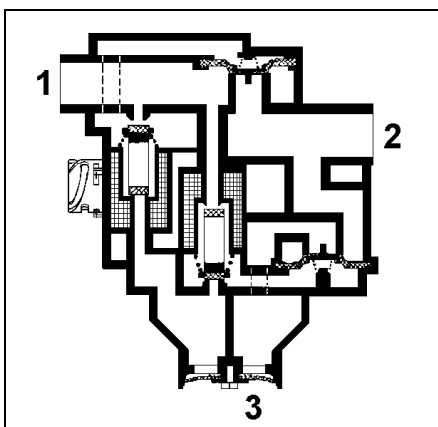
**ABS magneetregelklep**  
472 195 ... 0



afb. 15



afb. 16



afb. 17

Deze zijn alleen te gebruiken met de elektronica's VCS Plus, bestelnummers 446 108 031 0 en 446 108 041 0.

**Doel:** de magneetregelklep heeft tot taak om tijdens het remmen, afhankelijk van de regelsignalen van de

**Drukverhoging (afb. 15)**

De lucht komende van aansluitpunt 1 opent onmiddellijk de inlaatmembraan a.

Daardoor stroomt de lucht door kamer B via aansluitpunt 2 naar de remcilinder en in het ringkanaal d boven de uitlaatmembraan c.

**Drukvermindering (afb. 16)**

Wanneer de elektronica een signaal geeft om de druk te verminderen, wordt magneet I aangestuurd. Klep h sluit af en klep j gaat open.

De druk van kamer A stroomt via kamer D door kanaal k in kamer E en sluit inlaatmembraan a.

**Druk houden (afb. 17)**

Door een impuls van de ECU wordt magneet II aangestuurd. In de andere richting sluit klep f en opent klep g. Daardoor stroomt de lucht van aan-

elektronische regeleenheid, de remcilinderdruk in milliseconden te verhogen, te verlagen of op druk te houden. De leidinglengte tussen klep en remcilinders mag niet langer zijn dan 1,5 meter.

Gelijktijdig stroomt de lucht door het kanaal b via de geopende klep g in kamer C onder de uitlaatmembraan.

Iedere drukverhoging bij aansluitpunt 1 wordt onmiddellijk via aansluitpunt 2 doorgestuurd.

Omgekeerd is dit ook het geval bij iedere drukvermindering.

Gelijktijdig wordt magneet II aangestuurd, sluit klep g en opent klep f. Daardoor vermindert de druk in kamer C via ontluchting 3. De uitlaatmembraan c is geopend. De druk aanwezig bij aansluitpunt 2 ontluicht via het kanaal e en ontluchting 3 naar buiten.

sluitpunt 1 terug, in kamer C en sluit uitlaatmembraan c.

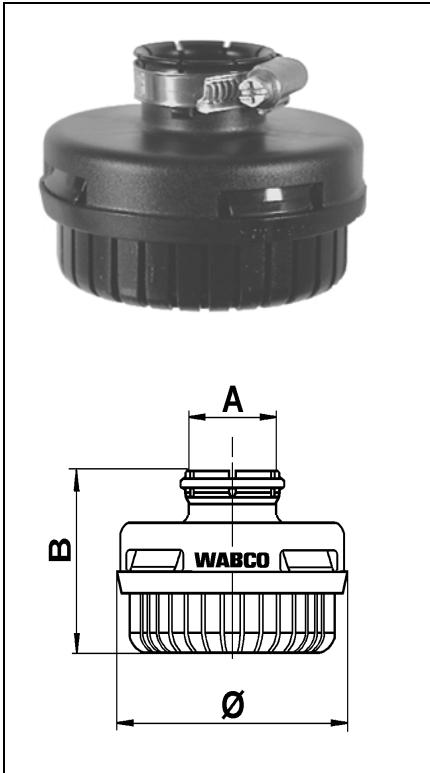
De magneetregelklep bereikt dus de stand «druk houden».

**ABS magneetregelklep**

bestelnummer	in/uitlaat	Volt	gebruik
472 195 016 0	M 22 x 1,5 voss	24	met DIN bajonet 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 018 0	M 22 x 1,5	24	met DIN bajonet 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 019 0	M 22 x 1,5 parker	24	met DIN bajonet 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 052 0	1/2"-14 NPTF	12	met DIN bajonet 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 066 0	M 22 x 1,5	12	met DIN bajonet 72585-A1-3.1-Sn/K1



#### Geluiddemper 432 407 ...



afb. 18

Doordat er in veel landen voorschriften bestaan op het gebied van het maximaal toegelaten geluid van luchtdrukremapparatuur heeft men op bepaalde kleppen geluiddempers nodig.

Op grond van lage drukpieken kunnen absorptie-dempers worden toegepast.

Er bestaan geluiddempers met M22x1,5 buitendraad of met een «snap-on» aansluiting. Afhankelijk van de gebruikte apparatuur kan men de ene of de andere uitvoering kiezen.

Op de 472 195 031 0 moet men de 432 407 070 0 gebruiken, m.a.w. een opklemdemper.

Voor de magneetregelkleppen bestaat alleen de waterdichte versie voor militaire voertuigen bestelnummer 472 195 010 0, waar men een 432 407 060 0 kan inschroeven.

bestelnummer	demping	maat B [mm]	diameter Ø [mm]	aansluitpoort A
432 407 012 0	13 bar < 70 dBA	62	87	«snap-on» voor luchtdrogers
432 407 060 0	11 bar < 69 dBA 13 bar < 72 dBA	55,5	69	M 22 x 1,5
432 407 070 0	10 bar < 69 dBA	53	69	«snap-on»

#### Sensoren

441 032 808 0,  
kabellengte 0,4 meter

441 032 809 0,  
kabellengte 1,0 meter



Voor het Vario Compact ABS gebruikt men twee sensortypes, die alleen in de lengte van de kabel verschillen.

Beide hebben gegoten connectors om de sensorverlengkabels volgens IP 68 aan te sluiten.

De aansluiting is aan de kabel gegoten en kan dus niet zonder beschadiging worden verwijderd.

Om de stekerdoos van de sensorkabel te beschermen tegen water en vuil tijdens opslag of transport van

de as is deze met een beschermkap (bestelnummer 898 010 370 4) afgesloten.

Wanneer een sensor moet worden vervangen, dan moet men ook de sensorbus, (bestelnummer 899 760 510 4) vervangen.

## Elektrische eigenschappen van de WABCO sensoren

In vergelijking met de sensor bestelnummer 441 032 001 0 (Z-versie) is de spanningsuitgifte van de **K**-, en **S**-versies bij gelijk toerental verdubbeld (110 mV in plaats van 55 mV bij 1,8 km/uur en een luchtspleet van 0,7 mm).

Voor ieder type geven wij een voorbeeld in de volgende tabel voor een snelheid van 1,8 km/uur en een luchtspleet van 0,7 mm.

De versie en het nummer van de

sensor worden altijd op de sensor-kop gedrukt.

Wanneer men de weerstand van een sensor moet meten, moet men rekening houden met de temperatuur. Wanneer de temperatuur hoger is dan +40°C (bijv. bij warme remmen), dan kan de weerstand aanmerkelijk groter zijn. Een multimeter zal in dit geval hogere waarden aangeven. Iedere verandering in temperatuur van 10°C is gelijk aan 4% weerstandsverandering.

sensor-type	weerstand in $\Omega$	spanningsuitgang Ueff in mV	Uss	bijvoorbeeld
<b>Z</b>	1280 ± 80	≈ 20 mV	55 mV	441 032 001 0
<b>K</b>	1750 <sup>+100</sup> <sub>-100</sub>	≈ 40 mV	110 mV	441 032 633 0
<b>S</b>	1150 <sup>+100</sup> <sub>-50</sub>	≈ 40 mV	110 mV	441 032 578 0
<b>S Plus</b>	1150 <sup>+100</sup> <sub>-50</sub>	≈ 40 mV	110 mV	441 032 808 0
<b>S Plus</b>	1150 <sup>+100</sup> <sub>-50</sub>	≈ 40 mV	110 mV	441 032 905 0

### Opmerking

Sensorbus en sensor moeten met een speciaal vet worden gemonteerd.

Daardoor wordt vastklemmen van de sensor vermeden.

Wanneer men een sensor wil aanduwen (te grote luchtspleet) moet men, om beschadigingen aan de kop van de sensor te vermijden, geen geweld of scherpe gereedschappen (beitel, schroevendraaier, priem) gebruiken.

**Reparatieset 441 032 935 2**  
bevat 4 sensorbussen, vet en klemband

Om de verbinding van sensor en verlengkabel te waarborgen, raden wij aan de koppelingshouder (afb.

### Montagesets

complete set 441 032 921 2  
bevat sensor 441 032 808 0  
en sensorbus + vet

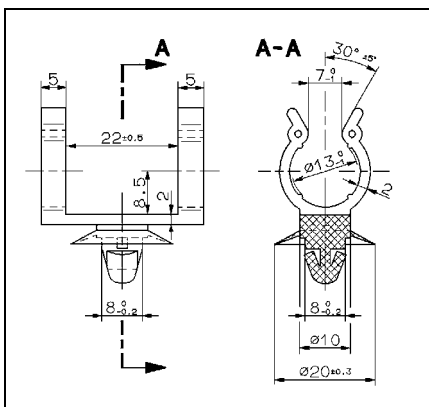
complete set 441 032 922 2  
bevat sensor 441 032 809 0  
en sensorbus + vet

BPW-assen  
complete set 441 032 963 2  
bevat sensor 441 032 905 0  
en sensorbus + vet

Vrijgegeven vetten  
Staborags NBU  
Doos van 1 kg 830 502 063 4  
Tube van 5 gr 830 502 068 4

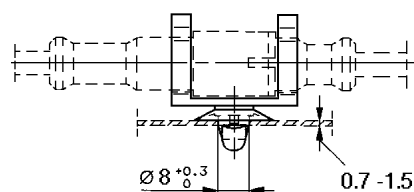
19) bestelnummer 441 902 352 4 te gebruiken.

## Koppelingshouder 441 902 352 4



afb. 19

## Montagevoorstel



### Standaard kabels

Voor het VCS kunnen voorgemonteerde kabels worden gebruikt. Deze zijn voorzien van gegoten connectors en waarborgen een zeer hoge

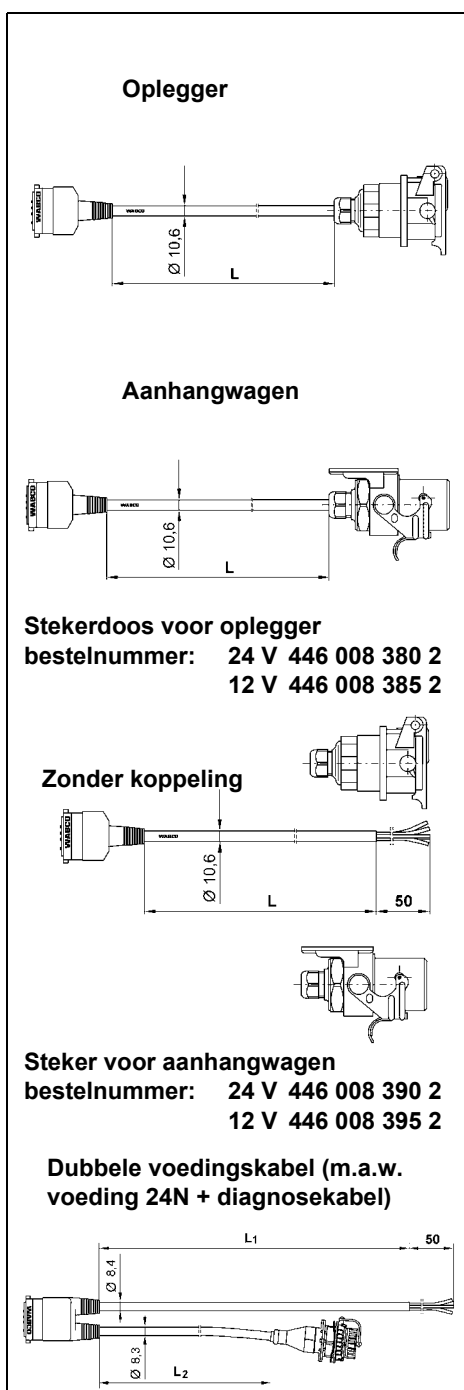
kwaliteit en dichtheid. Men moet dus niet meer krimpen of lassen. Deze kabels bestaan in verschillende lengten.

### Voedingskabel

Voor aanhangwagens en opleggers met steker of stekerdoos volgens ISO 7638 is het mogelijk een kabel zonder steker of stekerdoos te kopen, wanneer het niet mogelijk is de

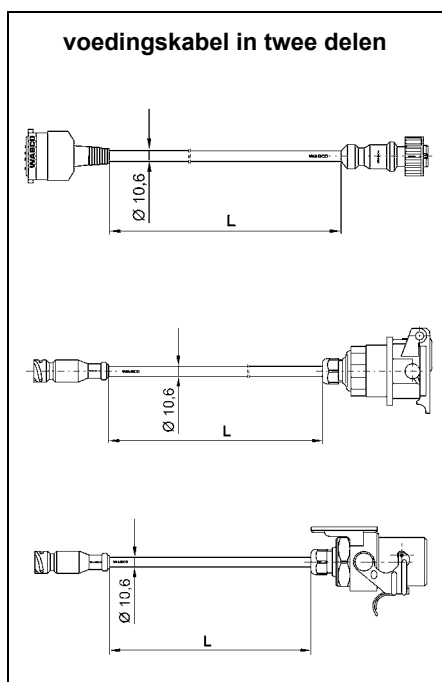
connectors door het chassis te trekken. Dan moeten de connectors afzonderlijk besteld worden.

Stekerdoos 446 008 380 2  
Steker 446 008 390 2



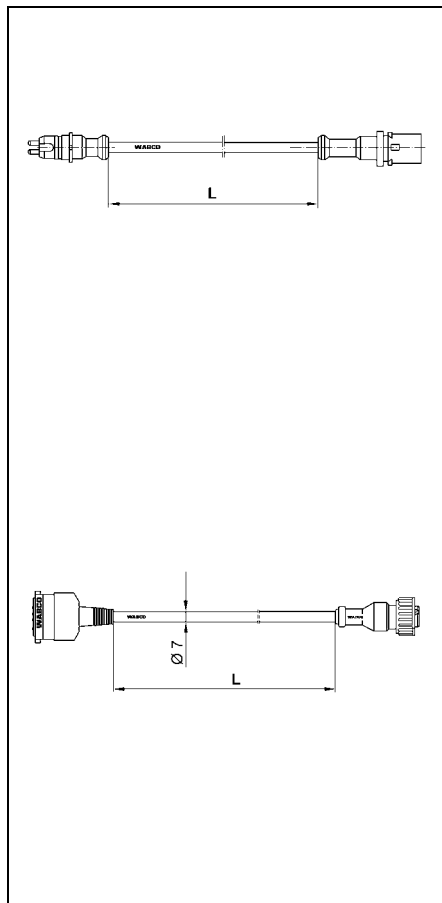
afb. 20

bestelnummer	lengte [mm]	bestelnummer	lengte [mm]
<b>met stekerdoos voor oplegger</b>			
449 112 035 0	3500	449 112 100 0	10000
449 112 047 0	4700	449 112 120 0	12000
449 112 060 0	6000	449 112 130 0	13000
449 112 080 0	8000	449 112 140 0	14000
449 112 090 0	9000		
<b>met steker voor aanhangwagen</b>			
449 212 060 0	6000	449 212 100 0	10000
449 212 080 0	8000	449 212 120 0	12000
449 212 090 0	9000	449 212 140 0	14000
<b>Zonder stekerdoos</b>			
449 332 003 0	300	449 332 120 0	12000
449 332 060 0	6000	449 332 140 0	14000
449 332 080 0	8000	449 332 180 0	18000
449 332 090 0	9000	449 332 250 0	25000
449 332 100 0	10000		
<b>Dubbele voedingskabel (L1 / L2)</b>			
449 314 017 0	12000 / 250	449 314 237 0	12000 / 5000
449 314 055 0	8000 / 1000	449 314 257 0	12000 / 6000
449 314 057 0	12000 / 1000	449 314 337 0	12000 / 12000



afb. 21

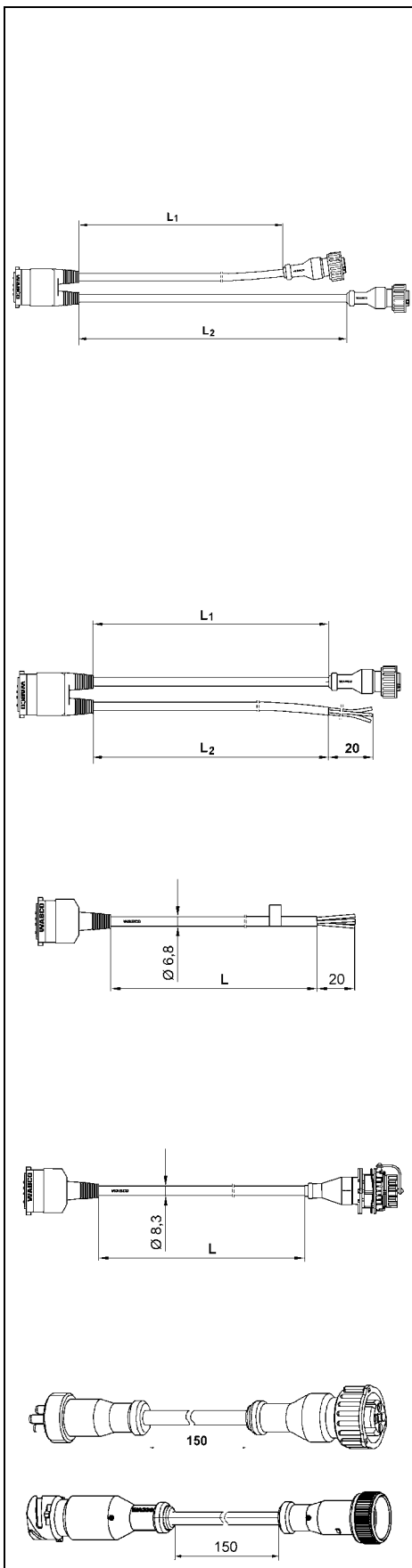
**sensorverleng- en  
magneetklepkabels**



afb. 22

bestelnummer	lengte [mm]	bestelnummer	lengte [mm]
<b>Voedingskabel met bajonet-aansluiting kant van de ECU</b>			
449 331 003 0	300	449 331 100 0	10000
449 331 025 0	2500	449 331 120 0	12000
449 331 060 0	6000	449 331 160 0	16000
<b>Kabel met ABS stekerdoos</b>			
449 132 035 0	3500	449 132 120 0	12000
449 132 080 0	8000	449 132 140 0	14000
449 132 090 0	9000	449 132 150 0	15000
449 132 100 0	10000		
<b>Kabel met ABS steker</b>			
449 242 080 0	8000	449 242 100 0	10000

bestelnummer	lengte [mm]	bestelnummer	lengte [mm]
<b>Sensorverlengkabel</b>			
449 712 008 0	760	449 712 064 0	6350
449 712 018 0	1780	449 712 070 0	7000
449 712 023 0	2300	449 712 080 0	8000
449 712 030 0	3000	449 712 090 0	9000
449 712 035 0	3500	449 712 100 0	10000
449 712 038 0	3810	449 712 120 0	12000
449 712 040 0	4000	449 712 130 0	13000
449 712 051 0	5080	449 712 150 0	15000
449 712 060 0	6000	449 712 200 0	20000
<b>Magneetverlengkabel (voor derde modulator)</b>			
449 411 005 0	480	449 411 060 0	6000
449 411 013 0	1300	449 411 070 0	7000
449 411 015 0	1500	449 411 080 0	8000
449 411 020 0	2000	449 411 090 0	9000
449 411 030 0	3000	449 411 100 0	10000
449 411 040 0	4000	449 411 120 0	12000
449 411 050 0	5000	449 411 140 0	14000



bestelnummer	lengte [mm]	bestelnummer	lengte [mm]
<b>Magneetverlengkabel (voor boxerklep) (L1 / L2)</b>			
449 444 022 0	400 / 400	449 444 188 0	3000 / 4000
449 444 023 0	1000 / 400	449 444 190 0	4000 / 4000
449 444 043 0	1000 / 1000	449 444 197 0	12000 / 4000
449 444 064 0	1350 / 1350	449 444 232 0	5000 / 5000
449 444 103 0	1000 / 2000	449 444 235 0	8000 / 5000
449 444 104 0	1350 / 2000	449 444 251 0	4500 / 6000
449 444 106 0	2000 / 2000	449 444 253 0	6000 / 6000
449 444 108 0	2000 / 3000	449 444 273 0	6000 / 7000
449 444 134 0	7000 / 2500	449 444 274 0	7000 / 7000
449 444 150 0	4000 / 3000	449 444 316 0	10000 / 10000
449 444 169 0	3500 / 3500	449 444 337 0	12000 / 12000
449 444 187 0	2500 / 4000	449 444 358 0	15000 / 15000
<b>Magneetkabel derde modulator / retarder (L1 / L2)</b>			
449 454 155 0	8000 / 3000	449 454 295 0	8000 / 8000
449 454 235 0	8000 / 5000		
<b>ISS Kabel</b>			
449 402 020 0	2000	449 402 070 0	7000
449 402 030 0	3000	449 402 100 0	10000
449 402 040 0	4000	449 402 120 0	12000
449 402 060 0	6000	449 402 130 0	13000
<b>Diagnosekabel</b>			
449 612 010 0	1000	449 612 060 0	6000
449 612 030 0	3000	449 612 120 0	12000
449 612 050 0	5000		
<b>Adapter - magneetklepkabel</b>			
		<b>type kabeluiteinde</b>	
894 601 132 2	150	stekker M 24 x 1	stekerdoos met DIN-bajonet 72585 B1-3.1-Sn/K1
894 601 133 2	150	stekker met DIN-bajonet 72585 B1-3.1-Sn/K1	stekerdoos M 24 x 1

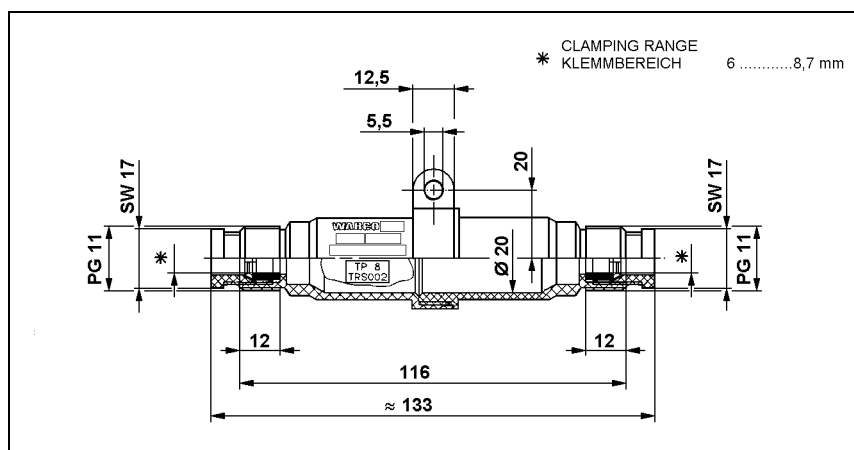
afb. 23

ABS categorie A sticker

Bestelnummer 813 000 005 3

Wordt op verzoek toegezonden

**Kabelverbinder 446 105 750 2**



afb. 24

Voor speciale gevallen.

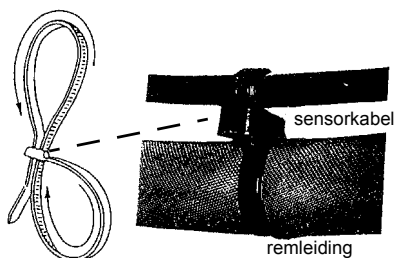
Wanneer de bestaande kabels te kort zijn of wanneer een beschadigde kabel hersteld moet worden, bestaat er een kabelverbinder bestelnummer 446 105 750 2.

De GGVS goedkeuring is in de verbinder gegoten.

Deze kabelverbinder kan voor de volgende kabelcombinaties worden gebruikt:

- Wellrohr - Wellrohr
- Mantel - Wellrohr
- Mantel - Mantel
- Wellrohr - NW10
- Mantelkabel van 6 tot 8,7 mm diameter.

**ABS sensorkabeltrekbandje met dubbele sluiting 894 326 012 4**



afb. 25

Bij de montage van kabels worden vaak de normale trekbandjes toegepast. Hierdoor kan het tot beschadigde of zelfs gebroken kabels leiden. Voor een technisch en optische betere oplossing stellen wij voor om de trekbandjes of montagebandjes met dubbele sluiting te gebruiken.

re oplossing stellen wij voor om de trekbandjes of montagebandjes met dubbele sluiting te gebruiken.

### Blinkcode voor VCS

Met de ontwikkeling van het Vario Compact ABS (VCS) heeft WABCO de reeds bekende blinkcode voor Vario-C verbeterd. De belangrijkste veranderingen zijn:

- om de diagnose te verrichten, is het openen van de ECU niet meer nodig

- men kan een blinkcode procedure op normale mode of expert mode starten
- voor de eindcontrole is een in bedrijfsname cyclus met blinkcode mogelijk

U kunt hiervoor onze brochure «blinkcode Vario Compact ABS» aanvragen.

### Diagnosekabel 449 612 ... 0

Met deze diagnosekabel biedt WABCO de mogelijkheid om gemakkelijk een externe diagnose-aansluiting op het bedrijfsvoertuig te maken.

Daarvoor kan de diagnosekabel direct aan het chassis van het bedrijfsvoertuig worden geplaatst, namelijk

op de zijkant of aan de voorkant van het bedrijfsvoertuig.

Deze kabel heeft een gegoten connector om aan de ECU te verbinden en een ronde 7-polige genormaliseerde connector om het diagnoseapparaat te verbinden.

### Andere diagnosemogelijkheden

Indien u nog sneller en beter een diagnose wilt uitvoeren, biedt WABCO de volgende mogelijkheden:

<b>Compact Tester</b>	446 300 400 0
Kabel	446 300 401 0

Met de Compact Tester kan men Vario-C en VCS testen. Voor VCS kan men met deze tester ook de eindcontrole verrichten.

De storingen worden met pictogrammen op logische wijze aangegeven.

#### Diagnostic Controller

Met de Diagnostic Controller kan men alle elektronische systemen van WABCO testen, kalibreren en parametriseren, ongeacht fabrikant voertuig.

Dit apparaat bevat ook een multimeter en men kan zelf een protocol met een aangesloten printer laten afdrukken.

Diagnostic Controller

	446 300 331 0
Kaart VCS	
in het Duits	446 300 624 0
in het Engels	446 300 651 0
in het Frans	446 300 655 0
in het Nederlands	446 300 657 0

#### Diagnose met PC

Naast de reeds lang bekende diagnose-apparatuur heeft WABCO nu

ook PC diagnose. Alle functies, die met de Diagnostic Controller geboden worden, zijn aanwezig. Daarnaast kan de notebook-functie worden gebruikt.

**Bestelnummer van de diagnose software (diskette of Internet Abo)** 446 301 501 0 (Duits)

De software biedt een omvangrijke en comfortabele diagnose. De programma's en de interface worden door alle in de handel gebruikelijke PC's of laptops met de volgende eigenschappen ondersteund:

#### Hardware

De volgende hardware is nodig:

- PC of indien mogelijk een notebook/laptop
- Bij voorkeur een Pentium PC
- 16 MB geheugen, kleurenscherm 800x600
- ca. 10 MB vrij beschikbaar geheugen
- 3,5 inch drive
- COM poort (9-polige aansluiting) voor de interface
- Windows 95/98/2000, WIN NT



### Diagnose interface

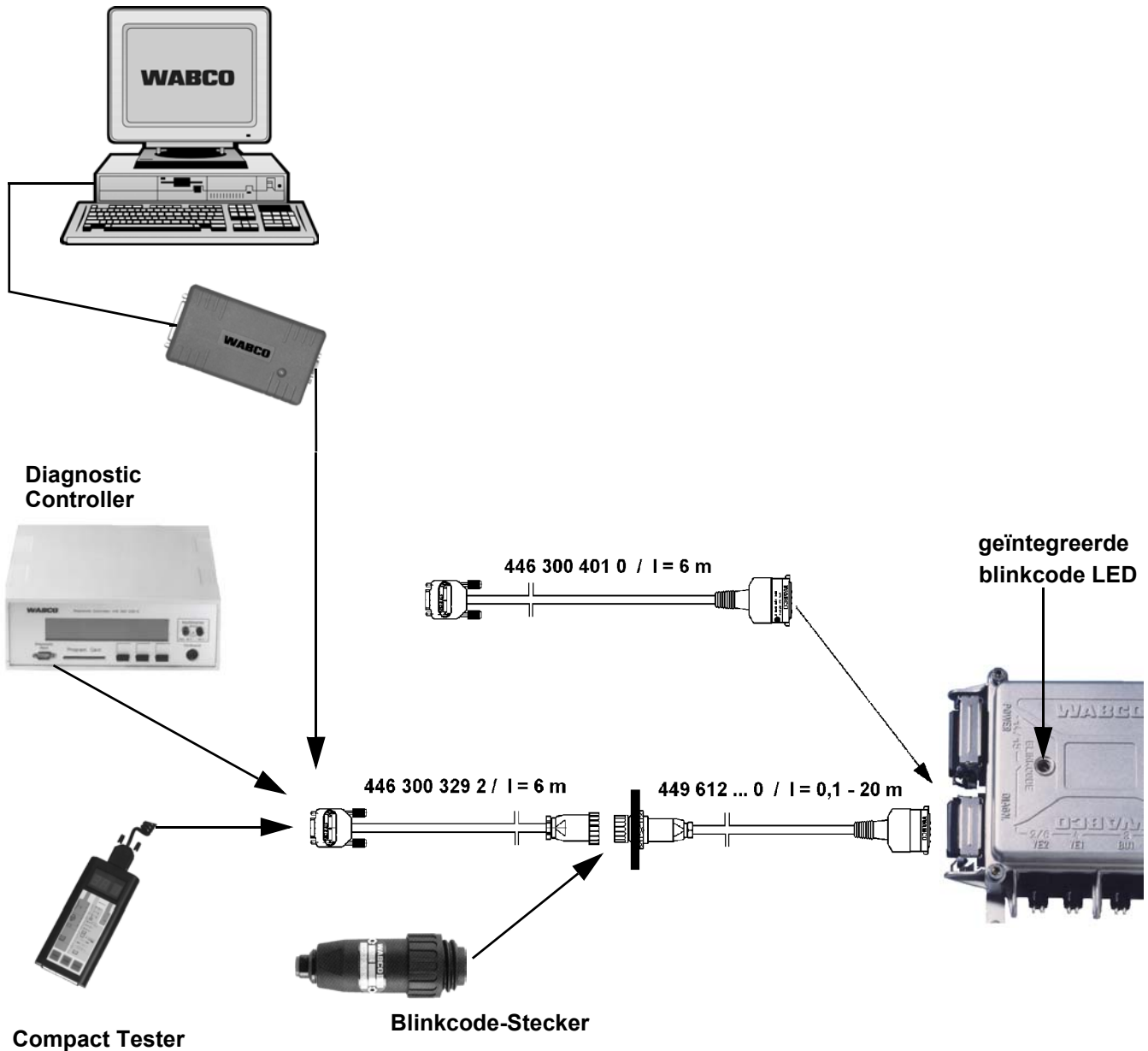
Om via de PC te diagnosticeren is de WABCO diagnose interface set met het bestelnummer 446 301 021 0 nodig.

De set bestaat uit de interface en een aansluitkabel naar PC/laptop

(voor de COM poort, 9-polige aansluiting).

De aansluiting van het voertuig aan de interface is gelijk aan die bij de Diagnostic Controller, zodat die aansluitkabels kunnen worden gebruikt.

### PC-Diagnose





---

# Aanhangsel

---

**Standaard parametring  
van Vario Compact ABS  
( stand 16/01/1996 ) :**

Volgende parameters kunnen eventueel door de gebruikers worden veranderd :

<b>Parameter</b>	<b>mogelijke instelling</b>	<b>standaardinstelling</b>
Functie SILA	<b>WABCO</b> standaard Personenwagen Speciaal	<b>WABCO</b> standaard
Kalibreren van kilometerteller	aantal tanden van poolwielen 80,100,120 bandenmaat	aantal tanden = 100 bandenmaat = 3240 MM
ISO adressen		10
ISS functie	standaard of impulsfunctie	standaardfunctie
ISS snelheid	4 tot 120 km/uur	0 km/uur
Serviceinterval	op klantenwens	30.000 km

Volgende parameter kan alleen met Pincode worden veranderd:

<b>Parameter</b>	<b>regelmogelijkheid</b>	<b>standaardinstelling</b>
ABS banden parameter	aantal tanden van de poolwielen 80, 100, 120	aantal tanden van de poolwielen 100 met een bandomvang van 3240 mm

## Bandentypes voor kilometerteller

Type band	r dyn [mm]	U dyn (=2*r <sub>dyn</sub> *3,14) [mm]	60 tanden		aantal tanden / aantal km bij 1000 km afstand								
			%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	
6,70 R 13	318	1998	-3	972									
205 R 14C	324	2036	-1	991									
7,00 R 12	329	2067	1	1006									
6,70 R 14	336	2111	3	1027									
220/75 R 15	340	2136	4	1040									
205/80 R 15	344	2161	5	1052									
205/65 R 17,5	345	2168	5	1055									
205/75 R 15	347	2180	6	1061	-20	796							
6,70 R 15	350	2199	7	1070	-20	803							
7,00 R 15	353	2218	8	1079	-19	809							
6,00 R 16	357	2243	9	1091	-18	819							
6,50 R 16	362	2274	11	1107	-17	830							
7 R 17,5	362	2274	11	1107	-17	830							
205/75 R 17,5	366	2300	12	1119	-16	839							
7,50 R 15	371	2331	13	1134	-15	851							
215/75 R 17,5	372	2337	14	1137	-15	853							
6,50 R 17	375	2356	15	1147	-14	860							
7,00 R 16	380	2388			-13	871							
8 R 17,5	380	2388			-13	871							
225/75 R 17,5	380	2388			-13	871							
8,5 R 17,5	384	2413			-12	881							
245/70 R 17,5	386	2425			-11	885							
235/75 R 17,5	388	2438			-11	890							
7 R 19,5	388	2438			-11	890							
7,50 R 16	389	2444			-11	892							
9 R 17,5	399	2507			-9	915	-19	813					
8,25 R 15	406	2551			-7	931	-17	827					
245/70 R 19,5	407	2557			-7	933	-17	829					
9,5 R 17,5	408	2563			-6	936	-17	831					
8 R 19,5	415	2607			-5	952	-15	846					
10 R 17,5	416	2614			-5	954	-15	848					
8,25 R 16	417	2620			-4	956	-15	850					
6,50 R 20	417	2620			-4	956	-15	850					
265/70 R 19,5	421	2645			-3	965	-14	858					
8,25 R 17	430	2702			-1	986	-12	876					
275/80 R 18	430	2702			-1	986	-12	876					
435/50 R 19,5	449	2821			3	1030	-12	880					
7,00 R 20	433	2721			-1	993	-12	882					
9 R 19,5	434	2727			0	995	-12	884					
285/70 R 19,5	434	2727			0	995	-12	884					
9,00 R 16	442	2777			1	1014	-10	901	-14	855			
445/45 R 19,5	442	2777			1	1014	-10	901	-14	855			
9,5 R 19,5	445	2796			2	1020	-9	907	-14	861			
10,00 R 15	446	2802			2	1023	-9	909	-14	863			
305/70 R 19,5	448	2815			3	1027	-9	913	-13	867			
7,50 R 20	450	2827			3	1032	-8	917	-13	870			
255/70 R 22,5	451	2834			3	1034	-8	919	-13	872			
8 R 22,5	454	2852			4	1041	-7	925	-12	878			
275/80 R 20	455	2859			4	1043	-7	927	-12	880			
10,5 R 20	460	2890			5	1055	-6	937	-11	890			
11/70 R 22,5	465	2922			7	1066	-5	948	-10	900			
275/70 R 22,5	465	2922			7	1066	-5	948	-10	900			
8,25 R 20	466	2928			7	1069	-5	950	-10	901			

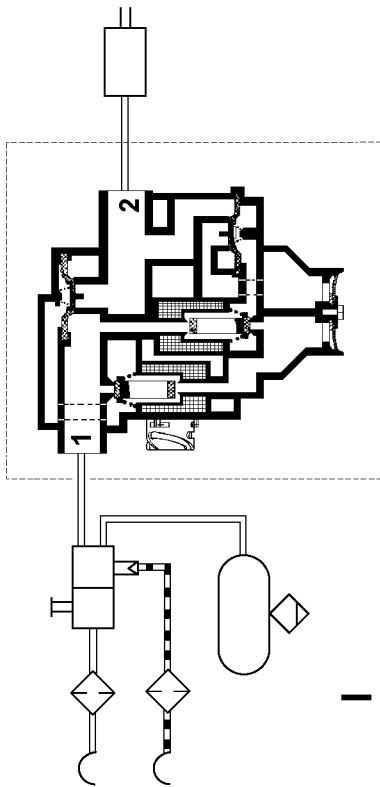
**Bandentypes voor kilometerteller**

Type band	r dyn [mm]	U dyn (=2*rdyn*3,14) [mm]	60 tanden		80 tanden		90 tanden		100 tanden		120 tanden	
			%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
335/80 R 18	469	2947			8	1075	-4	956	-9	907		
9 R 22,5	470	2953			8	1078	-4	958	-9	909		
425/55 R 19,5	474	2978			9	1087	-3	966	-8	917		
295/70 R 22,5	478	3003			10	1096	-3	974	-8	925		
C 22,5 Pilote X	480	3016			10	1101	-2	978	-7	929		
385/65 R 19,5	484	3041			11	1110	-1	986	-6	936		
305/70 R 22,5	485	3047			11	1112	-1	988	-6	938		
D 20 Pilote X / 12/80 R 20	490	3079			12	1124	0	999	-5	948		
D 22,5 Pilote X	491	3085			13	1126	0	1001	-5	950		
275/80 R 22,5	492	3091			13	1128	0	1003	-5	952		
335/80 R 20	493	3098			13	1130	0	1005	-5	954		
315/70 R 22,5	493	3098			13	1130	0	1005	-5	954		
9,00 R 20	495	3110			14	1135	1	1009	-4	958		
10 R 22,5	495	3110			14	1135	1	1009	-4	958		
12,5 R 20	497	3123			14	1140	1	1013	-4	961		
405/70 R 20	501	3148			15	1149	2	1021	-3	969		
16,5 R 19,5	505	3173					3	1029	-2	977		
375/75 R 20	505	3173					3	1029	-2	977		
295/80 R 22,5	507	3185					3	1033	-2	981		
D 20 Typ X / 10,00 R 20	509	3198					4	1037	-2	985		
E 20 Pilote X / 13/80 R 20	509	3198					4	1037	-2	985		
11 R 22,5	509	3198					4	1037	-2	985		
12/80 R 22,5	509	3198					4	1037	-2	985		
13/75 R 22,5	509	3198					4	1037	-2	985		
E 22,5 Pilote X	509	3198					4	1037	-2	985		
385/65 R 22,5	517	3248	z.Z. VCS-Standardband				5	1054	0	1000		
445/65 R 19,5	518	3255					6	1056	0	1002		
15 R 22,5	518	3255					6	1056	0	1002		
18 R 19,5	522	3280					6	1064	1	1010		
315/80 R 22,5	522	3280					6	1064	1	1010		
E 20 Typ X / 11,00 R 20	526	3305					7	1072	2	1018		
12 R 22,5	526	3305					7	1072	2	1018		
14,5 R 20	528	3317					8	1076	2	1021		
F 20 Pilote X / 14/80 R 20	528	3317					8	1076	2	1021		
365/80 R 20	530	3330					8	1080	3	1025		
16,5 R 22,5	541	3399					10	1103	5	1047		
425/65 R 22,5	543	3412					11	1107	5	1050		
12,00 R 20	545	3424					11	1111	5	1054		
14,75/80 R 20	545	3424					11	1111	5	1054		
425/75 R 20	545	3424					11	1111	5	1054		
13 R 22,5	545	3425					11	1111	5	1054		
F 20 Typ X	546	3431					11	1113	6	1056		
11,00 R 22	549	3449					12	1119	6	1062		
Pilote X / 13,00 R 20	551	3462					12	1123	7	1066		
445/65 R 22,5	555	3487					13	1131	7	1074	-15	848
18 R 22,5	559	3512					14	1139	8	1081	-15	855
12,00 R 22	567	3562							10	1097	-13	867
13,00 R 20	571	3588							10	1105	-13	873
12,00 R 24	594	3732							15	1149	-9	908
G 20 Typ X	598	3757									-9	914
14,00 R 20	601	3776									-8	919
16,00 R 20	645	4053									-1	896
14,00 R 24	661	4153									1	1010

Vergelijkingsprincipe ABS magneetregelklep en ABS magneetrelaisklep

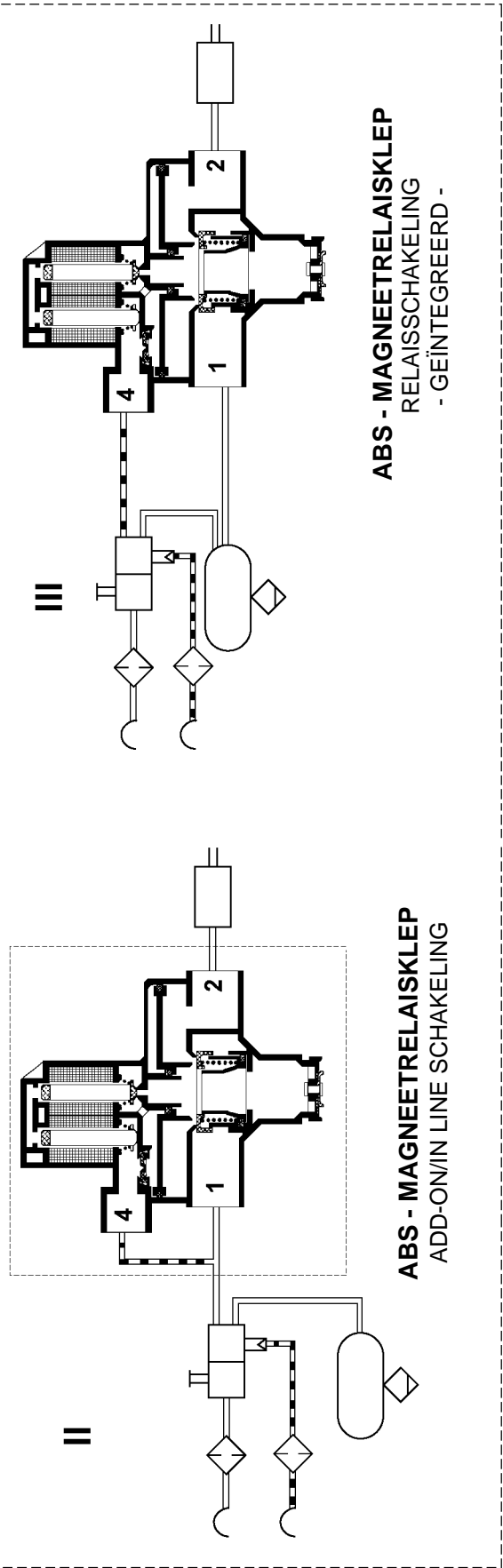
VARIO COMPACT PLUS

ABS FUNKTIE	MAGNEET- RELAIS- KLEP		MAGNEET- REDEL- KLEP		ECU VARIO COMPACT STAND. PLUS
	EV	AV	EV	AV	
BELUCHTEN					⊗
HOUDEN	⊗		⊗		⊗
ONTLUCHTEN	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

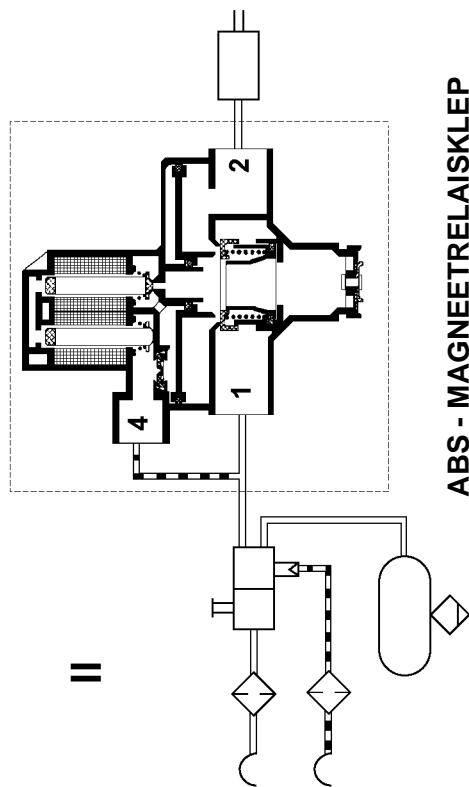


ABS - MAGNEETREGELKLEP  
ADD-ON/IN LINE SCHAKELING

VARIO COMPACT STANDAARD



ABS - MAGNEETRELAISKLEP  
RELAISSCHAKELING  
- GEÏNTEGREERD -

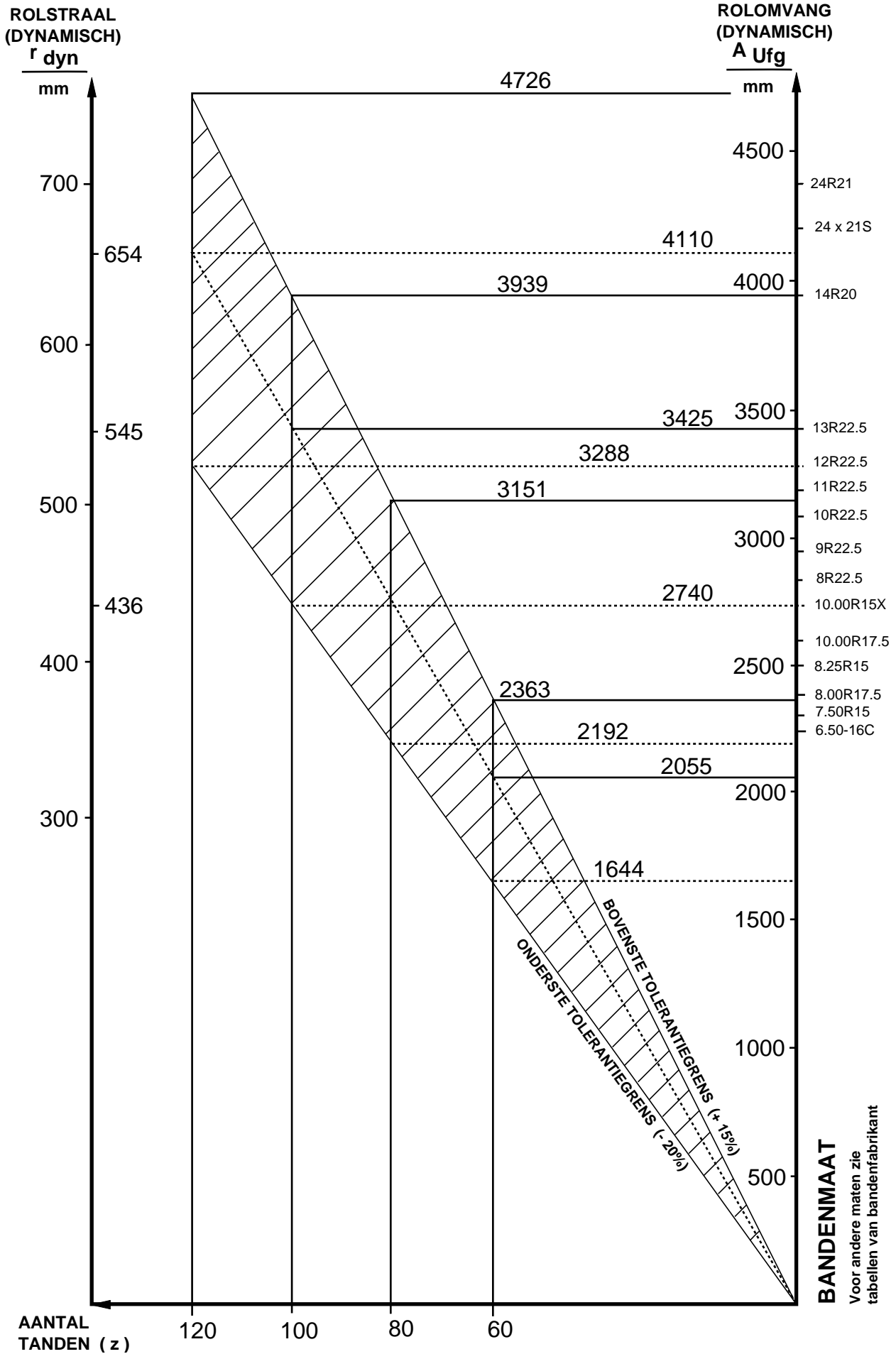


ABS - MAGNEETRELAISKLEP  
ADD-ON/IN LINE SCHAKELING



# 5. Vario Compact ABS

# Aanhangsel D



**Index****+**

+b	8; 9; 16
-b	8; 16
+ 24V	9; 12

**μ**

μ-λ splitkromme	8; 9
μ-waarde	9

**2**

24N	4; 11; 12; 13; 14; 20; 22; 24; 31
24S	4; 12; 14; 25
2S/1M	4; 6; 7; 8; 16; 17; 20
2S/1M configuratie	7
2S/1M systeem	7
2S/2M	6; 7; 8; 17; 23
2S/2M configuratie	7
2S/2M systeem	17; 25

**4**

4S/2M	7; 8; 9; 17; 19; 25
4S/2M configuratie	7
4S/3M	4; 6; 7; 8; 9; 16; 17; 20; 25
4S/3M systeem	7; 25

**A**

aanhangwagen	4; 7; 9; 10; 12; 13; 14; 16; 31
aanhangwagenbouwers	4; 5
aantal tanden	10; 11; 15
aantal tanden van het poolwiel	15
ABS systeem	4; 6; 7; 8; 10; 13; 19; 26
ABS magneetregelklep	14; 20; 26
ABS magneetrelaisklep	4; 14; 18; 19; 20; 26
ABS modulator	14; 27
ABS regeling	7; 9; 17; 26
asregeling	7; 16

**B**

bandenfabrikant	11
bandenmaat	11; 15
bandenonttrek	11
bedrijfsrem	8; 9; 16
blinkcode	13; 20; 25; 34
blokkering	9; 17

**C**

compact tester	10; 25; 34
componenten	4; 5; 6; 9; 17; 19
configuratie	7; 8; 13; 25
C3	10; 16; 20; 25

**D**

dagteller	10
Diagnostic Controller	10; 11; 12; 15; 16; 25; 35
diagnose-procedure	10
drukvermindering	28
dynamisch gedrag	9

**E**

ECAS	10; 12; 16; 20
ECU	6; 8; 9; 11 - 14; 16; 17; 20; 23; 25; 28; 31; 34
eerste montage	26
externe SILA lamp	12; 13

**F**

functietest	10
-------------	----

**G**

geïntegreerde lamp	13; 16
geïntegreerde snelheidsafhankelijke schakelaar	11; 12; 20
gemodificeerde asregeling	16
gemodificeerde zijdelingse regeling	7

**H**

het signaal	8; 9; 10
hysteresis	8; 9; 12

**I**

indirect meegeregelde wielen	8
indirect meegestuurd	7
indirecte individuele regeling	7; 16
indirecte zijdelingse regeling	7
Individuele regeling	7; 16
INIR	7; 16
INSR	7; 16
IR	7; 16
ISO 1185	12; 13; 14; 20
ISO 3731	12; 13; 14
ISO 7638	4; 11; 12; 14; 20; 22; 25; 31
ISO standaard 9141	10

**K**

kalibreren	10; 11; 35
kalibrering	11
kilometerstand	11
kilometerteller	10; 11; 16

**L**

liftas	7; 10
luchtspleet	13; 30

**M**

magneetregelklep	14; 20; 26; 28; 29
MAR	7; 8; 16
middenas-aanhangwagen	7; 14
minimale snelheid	10
modulator	6; 7; 8; 14; 16; 17; 20; 23; 25, 27; 33
MSR	7; 16

**N**

nauwkeurigheid	10; 11
niet gesenseerde wielen	7; 17
nominale spanning	12

**O**

Oplegger	4; 7; 17; 19; 27; 31
----------	----------------------

**P**

parameter	15
parametrering	11; 12; 13; 15
permanente stroomvoeding	14
PIN	15; 16
poolwiel	6; 10; 11; 15
pulseren	9

**R**

reactietijden	6; 14; 18; 27
referentiesnelheid	8
regelkring	6; 7; 9
regelsignalen	6; 26; 28
regelkleppen	6; 9; 14
regelcyclus	8; 9
relais	9
remdruk	6; 7; 8; 9; 18
remfunctie	8
remkracht	7; 8; 9; 19
remlichten	11; 12; 14; 16; 25
remmoment	8
remcilinder	8; 18; 19; 26; 27; 28
restwerking	8
retarder	7; 9; 10; 20; 22; 24; 33
rolomvang	15

**S**

slip	8
slipgrens	8; 16
selectieve uitschakeling	8
senseren	17
sensoren	6; 7; 9; 10; 13; 16; 17; 25; 29; 30
sensorverlengkabels	25; 29; 32
snelheidssignaal C3	10; 25
soort storing	8
speciale kalibreringsconstante	11
speciale kalibrering	11
spanningsbronnen	12
stabiliteit	8
standaardinstelling	10; 11
stekersysteem	23
stroomverbruik	14; 26
stuuras	7; 11
systeemconfiguratie	7; 8

**T**

totaal kilometerteller	10
------------------------	----

**U**

uitschakelen	8
--------------	---

**V**

Vario-C 4; 6; 9; 15; 17; 20; 23; 33  
VCS Plus 20; 27  
veiligheidsschakeling 6; 8  
verkabeling 6; 22; 24

**Z**

zijdelings 7; 16  
zijdelingse regeling 7

**W**

WABCO standaard 13  
wielsnelheid 6; 8  
wielversnelling 8  
wielversnellingsgrens 8; 16  
wielvertraging 8; 9  
wielvertragingsgrens 8; 16  
wrijvingscoëfficiënt 8; 9; 16

**De volgende documentatie  
over VCS is beschikbaar**

VCS Übersicht	826 001 175 3
Produkt Spezifikation	446 108 0 . . 0
Blinkcode-Beschreibung	815 020 010 3
Bedienungsanleitung Compact Tester	815 000 208 3
Bedienungsanleitung Diagnose Controller	815 000 212 3
Gutachten VCS	815 000 202 3
Stromlaufplan VCS	841 801 188 0
Kabelübersicht	815 020 047 3
Installationshinweise VCS	815 000 206 3
Systemvorschläge VCS	815 020 007 3